

elektor

électronique pour labo et loisirs

no. 36

juin 1981

10 FF / 69 FB

coq à campeur cocoric'au point du jour



carte d'interface J.C.
le sas vers l'infini

gong DQL
pour C-Bistes et radio-amateurs

code à barres
ces drôles de zèbres qui
vous intriguent

LIVRES PUBLITRONIC

MICROPROCESSEUR Z-80



programmation: par Elizabeth A. Nichols, Joseph C. Nichols et Peter R. Rony 70 FF

Le microprocesseur Z-80 est l'un des microprocesseurs 8 bits les plus performants du marché actuel. Se débattre parmi les dix modes d'adressage différents et parmi les centaines d'instructions du Z-80 pourrait sembler un peu rébarbatif. Grâce à ce nouveau livre, présentant des qualités didactiques exceptionnelles, la programmation du Z-80 est mise à la portée de tous. Chaque groupe d'instructions fait l'objet d'un chapitre séparé qui se termine par une série de manipulations sur le Nanocomputer®, un microordinateur de SGS-ATES. Après une étude approfondie du livre "microprocesseur Z-80, programmation" le lecteur pourra entrer dans le monde des microprocesseurs avec le sourire.

interfaçage par Elizabeth A. Nichols, Joseph C. Nichols et Peter R. Rony 90 FF

C'est tout d'abord les méthodes d'entrée/sortie avec la mémoire et avec les périphériques qui sont étudiées en détail. Le traitement des interruptions est ensuite examiné de manière approfondie car celles-ci sont en grande partie responsables de la communication entre le CPU et le monde extérieur. Une présentation soignée du circuit d'entrée/sortie en parallèle (PIO) Z-80 s'avérera très précieuse pour les utilisateurs du Z-80. Enfin l'introduction de nombreux circuits intégrés de la série 74LS, du circuit compteur-timer (CTC) Z-80 et d'une multitude de particularités sur le CPU Z-80 permettra d'envisager toutes sortes d'applications du microprocesseur.

Tous les concepts introduits dans ce livre sont accompagnés de manipulations sur le Nanocomputer®. Après l'étude du livre "Z-80, interfaçage" le lecteur sera parfaitement familiarisé avec le hardware et le software de ce microordinateur de SGS-ATES.



Do you understand English?

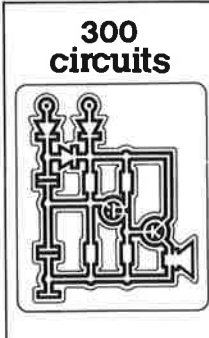
Si vous ne connaissez pas l'anglais technique, alors voici une excellente occasion de l'apprendre. Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book 75".

prix: 40 F

300 CIRCUITS

Ce livre regroupe 300 articles dans lesquels sont présentés des schémas d'électronique complets et facilement réalisables ainsi que des idées originales de conception de circuits. Les quelques 250 pages de "300 CIRCUITS" vous proposent une multitude de projets originaux allant du plus simple au plus sophistiqué.

prix: 55 F



Ce livre donne une introduction par petits pas de la théorie de base et de l'application de l'électronique digitale.

Ecrit dans un style sobre, on n'a pas besoin d'apprendre des formules sèches et abstraites, mais à leur place on trouve des explications claires des fondements des systèmes digitaux, appuyées par des expériences destinées à renforcer cette connaissance fraîchement acquise.

Pour cette raison DIGIT 1 est accompagné d'une plaquette expérimentale pour faciliter la construction pratique des schémas.

Prix: 65 F, circuit imprimé compris.

par H. Ritz



le cours technique

conception et calcul des circuits de base à semi-conducteurs

LE COURS TECHNIQUE

conception et calcul des circuits de base à semi-conducteurs 40 F

Une excellente occasion de mettre le doigt dans l'engrenage.

La technique de l'intégration a pris une telle ampleur au cours des dernières années, qu'elle a réussi à ternir le prestige des semi-conducteurs traditionnels. Et pourtant ceux-ci restent l'outillage de base de l'électronique. Qui pourrait se passer de transistors ou de diodes? Voici donc un nouveau livre qui met en lumière ce qui se passe à l'intérieur de ces composants fondamentaux, sous la forme de chapitres qui se suivent en ordre croissant de difficulté, généreusement illustrés, et suivis de petits exercices d'application qui vous permettront au fur et à mesure de vérifier votre acquis (rassurez-vous, nous donnons aussi les solutions!).

Amateur plus ou moins averti ou débutant, ce livre vous concerne; et si tant est que vous sentiez quelques atomes crochus pour les électrons, vous ne resterez pas indifférents! Ni passifs, car dès les premiers chapitres vous participerez réellement à l'étude des montages fondamentaux, puis vous concevrez et calculerez vous-même des étages amplificateurs, ou des oscillateurs. En somme un véritable mode emploi des semi-conducteurs discrets qui vous aidera par après à résoudre tous les problèmes et les difficultés de montages plus compliqués.

Disponible: — chez les revendeurs Publitronic

— chez Publitronic, B.P. 48, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 10 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

selektor	6-19
Les tendances relevées au cours du XIVème Salon des Composants; le XIème festival des musiques expérimentales de Bourges.	
du trait à l'octet	6-23
Comment utiliser la technique du code à barres pour perdre le moins de temps possible à l'introduction en ordinateur, d'un nombre conséquent de données.	
coq à campeur	6-30
Juste ce qu'il vous faut avant de partir en vacances. Finis les réveils en panne, les montres qui retardent...	
signaux en boîte	6-32
Un générateur de signaux de 18 Hz à 50 kHz, aux composants faciles à trouver.	
code à barres	6-34
Après avoir lu cet article, vous saurez tout sur cette cryptographie moderne.	
carte d'interface J.C.	6-38
Ce n'est pas le Messie, mais elle semble avoir été attendue avec le même espoir. Voici ouverts devant vous des horizons dont Pascal aurait dit: "le silence éternel de ces espaces infinis m'effraie".	
software J.C.	6-47
Deuxième tableau du tryptique consacré au J.C. Nous allons nous occuper un peu du logiciel qui vous permettra de gérer votre "cassetothèque", d'attaquer votre imprimante.	
carte d'interface en chantier	6-54
Construire la carte d'interface n'est pas trop délicat, mais nos conseils parlent d'expérience et vous rendront la tâche moins ardue.	
avec l'été, un nouveau visage	6-62
Elektor change de rédacteur en chef.	
le tort d'elektor	6-62
Simulateur de route; infocarte 15.	
gong d.q.l.	6-63
Pour changer du sempiternel roger-bip.	
analyseur logique (3)	6-66
Le plat de résistance. Votre patience sera récompensée.	
préampli faible bruit	6-74
récepteur solaire	6-75
Une radio super-écologique, alimentée par le soleil.	
marché	6-78

sommaire

Sommaire

Somm

Som

So



Voici le véritable numéro "vacances" pour les possesseurs du Junior Computer. Il n'y a pas moins de trois articles qui lui sont consacrés: 24 pages!!! Ceux qui n'y ont pas cru ont eu tort. Profitez quand même un peu du soleil de l'été.





Ecrivez-nous
(carte dans ELEKTOR)

UN fournisseur pour vos kits

BERIC

TROIS moyens faciles pour nous joindre...



Téléphonez-nous
pour prix et délais



Venez-nous voir
(du Mardi au Samedi de
9 H à 12 H 30
et de 13 H 30 à 19 H)

KITS composants et circuits imprimés suivant des réalisations publiées dans ELEKTOR

Constitution des kits: Tous les composants à monter sur le circuit imprimé ainsi que les inter, inverseur, commutateur et notice technique complémentaire à l'article ELEKTOR si nécessaire, sans transfo ni boîtier (sauf mention spéciale), ni circuit imprimé EPS (en option)

ELEKTOR		composants	C.I. seul
No 1	6031 Récept. BLU (avec galva)	123,-	38,40
	9453 Générateur de fonct. (avec transfo)	254,-	32,75
	Face avant gén. de fonct.		24,90
No 2	9401 Equin mono + alim (sans transfo)	286,-	35,-
No 3	9857 Carte BUS jeu de 3 connect. adapt.	180,-	36,50
	9817-2 Voltmètre à leds	116,-	le jeu: 26,65
	9860 Voltmètre de crête	24,-	20,-
No 4	9927 Modulateur TV UHF/VHF	57,-	16,-
	9906 Alim syst. à μ P sans connect.	98,-	43,50
	9927 Mini Fréquencecètre avec transfo	284,-	32,-
No 5/6	9887-1-2-3-4 Fréquencecètre 250 MHz avec transfo	930,-	le jeu: 260,75
	9905 Interface cassette	140,-	30,75
No 7	9985 Sablier (avec H. P.)	88,-	24,25
	9965 Clavier ASCII	456,-	76,25
	9954 Préconsonant	38,-	25,-
No 8	9966 Elektor terminal	822,-	82,50
	9949 Luminant	322,-	l'ens.: 78,05
	79005 Voltmètre numérique universel	154,-	29,35
No 9	9952 Fer à souder à température régulée	63,-	20,85
No 11	79034 Alim de labo + transfo, sans galva, version 5 A	263,-	30,25
	Galvanomètre, cadre mobile, classe 2,5 pour 79034	170,-	15,50
	79026 Clap Switch + transducteur	74,-	75,-
No 12	79075 Microordinateur Basic	842,-	80,-
	9823 Ioniseur	80,-	30,-
	79101 Lien entre microordinateur et Elektor terminal	15,-	15,50
No 15	79082 Décodeur stéréo	133,-	22,-
	78087 Platine FI pour tuner FM avec galva	133,-	20,75
	79024 Chargeur fiable pour batteries au cadmium nickel avec transfo	120,-	20,-
	79095 Elektorillon	184,-	56,-
No 16	79514 Gate dip	152,-	14,25
	79038 Extension mémoire pour Elektor terminal (sans connect.)	364,-	56,-
	79088 Digifairad + transfo	288,-	le jeu: 51,-
	79519 Accord par touches sensibles	182,-	38,75
No 17	79019 Générateur sinusoïdal + transfo	98,-	17,50
	9987 Ampli téléphonique + ventouse et transfo	111,-	le jeu: 36,50
	9984 Fuzz box réglable	33,-	14,-
No 18	79650 Convertisseur ondes courtes (sur une fréquence à préciser)	122,-	14,50
	80021 Affichage numérique de la fréquence d'accord + transfo	475,-	le jeu: 83,50
No 19	80023b TOP-AMP version avec OM 961	241,-	11,25
	80031 TOP-PREAMP avec transfo	384,-	41,25
	79513 TOS-Mètre avec galva	93,-	11,25
	80049 Codeur SECAM	240,-	86,-
No 20	80019 Locomotive à vapeur avec H. P.	72,-	12,-
	78065 Gradateur sensitif version 400 W	69,-	14,-
	80024 Nouveau BUS pour système à μ P, jeu de 5 connect. M + F	300,-	61,-
	80027 Générateur de couleurs	208,-	26,50
No 21	80022 Amplificateur d'antenne BFT66	40,-	9,-
	80067 Digislay avec pince de test	92,-	26,50
	80009 Effets sonores	184,-	28,-
No 22	80045 Thermomètre numérique à LED	225,-	38,25
	80050 Interface cassette Basic (sans connect.)	670,-	75,-
	80054 Vocacophonie	109,-	15,-
	80060 Chorosynth avec transfo	504,-	149,-
	80089 Junior computer avec transfo	1075,-	le jeu: 120,-
No 23	80109 Protection pour batterie avec relais	32,-	12,50
	80084 Allumage électronique à transistor	162,-	39,-
	80018 Antenne active pour automobile avec relais	114,-	le jeu: 25,-
	80097 Antivol frustrant avec relais	34,-	12,50
	80101 Indicateur de tension pour batterie	61,-	12,50
	80086 Cadenceur intelligent pour essuie-glace avec relais	132,-	32,-
No 24	80072 Gén. de signaux morse avec manip.	126,-	28,75
No 25/26	80516 Alim. de laboratoire	180,-	19,-
	80506 Récepteur super-réaction	64,-	30,-
No 27	80076 Antenne S2 avec transfo	95,-	le jeu: 26,90
	80077 Testeur de transistors avec transfo	122,-	39,50
	80085 Amplificateur PWM	52,-	11,25
	80117 Fréquencecètre à cristaux liquides	448,-	24,40
	80120 Une RAM 8k sans EPROM (voir tarif) avec supports	1151,-	215,75
	80556 Programmeur de PROM sans PROM avec transfo	173,-	45,65
No 28	80128 Traceur de courbes	13,-	9,75
	80138 VOX	70,-	26,25
No 29	80127 Thermomètre linéaire avec transfo et galva	104,-	17,50
	80502 Boîte à musique	191,-	35,50
	80512 Fondu enchaîné semi-automatique avec relais	60,-	17,-
	80514 Alimentation de précision	515,-	17,50
	81002 Division avec transfo et relais	381,-	88,-
	80503 Générateur de mire	287,-	225,-
	81031 Ergomètre	54,-	
No 31	81049 Chargeur d'accus Nicad avec transfo	114,-	19,-
	81047 Thermomètre de bain	80,-	13,75
	81048 Biniou	57,-	18,-

ELEKTOR		composants	C.I. seul
No 32	81073 Poster disco comp. avec transfo	143,-	22,50
	81073P Poster disco avec affiche (maj. port exp.)	10,-	25,-
	81072 Phonomètre avec micro et galva	108,-	18,-
	81085/1/2 Voltmètre avec transfo	426,-	le jeu: 70,-
	81012 Matrice de lumières avec transfo, EPROM programmée	443,-	94,-
	81082 Amplificateur de puissance avec alim.	965,-	31,-
No 33	81068 Mini table de mixage avec transfo	259,-	129,-
	81105/1/2 Voltmètre avec transfo	217,-	le jeu: 42,-
No 34	81101 1/2 Programmeur	181,-	le jeu: 48,-
	81008 Système multicanal	66,-	51,-
	81110 Détecteur de présence avec H.P., relais et transfo	123,-	25,-
	81111 Récepteur PO avec HP	101,-	20,-
	81117 1/2 High Com	324,-	le jeu: 452,-
	9860 avec alim	116,-	le jeu: 26,65
No 35	9817 1/2 High Com aff	39,-	18,15
	81123 Paristor		
	81124 Ordinateur pour jeu d'échecs (EPROMs programmées)	843,-	67,-
	81128 A Alimentation universelle simple avec transfo	232,-	
	81128 B Alimentation universelle double avec transfo	281,-	
	81112 L'imitateur, toute version	79,-	21,-
No 36	81033 1-2-3 Interface du J.C. complète, avec alim, connecteurs, 2716 et 82523 prog.	10,30,-	le jeu: 243,30
	81094 Analyseur logique complet avec alim	524,-	le jeu: 212,80
	81130 Coq à carpeurs avec cellule	59,-	14,90
	81135 Gong DQL	41,-	21,15

+ la possibilité d'avoir les autres kits sur demande suivant disponibilité.

* AVEC EN PLUS LA GARANTIE APRES-KIT BERIC *

* Tout kit monté conformément à la notice de montage bénéficie d'une
* *garantie totale d'un an, pièces et main d'œuvre.* En cas d'utilisation non
* conforme, de transformations ou de montages défectueux, les frais de
* réparations seront facturés et le montage retourné à son propriétaire
* contre-remboursement. CECI NE CONCERNE QUE NOS KITS
* COMPLETS (CI + COMPOSANTS)

PROMOTION AFFICHEURS

.....

Jusqu'à épuisement du stock !

* AC: anode commune CC: cathode commune *

* AFFICHEURS ROUGES BOITIER DUAL 14P P.U. TTC *

* MAN3720, 8 mm, 7 seg., A.C.	5,-
* MAN3730, 8 mm, ± 1 , A.C.	5,-
* MAN4710, 10 mm, 7 seg., A.C.	6,-
* MAN4730, 10 mm, ± 1 , A.C.	6,-

* AFFICHEURS ROUGES, 1/2 POUCE, 13 MM *

* FND501, ± 1 , C.C.	8,-
* FND560, 7 seg., C.C.	8,-
* FND568, ± 1 , A.C.	8,-

* AFFICHEURS ROUGES DOUBLES 15 MM *

* 6710, 2 x 7 seg., A.C.	16,-
--------------------------	------

* AFFICHEURS ROUGES 20 MM *

* FND850, 7 seg., C.C.	12,-
------------------------	------

* DISPLAYS ROUGES 2 DIGITS *

* NSN373, 8 mm, C.C., 2 x 7 seg., direct	12,-
* NSN374, 8 mm, A.C., 2 x 7 seg., direct	12,-
* NSN381, 8 mm, C.C., 2 x 7 seg., multiplexé	13,-
* NSN382, 8 mm, A.C., 2 x 7 seg., multiplexé	13,-
* NSN581, 13 mm, C.C., 2 x 7 seg., multiplexé	15,-
* NSN582, 13 mm, A.C., 2 x 7 seg., multiplexé	15,-

EXPEDITION RAPIDE

REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter

Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs et de marques mondialement connues

REGLEMENT A LA COMMANDE • PORT ET ASSURANCE P.T.T. 10% • COMMANDES SUPERIEURES à 300 F. franco • COMMANDE MINIMUM 60 F. (+ port)

B. P. No 4-92240 MALAKOFF • Magasin: 43, r. Victor Hugo (Métro porte de Vanves) - Téléphone: 657-68-33. Fermé dimanche et lundi

Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus. Expédition rapide. En CR majoration 10,00 F. C.C.P. PARIS 16578-99

BERIC

BERIC C'EST AUSSI LES COMPOSANTS.

Nous distribuons tous (ou presque tous) les composants utilisés par ELEKTOR aux meilleurs prix et des plus grandes marques.

TRANSISTORS

AC125	3,-	BC177	3,50
AC126	3,-	BC178	2,-
AC127	3,-	BC179	2,10
AC128	3,-	BC182	2,-
AC132	3,50	BC183	2,-
AC187K	3,70	BC192	2,20
AC187/188K	6,70	BC213	2,50
AC188K	3,70	BC237	1,50
AD149	9,10	BC238	1,50
AD161	4,85	BC239	1,80
AD162	4,40	BC261	2,-
AF125	5,-	BC307	2,-
AF126	3,25	BC308	2,-
AF127	5,-	BC321	2,-
AF139	5,10	BC327	2,50
AF239	5,20	BC347	1,50
BC107	2,-	BC408	2,-
BC108	1,90	BC516	3,45
BC109	2,-	BC517	3,-
BC140	3,50	BC546	1,50
BC141	4,-	BC547	1,-
BC143	5,-	BC548	1,-
BC160	3,50	BC549	1,30
BC161	4,-	BC550	1,30
BC172	1,50	BC556	1,40

BC557	1,-	BF246	6,25
BC558	1,-	BF256	5,70
BC559	1,40	BF323	3,50
BC639	3,-	BF324	3,50
BD131	7,-	BF451	4,50
BD135	3,25	BF484	2,20
BD136	3,25	BF900	6,-
BD137	3,45	BF905	8,-
BD138	4,-	BF906	25,-
BD139	4,-	BF911	26,-
BD140	4,-	BF912	20,-
BD232	6,-	BF989	8,50
BD241	6,10	BFY34	3,60
BD242	6,60	BU208	1,-
BF167	3,90	E300-1300	5,-
BF178	3,15	FT2355	7,50
BF179	4,-	FJ3055	7,50
BF180	5,50	MJE602	33,-
BF185	2,10	TIP29	4,50
BF189	1,85	TIP30	4,50
BF200	5,50	TIP32	6,-
BF245	3,35	TIP35	15,-

TIP36	16,-	2N2369	3,-
TIP41	6,-	2N2484	2,-
TIP42	7,-	2N2546	TIS43
TIP122	12,-	2N2904	2,20
TIP620	15,-	2N2905	3,-
TIP625	15,-	2N2907	3,-
TIP2955	9,-	2N3053	3,50
TIP3055	9,-	2N3054	6,80
TIS43	7,50	2N3055	8,50
U310	10,-	2N3553	12,-
2N706	4,-	2N3711	2,50
2N708	7,-	2N3819	3,-
2N709	7,-	2N3866	7,50
2N814	4,-	2N4416	BF246
2N818	4,-	2N5109	21,-
2N830	2,-	2N5179	12,-
2N832	4,-	2N5548	6,-
2N1302	4,-	2N5779	8,80
2N1613	3,-	3N201	6,-
2N1711	3,-	3N204	12,-
2N1889	2,50	3N211	12,-
2N1893	3,50	40673	3N204
2N2218	3,-	40841	3N201
2N2219	3,-		
2N2222	3,-		

• Condensateurs céramiques
Type disque ou plaquette
de 2,2 pF à 8,2 nF : 0,30
de 10 nF à 0,47 µF : 0,50

µF	16V	40V	63V
1	1,20	1,20	1,20
2,2	1,20	1,20	1,20
4,7	1,20	1,20	1,20
10	1,20	1,20	1,50
22	1,20	1,70	1,80
47	1,20	1,70	1,80
100	1,50	2,-	2,80
220	1,80	2,50	3,60
470	2,50	3,10	5,-
1000	3,70	4,70	8,30
2200	5,30	8,30	13,90
4700	11,-	13,50	21,-

• Condensateurs tantalé goutte
0,1 µF/0,15/0,22/0,33/0,47/0,68 µF
35 V : 2,-
1 µF/1,5/2,2/3,3/4,7/6,8 µF 35 V : 3,-
10 µF/15/22 µF 16 V : 5,-
47 µF 6,3 V : 6,-
100 µF 3 V : 8,-
470 µF 3 V : 10,-

• Quartz
1000 kHz / 1008 kHz / 2000 kHz /
4000 kHz / 8867 kHz / 15000 kHz
prix uniforme : 40,-

• Selfs miniatures 15 MHz
0,15 µH/0,22 µH/1 µH/4,7 µH/10 µH/
22 µH/39 µH/47 µH/68 µH/100 µH/
250 µH/470 µH/1 mH/10 mH/56 mH :
prix uniforme : 6,-

• Radiateurs
pour TO 18 : 2,-
pour TO 5 : 2,-
pour TO 6/TO 3 (simple U) : 5,-
pour TO 6/TO 3 (double U) : 10,-
pour TO 66/TO 3 (professionnel) : 15,-
pour TO 220 : 3,-
TO 3 (craquelé) : 3,-

• Résistances 1/4 W 5% carbone
toutes les valeurs : 0,25

• Touches clavier ASCII
Touche simple : 5,-
Touche space : 7,50
Jeu de signes transfert pour duto : 10,-

• Potentiomètres variables
47 ohms à 2,2 Mohms
Linéaire ou logarithmique (à préciser)
Simple sans inter (suivant disp.) : 12,-
Double sans inter (suivant disp.) : 7,-
Double avec inter (suivant disp.) : 14,-
Potentiomètre rectiligne stéréo : 17,-
Bobiné 3 W : 9,-

• Support de CI à souder à wrapper
8 br. rond : 6,-
10 br. rond : 7,-
2 x 4 br. : 2,- 3,-
2 x 7 br. : 2,- 3,-
2 x 8 br. : 2,- 3,-
2 x 9 br. : 4,- 6,-
2 x 10 br. : 5,- 8,-
2 x 12 br. : 8,- 12,-
2 x 14 br. : 10,- 15,-
2 x 20 br. : 12,- 18,-

• Potentiomètres ajustables
Utilisés par ELEKTOR ø 10 mm, en
boîtier, à plat, lin, PIHER
Valeurs de 100 ohms à 1 Mohm,
pièce : 1,50

• Condensateurs MKH Siemens
Utilisés par ELEKTOR
de 1 nF à 18 nF : 0,80
de 22 nF à 47 nF : 0,95
de 56 nF à 100 nF : 1,-
de 120 nF à 220 nF : 1,30
de 270 nF à 470 nF : 2,-
de 560 nF à 820 nF : 2,60
1 µF : 2,80
1,5 µF : 4,-
2,2 µF : 6,50

• Circuits programmés
74S387 ELEKTRONAL 9966 : 60,-
MM5204Q jeu de trois prog ELBUG
9851/9863 : 396,-
MM5204Q interface cassette
µ-ordinateur 80050 : 132,-
2708 Disco 81012 : 100,-
2708 Junior Computer 80089-1 : 100,-
2716 Interface cassette
µ-ordinateur 80112 : 200,-
2 x 2716 - 1 x 82S23 interface du J.C.
jeu de 3 circuits : 460,-
INS8295S selon NS79075 : 644,-
INS8295E selon ELEKTOR : 644,-
2716 Ecchies, jeu de 2
pour 81124 : 400,-

• Ponts redresseurs
PR1 : 0,5 A 110 V : 3,-
PR2 : 1,5 A 80 V : 6,-
PR3 : 3,2 A 125 V : 15,-
PR4 : 10 A 40 V : 30,-
BY164 : 6,-

C-MOS

4000	2,20	4046	11,80
4001	2,20	4049	3,90
4010	6,-	4050	3,90
4011	2,20	4051	11,80
4012	2,20	4053	11,80
4013	3,40	4060	13,20
4014	9,60	4066	6,-
4015	8,40	4068	2,20
4016	5,40	4069	2,20
4017	9,60	4070	3,-
4018	9,60	4071	2,20
4020	11,80	4072	2,20
4021	9,60	4077	3,-
4022	9,60	4081	2,20
4023	2,20	4093	6,-
4024	8,40	4099	13,-
4027	4,80	4502	8,40
4028	9,40	4507	2,40
4030	3,90	4514	25,10
4034	11,80	4518	11,80
4035	11,80	4520	10,60
4040	11,80	4528	10,60
4042	8,40	4556	8,-
4043	8,20	40106	12,-

C. I. SPECIAUX

AY3-1015	66,-	LF357/CA3140	
AY3-1270	112,-	LH0075	222,-
AY3-1350	80,-	LM100	52,-
AY5-1013	55,-	LM301	7,30
AY5-2376	120,-	LM305	15,-
CA3060	24,-	LM309K	15,-
CA3080	10,-	LM311	7,50
CA3086	8,-	LM317K	35,-
CA3089	26,-	LM323K	76,-
CA3130	10,-	LM324	8,-
CA3140/TLO81		LM331/XR4151	
LF356	12,-	LM339	6,30
LM3161	15,-	LM380	15,-
LM362	50,-	LM386	9,-
LM389	38,-	LM3900	9,-
DM81L595	18,-	LM3914	30,-
DM81L597	18,-	LM3915	32,-
ESM231	30,-	MC1350	11,-
FCM7004	63,-	MC1468G	38,-
ICM7555	13,-	MC1496	15,-
INS8295N	644,-	MK50398	80,-
LF356	12,-	MM74C928	58,-

MM2101	30,-	SDA5680A	253,-
MM2102	14,-	SN76477	44,-
MM2112	26,-	SF496364	150,-
MM2114	62,-	SO42P	14,-
MM2708	80,-	SO42P	15,-
MM2716	150,-	S566B	32,-
MM5204Q	132,-	TAA611	11,80
NE555	3,50	TAA661	13,50
NE556	11,-	TBA120	7,50
NE557	16,-	TBA641	22,-
NE564	45,-	TBA790	7,50
NE565	17,-	TBA800	11,40
NE567	16,-	TBA810	14,-
OM967	200,-	TCA210	34,-
R6502P	9,-	TCA220	28,-
R6523P	124,-	TCA280	20,40
RC4131B	15,-	TCA440	16,90
RC4136	19,-	TCA910	15,-
RC4151	20,-	TCA940	13,-
RC6522	88,-	TCA4500	26,-
RO-3-2513	96,-	TDA1024	22,-

TDA1034NB	32,-	XR2207	45,-
TDA1045	7,50	XR4151/RC4151	
TDA1046	28,-	ZN414	32,-
TDA2002	27,-	78L05 à	
TDA2020	36,-	78L12	6,-
TL074	26,-	79L05 à	
TL081	12,-	79L12	6,-
TL084	16,-	7805 à 7824	10,-
TL087	25,-	7905 à 7924	10,-
UA709	3,80	78G	18,-
UA710	5,20	79G	18,-
UA723	5,-	78HG	64,-
UA733	14,90	79HG	76,50
UA739	10,-	82S23	22,-
UA741	3,50	95H90	80,-
UA747	9,90	11C90	120,-
UA770	18,-	3341	26,-
UA8180	18,-	8088	407,-
ULN2003	16,-	8284	72,-
XR2203	16,-	9368	25,-
XR2206	40,-		

• Diodes Varicap
BA102 : 4,-
BB104 : 6,-
BB1056 : 3,-
BB142 : 6,-

• Diodes de commutation
AA119 : 1,-
BAK13 : 0,70
1N4148 : 0,40
OA95 : 0,40
1N4150 : 1,-

• Diodes de redressement
1N4007, 1 A 1000 V : 1,-
1N5408, 3 A 1000 V : 3,-

• Diodes Schottky
FH1100 (HP2800) : 8,-

• Optocoupleurs
TIL111 / MCT2 : 10,-
ICT260 simple : 7,50
ICT600 double : 15,-
CNY47A : 14,-
MPS2400 : 18,-
CPS1264 : 15,-

• Afficheurs
7756 : 12,-
7750 : 12,-
7760 : 12,-
MAN4640 : 23,-
7414 : 113,-
7730/TIL312/DL707 : 12,-
FND567 : 16,50
FAN5132T + LZ302 : 176,-

• Diodes LED
ø 5 mm rouge, vert ou jaune, pièce 1,60
ø 3 mm rouge, vert ou jaune, pièce 1,60
LEDs plates, rouge ou vert, pièce 2,50
Clips pour LEDs : ø 5 mm : 0,50
ø 3 mm : 0,50

• Photo PIN diode
BPW34 : 15,-
• Photorésistances LDR
Miniature : 7,50
Genre LDR03 : 12,-

• Photodiode infrarouge
OAP12 : 31,-

• Ensemble émission-réception infrarouge (notice)
Diode TIL32 + phototransistor TIL78,
l'ensemble : 15,-

• Diodes zener 0,5 W
Toutes les valeurs entre 1,4 et
47 V, pièce : 1,50
200 V : 3,-

• Divers
Transducteur PXE : 25,-
Micro électret : 25,-
Connecteur DIN41612, 64 broches
le jeu M + F : 65,-
Connecteur DIN41617, 31 broches
le jeu M + F : 22,-
Connecteur 21 contacts : 18,-
Cellule solaire 1 cm² : 30,-
Condensateur variable 500 pF/
250 pF : 25,-

Pince test 16 broches : 53,-
BL30HA : 9,50
Pot ajustable multitours Hélimtrim : 8,-
SFD 455 : 9,-
SFE 10,7 : 8,-
34342 TOKO : 7,-
34343 TOKO : 7,-
BLR3107N : 38,-
BBR3132 : 47,-

Digitast : 9,-
Digitast avec LED : 13,-
Tore T50-6 ou T50-12 : 7,20
CTN 10 kohms 25°C : 15,-
Tore antiparasitage triac : 12,-

• Moteur avec démulti 81015
ø 50 mm : 50,-
HP 8 / 25 ou 50 ohms : 15,-
Buzzer 6/12 V : 10,-
Ampoule digit 1 : 5,-
Ajustable 200 pF pour CI : 10,-
Mandrin VHF TOKO : 6,-

Jeu de 2 transducteurs E + R
40 kHz : 52,-
Tore B62152004 : 5,-

• Diac
ST2 (32 V) : 2,30
• Triac
8 A/400 V : 5,-
• Thyristor
8 A/400 V : 5,30

EXPEDITION RAPIDE

REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter

Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs en de marques mondialement connues
REGLEMENT A LA COMMANDE • PORT ET ASSURANCE PTT : 10% • COMMANDES SUPERIEURES à 300 F franco • COMMANDE MINIMUM 60 F (+ port)
B. P. No 4-92240 MALAKOFF • Magasin : 43, r. Victor Hugo (Métro porte de Vanves) - Téléphone : 657-68-33. Fermé dimanche et lundi
Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus. Expédition rapide. En CR majoration 10,00 F. C.C.P. PARIS 16578-99

BERIC



OK, MACHINE and TOOL CORP BRONX NY (U.S.A.)

CONNEXIONS PAR
ENROULEMENT
SUIVANT NFC-93 021

TOUTE LA TECHNIQUE WRAPPING

WRAPPING INDUSTRIEL UNE GAMME TRÈS COMPLÈTE



INDUSTRIE

Outils à main :
Enrouleurs
Dériveurs
Dénudage

INDUSTRIE

Pistolets
+
Enrouleurs et manchons

Secteur Air Batteries



Série WWM

INDUSTRIE

Machines
semi-automatiques
(X, Y)
à commande numérique

INDUSTRIE

Machines automatiques
de contrôle de
continuité avec cadres
de prise de lecture

Série WK

Série
Pen-Entry

INDUSTRIE

Systèmes
de réalisation
des bandes de C.N.

OUTILS - MACHINES - FILS - MAINTENANCE ASSURÉE

SERVICES LABORATOIRES ET MAINTENANCE

LABORATOIRE

Outils à mains
combinés* :
Dénudage - Enroulage
Dériveur

Série mini

WSU*

Série
Télécom.

INS 1416*



LABORATOIRE

Outils à insérer les C.I.
(4 variantes)
Outils à extraire les C.I.
de 8 à 40 broches

LABORATOIRE

Ensembles
outillage
et fournitures

WK-5

Série WD*



LABORATOIRE

Distributeurs de fil*
Circuits imprimés
Connecteurs

LABORATOIRE

Supports de C.I.
Supports de composants
Broches miniwrap
Câbles plats

* Brevets demandés dans les principaux pays industriels

Importateur
ExclusifOUTILLAGE ET MACHINES POUR L'ELECTRONIQUE
SOAMET s.a. 10, Bd. F.-Hostachy - 78290 CROISSY-s/SEINE - (3) 976.45.72

GENIAL !

DECOUVRE
L'ELECTRONIQUE !GRACE A UN SPLENDEDE
ALBUM DE
BANDE
DESSINÉE

EN COULEURS

TU CONSTRUIS
TOI-MEME
TA RADIO
GRANDES
ONDES!- TOUT LE MATERIEL
EST FOURNI.
- RESULTATS
GARANTIS !RENVOIE-NOUS LE BON CI-CONTRE
ET TU SAURAS TOUT SUR
LE 1^{er} JEU DE L'ANNEE !BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE
SANS ENGAGEMENT, A RENDRE A
RESI, TRANSI et CIE - CEDITEL - BP9 - 30410 MOLLERESNOM _____
PRENOM _____ DATE DE NAISSANCE _____
ADRESSE _____

L'assistance

Monter soi-même son système d'alarme, son ordinateur complet, son matériel de radio-amateur, sa chaîne Hi-Fi...

Complexe ?
Peut-être.
Mais HEATHKIT vous aide !

Dès l'arrivée du colis, tout est clair : pièces au grand complet, bien classées sous un étiquetage précis. Et avec les pièces, toute une documentation facile à comprendre - et qui ne laisse rien dans le flou : manuels de montage "pas à pas", plans très explicatifs.

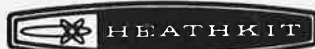
Vous avez quand même un problème ?
Rendez-vous dans un centre Heathkit-Assistance...
ou simplement au téléphone. L'un de nos ingénieurs vous donnera ses conseils personnels.

Le succès. Seul Heathkit garantit votre réussite. Si votre montage "résiste" un peu trop, nous le mettrons au point nous-mêmes. C'est l'Assurance-Succès !

Le choix. Un catalogue Heathkit, "c'est autre chose". Tous les 3 mois, 150 appareils différents sur 60 pages pleines de couleurs - et uniquement des produits de qualité professionnelle. Vous n'avez pas encore le catalogue de ce trimestre ?
Demandez-le vite !



il y a KIT & HEATHKIT®



CENTRES HEATHKIT ASSISTANCE :
Paris 75006 : 84 bd St-Michel
Tél. : (1) 326.18.91.
Lyon 69003 : 204 rue Vendôme
Tél. : (7) 862.03.13.
Aix-en-Provence : 26 rue Georges Claude -
13290 Les Milles - Tél. : (42) 26.71.33.
Lille 59800 : 48 rue de la Vignette
(Place Jacquart). Tél. : (20) 57.69.61

VIENT DE PARAÎTRE
LE CATALOGUE
HEATHKIT
printemps-été 81



ADRESSER CE BON :

Pour la France, à : HEATHKIT, 47, rue de la Colonie - 75013 Paris.
Pour la Belgique, à : HEATHKIT, 737/B7 chaussée d'Alseberg - 1180 Bruxelles.

Je désire recevoir votre catalogue printemps-été 81.
Je joins 2 timbres à 1,40 F pour participation aux frais.

Nom _____

N° _____ Rue _____

Code Postal _____ Ville _____ E-B-2

Affaires exceptionnelles pour étudiants, écoles, travaux pratiques

CONDENSATEURS PAPIER "COGECO" — Toutes valeurs de 4 700 à 470.000 pF, le 100 en 10 valeurs	25 F
Ensemble de bobinage GORLER Pour récepteur FM comprenant : tête H.F., C.V., 3 cases - platine FI - décodeur - squelette	500 F
CONDENS. CERAM DISQUE, de 22 pF à 0,47 nF, par 100 en 20 valeurs	36 F
CONDENS. CHIMIQUES : 10 F, 100 F, les 50	30 F
CONDENS. TROPICAL, sous tube verre serti métal, les 50 en 5 valeurs	10 F
RESISTANCES COUCHE, 1/4 ou 1/2 W :	5 % 2 %
Par 100 de même valeur	15. F 20. F
Par 10 de même valeur	2. F 3. F
RESISTANCES COUCHE METAL 1 % toutes valeurs - Pièce	1 F
POTENTIOMETRE "DUNCAN" professionnel, course 70 mm	100 F

CIRCUITS INTEGRES C MOS

4000-01-02-07-11-12-23-25-69-71-	3,50
73-75-81-82	4,70
4009-10-16-19-48-70	4,80
4049-50	5,00
4027-30	7,-
4024	9,-
4014-15-17-18-21-22-44-51-52-53-99	11,50
4510-18-20-28	13,-
4008-20-29-40-46-47-60-66-40106	48,-
4035-4511-43	16,-
4034	18,-
4006	
4041	

CIRCUITS intégrés TTL

7400-01-02-03-50-60	3,-
7404-05-30-32-40-74121	3,50
7408-09-10-11-16-17-72-73-74-76-51-	4,-
53-54-20-86	5,-
7406-07-13-37-38-70-95	7,-
7442-75-92-93	9,-
7496-107-123-90	10,-
7491	11,-
7483-85	12,-
7441-46-47-48-175-196	14,-
7445-192-193	21,-
7418-185	25,-
74181	30,-
7489	

74 LS

74LS00-02-03-04-06-07-08-09-10-11-12-15-21-22-30-54-55-133-266	4,-
74LS05-20-26-27-28-32-33-37-38-40-73-109-266	4,50
74LS01-13-14-86-90-92-125-132-136-365	6,-
74LS42-367-123-151-122	8,-
74LS113-138-139-155-158-174-251-257-163	9,-
74LS164-165-173-179	10,-
74LS93	11,-
74LS192-258-124-260	12,-
74LS47-193	13,-
74LS194-196-393	14,-
74LS295	16,-
74LS158	17,-
74LS145-191	22,-
74LS243	35,-
74LS241-374	27,-

C.I. intégrés divers

CA 3045	48,-
CA 3060	24,-
CA 3084	28,-
CA 3089	25,-
CA 3130-3140 Dil.	17,-
CA 3161	18,-
CA 3189	56,-
CA 3080-LM 305	9,-
CA 3086	8,-
CA 3094-14017-14029	18,-
CA 3140-XR 2203-3140 Rond.	20,-
CA 3162	60,-
LF 351	4,50
LF 357 Dil.-LM 1303	14,-
LF 356	14,-
LF 357 B. rond	19,-
LM 193 A	42,-
LM 301	4,50
LM 307-393	7,60
LM 308-1488-1489-14175	10,-
LM 309 K-TDA 2002	25,-
LM 311	8,70
LM 317 K-LM 394	42,-
LM 322	44,-
LM 323-TDA 1022	75,-
LM 324	6,-
LM 336	18,-
LM 340-LM 349	17,-
TDA 2020	37,-
LM 358	9,40
LM 377	22,-
LM 378	28,-
LM 380 8 p-1496	12,-
LM 380 14 p-S041 p-4136	15,-
LM 381	24,-
LM 387-LM 339	24,-
LM 391 N 60-LM 310-LM 2907	22,-
LM 391 N 80	28,-
LM 389	26,-
LM 555	5,20
LM 556	10,-
LM 564-LM 386	14,-
LM 567-TBA 120	18,-
LM 379	66,-
LM 383-TDA 1034	28,-

LM 387	13,-
LM 723-3302	6,80
LM 741	3,50
LM 747-14518	14,-
LM 748	8,-
LM 566-79 GU	22,-
LM 1458 U	9,-
LM 1800-78 G	20,-
LM 3900-LM 1496	12,-
LM 3905	19,-
LM 3909	16,-
LM 3915	33,-

Circuits divers

E 420	30,-	CR 200	35,-
L 120	27,-	CR 390	27,-
L 123	14,-	1508 L8	133,-
L 129	13,-	74C922	42,-
L 146	17,-	74C923	80,-
L 200	18,-	74C925	80,-
AM 2833	68,-	74C926	86,-
MM 252	80,-	74C928	72,-
MM 253	100,-	80C97	8,80
MM 2112	96,-	80C98	10,-
MM 5556	95,-	81LS95	25,-
MM 6502	105,-	82S23	36,-
MM 6532	175,-	75492	19,-
MM 6810	64,-	LM10C	70,-
MM 1403	35,-	PBW 34	25,-
MM 1458	9,-	M 85 10 K	85,-
MM 1468	40,-	XR 2206	48,-
MM 1488	10,-	XR 2207	40,-
MM 1489	10,-	8216	319,-
MM 1496	12,-	3401	16,-
MM 1303	14,-	TDA 470	26,-
MM 1309	35,-	AY 1/0212	105,-
MM 1310	15,-	AY 1/1320	99,-
MM 1709	6,-	SAJ180/25002	22,-
MM 1710	11,-	SAJ110/SAJ1004	
MM 1747	18,-		18,-
MM 1748	6,-	S 566 B	34,-
MM 14048	28,-	74S124	65,-
MM 14082	3,60	2650 + 2636 + 2621	420,-
MM 14433	120,-	jeu télé	
MM 14503	8,80		
MM 14514	62,-		
MM 15518	14,-		
MM 14520	13,-		
MM 14528	16,-		
MM 14543	19,-		
MM 14553	42,-		
MM14568	18,-		
SAD 1054	44,-	OM 931	190,-
SAD 1024	200,-	OM 961	250,-
SAD 5680	167,-	AY3 1270	150,-
SAA 1054	44,-	AY3 1350	130,-
SAS 660	27,-	AY3 1015	68,-
SAS 670	27,-	AY5 2376	180,-
TL 084	19,-	2101	39,50
YA 726	98,-	2102	19,-
SAA 1004-05	40,-	2112-4	39,-
XR 4136	15,-	2114	63,-
LH 0076	290,-	MK 50398	95,00
UAA 170	23,-	MK 50240	110,-
UAA 180	23,-	MC 1508L8	133,-

MICROPROCESSEURS

8080 AC	93,-	8228	73,-
8088	600,-	8238	73,-
8212 C	38,-	8251	88,-
8214	74,-	8253	228,-
8216	38,-	8255	78,-
8224	60,-	8257	188,-
8226	38,-	8259	179,-
8284	100,-		

Digitast	14,-
Digitast avec Led	20,-
Diodes Led 3 ou 5 mm	
Rouge	2,10
Verte	3,-
Jaune	3,40

PANNEAUX SOLAIRES 36 CELLULES

Sortie : 12 volts continu
Puissance : 9 W
PRIX : 1 900 F
Régul. de charge : 218 F
DISPONIBLES
Relais conservateur.
Batteries, moteurs, etc.



En stock : Tous les transistors et circuits intégrés des réalisations ELEKTOR.
Dépositaire MOTOROLA - RCA - SIEMENS - R.T.C. TEXAS - EXAR - FAIRCHILD - G.E. - HEWLETT - PACKARD - I.R. - INTERSIL - I.T.T. - MOSTEK - NATIONAL - S.G.S. - SILICONIX -

PLATINES NUES POUR MAGNETOPHONE

Cassette lecteur seul	180 F
Cassette enregistrement, lecture	210 F
Platine K7 1020 - 2 moteurs - télécommande. Prix	820 F

MODULES ENFICHABLES POUR MAGNETOPHONE

PA enregistrement	72,- F
PA lecture	86,- F
Oscillateur mono	120,- F
Oscillateur pour stéréo	180,- F
Alimentation	320,- F

PONTS REDRESSEURS

W 02 - 1 A - 200 V	5,70
W 06 - 1 A - 600 V	8,90
KBP 02 - 1,5 A - 200 V	6,30
KBP 06 - 1,5 A - 600 V	8,80
B 80 32/22 - 3,2 A - 80 V	10,-
B 250 32/22 - 3,2 A - 250 V	12,-
B 80 50/30 - 5 A - 80 V	15,-
KBPC 2504 - 25 A - 400 V	28,-

Rég. positif 7805 à 7824	11,-
Rég. négatif 7905 à 79024	13,-
Rég. positif 78L05 à 78L24	9,-
Rég. négatif 79L05 à 79L24	9,-

SUPPORTS CI

	à souder	à wrapper
8 broches	1,70	4,80
14 broches	2,10	7,-
18 broches	2,30	7,80
18 broches	2,70	
20 broches	3,-	
22 broches	3,-	
24 broches	3,40	12,-
28 broches	4,50	14,-
40 broches	7,-	18,-



TRANSFO TORIQUES

"METALIMPHY"
Qualité professionnelle

Primaire: 2x 110 V

15 et 22 VA	129,-
33 VA - Sec - 2 x 9V - 2 x 12V - 2 x 18V	140,-
47 VA - Sec - 2 x 9V - 2 x 12V - 2 x 18V	153,-
68 VA - Sec - 2 x 9V - 2 x 12V - 2 x 22V	165,-
100 VA - Sec - 2 x 12V - 2 x 22V - 2 x 30V	190,-
150 VA - Sec - 2 x 12V - 2 x 22V - 2 x 30V	207,-
220 VA - Sec - 2 x 24V - 2 x 30V	250,-
330 VA - Sec - 2 x 35V - 2 x 43V	303,-
470 VA - Sec - 2 x 36V - 2 x 43V	386,-
680 VA - Sec - 2 x 43V - 2 x 51V	480,-

"MF 50 S" COMPLET EN KIT 3300 F

EN
MODULES
SEPARÉS

Claviers	Nus	Contact
1 octave	145 F	290 F
2 octaves	225 F	340 F
3 octaves	290 F	470 F
4 octaves	380 F	600 F
5 octaves	490 F	780 F
7 1/2	890 F	1350 F

PIECES DETACHEES POUR ORGUES			
PEDALIERS			
1 octave	535,- F		
1 octave 1/2	670,- F		
Tirette d'harmonie	8,- F		
Clé double inverseur	9,- F		
MODULES			
Vibrato	90,- F		
Repeat	100,- F		
Percussion	150,- F		
Sustain avec clés	480,- F		
Boîte de timbre	336,- F		

FIL EMAILLE

Fil fin émaillé et sous soie mono brin et Litz pour bobinages - Self de choke - Self de filtrage - Filtre passe haut et passe bas.

FIL NICKEL CHROME pour résistance électriques toutes puissances et toutes températures jusqu'à 1250°

POTS FERRITES "NEOSID"

miniatures et subminiatures pour matériel professionnel.
Télécommunications - Marine - Aviation - Matériel médical - Radio amateurs
Gammas couvertes de 50 kHz à 200 MHz.
Perles et tores en ferrites.

Filtres TOKO

Tores "AMIDON"

• ACCESSOIRES POUR ENCEINTES •

COINCS CHROMES
AM 20, pièce 2,40 • AM 21, pièce 2,40
AM 22, pièce 6,- • AM 23, pièce 6,-
AM 25, pièce 1,40
Cache-jack fem. p. chas. F 1100 1,80 F

POIGNEES D'ENCEINTES

MI 12 plast. 4,80 F • MAM 17 mét. 28,- F
Poignée visible ML 18..... 10,- F

TISSUS

Nylon spécial pour enceintes
Couleur champagne,
en 1,20 de large le m 48,- F
Marron en 1,20 le m 58,- F
Noir pailleté argent 1,20 le m 68,- F

• OUTILLAGE 'SAFICO' •

• APPAREILS DE MESURE •

Voc - Centrad - Novotest
• TRANSFO.
D'ALIMENTATION •
TOUS MODELES
• VU-METRES •

RESSORT DE REVERBERATION > HAMMOND <

MODELE 4 F..... 185,- F
MODELE 9 F..... 265,- F

MODULES CABLES

POUR TABLES DE MIXAGE

Préampl. 44 F • Correcteur 28 F
Mélangeur 27 F • Vumètre 24 F
PA correct. 75 F • Mélang. V.mét. 84 F

TETES MAGNETIQUES

Woeleke - Bogen - Photovox - Nortronics
Pour magnétophones : cartouches
cassettes, bandes de 6,35
MONO - STEREO - 2 ET 4 PISTES
PLEINE PISTE

TETES POUR CINEMA

8 mm - SUPER 8 et 16 mm
Nous consulter

PIANO-CLAVECIN-ORGUE 5 OCTAVES



• Ensemble oscillateur-diviseur Alimentation 1A 980,- F
• Clavier 5 octaves, 2 contacts, avec 61 plaquettes percussion piano 1800,- F
• Boîte de timbres piano avec clés 250,- F
• Valise gainée 580,- F
ORGUE SEUL, 5 OCTAVES: en valise
Avec ensemble oscillateur ci-dessus 2800,- F
Boîte de timbres supplémentaire avec clés pour orgue 310,- F

PIECES DETACHEES POUR ORGUES

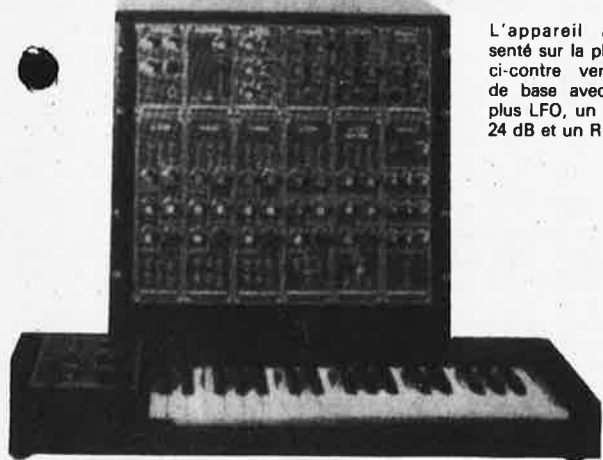
PEDALIERS			
1 octave	535,- F		
1 octave 1/2	670,- F		
Tirette d'harmonie	8,- F		
Clé double inverseur	9,- F		
MODULES			
Vibrato	90,- F		
Repeat	100,- F		
Percussion	150,- F		
Sustain avec clés	480,- F		
Boîte de timbre	336,- F		

MAGNETIC FRANCE vous présente son choix de kits élaborés d'après les schémas de ELEKTOR. Ces kits sont complets avec circuits imprimés.

DIGIT 1 composants seul	160,-
ELEKTOR N° 1	
9465 avec galvas et transfo	260,-
ELEKTOR N° 3	
9076 TUP, TUN, Testeur avec face avant	155,-
9817-1, 2 Voltmètre	145,-
9860 Voltmètre crete	45,-
PIANO 5 OCTAVES	
en Kit complet avec clavier	
5 octaves	3300,-
9914 Module une octave	288,-
9915 Générateur de notes universel	329,-
9979 Alimentation piano	198,-
9981 Filtre + pré ampli piano	420,-
Clavier 5 octaves avec 1 contact piano	780,-
ELEKTOR N° 4	
9913-1 Chambre de réverbération digitale	700,-
9913-2 Carte d'extension	730,-
9927 Mini fréquencesmètre	317,-
ELEKTOR N° 5/6	
Reducteur dynamique de bruit	45,-
9887-1, 2, 3 et 4 Fréquencesmètre 1/4 de GHz	1290,-
9905 Interface cassette	170,-
9945 Consonnant sans face av	395,-
9973 Chambre de réverbération analogique	510,-
ELEKTOR N° 7	
9954 Préconsonant	65,-
9965 Clavier ASCII	530,-
Touche ASCII normale	4,50
Touche ASCII espacement	9,70
ELEKTOR N° 8	
9325 Digicarlion	110,-
79005 Voltmètre numérique	184,-
79035 Adapteur pour millivoltmètre alternatif	69,-
ELEKTOR N° 9	
9460 Cpte tours av. af. 32 leds	210,-
9392-1 et 2 Voltmètre affichage circulaire 32 leds	163,-

FORMANT

Prix de l'ensemble en Kit : 3 300 Frs
sans ébénisterie



L'appareil présenté sur la photo ci-contre version de base avec en plus LFO, un VCF 24 dB et un RFM

Modules séparés de FORMANT cablés, réglés disponibles -
Prix 30% de supplément sur le prix des modèles en kit.

Version de base	3 300 Frs
Ebénisterie gainée, les 2 pièces	480 Frs
Ebénisterie/Partie clavier seule	300 Frs

80031 Top préampli	400,-
80023 Top ampli	260,-
ELEKTOR N° 20	
80019 Locomotive à vapeur	80,-
78065 Gradateur sensitif (sans touche)	74,-
77101 Ampli auto radio	56,-
9988 Bagatelle de poche	100,-
80027 Générateur de couleurs avec 3 spots	250,-
ELEKTOR N° 21	
80065 Transposeur d'octave	65,-
80022 Amplificateur d'antenne	77,-
80009 Effets sonores	270,-
80068 Vocodeur "prix sans coffret"	1900,-
Face avant gravée	265,-
ELEKTOR N° 22	
9955 Fondu enchaîne secteur	90,-
80035 Compteur Geiger	580,-
80045 Thermomètre numérique	420,-
80054 Vocapophonie	150,-
80060 Chorosynth	800,-
80050 Interface cassette basic	950,-
80089 Junior Computer	1650,-
ELEKTOR N° 23	
80084 Allumage électronique à transistors avec boîtier	260,-
80018 1, 2 Antenne active pour automobile	240,-
80097 Antivol frustant	70,-
80101 Indicateur de tension pour batterie	100,-
80086 Cadenseur essuie glaces	240,-
ELEKTOR N° 24	
80130 Chasseur de moustiques	27,-
80072 Générateur morse	230,-
ELEKTOR N° 25/26	
80515-1, 2 Eclairage de vitrine	220,-
80525 Ampli de puissance à FET	950,-
80516 Alimentation de laboratoire	430,-
80145 Cardiotachymètre	530,-
ELEKTOR N° 27	
80556 Programmeur de EPROM	325,-
80117 Fréquencesmètre à cristaux liquides	495,-
80120 Carte RAM + EPROM C.I. disponibles	
80076 L'Antenne	175,-
80085 Amplificateur pwm	90,-
80077 Testeur de transistors	185,-
ELEKTOR N° 28	
80128 Traceur de courbes	40,-
80138 Vox	120,-
ELEKTOR N° 29	
80514 Alimentation de précision	640,-
81005 Sensonnette	85,-
80503 Générateur de mires	380,-
80127 Thermomètre linéaire avec galva	190,-
80502 Boîte à musique	320,-
ELEKTOR N° 30	
81019 Commande de pompe de chauffage central	175,-
81024 Alarme pour réfrig.	66,-
81023 Coupe circuit pour cafetière électrique	165,-
81013 Indicateur du rapport Nbre de tours/couple moteur	130,-
81035 1 à 4 Indic. de consommation de fuel	420,-
ELEKTOR N° 31	
81048 Binion. Instrument à vent électronique	90,-
81047 Thermomètre de bain	145,-
81051 Xylophone	110,-
81049 Chargeur d'accus Nicad	165,-
81043-1 et 2 Boîte d'arpentage	260,-
81042 Boîte intelligente	90,-
ELEKTOR N° 32	
81073 Poster Disco	260,-
Le Poster	25,-
81072 Phonomètre	275,-
81085-1 Vu mètre basse tension	220,-
81085-2 Vu mètre haute tension avec lampes	560,-
81012 Matrice de lumières programmable avec lampes sans lampe	1200,- 825,-
81082-1 Amplificateur de puissance	480,-
81082-2 Alimentation version 1	480,-
81082-3 Alimentation version 2	650,-
81068 Mini table de mixage	650,-
ELEKTOR N° 33	
81105 Voltmètre digital 2,1/2digits	380,-
81101 Program pour photos	290,-
81027-80068-81071 Vocodeur complémet	610,-
80071 Vocodeur : générateur de bruit seul	190,-
ELEKTOR N° 34	
81008 Système multicanaux à touches sensitives	140,-
81110 Détecteur de présence	230,-
81111 Récept. petites ondes	120,-
81112 L'imitateur	120,-
81117-1 High Com	750,-
81117-1 à 4 High Com complète avec circuits annexes	1030,-
C.I.U 401 BR seul	170,-
ELEKTOR N° 35	
81128 Aliment. universelle	400,-
81123 Paristor	66,-
81124 Ordinateur pour jeu d'échecs	1400,-
ELEKTOR N° 36	
81130 Coq à campeurs	350,-
81135 Gong	97,-
81094 Analyseur logique complet	1100,-
81094-1 Circuit principal	490,-
81094-2 Circuit d'entrée	70,-
81094-3 Carte mémoire	130,-
81094-4 Curseur	180,-
81094-5 Affichage	55,-
80089-3 Alimentation	215,-
81033 Carte d'interface pour le J.C. complet	1790,-
Alimentation seule	390,-
ELEKTORSOPE Modules livrés : avec circuits imprimés epoxy, percés, étamés, connecteurs mâles, femelles et contacteurs.	
Alimentation av. transfo.	320,-
Kit THT 1000V	102,-
Kit THT 2000V	125,-
Ampli vertical Y1 ou Y2	330,-
Base de temps	310,-
Kit Ampli X/Y	125,-
C.I. Carte mère seul	55,-
Tube 7 cm av. blindage mu métal	660,-
Tube 13 cm long av. blind. mu métal	887,-
Tube 13 cm court av. blind. mu métal	740,-
Tous les composants peuvent être vendus séparément	
Contacteur spécial 12 positions	76,-
Transfo Alimentation	175,-
Réalisation parues dans "LE SON"	
9874 Elektornado	220,-
9832 Equaliser graphique	230,-
9897-1 Equaliser paramétrique, cellule de filtrage	98,-
9897-2 Equaliser paramétrique, correcteur de tonalité	95,-
9932 Analyseur Audio	240,-
9395 Compresseur dynamique, 1 voie	200,-
9407 Phasing et Vibrato	320,-
9344-1, 2, 9110 et	
9344-3 Générateur de rythme	980,-
9786 Filtre Passe Haut et Passe Bas 18 db	114,-
FORMANT Ensemble FORMANT, version de base comprenant Clavier 3 octaves 2 contacts Récepteur + Interface clavier 3 VCO, 1 VCF, 1 DUAL/VCA, 1 Noise, 1 COM, 2 ADSR, 1 alimentation. Prix de l'ensemble 3300 frs.	
Modules séparés : avec circuit imprimé et face avant	
Interface clavier	190,-
Récepteur d'interface	45,-
Alimentation avec transfo	390,-
VCF 24 dB	390,-
Filtre de résonance	340,-
Noise	170,-
COM	190,-
DUAL/VCA	260,-
LFOs	260,-
VCF	290,-
ADSR	190,-
VCO	540,-
Circuit clavier avec clavier 3 octaves 2 contacts et résistances 100 Ω 1% 580,-	

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

FERME DIMANCHE ET LUNDI

EXPEDITIONS : 10% à la commande, le solde contre remboursement

CREDIT
Nous consulter

RER et Métro : Nation



Tous nos produits sont de qualité industrielle

MÉTRO
PORT ROYAL
BUS
38 - 83 - 91

326.61.41
326.42.54

174, boulevard du Montparnasse 75014 PARIS

DEPOTISIRE DES PLUS GRANDES MARQUES

COMPOSANTS ET KITS ELECTRONIQUES

MICRO SHOP :

MICRO - ORDINATEURS et PERIPHERIQUES

EMETTEURS RECEPTEURS Bandes amateurs

Ouvert du lundi au samedi de 9 h 30 à 19 h sans interruption

TTL SERIE 74 NS TEXAS		MICROPROCESSEUR		REGULATEURS DE TENSION FIXE BOITIER TO20		SUPPORTS DE CIRCUITS INTÉGRÉS SCABE		+CHIMIQUE+ 26 V 40 V 83 V		TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION		SELS A AIR	
7400	2,00 F	74110	8,80 F	6800 céramique	177,00 F	A souder 7 08	8 14 18 18	1 MF	1,00 F	1,00 F	1,00 F	Puis. Nom. : 50 W / Crête 72 W	
7401	2,10 F	74116	27,20 F	6821 céramique	85,00 F	1,50	1,80 1,70 2,20	2,2 MF	1,00 F	1,00 F	1,00 F	0,25 mH 17,00 F 2 mH 19,00 F	
7402	2,10 F	74121	4,10 F	6850 céramique	135,00 F	5 - 6 - 8 - 12 - 15 - 18 - 24 V	2,40 2,20 2,40 2,70 3,20 4,40	4,7 MF	1,00 F	1,00 F	1,00 F	0,35 mH 18,00 F 3 mH 20,00 F	
7403	2,20 F	74122	11,50 F	6875 céramique	92,00 F	78 M Néglig 0,5A		10 MF	1,00 F	1,00 F	1,00 F	0,5 mH 18,00 F 4 mH 21,00 F	
7404	2,60 F	74123	8,80 F	14411	72,00 F	mêmes tensions		22 MF	1,00 F	1,00 F	1,00 F	1,5 mH 18,00 F 5 mH 22,00 F	
7405	2,60 F	74125	5,00 F	Quartz		11,00 F		47 MF	1,20 F	1,40 F	1,70 F		
7406	2,90 F	74126	5,00 F	1 MHz	43,00 F	14,00 F		100 MF	1,40 F	1,80 F	2,00 F		
7407	2,90 F	74128	5,00 F	3,2768 MHz	32,00 F	78 Pasifil 1,5A		220 MF	1,80 F	2,50 F	3,00 F		
7408	2,70 F	74136	9,90 F	3,5795 MHz	32,00 F	5 - 6 - 8 - 12 - 15 - 18 - 24 V		470 MF	2,80 F	4,00 F	6,00 F		
7409	2,90 F	74141	11,50 F	4,00 MHz	32,00 F	78 Néglig 1,5A		1000 MF	5,20 F	6,50 F	7,80 F		
7410	2,40 F	74142	38,20 F	5,00 MHz	32,00 F	mêmes tensions		2200 MF	6,00 F	8,30 F	12,00 F		
7411	2,70 F	74145	8,80 F	10 MHz	32,00 F	Support de transistor CI T05 - 2,30 F		4700 MF	10,00 F	18,00 F	22,00 F		
7412	3,50 F	74147	17,20 F	DIODES ZENERS		NOUS CONSULTER							
7413	4,00 F	74148	12,20 F	500mW 2,7 à 75V	1,00 F								
7414	7,10 F	74150	14,80 F	1,3W 2,7 à 39V	1,70 F								
7415	3,20 F	74151A	7,15 F	DIODES									
7416	3,20 F	74153	7,00 F	BB 104 Varicap	8,70 F								
7417	2,80 F	74154	12,50 F	IN4001 à IN4007	0,80 F								
7418	3,00 F	74155	7,10 F	IN 4140	8,20 F								
7419	2,80 F	74156	8,20 F	20V 34	0,30 F								
7420	2,80 F	74157	8,20 F	POINTS MOULES									
7421	3,80 F	74159	38,00 F	1A 200V	3,50 F								
7422	8,80 F	74160	11,00 F	1,5A 400V	4,50 F								
7423	2,40 F	74161	1,00 F	4A 200V	12,00 F								
7424	3,20 F	74162	11,00 F	10A 200V	25,00 F								
7425	3,80 F	74163	11,00 F	6A 200V	29,00 F								
7426	3,80 F	74164	11,00 F	TRANSISTORS									
7427	2,40 F	74165	7,00 F	AC 125	4,00 F								
7428	6,00 F	74166	13,80 F	AC 126	4,00 F								
7429	17,80 F	74167	28,00 F	AC 127	3,50 F								
7430	8,00 F	74168	7,00 F	AC 128	4,80 F								
7431	17,80 F	74169	28,00 F	AC 129	3,50 F								
7432	8,00 F	74170	7,00 F	AC 130	4,80 F								
7433	17,80 F	74171	28,00 F	AC 131	3,50 F								
7434	8,00 F	74172	7,00 F	AC 132	4,80 F								
7435	17,80 F	74173	28,00 F	AC 133	3,50 F								
7436	8,00 F	74174	7,00 F	AC 134	4,80 F								
7437	17,80 F	74175	28,00 F	AC 135	3,50 F								
7438	8,00 F	74176	7,00 F	AC 136	4,80 F								
7439	17,80 F	74177	28,00 F	AC 137	3,50 F								
7440	8,00 F	74178	7,00 F	AC 138	4,80 F								
7441	17,80 F	74179	28,00 F	AC 139	3,50 F								
7442	8,00 F	74180	7,00 F	AC 140	4,80 F								
7443	17,80 F	74181	28,00 F	AC 141	3,50 F								
7444	8,00 F	74182	7,00 F	AC 142	4,80 F								
7445	17,80 F	74183	28,00 F	AC 143	3,50 F								
7446	8,00 F	74184	7,00 F	AC 144	4,80 F								
7447	17,80 F	74185	28,00 F	AC 145	3,50 F								
7448	8,00 F	74186	7,00 F	AC 146	4,80 F								
7449	17,80 F	74187	28,00 F	AC 147	3,50 F								
7450	8,00 F	74188	7,00 F	AC 148	4,80 F								
7451	17,80 F	74189	28,00 F	AC 149	3,50 F								
7452	8,00 F	74190	7,00 F	AC 150	4,80 F								
7453	17,80 F	74191	28,00 F	AC 151	3,50 F								
7454	8,00 F	74192	7,00 F	AC 152	4,80 F								
7455	17,80 F	74193	28,00 F	AC 153	3,50 F								
7456	8,00 F	74194	7,00 F	AC 154	4,80 F								
7457	17,80 F	74195	28,00 F	AC 155	3,50 F								
7458	8,00 F	74196	7,00 F	AC 156	4,80 F								
7459	17,80 F	74197	28,00 F	AC 157	3,50 F								
7460	8,00 F	74198	7,00 F	AC 158	4,80 F								
7461	17,80 F	74199	28,00 F	AC 159	3,50 F								
7462	8,00 F	74200	7,00 F	AC 160	4,80 F								
7463	17,80 F	74201	28,00 F	AC 161	3,50 F								
7464	8,00 F	74202	7,00 F	AC 162	4,80 F								
7465	17,80 F	74203	28,00 F	AC 163	3,50 F								
7466	8,00 F	74204	7,00 F	AC 164	4,80 F								
7467	17,80 F	74205	28,00 F	AC 165	3,50 F								
7468	8,00 F	74206	7,00 F	AC 166	4,80 F								
7469	17,80 F	74207	28,00 F	AC 167	3,50 F								
7470	8,00 F	74208	7,00 F	AC 168	4,80 F								
7471	17,80 F	74209	28,00 F	AC 169	3,50 F								
7472	8,00 F	74210	7,00 F	AC 170	4,80 F								
7473	17,80 F	74211	28,00 F	AC 171	3,50 F								
7474	8,00 F	74212	7,00 F	AC 172	4,80 F								
7475	17,80 F	74213	28,00 F	AC 173	3,50 F								
7476	8,00 F	74214	7,00 F	AC 174	4,80 F								
7477	17,80 F	74215	28,00 F	AC 175	3,50 F								
7478	8,00 F	74216	7,00 F	AC 176	4,80 F								
7479	17,80 F	74217	28,00 F	AC 177	3,50 F								
7480	8,00 F	74218	7,00 F	AC 178	4,80 F								
7481	17,80 F	74219	28,00 F	AC 179	3,50 F								
7482	8,00 F	74220	7,00 F	AC 180	4,80 F								
7483	17,80 F	74221	28,00 F	AC 181	3,50 F								
7484	8,00 F	74222	7,00 F	AC 182	4,80 F								
7485	17,80 F	74223	28,00 F	AC 183	3,50 F								
7486	8,00 F	74224	7,00 F	AC 184	4,80 F								
7487	17,80 F	74225	28,00 F	AC 185	3,50 F								
7488	8,00 F	74226	7,00 F	AC 186	4,80 F								
7489	17,80 F	74227	28,00 F	AC 187	3,50 F								
7490	8,00 F	74228	7,00 F	AC 188	4,80 F								
7491	17,80 F	74229	28,00 F	AC 189	3,50 F								
7492	8,00 F	74230	7,00 F	AC 190	4,80 F								
7493	17,80 F	74231	28,00 F	AC 191	3,50 F								
7494	8,00 F	74232	7,00 F	AC 192	4,80 F								
7495	17,80 F	74233	28,00 F	AC 193	3,50 F								
7496	8,00 F	74234	7,00 F	AC 194	4,80 F								
7497	17,80 F	74235	28,00 F	AC 195	3,50 F								
7498	8,00 F	74236	7,00 F	AC 196	4,80 F								
7499	17,80 F	74237	28,00 F	AC 197	3,50 F								
7500	8,00 F	74238	7,00 F	AC 198	4,80 F								
7501	17,80 F	74239	28,00 F	AC 199	3,50 F								
7502	8,00 F	74240	7,00 F	AC 200	4,80 F								

PANTEC
Major 20 K 299 F

CENTRAD
819 375 F

BECKMAN
TECH 300

PROMOTION
680 F

HAMEG
HM 307

1590 F
+ 1 sonde

KEITHLEY
130

950 F

Sonde logique TTL-CMOS 50 ns - 10 MHz indicateur par LED en Kit : LPK1 = 220 F monté LP1 = 499 F

ELECTROME BORDEAUX TOULOUSE MONT-DE-MARSAN

17 rue Fondaudege
33000 - BORDEAUX
Tel (56) 52.14.18

Angle rue Darquier
et. grande rue Nazareth
31000 - TOULOUSE

5. place J. Pancaut
40000 - MONT-DE-MARSAN
Tel. (58) 75.99.25

Pour toutes commandes 15 F de port et emballage. Contre-remboursement joindre 20 % d'arrhes + frais

C.MOS

CIRCUITS INTEGRES

Transistors

Afficheurs

CD 4000	2.50	55	13.00
01	2.00	56	13.00
02	2.50	60	12.00
06	7.00	66	9.00
07	2.50	68	2.50
08	10.00	69	2.50
09	5.50	70	2.50
10	5.50	71	2.50
11	2.00	72	2.50
12	2.50	73	2.50
13	4.50	75	2.50
14	9.50	76	8.50
15	7.00	77	2.50
16	5.00	78	2.50
17	8.00	81	2.50
18	11.00	82	2.50
19	4.50	85	6.00
20	12.00	86	5.00
21	8.00	93	6.00
22	8.00	95	9.50
23	4.50	96	9.50
24	8.50	98	9.50
25	3.00	99	15.00
26	19.00	100	12.00
27	4.00	106	6.00
28	8.50	107	7.00
29	13.00	147	15.00
30	3.00	192	13.00
31	15.00	193	13.00
32	9.00		
33	11.00		
35	10.00	CD 4502	11.00
40	9.00	10	11.00
42	7.90	11	9.00
43	9.00	12	10.00
44	10.00	14	22.00
46	11.00	15	22.00
47	11.00	16	12.00
48	4.50	18	10.00
49	4.50	20	9.00
50	4.50	28	12.00
51	10.00	55	5.00
52	11.00	56	5.00
53	11.00	85	13.00

LF 356 N	9.00
357 N	9.00
LM 301 AN	3.70
308 N	8.00
317 T	14.00
324	6.00
339	6.00
377 N	15.00
378 N	22.00
380 N	9.00
381 N	15.00
383 T	12.00
386 N	8.00
387 N	8.00
391 (80)	14.00
NE 555	3.50
556	8.00
565	14.00
567	11.00
LM 3900	6.00
TMS 3874	19.00
TMS 3880	21.00
TMS 1122	85.00
ULN 2003	9.00
XR 2206	35.00

BC 140	3.50
141	3.50
177, 178	2.00
237 ABC	1.00
238 ABC	1.00
239 ABC	1.00
308 C	1.00
547	1.00
BD 135	3.00
136	3.00
137	3.50
138	3.50
BF 245	3.00
2N 2646	6.00
2N 3053	3.00
2N 3055 H	8.00
2N 3819	3.00

TIL 312 rouge 8 mm AC	6.50
TIL 327 rouge 8 mm AC ± 1	6.50
TIL 316 jaune 8 mm AC	8.50
TIL 702 rouge 13 mm KC	6.50
TIL 807 rouge 8 mm AC double	10.00
TIL 808 rouge 8 mm KC double	10.00
DIS 370 bloc 4 afficheurs KC	29.00
DIS 631 bloc 4 afficheurs KC	15.00

SPECIAL MICRO

Bloc 11 afficheurs KCom 25.00

Régulateurs

Régulateur positif 5, 12, 15 V 7.50
Régulateur négatif 5, 12, 15 V 9.00

LED 3 et 5mm

Led rouge ø 3 ou ø 5 1.00
verte ou jaune 1.30

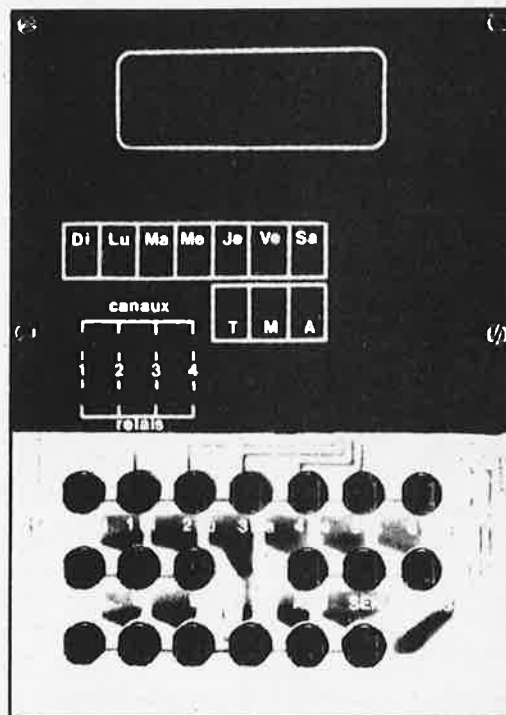
Filtres Céramiques

Jeux 455 10 x 10
(jaune, noir, blanc) 10.00
Filtre 10.7 MHz 6.00

MEMOIRES

2102	14.00
2114	35.00
2708	45.00
2716(monotension)	75.00

KIT ELCO



ELCO 142 : MICRO TIMER PROGRAMMABLE.
LE MICROPROCESSEUR RENTRE A LA MAISON.
Basé sur l'emploi du TMS 1000, affichage digital de l'heure (heure-minute), du jour.

On le programme grâce à un clavier de 20 touches. Il possède 4 sorties (4 relais 3 A) et est alimenté en 9V 1 A (transfo non fourni). Visualisation des sorties en service par 4 leds.

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.

Nombreuses autres possibilités : pendule d'atelier, contrôle du four électrique, arrosage automatique, enregistrement d'émissions radio ou sur magnéto-copie, contrôle d'aquarium, etc.

ELCO 142 450,00 F

ELCO 23 : Les discothèques se l'arrachent.
Chenillard 8 canaux multiprogramme.

La technique du Microprocesseur au service du jeu de lumière :

512 fonctions qui se déroulent automatiquement, deux vitesses de défilement réglables qui s'enchaînent après 256 cycles. Sortie sur Triacs 8 A - Alimentation 220 V.

ELCO 23 390,00 F

VEUILLEZ M'EXPEDIER LE CATALOGUE ELECTROME
Nous adresser ci-joint 15 F en timbre ou en cheque

NOM _____

Adresse _____

A RETOURNER A : ELECTROME 17 rue Fondaudege - 33000 BORDEAUX

LES PILES-BATTERIES RECHARGEABLES

VOUS ATTENDENT DE PIED FERME

Economique : plus d'achats
répétés de piles.
Sécurité : pas de surchauffe
ni de déchargement
corrosif.



SANYO

Tension : 1,2 V recharge
en tout.
Nombre de recharge
4 à 500 fois par
2 ou 3 éléments.



NC 75P

CHARGEURS

Modèle	NC-75P	NC 120S
Utilisable pour	6N-75P	tous les autres modèles
Poids	100 g	500 g
Prix	62,00	98,00
Alimentation 220 V secteur		

CHARGEUR NC 1200

non représenté

Références	N-500 AA	N-450 A	N-2U	N-1U	N-1800	N-400D	6N-75P
Format en mm $\phi \times h$	14 x 50	14 x 50	27 x 50	35 x 50	27 x 50	35 x 60	14 x 25 x 50
Capacité en mAh	500	450	1200	1200	1800	4000	75
PRIX	16,00	15,00	33,50	35,50	38,80	69,80	69,60

LA NOUVELLE GAMME DE KITS ASSO

2001. Modulateur 3 voies + 1 génér. (3 x 1 200 W)	154 F
2002. Modulateur 3 voies + 1 inv. (3 x 1 200 W)	181 F
2003. Modulateur 3 voies + 1 génér. (décl. micro)	214 F
2004. Modulateur 3 voies + 1 inv. (décl. micro)	236 F
2005. Modulateur 3 voies + 1 génér. (décl. monitoring)	203 F
2006. Modulateur 3 voies + 1 inv. (décl. monitoring)	236 F
2007. Chenillard 3 voies (3 x 1 200 W)	187 F
2008. Chenillard 4 voies (4 x 1 200 W)	214 F
2009. Compte-tours auto-moto, 12 V à led	132 F
2010. VU-mètre à 12 LED (mono)	143 F
2011. Stroboscope 50	154 F
2012. Stroboscope 300	286 F
2013. Stroboscope 2 x 300 à bascule	528 F
2014. Stroboscope 2 x 300 à bascule	291 F
2015. Table de mixage à 5 entrées (dont 1 avec micro-fader)	72 F
2016. Préampli PU	132 F
2017. Préampli fondu pour PU	
2018. Préampli universel stéréo à 3 entrées, livré avec commutateur et 8 potentiomètres	242 F
2019. Sirène américaine, 10 W, 12 V	121 F
2020. Sirène française, 10 W, 12 V	108 F
2021. Gradateur, touche contrôle	143 F
2022. Temporisateur essuie-glace auto (avec relais)	120 F
2023. Gradateur, 1 200 W avec self	83 F
2024. Commande électronique au son	154 F
2025. Antivol auto avec relais	138 F
2026. Antivol électronique pour appartement avec relais et transfo	248 F

SIRÈNES ALARMES



SIRENES TURBINES

6 V, 12 V, 24 V, 48 V, 110-220 V.
1 - Sirène à moteur, Micro W 6, portée 200 m, 6 watts, 6 et 12 V 125 F

2 - Mini Célééré. Portée 300 m, 30 watts, 107 dB, 3 m 175 F

2 bis - Célééré. Portée 400 à 500 m, 109 dB, 3 m 320 F

Grand choix de HP, Siare Audax, BST Boomers et larges bandes, médiums, tweeters passifs et filtres.

3 - Super Célééré. Portée 1 000 m, 220 watts, 118 dB, 3 m 430 F

Promotion Maxifon. Idem, boîtier plastique 375 F

SIRENES ELECTRONIQUES

Tonalité américaine ou italienne. 6 V, 12 V, 24 V continu.

4 - Sirène électronique bitonale.
SE 101 - 3 watts portée 400 m. Prix 430 F

SE 113 - 3 watts portée 400 m. Bitonale. Prix 370 F

SE 129 - 3 W bitonale, 100 dB, 3 m. Recommandé pour appartement. Prix 260 F

NATIONAL SEMI-CONDUCTOR

AM 9709	42	LM 311 N	9	LM 358 N	9	LM 393 N	9	LM 748 N	7
AN 5009	12	LM 317 MP	12	LM 376 N	9	LM 555 N	9	LM 1303 N	15
DS 8629 N	48	LM 317 P	25	LM 377 S	25	LM 556 N	10	LM 1458 N	13
LF 351 N	9	LM 317 K	36	LM 378 N	29	LM 565 N	10	LM 1458 N	13
LF 353 N	12	LM 318 N	27	LM 379 S	48	LM 566 N	22	LM 1458 N	14
LF 355 N	13	LM 318 N	27	LM 380 N	15	LM 567 N	15	LM 1800 N	25
LF 356 N	15	LM 321 K	69	LM 381 N	21	LM 568 N	15	LM 1820 N	10
LF 357 N	13	LM 324 N	9	LM 381 N	31	LM 569 N	15	LM 1871 N	15
LM 0042 H	54	LM 325 N	9	LM 382 N	10	LM 570 N	15	LM 1872 N	14
LM 301A H	11	LM 331 N	37	LM 383 T	22	LM 716 N	8	LM 2917 N	24
LM 301A H	4 so	LM 334 Z	13	LM 383 AT	23	LM 716 H	10	LM 2917 N	24
LM 304 H	20	LM 342 N	20	LM 384 N	10	LM 717 H	10	LM 3900 N	10
LM 305 H	10	LM 335 H	18	LM 386 N	12	LM 723 N	9	LM 3904 N	11
LM 307 Z	12	LM 337 H	14	LM 387 N	14	LM 727 H	10	LM 3911 N	15
LM 308 H	9	LM 336 H	28	LM 388 N	21	LM 733 H	16	LM 3945 N	15
LM 308 H	13	LM 337 K	47	LM 389 N	14	LM 733 H	10	LM 3915 N	35
LM 309 K	22	LM 338 K	9	LM 389 H	10	LM 741 N	7	LM 3916 N	35
LM 310 H	26	LM 340 N	13	LM 390 N	21	LM 741 N	7		
LM 311 H	12	LM 350 K	48	LM 391 NB	15	LM 741 N	11		

ALBION 9, rue de Budapest, 75009 PARIS (Métro Gare Saint-Lazare)

Tél. : 874.14.14

Ouvert lundi de 12 h 30 à 19 h et du mardi au samedi inclus de 9 h 30 à 19 h sans interruption

CIRQUE RADIO 24, boulevard des Filles-du-Calvaire, 75011 PARIS

Tél. : 805.22.76 Métro Filles-du-Calvaire. Autobus 20 et 65

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

SOCIETE NOUVELLE RADIO PRIM 5, rue de l'Aqueduc, 75010 PARIS

Tél. : 607.05.15 Métro Gare du Nord

Ouvert du lundi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

GRAND CHOIX D'ANTENNES

TELE — F.M.
Intérieures, extérieures
27 MHz et d'antennes auto.



Antennes auto
électroniques 115 F

AMPLIS D'ANTENNE TV

VHF-UHF large bande. 40 à 860 MHz.
EV 100 - 312 P. Entrée 75 Ω
Sortie 75 Ω

Alim. 220 V, gain VHF 23 dB
UHF 26 dB
Prix 315 F
EV 100-412 P. Idem, mais gain VHF 26 dB
UHF 32 dB
Prix 435 F
OPTEX HY 23. Idem, mais gain VHF-UHF
2 x 23 dB, Prix 293 F
FUTURA ATB 246. Idem, mais gain
VHF 14 dB
UHF 19 dB
Prix 255 F

TRANSFOS - TV THT OREGA

3054
3087
3108 - 3108
3108 - 3118
3122
Prix 85,00 F
Ainsi qu'un grand choix d'autres modèles.
Nous consulter.

Fiches TV mâle 2,25 F
Fiches TV femelle 2,25 F
Fiches TV T6 10,00 F

Boîte de Dérivation
2 directions 38,00 F
3 directions 45,80 F
4 directions 57,60 F

Séparateur TV. AM. FM.
Prix 41,45 F
Mâs 1 mètre 19,50 F
Mâs 1,5 mètre 32,65 F
Cerclage de cheminée 58,30 F

PANTEC KITS

N° 1. Emetteur FM (3 W) 141,50
N° 2. Emetteur FM Baby 73,00
N° 3. Alimentation stab. 30 V, 2. A2 139,00
N° 4. Préampli Rina 113,00
N° 5. Ampli stéréo 2 x 10 W 153,00
N° 6. Ampli stéréo 2 x 40 W 254,00

CONTROLEURS

UNIVERSELS

« CENTRAD »



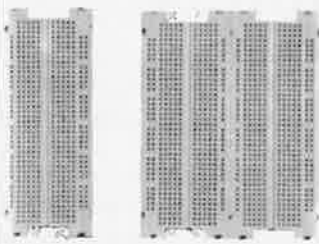
Contrôleur 819, 20 000 Ω / V avec étui et
cordons 376 F
Contrôleur 310 294 F
Contrôleur 312 229 F
VOC 20, 20 k Ω 245 F
VOC 40, 40 k Ω 275 F

ALIMENTATION VOC Alimentations stabilisées



VOC PS 1, 12 V, 2 Amp. 159 F
VOC PS 2, 12 V, 3 Amp. 205 F
VOC PS 3, 12 V, 4 Amp. 229 F
VOC PS 6, 12 V, 7 amp 470 F
VOC PS 4, 5 V, 3 amp 199 F

BOITES DE CIRCUIT - CONNEXION LAB - DEC



Lab Dec 500 65,00
Lab Dec 1000 125,00
LAB DEC. 500 contacts 65,00
LAB DEC. 1000 contacts 125,00
Pas 2,54. Sans soudure

FER A SOUDER (avec prise de terre)

15 W, 220 V avec panne longue durée. 92,50
Prix 30 et 40 W avec panne cuivre 78,40
Fer à dessouder 101,35

SYMBOLES TRANSFERS POUR LA GRAVURE DIRECTE MECANORMA

Rubans adhésifs (environ 12 m) 0,5 - 0,8 - 1 - 1,6 - 2
2,5 mm.

Prix 12,00 F

Symboles pour face avant
noirs ou blancs. 9,50 F

Ainsi qu'un grand choix de plaques présensibilisées, films,
fixateurs et révélateurs.

Stylo circuit imprimé 15,50 F
Stylo circuit imprimé 19,50 F

FILS ET CABLES MEPLAT 5/10°

6 conducteurs 4,00 F
9 conducteurs 5,50 F
10 conducteurs 6,00 F
12 conducteurs 7,50 F
16 conducteurs 9,50 F
26 conducteurs 17,00 F
Fil coaxial 75 MHz 2,20 F
Fil RG 58 U 3,50 F
Fil Réperé pour HP 1,50 F
Ainsi qu'un grand choix de câbles, micros, etc.

Kits « IMD »

KN 1. Antivol électronique 59,00
KN 2. Interphone à circuit intégré 68,00
KN 3. Ampli téléphonique 70,00
KN 4. Détecteur de métaux 37,00
KN 5. Injecteur de signal 38,00
KN 6. Détecteur photo-électronique 86,00
KN 7. Clignoteur électronique 43,00
KN 9. Convert. fréq. AM VHF 38,00
KN 10. Convert. fréq. FM VHF 42,00
KN 11. Modul. lum. psych. (3 v.) 110,00
KN 12. Module ampl. 4,5 W C.I. 58,00
KN 13. Préampli cell. magnét. 42,00
KN 14. Correcteur de tonalité 43,00
KN 15. Temporisateur 86,00
KN 16. Métrologue 42,00
KN 17. Oscillateur morse 40,00
KN 18. Instrument de musique 61,00
KN 19. Sirène électronique 54,00
KN 20. Convertisseur 27 MHz 53,00
KN 21. Clignoteur secteur régl. 72,50
KN 22. Modul. psyché. 1 voie 52,00
KN 23. Horloge à affichage num. 149,00
KN 24. Indic. de niv. crête à LED 120,00
KN 26. Carillon de porte 2 tons 66,00
KN 27. Indicateur de direction avec
centrales clignotant livré avec boîtier 87,00
KN 30. Modulateur de lumière psychédélique
3 canaux avec micro incorporé 125,00
KN 31. Synchronisateur pour projecteur
diapositives 120,00
KN 32. Alimentation pour kit IMD 82,00
KN 33. Stroboscope semi-professionnel 115,00
KN 34. Chénillard 4 voies 120,00
KN 35. Gradateur de lumière 45,00

PROMOTION

Une superbe perceuse
pour 65,00 F
— 15 000 tr/mn.
— Alim. : 9 à 14 V.
ou 2 piles de 4,5 V.
— Cons. : 600 ma
— Livrée avec 1 jeu
de pinces.



65^F

TUBES RADIO-TV (garantis 1 an)

DY 86 (87)	12—	EY 81	11—
802	15—	82	16—
EA8C 80	15—	87	13—
		88	13 so
		500 A	37 so
		802	22 so
EBC 81	15—	EF 80	14—
91	16 so	81	14—
EBF 80	14—	GY 802	19—
89	13—	GZ 41	22—
EC 86	18 so	PC 86	18 so
88	18 so	88	18 so
92	13—	900	16 so
900	16—		
ECC 81	12—	PCC 84	15—
82	11—	85	15—
83	12—	88	19—
84	12—	189	16—
85	14 so		
86	17 so	PCF 80	12—
189		82	15—
ECF 80	14—	86	22—
82		200	25—
86	19—	201	26—
200	26—	801	19—
201	25—	802	16—
801	21—		
802	18 so	PCH 200	20—
		PCL 81	17 so
		82	13—
ECH 81	13 so	86	17—
83	22 so	88	15—
84	25—	200	20—
200		805 (85)	15—
ECL 82	13—	PF 85	25—
84	15—	PFL 200	28—
805 (85)	16—		
86	14—	PL 36	20—
EF 80	12—	81	15—
85	12—	82	12—
86	15—	84	15—
89	12—	300	48—
93	13 so	504	27 so
94	15—	509	34—
95	16 so		
183	15—	PY 81	12—
184	15—	82	12—
		93	12—
EFL 200	30—	88	12—
		500 A	34—
EL 34	28—		
36	19—	UBC 41	25—
42	34—	UCL 82	17 so
81	15—	UF 85	16—
82	16 so	89	16—
84	11—		
88	15—	6BQ7A	15—
86	28—	6DQ6A	26—
183	59—	6V6G	17 so
504	23—	6Y3GB	33—
509	55—		
EM 80	13—		
81	13—		
84	13—		

COFFRETS STANDARD

TEKO

SÉRIE ALUMINIUM	
1B (37x72x44)	10,00
2B (57x72x44)	11,00
3B (102x72x44)	12,50
4B (140x72x44)	14,00
SÉRIE PLASTIQUE	
P1 (80x 50x30)	9,50
P2 (105x 65x40)	14,00
P3 (155x 90x50)	23,00
P4 (210x125x70)	34,00
SÉRIE PUPITRE PLASTIQUE	
362 (160x 95x60)	23,00
363 (215x130x75)	39,00
364 (320x170x85)	73,00

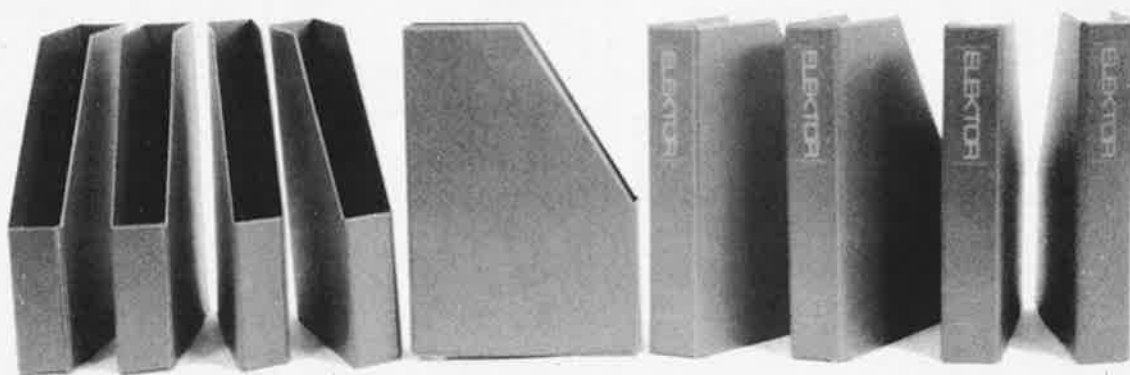
SERVICE EXPEDITION : MINIMUM D'ENVOI 50 F + PORT ET EMBALLAGE

Jusqu'à 1 kg : 15 F, de 1 à 3 kg : 20 F. Au-delà, tarif S.N.C.F.

La cassette de rangement ELEKTOR

**Ne laissez plus votre magazine à la
traîne...**

Avec le temps il prend de la valeur...



Une solution élégante...

ELEKTOR a conçu cette cassette de rangement pour vous faciliter la consultation d'anciens numéros et afin que vous puissiez conserver d'une façon ordonnée votre collection d'ELEKTOR.

Chez vous, dans votre bibliothèque, une cassette de rangement annuelle vous permettra de retrouver rapidement le numéro dans lequel a été publiée l'information que vous recherchez. De plus, votre collection d'ELEKTOR est protégée des détériorations éventuelles. Vous éviterez aussi le désagrément d'égarer un ou plusieurs numéros avec cette élégante cassette de rangement.

La cassette de rangement ELEKTOR ne comporte aucun système d'attache compliqué. Vous pourrez retirer ou remettre en place chaque numéro simplement et à votre convenance.

Ces cassettes se trouvent en vente chez certains revendeurs de composants électroniques, ou pour les recevoir par courrier, directement chez vous et dans les plus brefs délais, faites parvenir votre commande, en joignant votre règlement (+ 6 F frais de port) à:

ELEKTOR
BP 53 59270 BAILLEUL

Prix: 30FF

ENFIN!

DANS LA COLLECTION LE LIVRE PRATIQUE DE L'ELECTRONIQUE

LA PREMIERE ENCYCLOPEDIE REUNISSANT LE SAVOIR...

**LE LIVRE PRATIQUE
de l'Électronique :**
une révolution dans l'édition.

L'idée : une série de volumes très attrayants abondamment illustrés et commentés sur l'une des grandes techniques modernes mais accompagnés en plus de coffrets contenant tout le matériel pour... une application expérimentale immédiate.

Voilà ce qu'est LE LIVRE PRATIQUE : le "savoir" accompagné du "faire".

La première collection :
l'Électronique.

LE LIVRE PRATIQUE abordera les secteurs les plus variés de la vie moderne. La première collection qui vous est proposée concerne l'Électronique,

Chacune d'elles vient illustrer un sujet traité dans les volumes. C'est une formule originale, enrichissante, mise au point spécialement pour le LIVRE PRATIQUE par une équipe d'ingénieurs possédant de longues années d'expérience en Électronique.

Vous aurez la fierté de les avoir réalisés vous-mêmes, tout en ayant enrichi considérablement vos connaissances en Électronique et, pourquoi pas, acquis une meilleure qualification professionnelle grâce au LIVRE PRATIQUE.

16 magnifiques
volumes
1.500
illustrations.

...ET LE MATERIEL POUR L'APPLIQUER.

de plus en plus présente dans votre vie; vous l'utilisez tous les jours sans bien la connaître. Cette collection comporte 16 volumes reliés pleine toile, 5.000 pages abondamment illustrées, traitant dans des chapitres clairs et parfaitement exposés, non seulement de la théorie de l'Électronique mais surtout de ses applications pratiques.

**Plus de 100 expériences
passionnantes à réaliser.**

Pour comprendre concrètement les phénomènes de l'Électronique, vous trouverez dans les 15 coffrets de matériel, tous les composants vous permettant d'effectuer plus de 100 expériences.

A monter vous-même :
**5 appareils
dont un ampli-tuner stéréo.**

Après les expériences, les réalisations définitives. Aidés par les directives précises d'un texte clair, facilement assimilable et accessible à tous, vous monterez ensuite, avec toutes garanties de succès des appareils de qualité qui constitueront un véritable laboratoire : un contrôleur de circuits par substitution, un contrôleur universel, un transistormètre, un oscillateur HF modulé et un ampli-tuner stéréo d'excellentes performances.

LE LIVRE PRATIQUE de l'Électronique, c'est l'association de ce matériel et d'une somme remarquable de connaissances techniques réunies en 16 volumes qui doivent absolument figurer dans votre bibliothèque.

Pour une information complète et sans engagement sur le LIVRE PRATIQUE de l'Électronique,

retournez dès aujourd'hui le Bon Gratuit ci-dessous à EURO-TECHNIQUE.

Le matériel
complet pour monter
contrôleur de circuit
contrôleur universel
transistormètre
oscillateur H.F.
ampli-tuner

FERTON, BILLERE

BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE
à retourner à EUROTECHNIQUE - Rue Fernand Holweck - 21000 DIJON.
Je demande à recevoir gratuitement et sans engagement de ma part votre documentation sur la collection "LE LIVRE PRATIQUE"

Nom _____ Prénom _____
Age _____ Adresse _____
Localité _____ Code Postal _____
Profession _____ 26 060

UTILISER LE BON DE COMMANDE PUBLITRONIC EN ENCART

2550 + 2616 + 2636 + 2621 (Jeu U.T.)	496,00
Connecteur DIN 41612 64 broches mâle	25,00
Connecteur DIN 41612 64 broches femelle	12,00
Connecteur DIN 41617 31 broches femelle	40,00
Connecteur DIN 41617 31 broches mâle	10,60
Connecteur DIN 41617 21 broches femelle	10,60
Connecteur DIN 41617 21 broches mâle	8,50
Toucheurs TAC MM8 (Clavier ASCII)	5,40
Toucheurs SPACE pour clavier ASCII	10,90
Condensateur variable 250pF ou 500pF	2,00
Manche de test 16 broches (GSD)	3,40
Manche de commande pour clavier	35,00
Pot. ajustable 70 tours 100kOhm (platine FI)	49,00
Pot. bobiné 10 tours 100kOhm	62,00
Commutateur rotatif 4x4x6 x 6	29,00

TOKO

FI 455 KHZ 7 x 7 (jaune, blanc ou noir)	5.00
FI 455 KHZ 7 x 7, le jeu de 3	12.00
FI 455 KHZ 10 x 10 (jaune, blanc ou noir)	6.50
FI 455 KHZ 10 x 10, le jeu de 3	15.00
FI 10,7 MHz 7 x 7	6.00
FI 10,7 MHz 10 x 10	5.00
BLR 3107N (filtre pour décodeur stéréo)	38.00

RÉSISTANCES

1/4W couche carbone 5% de 10Ω à 3,2 MΩ	0.15
1/4W couche carbone 5% de 1Ω à 10Ω	0.20
1/2W couche carbone 5% de 10Ω à 10MΩ	0.30
1/2W couche carbone 5% de 1Ω à 1Ω	0.20

D (400V/3A)

POTENTIOMÈTRES

Ajustables pas 254 pour circuit imprimé, de 100Ω à 2,2MΩ modèle horizontal à terminal (à préciser)	1,20
Ajustables 10 tours BECKMAN de 10Ω à 1MΩ	6,80
Potentiomètre rotatif simple	
Linéaire de 100Ω à 4,7MΩ	2,50
Log de 10Ω à 1MΩ	3,00
Potentiomètre rotatif double	
Linéaire de 100Ω à 2,2MΩ	7,00
Log de 10Ω à 2,2MΩ	6,00
Potentiomètre rotatif simple avec inter	
Log de 470Ω à 1MΩ	8,00

4.00 4.80

Stereo Lin. de 10K Ω à 220K Ω	10.00
Stereo Log. de 10K Ω à 220K Ω	10.00

CONDENSATEURS

CÉRAMIQUES

Type disque ou plaquette, de 1pF à 10nF	0.50
2.2nF	0.60
100nF	4.70
Adjustables céramique : 5pF - 12pF - 20pF - 40pF - 80pF	3.00

MYLAR

250V 400V	250V 400V
1nF	1.10 1.30
1.5nF	0.80 0.80
2.2nF	0.80 0.80
3.3nF	0.80 0.80
4.7nF	0.80 0.80
6.8nF	0.80 0.80
10nF	1.00 1.10
15nF	1.00 1.20
22nF	1.00 1.20
33nF	1.00 1.20
100nF	1.10 1.30
150nF	1.20 1.20
220nF	1.40 2.50
330nF	1.80 3.30
470nF	2.40 3.50
680nF	3.00 4.50
1 μ F	3.60 5.50

1.10 1.30

	10V	15V	25V	40V	63V
1MF	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2.2MF	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4.7MF	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10MF	1.00	1.00	1.00	1.10	1.20
22MF	1.10	1.10	1.20	1.20	1.20
47MF	1.20	1.20	1.20	1.40	1.60
100MF	1.30	1.30	1.40	1.60	2.00
220MF	1.40	1.50	2.00	2.60	4.00
470MF	2.00	2.50	3.00	4.00	5.00
1000MF	3.00	4.50	5.50	8.50	8.00
2500MF	4.00	5.00	6.00	8.00	13.00
4700MF	7.00	8.50		15.00	21.00

Z - Boittier HC-25 U

Les fréquences à intervalle de 10 KHZ allant de 26,965 à 27,405 MHz et de 26,510 à 26,950 MHz

Les 40 panachés		320.00			
MC 1488	par 2 : 6,90	par 5 : 8,10	par 10 : 6,90		
MC 1489	par 2 : 7,60	par 5 : 6,80	par 10 : 5,60		
TIL 73	par 5 : 4,70	par 10 : 4,40	par 25 : 3,80		
TTL 7447	par 5 : 6,00	par 10 : 5,50	par 25 : 4,50		
ULN 2003AN	par 2 : 10,30	par 5 : 9,40	par 10 : 7,70		
BB 142	par 5 : 4,00	par 10 : 3,50	par 25 : 3,00		
BB 113	par 2 : 26,00	par 5 : 21,00	par 10 : 18,00		
SFE 10,7MA	par 5 : 6,00	par 10 : 5,30	par 25 : 4,50		
Quartz 10MHz	par 1 : 28,00	car 2 : 24,00	par 5 : 18,00		

PROMOTIONS

2708 (450ns)	par 1: 80,00	par 3: 72,00		
LDR 03	par 2: 8,00	par 5: 8,40	par 10: 8,80	
LDR 07	par 2: 7,40	par 5: 8,80	par 10: 5,80	

EUROPE ÉLECTRONIQUE 2, RUE CHATEAUREDON - F 13001 MARSEILLE

- à la commande
(Port 18 F - Franco à partir de 500 F)
- contre-remboursement

elektor

36

décodage

4e année

juin 1981

ELEKTOR sarl

Route Nationale; Le Seau; B.P. 53; 59270 Bailleul
Tél.: (20) 77-48-04, Télex: 132 167 F

Heures d'ouverture: 8h30 - 12h30 et 13h15 - 16h15,
du lundi au vendredi.

Banque: Crédit Lyonnais Bailleul Compte no.:

6660.70030X CCP Lille 7-163-54R.

Veuillez libeller tous vos chèques à l'ordre d'Elektor sarl.

Elektor paraît mensuellement.

Le numéro 37/38 (juillet/août) est un numéro double.

Toute correspondance sera adressée au département concerné à l'aide
des initiales suivantes:

QT = question technique
RE = rédaction (propositions
d'articles, etc.)

PUB = publicité
ADM = administration
ABO = abonnements

ABONNEMENTS: Elektor sarl

Abonnement 1981 complet

de juillet/août à décembre

France	Etranger
90 FF	110 FF
50 FF	60 FF

Les anciens numéros sont disponibles au prix indiqué sur la
couverture du numéro demandé (cf bon de commande).

Changement d'adresse: Veuillez nous le communiquer au moins six
semaines à l'avance. Mentionnez nouvelle et ancienne adresse, en
joignant si possible une étiquette ayant servi à vous envoyer l'un des
derniers numéros.

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION: Robert Safie

REDACTION-FRANCE:

Marie-Hélène Kluziak, Denis Meyer, Guy Raedersdorf

REDACTION EN CHEF: P. Holmes

REDACTEURS TECHNIQUES: J. Barendrecht, G.H.K. Dam,
E. Krempelsauer, G. Nachbar, A. Nachtmann, K.S.M. Walraven

Questions Techniques: par écrit au service "QT" en joignant une
enveloppe adressée à vous-même avec un timbre ou un coupon-
réponse international.

Les questions techniques par téléphone sont assurées le lundi
après-midi de 13h30 à 16h15.

PUBLICITE: Nathalie Prévost

Pour vos réservations d'espaces et remises de textes dans l'édition
française veuillez vous repérer aux dates limites qui figurent
ci-dessous. Un tarif et un planning international pour les éditions
néerlandaise, allemande, anglaise, italienne et espagnole sont
disponibles sur demande.

DROITS D'AUTEUR

Dessins, photographies, projets de toute nature et spécialement de
circuits imprimés, ainsi que les articles publiés dans Elektor bénéficient
du droit d'auteur et ne peuvent être en tout ou en partie ni reproduits
ni imités sans la permission écrite préalable de la Société éditrice ni à
fortiori contrefaits.

Certains circuits, dispositifs, composants, etc. décrits dans cette revue
peuvent bénéficier des droits propres aux brevets; la Société éditrice
n'accepte aucune responsabilité du fait de l'absence de mention à ce
sujet.

Conformément à l'art. 30 de la Loi sur les Brevets, les circuits et
schémas publiés dans Elektor ne peuvent être réalisés que dans des
buts privés ou scientifiques et non-commerciaux.

L'utilisation des schémas n'implique aucune responsabilité de la part
de la Société éditrice.

La Société éditrice n'est pas tenue de renvoyer des articles qui lui
parviennent sans demande de sa part et qu'elle n'accepte pas pour
publication.

Si la Société éditrice accepte pour publication un article qui lui est
envoyé, elle est en droit de l'amender et/ou de le faire amender à ses
frais; la Société éditrice est de même en droit de traduire et/ou de
faire traduire un article et de l'utiliser pour ses autres éditions et
activités contre la rémunération en usage chez elle.

DROIT DE REPRODUCTION:

Elektuur B.V., 6190 AB Beek (L), Pays Bas
Elektor Verlag GmbH, 5133 Gangelt, RFA
Elektor Publishers Ltd., Canterbury-CT1 1PE, Kent, U.K.
Elektor, 20092 Cinisello B., Milan, Italie
Elektor, C/Ginzo de Limia 48, Madrid 29, Espagne
Distribution en France: NMPP
Elektor sarl au capital de 100000F RC-B 313.388.688
SIRET-313.388.688.000 19 APE 5112 ISSN0181-7450
commission paritaire: en cours
© Elektor sarl — imprimé aux Pays Bas

Qu'est-ce qu'un TUN?
Qu'est un 10 n?
Qu'est le EPS?
Qu'est le service QT?
Pourquoi le tort d'Elektor?

Types de semi-conducteurs

Il existe souvent de grandes
similitudes de caractéristiques
entre bon nombre de transistors
de dénominations différentes.
C'est pourquoi, Elektor présente
de nouvelles abréviations pour
les semi-conducteurs usuels:

- "TUP" ou "TUN" (Transistor
Universel respectivement de
type PNP ou NPN) représente
tout transistor basse fréquence
au silicium présentant les
caractéristiques suivantes:

UCEO, max	20 V
IC, max	100 mA
hfe, min	100
Ptot, max	100 mW
fT, min	100 MHz

Voici quelques types version
TUN: les familles des BC 107,
BC 108, BC 109, 2N3856A,
2N3859, 2N3860, 2N3904,
2N3947, 2N4124. Maintenant,
quelques types TUP: les familles
des BC 177, BC 178, la famille
du BC 179, à l'exception des
BC 159 et BC 179, 2N2412,
2N3251, 2N3906, 2N4126,
2N4291.

- "DUS" et "DUG" (Diode
Universelle, respectivement
au Silicium et au Germanium)
représente toute diode pré-
sentant les caractéristiques
suivantes:

	DUS	DUG
UR, max	25 V	20 V
IF, max	100 mA	35 mA
IR, max	1 µA	100 µA
Ptot, max	250 mW	250 mW
CD, max	5 pF	10 pF

Voici quelques types version
"DUS": BA 127, BA 217, BA 128
BA 221, BA 222, BA 317,
BA 318, BAX 13, BAY 61,
1N914, 1N4148.

Et quelques types version
"DUG": OA 85, OA 91, OA 95,
AA 116.

- BC 107B, BC 237B, BC 547B
représentent des transistors
silicium d'une même famille,
aux caractéristiques presque
similaires, mais de meilleure
qualité. En général, dans une
même famille, tout type peut
s'utiliser indifféremment à la
place d'un autre type.

Familles BC 107 (-8, -9)

BC 107 (-8, -9), BC 147 (-8, -9),
BC 207 (-8, -9), BC 237 (-8, -9),
BC 317 (-8, -9), BC 347 (-8, -9),
BC 547 (-8, -9), BC 171 (-2, -3),
BC 182 (-3, -4), BC 382 (-3, -4),
BC 437 (-8, -9), BC 414

Familles BC 177 (-8, -9)

BC 177 (-8, -9), BC 157 (-8, -9),
BC 204 (-5, -6), BC 307 (-8, -9),
BC 320 (-1, -2), BC 350 (-1, -2),
BC 557 (-8, -9), BC 251 (-2, -3),
BC 212 (-3, -4), BC 512 (-3, -4),
BC 261 (-2, -3), BC 416.

- "741" peut se lire indifférem-
ment µA 741, LM 741,
MCS 41, MIC 741, RM 741,
SN 72741, etc.

Valeur des résistances et capacités

En donnant la valeur de con-
stants, les virgules et les multiples
de zéro sont, autant que possible,
omis. Les virgules sont remplacées
par l'une des abréviations
suivantes, toutes utilisées sur le
plan international:

p (pico-) = 10⁻¹²
n (nano-) = 10⁻⁹
µ (micro-) = 10⁻⁶
m (milli-) = 10⁻³
k (kilo-) = 10³
M (mega-) = 10⁶
G (giga-) = 10⁹

Quelques exemples:

Valeurs de résistances:
2k7 = 2,7 kΩ = 2700 Ω
470 = 470 Ω

Sauf indication contraire, les
résistances utilisées dans les
schémas sont des 1/4 watt,
carbone, de tolérances 5% max.

Valeurs de capacité: 4p7 =
4,7 pF = 0,000 000 000 0047 F
10 n = 0,01 µF = 10⁻⁸ F

La tension en continu des conden-
sateurs autres qu'électrolytiques
est supposée être d'au moins
60 V; une bonne règle est de
choisir une valeur de tension
double de celle d'alimentation.

Points de mesure

Sauf indication contraire, les
tensions indiquées doivent être
mesurées avec un voltmètre de
résistance interne de 20 kΩ/V.

Tension secteur

Les circuits sont calculés pour
220 V, sinus, 50 Hz.

- **Le tort d'Elektor**

Toute modification impor-
tante, complément, correction
et/ou amélioration à des
réalisations d'Elektor est
annoncée sous la rubrique
'Le Tort d'Elektor'.

Annonces

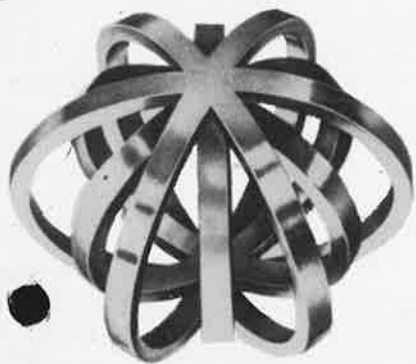
Pour réserver votre espace publicitaire, pour insérer votre
petite annonce: veuillez vous référer à nos dates limites.
MERCI.

Prochains numéros:

n° 39/Septembre	→ 6 Juillet
n° 40/Octobre	→ 3 Août
n° 41/Novembre	→ 7 Septembre
n° 42/Décembre	→ 5 Octobre

selektor selektor

Les composants tiennent leur XXIVème Salon



L'édition 1981 du Salon International des Composants Electroniques s'est ouvert sur une question. Les industries qui en assurent le succès, ont-elles atteint le creux de la vague, ou celui-ci est-il encore à venir. Il n'est pas certain d'ailleurs que ce Salon ait apporté une réponse satisfaisante. Il faut cependant souligner que le maximum avait été fait pour lui assurer une réussite totale.

Penchons-nous d'abord sur quelques chiffres. La surface nette des stands a dépassé les 42 000 m², 35 pays ont participé, quelques 1721 firmes inscrites, dont 41% de français et, bien sûr, 59% d'étrangers. Le nombre total de visiteurs a été de 95 124 personnes originaires de 87 pays.

Quelles ont été les vedettes de ce Salon? Tous les professionnels s'accordent à donner la palme aux circuits intégrés, laissant quelques accessits aux EPROMs, aux circuits prédiffusés, à la synthèse de la parole, aux transistors MOS de puissance et à l'arséniure de gallium.

Les circuits intégrés

Cela fait quelques années déjà que les circuits intégrés se sont érigés en vedettes des diverses manifestations qui concernent l'Electronique. Le champ d'application de ces éléments ne connaît plus de limites, chaque semaine apporte une moisson d'innovations, de domaines dans lesquels ils ont fini par pénétrer. Il faut en effet parler de véritable révolution technique, dont il va falloir rapidement tenter d'évaluer les tenants et aboutissants, ainsi que les conséquences, si on ne veut pas être submergé par un raz de marée incontrôlable.

Quels sont donc ces circuits intégrés qui font tant parler d'eux! La croissance la plus importante est prévue pour les microprocesseurs qui ont réellement explosé ces dernières années. Les

mémoires de leur côté ne veulent pas être en reste. Les circuits intégrés logiques, resteront maîtres du marché et prendront pied dans un grand nombre d'applications dont ils avaient jusqu'à présent été exclus. L'opto-électronique se développera également fortement. Il ne reste que les composants discrets dont la progression sera nettement plus faible.

Les microprocesseurs

Il n'y a eu que peu de naissances dans l'écurie 8 bits. Il faut parler cependant du produit de National Semi Conductors, le NSC 800 qui a pris le meilleur des caractéristiques architecturales du 8085 d'Intel et de celles du Z80 de Zilog. Ses concepteurs le disent capable d'utiliser le logiciel créé pour le Z80. De son côté, Motorola n'est pas resté les mains dans les poches et propose le MC 6805, microprocesseur qui se trouve dans un unique boîtier de 40 broches et qui est d'après ses constructeurs, "le micro-ordinateur mono-chip le plus puissant jamais construit". Pour les autres microprocesseurs, il ne s'agit que de versions améliorées de circuits existants.

En ce qui concerne les 16 bits, l'image confuse de ces derniers mois s'éclaircit lentement. Il semble que le Z8000 soit en train de se tailler un franc succès. Nombreux sont les systèmes basés sur ce μP 16 bits. Il se pourrait bien qu'il devienne l'un des standards industriels avec le MC 68000 de Motorola. D'autant plus que Advanced Micro Devices l'a repris à son compte sous la forme du AmZ 8000.

Que deviennent les 32 bits dans cette bataille? Comme souvent, Intel a donné le ton. Il y a un an, cette firme annonçait son modèle: l'APX 432. Depuis lors, Bell Laboratories a proposé le MAC 32, et Hewlett-Packard son 32 bits maison.

Lorsque l'on se penche sur la technologie que représentent ces circuits intégrés, on reste abasourdi devant l'intégration qu'ils représentent: on parle d'un total de 450 000 transistors sur une puce d'un peu plus de 6 mm de côté, pouvant travailler à une fréquence d'horloge de 18 MHz, et consommant 7 W. Les circuits complémentaires sont à la taille de ces μP : une mémoire MEV (RAM) de 128 K, une mémoire MEM (ROM) de 528 K.

Les performances annoncées sont fabuleuses: le produit 32×32 bits est effectué en 1,8 μs , et multiplier 64×64 bits ne prend que 3,5 μs . Si nous pensons à l'espace adressable, le processeur de données peut traiter un espace de 2^{32} octets, soit plus de 4 milliards d'octets et peut gérer un espace virtuel de 2^{40} octets, soit mille milliards d'octets. Mais ces performances stupéfiantes ne seront utilisables par les industriels que d'ici à 3 ou 4 ans. Mais le temps passe si vite, en électronique surtout.

Les mémoires

Les mémoires elles aussi suivent la loi de Moore, elles doublent de capacité, et non de volume chaque année. Au point que les constructeurs de tels circuits déconseillent l'utilisation de leurs matériels vieux de plus de trois ans. La 16 K statique se démocratise, la 16 K dynamique devient le cheval de bataille de l'amateur, la 65 K MEM (ROM) est proposée par plusieurs constructeurs, dont Mostek. De son côté la 64 K dynamique fait son entrée, chez NEC par exemple. Où allons nous, car voici que Mostek nous promet pour bientôt la mémoire dynamique MEV de $131\,072 \times 1$ bit, ce qui veut dire qu'avec quatre circuits de ce genre, vous aurez la mémoire que pourra adresser normalement un μP de 8 bits, à savoir 64 kilo-octets. Ce n'est pas tout en ce qui concerne les mémoires. Nous connaissons les EPROM de 8 K-bits les 2708, celles de 16 K, les 2716, les 2732 de 32 K, voici les 2764 qui sont organisées en 8192×8 bits.

Il est une catégorie de mémoires qu'il est impossible de passer sous silence: les EEPROM. Les EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) soit PROM effaçable électriquement, vont-elles "effacer" les EPROM? Un développement foudroyant caractérise les EEPROM. Cela s'explique par le fait de pouvoir modifier quelques-unes des données contenues sans devoir pour cela effacer toute la mémoire comme c'est le cas pour une EPROM ordinaire. Il suffira de quelques ms à la place de plusieurs minutes. La mise au point d'un programme en est grandement facilitée. Le chef de file de cette nouvelle génération est General Instrument. De son côté Intel propose la 2816 de 16 K-bits, ayant plusieurs caractéristiques favorables: il suffit de 10 ms pour effacer ou écrire un octet, ceci à l'aide d'une impulsion de 21 volts, de plus elle se trouve dans un boîtier de 24 broches et est compatible avec les EPROM 2732 et 2764. Hughes a lancé la HNVM 3008 de 8 K-bits. Il lui suffit d'une alimentation de 5 volts pour fonctionner et sa programmation se fait avec du 17 volts. Pour le moment les constructeurs travaillent à l'EEPROM idéale, c'est à dire qui serait aussi simple à utiliser qu'une MEV, qui permettrait donc à tout moment de sauvegarder tout ce qui est inscrit en mémoire volatile.

Les autres circuits intégrés

Les QTP ROM. Ce sont des MEM programmées par masque suivant les ordres

selektor selektor

selektor

du commanditaire et qui viennent remplacer les EPROM avec lesquelles sont compatibles broche par broche. QTP signifie Quick Turnaround Production = production à débit rapide; il faut attendre 5 à 7 semaines avant d'obtenir les MEM, mais dès que l'on atteint une certaine quantité, elles sont sensiblement moins chères que les EPROM correspondantes. Un des points importants qu'il est impossible de passer sous silence est la progression exponentielle de circuits spécialisés, tels les convertisseurs A/D à 4 digit 1/2 d'Intersil à base de ICL 7135, le tout dans un boîtier de 28 broches (fig. 1 et 2). Les circuits spéciaux pour les tubes cathodiques de moniteur sont légions; il est impossible de parler de tous, car il nous faudrait une revue entière.

Les mémoires à bulles

C'est un peu le monstre du Loch Ness de l'électronique. Les avis sont fortement partagés sur l'avenir réel de ce composant. Lorsque l'on voit descendre le prix des mémoires dynamiques et lorsque l'on suit l'avance des systèmes à base de disques durs, dont le prix devient plus abordable de semaine en semaine, on peut comprendre ces incertitudes. Ce qui n'empêche que ces mémoires à bulles ont fait des progrès significatifs. Le diamètre de l'une d'elle est passé de 100 à 2-3 μ m, ce qui signifie intégration multipliée par un facteur de 10 ou 20. Malheureusement son prix par bit est encore nettement supérieur à celui des MEV (0,5 ct au lieu des 0,05 ct prévus). Pour le moment on travaille avec des MB de 1 M-octets. Attendons.

Caractéristiques	N-MOS	C-MOS	IIL	TTL	STL	ECL
Densité moyenne (nombre de portes)	1000	2000	1000	1200	1000	500
Temps de propagation (par porte)	< 15 ns	< 5 ns	< 15 ns	< 10 ns	< 3 ns	< 1 ns
Dissipation (par porte)	0,25 mW	0,02 mW	0,25 mW	2 mW	0,6 mW	9 mW
Fréquence de fonct.	8 MHz	30 MHz	20 MHz	40 MHz	80 MHz	150 MHz
Capacité de sortie (en TTL-LS)	8	8	10	30	4	4

Tableau 1. Comparaison des caractéristiques moyennes des technologies employées en circuits prédifusés.

	Standards SSI	Prédifusés	Spécifiques
Nombre de circuits	50	1 (1000 portes)	1 (850 portes)
Pourcent. de portes utilisées	95%	85%	100%
Surface du module	300 cm ²	12 cm ²	12 cm ²
Coût de développement	50-100 kF	80-150 kF	300-600 kF
Coût des composants (par module)	250 à 400 F	80 à 350 F	80 à 350 F
Coût du contrôle et du test	100 à 250 F	20 à 50 F	20 à 60 F
Temps de développement	12-18 semaines	12-18 semaines	9-15 mois
Coût total par module pour:			
250 pièces	900 F	1000 F	—
2500 pièces	500 F	500 F	600 F
25000 pièces	400 F	250 F	250 F
250 000 pièces	350 F	180 F	120 F

Tableau 2. Coût comparé (estimation) pour la réalisation d'un micro-contrôleur industriel, en circuits standard, prédifusés et spécifiques.

Les circuits prédifusés

Pour remplacer les composants discrets d'hier, les constructeurs nous proposent nombre de circuits intégrés complexes. Le reproche que l'on peut leur faire est un cocktail de prix élevé, de délais de mise en application, obligation d'en faire une grande série et produit final figé. Fini tout ceci. Voici que s'ouvre devant vous l'accès aux circuits monolithiques à la demande grâce aux plaquettes pré-diffusées. On utilise l'un des modèles de base, sur lequel on implante, à l'aide de masques, les éléments constitutifs du futur circuit

intégré. Ce sont les circuits pour les séries moyennes (1000 à 20 000 par an). Les tableaux joints vous permettent de vous faire une idée des avantages que procurent les circuits prédifusés.

selektor

1

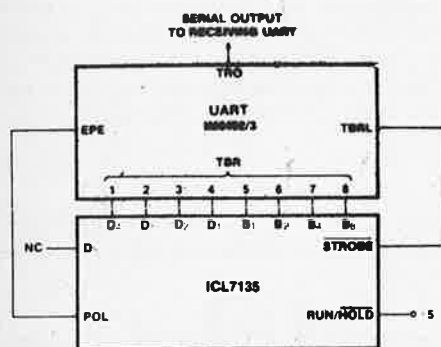


Figure 1. ICL 7135 avec commande d'affichage LCD. Le convertisseur A/N 4 1/2 digit d'Intersil.

2

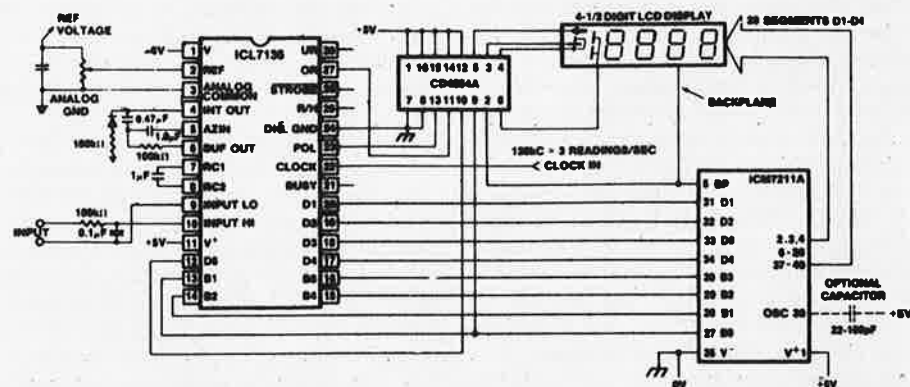


Figure 2. ICL 7135 en interface d'UART.

selektor

La synthèse de la parole

Voici un des domaines nouveaux où l'intégration fait des miracles. Plusieurs systèmes ont été présentés au cours du 24^{ème} Salon. Siemens par exemple proposait une centrale de détection de pannes ayant une sortie vocale synthétisée. La voix reste encore celle d'un robot, mais il n'y a pas de doute c'est une solution d'avenir.

De son côté, General Instruments présente sa version: Orator, basé sur deux monochips différents suivant le but de l'utilisation désirée: le SP-0250 synthétiser la parole, le SP-0256 micro-ordinateur parlant. De son côté, le circuit intégré "parlant", le VSN 2032 contient 32 mots préprogrammés et peut servir d'interface à tout système numérique. Si on désire avoir un vocabulaire plus complet, il est possible d'augmenter la mémoire à volonté, avec les MEM de 2, 4 et 16 K-octets. Très bientôt nous entendrons la voiture nous annoncer d'une voix métallique: "Mon moteur chauffe, la température atteint 102 degrés centigrades". Ceci nous amène tout naturellement à une parenthèse en ce qui concerne la voiture de demain. Les tableaux de bord à éclairage interne, sans la moindre aiguille, existent déjà. Toutes les combinaisons de couleurs sont possibles, dès lors que le point à représenter a une surface supérieure à 1 mm². Tout le monde connaît le micro-ordinateur de bord, dont l'une des fonctions sera permettre de rouler de la façon la plus économique possible, car cela

devient de plus en plus nécessaire (figure 3).

Une autre facette: la reconnaissance de la parole

Intersate a conçu une module VRM (Voici Recognition Module = Module de reconnaissance de la parole), qui a permis à certains constructeurs, Calma par exemple, de proposer différentes versions d'un système capable de reconnaître 50, 70 ou 100 mots. Il faut tout d'abord lui apprendre le vocabulaire à reconnaître. Ce système présente une efficacité de 99% quel que soit la langue, l'accent ou le dialecte. Le temps mis pour reconnaître un mot dépend de la taille du vocabulaire mis en mémoire: ce temps est donné par la relation $(50 + 2N)$ ms, où N est le nombre de mots composant le vocabulaire.

Les transistors MOS de puissance

Le cheval de bataille des semiconducteurs. Hier encore considérés comme incapables de rivaliser avec les tubes dans les applications de forte puissance, les semiconducteurs, devenus majeurs, sont en passe de condamner à jamais ces ancêtres de l'électronique. Les transistors sont plus fiables, les thyristors et les diodes toujours plus rapides, au grand contentement des utilisateurs. Les fabricants sont nombreux:

Rectifier International présente le HEXFET

Siemens le SIPMOS

Intersil le ZMOS

Motorola le TMOS

et Hewlett-Packard le HMOS bien sûr.

Il reste cependant un problème à régler: ils sont nettement plus chers que les bipolaires. Il est important cependant de remarquer que dès que l'on dépasse 100 kHz, les MOS sont mieux adaptés

que les bipolaires. Aux premiers les circuits rapides et à faible puissance, aux seconds les circuits lents et à très fort courant.

Technologie

Quels sont les nouveaux matériaux qui ont une chance de se développer? Lorsque l'on suit un peu l'évolution des prix des métaux précieux, on se rend vite compte qu'il va falloir trouver une alternative. C'est également le cas du matériau de base de l'électronique des semiconducteurs: le silicium. En ce qui concerne certains acides que l'on utilise pour la gravure des substrats, la demande dépasse l'offre. Lorsque l'on désire remplacer les métaux précieux dont le prix devient prohibitif, il semble que l'étain-plomb "monocristallin" fasse fort bien l'affaire dans presque tous les cas. Le paladium augmente sa part du marché, car il est environ 60% moins cher.

L'arséniure de gallium

Le semiconducteur des années 90. Voici comment l'appellent les professionnels. Va-t-il provoquer une seconde révolution après celle du silicium des années 60? Il possède des qualités étonnantes (tableau 3). La mobilité effective des porteurs dans un composant actif est 6 à 10 fois plus élevée, ce qui multiplie les vitesses de propagation d'un signal dans le même rapport. Deuxième avantage, très important pour le VLSI

selektor

3

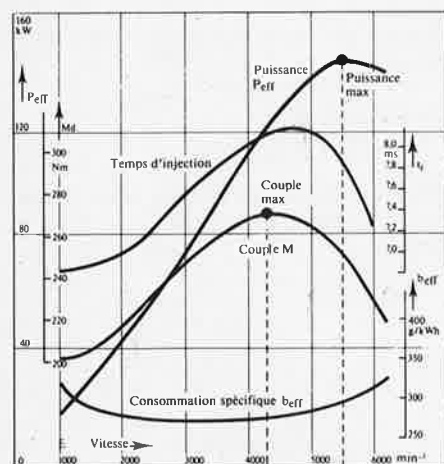


Figure 3. Ce schéma représente une courbe de pleine charge caractéristique, indiquant la puissance du moteur, la quantité de carburant injecté, le couple et la consommation de carburant en fonction de la vitesse du moteur.

Caractéristiques Générales

	1980		1985	
	Si	AsGa	Si	AsGa
Géométrie	2 μ m	1,5 μ m	0,5-1 μ m	0,25-1 μ m
Taille des puces	25 mm ²	< 5 mm ²	> 35 mm ²	25 mm ²
Nombre de portes	2000	200	10 000	2000
Fréquence maximale	1,5 GHz	5-10 GHz	3,5 GHz	15-20 GHz

Mémoires RAM statiques

	1980	1985
Temps d'accès	25 ns	15 ns
Densité en bits	16 K	4 K

Réseau logique

	1980	1985
Temps de propagation	0,6 ns	0,5 ns
Complexité (nb de portes)	2000	400

Circuit PLL

	1980	1985
Fréquence	1,5 GHz	2,5 GHz

Tableau 3. Comparaison des caractéristiques moyennes des circuits silicium et AsGa en 1980 et 1985 (Source TWR).

selektor

(intégration à très large échelle), il dissipe moins que le silicium et peut fonctionner jusqu'à des températures maximales de jonction de 350°C (200°C seulement pour le silicium). Il semblerait que l'on puisse attendre des circuits pour 1982? Les quatre technologies envisagées se résument à une alternative: le choix de transistors à effet de champ fonctionnant en enrichissement (bloqué en normal) ou en déplétion (passant en normal).

Les afficheurs à plasma

Eux aussi ont fait leur percée; on en trouve sous toutes les formes, de toutes les tailles et de toutes les couleurs, passant du vert olive au bleu nuit, de l'orange agressif au jaune. Il va falloir s'y faire.

Demain

Il restera tant et tant de choses à dire. Mais parlons de systèmes typiquement

français. Deux systèmes se disputent le marché. Antiope et TELETEL. Ce dernier mettra bien dix ans avant d'avoir conquis le pays de Jeanne d'Arc. De son côté Antiope est déjà visible sur les écrans de télévision pendant sa période d'essais.

En guise de conclusion

Que nous réserve l'avenir à court et moyen terme? L'intégration est-elle arrivée à sa limite? Les experts ne sont pas arrivés à trancher le noeud gordien de la détermination de la date de fléchissement de la courbe qui suit la loi de Moore. Patience, Elektor essaiera de vous tenir au courant de tous les développements intéressants.

Un certain nombre de documents fournis par les constructeurs ont servi d'ossature à cet article.

(677 S)



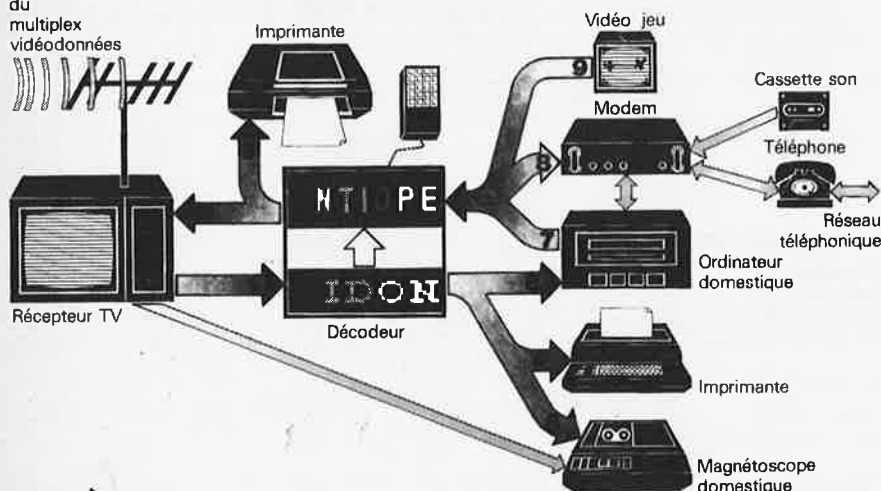
Demain

Chaque foyer qui aujourd'hui possède un téléviseur et le téléphone utilisera couramment :

- un magnétoscope,
- un ordinateur domestique,
- une imprimante.

Le terminal Didon-Antiope permettra l'interconnexion de ces appareils.

Diffusion du multiplex vidéo-données



→ Liaisons rendues possibles par l'utilisation du décodeur Antiope
 → Liaisons existant indépendamment du décodeur Antiope

1 : Réception du multiplex vidéo-données transmis par le réseau TV.
 2 : Affichage de pages de texte sur le téléviseur.
 1 + 2 : Télétex Antiope.
 3 : Impression sur papier de pages de télétex.

4 : Impression de texte diffusé sous forme de données.
 5 : Réception d'ordres destinés à un magnétoscope domestique.
 6 : Réception de données destinées à un ordinateur domestique.
 7 : Affichage de pages générées par

un ordinateur domestique.
 8 : Affichage de pages générées à distance et dont les codes sont transmis par le réseau téléphonique (système interactif).
 9 : Affichage de pages de vidéo jeu.

XIème Festival International des Musiques Expérimentales de Bourges

30 mai — 14 juin 1981

Programme musique 3 — 14 juin

Le Festival International des musiques expérimentales de Bourges se consacre tous les ans à la présentation des formes les plus avancées des musiques d'aujourd'hui, tant au niveau de la musique électroacoustique qu'à ceux de la musique contemporaine instrumentale et mixte (instruments et bande), des spectacles, musicaux, multi-média, etc...

Par le nombre et la diversité, par l'actualité des créations musicales qu'il présente, par l'ampleur des informations qu'il diffuse, ce festival s'est acquis une renommée exceptionnelle. Il représente aujourd'hui la plus importante manifestation mondiale d'information, de diffusion et de confrontation des musiques expérimentales; il est considéré comme un carrefour essentiel des grands courants et des principales tendances musicales actuelles.

Programme cinéma 30 mai — 14 juin

Depuis 2 ans, le Festival s'est ouvert résolument à un autre art expérimental, le Cinéma. Il présente cette année un programme de 20 heures consacré à 4 cinéastes français ou vivant en France: Bresson, Dupuis, Hernandez, Marti.

En liaison avec la Journée Nationale Québécoise, une séance sera consacrée à la projection de films expérimentaux du Québec.

Les 30, 31 mai, 1er, 2, 7 et 14 juin de 20 h à 22 h et les 3, 4, 9, 11, 13 dans les Soirées du Festival.

Renseignements:
 Groupe de Musique Expérimentale de Bourges
 Place André Malraux
 18000 BOURGES
 Tél. (48) 20/41/87

Prix des Places: Billet-carte permanente pour toutes les manifestations: 20 francs.

Un trait par bit; huit bits par octet; seize octets par ligne; 64 lignes par kilo-octet... Cela nous fait quelques huit mille raies, étalées sur plusieurs pages, informations qu'il faudra traduire, sans erreur aucune, en "0" et "1" logiques. Un véritable casse-tête. Une gageure! Prenons tout ceci par le début.

Le crayon lecteur

Les traits noirs réfléchissent moins de lumière que les espaces blancs qui les séparent. Cette constatation nous entraîne inévitablement à promener un photo-transistor sur un tel patron de zébrures; nous devrions obtenir à la sortie un signal de type rectangulaire. Si on admet que la lumière extérieure peut être d'une influence quelconque, il n'est pas déraisonnable, d'accoler une ampoule à ce photo-transistor. Dans ce cas il faudra veiller à ce que l'ampoule illumine les traits, et non pas le photo-

transistor directement positionné auprès d'elle. Ce problème est facile à résoudre: il suffit de mettre un intercalaire. Vos doigts vous démangent-ils déjà. Avez-vous envie de construire de vos mains un tel appareil? Un peu de patience s'il vous plaît...

Les techniques d'impression nous permettent d'obtenir des traits relativement fins: il est facile d'arriver à une épaisseur de 0,25 mm. La définition que nous allons devoir exiger du crayon lecteur sera de 0,1 mm: elle lui permettra de faire la différence entre un trait de la taille définie ci-dessus (qui représentera un zéro), et un trait deux fois plus épais (qui lui symbolisera un un). Nous allons donc passer en revue les matériels professionnels qui existent.

Un des crayons les plus appropriés est sans doute le HEDS-1000 de HP. La figure 1 nous en donne les composants physiques. La source de lumière est fournie par une petite LED; l'élément détecteur de lumière est constitué d'une photodiode et d'un transistor se trouvant fraternellement sur la même puce. La figure 2 nous fournit une représentation inutilisable, mais ce schéma de constitution interne nous permet de voir que l'on peut obtenir à l'aide de trois petites résistances un crayon lecteur très honnête.

De par son essence, le petit signal de sortie est incapable de commander une porte TTL; il suffit de regarder la valeur des résistances. D'autre part le niveau du signal est beaucoup trop faible. Il va donc falloir l'amplifier. Nous constatons de plus que la texture du signal de sortie n'est pas tranchée assez franchement. Cela est dû au fait que les traits originaux ne sont pas toujours parfaitement définis, le noir n'est pas toujours d'encre, et le blanc n'a pas toujours la blancheur...; même si nous étions en présence d'une impression idéale, le signal de sortie augmente régulièrement parce que la tâche lumineuse n'est pas infiniment petite. Dans le cas le plus favorable le résultat obtenu ressemblerait à celui illustré par la figure 3a; mais il faut d'autre part pouvoir travailler dans des conditions correctes même avec un signal qui ressemblerait à celui que nous montre la figure 3b.

On peut imaginer différentes techniques qui nous permettraient de déterminer de façon précise les passages du clair au sombre et inversement. Le signal peut être différencié; les passages d'un niveau haut vers un niveau bas et vice-versa peuvent être extraits de ce signal. Mais malheureusement ce système a quelques inconvénients. Tout d'abord il est très sensible aux impulsions perturbatrices, (qu'elles soient dues à une mauvaise impression ou à une baisse brutale de tension), ensuite il exige que le crayon lecteur soit promené de façon relativement précise (en ce qui concerne la vitesse), au-dessus des lignes de code.

Il y a une autre possibilité: amplifier le signal. Il faut arriver à obtenir un

du trait à l'octet

lecture du code à barres

Il est relativement facile d'imprimer un programme entier sous la forme utilisée pour le code à barres. Cela se fait d'ailleurs déjà dans la pratique. Il existe un grand nombre de tels programmes pour la HP-41C.

L'exigence primordiale que l'on attache à cette technique est de permettre une lecture rapide et fiable des programmes. Pour ce faire nous avons deux éléments à considérer: le "crayon lecteur" et le système de mesure. Le premier doit être bon, le second intelligent.

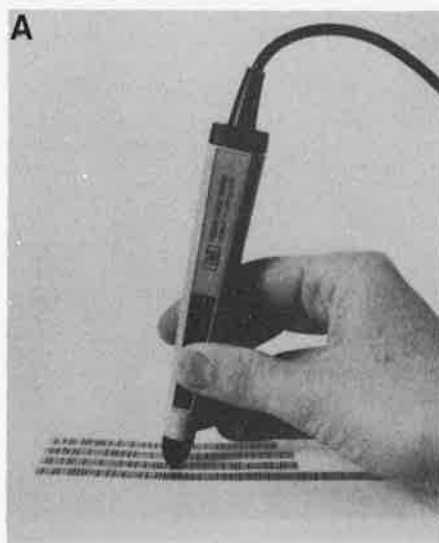


Photo A. Le crayon lecteur HEDS-3000 illustre tous les composants nécessaires à la transformation des informations contenues dans un code à barres en signal digital utilisable pour le traitement de données.

1

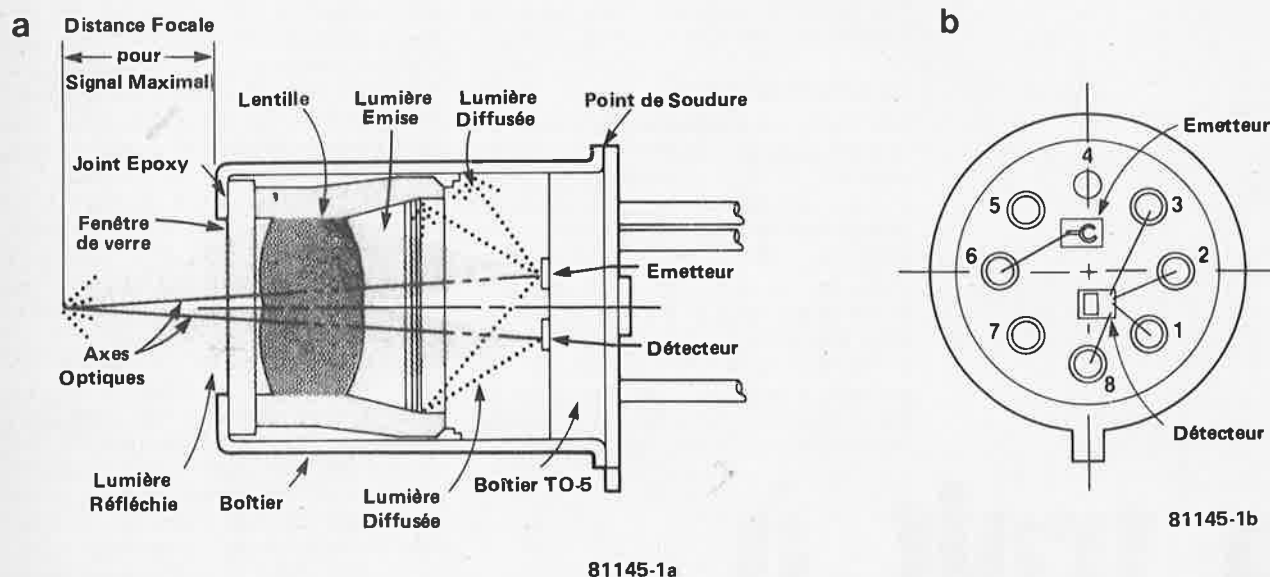


Figure 1. Vue du dessous et en coupe du HEDS-1000. C'est un détecteur haute-résolution. Il est idéalement conçu comme tête de lecture d'un crayon lecteur.

"clignotement". Cela n'est possible que si le niveau du signal reste relativement égal à lui-même.

Il y aurait un autre moyen: détecter les pics positifs et négatifs du signal et admettre comme "passage à zéro", la valeur se situant à mi-chemin des signaux extrêmes. C'est une manière de procéder tout à fait acceptable, à la condition que les détecteurs de crête soient assez rapides. Prenons l'exemple d'un signal tel que nous le trouvons en figure 3b: si nous voulons obtenir un décodage correct de ces informations, il faut que les deux niveaux de référence, (le signal maximal et le signal minimal), soient ré-initialisés à chaque sommet et à chaque creux. Pour beaucoup de codes, il est primordial d'aboutir à une lecture correcte de la première petite ligne. Dans le cas que nous étudions, le détecteur de niveau bas (correspondant au noir), pourra avoir une valeur aléatoire; le fait d'obtenir une lecture correcte du premier passage du blanc au noir sera donc totalement dû au hasard. Ce n'est pas la solution la plus souhaitable dans ce genre d'applications.

Il est intéressant de savoir que HP ne fournit pas uniquement le détecteur, mais également un crayon lecteur complet, prêt à l'emploi: c'est le HEDS-3000. A l'intérieur de celui-ci on trouve un circuit de mise en forme: il va "polir" les informations recueillies. Lors de la conception de cet instrument, les constructeurs se sont visiblement

2

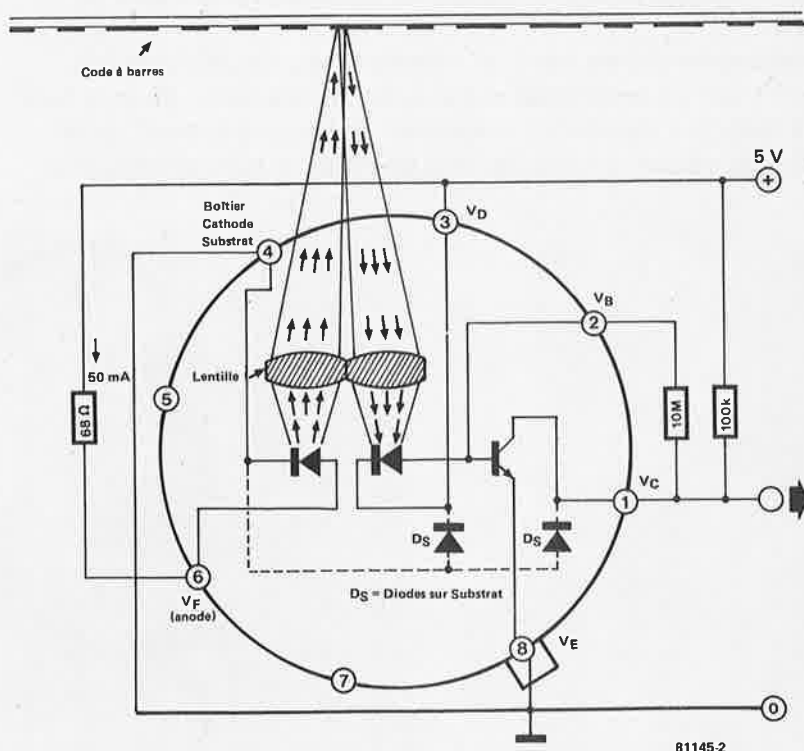


Figure 2. Radiographie d'un HEDS-1000. Le schéma nous donne même le brochage. Il suffit de 3 petites résistances pour en faire un crayon lecteur tout simple, mais acceptable.

attachés à obtenir la fiabilité à un prix raisonnable, et à utiliser un nombre de composants aussi petit que possible et faciles à obtenir. Que peut demander de plus le constructeur amateur?

La figure 4 reproduit le schéma de principe. Il est divisé en trois blocs principaux: amplificateur, polissage du signal et tampon de sortie. L'amplificateur va devoir augmenter le courant de sortie du détecteur (quelques 100 nA) et l'amener à quelques volts. Ce signal est ensuite transmis à un détecteur de crête tout ce qu'il y a de plus simple, (constitué de D3, D4 et C1). La tension régnant aux bornes de C1 est comparée au signal initial. La figure 5 nous permet de mieux nous imaginer le processus.

Au commencement de la lecture, le crayon est posé sur une partie blanche, à gauche du premier trait à lire. La sortie de A1 est donc à l'état "haut", la tension aux bornes de C1 est plus faible d'environ 0,7 volt. Voici que le crayon atteint une zone noire: la tension de sortie de A1 tombe. A un moment donné, cette tension tombe en-dessous de la valeur de celle qui règne aux extrémités de C1; la sortie de A2 passe à l'état haut, T1 se met à conduire, T2 est en situation de blocage et la sortie est haute. Si la tension de sortie de A1 continue à tomber, il viendra un moment où la diode D4 sera passante. La tension aux bornes de C1 va retomber jusqu'à atteindre une valeur égale à celle du niveau du signal plus 0,7 volt. Cette référence de pic négatif sera utilisée plus tard pour déterminer à quel instant la tension à la sortie de A1 se met à remonter; la sortie de A2 (et donc la sortie "logique" finale T2), repasse à l'état bas.

Il semble évident que ce système ait

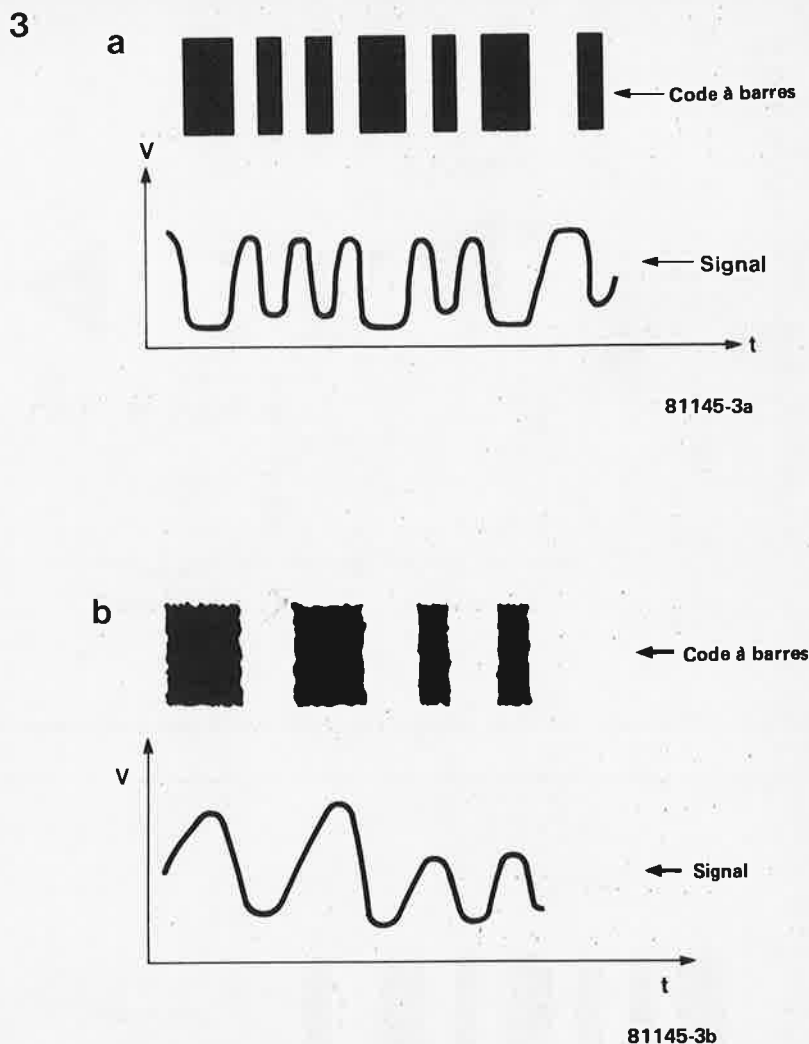


Figure 3. Voici le genre de signaux qui seront générés par un détecteur de ce type. La figure 3a nous montre ce qui se passe lorsque l'on se trouve en présence d'une impression excellente. A l'opposé, une impression déficiente donne le signal représenté par la figure 3b.

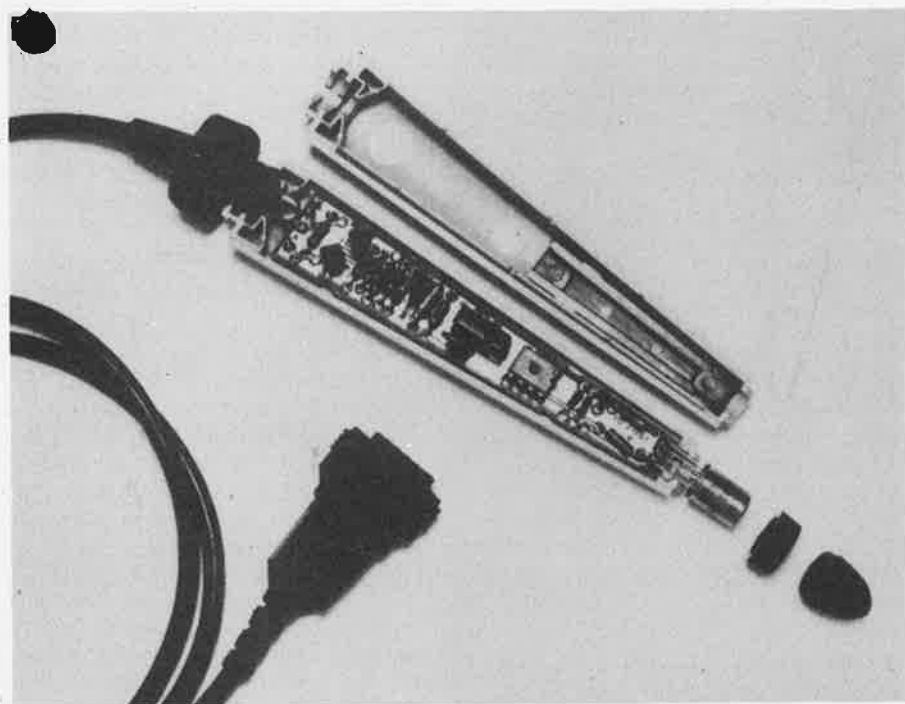


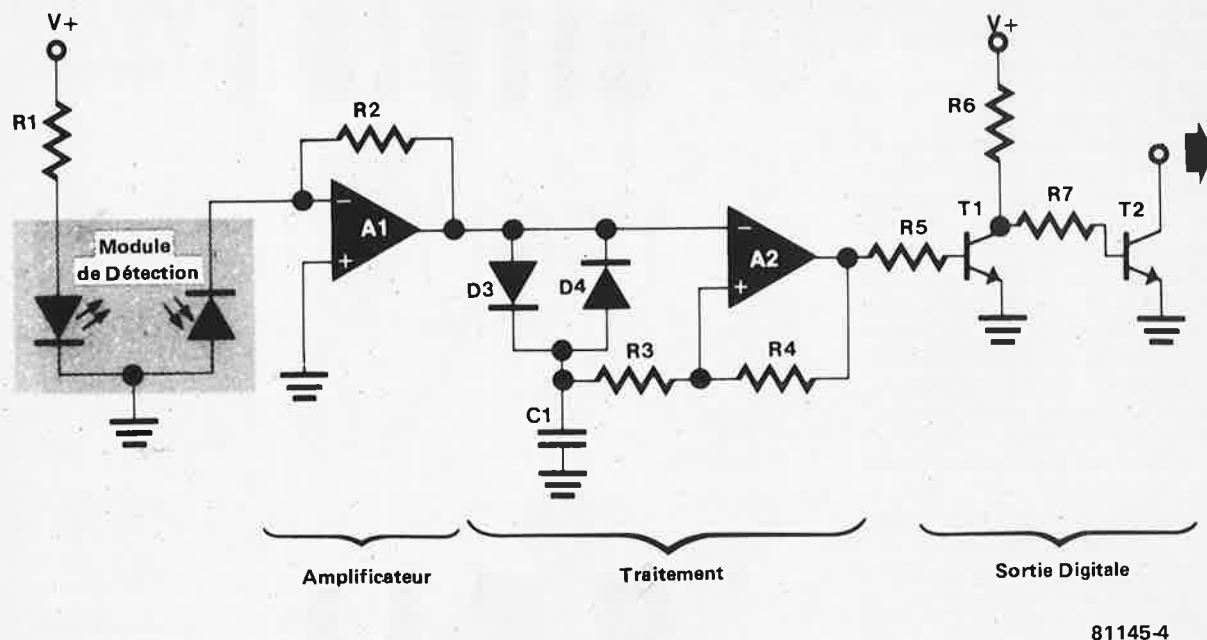
Photo B. Boîtier du crayon livrant ses secrets. Le module moulé contient le détecteur et l'électronique; son assemblage et sa tenue mécanique sont assurés par deux bagues.

quelques inconvénients théoriques. Pour n'en citer qu'un: dans tous les cas de figures, le signal de sortie de A1 doit être suffisant pour arriver à faire conduire alternativement D3 et D4. Mais pas de problème en pratique. L'erreur de lecture reconnue par le constructeur est de 0,1 mm pour le premier trait, et de 0,05 mm pour les suivants.

Le système de mesure

A lui seul, un crayon lecteur ne suffit pas pour avoir un moyen de lire un code à barres. Tout ce qu'il sait faire est lire des traits noirs et transformer ces éléments en une sorte signal PWM (Pulse Width Modulation = Modulation de Largeur d'Impulsion) à niveau TTL. Il va falloir ajouter une fonction décodage et une fonction détection d'erreurs. Tout ceci exige un peu plus d'éléments que la poignée de composants électroniques que l'on retrouve dans le crayon. Il y a encore la solution la plus riche qu'utilise Plessey; il ne faut pas moins d'une carte de format européen double pour obtenir le convertisseur de code: mais c'est du très joli travail. Nous devons cependant admettre que la

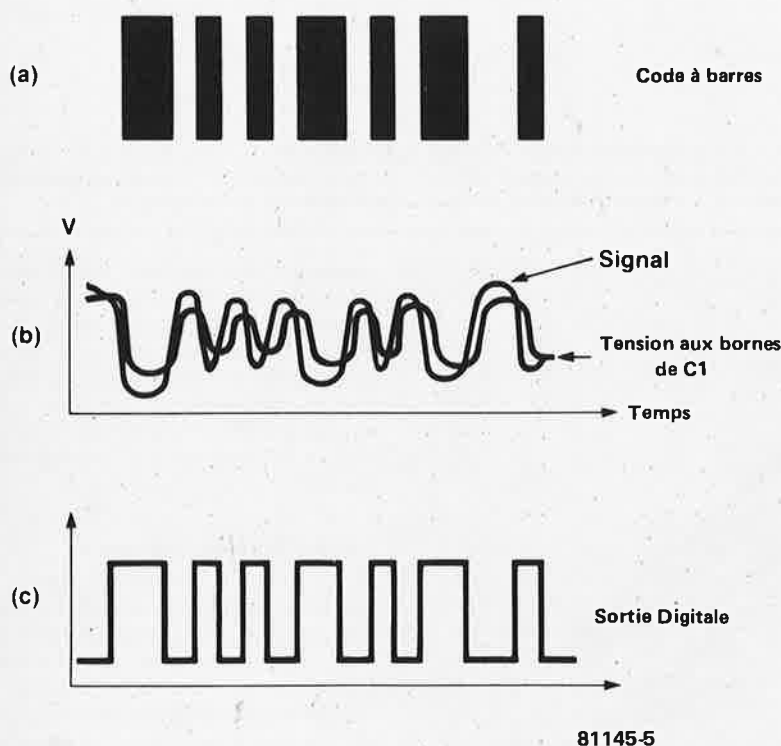
4



81145-4

Figure 4. Schéma interne complet du crayon lecteur de HP: le HEDS-3000. Seul le découplage de la tension (deux petits condensateurs), n'est pas représenté.

5



81145-5

Figure 5. Le signal tel qu'il est travaillé par le HEDS-3000. La figure 5b nous montre le signal amplifié qui résulte du passage du crayon au-dessus d'un code à barres (5a). Un signal de comparaison est obtenu à l'aide de deux diodes et d'un condensateur. Ce signal de référence est représenté en surimpression figure 5b. Le signal de sortie est issu de la comparaison des deux signaux dont nous venons de parler.

solution adoptée par HP correspond plus à ce que nous recherchons. Le but avoué de leur appareil est de permettre l'universalisation de programmes sous la forme de code à barres. Par définition il sera utilisé par un système de calculateur existant déjà, ce qui nous permettra de nous en servir également. Il faut de plus remarquer que parler de "code" est un abus de langage: les traits rendent les zéros et les uns, chiffres qui sont d'ailleurs précisément les éléments de l'information finale. Ce qui ne manque pas de simplifier énormément les choses: il nous faudra deux circuits intégrés pour obtenir le convertisseur entre le crayon et le calculateur. Ils seront placés dans le connecteur qui se trouve au bout du crayon lecteur. Reconnaissons que ne sont pas des circuits intégrés tout ce qu'il y a de plus courant; le premier a des accointances avec un microprocesseur, le deuxième est une ROM de 4K-octets.

L'interface met en forme binaire, (un trait fin sera un "0" logique, un trait épais sera un "1"), le signal électrique issu du crayon lecteur. Ces données sont ensuite divisées en groupe de huit bits (octet). Ces octets sont mis en mémoire intermédiaire, attendant d'être pris en compte par le microprocesseur qui aura été alerté par l'interface. Ceci va permettre une bonne transmission des informations vers le calculateur.

Comment tout cela fonctionne-t-il? C'est le code à barre qui tient lieu d'information finales. Lorsque l'on regarde de près le code utilisé par HP, on constate que le trait fin est de la taille d'un espace séparant deux traits; un "1" logique est rendu par un trait de doublé épaisseur. Nous rappelons que la sortie du crayon lui-même sera "basse" à

C

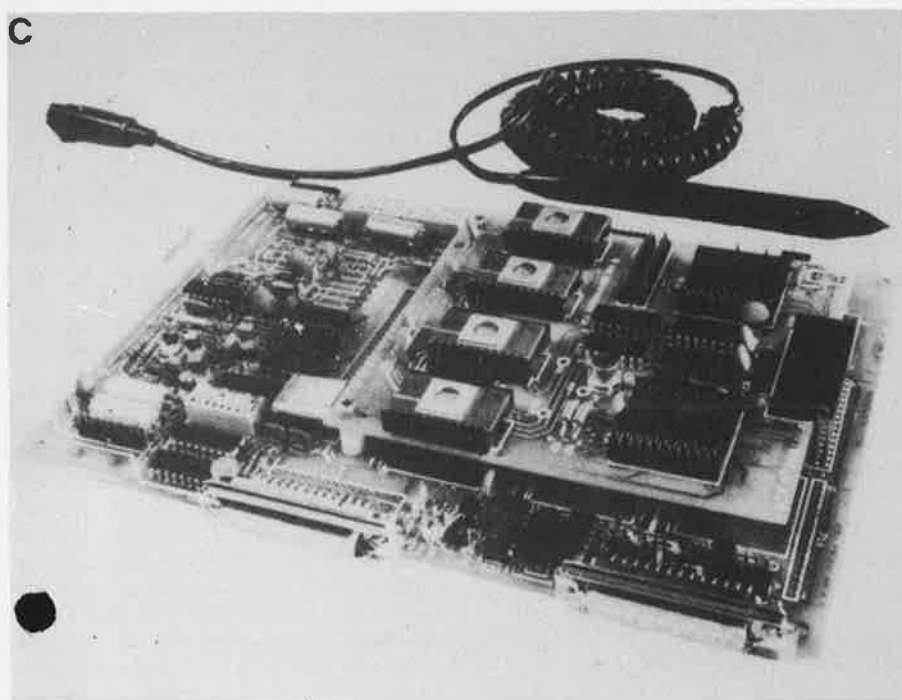
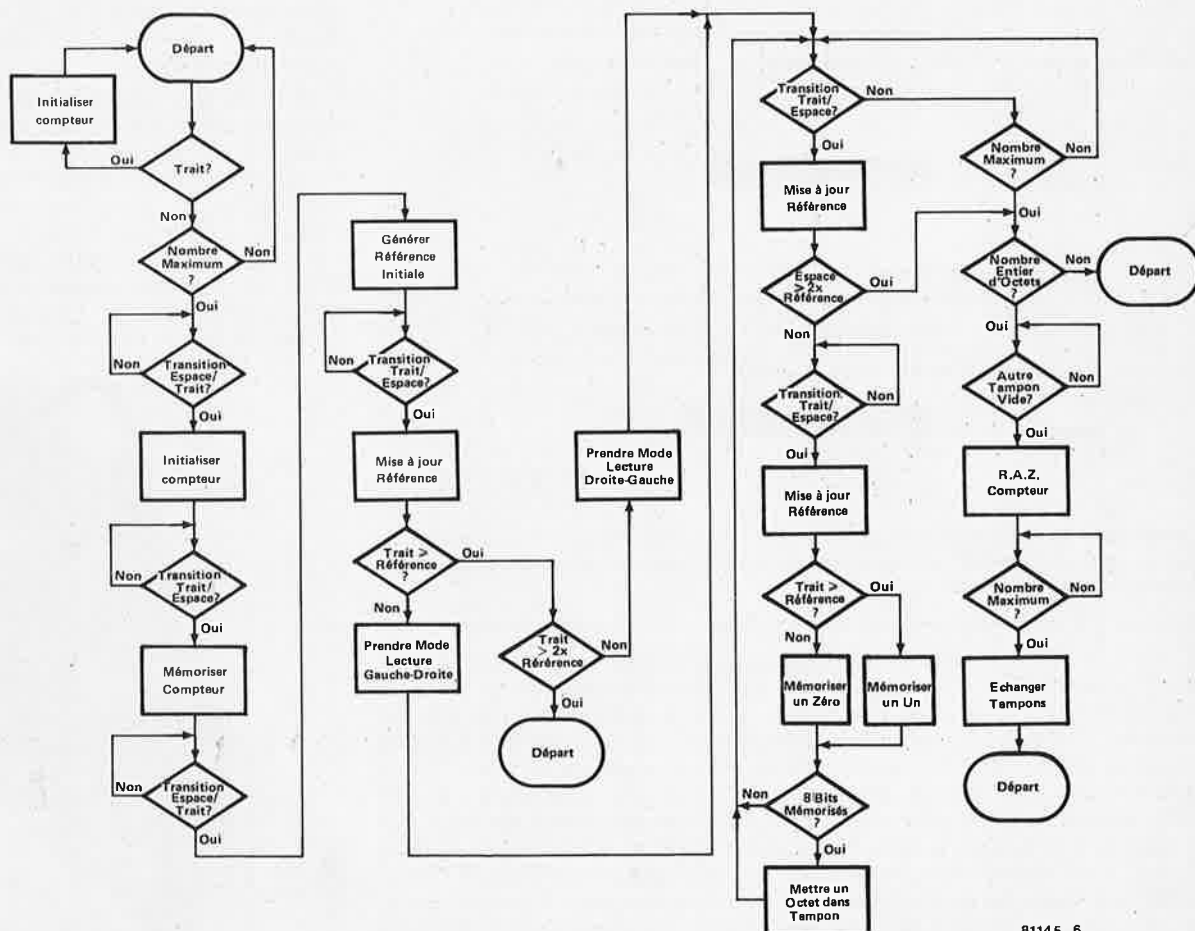


Photo C. Le modèle proposé par Plessey. Il est complet et peut être incorporé par les fabricants dans leurs modèles les plus récents.

la lecture d'un trait (noir) et "haute" lors du passage sur du blanc.

Le décodage se passe de la façon suivante: on utilise la fréquence interne du HP-41C (360 kHz) comme horloge de référence. Celle-ci permettra de mesurer la durée pendant laquelle la sortie du crayon est basse (une épaisseur de trait), puis de même le temps mis pour lire un espace (la sortie sera haute). Ces deux éléments vont permettre de déterminer une durée moyenne qui correspondra à un certain nombre de périodes d'horloge qui seront affectées à un trait fin ou en espace. Le résultat de comptage obtenu lors de la suite de la lecture est comparé aux éléments calculés précédemment. Si donc le trait suivant a une longueur supérieure à une fois et demie celle qui a été déterminée, on attribuera la valeur "1" logique à cet élément; est-elle plus courte? Oui! Nous sommes alors en présence d'un "0" logique. Prenons un exemple. La lecture d'un trait a duré 1100 impulsions. L'espace suivant a nécessité 900 impulsions. La moyenne que nous en tirons sera $1100 + 900 : 2 = 1000$. La valeur de référence utilisée sera

6

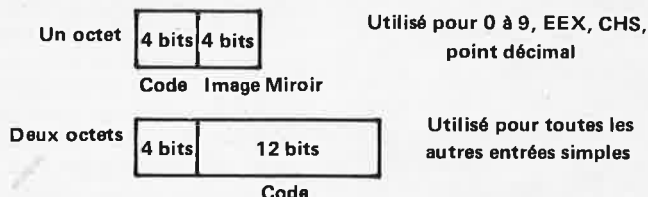


81145 6

Figure 6. Voici l'organigramme du processus de décodage du système de HP.

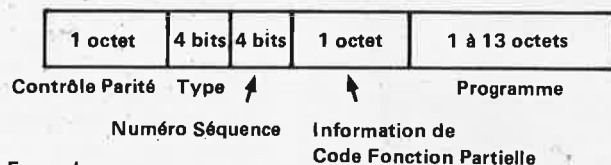
7

(a) Code clavier "en papier"



Exemples:  Un octet  Deux octets

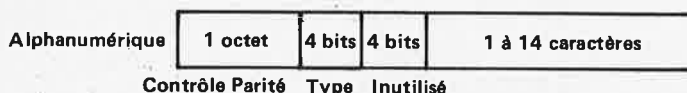
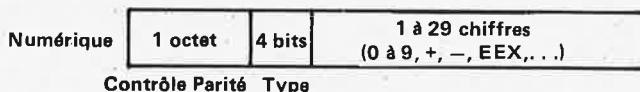
(b) Code Programme



Exemple:



(c) Code Données



Exemple:



(d) Code Exécution Directe



Exemple:



81145-7

Figure 7. HP a adapté son code à barres à quatre finalités différentes. Ses types "code de programme" et "code de données" sont ceux qui seront essentiellement utilisables par d'autres systèmes à base de micro-ordinateur.

donc $1000 \times 1,5 = 1500$. La lecture du trait suivant a duré 1600 impulsions: comme ce nombre est plus grand que notre valeur de référence, il sera donc décodé comme étant un "1". Voici qu'arrive un espace. Sa lecture aura duré 700 impulsions. "L'unité de largeur", calculée à la suite de la lecture du trait épais, a été déterminée comme étant de 800 impulsions (sa durée totale de 1600 impulsions correspondant à une double largeur); de ce fait la nouvelle valeur de référence est fixée à $700 + 800 : 2 = 750$ impulsions. Cette valeur traduit une accélération certaine de notre crayon lecteur.

Tout ceci ne suffit pas à garantir une

lecture fiable sans erreur. En réalité, il est fait usage d'un programme d'exécution tel qu'il apparaît en figure 6. Le compteur est démarré dès que la pointe du crayon est posée sur le papier. Si une valeur maximale supérieure à 2^{14} périodes d'horloge est atteinte avant que quelque chose se soit passé, le système est mis en mode attente jusqu'à l'apparition du premier trait. Lorsqu'il arrive, sa "largeur" est mesurée ainsi que celle de l'espace qui le suit. C'est à partir de ces deux éléments qu'est déterminée la valeur de référence. Le trait suivant sera donc évalué en fonction de celle-ci. Si ce deuxième trait est fin, le calculateur en déduit que la lecture a com-

mencé à gauche. Un trait épais lui indiquera qu'au contraire ce sera de droite à gauche que s'effectuera la lecture. Cela est d'ailleurs tout à fait possible et légal.

C'est à partir de ce moment en fait que s'effectue le décodage, bit par bit. Les informations sont groupées sous forme d'octets (8 bits) et mis octet par octet dans une mémoire tampon de 16 octets. Le calculateur possède deux de ces mémoires, ce qui lui permet de lire le contenu de l'une d'elles pendant que les informations sont chargées dans la suivante et ainsi de suite.

Un certain nombre de vérifications ont lieu pendant cette procédure de décodage. Il faut, par exemple, qu'à la fin de la lecture on se trouve en présence d'un multiple de huit bits (donc d'un nombre entier d'octets). Si tel n'est pas le cas, c'est qu'il y a eu erreur quelque part. Il ne faut pas non plus que les espaces deviennent trop larges; ils dépassent le double de la valeur de référence, (soit trois fois leur valeur "officielle"), le calculateur en déduit: fin de ligne. C'est aussi ce qu'il déduit lorsque la valeur de 2^{14} impulsions d'horloge est dépassée. Le fait que les espaces séparant les traits aient la même taille que les traits fins entraîne une limitation de la largeur maximale des barres: à la vitesse de lecture la plus faible, (soit environ 7,5 cm/s), la largeur maximale autorisée sera de 3 mm approximativement.

Ceci n'est pas contraignant, bien au contraire, car il est évident que le but recherché est de mettre le maximum d'informations sur le minimum d'espace. Cette taille est bien trop grande. A l'opposé, quelle est donc la largeur minimale? Cette dernière sera déterminée par le temps nécessaire au calculateur pour décoder un trait, en déduisant la nouvelle valeur de référence et le cas

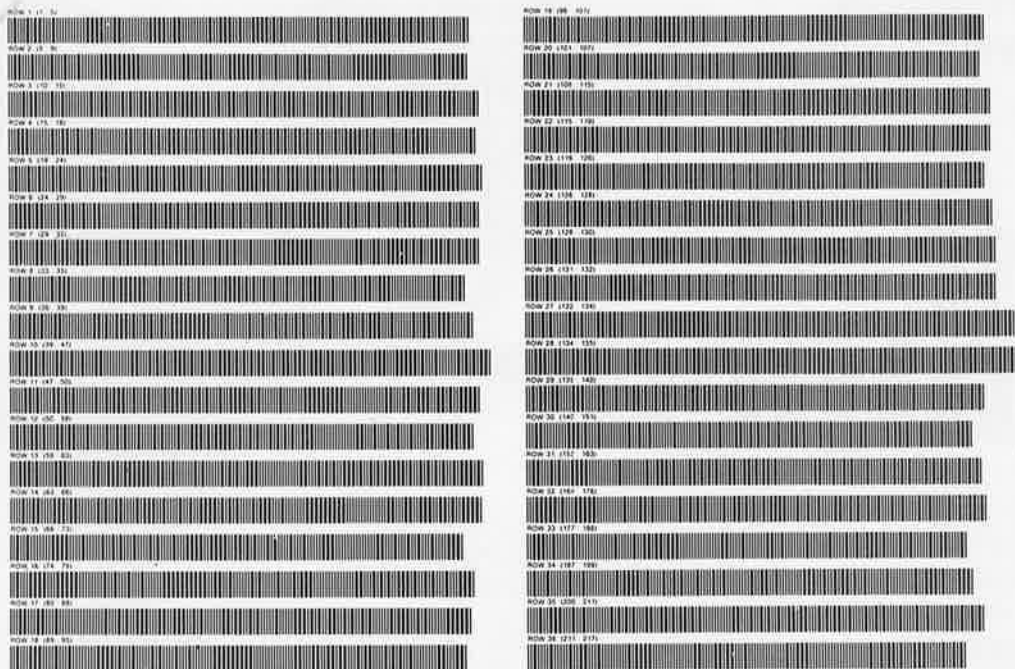


NTRUSS GIRDER
PROGRAM REGISTERS NEEDED: 96

HEWLETT PACKARD
SOLUTION BOOK:
STRUCTURAL ANALYSIS I

NTRUSS GIRDER
BENDING MOMENT

HEWLETT PACKARD
SOLUTION BOOK:
STRUCTURAL ANALYSIS I



81145-8

Figure 8. Deux pages seulement extraites d'un livret de programmes sous forme de code à barres. Pour la commodité, elles ont été réduites. En taille normale, elles ont celle d'une page d'Elektor chacune!

échéant, mettre un nouveau groupe de bits dans la mémoire tampon. Pour faire tout ceci, il lui faut 76 périodes d'horloge. La vitesse de lecture la plus rapide autorisée étant 76 cm/s, on en déduit une largeur minimale de 0,17 mm pour un trait. Nous nous trouvons donc en présence de traits si fins qu'ils se trouvent à la limite des possibilités du crayon lecteur sans parler des limites techniques d'impression.

De l'octet brut à la donnée utilisable par l'ordinateur

Le système qui nous venons de décrire s'occupe du processus total, depuis la lecture du code à barre jusqu'à la mise en mémoire intermédiaire d'un maximum de 16 octets. Au delà de cette frontière, c'est au calculateur, (dans notre cas c'est du HP-41 C qu'il s'agit), de se débrouiller pour en tirer quelque chose dont il puisse se servir.

La figure 7 nous présente les quatre types de code à barres utilisables par le HP-41 C. Le premier est le plus digne d'intérêt: il est appelé "paper keyboard" ce que nous traduirons par clavier sur papier. Pourquoi? Car ce sont des pro-

grammes d'un octet ou deux qui sont destinés à représenter une fonction donnée. L'avantage de cette façon de procéder est d'éviter à devoir rentrer à l'aide du clavier les éléments d'une fonction complexe avec tous les risques d'erreurs que cela comporte. Il suffira de passer le crayon lecteur sur la fonction désirée.

Le deuxième intitulé "direct execution" (exécution directe), fonctionne suivant le même principe, mais à plus grande échelle. Cela permet l'entrée, en une seule fois, d'une série complète de touches: par exemple STO 12 (mettre en mémoire 12).

Pour finir et sûrement les plus intéressants en ce qui nous concerne, les modes "program" (programme) et "data" (donnée). Dans les deux cas, la ligne commence par un contrôle de parité d'un octet de long. Celui-ci est le résultat d'une addition de tous les octets (dans le cas du mode "code programme"), non seulement des octets contenus dans la dernière ligne, mais aussi de tous ceux qui ont été lus jusqu'à présent. C'est une arme importante dans la lutte contre les erreurs de lecture! Nous trouvons ensuite quatre bits qui définissent le type d'in-

formation (programme ou donnée); si c'est une information de type "programme" il y a quatre bits supplémentaires qui définissent le numéro de la ligne que l'on va lire. Cette technique permettra de détecter une erreur de numérotation, un saut de ligne interpestif, une ligne relue une seconde fois. Nous trouvons ensuite huit bits qui signalent la présence éventuelle d'une fonction complexe qui a commencé dans la ligne précédente, ou qui se poursuit dans la suivante. Il ne reste plus de place que pour 13 octets de "vraies données" au maximum, octets qui correspondront soit à 29 chiffres, soit à 14 autres caractères, (alphanumériques par exemple).

HP imprime dix huit lignes par page de programme. Nous vous en donnons un exemple en figure 8. Cela n'est pas d'une beauté impressionnante, mais le côté pratique est évident. Il n'y a pas de programmeur qui ne soit d'accord: plutôt quelques minutes de lecture à l'aide d'un crayon que trois quarts d'heure de "pianotage" sur un clavier minuscule.

Littérature:
Hewlett-Packard Journal, Janvier 1981.

coquerique lorsque
point l'astre du jour

coq à campeur

Coq de bruyère, coq à l'âne, coq en pâte, coq de clocher. Le fait de placer notre coq à campeur auprès du coq gaulois vous rendra-t-il rouge comme un coq? Nous n'allons pas nous lancer dans un combat de coqs; sans oublier le coq au vin et le poulet-frites national. Autant d'acceptations de ce mot qui a été mis à toutes les sauces.

Nous allons ajouter notre recette: le coq à campeur. Sera-t-il plus fort qu'un coq de village, cela nous l'ignorons, mais il est une chose dont nous sommes certains: il est unique.



Il y aura sans doute un lecteur fanatique de gallinacés qui nous reprochera d'avoir baptisé notre montage "coq à campeur". Pourquoi? Car un spécialiste es-galliformes nous dira que ne s'appelle un coq qu'un oiseau capable de pousser un cocorico. Et si nous voulons rester honnêtes, notre montage ne fait pas précisément cocorico. Le bruit qu'il émet est certainement celui d'un être volant, mais il se rapproche beaucoup de celui émis par une cigale ou un grillon.

Pourquoi dépenser toute cette énergie pour continuer à dénommer notre "petit", un coq? Le fait essentiel pour un coq n'est pas seulement de coquer, mais surtout de le faire à une heure inhumaine. Et c'est là le point fort de notre coq à campeur. Il peut très bien avoir une opinion personnelle en ce qui concerne le contenu d'un cocorico, mais il n'hésite jamais à en pousser un dès les premiers rayons de Râ. Pas besoin d'alimentation, pas de batteries, les rayons de Phébus lui suffisent amplement.

Réveil solaire

En fait nous nous trouvons en présence du réveil idéal pour le vacancier sportif. Cette race en voie d'extinction, veut, à l'ancienne mode, sauter hors de son sac de couchage, dès qu'un rayon de soleil point à l'horizon. Au contraire, un ciel menaçant aura un effet beaucoup moins enthousiasmant. C'est également ce dont tient compte notre coq: il travaille en réveil qui adaptera automatiquement l'heure de la diane à la météorologie, et ceci par le simple fait que son "alimentation" dépend du soleil.

Un véritable réveil solaire en fait.

Si le réglage que l'on a effectué l'a "conditionné" à lancer ses "cocoricos" dès l'apparition du premier rayon, alors



il ne se réveillera que beaucoup plus tard, un jour de ciel tout gris. Que demander de plus que cette extraordinaire adaptation automatique à la météorologie?

Il est temps de jeter un coup d'oeil au schéma de principe de cet ingénieux petit montage. Le voici en figure 1.

Comme vous pouvez le constater, c'est une affaire d'une simplicité biblique. Cela avait commencé sous la forme d'un montage drôle, à base de mini-cellules solaires et d'un petit ronfleur piézo-électrique; il ne faut pas chercher midi à quatorze heures, c'est resté un montage récréatif. Ce n'est pas un montage aux applications pédagogiques, car il ne faut que peu de composants; d'ailleurs cela n'a jamais été le but recherché. Voici quelque chose qui sort de nos habitudes, qui fonctionne admirablement bien et qui servira de montage dérivatif: un entremets en quelque sorte.

Le principe de base

Un oscillateur très conventionnel est construit autour de T1. Sa seule particularité est de pouvoir fonctionner à l'aide d'une tension très faible (0,5 volt!); le courant nécessaire pour obtenir un son audible est également remarquablement lilliputien. Le son est produit par un ronfleur ("buzzer"), souvent du type PB 2720 de Toko; sa puissance est suffisante, dans le silence

du matin naissant, pour réveiller le dormeur le plus endurci à la condition évidente, que l'appareil ne soit pas placé trop loin de la "victime", ou écrasé par une pyramide de coussins vengeurs.

Un des points caractéristiques de notre coq des campings, est son alimentation originale. Pour garantir un fonctionnement même par très mauvais temps, une dizaine de petites cellules solaires de surface individuelle de 1 cm² environ, ont été nécessaires et mises en série. Celles que nous avons utilisées pour la construction de notre prototype mesuraient 6 x 19 mm et leur courant de court-circuit était de 20 mA. Il nous a été impossible de vérifier s'il était facile d'obtenir ce type de cellules chez nous. Parmi les firmes capables de les fournir en Allemagne, se trouve les Ets HW-Elektronik à Hambourg. Leur prix est d'environ 3,50 DM (soit 8 francs environ). Il faut reconnaître que le type de cellule n'est pas critique. Ce qui est important est la surface totale: pour obtenir un fonctionnement correct de l'oscillateur qui, comme nous l'avons signalé plus haut, a besoin d'une tension d'alimentation de 0,5 volt, il nous faut une surface de 10 cm²; que ce soit sous forme de 2 cellules de 5 cm², ou de 10 cellules de 1 cm², n'a pas d'importance. Il est même possible de se servir d'une surface plus petite si la sensibilité demandée est moindre.

Le diviseur de tension destiné à alimenter la base de T1 a été équipé d'un potentiomètre ajustable qui permet de régler la quantité d'énergie solaire nécessaire à faire démarrer l'oscillateur: c'est de P1 dont il s'agit. La plage de sensibilité de notre montage est très large: si on a mis P1 à sa résistance minimale, il faudra un bon soleil des tropiques pour arriver à tirer un son à notre coq. Si au contraire P1 a été mis à sa valeur résistive maximale, une simple allumette suffira à obtenir des "cocoricos".

Quelques conseils pratiques

Bien que le montage nous paraisse d'une simplicité telle qu'il ne nécessite pas de circuit imprimé, nous l'avons étudié pour notre plaisir et pour faciliter la tâche du constructeur novice. La figure 2 nous montre l'implantation des composants et le circuit imprimé lui-même. Les deux points de fixation ont le même écartement que les broches du ronfleur Toko que nous proposons; ceci facilite énormément le montage.

En ce qui concerne la finition nous avons plusieurs propositions: il est possible d'utiliser un simple boîtier sur lequel on disposera les cellules. Une autre solution consisterait à se servir d'une boîte de plexiglass transparent au fond duquel on pourrait placer les cellules. Cela serait sans doute du plus bel effet. La solution la plus efficace, serait de mettre les cellules à part dans un boîtier que l'on disposerait sur le toit de sa caravane ou sur l'auvent de sa tente,

1

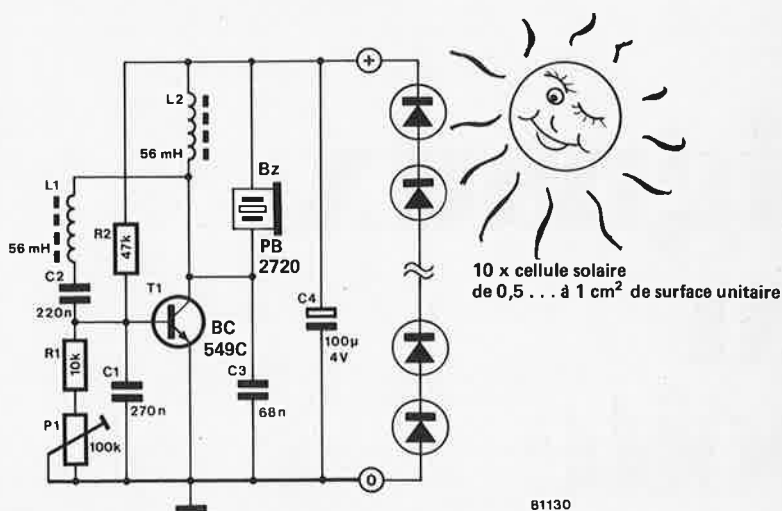


Figure 1. Nous avons pensé que ce schéma correspondrait parfaitement à un réveil automatique à compensation météorologique.

2

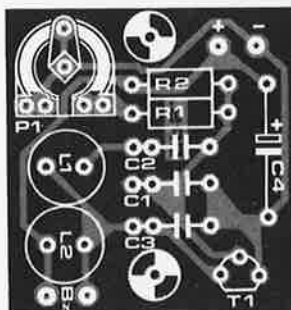
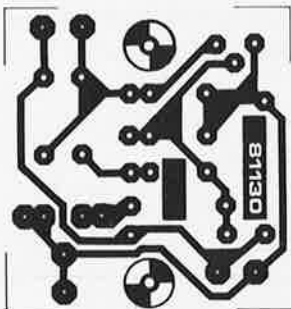


Figure 2. Le circuit imprimé de notre coq à campeur. Il vous suffira de quelques dix minutes pour en effectuer le montage.

Liste des composants

Résistances:

R1 = 10 k
R2 = 47 k
P1 = 100 k ajustable

Condensateurs:

C1 = 270 n
C2 = 220 n
C3 = 68 n
C4 = 100 µ/4 V

Semiconducteurs:

T1 = BC 549C
Cellules solaires: voir le texte

Divers:

L1, L2 = self d'amortissement de 56 mH
Bz = ronfleur Toko PB 2720

10 x cellule solaire de 0,5 ... à 1 cm² de surface unitaire

boîtier qui serait relié au montage générateur de "cocoricos" par l'intermédiaire d'un câble bifilaire.

Moins pratique mais plus élégante car elle illustre bien l'animal dont il s'agit, voici notre solution: vous avez pu la découvrir sur la couverture de ce numéro. Peut être que ceci donnera des idées à quelques-uns de nos lecteurs les plus inspirés. Il y a sûrement mille

façons de se représenter un montage en forme de coq.

Ah oui! Une dernière remarque. Nous n'avons pas prévu d'interrupteur marche/arrêt. Si l'on désire mettre fin à cette orgie de "cocoricos", il suffit de jeter un morceau de tissu quelconque sur le gallinacé et ce sera la fin de vos cauchemars. Il sera silencieux: nous vous le garantissons.

signaux en boîte

En carré, sinusoïdal, en créneau, en dent de scie, en marche d'escalier, symétrique ou asymétrique, pour ne citer que quelques variantes du monde des signaux . . .

Les appareils qui génèrent de telles ondes jouissent d'une popularité indéniable. Le secret en est leur présence inévitable dans tout laboratoire professionnel ou même amateur. L'appareil que nous avons développé pourra être utilisé tant en technologie digitale qu'en technologie analogique.

La caractéristique marquante de ce montage est sa réalisation à partir de composants non-critiques, ce qui a pour effet de maintenir le prix de revient à un niveau raisonnable. Les performances n'en ont pas été négligées pour autant: elles restent extrêmement bonnes. Le montage décrit se distingue en faisant fi des inconvénients que l'on pouvait trouver dans les constructions traditionnelles. Si l'on veut utiliser la technique fort répandue de l'oscillateur de Wien, il nous faudra un double potentiomètre pour afficher la fréquence. La dispersion des tolérances de cette simple pièce amène inévitablement la distorsion à montrer "le bout de son nez"; deuxième inconvénient, un changement de fréquence entraîne une modification de l'amplitude.

Pour notre système, nous allons nous servir de l'existence de nombreuses harmoniques impaires entourant une onde en créneau symétrique. En utilisant un réseau RC comme alambic, il y a moyen de distiller une très bonne onde sinusoïdale. La distorsion de notre générateur, fonction de la fréquence, se situe entre 0,75 et 2 %, le temps de montée (slew-rate) se trouvant lui, aux environs de 10V/s; pas si mal. Penchons-nous sur le schéma de base (figure 1). L'amplificateur opérationnel IC1 fait partie d'une boucle d'accord. Il est commandé par un signal en créneaux qui lui arrive du comparateur IC2. La fréquence en est déterminée par R1, R2, C1, C2 et R3. Le potentiomètre R3 nous permettra d'effectuer l'accord, c'est-à-dire d'ajuster la fréquence de sortie. Le réglage de l'accord du filtre n'a d'influence ni sur le gain, ni sur la largeur de bande; l'amplitude reste constante, ce qui est vrai également pour la courbe sinusoïdale qui en sera extraite.

On renvoie le signal rectangulaire l'entrée du filtre de manière à obtenir la mise en oscillation du montage. Le démarrage du comparateur est obtenu par l'envoi d'une tension de contre-réaction à l'entrée, au travers de R6 et C5.

Schéma

La figure 2 nous présente le schéma de la version définitive. La différence que l'on peut observer est la division de la gamme en plusieurs sous-ensembles; ceci nous permet d'obtenir une échelle qui possède une meilleure résolution. Les diverses gammes sont définies dans la figure 4.

Il existe une seconde différence par rapport au schéma de base: le diviseur de tension construit autour de P3. Il nous fournit un niveau de tension continue réglable qui sera envoyé à la sortie après passage par S3. Sa présence et ses effets seront surtout utiles lorsque nous travaillerons avec des montages digitaux. Il sera en effet possible de rendre positif le niveau zéro des signaux rectangulaires ou sinusoïdaux, d'où l'obtention d'impulsions positives uni-

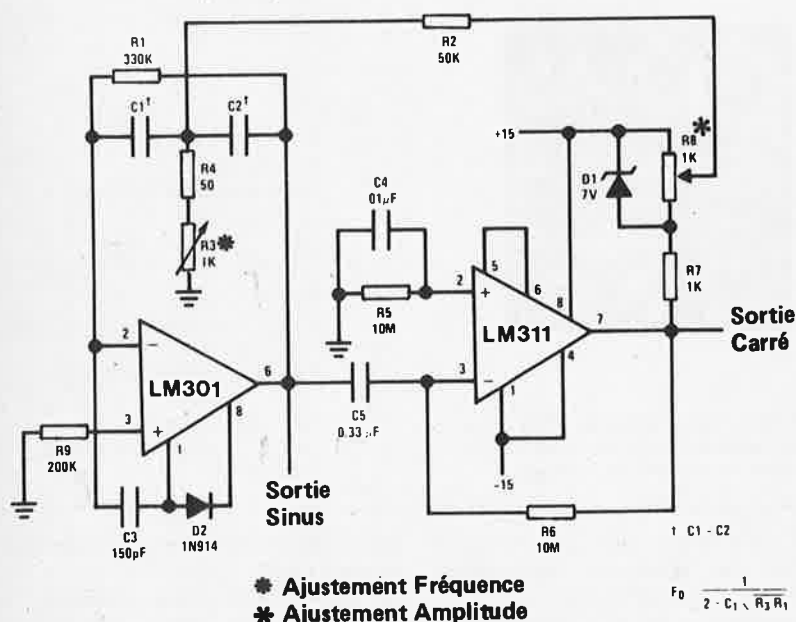


Figure 1. L'idée de base de notre boîte à signaux. L'échelle des fréquences va de 18 Hz à 50 kHz.

2

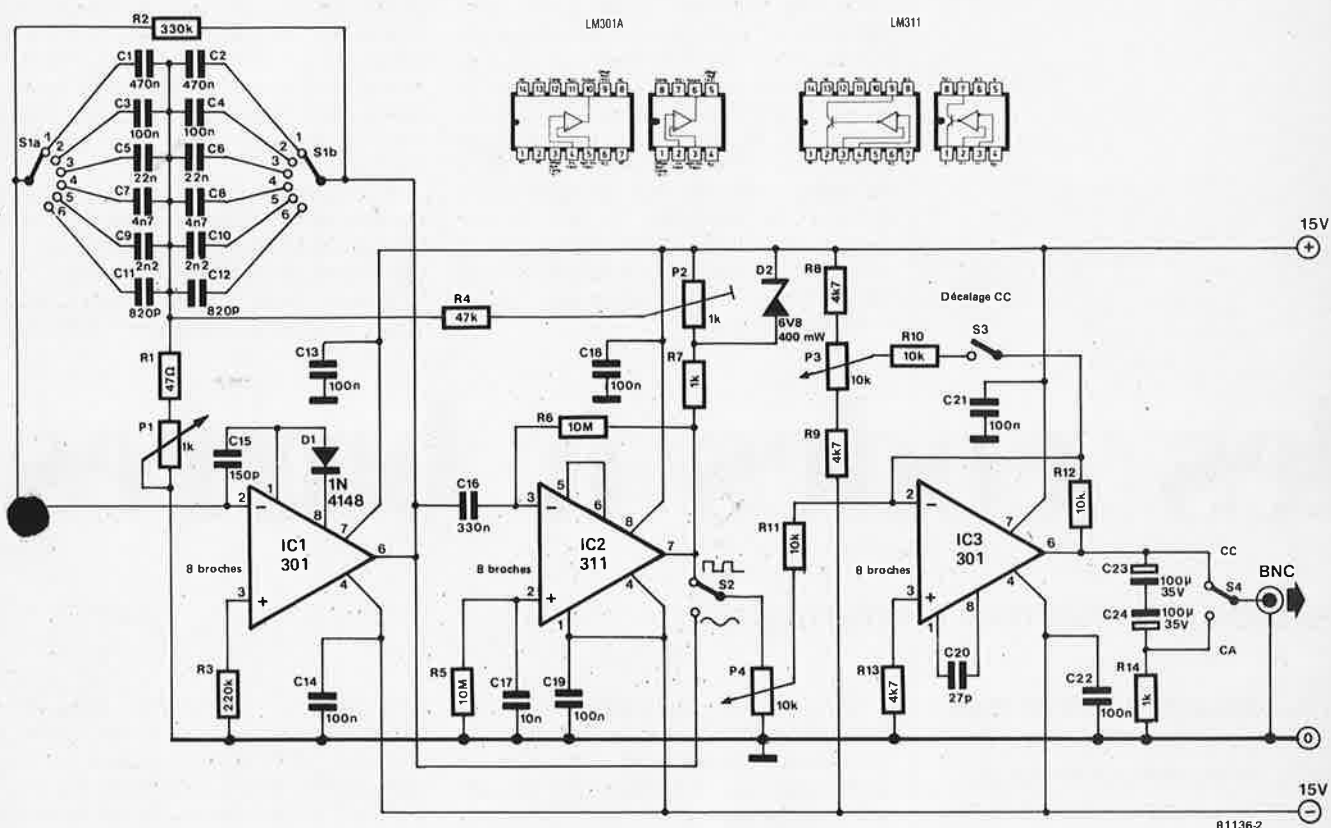


Figure 2. Le schéma de la version définitive. Il sera nécessaire d'utiliser soit un oscilloscope, soit un fréquencemètre pour régler les 6 échelles de référence.

3

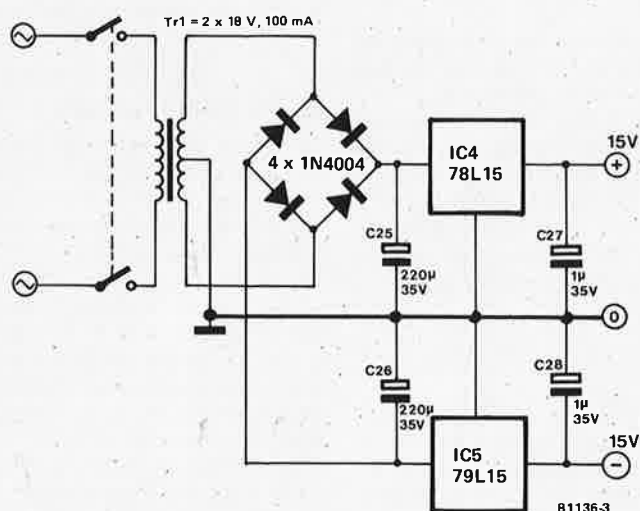


Figure 3. L'alimentation de notre montage. Les condensateurs C27 et C28 aplanissent les dernières ondulations.

4

- S1a,b
- 1 = 18 Hz ... 80 Hz
 - 2 = 80 Hz ... 380 Hz
 - 3 = 380 Hz ... 1,7 kHz
 - 4 = 1,7 kHz ... 8 kHz
 - 5 = 4,4 kHz ... 20 kHz
 - 6 = 20 kHz ... 20 kHz

Figure 4. Nous avons augmenté la résolution de l'échelle en divisant la gamme en plusieurs sous-gammes, ce qui simplifiera énormément le réglage de la fréquence.

quement. L'inverseur S4 a été mis là en cas de branchement d'un préamplificateur sans condensateur d'entrée. S'il se trouve dans la position CA, seule une tension alternative pure pourra franchir l'entrée; en position CC, ce sera une tension alternative superposée à une tension continue.

La figure 3 nous propose l'alimentation secteur symétrique adéquate. Deux circuits intégrés régulateurs de tension du type 78L15 assurent la stabilisation. Sur le schéma, nous avons dessiné une prise BNC de châssis à la sortie de notre boîte à signaux. Comme nous nous trouvons en présence d'un générateur basses fréquences, on pourra tout aussi bien se servir de simples fiches bananes femelles.

Le principe de base qui réside dans le système de code à barres est relativement simple à saisir. Tout le monde sait que les ordinateurs travaillent à l'aide de chiffres: c'est pour cette raison qu'on parle de calculateurs numériques. Tous les nombres qui se présentent sont transformés en 1 et en 0. Si donc un lecteur se trouve, sur un espace de la taille d'un timbre poste grand format, en présence d'une série de traits, les uns fins, les autres plus épais, il lui est facile de faire la distinction entre un "1" représenté par un gros trait et un "0" représenté par un mince filet; on peut aussi se trouver dans le cas inverse.

contiennent également des informations. Prenons par exemple le cas le plus simple: il existerait deux tailles de lignes et de blancs: étroite et large. Dans le cas du code que l'on a dénommé "continu", les traits et les espaces contiennent *tous deux* des éléments de l'information. Dans le cas du code "discret", l'espace qui sépare deux caractères reste inutilisé. Dans ce cas, on attribuerait à chaque caractère (chiffre ou lettre) une combinaison de 5 traits et des 4 espaces entre eux; l'espace séparant deux groupes est de largeur variable. Les choses se compliquent lorsque l'on se sert du code continu et que celui-ci utilise un nombre impair de signes pour

les codes à barres

des zébrures bourrées d'informations

Partout apparaissent ces étranges dessins rayés: que ce soit sur les revues, les bouteilles exotiques, les pots de confiture ou même les paquets de chips. Ne vous êtes-vous jamais demandé ce que cache tout ceci? Si. Vous vous êtes dit que cela devait être un genre de code, vous avez raison. Comment cette suite de traits plus ou moins larges et plus ou moins espacés est-elle transformée en informations?

C'est au décryptage de ce langage secret que nous nous sommes attaqués. Non sans arrière pensée, car nous savons que c'est un moyen fort pratique pour mettre en mémoire un programme avec un risque d'erreurs assez limité. C'est le système utilisé par certains ordinateurs et calculatrices. Il serait écologique d'utiliser un tiers de page pour y mettre un programme. En quelque sorte, du logiciel en marge!

Il arrive fréquemment qu'il y ait aussi quelques chiffres sous ce même code, ils devraient donc nous permettre de déterminer la technique qui a été utilisée pour la méthode de chiffrement. C'est là que se trouve le hic! Il ne semble plus y avoir de correspondance entre ces deux éléments. C'est encore pire!! Il arrive que pour le même chiffre, on se trouve en présence de patrons de traits totalement différents. Si on se creuse la tête un petit moment dans l'espoir de résoudre ce rébus, on constate que les traits se trouvent à des intervalles irréguliers les uns des autres. Ceci aurait-il une quelconque importance?

Le fait de comparer les étiquettes les unes par rapport aux autres ne fait qu'augmenter notre perplexité. D'un fabricant à un autre, même le nombre de lignes pour un chiffre identique varie! Il ne reste plus qu'une seule solution logique à toute cette énigme: il existe un certain nombre de codes à barres qui sont fort différents les uns des autres à un certain nombre de points de vue.

Continu ou discret

Le principe de base commun aux codes à barres est de travailler à l'aide de "caractères" séparés. Chaque chiffre possède son code propre; nous ne sommes pas en présence d'un simple remplacement d'un chiffre par son équivalent binaire (par exemple 85 = 01010101), équivalent qui serait ensuite traduit en lignes. Vous remarquerez que nous n'avons parlé que des lignes jusqu'à présent. Ceci est fort injuste car il arrive souvent que les blancs qui se trouvent entre les lignes

représenter un caractère. Supposons qu'un caractère soit défini par un ensemble de 5 traits et blancs. Le premier chiffre serait déterminé par trois traits et deux espaces; le suivant sera défini par deux lignes et trois espaces. Cela peut encore être pire. Nous avons admis jusqu'à présent qu'il n'existait que deux largeurs de lignes (et d'espaces). Un code "multi-niveaux" utilise plus de variantes que cela: une largeur standard, avec ses multiples par 1, 2, 3 et 4. Quel avantage? Cela permet de condenser plus d'informations sur la même surface; mais il y a aussi l'inconvénient d'exiger une impression plus précise pour éviter une erreur à la lecture.

Codes les plus utilisés

Tenter de se pencher sur tous les codes ne présente que peu d'intérêt. Nous allons voir de plus près quelques uns des variantes qui iront de la plus simple à la plus compliquée.

Le système le plus simple est sans aucun doute le code à barres "deux des cinq" (2 out 5 bar code). Dans ce cas, on se trouve en présence de cinq traits pour représenter un chiffre.

Deux parmi ces cinq traits sont plus épais, d'où le nom du code. Le tableau 1 vous donne le code complet. De son côté, la figure 1 nous propose quelques exemples pratiques. Les traits fins représentent un zéro, les lignes (trois fois) plus épaisses, le chiffre un.

Il existe trois moyens qui permettent de détecter une erreur à la lecture. Tout d'abord, il faut qu'il y ait dans chaque combinaison de cinq traits deux (et pas plus) qui soient plus épais. Si tel n'est pas le cas, le processus de lecture est arrêté. Le deuxième moyen de contrôle

Tableau 1

Caractère	Code à barres 2 des 5
0	00110
1	10001
2	01001
3	11000
4	00101
5	10100
6	01100
7	00011
8	10010
9	01010
Départ	110
Arrêt	010

0 = trait fin
1 = trait épais

Tableau 2

Caractère	Code à barres UPC
0	3-2-1-1
1	2-2-2-1
2	2-1-2-2
3	1-4-1-1
4	1-1-3-2
5	1-2-3-1
6	1-1-1-4
7	1-3-1-2
8	1-2-1-3
9	3-1-1-2
départ/arrêt	1-1-1

Les chiffres donnent le nombre d'unités de largeur qu'auront les deux traits et les deux espaces qui définissent un caractère.

1

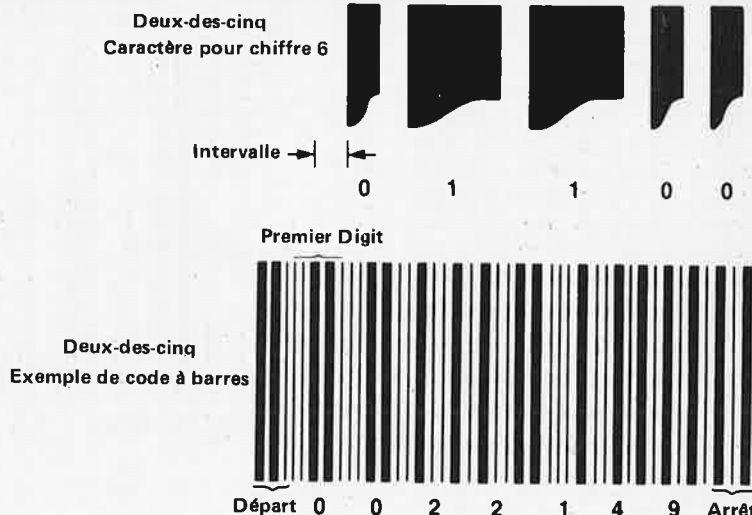


Figure 1. Lors de l'utilisation du code "deux des cinq", un chiffre sera rendu par cinq traits dont deux seront plus épais.

est de compter le nombre de traits entre le début et la fin de lecture: il peut sembler évident que nous devons nous trouver en présence d'un multiple de 5. Les caractères départ et arrêt servent également à déterminer le sens de la lecture: si le crayon lumineux, qui sert à entrer le code en mémoire, passe sur le code de droite à gauche, il faudra que l'ordinateur mette les informations recueillies en mémoire de façon à remettre dans l'ordre l'image du chiffre qu'il aura lu. Après cela aura lieu le décodage. Le troisième moyen est une sorte de

contrôle de parité. C'est une simple sommation: tous les chiffres d'un nombre sont additionnés, suite à quoi on positionne le dernier chiffre du total obtenu à la suite du nombre dont on vient de faire la somme. Ce chiffre de contrôle se trouve avant le signe "stop". La figure 1 nous le montre clairement: $2 + 2 + 1 + 4 = 9$. Si les deux premiers chiffres (des zéros en l'occurrence) avaient été un huit et un un, nous serions tombés sur le même résultat: $8 + 2 + 2 + 2 + 1 + 4 = 19$; comme seul le dernier chiffre est pris

2

CARACT.	CONFIGURATION	BARRES + ESPACES	CARACT.	CONFIGURATION	BARRES + ESPACES
1		100100001	M		101000010
2		001100001	N		000010011
3		101100000	O		100010010
4		000110001	P		001010010
5		100110000	Q		000000111
6		001110000	R		100000110
7		000100101	S		001000110
8		100100100	T		000010110
9		001100100	U		110000001
0		000110100	V		011000001
A		100001001	W		111000000
B		001001001	X		010010001
C		101001000	Y		110010000
D		000011001	Z		011010000
E		100011000	-		010000101
F		001011000	.		110000100
G		000001101	ESPACE		011000100
H		100001100	*		010010100
I		001001100	\$		010101000
J		000011100	/		010100010
K		100000011	+		010001010
L		001000011	%		000101010

* code départ/arrêt

81139-2

Figure 2. Le code "39" permet l'utilisation des chiffres, des lettres et d'un certain nombre d'autres caractères. Ici les espaces font également partie du code; trois des neuf traits et espaces ont une largeur double.

en compte, nous aurions ajouté un 9.

Le "code 39" est un système déjà nettement plus compliqué. Dans ce cas, ce sont 9 éléments (traits ou espaces) qui définissent un caractère. Trois de ces éléments sont plus larges que les autres. Ce code "trois des neuf", qui a subi la contraction américaine de "39", nous est présenté sur la figure 2. Nous y constatons nettement plus de possibilités: il possède et les chiffres et les lettres mais aussi un certain nombre de caractères de lecture. Dans ce code, un "1" est rendu par un trait ou un espace deux fois plus large. L'espace existant entre deux caractères est déterminé de façon très précise: il fera environ la largeur d'un petit espace et demi.

Les deux codes dont nous venons de parler nécessitent tous deux 5 traits par chiffre (ou lettre). Lorsqu'il s'agit de pots de confiture, de bouteilles de limonade et de journaux, le code utilisé demande moins de traits. Le code UPC (Universal Product Code) par exemple, ne demande que 2 traits par chiffre. Pour ce faire, il va falloir quitter le système binaire simple de "fin" ou "épais": les traits et les espaces peuvent prendre quatre largeurs différentes.

C'est la longueur totale d'un chiffre qui est, elle, précise: elle aura une taille de 7 unités. Nous aurons donc, par exemple, un trait double - un espace simple - trait triple - un espace simple: soit un total de $2 + 1 + 3 + 1 = 7$ unités. La figure 3 nous donne deux exemples; le tableau 3 nous propose une vue d'ensemble du code. Il est possible de lire les traits dans les deux sens: que ce soit 3-2-1-1 ou 1-1-2-3, l'ordinateur reconnaîtra un "0". Certains systèmes de détection d'erreurs se servent d'ailleurs de cette technique.

Du logiciel dans les "clous"

Lorsque l'on désire proposer du logiciel pour (micro) ordinateur au grand public, on se trouve devant la question: par quel moyen? Il existe tant et tant de possibilités: une liste de chiffres binaires ou hexadécimaux sur une feuille de papier, par exemple. Mais cette technique traîne derrière elle le boulet du risque très important d'erreurs, tant au cours de l'impression qu'au cours de l'introduction manuelle des données par le programmeur. Cette technique présente également l'inconvénient de demander énormément de travail et de soins, tout en n'étant pas très esthétique lorsqu'elle sort des presses.

Elektor a choisi depuis un moment une autre alternative: l'ESS (Elektor Software Service) sous forme de disques, cassettes ou EPROM qui contiennent les programmes choisis. Ce système fonctionne de manière fort satisfaisante, mais son prix de revient est plus élevé que nous ne le voudrions.

Que faire alors? La pensée immédiate qui vient à l'esprit est: pourquoi ne pas



Figure 3. Voici deux exemples de codages utilisés pour les produits. Les traits et les espaces peuvent prendre quatre épaisseurs différentes; un chiffre est défini par deux lignes et deux espaces. La figure 3a nous montre que l'on a ajouté deux chiffres (le 0 et le 4), pour permettre la détection d'une erreur dans le nombre principal; dans le petit bloc à droite on se sert d'inversion d'écriture. Cette technique d'inversion d'écriture est utilisée pour le nombre principal dans l'exemple 3b: son but est encore la détection d'erreur.

se servir du code à barres? C'est un moyen de plus en plus répandu et qui devrait s'avérer bon marché. A force d'habileté, il est possible sans trop de problèmes de programmer un ordinateur pour qu'il fournisse les traits et les espaces tant convoités. Il n'est pas question d'imposer un tel supplice à un être humain: c'est hors de ses capacités. Si le lecteur possède à ce moment l'instrument qui lui permet d'entrer en mémoire les informations présentes dans le code à barres, il ne lui faudra guère plus de quelques minutes pour arriver au bout du processus. "Rapide, sûr et bon marché", comme dirait la SNCF.

Que ce soit une idée à l'ordre du jour ne fait pas l'ombre d'un doute; cela est corroboré par le fait que de plus en plus d'éditeurs de logiciel utilisent cette technique pour mettre leurs produits sur le marché.

La célèbre firme Hewlett Packard elle-même s'est lancée dans l'utilisa-

tion de ce système pour proposer ses programmes. Ces programmes sont destinés à la calculatrice (devrait-on dire micro-ordinateur?, les débats sont ouverts), HP-41C. Ce simple fait illumine déjà le code à barres et lui donne un reflet d'honorabilité certain, sans même penser aux autres avantages possibles. Nous n'avons pas l'intention de dénigrer les autres techniques, bien au contraire. Bien que cet ensemble soit très spécialisé, il se rapproche beaucoup de ce que nous avons en tête, c'est pour cette raison que nous allons nous y attarder un peu.

HP a choisi le code le plus simple, comme nous le montre la figure 4. Ce sont les traits qui contiennent les informations: un "0" sera représenté par un trait fin, un "1" le sera par un trait plus épais. Une ligne de code pourra donc donner une information longue de 16 octets au maximum, information qui sera précédée par le caractère "début".

(2 traits fins) et qui sera terminée par le caractère "fin". Ces deux caractères spécifiques ont une double fonction: tout d'abord, ils donnent "l'unité" de largeur à la lecture, ensuite ils déterminent le sens de la lecture. Cette dernière fonction permet à l'unité de lecture de savoir si elle doit transposer les bits qu'elle vient de lire. Nous reparlons ailleurs dans ce numéro de la procédure de lecture: nous allons donc nous attacher aux seuls points importants.

Pourquoi le code à barres?

Le seul but de ce code à barres est de permettre d'entrer de façon rapide et sûre un certain nombre d'informations, et ceci à l'aide d'un crayon lumineux qui passera sur les traits (et les blancs bien sûr). Le fait que l'on pilote le crayon de la main élimine inévitablement la possibilité d'obtenir une vitesse de lecture de $7,5 \text{ cm/s} \pm 0,1 \%$. C'est pour cette unique raison qu'il faut qu'un système utilisable soit, en grande partie, insensible à la vitesse de lecture, et qu'il ne se passe rien d'anormal non plus si, par hasard, la vitesse restait approximativement constante. HP a résolu ce problème, en utilisant une nouvelle mesure étalon pour chaque ligne nouvelle; cette mesure est extraite du trait et de l'espace qui précèdent immédiatement. Ceci permet une gamme de vitesses de lecture s'étendant

de 7,6 cm/s à 76 cm/s.

On a résolu de manière fort simple le problème du sens de la lecture. Au cours de la lecture, les seize octets (128 bits) sont placés dans une mémoire temporaire. La place de chacun des bits dans cette mémoire est définie par un "pointeur". Ce dernier est ré-initialisé (reset) lors du début d'une nouvelle ligne. Si la lecture a été effectuée de gauche à droite, le "pointeur" avancera également de gauche à droite à l'intérieur de la mémoire temporaire; au contraire, si le crayon se déplace en sens inverse, le "pointeur" se mouvra de droite à gauche. Après la lecture de 16 octets, le pointeur ne sera ré-initialisé que si la lecture se fait de gauche à droite. Après cela, on procède à la lecture des bits un par un, période pendant laquelle le pointeur ne se déplace que de gauche à droite. Cela peut paraître compliqué; un petit exemple démystifiera le principe de fonctionnement.

Mettons huit chiffres, alignés de gauche à droite, sur une feuille de papier. Nous pouvons les lire en utilisant le système dont nous venons de parler et les mettre dans une mémoire provisoire. Si on les lit de gauche à droite, on obtient: 1 2 3 4 5 6 7 8.

Imaginons mentalement le pointeur que nous aurions mis sur le premier chiffre, à ce moment là apparaît clairement le fait que lire de gauche à droite fournit la suite correcte des chiffres. Cela se complique lorsque nous lisons

ces chiffres de droite à gauche. Le premier (le 8!) va se retrouver le plus à gauche. Le suivant devrait se trouver encore plus à gauche, et cela est impossible. Le pointeur se décale à gauche, au-delà de l'espace utilisable et réapparaît du côté droit! C'est de cette façon que travaillent toujours les systèmes de cette catégorie. Le chiffre suivant (le 7) se retrouve le plus à droite, ayant à sa gauche le 6, et cela continue. Nous avons donc le résultat suivant:

8 1 2 3 4 5 6 7.

Le dernier chiffre à être lu est le 1; le pointeur s'arrête là, il n'est pas ré-initialisé! La lecture s'effectue de gauche à droite, ce qui permet aux chiffres de se retrouver dans l'ordre à la sortie.

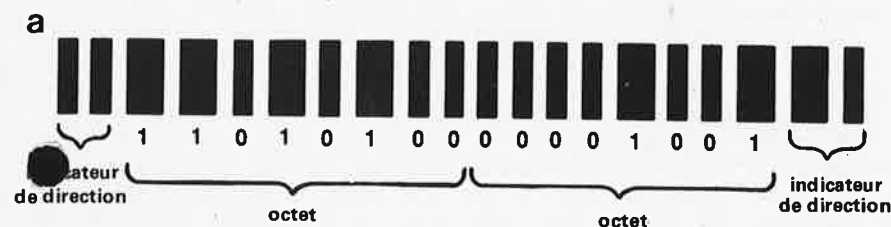
Une page remplie de bâtons?

Tout un chacun admettra maintenant la possibilité d'utiliser la technique des traits pour traduire des programmes en langage pouvant être lu par une machine. Il reste une dernière question en suspens: combien cela fait-il de traits? Plus important encore, combien cela prend-il de place?

Le système de la HP-41C nous servira de fil d'Ariane. Le crayon lumineux utilisé reste d'un prix raisonnable. L'erreur de mesure de ce système est inférieure à 0,1 mm, ce qui signifie que les traits vraiment fins ne poseront aucun problème. Au contraire, les exigences techniques (qualité d'impression, plage de vitesse de lecture confortable) nous amènent à une "unité de largeur" minimale se situant aux environs de 0,5 mm. Ce qui nous donne en gros 1 à 1,5 mm par bit (trait + espace). Mettons donc 1,25 mm en moyenne par bit: cela entraîne (en gros? non, exactement) 10 mm pour un octet (8 bits). Nous allons nous retrouver avec une largeur de page pour représenter une ligne de 16 octets, car il faut ajouter le caractère de début, celui de fin et pour terminer celui de contrôle de parité. 32 lignes correspondent à un programme d'un demi K-octets; elle nous prennent pratiquement l'équivalent d'une page complète. Nous ne pouvons pas dire que ce soit un procédé particulièrement compact!

Si nous voulions nous limiter aux marges blanches de nos pages, nous pourrions mettre approximativement 80 octets par page. Le programme complet qui se trouve dans les EPROM de l'ordinateur pour jeu d'échecs a une longueur d'environ 4 K-octets; il nous faudrait donc les marges de 50 pages. C'est possible, mais cela serait-il joli??

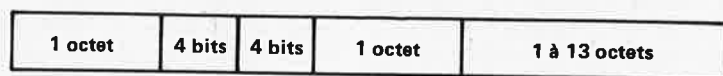
4



81139-4a

b

Code Programme



Parité

Type

Numéro Séquence

Information Codée de Fonction Partielle

Exemple



81139-4b

Figure 4. Le système HP utilise deux largeurs de traits: les "zéros" sont représentés par une ligne fine, les "uns" par un trait épais.

**un an après,
le second souffle...**

La comparaison entre l'homme et l'ordinateur peut faire l'objet de discussions interminables, certes, mais elle présente l'avantage indéniable de l'éloquence et de la clarté: le matériel (hardware) remplirait les fonctions de nos organes; la chair et le sang en somme. Et le logiciel (software), celles de l'intelligence "immatérielle". Arrivé à un certain âge, le corps n'évolue plus (ou peu!), mais l'intelligence, elle, continue d'évoluer (c'est du moins ce qu'il faut espérer!). Le Junior Computer a atteint ce stade. Le matériel est au point, et en mesure de recevoir un logiciel (toujours susceptible d'évoluer). Ceci dit, le matériel n'est pas figé pour

de ce dernier, chaque sous-ensemble est monté sur une carte à part. Celles-ci sont toutes de même dimension (100 x 160 mm pour les cartes au format européen), et sont enfichées sur une carte de bus qui les relie les unes aux autres par le jeu de pistes cuivrées reliant les différents connecteurs. Sans oublier la possibilité de relier les différentes parties par du câble en nappe. En principe la longueur de la carte de bus, c'est-à-dire le nombre des sous-ensembles qu'elle est capable de recevoir, est illimitée. Le système à carte de bus est universel, et extensible par étapes successives et indépendantes les unes des autres. L'autre

carte d'interface pour le Junior Computer

Comme nous l'avions annoncé, voici enfin la deuxième pièce maîtresse de l'édifice du Junior Computer. Il s'agit d'une carte d'interface qui, d'un seul coup, va faire passer votre micro-ordinateur à l'âge d'homme. D'adolescent solitaire et bouillonnant de virtualités, le voici devenu sociable, et en pleine possession de ses moyens. Il s'accommode désormais d'un terminal vidéo avec clavier ASCII associé (Elekterminal), d'une imprimante, d'extensions mémoire RAM et/ou EPROM, de circuits d'interface divers, et bien sûr, ce n'est pas là sa moindre qualité, d'une interface cassette. Cet article n'est qu'un condensé du contenu des quelques centaines de pages du livre 3 (qui paraîtra d'ici à la fin de l'année en deux volumes). Ne vous attendez donc pas ici à une étude exhaustive de cette carte. Nous allons tout de même en quelques pages passer en revue (et en détails) l'essentiel de ce nouveau circuit. Prenez le bus, et progressez...

autant. Rien n'empêche en effet d'autres extensions et développements; nous considérons toutefois qu'à l'heure actuelle, un certain équilibre est atteint. Oublions un instant les programmes en langage machine tels que nous les avons pratiqués jusqu'ici, qu'il s'agisse de programmes d'application ou du logiciel résident (moniteur, éditeur, etc.). Qu'en est-il alors des langages évolués? Le choix semble se porter sur le BASIC. Dès à présent, nous croyons pouvoir affirmer qu'un tel BASIC (par exemple 8K sur cassette, associés à une RAM de 16K) émanera d'un logiciel déjà existant, et non pas développé par Elektor. Quelles sont vos idées (par écrit de préférence!) sur ce sujet?

(Il y a dans nos cartons une carte RAM dynamique de 16K. Du point de vue de l'investissement, ce n'est pas un gouffre à économies, bien au contraire, puisque pour un prix égal, voire moindre, une telle carte remplace deux cartes 8K RAM statique).

Mais chaque chose en son temps... Revenons à notre propos du moment! Que faut-il pour étendre un micro-ordinateur tel que le Junior Computer? Comment cela doit-il marcher? Ou plutôt, comment cela peut-il marcher, puisqu'a priori les possibilités sont vastes?

Bus, carte et carte de bus

Faisons une distinction préliminaire: pour un usage amateur, un système d'ordinateur peut prendre essentiellement deux aspects: d'une part le système monocarte, appelé "single board" outre-Atlantique, et d'autre part le système à carte de bus. Dans le cas

système (monocarte) se présente, comme son nom l'indique, de manière radicalement différente, puisque tous les sous-ensembles se trouvent réunis sur la même carte. Les possibilités du système sont alors étroitement liées à la taille de la carte, et à son contenu. Pour ce qui est des extensions, la carte unique apparaît souvent comme un boulet à traîner...

Le principe "monocarte" est particulièrement bien adapté aux systèmes d'initiation, ainsi qu'aux systèmes de commande de processus relativement peu complexes (dans lesquels l'ordinateur est constamment en service). Dans sa version standard, le Junior Computer est un système monocarte puisqu'il répond aux définitions que nous venons de donner. Vous êtes plusieurs milliers à vous en servir sous cette forme... et vous avez bien raison!

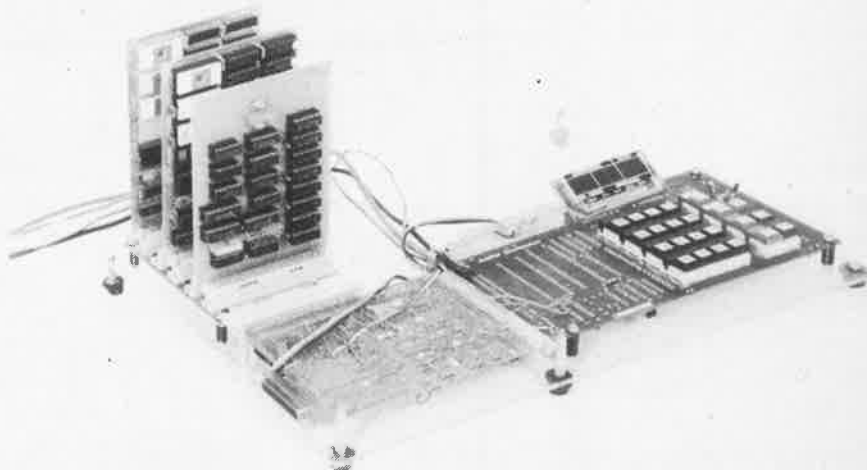
Nous avons aussi eu des échos d'usages plus spécifiques, qui vont de la simple connexion de convertisseurs D/A ou A/D au pilotage d'unités de fabrication de semiconducteurs. Les possibilités de la version standard sont illimitées en fait, et cela n'étonnera personne.

Et pourtant, il y a un connecteur d'extension!

S'il est là, c'est bien pour qu'on s'en serve. Plus précisément, pour permettre de réaliser toutes les extensions possibles et imaginables (lire: les plus indispensables d'abord): nous en avons énuméré certaines ci-dessus.

Mais maintenant que nous allons faire usage de ce connecteur d'extension, nous ne pouvons plus parler de système monocarte à propos du Junior

Computer. Cela signifie-t-il que nous basculons dans le monde des systèmes à carte de bus "de longueur illimitée"? Non. Et pourtant, le système étendu n'est plus un simple système monocarte. La carte d'extension contient tout ce qu'il faut pour relier le Junior Computer au monde extérieur par des périphériques tels que le terminal vidéo, l'imprimante, ou le lecteur de cassettes. Elle a exactement les mêmes dimensions que la carte principale et sera placée en dessous. Elle recevra à son tour une carte de bus qui servira de support aux cartes de mémoire que l'on voudra rajouter. Nous voici donc en face d'un sandwich garni d'une carte de bus! Nous l'appellerons donc "système double-carte avec bus". Mais en fait, tout cela est sans grande importance...



La carte d'interface

Le terme d'interface introduit les notions d'interconnexion, d'adaptation, de communication. Dans notre cas, il s'agit d'interconnecter le Junior Computer et le monde extérieur via une entrée/sortie spéciale, le lecteur de cassette via un circuit idoine, et les périphériques usuels via le circuit RS232; reste à le relier à la carte d'interface elle-même, ce qui nécessite aussi un circuit particulier.

Tout le circuit de la carte d'interface est reproduit par les schémas des figures 1 et 2. Il s'agit d'un circuit plus complexe que celui de la carte principale, mais il tient tout de même sur un circuit imprimé de dimensions réduites. Ce qui n'a pas été facile, vous pouvez nous croire! Nous allons examiner les différents sous-ensembles un à un.

Tampons

Sur la partie gauche, au bord de la figure 1, nous trouvons toutes les lignes provenant du connecteur d'entrée. C'est à travers ces lignes, ainsi que cinq autres provenant du connecteur de ports, que se fait l'échange d'informations avec la carte principale. Hormis les lignes EX et K1...K6 qui ne sont utilisées que pour la carte d'interface, nous retrouvons toutes ces lignes sur le connecteur de sortie, à l'extrême droite de la figure 1. Celui-ci pourra recevoir la carte de bus qui à son tour comporte des connecteurs pour les cartes de mémoire.

Les lignes d'adresses A et les lignes de données D sont rebaptisées respectivement AB et DB; le B signifiant "buffered" = tamponné. Pourquoi ces lignes doivent-elles être tamponnées? Il y a deux raisons à cela:

La première est d'éviter une trop grande charge qui résulterait de la connexion d'un grand nombre de circuits sur les mêmes lignes. Ceci concerne plus précisément les lignes d'adresses.

La deuxième raison concerne les lignes de données: il faut que celles-ci ne soient reliées qu'aux circuits momen-

tanément adressés. Les tampons des lignes d'adresses sont constitués par N1...N6. L'orientation des triangles qui servent de symboles pour ces tampons indique clairement le sens de circulation des informations depuis la carte principale vers la carte d'interface: l'entrée est à gauche, la sortie à droite. N17...N32 sont les tampons des lignes de données. Ceux-ci sont répartis en deux groupes: l'un, portant des numéros pairs avec l'entrée à droite et la sortie à gauche, et l'autre, portant des numéros impairs, avec l'entrée à gauche et la sortie à droite.

Il y a trois cas de figure possibles:

1) Les tampons portant des numéros pairs sont actifs; ceux qui portent des numéros impairs sont inactifs. C'est ce qui se produit lorsque les lignes READ et WRITE sont au niveau logique bas (0). Il y a flux de courant de la carte principale vers la carte d'extension, c'est-à-dire que se déroule une opération d'écriture dans des cellules de mémoire qui ne font pas partie de la version standard.

2) Les tampons impairs sont inactifs ("tri-state", c'est-à-dire que leur entrée et leur sortie présentent une très haute impédance) et les tampons pairs sont actifs. C'est ce qui se produit lorsque les lignes READ et WRITE sont au niveau logique haut (1). Il y a flux de courant depuis la carte d'interface vers la carte principale, c'est-à-dire que se déroule une opération de lecture dans des cellules qui ne font pas partie de la version standard.

3) Tous les tampons de N17...N32 sont inactifs lorsque la ligne WRITE est au niveau logique 1 et la ligne READ au niveau logique zéro. Aucun courant ne circule, ni dans un sens, ni dans l'autre. Il y a donc une opération de lecture ou d'écriture dans des cellules de la version standard du Junior Computer. Les

signaux READ et WRITE sont délivrés par la PROM IC 17. Nous y reviendrons plus tard.

NB: Il reste un cas de figure que nous n'avons pas envisagé: la ligne WRITE est au niveau logique zéro et la ligne READ au niveau logique 1, ce qui signifierait que tous les tampons N17...N32 sont actifs en même temps. Ceci ne se produit jamais.

Circuit d'entrée/sortie

Le VIA contenu dans IC1, du type 6522, c'est toute une histoire à lui seul. Il fera l'objet, comme le 6532 dans le livre 2, d'un chapitre entier, et pas des moindres, dans le livre 3. Ce circuit Versatile Interface Adapter offre encore plus de possibilités que le PIA que nous avons utilisé dans la version standard. La liaison entre le VIA et le monde extérieur se fera par le "connecteur VIA" que l'on trouve sur la figure 1 (il ne s'agira pas d'un véritable connecteur, d'où la présence des guillemets).

Le 6522 est adressé par les lignes AB0...AB3 et divers signaux provenant du bus de commande. La présence des huit lignes de données ne devrait étonner personne, pas plus que la présence de la ligne IRQ (émission d'une interruption, à la fin du décomptage, par le temporisateur).

Le 6522 possède comme le 6532 deux entrées "chip select": CS2 du 6522 est précisément relié au signal K6 du décodeur d'adresses IC6, comme l'est déjà CS2 du 6532. CS1 est relié à la sortie de N35, qui reçoit à son entrée les lignes K6 et AB9. Pour que le VIA soit adressé, CS2 doit être au niveau logique bas (0) et CS1 au niveau haut (1). N35 est une porte NOR dont la sortie est au niveau logique haut lorsque toutes ses entrées sont au niveau logique bas (AB9 et K6 doivent être à 0). Pour que

1

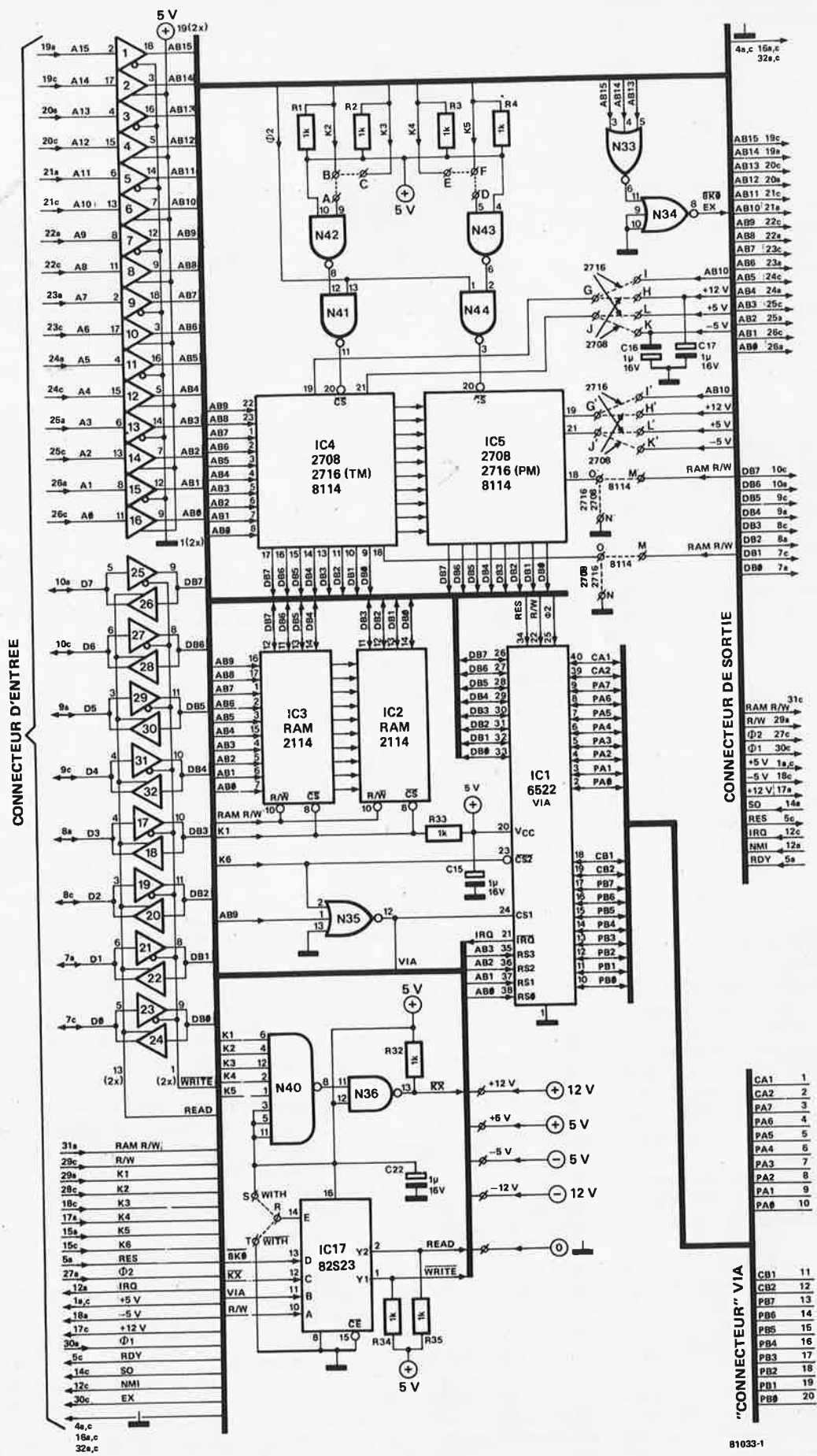


Figure 1. Voici le schéma de la carte d'extension. Cette partie du circuit comporte le décodage d'adresses, un nouveau circuit d'entrée/sortie, de la mémoire supplémentaire et bien sûr les tampons des bus de données et d'adresses.

le 6532 de la carte principale soit adressé, il suffit que A9 soit au niveau logique 1. En tenant compte du fait que A8 (AB8) n'est relié ni au 6522, ni au 6532, on déduit que ces deux unités seront adressées de la manière suivante: 1800 = 1900 et 18FF = 19FF (AB8 = X; AB9 = "0"; K6 = "1") pour le 6522, 1A00 = 1B00 à 1AFF = 1BFF (AB8 = X; AB9 = "1"; K6 = "1") pour le 6532. Omettons le double adressage résultant de AB8 = AB8 = X, et nous nous apercevons que le PIA et le VIA disposent de 256 adresses. Pour le PIA 6532, nous avons 19 cellules différentes, plus les 128 octets de mémoire vive. Pour le VIA 6522, il n'y a que 16 cellules différentes. Comme on le voit d'ailleurs sur la figure 1, les lignes AB4...AB7 ne sont pas reliées à ce circuit.

Espace mémoire

Il y a de la place sur la carte d'extension pour de la mémoire supplémentaire: cet espace disponible fait usage de la totalité du décodage d'adresses encore disponible sur la carte standard (8K0). Il s'agit de 5K maximum, sélectionnés par K1...K5.

Voyons d'abord la mémoire vive: en dehors des extensions possibles, on dispose sur la carte d'interface elle-même d'un K de RAM contenu dans IC2 et IC3 (voir figure 1) à raison de 1024 quartets par circuit de RAM. Pour sélectionner cet espace, il faut que K1 = CS soit au niveau logique bas (0). Ce qui nous donne les adresses suivantes pour le supplément de mémoire vive: 0400...07FF.

Nous disposons donc de 4 pages 04...07, faisant suite aux 4 pages 00...03 de la version standard, ce qui permettra d'introduire de longs programmes d'un seul tenant. Aussi bien pour IC4 que pour IC5,

on a le choix entre 1 K RAM (8114), 1K EPROM (2708) et 2K EPROM (2716). La sélection se fait à l'aide d'un ou deux signaux K2...K5 par circuit intégré, et du signal d'horloge Φ 2 (portes N41...N44); ce dernier servant à une bonne synchronisation de la lecture (et éventuellement) de l'écriture dans ces circuits.

L'adressage est le suivant:

K2 = "0"

→ adresses 0800...0BFF → ½ ou 1 x IC4

K3 = "0"

→ adresses 0C00...0FFF → ½ ou 1 x IC4

K4 = "0"

→ adresses 1000...13FF → ½ ou 1 x IC5

K5 = "0"

→ adresses 1400...17FF → ½ ou 1 x IC5

Dans le cas de l'utilisation d'1 K RAM (8114) ou d'1 K EPROM (2708), on dispose de deux possibilités de sélection par circuit. Pour 2K EPROM (2716), deux signaux K sont combinés: K2/K3 pour IC4 (2716) (adresses 0800...0FFF); et K4/K5 pour IC5 (2716) (adresses 1000...17FF).

Pour sélectionner ces adresses, on dispose des points A...F qui doivent être connectés de façon adéquate selon le choix retenu pour IC4 et IC5. Il en va de même pour les points G...O et G'...O'. La connexion de ces points dépend du choix des tensions d'alimentation d'une part, et de la nécessité d'une connexion de la ligne AB10 ou du signal RAM-R/W d'autre part.

Décodage d'adresses

Dans la version standard du Junior Computer, huit des 64 K adressables sont décodés; les lignes d'adresses A13, A14 et A15 ne sont pas du tout utilisées. Ce qui a les conséquences suivantes: les pages 0X, où X = 0...F, ne sont pas distinctes des pages 2X, 4X,

6X, 8X, AX, CX et EX. Il en va de même pour les pages 1X où X = 0...F, qui sont assimilées aux pages 3X, 5X, 7X, 9X, BX, DX et FX. Ceci est dû au fait que le point D du décodeur d'adresses IC6 de la version standard est relié à la masse en permanence, et se trouve donc au niveau logique 0 en toutes circonstances.

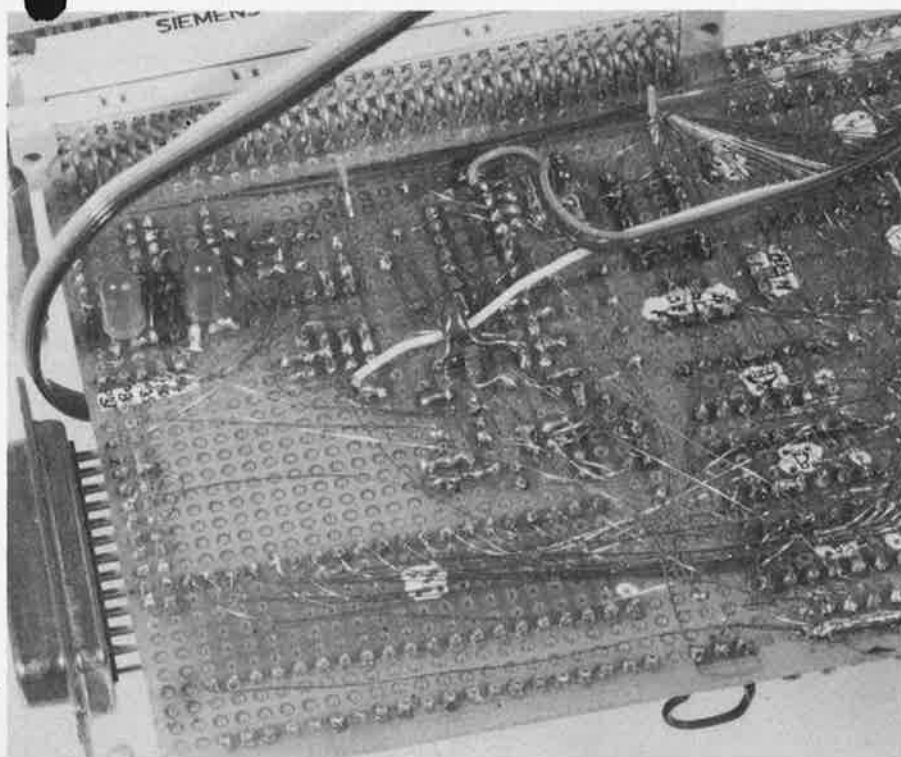
Si nous voulons étendre la mémoire au delà de 5K, il nous faut mettre en place un décodage d'adresses qui nous permette d'accéder à des adresses comprises entre 2000 et 2FFF.

Partons du fait que les 5K figurent sur la carte d'interface: il faut donc prévoir un décodage d'adresses pour la ou les carte(s) qui seraient reliées à la carte de bus. Si par contre, on se limite à l'espace mémoire disponible sur la carte principale et la carte d'interface, il n'est pas nécessaire d'étendre le décodage existant.

Voici comment modifier le décodage d'adresses de la carte principale: la première et la seule chose à faire est de retirer le strap qui relie le point D d'IC6 à la masse sur la carte principale du Junior Computer, et d'en implanter un autre qui relie ce même point D au point EX. Celui-ci est relié à la sortie de la porte NOR N34, qui elle-même est reliée à une autre porte NOR, N33; à son tour, celle-ci reçoit les lignes d'adresses A13, A14 et A15. Il suffit que l'une de ces lignes soit au niveau logique haut (1) pour que EX, donc D, soit au niveau logique haut aussi. Ce qui fait qu'à ce moment, aucune des sorties K0...K7 d'IC6 ne pourra passer au niveau logique bas. Lorsque les trois lignes d'adresses sont à zéro, le point D est à zéro aussi, et l'un des signaux K0...K7 sera actif. En d'autres termes, les cellules de la carte principale et celles de la carte d'extension ne peuvent désormais plus être adressées qu'aux pages 0X et 1X, où X = 0...F. Les pages 2X et au delà sont adressées via la carte de bus. Un décodage d'adresses supplémentaire sera nécessaire sur la ou les carte(s) reliée(s) à ce bus, afin de définir un espace mémoire compris entre 2000 et FFFF.

Le signal EX parvient aussi, sous le nom de 8K0, à l'une des lignes d'adresses de la PROM IC17. Celle-ci contient 32 octets (de 8 bits chacun); il n'est pas fait usage ici de la totalité ni des bits, ni des octets. Deux bits suffisent en effet pour définir les signaux WRITE = Y1 et READ = Y2. Nous avons vu auparavant que ceux-ci commandent les tampons des lignes de données N17 à N32. Pour adresser 32 octets, il suffit de cinq lignes d'adresses E...A que nous allons décrire.

Mais pourquoi une PROM? Pourquoi ne se contente-t-on pas du signal R/W tel qu'il est délivré par la carte principale? Il y a deux raisons à cela, dont voici la première: Supposons que nous lisions dans la RAM, ou dans l'EPROM, ou encore dans le PIA de la carte principale. Si les signaux READ et WRITE



de la carte d'extension sont obtenus à partir du signal R/W, les huit tampons des lignes de données dont l'entrée se trouve du côté de la carte d'interface seront alors mis en service. Leurs entrées ne sont reliées à rien en fait, puisqu'aucun des circuits de la carte d'interface n'est adressé! L'état de ces entrées est donc livré au hasard, et comme leur sortie est active, il est inévitable qu'apparaissent des informations erronées sur les lignes de données. On en déduit qu'il est nécessaire que la commande des tampons du bus de données doit être faite en étroite relation avec l'adressage de chacun des circuits. Dans l'exemple que nous avons pris ci-dessus (lecture de données dans l'un des circuits de la carte principale), le CPU 6502 n'a rien à chercher au-delà des tampons. Aussi est-il indispensable de les rendre inactifs. NB: Ce genre de problèmes ne se pose pas lors d'opérations d'écriture dans les cellules de la carte principale.

La deuxième raison qui justifie la présence de cette PROM est la suivante: les vecteurs NMI, RES et IRQ peuvent maintenant (c'est-à-dire avec le décodage d'adresses complet) être stockés aux adresses effectives FFFA...FFFF, au lieu des adresses 1FFA...1FFF (EPROM version standard).

Ce qui n'a de sens que si (entre autres) sur la page FF se trouve un circuit d'EPROM, avec les vecteurs corrects (la page FF se trouve sur une carte RAM/EPROM connectée à la carte de bus).

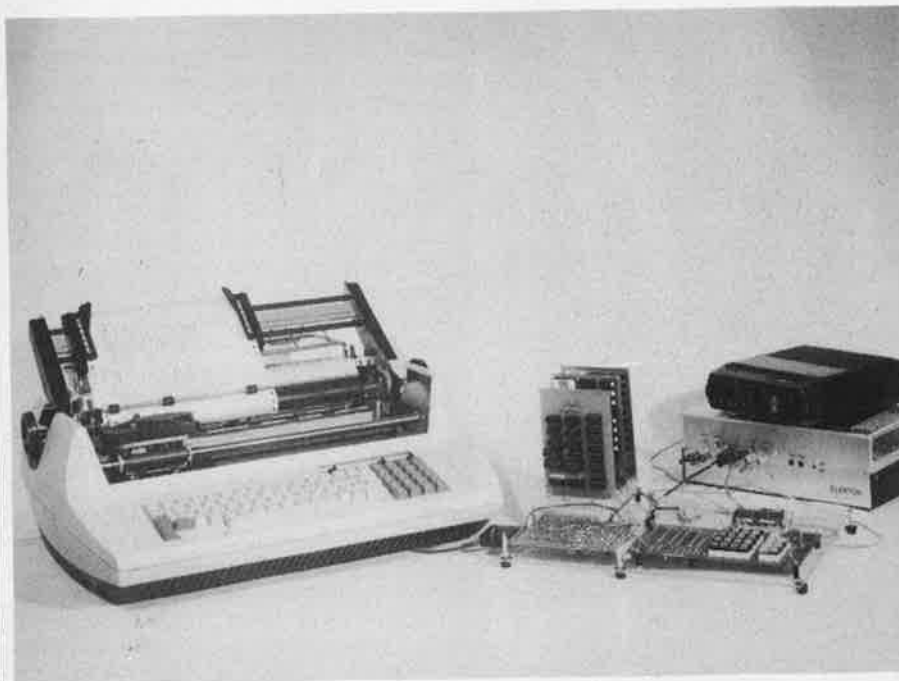
NB: Dès qu'une carte mémoire est reliée via la carte de bus, il faut qu'en page FF se trouve de l'EPROM avec les vecteurs convenables. Le choix entre des vecteurs en page FF et en page 1F n'est donc plus possible.

Revenons-en à l'adressage de la PROM IC17. Les cinq signaux à partir desquels sont obtenus les signaux READ et WRITE sont les suivants:

tableau 1

adresses de PROM (hex)	E = WITH ou WITH	D = 8K0	C = KX	B = VIA	A = R/W	Y8	Y7	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2 = READ	Y1 = WRITE	données de PROM (hex)
00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00
01	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	03
02	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00
03	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	00
04	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	01
05	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	01
06	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00
07	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	03
08	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00
09	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	00
0A	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00
0B	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	00
0C	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	01
0D	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	01
0E	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00
0F	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	00
10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00
11	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	03
12	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00
13	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	00
14	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	01
15	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	01
16	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00
17	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	03
18	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00
19	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	00
1A	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00
1B	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	00
1C	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00
1D	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	03
1E	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00
1F	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	00

Tableau 1. Le contenu de la PROM IC17. Il est possible de programmer soi-même un circuit type 82S23 à l'aide du programmeur de PROM que nous avons publié en Septembre 1980.



1) Le signal R/W (le trait sur le W, signifie "actif au niveau logique bas (0)"; sa présence permet d'éviter toute équivoque). Son état change selon qu'on se trouve en phase d'écriture ou de lecture;

2) Le signal "VIA", qui n'est rien d'autre que le signal CS1 du VIA IC1 (sortie de N35). Il est au niveau logique haut lorsque K6 et AB9 sont au niveau bas, c'est-à-dire lorsque le VIA est sélectionné. Pour la zone de 1K décodée par K6 = "0", le PIA se trouve en amont des tampons du bus de données, et le VIA en aval;

3) Le signal KX. Celui-ci est prélevé à la sortie de N36, qui est activée par la sortie de N40. Il est au niveau logique bas si l'une des lignes K1...K5 l'est aussi, c'est-à-dire lorsque l'un des circuits de la carte d'interface est adressé;

4) Le signal 8K0, qui n'est rien d'autre que EX rebaptisé. Il est au niveau logique bas lorsque le premier bloc

de 8K est adressé (cellules de la carte principale et de la carte d'extension) et au niveau logique haut lorsque la mémoire via la carte de bus est adressée; 5) Le point E d'IC7 est relié soit au +5 V (strap RS), soit à la masse (strap RT). Ce point E doit être au niveau logique bas s'il n'y a pas de mémoire connectée à la carte de bus (d'où l'appellation **WITH = AVEC**, ce qui signifie **WITHOUT = SANS**). Il devra être au niveau logique haut s'il y a de la mémoire sur la carte de bus (**WITH = AVEC**). Mais pourquoi? Très simplement pour que vous gardiez la liberté de connecter ou pas une carte de mémoire via la carte de bus.

Le tableau 1 donne le contenu de la PROM IC17. Les bits Y3...Y8 sont nuls et ne jouent aucun rôle ici.

Il y a en principe 32 situations différentes possibles, qui se soldent chacune par l'une des trois combinaisons possibles des signaux **READ** et **WRITE**. En réalité, il y en a beaucoup moins. En dehors de la différenciation des phases d'écriture et de lecture, il reste 8 situations:

1) Écriture ou lecture dans la mémoire de la carte d'interface (IC2...IC5). Huit tampons sont en service selon que l'on écrit ou qu'on lit (adresses 00 et 01 de la PROM).

2) Lecture de l'EPROM ou lecture et écriture de la RAM ou du PIA de la carte principale. Les tampons sont tous bloqués (adresses 04 et 05 de la PROM).

3) Lecture ou écriture du VIA. Huit tampons sont en service selon que l'on écrit ou qu'on lit (adresses 06 et 07 de la PROM).

4) Lecture ou écriture dans l'espace mémoire relié à la carte de bus (adresses 0C et 0D de la PROM). Puisque, comme pour les cas 1...3, lorsque E est nul - **WITH = WITHOUT** - il n'y a pas de carte reliée à la carte de bus, tous les tampons doivent être inactifs, et les vecteurs **NMI**, **RES** et **IRQ** doivent être saisis dans l'EPROM standard.

5) Voir 1) (adresses 10 et 11 de la PROM)

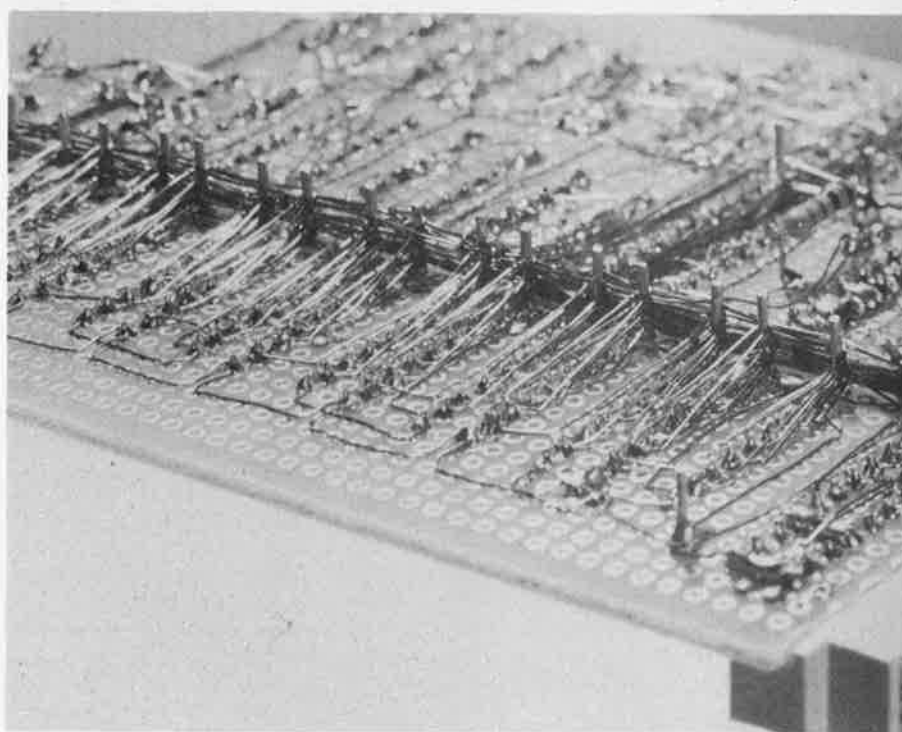
6) Voir 2) (adresses 14 et 15 de la PROM)

7) Voir 3) (adresses 16 et 17 de la PROM)

8) Voir 4) en partie (adresses 1C et 1D de la PROM).

Puisque, comme dans les cas 5), 6) et 7), lorsque E est au niveau logique haut (**WITH**), il y a une carte au moins sur la carte de bus. Il faut donc que les tampons correspondant au mode lecture ou écriture soient actifs. Les trois vecteurs sont maintenant extraits de la page FF. Il faut donc qu'à cette page il y ait de l'EPROM, qui spécifie les données convenables pour les vecteurs (adresses FFA...FFF).

Nous voyons que la moitié des trente-deux octets de la PROM suffirait, les 16 autres cas de figure ne se produisant jamais, puisque **D = 8K0**, **C = KX** et **B = VIA** ne sont par définition jamais au même niveau logique au même instant. Dans ces 16 situations là, Y1 et Y2 sont toujours à zéro, ce qui implique que les tampons sont en mode



écriture, totalement inoffensif.

Voici pour la figure 1; reste la figure 2...

Interface cassette

L'essentiel du circuit de la figure 2 fait partie de l'interface cassette. Tout ce qu'il faut (hormis le logiciel, bien sûr) pour enregistrer des données sur cassette et pour les relire, s'y trouve. Pendant la lecture, c'est évidemment la bande qui émet les données, et pendant l'écriture, c'est elle qui les reçoit.

Ces données vont ou proviennent du CPU 6502 via la ligne de port PB7 du connecteur de ports. Pendant l'enregistrement de données, c'est-à-dire au cours du sous-programme **DUMP/DUMPT** (voir l'article consacré au logiciel), qui est une partie du "TAPE MANAGEMENT", PB7 est programmé comme une sortie, ainsi que PB5 et PB6. La ligne PB5 est au niveau logique zéro et la ligne PB6 au niveau un. Ce qui fait que l'entrée de N38 (broche 8) est à zéro; sa sortie, par conséquent, est à un (N38 a une sortie à collecteur ouvert qui présente une haute impédance lorsqu'elle est à un). Comme PB5 est à zéro, le transistor darlington PNP T3, relié à cette ligne par R15, est ouvert, et provoque l'allumage de la LED rouge D5 (**OUTPUT ON**) et le collage du relais Re2. Les contacts de J4 sont fermés. Si ce dernier est monté en série avec l'alimentation du moteur du magnétophone d'enregistrement (**OUTPUT**), celui-ci pourra donc être lancé par un logiciel adéquat (il faut qu'au préalable les touches d'enregistrement et de reproduction aient été enfoncées!).

Nous avons dit que pendant ce temps, PB6 est au niveau logique haut; par conséquent T2 est bloqué, la LED verte D4 n'est pas allumée et le relais Re1 n'est pas activé; les contacts de J3 sont

ouverts. La sortie de N39 nous conduit, via R20 et C14, vers P2, à l'aide duquel on ajuste le niveau d'enregistrement maximal. La sortie des données se fait via J2.

Pendant la lecture de données, c'est-à-dire au cours du sous-programme **RTAPE**, PB7 est programmé comme entrée. PB5 et PB6 restent programmés comme sorties, mais la ligne PB5 passe au niveau logique 1 et la ligne PB6 au niveau zéro. Ce qui a pour conséquence que N38 transmet à PB7 le signal inversé provenant d'IC7. La porte N39 reste conductrice, ce qui signifie qu'il y a aussi un signal qui parvient sur J2; ceci n'a aucune importance en l'occurrence. La LED rouge D5 est éteinte, puisque PB5 est au niveau logique haut, et les contacts de J4 sont ouverts. Par contre PB6 est au niveau logique bas, donc T2 conduit, la LED verte D4 (**INPUT ON**) s'allume et le relais Re1 est activé; les contacts de J3 sont fermés (commande à distance du lecteur **INPUT**). Il n'y a pas d'obligation d'utiliser deux lecteurs distincts. La commande à distance perd son intérêt lorsqu'on n'utilise qu'un seul magnétophone, mais elle reste possible: il faut qu'en tout état de cause, les deux relais soient montés sur le circuit!

La commande des transistors T2 et T3 assure en toutes circonstances l'indication claire du mode dans lequel on se trouve: la LED verte est allumée pendant la lecture de données depuis le magnétophone dans l'ordinateur, et la rouge pendant l'enregistrement de données depuis l'ordinateur sur le magnétophone. Nous allons examiner maintenant la partie du circuit de la figure 2 qui se situe entre l'entrée J1 et l'entrée de N38 (broche 9), c'est-à-dire le circuit construit autour d'IC6 et IC7. Ceux d'entre vous qui ont pratiqué le KIM se diront peut-être: "tiens, j'ai déjà

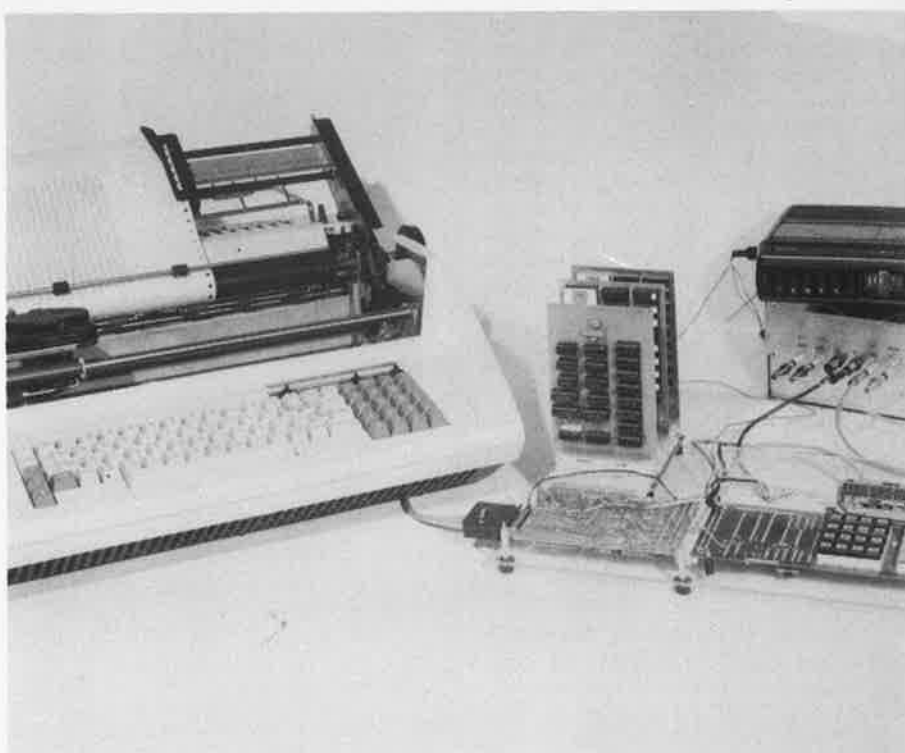


vu ça quelque part''. Et ils auront raison: nous sommes d'avis qu'il n'est pas nécessaire de réinventer la roue tous les matins... En termes plus clairs, il s'agit d'une partie du circuit du KIM, améliorée toutefois. On se référera également au circuit publié dans le numéro de vacances 1980.

Avant d'aborder le détail de ce circuit autour d'IC6 et IC7, il est bon de savoir que les données binaires sont fixées sur la bande sous la forme d'un signal audible, dont la forme d'onde est rectangulaire, d'une fréquence d'environ 3600 Hz, alternant avec un signal de même forme d'onde, mais dont la fréquence est de 2400 Hz. Les niveaux logiques sont obtenus à partir de la cadence à laquelle alternent ces fréquences et non pas directement, comme on pourrait le croire!

Le circuit construit autour d'IC6 et IC7 produit un "1" logique lorsqu'une fréquence de 3600 Hz est présente à l'entrée J1, et un "0" logique lorsque c'est une fréquence de 2400 Hz (ces niveaux logiques ne sont pas les bits du mot transmis). Le logiciel de RDTAPE distille à partir des deux fréquences une suite de bits parfaitement digestibles pour le micro-ordinateur. Le circuit d'IC6 avec les composants associés est ce que l'on appelle une PLL (Phase Locked Loop = boucle à verrouillage de phase). Il y aurait de quoi remplir Elektor pendant toute une année avec cette affaire-là! Ne nous en veuillez pas si nous y renonçons, et contentez-vous des quelques explications qui vont suivre.

Dans le cadre de la carte d'interface, le plus simple serait de considérer la PLL comme un "suiveur de fréquence". Exactement comme dans un montage à émetteur suiveur, la tension de sortie évolue proportionnellement à la tension d'entrée; nous avons ici un oscillateur



dont la fréquence de sortie suit celle de l'entrée, ceci dans les limites d'une certaine plage de fréquences, et au-delà d'un niveau minimum du signal d'entrée; un oscillateur qui produit une fréquence proportionnelle à une tension de commande (VCO). En l'absence de tout signal à l'entrée, la fréquence de sortie est d'environ 3000 Hz, à mi-chemin par conséquent entre 2400 et 3600 Hz. Lorsque la fréquence présente à l'entrée est de 3600 Hz, la fréquence du signal de sortie augmente de 600 Hz; lorsque la première est de 2400 Hz, la deuxième baisse de 600 Hz.

Pour que la fréquence baisse, il faut que la tension augmente à l'entrée, et inversement. La hauteur de la tension de

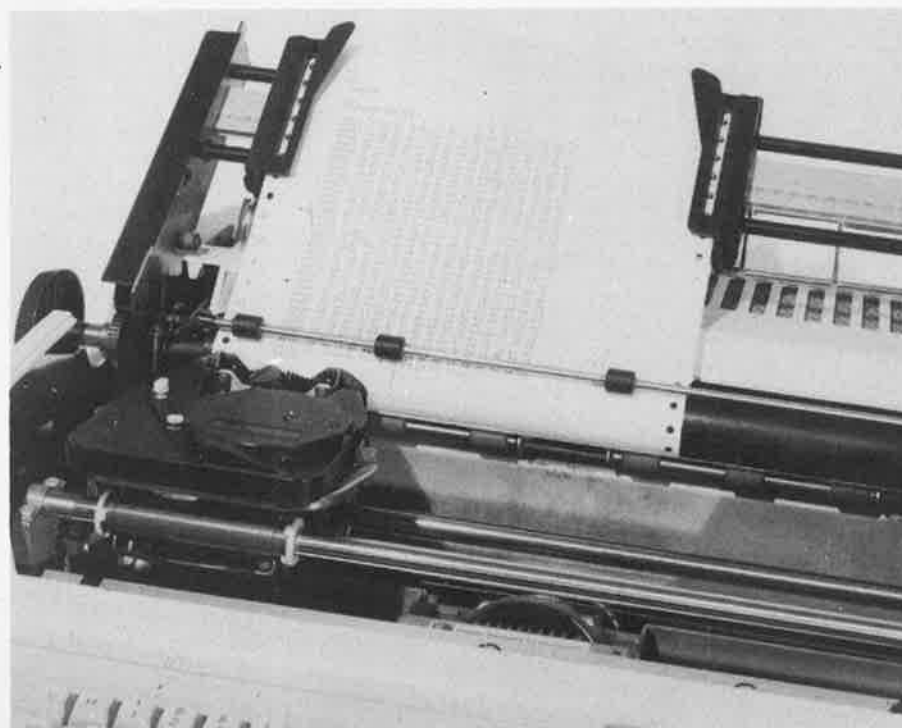
commande est donc liée à la fréquence présente à l'entrée. Ainsi, après comparaison avec une tension fixe, il est possible de distinguer les deux fréquences: "1" pour une fréquence, "0" pour l'autre, en accord avec le principe de FSK (Frequency Shift Keying = déplacement de fréquence).

La PLL est alimentée à partir du +12 V via le montage parallèle de D2 + D3 et C8. Ce circuit quelque peu remarquable assure à la PLL une assez grande immunité aux tensions parasites qui pourraient se produire sur la ligne d'alimentation et perturber la boucle.

Le "12 V protégé et nettoyé" (environ 11 V à cause des diodes) est également utilisé pour l'équilibrage des tensions d'entrée (broches 2 et 3 d'IC6) via R21...R24. Dans le circuit du KIM, il est fait usage pour cela d'une tension de 5 V qui est truffée de parasites qui parviennent allégrement à la PLL. Et pourtant, il y avait aussi du "12 V nettoyé".

De surcroît, il y a une autre différence: il n'est pas question ici d'une atténuation selon un facteur 10 du signal d'entrée avant d'atteindre la broche 2. Les améliorations que nous venons d'évoquer se font agréablement sentir dans la pratique: il faut déjà faire de grosses bêtises pour rater un chargement de données depuis la bande... on veillera au choix des bandes magnétiques, à l'azymutage des têtes ainsi qu'à leur propre état. Il nous est arrivé de nous apercevoir après un chargement de données parfaitement réussi, qu'il manquait la liaison de masse entre l'ordinateur et le magnétophone!!!

Des entrées 2 et 3, il n'est fait usage que de la première (commande asymétrique). La connexion avec J1 se fait via C1 dont la valeur est nettement plus faible que dans le circuit du KIM afin de filtrer



un maximum de fréquences parasites en deçà de 2400 Hz. La résistance R37 est nécessaire dans le cas où on se sert de la sortie haut-parleur ou écouteur du lecteur de cassettes.

C3, R25 et P1 influencent la fréquence du VCO en l'absence de signal à l'entrée, c'est-à-dire que leur valeur détermine cette fréquence. La méthode selon laquelle on réglera P1 détermine à son tour la qualité et la fiabilité de la lecture des données sur la bande. Dans le livre 3, nous donnerons divers moyens de procéder pour obtenir le réglage optimal. La broche 7 d'IC 6 est la sortie de la PLL. Celle-ci délivre la tension qui veille à ce que la fréquence du VCO se déplace avec le signal présent à l'entrée. Ce point est relié au + 12 V via C9. Ce condensateur, associé à une résistance de 3K6 intégrée dans le circuit, constitue ce qu'on appelle le filtre de boucle.

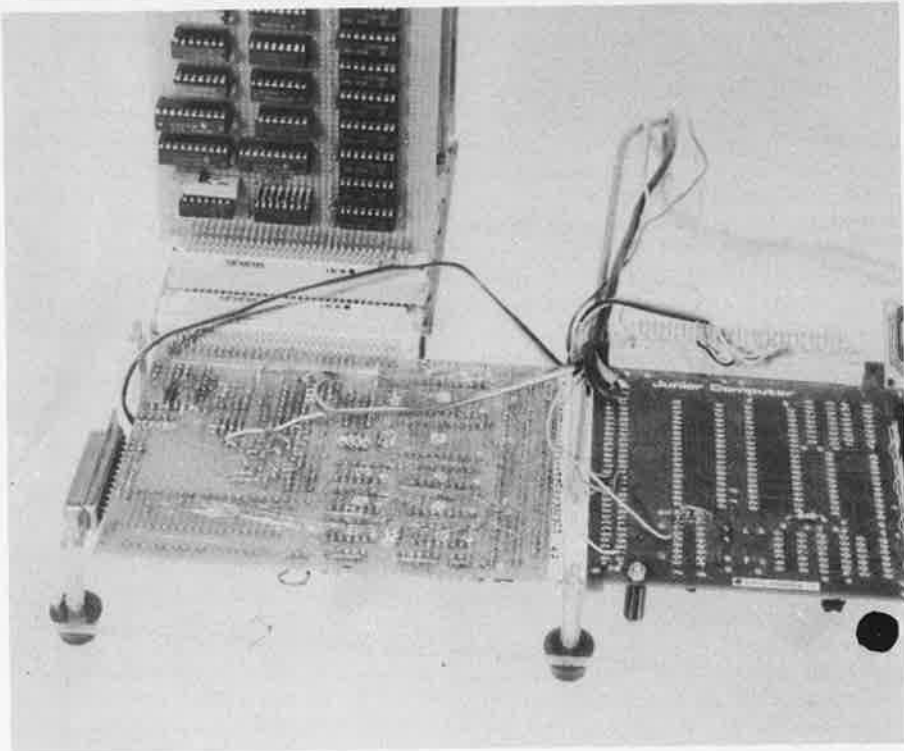
Celui-ci est important: il favorise la bonne réaction de la PLL au changement de fréquence à l'entrée. La sortie de la PLL parvient via le filtre R26... R28/C5... C7 à l'entrée inverseuse du comparateur IC7, dont l'entrée non-inverseuse reçoit la tension fixe délivrée par IC6 (broche 6) via R29.

La configuration de ce filtre est liée à la vitesse à laquelle les fréquences de 3,6 et 2,4 KHz alternent, c'est-à-dire la vitesse à laquelle les bits se succèdent sur la bande. Ce qu'on appelle le taux de transmission (baudrate in english), c'est-à-dire le nombre de bits reçus ou émis à la seconde: 800 (bauds) pour l'interface cassette du Junior Computer.

Nous avons vu auparavant que si la fréquence du VCO monte à 3600 Hz, la tension de sortie à la broche 7 diminue (dans une boucle fermée, cause et conséquence ne sont pas distinctes) et que si cette fréquence passe à 2400 Hz, la tension de sortie augmente. Ainsi, selon que la tension qui parvient à l'entrée inverseuse d'IC7 est plus basse ou plus élevée que la tension de référence présente à l'entrée non-inverseuse, nous obtiendrons à la sortie d'IC7 une tension "haute" (+ 5V via R31) lorsque la fréquence d'entrée est de 3600 Hz, et "basse" (potentiel de la masse) lorsque la fréquence d'entrée est de 2400 Hz. C'est exactement ce qu'il nous faut. La tension de sortie d'IC7 est inversée par N38 et appliquée à PB7.

NB: La PLL ne réagit pas extrêmement rapidement à un changement de la fréquence d'entrée. Ce qui a pour conséquence que la sortie d'IC7 ne bascule pas une seule fois de 1 à 0 ou de 0 à 1 lors du changement de fréquence à l'entrée. Elle bascule en effet un certain nombre de fois avant de se stabiliser: c'est ce que l'on appelle le rebond de la PLL, que l'on peut comparer au rebond mécanique des touches d'un clavier.

Le logiciel du sous-programme RDTAPE a été conçu de telle sorte qu'il s'accommode de ce petit caprice.



Connexion de périphériques via RS232C

Le petit circuit permettant de raccorder des périphériques est bien modeste (figure 2, en haut à gauche) par rapport aux énormes possibilités qu'il offre. Il s'agit d'un récepteur et d'un émetteur de données. La ligne de port PA7 est programmée comme entrée, et la ligne PB0 comme sortie. Le récepteur est constitué de T1 et des composants associés. Il n'est pas difficile de comprendre comment ce transistor inverse les niveaux qui lui parviennent via R5. Supposons que la broche 6 de N37 soit mise au potentiel + 5 V via R8, et oublions l'effet produit par le strap PQ. N37 inverse le signal qui lui parvient depuis PB0 et sa sortie commande le comparateur IC8 via R10. Celui-ci établit la comparaison avec la tension présente au point commun à R11/R12 et C12. Si la sortie de N37 est haute, la sortie d'IC8 est d'environ + 12 V. Là encore nous constatons qu'il y a inversion du signal de sortie de PB0, indépendamment de l'adaptation des niveaux logiques à des tensions particulières (+ et - 12 V).

L'entrée (via R5) et la sortie (IC8) sont reliées à un connecteur normalisé du type D à 25 broches, appelé aussi connecteur RS232. Il s'agit là d'une norme particulière à la transmission sérielle de données. Chaque octet est précédé d'un bit de départ qui annonce l'arrivée du mot. Les octets sont codés en format ASCII. La norme RS232 impose deux tensions relativement précises pour les niveaux logiques. Par après, on a rajouté la normalisation du connecteur lui-même.

Pour un niveau logique bas (0), la tension doit être comprise entre + 5 et + 15 V (version RS232C), et pour un niveau

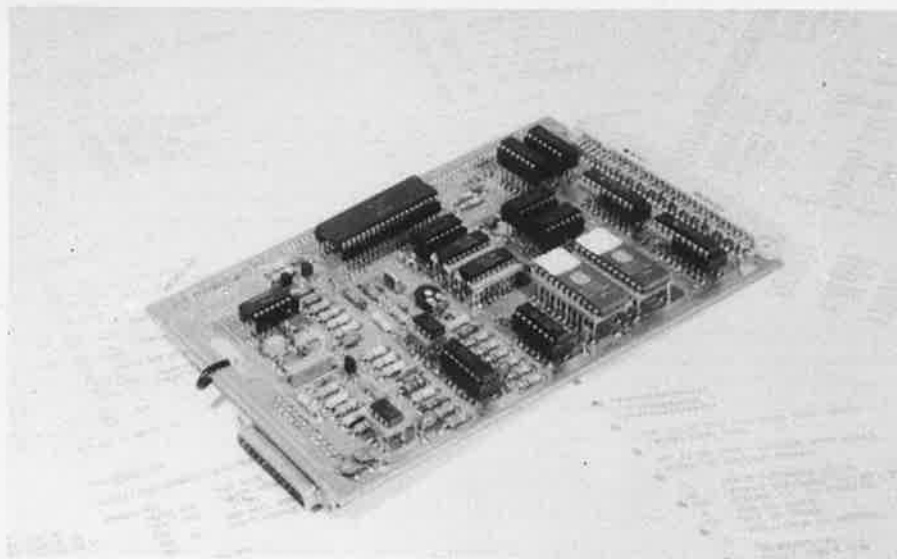
logique haut (1) entre - 5 et - 15 V. Nous avons retenu des tensions d'environ + et - 12 V. On aura remarqué que pour un niveau logique haut, la tension est négative, et que pour un niveau logique bas, elle est positive. C'est ce que l'on appelle de la logique négative.

Mais comme pour notre interface les niveaux logiques sont inversés autant à l'émission qu'à la réception, l'ordinateur n'a que faire de ces subtilités.

Le connecteur D comporte un certain nombre de pontages internes, ceux-ci peuvent changer selon le brochage particulier du périphérique utilisé. A ce propos, qu'y a-t-il derrière un tel connecteur?

Nous pensons immédiatement à l'Elektterminal, un terminal vidéo avec clavier ASCII, mis au point dans la cadre du SC/MP, mais convenant parfaitement pour le Junior Computer. Le programme résident baptisé PRINTER MONITOR est basé sur l'utilisation d'un clavier ASCII pour l'introduction des données, et l'Elektterminal ou une imprimante convenable (et non, du moins pas pour l'instant, de l'imprimante à matrice de points publiée il y a quelques mois par Elektor) pour l'émission ou plutôt la visualisation des informations.

Voici pour la description du matériel de cette carte d'extension. Il resterait à parler de l'alimentation "revisitée" du Junior Computer standard, et de quelques détails à modifier sur la carte principale. Pour tout cela, ainsi que pour la description du logiciel et du montage de la carte, nous vous renvoyons aux deux articles qui font suite, et, bientôt... au livre 3 à paraître encore cette année, dans les meilleurs délais. ■



On peut voir les choses sous un autre angle, et plutôt que de parler de touches nouvelles, on parle de fonctions nouvelles; il suffit de rajouter des inscriptions sur les touches existantes. Soit dessus, soit dessous, sur la tranche, où vous voudrez! Ceux d'entre vous qui pondent des programmes fleuves doivent commencer à s'impatienter: "Elle arrive, cette interface cassette". Oui, elle arrive, souple et séduisante, avec son mode d'emploi... A plus forte raison que maintenant, avec la carte d'extension, il est permis d'introduire des programmes depuis l'adresse 0200 jusqu'à l'adresse 07FF, d'un seul tenant; soit 1536 octets qu'il vaut mieux ne pas avoir à réintroduire avec les doigts sur le clavier. Autrement dit, le slogan de l'interface cassette pourrait être "1536 octets les doigts dans le nez!"

de la quincaillerie à la programmation

Deux kilos de logiciel à la carte

Pas de matériel sans logiciel, ça va de soi. Si nous élargissons le matériel (voir ailleurs dans ce numéro), il va bien falloir élargir aussi le logiciel. Voici donc deux acolytes que nous mettons à votre disposition, pour noter vos petits plats de bits à la sauce Elektor.

Tout d'abord un programme baptisé "TAPE MANAGEMENT", qui assure les opérations de lecture et d'écriture de données sur la bande magnétique.

L'autre, baptisé "PRINTER MONITOR", gère les contacts entre le Junior Computer et un Elekterminal ou une imprimante. Le premier reconnaît deux touches de fonctions nouvelles, et le second en reconnaît 10. Les unes se trouveront sur le clavier standard du Junior Computer (tape management), les autres sur le clavier du terminal ou de l'imprimante (printer monitor). Cet article n'est qu'une version abrégée du livre 3 qui ira lui au fond de ce nouveau logiciel d'envergure.

La cassette: une RAM magnétique

Comptons 150 à 200 F pour un lecteur de cassettes (mono) convenant à notre usage, et quelques cassettes à 8 F la pièce environ, et nous voici équipés. Sur une cassette C-60, il faut compter qu'il y aura 3 ou 4 minutes de pauses, d'amorce de début et de fin; il reste donc, par face, environ 25 minutes pour les données proprement dites. Pour une vitesse de transmission de 50 octets à la seconde (nous reviendrons là-dessus... moins vite), nous aurons donc de quoi emmagasiner quelques 25 x 60 x 50 octets, soit 73 kilooctets (1 kilo = 1024 octets). Ça va comme ça, ou je vous l'emballe... n'oubliez pas votre monnaie!

Il serait étonnant que vous trouviez moins cher; vous pouvez toujours chercher, on ne vous remboursera rien de toutes façons!

Comment les données figurent-elles sur la bande?

La figure 1 donne les indications nécessaires à la compréhension de la conformation des données, une fois qu'elles sont enregistrées sur la bande. Ces données peuvent constituer des programmes complets, bien sûr, mais elles peuvent aussi être dépareillées, sous forme de données isolées, de tableaux, textes, etc. En règle générale on parle d'un **bloc de données**.

Voyons comment est constituée la figure 1:

1) 255 caractères de synchronisation: ceux-ci sont là pour permettre de distinguer indubitablement le début effectif d'un bloc de données d'autres informations peu comestibles pour le

Junior Computer; n'essayez pas de lui faire avaler les premiers mots de bébé, la fanfare de votre fils ou votre frère, ou plus vraisemblablement, des commentaires du genre: "Ceci est ma première horloge... mon dernier programme d'alunissage..." Le Junior Computer n'est pas une autruche!

Remarque: Toute information enregistrée sur la bande magnétique l'est en format ASCII, par mots de 8 bits. Le dernier (ou premier) bit à gauche est réservé à des fonctions spéciales: dans notre cas il est à zéro. Les bits d'un octet en format ASCII sont stockés les uns derrière les autres, en série, ou à la queue leu leu si vous préférez. Le code ASCII d'un caractère de synchronisation est 16 en base hexadécimale.

2) le caractère de début "": sa fonction est de signaler que la série des caractères de synchronisation est passée, et que les données proprement dites arrivent (code ASCII hexadécimal 2 A)
3) le numéro de programme ID: celui-ci permet de différencier les programmes les uns des autres: "ID" pour identification. 254 numéros de programmes différents sont possibles, c'est à dire toutes les valeurs comprises entre 01 et FE. Les valeurs 00 et FF sont réservées à un usage particulier au cours de la phase de lecture des données sur la bande.

4) l'octet d'adresse droit SAL: il correspond à la première adresse de mémoire du programme ou du bloc de données à translater sur la bande.

5) l'octet d'adresse gauche SAH

6) le bloc de données lui-même: chaque octet de données est transcrit en 2 octets ASCII, à raison d'un par quartet. Il apparaît alors sur la bande sous la forme d'une suite de 16 bits. On commence par l'octet qui figure à l'adresse de départ (SAH, SAL) et on s'arrête après l'octet qui figure à l'adresse EAH, EAL moins une.

7) le caractère de fin de données "/" qui indique que toutes les données ont été transmises (ASCII: 2 F)

8) les octets de contrôle CHKL et CHKH: ce qui se passe ici est particulièrement intéressant, bien que (et peut-être justement parce que) parfois cela tourne mal. Il s'agit de vérifier après transmission d'un bloc de données que tout s'est déroulé sans faute. En cours de route, il s'est peut-être perdu l'un ou l'autre bit... La bande est particulièrement propice à la mutilation de données, et ce malgré la PLL améliorée (voir article précédent). Il est donc nécessaire de vérifier si lors de la lecture, l'un ou l'autre bit (ou les deux) n'ont pas été sauvagement mutilés par une perfide chausse-trappe. Le meilleur moyen est de faire comme tout berger qui se respecte: *compter ses moutons*.

Au début d'une opération d'écriture d'un bloc de données, les emplacements CHKH/CHKL sont mis à zéro. Puis les octets sont additionnés les uns aux autres à partir de SAL. Ceci se passe avant la transcription en code ASCII. Le

1

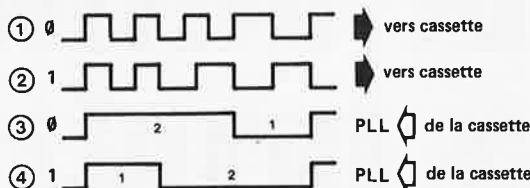


81146-1

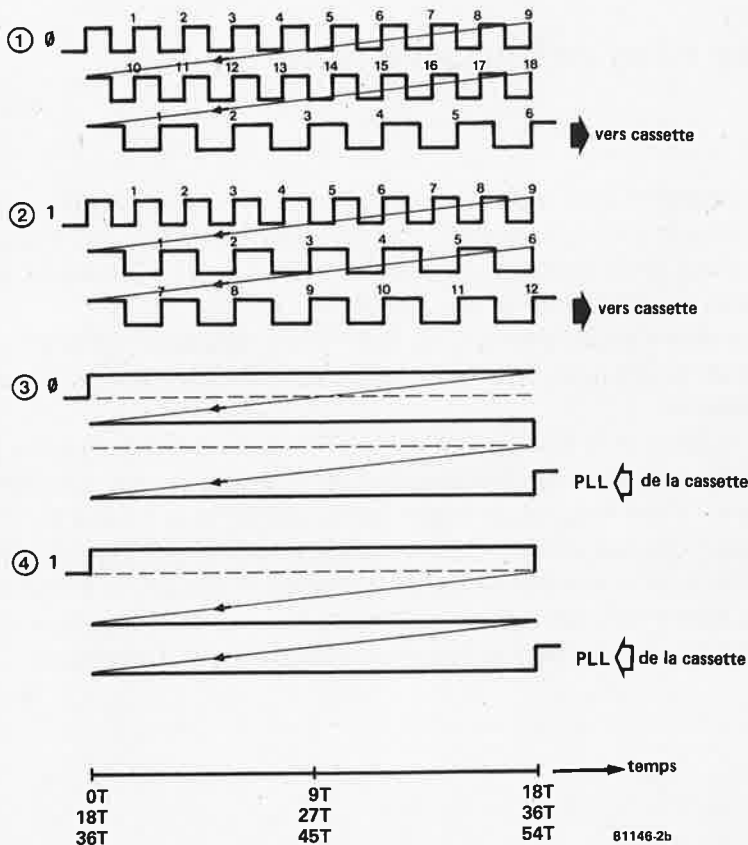
Figure 1. Voici la configuration d'un bloc de données sur la bande: au milieu, les données proprement dites, précédées par 255 caractères de synchronisation, le caractère de début, le numéro d'identification, l'adresse de départ; après les données viennent le caractère de fin de données, les octets de contrôle, et les deux octets de fin d'émission.

2

$$T = \frac{1}{2f} \text{ avec } f = 3600 \text{ Hz}$$



81146-2a



81146-2b

Figure 2. Les données sont émises sous forme de signaux de fréquence audible. Les quatre premiers trains d'impulsions appartiennent au Junior Computer (a) et les quatre derniers au KIM. Étonnante différence de longueur entre des signaux qui remplissent pourtant exactement la même fonction! On remarquera que nous avons dû "casser" les trains du KIM afin de les faire tenir sur notre schéma.

numéro de programme (ID) n'est pas pris en compte. Chaque fois que le contenu de CHKL atteint FF, le contenu de CHKH est incrémenté une fois; lorsqu'à son tour celui-ci arrive à FF, on recommence à zéro sans autre complication. Lorsqu'on lit les données sur la bande, on procède exactement de la même manière. Il suffit ensuite de comparer le résultat des deux opérations de comptage: la somme des octets lors de l'écriture doit être égale à la somme des octets lors de la lecture, et inversement. Si c'est le cas, il est permis d'espérer que la transmission s'est faite correctement. Dans le cas contraire, il est certain qu'il y a eu mutilation, et tout est à refaire. Nous pourrions entamer ici un nouveau chapitre et vous assommer de statistiques, théorie de l'information et autres subtilités. Mais à quoi bon, il y a plus urgent... Et nous avons encore besoin de vous! Sachez que la transcription en format ASCII que nous avons évoquée précédemment n'est pas vide de sens, et trouvera très bientôt sa justification.

Prenons l'exemple d'une banque: on s'y intéresse à l'argent des autres, c'est bien connu. On ne voudrait pas, par conséquent, qu'un petit malin se laisse enfermer un soir dans les locaux dont il ressortirait aux pâles heures du lendemain matin avec la caisse sous le bras. Comment faire pour écarter une telle éventualité? Il suffit de compter chaque jour, depuis l'heure d'ouverture jusqu'à celle de fermeture, le nombre des clients entrés et sortis de la banque, puis de comparer ces deux nombres. S'ils sont différents, il y a tout lieu de s'inquiéter; première éventualité: le système de comptage n'est pas fiable; deuxième éventualité: deux personnes ont passé exactement au même instant le seuil détecteur, qui n'en a donc enregistré qu'une (il faut changer de système, celui-ci est décidément trop primitif). Autre éventualité: un client a gagné le gros lot au LOTO, et a quitté la banque par une porte dérobée après un long entretien seul à seul avec le directeur. Bref, il se peut aussi que tout paraisse en ordre si toutes ces éventualités se présentent en même temps, et s'annulent l'une l'autre. Le ver est dans le fruit (et le voleur dans la banque). Revenons à CHKL et CHKH; à part le concours de circonstances fortuit et fâcheux que nous venons de décrire, la méthode de comptage des octets par addition est parfaitement étanche.

9) deux caractères de fin d'émission EOT: est-il besoin de le préciser, ces caractères marquent sans ambiguïté la fin de la transmission d'un bloc (ASCII: 04)

Ecrire sur la bande: comment?

Nous l'avons déjà dit; les données sont transmises bit après bit. Voyons la figure 2. On y voit des trains d'impulsions, avec des wagons longs (fréquence plus élevée) et des wagons courts (fréquence moins élevée. Un bit de

niveau logique haut est fait de trois demies-périodes de 3600 Hz et quatre demies-périodes de 2400 Hz (② en figure 2a). Un zéro logique est fait de six demies-périodes de 3600 Hz et deux demies-périodes de 2400 Hz. On voit que la longueur totale du train reste la même, c'est à dire que sa durée est la même, qu'il s'agisse d'un niveau logique haut ou bas. (Soit 9T, où T est égal à la durée d'une demie-période de 3600 Hz.) Autre particularité: dans les deux cas (1 ou 0) on commence le train par une fréquence élevée. Le rapport des durées pour les fréquences haute et basse est de deux sur un, ou un sur deux.

La figure 2b montre la manière dont les choses se déroulent dans le KIM. Nous avons été contraints de répartir notre graphique sur plusieurs lignes, il faut donc suivre la flèche. Un bit de niveau logique haut est constitué ici de neuf périodes entières de 3700 Hz (nous arrondissons ici à 3600) plus douze périodes entières de 2400 Hz. Un bit de niveau logique bas est quant à lui fait de dix-huit périodes entières de 3600 Hz plus six périodes de 2400 Hz. Nous déduisons de ces chiffres que la durée d'un train d'impulsions, c'est à dire la durée d'un bit est presque six fois plus grande dans le KIM que dans le Junior Computer, avec tout ce que cela suppose comme conséquences sur la vitesse de lecture ou d'écriture des données "magnétiques".

Ceci dit, il ne faut pas penser de mal du KIM pour autant, car rien n'est irréversible. Nous voulons pour preuve le logiciel HYPERTAPE mis au point par J. Butterfield, qui permet d'augmenter sensiblement la vitesse de transmission, et amène la durée de bit du KIM égale à celle du Junior Computer. Le logiciel de DUMP/DUMPT (routine d'écriture) du Junior Computer diffère d'HYPERTAPE sur un certain nombre de points essentiels. Mais cela nous mènerait bien trop loin d'examiner ce détails maintenant; aussi vous renvoyons nous au livre 3 que nous préparons en ce moment; nous y consacrerons quelques paragraphes dans le deuxième volume. Nous avons dit que la durée de bit du logiciel pour cassette du Junior Computer est de 9 demies-périodes de 3600 Hz, soit $9 \times 139 = 1250 \mu s$. Soit 800 bits

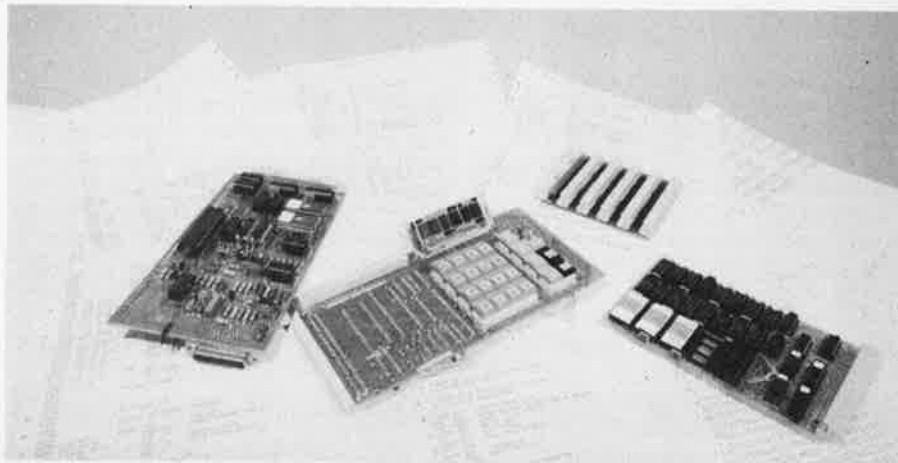
(donc caractères ASCII, et ainsi 50 octets de données) par seconde.

L'écriture des données sur la bande se fait avec la routine DUM/DUMPT que nous aborderons ultérieurement. Pendant cette opération d'écriture les six afficheurs sont éteints. Pour que l'opération puisse être entreprise, il faut indiquer:

- a) le numéro de programme ID (0...FE; 00 et FF ont une fonction particulière sur laquelle nous reviendrons)
- b) l'adresse de départ SA
- c) une adresse de fin EA

Lire sur la bande: comment?

Revenons à notre figure 2a. On y trouve aussi les signaux tels qu'ils peuvent se présenter à la sortie de la PLL. Celle-ci est mise en circuit lors de lectures de données sur la bande. Nous avons parlé de cela dans l'article sur le matériel, de même que le passage de ① à ③ et de ② à ④ dans la figure 2a. Nous voyons très bien au signal de sortie de la PLL comment se fait le rapport 2 : 1 et 1 : 2. Le logiciel pour la lecture distille à partir du signal de sortie de la PLL des bits de niveau logique haut ou bas selon les durées des niveaux hauts et bas en sortie de la PLL. Les durées absolues ne jouent aucun rôle, c'est le rapport entre les durées qui est déterminant: 'la durée du 3600 Hz (PLL haute) est elle notablement supérieure à la durée du 2400 Hz (PLL basse), ou l'inverse? Si c'est le cas (3600 Hz plus long que 2400 Hz), il s'agit d'un niveau logique 0, si non; c'est un 1. Comme les durées absolues n'ont pas d'importance, il est permis de relire avec le Junior Computer des durées écrites sur une bande avec le KIM, et ceci malgré la différence entre les durées de l'un et l'autre système. On voit bien en effet que les signaux ③ et ④ de la figure 2a sont du même type que les signaux ③ et ④ de la figure 2b. Par contre ils ne sont pas du même gabarit, puisque la longueur des seconds est presque six fois supérieure à celle des premiers. Un avantage qui concerne tout le monde (même ceux qui n'ont pas l'occasion de travailler avec le KIM): cette méthode des durées relatives fait que les variations dans la vitesse de lecture ou d'enregistrement des cassettes



(4,75 cm/s le plus souvent) n'ont strictement aucun effet sur la qualité de la transmission. Il n'y a donc aucune contrainte pour le choix des magnétophones et surtout leur échange, etc. Le pleurage est superbement ignoré, puisque le rapport 2 : 1 (niveau logique 0) et le rapport 1 : 2 (niveau logique 1) sont suffisamment différents pour ne pas être confondus.

NB: Au cours d'une opération de lecture de données, il n'est pas tenu compte des rebonds de la PLL (voir l'article consacré au circuit de la boucle).

La lecture se fait avec la routine RDTAPE, à laquelle on fait appel avec le programme TAPE MANAGEMENT. Il est commode de pouvoir suivre ce qui se passe (et ne se passe pas) au cours d'une opération de lecture: les deux afficheurs de droite du Junior Computer donnent les indications nécessaires (les quatre autres restent éteints).

Le dessin ① de la figure 3 apparaît lorsque:

a) la bande qui défile à ce moment devant la tête de lecture (magnéto en mode lecture) ne comporte rien de comestible (espace entre deux blocs de données, bande vierge, vagissements de bébé, etc.). Notez qu'alors l'affichage n'est pas stable, et on voit clignoter D5 et D6.

b) la bande comporte un bloc de données que l'on est en train de parcourir, mais dont on a raté le début, ou dont le numéro d'identification ne correspond pas à celui qui a été spécifié. D5 et D6 ne clignotent plus et les traits sont stables.

Le dessin ② de la figure 3 apparaît lorsque l'ordinateur est en phase de synchronisation. En d'autres termes, il est en train de lire les caractères de synchronisation qui précèdent un bloc de données. Il se peut que pour les premiers caractères, la lecture ne soit pas encore parfaite: le dessin ② est instable, mais devra se stabiliser très rapidement (1 seconde à peu près).

Il y a 255 caractères de synchronisation sur la bande. Ces 255 octets en format ASCII requièrent une durée de lecture d'environ 2,5 secondes. Le Junior Computer détecte sans coup férir le début d'un bloc de données dès qu'il a lu 10 caractères de synchronisation les uns après les autres sans interruption. On voit que la marge est grande, puisqu'il y a quelques 20 tentatives successives possibles jusqu'à épuisement des 255 caractères. Pour le KIM, il n'y a que 100 caractères de synchronisation et d'autant plus de chances que les choses tournent mal.

Le dessin ③ de la figure 3 apparaît lorsque le numéro d'identification spécifié par l'utilisateur a été trouvé et chargé dans la mémoire du Junior Computer.

Pour que la lecture des données sur la bande puisse commencer, donc avant le saut dans la routine RDTAPE, il faut qu'un numéro d'identification ait été spécifié. Sur la bande peuvent figurer

3

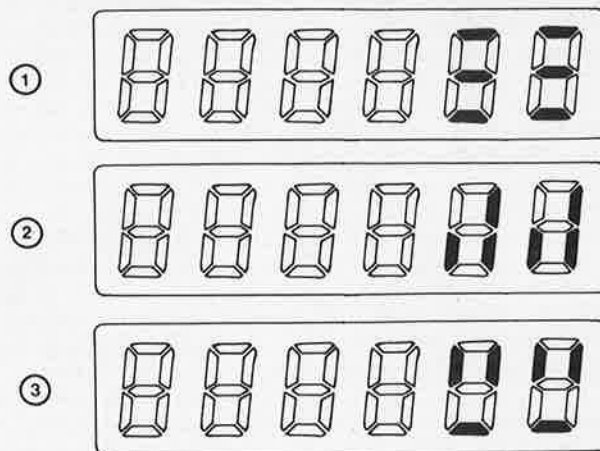


Figure 3. Voici ce que vous verrez apparaître au cours des différentes phases de lecture et d'écriture des données sur la bande.

254 blocs de données différents: il suffit de rentrer le numéro de l'un d'entre eux avant la lecture pour que l'ordinateur ait toutes les chances de le retrouver.

Il existe une autre manière de prodéder: si l'on introduit 00 ou FF comme numéro d'identification, l'ordinateur chargera le premier bloc de données venu (en bonne et due forme). Dans le cas où l'on spécifie 00, le numéro du bloc de données sera ignoré, et le bloc sera rangé en mémoire à l'adresse SA figurant sur la bande. Si c'est FF que l'on spécifie, non seulement le numéro du bloc de données sera ignoré, mais aussi l'adresse de départ SA figurant sur la bande. Le bloc de données sera rangé en mémoire à une adresse spécifiée par l'utilisateur à ce moment-là.

Ceci permet de manipuler aisément les blocs de données. La seule contrainte est que lorsque FF ou 00 sont utilisés comme numéro d'identification, ce sera toujours le premier bloc de données qui se présente en bonne et due forme qui sera chargé en mémoire. Aussi est-il indispensable de connaître précisément le bloc de données à translater (transférer, déplacer) de même que l'endroit où il se situe sur la bande. Pour cela, un magnétophone équipé d'un compteur sera le bienvenu.

Gestion de données

TAPE MANAGEMENT

Le programme TAPE MANAGEMENT (que nous appellerons TM désormais) pourrait aussi s'appeler "tape monitor". Il est là pour exécuter tous vos desirs en ce qui concerne l'écriture de données depuis le Junior Computer sur la bande (= lecture dans la mémoire du Junior Computer) et la lecture de données depuis la bande dans le Junior Computer (= écriture dans la mémoire du Junior Computer). Le programme réside dans une EPROM du type 2716. Il ne comporte pas 2048 octets, mais tout de même plus que 1024; il restera donc de la place pour quelques octets, ce qui

pourra nous être très utile plus tard.

TM s'étend de 0800 à 0C7F. L'adresse de départ est 0810 et non 0800 comme on pourrait le penser! Dans certains cas on quitte TM via l'éditeur (voir figure 2), dans d'autres, après de bons et loyaux services, on le quitte par une pression sur la touche RST; on se retrouve alors dans le moniteur standard du Junior Computer. Dès après le lancement (AD 0810 GO) on voit apparaître le dessin ① de la figure 4 sur l'affichage. Si l'on actionne ensuite la touche PAR (= touche +), on voit apparaître le dessin ② de la figure 4. Et ainsi de suite pour les autres dessins; lorsqu'ils seront tous apparus une fois, une dernière pression sur PAR nous fait revenir au début (dessin ①).

Avez-vous deviné pourquoi "PAR"? Il s'agit tout simplement de l'abréviation de "paramètre", terme que l'on utilise pour les données qui servent à définir la taille du bloc de données et sa situation géographique. Les neuf dessins de la figure 4 correspondent aux neuf paramètres, dont il faut en spécifier un ou plusieurs (selon le choix que l'on aura fait parmi les quatre autres touches de fonction que reconnaît aussi TM). Ces paramètres sont:

- ID (numéro de programme ou de bloc de données)
- SAH
- SAL
- EAH
- EAL
- BEG(AD)H
- BEG(AD)L
- END(AD)H
- END(AD)L

Notez qu'ici on commence par spécifier l'octet de poids fort d'une adresse, et non pas par l'octet de poids faible comme d'habitude.

Une fois que le paramètre à spécifier est affiché, on actionne successivement deux touches numériques. Les deux valeurs (quartets) apparaissent de droite à gauche sur les deux afficheurs de droite, exactement comme en mode DA.

Après le lancement de TM, les neuf paramètres sont mis à zéro. C'est exactement ce qu'indique la figure 4. La touche PAR permet ainsi l'introduction de données qui sont nécessaires au Junior Computer pour mener à bien les opérations de lecture et/ou d'écriture. Pour l'utilisateur le procédé est commode puisqu'il "voit" de quoi il s'agit. Alors qu'avec le système plus primitif: AD 00E2 DA XX+YY, on ne sait pas toujours très bien où on en est: 00E2, c'est BEGADL ou BEGADH? ...

NB: Aux neuf premiers paramètres de la figure 4 correspondent neuf emplacements en page 00 ou 1A. Les emplacements 1A69...1A7F ne doivent pas être surchargés au cours de la lecture de données sur la bande!

Que sont ces touches de fonction évoquées précédemment?

1) SAVE: un nouveau nom pour une nouvelle fonction assurée par l'ancienne touche AD. On se doute de quoi il s'agit: SAVE = SAUVER, SAUVE-GARDER des données contenues dans la mémoire du Junior Computer en les transférant sur la bande. Avant d'actionner SAVE, on enfonce les touches d'enregistrement et de reproduction (mode enregistrement) du magnétophone.

Encore avant, il faut indiquer un ID (ni 00 ni FF), et les paramètres SAH, SAL, EAH, EAL pour le bloc de données à enregistrer. **Attention!** EAH et EAL sont une adresse qui se situe un emplacement après la dernière adresse du bloc de données à enregistrer. Ainsi, pour une adresse de fin de bloc qui serait 03FF, on aura EAH = 04 et EAL = 00.

Lorsque la touche SAVE est actionnée, il est fait appel à la routine DUMP. La LED rouge D5 s'allume, mais les six afficheurs restent éteints. Lorsque le bloc de données a été enregistré, le Junior Computer s'annonce en affichant "ID XX" (dessin ① de la figure 4, avec XX à la place de 00, XX est ici le numéro du bloc de données qui vient d'être copié sur la bande.)

NB: Il peut s'avérer fort utile de noter (sur un bout de papier) l'ID, SA et EA, de même que la valeur affichée par le compte-tours du magnétophone.

2) GET: il s'agit d'une nouvelle fonction attribuée à la touche PC. Lorsque celle-ci est actionnée, le Junior Computer lit un certain bloc de données sur la bande et le copie en mémoire. Au préalable le lecteur de cassette aura été mis en mode reproduction. Et comme précédemment, il faut spécifier le numéro d'identification, c'est tout.

Sur la bande ne figurent que des numéros d'identification compris entre 01 et FE. Si avant d'actionner GET nous introduisons 00 comme numéro d'identification, le premier bloc convenable que rencontrera le Junior Computer sera copié en mémoire, sans qu'il soit tenu compte de l'ID figurant sur la bande. Par contre SAH et SAL du bloc de données sur la bande vont déterminer

l'endroit où le bloc sera déposé en mémoire.

Si avant d'actionner GET nous introduisons FF comme numéro d'identification, c'est aussi le premier bloc convenable rencontré par le Junior Computer, qui sera copié en mémoire, indépendamment de l'ID figurant sur la bande; mais il sera chargé aux adresses spécifiées au préalable par l'utilisateur. SAH et SAL figurant sur la bande sont ignorés.

Lorsque la touche GET est actionnée, il est fait appel à la routine RDTAPE. La LED verte D4 s'allume, et sur l'affichage du Junior Computer apparaît l'un des dessins de la figure 3. Une fois que le bloc est chargé en mémoire, le Junior Computer se manifeste avec "ID XX" (dessin ① de la figure 4, où XX est compris entre 00 et FF).

NB: lorsqu'on a chargé en mémoire un bloc de données avec FF pour ID, seuls les contenus d'ID et de SAH/SAL seront corrects. Qu'on ne s'attende pas à trouver l'adresse de fin de bloc dans EAH/EAL!

Il se passe encore autre chose dans les conditions que nous venons d'évoquer: l'adresse de départ (contenu de SAH/SAL) affichée sera l'adresse de fin du bloc de données qui vient d'être chargé. Ceci permet de juxtaposer des programmes édités sans qu'il y ait perte de place (supprimer les caractères EOF). Dans le même ordre d'idées, si l'on veut juxtaposer des blocs de données quelconques via ID = FF, il faut modifier (augmenter de 1) EAL et éventuellement aussi EAH, avant de charger le nouveau bloc de données. Ce type de chargement est évidemment nécessaire lorsqu'il s'agit de reconstituer un programme dont différentes sections sont disséminées sur la bande. Il s'agit alors de savoir exactement "où chercher quoi"!

3) EDIT: c'est là une nouvelle fonction attribuée à la touche DA. En fait, ce n'est pas une fonction tout à fait nouvelle, puisqu'actionner EDIT équivaut à actionner AD 1CB5 GO, c'est à dire un lancement à froid de l'éditeur. Auparavant on introduit BEGAD et ENDAD via la touche PAR (actionner PAR jusqu'à ce qu'apparaisse BEG(AD)H, introduire les données convenables, actionner PAR, introduire les données convenables). On sait que lors du lancement à froid de l'éditeur, on voit apparaître "77" sur les deux afficheurs de gauche. C'est également ce qui se produit lorsqu'on actionne EDIT. Mais pourquoi au fait cette nouvelle fonction? Était-ce bien nécessaire? Oui. La réponse pourra être déduite de ce qui suit.

4) SEF: cette fonction est assurée par la touche GO. Elle assure une tâche particulière, juste avant le lancement de TM. SEF = Save Edited File, c'est à dire que l'on translate sur la bande un bloc de données qui n'est pas complètement édité, et par conséquent non assemblé. Partant du fait que la touche EDIT a été actionnée auparavant (lancement à froid

de l'éditeur), toutes les données du programme depuis BEGAD (qui a été introduit, ainsi qu'ENDAD, avant d'actionner EDIT) jusqu'à l'adresse vers laquelle pointe le pointeur variable CEND, sont copiées sur la bande sous forme d'un bloc de données unique via la routine DUMP.

Pour qu'il soit possible de translater un tel bloc de données via la touche SEF, il est indispensable que BEGAD et CEND soient définis, ce qu'ils ne peuvent être que lorsque le programme a été édité! Avant de copier sur la bande un programme édité via la touche SEF, il faut donc (le Junior Computer restant impérativement sous tensions: BEGAD et CEND sont en mémoire vive en page 00!) que l'on quitte l'éditeur via le moniteur pour sauter ensuite dans TM:

- RST 0810 GO
- introduire l'ID
- et actionner SEF

L'écriture des données sur la bande se fait avec la routine DUMP. L'affichage reste éteint après que l'on a actionné SEF, par contre la LED rouge s'allume. Une fois que toutes les données ont été traduites, on voit apparaître la première instruction du programme édité que l'on vient de copier sur la bande. Ceci grâce au fait que TM assure après DUMP, un lancement à chaud de l'éditeur. Il aura fallu introduire au préalable un numéro de programme; quant à l'adresse de départ, elle est égale à BEGAD, et l'adresse de fin (la dernière adresse du bloc de données plus une) est égale à CEND.

Quels sont les avantages que nous procure SEF? Cette fonction nous permet de mettre au frais des programmes courts ou longs qui ne sont pas encore au point (non assemblés). Il suffit d'aller rechercher ces programmes via la touche GET, puis de relancer l'éditeur à chaud. Voyons à présent comment faire.

Le pointeur d'adresse de fin variable CEND désigne le premier emplacement libre à la fin du bloc de données en mémoire. Juste après le caractère EOF par conséquent. On peut se référer au chapitre 8 du livre 2 pour se remettre ces choses là en mémoire. Comme c'est le pointeur CEND qui donne EA lors d'une opération SEF, il est sûr que la dernière donnée du bloc à être lue est 77, le caractère EOF. L'utilisateur n'a pas à introduire BEGAD = SA et CEND = EA avant d'actionner SEF. Ceci est fait automatiquement par la machine, il faut par contre spécifier le numéro de programme ID, et de préférence noter ces renseignements - Pourquoi?

Parce qu'après la relecture du bloc de données:

RST ou AD 0810 GO XY (XY = numéro de programme)

il faut préparer le saut vers l'éditeur. Tout d'abord on actionne RST (retour de TM au moniteur). Puis on rend le contenu de BEGAD (L = 00E2, H = 00E3) égal au contenu de BEGAD =

SA, que l'on a noté lors de l'enregistrement du bloc sur la bande; on rend ensuite le contenu de CEND (L = 00E8, H = 00E9) égal au contenu de CEND = EA, que l'on aura aussi noté auparavant. Reste le contenu de CURAD qu'il faut rendre égal au contenu de BEGAD. Puis on peut procéder au lancement à chaud de l'éditeur:

AD 1 C C A GO.

Comme on a rendu CURAD égal à BEGAD, la première instruction apparaît sur l'affichage.

NB: Il ne faut **jamais** lancer l'éditeur à froid dans ce cas-là, par exemple en actionnant EDIT. La conséquence serait qu'on verrait apparaître un inopportun 77 à la place de la première instruction. Il ne vous reste alors plus qu'à pédaler courageusement dans la choucroute.

NB: Lorsque plusieurs blocs de données édités sont lus sur la bande via ID = FF, la valeur de CEND est l'adresse du dernier bloc de données lu.

Il est possible de ré-adresser un bloc de données (ou plusieurs) édités et copiés sur la bande, en le relisant avec FF pour ID. Il va de soit que dans ce cas, les paramètres CEND et CURAD doivent être corrigés en conséquence.

Le programme PRINTER MONITOR

Le papier ou un tube cathodique pour remplacer les afficheurs

Le programme PRINTER MONITOR (que nous appellerons PM désormais) s'avère être un grand consommateur de papier, lorsqu'il est fait usage d'une imprimante. Pour en parler, il nous en faudra pas mal aussi! Il est contenu dans une EPROM du type 2716, depuis l'adresse 1000 jusqu'à l'adresse 14F3. On voit qu'ici non plus l'EPROM n'est pas entièrement remplie; il reste donc de la place d'autres programmes résidents. PM connaît les touches de fonction standard suivantes: AD, DA + et GO. Mais cette fois, au lieu que les données se surchargent les unes les autres sur les six afficheurs du Junior Computer, nous allons disposer d'une visualisation synoptique de ce que nous avons fait. Dans le cas de l'utilisation d'une imprimante, la bande de papier peut se dérouler indéfiniment, et toutes les informations restent disponibles; ce qui n'est pas le cas avec un terminal vidéo dont la capacité de mémoire et d'affichage est par définition limitée.

Le lancement de PM se fait via le moniteur:

AD 1 0 0 0 GO

Lorsque l'on actionne la touche RUB de l'Elekterminal (ou pour d'autres appareils: CTRL, éventuellement DEL), le Junior Computer répond en affichant le mot "JUNIOR". On peut alors introduire une adresse de travail avec les touches 0...9 et A...F du clavier ASCII. Les zéros **non significatifs** sont facultatifs: "200" suffit pour "0200". L'adresse de travail apparaît avec le contenu de l'emplacement mémoire correspondant, une fois que la touche

4

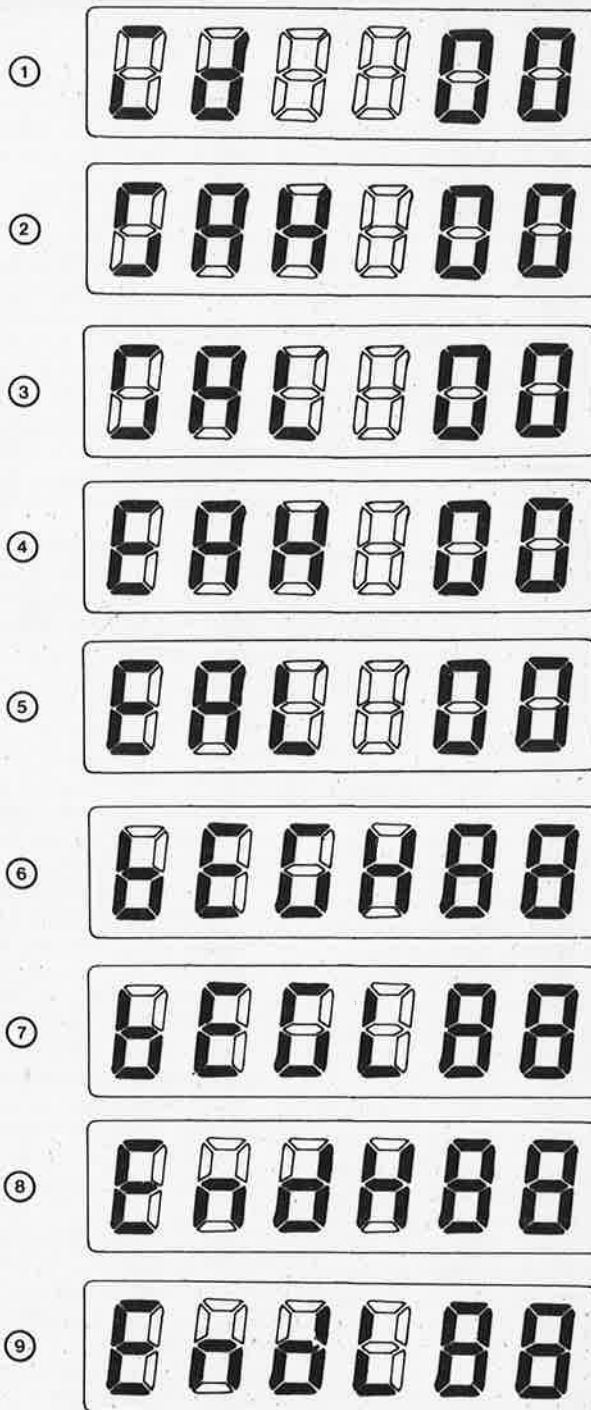


Figure 4. Les neuf paramètres nécessaires aux transferts de données de la mémoire vers la bande et réciproquement. On peut les faire apparaître un à un sur l'affichage au cours du programme TAPE MANAGEMENT, à l'aide de la touche PAR (= +).

SP (SPACE) a été actionnée. Si l'on désire introduire des données à cette adresse, on actionne successivement deux touches (0...F), puis la touche "." (point). La donnée est chargée dans la mémoire du Junior Computer qui fait alors apparaître l'adresse suivante et son contenu. Le processus peut se reproduire tel que nous venons de le décrire.

Touches de fonction

En dehors des fonctions auxiliaires telles que RUB, CR, etc, il y a dix touches de fonction:

1) la touche "—": celle-ci permet de faire apparaître l'adresse qui se situe juste avant l'adresse de travail; autre-

ment dit, cette dernière est décrétementée.

2) la touche "+": celle-ci incrémente l'adresse de travail comme le fait la touche + du clavier standard du Junior Computer. La nouvelle adresse apparaît avec le contenu de l'emplacement mémoire correspondant.

3) la touche SPACE: l'adresse de travail spécifiée apparaît avec son contenu. Cette touche est comparable à tous points de vue à la touche AD du clavier standard du Junior Computer.

Les touches AD et DA du moniteur du Junior Computer sont actionnées **avant** l'introduction des données; les touches SPACE et "." le sont **après**.

5) la touche R: ("R" comme "run")

celle-ci est comparable à la touche GO; le programme est lancé à partir de la dernière adresse affichée (= adresse de travail).

6) la touche L: ("L" comme "list") le fait d'actionner cette touche provoque l'affichage du contenu de tous les registres internes du μP 6502, c'est à dire ACC, Y, X, PC, SP et P, l'un après l'autre. Le registre P est représenté par huit bits, sous chacun desquels se trouve la lettre qui permet de l'identifier: N, V, (espace), B, D, I, Z, C.

7) la touche P: ("P" comme "print") on actionnant cette touche on fait apparaître le contenu du PC (compteur ordinal) tel qu'il était dans le cas d'une exécution pas à pas juste avant que l'on quitte le programme (après exécution d'une instruction) vers PM. Aussi la touche P assure-t-elle comme le fait la touche PC du moniteur standard, la préparation de l'exécution de la prochaine instruction (actionner R). La programmation pas à pas n'est possible avec PM que si S24 est en position "ON" (la LED de la touche GO est alors allumée), et si le circuit d'IC 10 sur la carte principale du Junior Computer est correct (voir "chronique du Junior Computer, figure 1b, dans le numéro de MAI 1981).

8) la touche M: on voit apparaître le texte "HEXDUMP" lorsque l'on actionne cette touche. On introduit ensuite une première adresse (sans les zéros non-significatifs), on actionne la touche "." et enfin une deuxième adresse. Si l'on actionne alors la touche CR, on verra apparaître un vidage de la mémoire entre les deux adresses spécifiées. Au début de chaque rangée de 16 données figure une adresse qui est celle de la première donnée de la ligne.

Au dessus de chaque colonne de données figure un des chiffres de 0 à F, ce qui permet de retrouver l'adresse d'une certaine donnée, en recoupant la ligne avec son adresse et la colonne avec son numéro. La dernière ligne de l'hexdump n'est pas forcément complète, le nombre d'adresses n'étant pas toujours un multiple de 16.

9) la touche G: ("G" comme "GET" lorsque l'on actionne cette touche, puis le numéro de programme que l'on désire (ID), et enfin la touche CR, le bloc de données correspondant à l'ID spécifié est recherché par le Junior Computer sur la bande, puis copié en mémoire (à supposer que le lecteur de cassette est bien en mode lecture!). Lorsque l'opération de lecture est achevée, on voit apparaître le mot "READY". Tout s'est bien passé. Si le numéro de programme spécifié est 00, le bloc de données qui se présentera en premier de manière convenable, sera lu et copié en mémoire. Si l'ID est FF, on verra apparaître "SA"; il faudra alors introduire cette adresse, après quoi aura lieu l'opération de recherche du premier bloc convenable, et la copie dans la mémoire du Junior Computer à l'adresse spécifiée par l'utilisateur

5

(RST 1 \emptyset \emptyset \emptyset GO)

(CTRL+DEL-RUB)
JUNIOR

1A7E (SP)

1A7E 04 CF.

1A7F 00 14.

1A80 80 100 (SP)

0100 5D 18.

0101 1D A9.

0102 1C 13.

0103 3D 69.

0104 3C 08.

0105 3C .

0106 2C +

0107 AC -

0106 2C -

0105 00 -

0104 08 -

0103 69 -

0102 13 -

0101 A9 -

0100 18 L

ACC: C0

Y : CB

X : CA

PC : F33C

SP : 01FF

PR : 00000100

NV BDI2C 100 (SP) (STEP:OFF)

0100 18 R

0107 AC L

ACC: 1B

Y : CB

X : CA

PC : 0107

SP : 01FF

PR : 00110100

NV BDI2C F3 (SP)

00F3 1B 100 (SP) (STEP:ON)

0100 18 R

0101 A9 L

ACC: 1B

Y : CB

X : CA

PC : 0101

SP : 01FF

PR : 00100100

NV BDI2C P

0101 A9 R

0103 69 L

ACC: 13

Y : CB

X : CA

PC : 0103

SP : 01FF

PR : 00100100

NV BDI2C P

0103 69 R

0105 00 L

ACC: 1B

Y : CB

X : CA

PC : 0105

SP : 01FF

PR : 00100100

NV BDI2C P

0105 00 R

0107 AC L

ACC: 1B

Y : CB

X : CA

PC : 0107

SP : 01FF

PR : 00110100

NV BDI2C M (STEP:OFF!)

HEXDUMP: 100,105

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

0100: 18 A9 13 69 08 00

JUNIOR

S11,100,106

READY

10) la touche S: celle-ci permet l'écriture d'un bloc de données sur la bande. Les choses se passent comme suit: actionnez la touche S; introduisez le numéro de programme que vous désirez; actionnez la touche "." et introduisez l'adresse de départ SA; actionnez encore une fois la touche "."; introduisez l'adresse de fin EA (une adresse après la dernière du bloc de données); mettez le lecteur en position enregistrement et lancez la bande: actionnez la touche CR. Une fois que tout aura été enregistré correctement, le Junior vous en avertira en affichant "READY". Voici donc l'aperçu qu'il nous était possible de donner dans le cadre de cet article, que nous allons terminer avec quelques petits détails qui peuvent vous être utiles.

Nous savons comment faire usage des touches numériques (ASCII 0...9 et A...F) ainsi que d'autres ("." ou SPACE) pour l'introduction d'une adresse de travail, ou la modification de données. Immédiatement après exécution de la touche de fonction, les tampons correspondants sont mis à zéro. On actionne alors la touche SPACE, et l'adresse de travail devient 0000; si l'on actionne "." à une certaine adresse de travail, le contenu de cette adresse sera mis à zéro.

Le programme PM spécifie automatiquement le vecteur NMI; la règle est NMIL = CF (adresse 1A7A) et NMIH = 14 (adresse 1A7B). Ceci en rapport avec l'exécution pas à pas d'un programme. Si un programme se termine par l'instruction BRK, on peut sauter dans PM après déroulement du programme, à condition que le vecteur IRQ soit correctement positionné. La règle est IRQL = CF (adresse 1A7E) et IRQH = 14 (adresse 1A7F). L'introduction des données convenables pour le vecteur peut avoir lieu aussi bien avant le lancement de PM qu'après.

Après le lancement d'un programme (touche R, avec adresse de travail = adresse de départ) qui se termine par l'instruction BRK, le Junior Computer se manifeste à nouveau avec l'adresse et son contenu, qui se trouve deux adresses après celle à laquelle le se trouve l'instruction BRK (à supposer que le vecteur IRQ désigne 14 CF). En mode pas à pas, le Junior Computer se manifeste en affichant l'adresse à laquelle se trouve le code opération de l'instruction suivante.

ah! la belle fête...
(citation de F. Béranger)

la carte d'extension en chantier

Enfin! L'heure est venue de brancher vos fers, le Junior Computer prend du bouchon; au sens propre du terme: il s'alourdit. Et toutes vos questions angoissées vont trouver des réponses magistrales et, nous l'espérons, convaincantes. Cet article clôt la série de trois que nous avons consacrée à ce morceau de taille dans ce numéro, mais il n'est certainement pas le dernier que nous consacrons au Junior Computer.

Nous l'avons déjà dit dans les précédents articles, nous ne prétendons pas faire ici une étude exhaustive de cette carte d'extension; il nous faudra encore quelques centaines de pages pour épuiser notre salive (et votre attention) à propos de cette carte. Toujours est-il que nous ne lésinons pas pour autant sur les dimensions de nos articles. Si on les compare par exemple à ceux qui ont été consacrés à l'analyseur logique, on voit immédiatement qu'ils sont bien plus développés... et pourtant le circuit de l'analyseur logique n'est pas moins compliqué que celui de la carte d'extension. Ceci est essentiellement dû au fait que les lecteurs seront plus nombreux

celui-ci sera remplacé par un strap qui doit relier le point D au point EX! Ceux qui ont l'intention d'utiliser le programme PM, et dans ce cadre, de se préserver la possibilité de parcourir un programme pas à pas, devront insérer le circuit de la figure 1b: celui-ci se présente sous la forme d'un petit circuit imprimé spécial que l'on enfilera sur la carte principale. Le tableau 2 donne les renseignements utiles à ce sujet, et la figure 2 le dessin du circuit imprimé. La figure 3 montre comment ce circuit supplémentaire est enfiché sur la carte principale, ainsi que le câblage à effectuer.

La nécessité du circuit de la figure 1b a été expliquée dans l'article "Chronique du Junior Computer" du mois dernier: Elektor, mai 1981, pages 48 et 49. On se sert des deux portes non utilisées jusqu'ici dans IC10. Ce circuit supplémentaire constitue en quelque sorte "l'impériale" de la carte principale. Il fallait bien que le bus ait une impériale...

Si vous aviez logé IC10 sur un support de circuit intégré, la modification sera aisée; dans le cas contraire, il va falloir sacrifier l'ancien IC10! A priori, cette méthode peut paraître cruelle, mais c'est la seule qui nous paraisse offrir un maximum de garanties pour un minimum de dégâts. Il s'agit de farfouiller

pour tout ce qui concerne le Junior Computer que pour ce qui concerne l'analyseur logique, domaine passablement spécialisé, s'il en est! Voici une énumération des différents problèmes abordés au cours du présent article:

- quelques modifications préliminaires (toutes ne sont pas indispensables) sur la carte principale du Junior Computer,
- modification de l'alimentation,
- montage de la carte d'interface et interconnexion avec la carte principale et la carte de bus,
- mise au point et réglage de la PLL

et nous y serons; vous aurez (si tout va bien, comme il est permis de l'espérer!) un Junior Computer *étendu* entre vos mains...

Il existe d'autres possibilités d'extension de la carte principale; mais celles-ci ne seront pas abordées ici, nous leur réservons quelques paragraphes dans le livre 3.

Préparation de la carte principale

Avant de ferrer le cheval, il faut préparer le sabot. Courage, mes amis, il va falloir opérer sans frémir. Ne craignez rien, il n'y a pas grand chose à faire (tableau 1), et de plus, il y a une option pour les plus timorés: ils pourront choisir entre changer une résistance (dont il faut diminuer la valeur) et en mettre une autre en parallèle sur la première.

Il ne faut pas omettre de modifier le strap qui relie le point D à la masse: lorsque l'on utilise la carte d'extension,

Tableau 2: Liste des composants du circuit à enficher

- R21, R22 = 1 K (la numérotation fait suite à celle du circuit standard du Junior Computer)
- IC10 = 7401, 74LS01 (seulement si le circuit intégré d'origine n'était pas sur support)
- 1 support 14 broches (si IC10 d'origine n'en avait pas)
- 1 support 14 broches à câbler (voir texte)
- 2 picots

Modifications de la carte principale

- R5 = 470 Ω (ou 560 Ω en parallèle sur R5 existante)
- R14, R15, R16 = 470 Ω (ou 560 Ω en parallèle sur R existantes)
- 1 strap D-EX

1

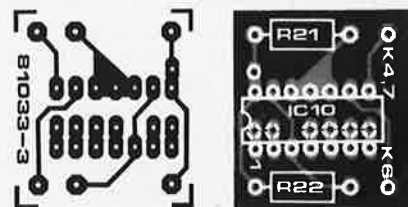


Figure 1. Ce petit circuit imprimé est destiné à être enfiché à la place de l'IC 10 original de la carte principale.

ler le moins possible avec le fer à souder, la pompe, et autres objets contondants du côté des fragiles pistes cuivrées de notre carte principale. Aussi recommandons-nous de couper à l'aide d'une pince fine toutes les pattes du circuit intégré, que l'on extrait ensuite une à une comme de vulgaires chicots avec le fer, la tresse et une pince plate. Accordez le plus grand soin à cette opération délicate, qui, si elle est mal faite, pourrait avoir de fâcheuses conséquences.

Ensuite, on implante un support de circuit intégré de qualité (14 broches) à la place de l'ancien IC10. Celui-ci recevra l'impériale que nous allons décrire à présent.

Sur le circuit à enficher, nous trouvons le nouvel IC10, deux résistances et deux picots pour la connexion des lignes K. Sur la face cuivrée, nous n'utiliserons que les points 1, 2, 4... 7 et 14. Ceux-ci servent de connexion avec le support que nous venons d'implanter à la place de l'ancien IC10 sur la carte principale. On utilisera un support de câblage ouvert (voir marché, Elektor mai 1981, page 65, colonne de droite), ou plus simplement des petits bouts de fils de câblage rigide. Si l'on utilise un support, il faudra couper les pattes 3 et 8... 13 qui restent inutilisées et ne devront pas être enfichées sur la carte principale.

Remarque: il n'est pas impossible de souder le circuit "impériale" directement à la place de l'ancien IC10 sur la carte principale; sans utiliser de support 14 broches sur la carte principale. Comme on le voit, il y a le choix.

Viennent à présent les deux lignes K. Dans le cas de l'utilisation de PM, K4 (plus K5, comme on le verra) et K6 sont appliquées à IC10. Si l'on veut calculer en mode décimal sans problème, même sans PM, le circuit à enficher s'avère utile aussi. Dans ce cas-là, c'est K7 et K6 que l'on applique à IC10.

Alimentation renforcée et élargie

Pour quelques (milli) ampères de plus... et moins 12 Volts.

On trouvera le schéma en figure 4a, le dessin du circuit imprimé pour le circuit - 12 Volts en figure 5, la liste des composants nécessaires dans le tableau 3 et les instructions de montage en figure 4b et en figure 6.

En électronique, quand il y a pour deux, il n'y en a pas toujours forcément pour trois! Surtout quand il s'agit d'EPROM; celles-ci sont particulièrement gloutonnes. En outre, il nous faut du - 12 Volts pour réaliser le standard de l'interface RS232. L'alimentation "revisitée" du Junior Computer délivrera:

+ 5 Volts, 4 A max.

- 5 Volts, 400 mA max.

+ 12 V, 400 mA max.

- 12 V, 400 mA max.

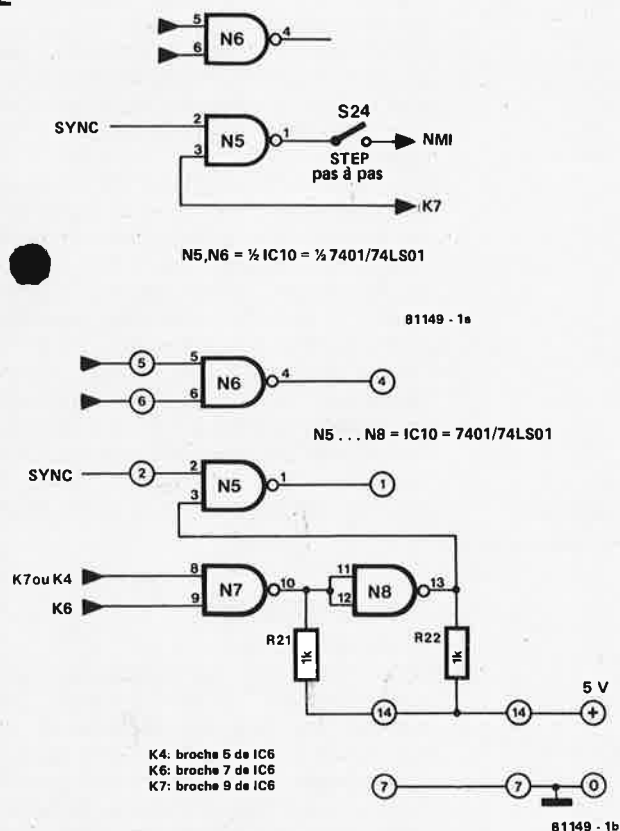
Ce qui suffit amplement pour la carte principale associée à la carte d'extension et cinq cartes de mémoire (l'Elekterminal est pourvu d'une alimentation indépendante).

Il faut donc construire entièrement l'alimentation - 12 V, qui a son circuit imprimé propre, modifier l'alimentation existante, rajouter un transformateur supplémentaire, mettre un radiateur conséquent pour le + 5 Volts renforcé, et enfin modifier le câblage. La figure 6 devrait vous aider dans cette opération indispensable.

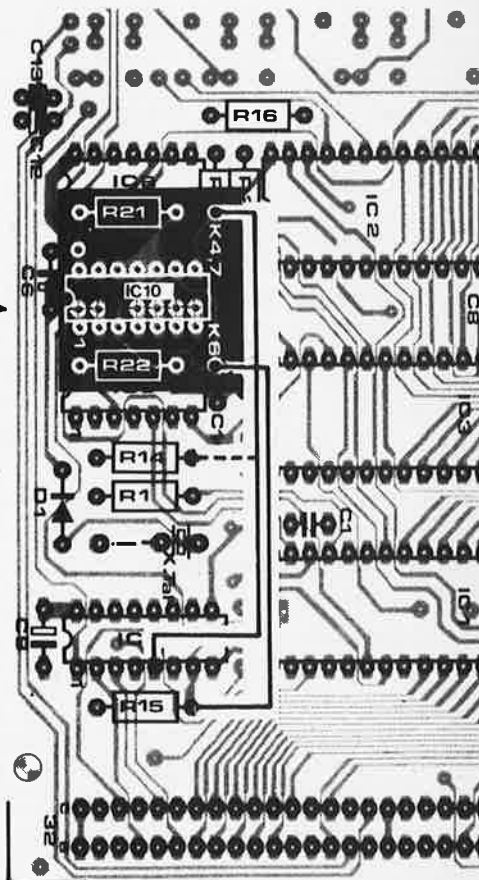
Sur le circuit imprimé existant, on supprime D1 et D2 (qui pourront servir en tant que D7 et D8), IC1... IC3 ainsi que le radiateur. Et maintenant que nous avons assez démolì, reconstruisons: on monte C19 en parallèle et au-dessus de C1. Il est également possible de remplacer C1 par un condensateur électrochimique de 680 μ F/40 V. De la même manière, c'est-à-dire à cheval, on monte C21 sur C6; là aussi, il est possible de remplacer C6 par un électrochimique de 4700 μ F/25 V. C'est à vous de voir ce qui traîne comme condensateurs au fond de vos tiroirs...

Vient ensuite le montage du nouvel IC3 et du nouvel IC1. Ceux-ci remplacent

2



3

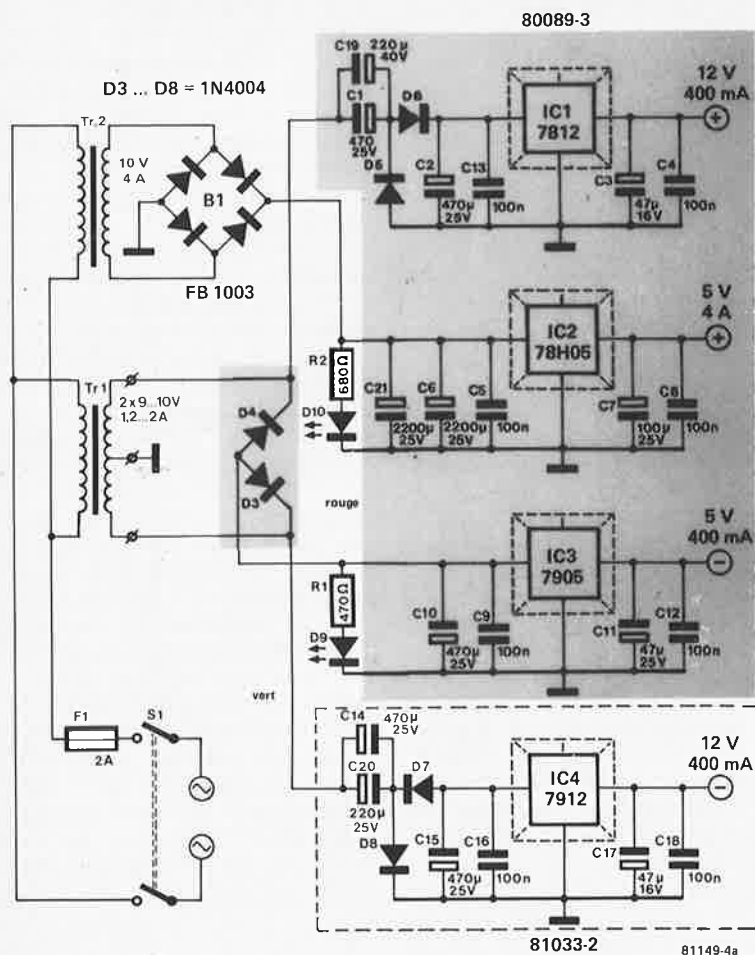


81149 3

Figure 2. Le circuit tel qu'il est (2a) et tel qu'il sera (2b) une fois que vous l'aurez modifié pour empêcher le mode pas à pas dans certains cas de figure.

Figure 3. Voici comment insérer le circuit "impériale" sur la carte principale. Il y a deux liaisons câblées, à savoir la connexion aux points K4 ou K7 d'une part, et K6 d'autre part.

4a



b

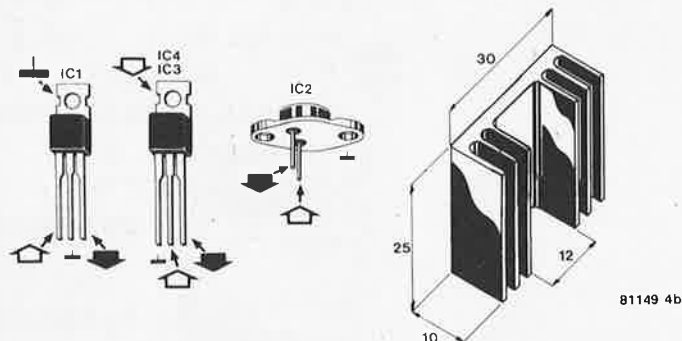


Figure 4. L'alimentation revisitée (4a) et quelques détails pour la réalisation pratique (4b).

Liste des composants de l'alimentation modifiée

N.B. "%%" signifie: modifié
 "&" signifie: nouveau

Condensateurs:

C1, C2, C10, C14 (&) = 470 μ /25 V
 C3, C11, C17 (&) = 47 μ /16 ... 25 V
 C4, C5, C8, C9, C12, C13, C16 (&),
 C18 (&) = 100 n MKH
 C6, C21 (&) = 2200 μ /25 V (C21//C6) (of
 C6 (%) = 4700 μ /25 V; C21 omis
 C7 = 100 μ /25 V
 C19 (&), C20 (&) = 220 μ /40 V (C19//C1;
 C20//C14)
 (C19 et C20 omis lorsque C1 (%),
 C14 (%) = 680 μ /40 V)

Semiconducteur:

IC1 (%) = 7812 (TO-220)
 IC2 (%) = 78H05 (TO-3)
 IC3 (%) = 7905 (TO-220)
 IC4 (&) = 7912 (TO-220)
 D1, D2 = omises; voir D7 et D8
 D3, D4, D5, D6, D7 (&), D8 (&) = 1N4004
 B1 (&) = FB1003
 Tr1 = transfo existant
 Tr2 (&) = 1 x 10 V 4 A
 S1 = interrupteur existant
 F1 (%) = fusible 2 A
 (&): radiateurs pour IC1, IC2, IC3, IC4
 D9 = LED verte; R1 = 470 Ω
 D10 = LED rouge; R2 = 680 Ω

les anciens circuits du même nom, et prennent leur place sur le circuit imprimé. Lisez et relisez bien la phrase suivante: *la face métallique des deux circuits intégrés régulateurs IC1 et IC3 se trouve du côté de C2*. Ne tenez pas compte du dessin sérigraphié sur le circuit imprimé. Les deux circuits intégrés doivent être munis d'un radiateur comme on le voit en figure 4b. La broche du milieu de chacun des circuits régulateurs est reliée intérieurement à la face métallique, et par conséquent avec le radiateur. On en déduit, ainsi que du brochage indiqué par la figure 4b, que *les radiateurs d'IC1 et d'IC3 ne doivent pas se toucher*. Ne vous le faites pas dire deux fois! Tordez les broches de l'un des deux régulateurs de telle sorte qu'une fois implantés, ils ne soient pas dans le même plan vertical. Il suffit alors de mettre les radiateurs tête-bêche pour que l'on soit assuré qu'ils ne se touchent pas.

Le nouvel IC2 est muni d'un radiateur TO3 qui sera monté sur la face arrière du boîtier. Les ailerons orientés verticalement, s'il vous plaît: la chaleur monte! Le brochage du 78H05 est le même que celui du LM309K. Il n'est pas nécessaire de prévoir une isolation, le boîtier d'IC2 est à la masse. L'ensemble du boîtier de l'alimentation, s'il est fait d'un matériau conducteur, le sera donc aussi; il faudra veiller à ce qu'il n'y ait aucun court-circuit entre un potentiel d'alimentation et le boîtier (méfiez-vous des entretoises métalliques!).

L'implantation des composants du circuit d'alimentation supplémentaire ne pose aucun problème. Munissez IC4 d'un radiateur, conformément à la figure 4b.

Pour le + 5 Volts, il faut un nouveau transformateur (Tr2). Le redresseur B1 est nouveau lui aussi. On pourra le monter sans isolation sur la face arrière du boîtier de l'alimentation. La connexion se fera de préférence avec des cosses de dimension adéquate.

Passons au câblage. Les choses se compliquent un tantinet; mais on vous a fait des dessins fort éloquentes. L'alimentation de tout le système étendu du Junior Computer se fait via les picots prévus à cet effet sur la carte d'extension. Bien vu!

La carte d'interface

Le plat de résistance

Les schémas ont été publiés dans ce numéro, avec l'article consacré au matériel. La liste des composants se trouve dans le tableau 4, le dessin du circuit imprimé est donné par la figure 7 (les deux faces sont données sur le même dessin pour des raisons de place!), les straps pour IC4 et IC5 seront déterminés d'après le tableau 5; on trouvera tout ce qu'il faut savoir sur les connecteurs en figure 8.

Le circuit imprimé sera à double face avec trous métallisés exactement comme celui de la carte principale. Mais il y a

une différence fondamentale entre les deux cartes: il n'y aura de sérigraphie que d'un côté, contrairement à ce qui était le cas pour la carte principale. Ce qui ne signifie pas pour autant que la totalité des composants seront implantés du côté sérigraphié. Pas tous, mais presque... puisque la plupart des connecteurs sont montés sur ce que nous appellerons la face cuivrée (celle qui n'est pas sérigraphiée!).

D'habitude, on considère la face "composants" comme la face supérieure; et bien, il va falloir déroger à cette habitude, parce que nous allons faire un sandwich, dont la tartine inférieure sera la carte d'interface. Vous allez nous dire: c'est bien joli, mais je vais avoir du beurre plein les doigts à ce compte-là! Et vous n'aurez pas tort. Que faire alors? Lèche-vous les doigts! Ici, la face beurrée est tournée vers l'extérieur...

Voyons d'abord les résistances: il y en a 36 et 37. La 37ème n'est utilisée que si vous voulez passer par la sortie HP ou écouteur de votre lecteur de cassettes (mise hors circuit du HP interne). Dans tous les autres cas, il faut omettre R37, sans quoi il y aura une perte de signal considérable même sur les lignes à basse impédance.

L'ajustable P2 est normal, et l'ajustable P1 (réglage de la PLL) est du type trimmer 10 tours. Pour les condensateurs au tantale, on veillera à la bonne polarisation. Après avoir monté les transistors et les trois diodes normales (les LED ne sont pas implantées sur le circuit), on passe aux straps *isolés* au nombre de deux du côté du connecteur d'extension et au nombre de trois du côté du connecteur RS232 (connexions 4 & 5, 5 & 8 et 6 & 20). Il y a 62 picots à implanter (voir tableau 4); la plupart sur la face sérigraphiée, ceux du bord éventuellement sur la face "cuivrée". Les liaisons entre les points identifiés par des lettres de l'alphabet dépendent des choix de l'utilisateur. Lorsque l'on utilise un Elekterminal, de même que pour la plupart des imprimantes, la liaison P-Q est omise. Si l'on met de la mémoire supplémentaire via la carte de bus, il faut relier les points R et S (WITH), sinon les points R et T (WITH). Les liaisons A...O dépendent du choix d'IC4 et IC5 (tableau 5).

On optera pour des supports de qualité pour les 17 circuits intégrés et les deux relais Reed. Lorsque l'on implante les circuits sur leur support, il ne suffit pas de veiller à la bonne orientation du méplat, il faut aussi s'assurer que les 8, 14, 16, 18, 20, 24 ou 40 broches ont bel et bien pénétré dans le support! Il arrive souvent en effet que sans le remarquer, on torde des broches vers l'intérieur. Et alors c'est la catastrophe... et de longues heures d'attente au téléphone, le lundi après-midi!

Il faut qu'au moins un circuit intégré soit programmé: il s'agit de la PROM IC17. Si elle est du type 82S23, elle pourra être programmée avec le programmeur de PROM que nous avons

5

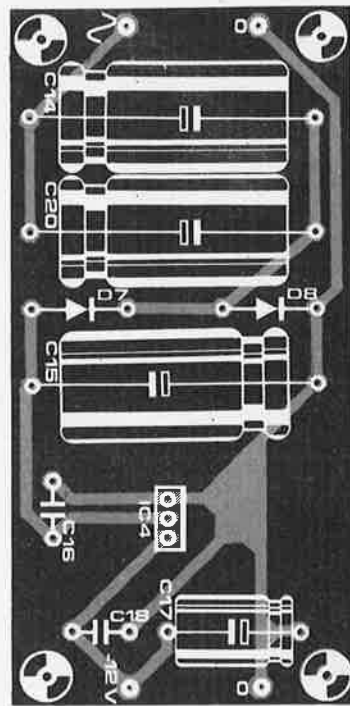
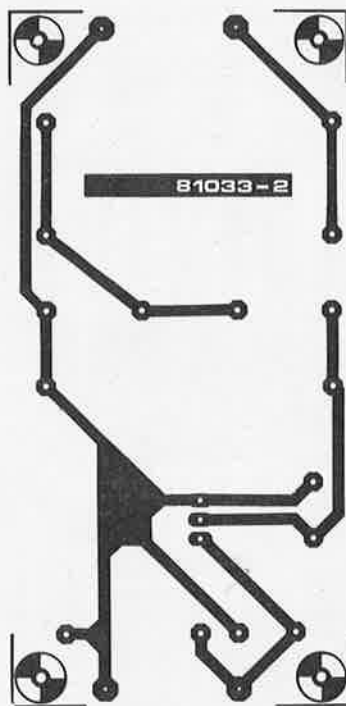
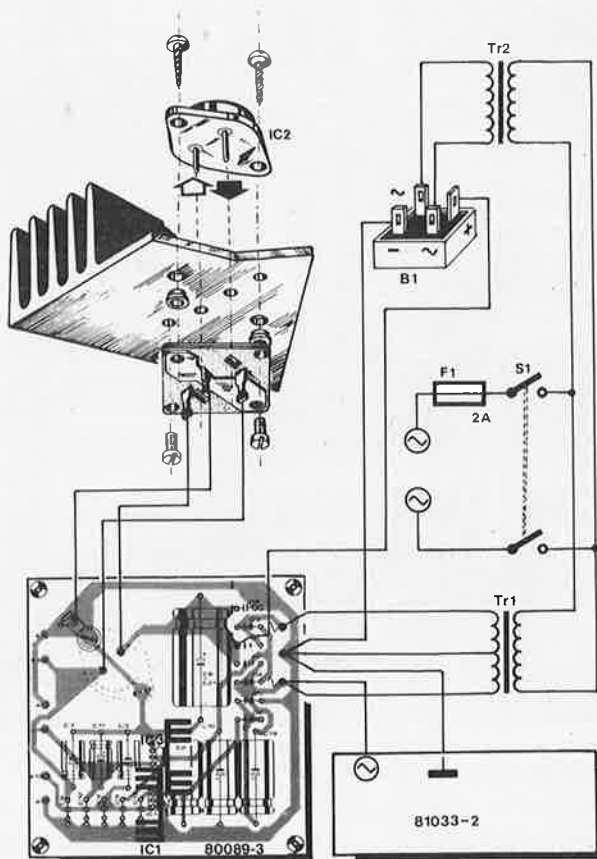


Figure 5. Voici le dessin de circuit imprimé que nous proposons pour le circuit d'alimentation en -12 V.

6



81149 6

Figure 6. Instructions de montage et de câblage d'une partie de l'alimentation modifiée.

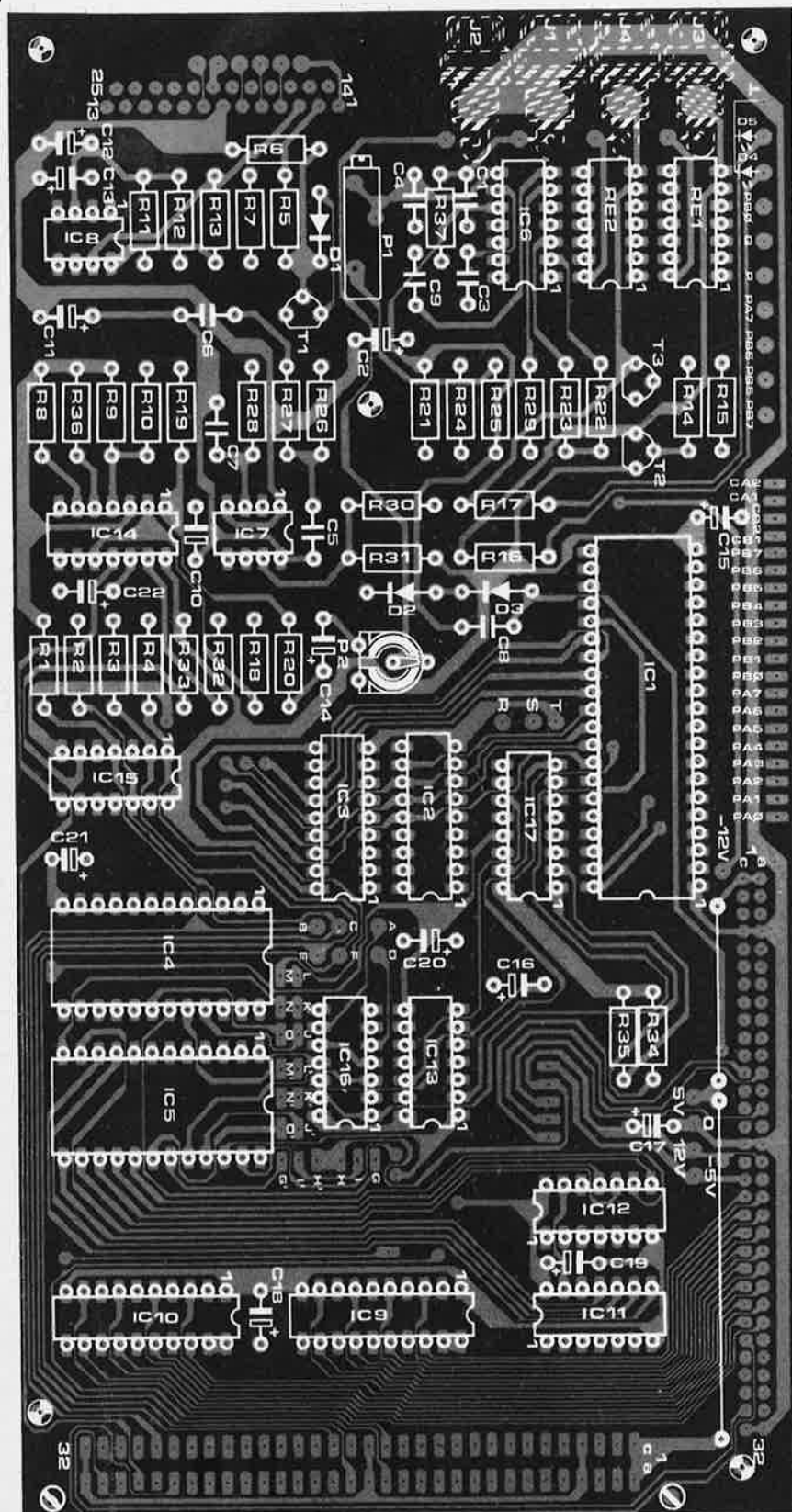


Figure 7. Le circuit imprimé de la carte d'interface est à double-face. Mais nous ne donnons ici (pour des raisons d'espace) que la face sérigraphiée.

publié au mois de Septembre 1980. Si l'on choisit une EPROM pour IC4, celle-ci devra être programmée aussi. Lorsque l'on opte pour un seul circuit TM, sinon, on peut laisser de côté tout ce qui concerne l'interface cassette. La même chose vaut pour IC5. Lorsque

l'on veut se servir des fonctions G et S du programme PM, il faudra bien sûr que TM soit disponible dans IC4 (voir l'article sur le logiciel). Les relais Re1 et Re2, les supports correspondants, J3 et J4 deviennent inutiles si on renonce à la commande par logiciel des lecteurs de cassettes.

Tableau 4 — Liste des composants de la carte d'interface

Résistances:

R1, R2, R3, R4, R32, R33, R34, R35 = 1 k
 R5 = 22 k
 R6, R10, R11, R14, R15, R24, R26, R27, R28 = 10 k
 R7, R8, R36 = 8k2
 R9, R18, R22, R23 = 4k7
 R12 = 6k8
 R13, R25, R31 = 2k2
 R16 = 100 Ω
 R17 = 330 Ω
 R19 = 470 Ω
 R20 = 1k2
 R21 = 15 k
 R29 = 33 k
 R30 = 4M7
 R37 = 33 M (voir texte)
 P1 = 5 k (4k7) ajustable 10 tours
 P2 = 1 k ajustable

Condensateurs:

C1 = 220 n MKH
 C2, C11, C12, C13 = 10 μ /16 V tantale
 C3 = 22 n MKH
 C4 = 1 n MKH
 C5, C6, C7 = 6n8 MKH
 C8 = 100 n MKH
 C9 = 47 n MKH
 C10, C14 ... C22 = 1 μ /16 V tantale

Semiconducteurs:

T1 = BC 547B (ou équiv.)
 T2, T3 = BC 516
 D1, D2, D3 = 1N4148
 D4 = LED verte
 D5 = LED rouge
 IC1 = 6522 (Rockwell, Synertek)
 IC2, IC3 = 2114
 IC4 = 2716, 2708, 8114
 IC5 = 2716, 2708, 8114
 IC6 = 565
 IC7, IC8 = ~ 311
 IC9, IC10 = 74LS241
 IC11, IC12 = 74LS243
 IC13 = 74LS27, 7427
 IC14 = 74LS01, 7401
 IC15 = 74LS30, 7430
 IC16 = 74LS00, 7400
 IC17 = 82S23, 74188

Divers:

Re1, Re2 = relais Reed DIL 380 Ω
 2 supports 8 broches
 9 supports 14 broches
 1 support 16 broches
 2 supports 18 broches
 2 supports 20 broches
 2 supports 24 broches
 1 support 40 broches
 5 straps sur le circuit imprimé
 (sans compter ceux qui sont identifiés par une lettre)

J1, J2, J3, J4 = prises Cinch châssis
 1 connecteur 25 broches D (RS232) femelle pour circuit imprimé (voir figure 8e)
 20 picots ("connecteur" VIA)
 29 picots (points de connexion avec lettres)
 1 connecteur 64 broches DIN 41612 mâle (identique au connecteur d'extension de la carte principale; voir figure 8a)
 1 connecteur 64 broches femelle (voir figure 8c et texte)
 5 picots (liaison avec le connecteur de ports)
 3 picots (liaison avec les LED)

Les connecteurs et autres prises

Il faut au moins trois connecteurs sur la carte d'interface (nous ne comptons pas le "connecteur" du VIA). Le connecteur d'entrée est implanté sur la face sérigraphiée. Il est l'alpha et l'omega de toutes les liaisons entre la carte d'interface et la carte principale. Toutes, ou presque toutes (figure 8a). Le connecteur de sortie est implanté sur la face dite cuivrée (figure 8c). Celui-ci n'est utile que si l'on compte étendre la mémoire. Il faut bien dire qu'il y a aussi la possibilité d'utiliser du câble en nappe pour effectuer toutes ces connexions. Non pas que nous cherchions à vous pousser à la consommation, mais ce n'est pas la solution que nous préférons, étant donné que le risque de court-circuit est relativement plus grand. A vous de prendre vos responsabilités!

Reste le connecteur RS232 (figure 8e). Celui-ci est également monté sur la face dite cuivrée. Ceci est impératif! Sans quoi, la configuration des lignes serait inversée sur ce connecteur. Pensez-y aussi dans le cas où vous n'implantez pas le connecteur RS232 directement sur le circuit imprimé, mais quelque part dans votre boîtier. Si les prises J1...J4 ne sont pas montées sur la face "cuivrée", il faudra utiliser du câble blindé entre les prises J1 et J2 et le circuit imprimé.

Cartes sur table

Vue panoramique sur le système

On trouvera des détails de construction en figure 9, les cotes des connecteurs en figure 8; à propos de ces derniers, il y a un "petit" problème... Le connecteur de sortie ne pourra pas être implanté comme tous les bons connecteurs à 64 broches.

Normalement, le dessin des pistes cuivrées est fait de telle sorte que le connecteur soit parfaitement à l'équerre avec le circuit imprimé sur le bord duquel il est implanté. Ici, ce n'est pas tout à fait le cas: le corps du connecteur a dû être ramené vers l'intérieur du circuit imprimé, ce qui a pour conséquence que les broches ne sont plus assez longues (juste assez) pour traverser le circuit imprimé, et être soudées de l'autre côté.

Il vaut mieux ne pas tenter d'implanter le connecteur tel quel; il y a plusieurs solutions:

- à l'aide d'une pince plate et fine, on casse l'angle droit des broches de manière à gagner un ou deux millimètres (figure 8c).
- on prend un connecteur du même type que celui de la figure 8b, avec des broches d'au moins 13 mm de long (wrapping) que l'on courbe à angle plus ou moins droit.
- on prend un connecteur du même type que celui de la figure 8b que l'on relie à la carte par du câble en nappe; comme on dit, ce n'est pas la solution idéale non plus.

Tableau 5

straps autour d'IC4 et IC5

	mémoire	type	G...O G'...O'	A...F	espace mémoire définie
IC4	1 K-RAM	8114	O - M	A - B	0800 ... 0BFF
	1 K-EPROM	2708	O - N G - H J - K	A - B	0800 ... 0BFF
	2 K-EPROM	2716	O - N G - I J - L	A - B - C ¹	0800 ... 0FFF ¹
IC5	1 K-RAM	8114	O' - M'	D - C ² D - E ⁴	0C00 ... 0FFF ² 1000 ... 13FF ⁴
	1 K-EPROM	2708	O' - N' G' - H' J' - K'	D - C ³ D - E ⁴	0C00 ... 0FFF ³ 1000 ... 13FF ⁴
	2 K-EPROM	2716	O' - N' G' - I' J' - L'	D - E - F ⁵	1000 ... 17FF ⁵

¹ destiné à recevoir le logiciel TAPE MONITOR (TM)

² préférable lorsque IC4 = 8114 (espace de mémoire vive d'un seul tenant)

³ préférable lorsque IC4 = 2708 (espace de mémoire morte programmable (EPROM) d'un seul tenant)

⁴ lorsque IC4 = 2716

⁵ destiné à recevoir le logiciel PRINTER MONITOR (PM)

NB: il y a encore d'autres combinaisons des lignes de sélection K possibles: nous n'avons donné ici que les configurations les plus logiques.

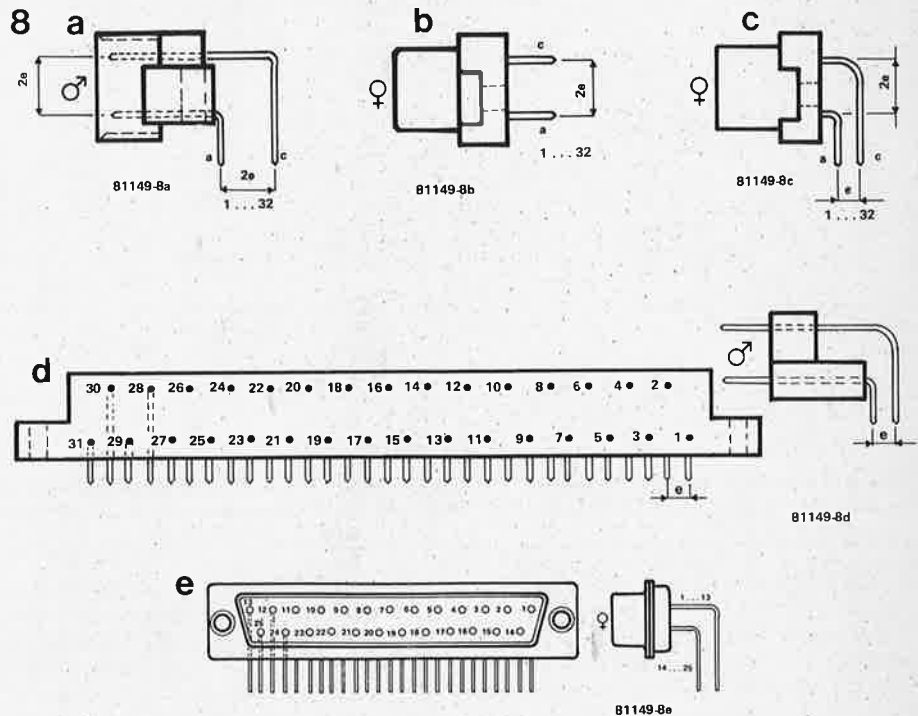


Figure 8. Cotes de tous les connecteurs utilisés dans la réalisation de la carte d'interface.

Tableau 6.

Connexions électriques pour le système complet

- | | |
|--|---|
| <p>a) carte de base ↔ carte interface</p> <p>2 connecteurs 64 broches droits, femelle (voir figure 8b)</p> <p>1 circuit imprimé EPS 80024 (utilisé en partie) ou un morceau de circuit imprimé (percé au pas de 2,54 mm)</p> <p>1 connecteur 31 broches, mâle (voir figure 8d)</p> | <p>b) carte d'interface ↔ carte de bus</p> <p>1 connecteur 64 broches 90°, mâle (voir figure 8a)</p> <p>1 à 5 connecteur(s) 64 broches droit(s), femelle (voir figure 8b)</p> <p>1 circuit imprimé EPS 80024 ou un morceau de circuit imprimé (percé au pas de 2,54 mm)</p> |
|--|---|

9

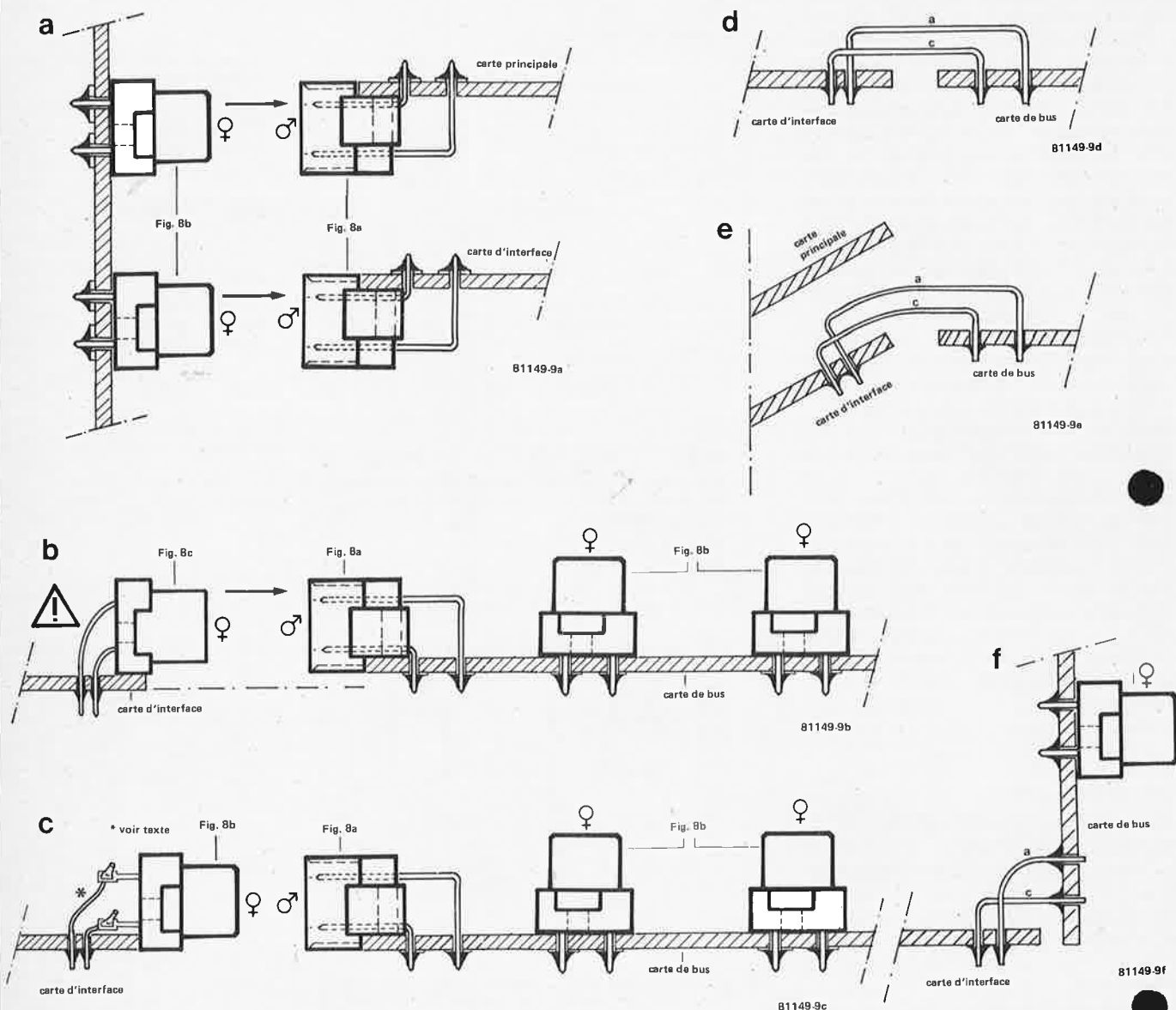


Figure 9. Nous proposons ici plusieurs solutions pour résoudre le problème de l'interconnexion des différentes cartes. Les dessins 9a concernent la carte d'interface et la carte principale. Et les dessins 9b . . . 9f concernent la carte d'interface et la carte de bus.

- la solution de souplesse enfin: n'utiliser de connecteur sur aucune des deux cartes que l'on relie par du câble en nappe. On se donne ainsi la possibilité de placer la carte de bus comme on veut dans le boîtier. *Pour les virtuoses du fer...*

La liste des composants est donnée par le tableau 6.

La carte d'interface a exactement les mêmes dimensions que la carte principale: ce qui nous donne la possibilité de monter les deux cartes l'une sur l'autre. Ces bêtes là ne feront pas de petits pour autant, et ça nous fait une économie de place non négligeable. Il y a bien un "mais"... la carte principale comporte le clavier, qu'il vaut mieux laisser aussi bas que possible. Il faudra donc mettre des entretoises aussi courtes que possible!

Regardez la carte d'interface avec le

côté sérigraphié vers le bas, le connecteur RS232 à l'est et le connecteur de sortie au nord. Un étage au-dessus se trouve la carte principale, avec les touches face à vous, ce qui est logique. L'écart entre les deux cartes est tributaire de la taille des interrupteurs S24 et S25. Vous obtiendrez l'écart minimal en enlevant ces deux interrupteurs (que vous mettrez ailleurs sur le boîtier), et en faisant de même avec le connecteur RS232.

Reste à parler du boîtier. On pense bien sûr à un boîtier en forme de pupitre, dans lequel on pourra loger le sandwich carte principale/carte d'extension, l'alimentation et la carte de bus avec les extensions mémoire. Mais il y a foule d'autres possibilités... si vous en trouvez qui vous paraissent particulièrement intéressantes, faites-nous en part.

La figure 9a montre comment on peut

interconnecter élégamment la carte d'interface et la carte principale. Les connecteurs des deux cartes reçoivent un connecteur femelle (avec un "m", s'il vous plaît) conforme à la figure 8b. Ceux-ci seront reliés soit par une partie de la carte de bus que nous avons publiée en février 1980, soit par du câble en nappe. On peut aussi pourvoir à la liaison entre les deux connecteurs femelles en les implantant sur une carte d'expérimentation coupée à la bonne dimension, et câblée comme il se doit.

L'utilisation d'une carte de bus comme celle que nous avons publiée en février 1980 implique encore une opération chirurgicale passablement délicate: il va falloir la scier à la bonne longueur. L'écart entre les deux cartes sera donc déterminé par l'écart entre deux connecteurs sur cette carte de bus.

NB: Les pistes de cuivre de la carte de

bus sont asymétriques. Les points 3 et 4 sont reliés par des pistes larges; lorsque l'on utilise la carte de bus à l'envers, les lignes 30 et 29 remplissent les fonctions des lignes 3 et 4: on remarquera alors que les lignes 29 et 30 ne sont pas plus larges pour autant! Si l'on regarde le sandwich comme il est dessiné à la figure 9a, le point 32 est au premier plan et le point 1 à l'arrière plan.

La carte d'interface a cinq trous de fixation comme la carte principale, ce qui permettra d'assembler le sandwich sans difficulté et avec précision. Nous recommandons l'emploi d'entretoises rigides (attention aux risques de court-circuit avec les entretoises métalliques!).

L'interconnexion entre la carte d'extension et la carte de bus est esquissée par la figure 9b. Nous recommandons l'utilisation de cette carte de bus que nous avons déjà évoquée (Elektor, février 1980, page 41). Mais on peut aussi fabriquer sa propre carte de bus avec un circuit d'expérimentation sur lequel on implantera le nombre de connecteurs requis, reliés entre eux par du câble en nappe.

Si l'on utilise la carte de bus toute faite, on remarquera l'asymétrie des pistes de cuivre: lorsque l'on tient le sandwich garni devant soi dans la position que nous avons décrite précédemment (figure 9a), le point 32 de la carte de bus sera à gauche (ouest) et le point 1 à droite (est).

Nous n'en avons pas encore fini avec cette carte de bus dont le dessin a été publié en février 1980. Conformément à ce qui est écrit sur les connecteurs, les broches "a" sont du côté du bord de la carte; les broches "c" sont par conséquent du côté de l'intérieur de la carte. Il y a une coquille sur la carte de bus, dans la sérigraphie, côté con-

necteurs! Il y a eu permutation entre les lignes "a" et "c" aux deux extrémités de la carte.

NB: Les indications concernant les lignes de broches "a" et "c" sur la figure 8 sont correctes, mais ne correspondent pas aux indications données par la sérigraphie de la carte de bus! *Comme nous l'avons dit, ce sont les indications de la figure 8 qui sont exactes, et celles de la sérigraphie de la carte de bus qui sont erronées.*

Si l'on relie la carte d'interface et la carte de bus par du câble en nappe, donc sans connecteurs, il faudra veiller plus particulièrement à faire la correction que nous venons d'indiquer! Dans ce cas-là, la longueur des fils de câblage des points "c" sera égale à celle des points "a", conformément au dessin de la figure 9d (si les indications de la sérigraphie sur la carte de bus étaient exactes, les fils de liaisons "a" seraient sensiblement plus courts que ceux de "c").

La position convenable de la carte de bus par rapport à la carte d'interface est obtenue lorsque le point 1 de la carte du bus (vue depuis la carte d'interface) est à droite (est).

La figure 9b montre le connecteur de sortie de la carte d'interface monté sur la carte: la carte d'interface ne sera pas exactement au même niveau que la carte de bus. La figure 9c montre le connecteur monté contre la carte d'interface: à ce moment là, les deux cartes sont sur le même plan, ce qui est nettement préférable, puisqu'il n'y a pas à rectifier la longueur des entretoises, etc.

Il y a aussi les liaisons entre les deux cartes (principale et extension) via le connecteur de port. On utilisera soit un connecteur mâle, soit des picots (le brochage des connecteurs est donné à la figure 8d).

A qui désire utiliser un boîtier en forme de pupitre pour loger à la fois la carte principale avec la carte d'interface, une carte de bus et des cartes de mémoire, se pose un problème de connexion des cartes via les connecteurs; la carte d'interface et la carte principale peuvent être montées en sandwich l'une contre l'autre. Il n'est pas possible par contre de mettre la carte de bus sur le même plan et dans le prolongement de la carte d'interface. La figure 9e propose une solution à l'aide de liaisons câblées.

On pourra aussi placer la carte de bus dans un plan vertical à l'intérieur du boîtier. La carte de bus sera alors connectée par l'autre extrémité, en respectant la position des lignes 1 à 32; voir figure 9f.

Comme on voit, les possibilités sont nombreuses, et il est difficile d'en recommander une plutôt qu'une autre. Les essais préalables avec une maquette permettront de faire l'économie d'éventuelles fausses manœuvres.

Réglage de la PLL

Lecture de données sans faute d'orthographe.

La carte d'interface est montée, la nouvelle alimentation est au point, IC4 est une 2716 avec le programme TM. On y va...

Actionner RST pour sauter dans le moniteur standard, puis introduire AD 0810 (adresse de début TM) et actionner GO: on voit apparaître "id 00" sur l'affichage. Reste à régler la PLL pour que le transfert de données depuis la bande magnétique se fasse sans problème et sans mutilation. Nous avons expliqué comment fonctionne la PLL. La fréquence du VCO doit être ajustée sur environ 3 kHz à l'aide de P1, en l'absence de signal d'entrée. L'absence de signal d'entrée n'est d'ailleurs pas tout à fait indispensable, comme on va le voir.

On se sert de deux routines de mise au point (tableau 7). La première (0200...0250) utilise un sous-programme de TM, et fournit pendant environ 4 minutes des caractères de synchronisation que l'on enregistre sur la bande. La deuxième (0251...0283) gère la lecture des caractères de synchronisation depuis la bande, à l'aide de quatre sous-programmes de TM.

On doit ajuster P1 de telle sorte que les caractères de synchronisation soient relus correctement sur la bande. On voit cela sur l'affichage: les dessins susceptibles d'apparaître sont donnés par la figure 3 de l'article sur le logiciel. Tout est correct dans le réglage de P1 lorsque, pendant la lecture des caractères de synchronisation, le dessin 2 de la figure 3 de l'article sur le logiciel est stable, c'est-à-dire qu'il n'y a pas d'interférence avec le dessin 1 de la même figure.

Voici la procédure d'ajustage pas à pas:

- Mettez la machine sous tension, et introduisez les programmes du

M

HEXDUMP: 200,250

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0200:	A9	7D	8D	6C	1A	A9	C3	8D	6D	1A	A9	03	8D	76	1A	A9
0210:	02	8D	77	1A	A9	47	A2	FF	8D	82	1A	8D	78	1A	8E	83
0220:	1A	A9	00	A2	7F	8D	80	1A	8E	81	1A	A9	DD	8D	00	1A
0230:	8D	01	1A	18	A9	01	6D	00	1A	8D	00	1A	A9	00	6D	01
0240:	1A	8D	01	1A	B0	08	A9	16	20	A3	0A	4C	33	02	4C	1D
0250:	1C															

JUNIOR

M

HEXDUMP: 251,283

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0251:	A9	32	8D	82	1A	8D	78	1A	A9	7E	8D	83	1A	A9	7F	8D
0261:	81	1A	A9	FF	8D	6B	1A	20	C2	0B	6E	6B	1A	AD	6B	1A
0271:	20	E8	0B	C9	16	D0	F0	20	36	0C	20	5D	0C	C9	16	F0
0281:	F6	D0	DF													

JUNIOR

tableau 7.

- Raccordez le lecteur de cassettes. Ouvrez P2, de même que le niveau d'enregistrement du lecteur que l'on met en position moyenne.

- Mettez le lecteur de cassette en position "enregistrement" et lancez-le! Introduisez: AD 0200 GO. La LED rouge s'allume et les caractères de synchronisation sont enregistrés sur la bande.

- Au bout d'environ 4 minutes, l'opération d'écriture sur la bande est achevée. La LED rouge s'éteint, et l'on voit apparaître "0200A9" sur l'affichage. Arrêtez le lecteur de cassettes et rembobinez l'équivalent des 4 minutes de bande.

- Relancez le lecteur de cassettes, mais cette fois en mode "lecture" (reproduction) et introduisez: AD 0251 GO. Si vous utilisez la sortie HP du lecteur, mettez le potentiomètre de volume à mi-course. La LED verte s'est allumée. Si nous nous trouvons en présence d'une section de bande qui précède les caractères de synchronisation, nous verrons apparaître le dessin 1 de la figure 3 de l'article sur le logiciel. Le dessin n'est pas stable sur l'affichage! Lorsqu'on pense avoir atteint la section de bande sur laquelle on avait enregistré les caractères de synchronisation, on peut commencer le réglage proprement dit de la PLL.

- Tournez P1 (avec un tournevis, bien sûr) jusqu'à ce que vous fassiez apparaître le dessin 2 sur l'affichage.

P1 est bien réglé lorsque, durant toute la lecture des caractères de synchronisation, le dessin 2 est affiché de manière stable. Pour plus de sécurité, on reprendra cette opération plusieurs fois. Nous ne pouvons pas vous dire d'ici quel est le sens dans lequel il faut tourner P1. Ceci dépend de paramètres qui nous échappent complètement.

EOT

End Of Text... Enchantement ou torture

Vous voici livrés à vous-mêmes, puisqu'ici s'arrête notre série de trois articles sur la carte d'interface. Bien sûr, il y aurait encore bien des choses à dire. A en croire vos lettres, vous ne jurez que par le BASIC et le PASCAL! Mais au fait, le langage machine, vous connaissez? L'assembleur, c'est un langage lui aussi, et certainement pas le moins intéressant... alors servez-vous en le plus possible, même s'il vous faut faire violence à certain penchant (humain, trop humain) à la facilité.

Pour ce qui est du clavier ASCII et de l'Elekterminal, nous vous renvoyons aux articles suivants:

- janvier 1979, page 14, clavier ASCII,

- février 1979, page 17, Elekterminal,

A présent, vos fers à souder doivent être chauffés à blanc, il est grand temps de s'y mettre. De notre côté, nous espérons que cela nous laissera un peu de répit (le téléphone aura le temps de refroidir) pour la préparation des livres 3 et 4.

le tort d'elektor

Infocarte 15, Elektor n° 34

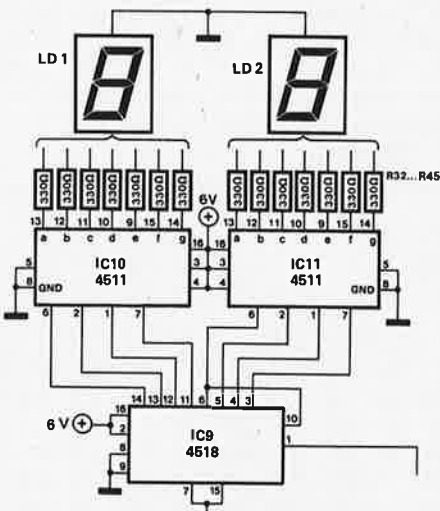
L'infocarte 15: circuits intégrés linéaires 3 contient une erreur. Le brochage du modèle III de boîtier, (TO-92), des régulateurs de tension positifs devrait être, de gauche à droite: E L S. Pour l'ensemble des dessins de l'infocarte 15 recto-verso, il faut lire S (sortie) à la place de A.



Simulateur de route

avril 1981, numéro 34, page 27

Les lecteurs qui auront tenté d'effectuer un montage à partir du schéma qui apparaît en page 27, auront sans doute été fort étonnés de trouver deux broches 10 au circuit intégré IC10. La liaison entre les broches 6 de IC9 et 10 de IC10 est à supprimer. Il faut la remplacer par une liaison entre les broches 6 de IC9 et 6 de IC11, elle existe déjà, et entre cette même broche 6 de IC9 et la broche 10 de ce dernier, donc d'IC9. La partie de schéma jointe, vous montre la correction.



avec l'été, un nouveau visage

communiqué de la rédaction en chef

Nos lecteurs du premier jour auront sans doute constaté le changement apparu sur la page de décodage. Celle-ci parle des différentes personnes qui assurent la naissance mensuelle de votre revue. Vous avez pu vous rendre compte du changement de rédacteur en chef. Pour des raisons personnelles, Monsieur Bob van der Horst a donné sa démission comme éditeur et rédacteur en chef.

Une décision importante, tant pour lui que pour nous, car cela fait vingt ans que monsieur Van der Horst a mis sur pied et construit la revue Elektor, mère d'Elektor. Pendant ces longues années, il a toujours été une des forces les plus importantes à promouvoir "sa" revue. Sa volonté de fer, sa constance, son imagination fertile et son enthousiasme inébranlable pour les différentes versions de "ses" Elektor, sont vite devenus légendaires, tant au niveau des rédactions, qu'à celui des personnes qui ont été amenées à le rencontrer.

Le flambeau qu'il dépose est repris par un "ancien" de la rédaction, à savoir monsieur Paul Holmes. Depuis près de dix ans, monsieur Holmes fait partie de l'équipe d'Elektor, ce qui a permis de travailler à divers postes à l'intérieur de la société, et d'approfondir ainsi ses connaissances relatives au fonctionnement de l'entreprise dont il allait, quelques années plus tard être appelé à prendre les rênes. Il a occupé les postes de rédacteur, de concepteur, de concepteur en chef, de rédacteur en chef pour la version anglaise, et pour finir, de rédacteur en chef adjoint et fut donc, cette dernière année, le bras droit de monsieur Van der Horst.

Cela n'aura guère de répercussions en ce qui concerne votre revue. Le visage d'Elektor, toujours en proue, ne prendra pas une ride. Nous ferons de notre mieux pour garder à Elektor cette marque de qualité et cette teinte d'originalité qui sont siennes.

Nous tenons à remercier le rédacteur en chef sortant pour tout ce qu'il a apporté au cours des années passées, et lui souhaitons succès et courage pour ses entreprises futures.

La Direction
et
la Rédaction

gong d.q.l.

E.R. de Jager PE1 DOL

Le montage que l'on a dénommé "roger-bip" (du jargon utilisé en aviation et en C.B. où roger signifie "j'ai bien reçu", auquel on a ajouté l'onomatopée du bip de fin de transmission), ce montage donc, prend de plus en plus souvent place dans nombre de postes radio-amateur ou "cibiste". Il existe sous différentes versions. Le montage que nous vous proposons dans cet article se distingue de ses congénères par l'ajonction d'une sorte de son de percussion, (raison de la dénomination de gong), sonorité qui donnera une note personnelle à vos transmissions étherées.

Lorsque l'on a fait un peu de C.B., (citizen band = la gamme du citoyen, si on traduit littéralement), on sait que l'élément de base d'un tel poste est l'interrupteur PTT (de l'anglais push to talk = appuyer pour parler), commande qui lorsqu'elle est enfoncée, met une des broches du micro à la masse, ce qui a pour effet d'activer le relais émission/réception. Si l'on veut utiliser ce montage, nous allons devoir couper la liaison dont nous venons de parler. La figure 1 nous le montre clairement. Si l'inverseur S1a se trouve dans la position du schéma, il se trouve dans la situation normale et l'effet "roger-bip" n'aura pas lieu. Si S1 est mis sur l'autre position, nous pourrions nous servir de l'effet "gong".

Voici un résumé du fonctionnement: si l'interrupteur PTT est ouvert, le poste est en fonction réception et il ne se passe rien d'autre que cette réception. Si le poussoir est enfoncé, (donc en position fermée), les condensateurs C2 et C3 se mettent en charge. Si l'interrupteur PTT est relâché, la charge de C2 a pour effet de maintenir l'émetteur/récepteur momentanément sur émission.

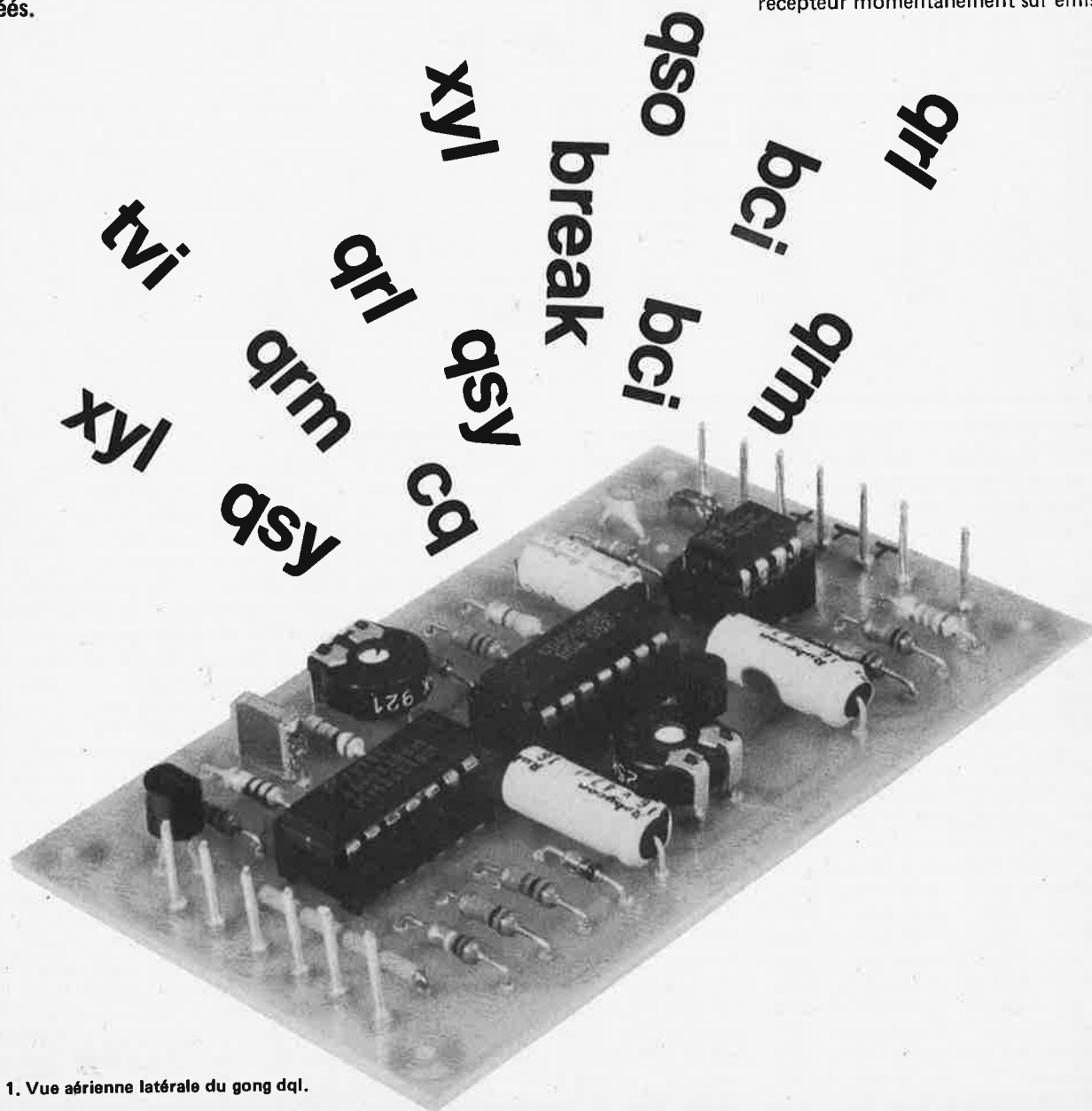


Photo 1. Vue aérienne latérale du gong dql.

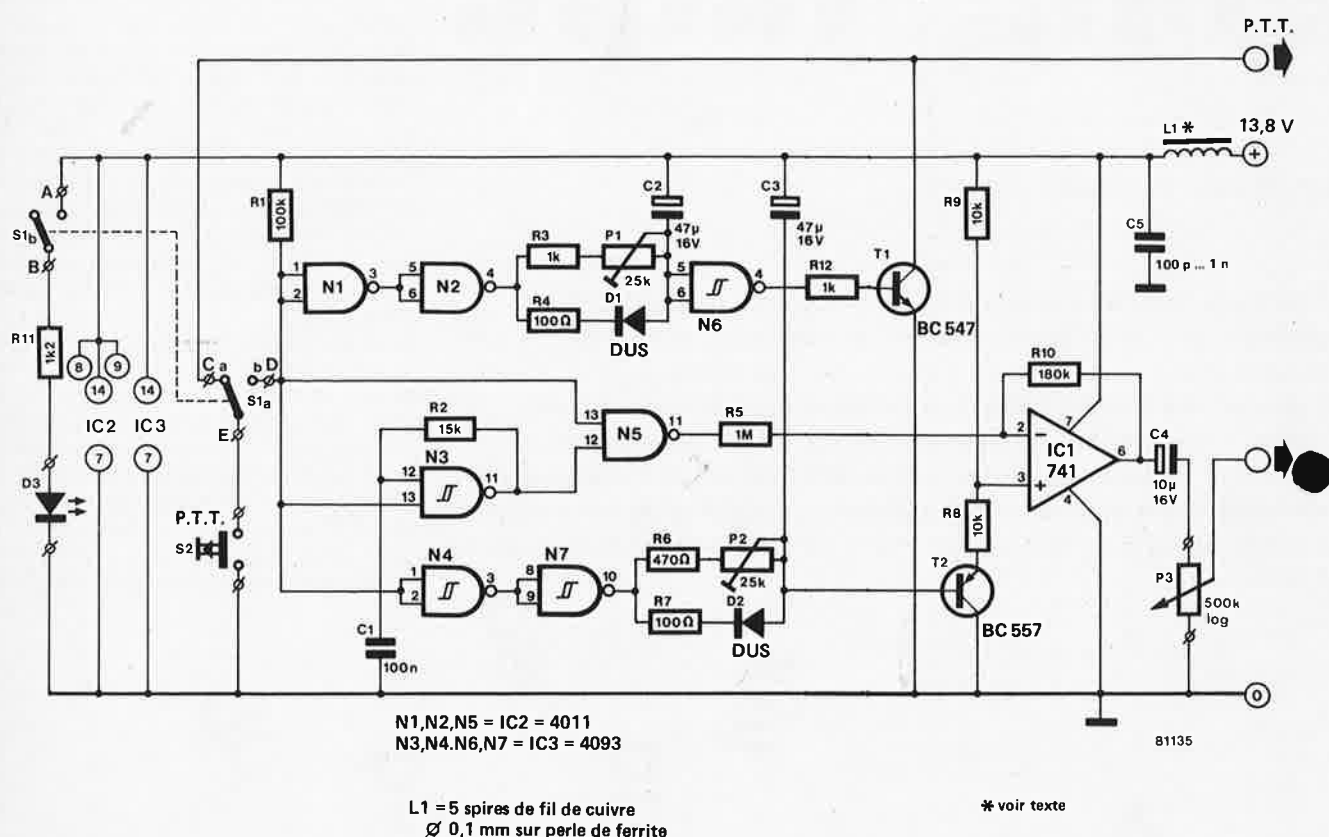


Figure 1. Schéma du gong dql. Il est hors fonction sur ce dessin.

Le trigger de Schmitt N3 fournit le signal de base du gong. Ce trigger se trouve maintenant dans la possibilité de transmettre ce signal à l'amplificateur opérationnel IC1. IC1 va pouvoir amplifier le signal parce que C3 est chargé. La charge de C3 va diminuer doucement, ce qui rétrécit simultanément la plage de modulation de IC1, et produit un signal rectangulaire d'amplitude décroissante. Toute cette procédure de traitement explique l'effet sonore de gong.

Lorsque l'inverseur S1 est en position b, l'interrupteur PTT est relié à la porte N1. Cette dernière, mise en série avec la porte N2 est montée en double inverseur, qui nous donnera à la sortie un signal identique à celui existant à l'entrée. Lorsque l'interrupteur PTT n'est pas enfoncé, il existe au travers de la résistance R1, un potentiel "+" aux entrées de N1 et de ce fait à la sortie de N2. La diode D1 se trouve en sens bloquant. Lorsque l'interrupteur PTT est enfoncé, les entrées de N1 sont à l'état logique "0". La sortie de N2 prend le même état, ce qui permet la

charge du condensateur C2 au travers de la diode D1. Ceci se passe de façon ultra-rapide. On a donc mis à cet endroit la résistance R4 de manière à garder le contrôle du courant et à permettre la survie de la diode. Lorsque le condensateur C2 a fait le plein de ses porteurs de charge, le potentiel "+" des entrées de N6 chute, celles-ci passent à l'état "0", ce qui entraîne le passage à l'état "1" de la sortie. Ce processus commande l'ouverture du transistor T1, ce qui a pour effet l'activation du relais TRX du poste émetteur/récepteur. Il ne se passe rien d'autre; nous allons de ce fait pouvoir émettre. Si nous désirons revenir en position réception, nous allons relâcher l'interrupteur PTT; ceci amène un niveau positif tant à l'entrée de N1 qu'à la sortie de N2. Comme la diode D2 est en sens bloquant, le condensateur C3 va se décharger lentement au travers du potentiomètre ajustable P1 et de la résistance R3. La durée de la décharge est réglable à l'aide de P1; celui-ci déterminera le temps de conduction de T1, c'est-à-dire le temps durant lequel l'appareil reste en émission pour

produire le fameux effet sonore "roger". La porte N3, (un trigger de Schmitt), associée à un petit réseau RC, produit la sonorité du gong, qui consiste en un signal rectangulaire exquis. Si vous désirez modifier la hauteur du son, il suffira de changer la valeur de C1. Le gong dql étant mis en fonction à l'aide de l'inverseur S1, il émettra un son lorsque l'interrupteur PTT sera ouvert. La porte N5 est là pour éviter que le signal rectangulaire n'arrive à IC1 à un moment importun, en cours d'émission par exemple. Ceci est obtenu en amenant la broche 13 de N5 à l'état logique "0" (en mettant S1a en l'interrupteur PTT à la masse), ce qui maintient la porte bloquée fermée. Le fait de relâcher l'interrupteur PTT amène la broche 13 à l'état "haut", ce qui permet au signal de l'oscillateur d'atteindre l'entrée inverseuse de l'amplificateur opérationnel IC1, au travers de la résistance R5. La broche 3 du 741 sera donc à la demi-tension d'alimentation, mais uniquement lorsque le transistor T2 est passant. Si T2 est bloqué, la broche 3 de l'amplificateur

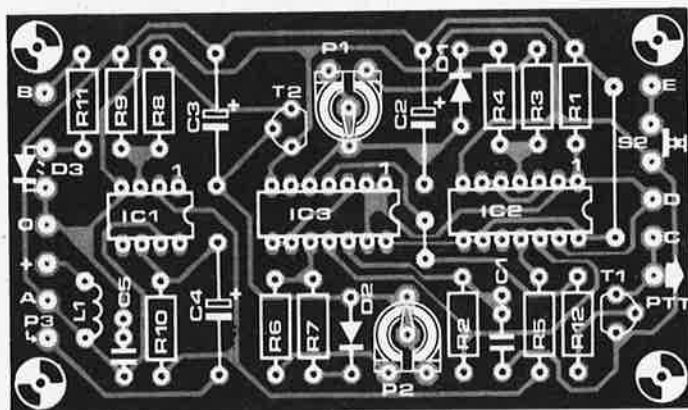
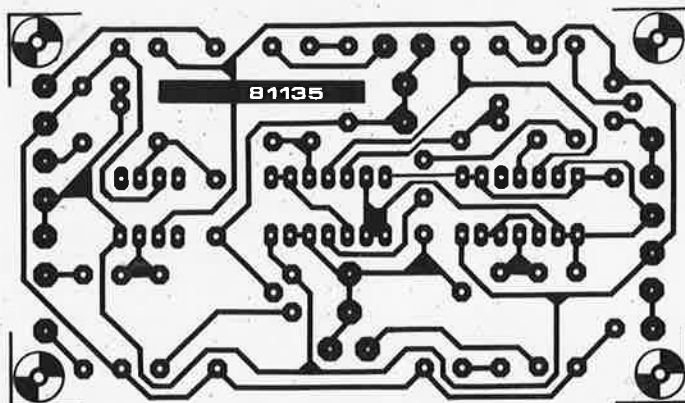


Figure 2. Les deux faces du circuit imprimé: cuivre et composants. Il faudra enfermer le montage dans un boîtier métallique pour éviter les interférences.

opérationnel se trouve au niveau de la tension d'alimentation; il n'y aura pas d'amplification, partant pas de signal basse fréquence à la sortie. Lorsque l'interrupteur PTT est en fonction, le condensateur C3 est chargé au travers des portes N4 et N7 et des composants D2 et R7. C'est possible par le fait suivant: les broches 1 et 2 de la porte N4 se trouvent à l'état logique "0" et donc la sortie de N7 se trouve également à l'état bas. D2 se trouve alors en sens passant. Lorsque C3 est chargé, la base de T2 est "basse", ce qui met le transistor BC 557 en état de conduire, et permet l'apparition de la demi-tension d'alimentation à la broche 3 du 741. L'amplification peut avoir lieu, et nous allons voir apparaître le signal rectangulaire à la sortie basse fréquence, au travers du condensateur C4 et du curseur de P3. La résistance R6 et le potentiomètre P3 vont permettre au condensateur C3 de se décharger lentement; au cours de ce processus la base de T2 repasse à l'état "haut" et simultanément la plage de modulation de IC1 diminue. P2 permet

de régler le temps de décharge de C3. Nous obtenons un son qui démarre puissamment et décroît peu à peu. Cela ressemble à la sonorité d'un gong. Lorsque l'on règle sa fréquence nettement en dessous de celle qui est normalement utilisée pour les "roger-bip", cela est du plus bel effet.

La deuxième moitié de l'inverseur S1 permet d'allumer une diode LED D3 branchée en série avec la résistance R11; cela nous signalera la mise en fonction du gong DQL.

Les constructeurs d'orgues pourront se servir de ce montage en éliminant la partie construite autour de N1, N2, N6 et T1; ils obtiendront une sorte de percussion. Il faudra utiliser un potentiomètre à la place de l'ajustable P2, de façon à pouvoir modifier la mesure de la percussion à son gré, de manière insensible.

Cette sorte de montage est très sensible au rayonnement HF de l'émetteur, il est donc absolument nécessaire de le "mettre en boîte", c'est-à-dire de l'envelopper totalement dans un boîtier métallique et relier ce dernier au zéro

Liste des composants

Résistances:

R1 = 100 k -1/8 W
 R2 = 15 k -1/8 W
 R3 = 1 k -1/8 W
 R4, R7 = 100 Ω -1/8 W
 R5 = 1 M -1/8 W
 R6 = 470 Ω -1/8 W
 R8, R9 = 10 k -1/8 W
 R10 = 180 k -1/8 W
 R11 = 1 k2 -1/4 W
 R12 = 1 k -1/4 W
 P1, P2 = potentiomètre ajustable 25 k
 P3 = potentiomètre 500 k log.

Semiconducteurs:

IC1 = 741
 IC2 = 4011
 IC3 = 4093
 T1 = BC 547
 T2 = BC 557
 D1, D2 = DUS
 D3 = LED 5 mm

Condensateurs:

C1 = 100 n MKM
 C2, C3 = 47 μ /16 V
 C4 = 10 μ /16 V
 C5 = 100 p ... 1 n

Divers:

L1 = 5 spires Cu 0,1 mm sur perle ferrite
 S1 = inverseur bipolaire

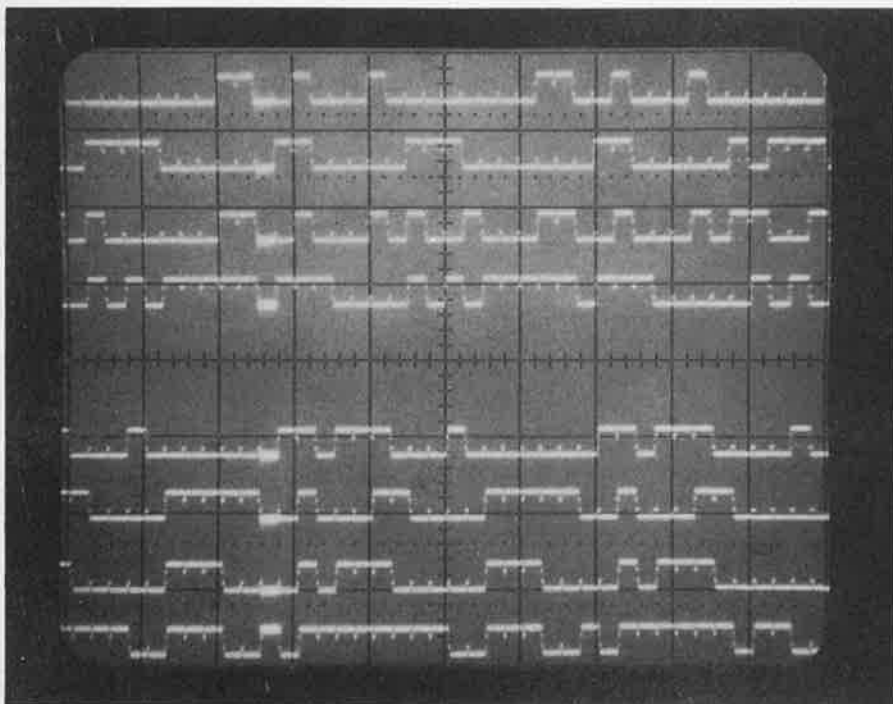
de l'alimentation. Pour éviter des interférences HF dues à l'alimentation, il faut mettre une self d'amortissement L1 et un condensateur C5 sur le câble d'alimentation. La confection de L1 est simple: enfiler 5 spires de fil de cuivre fin dans une perle de ferrite.

La tension maximale d'alimentation déterminera le choix des circuits intégrés CMOS. Un circuit CMOS ne supporte pas une tension supérieure à 15 volts, en cas général; cette valeur est plus faible que celle que l'on rencontre à bord d'une voiture. Pour peu que le régulateur de tension du véhicule soit légèrement défectueux, la tension qu'il délivre à partir de celle fournie par la dynamo, peut être notablement supérieure, avec les suites que l'on peut imaginer pour ces innocents CMOS. Nous avons contourné cette difficulté en utilisant des circuits de la série 40UB, circuits dont la tension continue d'alimentation U_{CC} maximale est 18 volts.

analyseur logique⁽³⁾

à vos écus... à vos fers...

La patience est une vertu, la vertu est une grâce . . . et les analyseurs logiques sont chers! Vous avez donc eu parfaitement raison d'attendre ce troisième article pour vous décider. Vous tenez entre vos mains de quoi réaliser un outil performant pour un prix non moins performant. Il faudra tout de même puiser dans le bas de laine, puisqu'il n'y a pas moins de six circuits imprimés à garnir . . . et à câbler. Mais vous pouvez nous croire: l'enjeu vaut la mise.



Il nous aura fallu deux articles, soit près de dix pages, pour décortiquer la théorie de ce circuit; il est donc temps maintenant de brancher nos fers pour passer à la pratique. Le circuit est divisé en six parties, correspondant chacune à un circuit imprimé: le circuit principal, trois modules auxiliaires, un circuit d'affichage et un circuit d'alimentation. Les dimensions de l'ensemble ont été maintenues dans des proportions telles qu'un boîtier de format moyen conviendra parfaitement. Le circuit principal est prévu de telle sorte qu'il puisse recevoir une carte d'extension qui sera destinée à mémoriser les informations.

Les circuits imprimés

Il va de soi qu'un tel appareil ne saurait être construit qu'avec des composants de premier choix. Il est tout aussi évident qu'il faudra accorder un soin tout particulier au soudage et à l'implantation des composants.

Les figures 1, 3 . . . 5 montrent respectivement le circuit principal, la carte de mémoire, la carte du curseur et le circuit d'affichage. Il est recommandé de procéder dans l'ordre: les straps d'abord, puis les résistances, les condensateurs et enfin les semiconducteurs. Il est impératif de mettre des supports pour les circuits intégrés. Veuillez à ce qu'ils soient de bonne qualité, sans quoi il se pourrait qu'ils vous fassent bien des soucis inutiles. Nous avons dressé une liste séparée pour chaque circuit, ainsi que le nombre exact de straps, sachant qu'il était plus facile d'en oublier un que de tous les mettre. Notez qu'il est recommandé de prendre du fil assez gros pour les straps; le circuit principal ne peut recevoir qu'un quartz de petite taille. Il ne s'agit pas non plus d'oublier les deux straps pointillés.

Il n'est pas interdit de raccorder les modules au circuit principal par du câble, mais l'usage de connecteurs est de loin préférable. Ceux-ci devront être au standard DIN 41617. Le premier module à mettre en place est le circuit d'entrée, que l'on enfiche sur le premier connecteur (à côté des composants). Puis, le circuit de mémoire et enfin, le circuit du curseur. On placera ces modules avec le côté cuivré vers les composants du circuit principal. Le dernier connecteur est prévu pour l'extension mémoire.

Le montage de la carte d'alimentation demande autant de soin que celui des autres modules; on veillera notamment à ce que la masse d'IC2 soit parfaite-

Caractéristiques techniques.

Horloge: interne, entre 250 ns et 5 ms
externe, maximum 4 MHz (flanc positif ou négatif)
retard ajustable entre 100 et 600 ns.

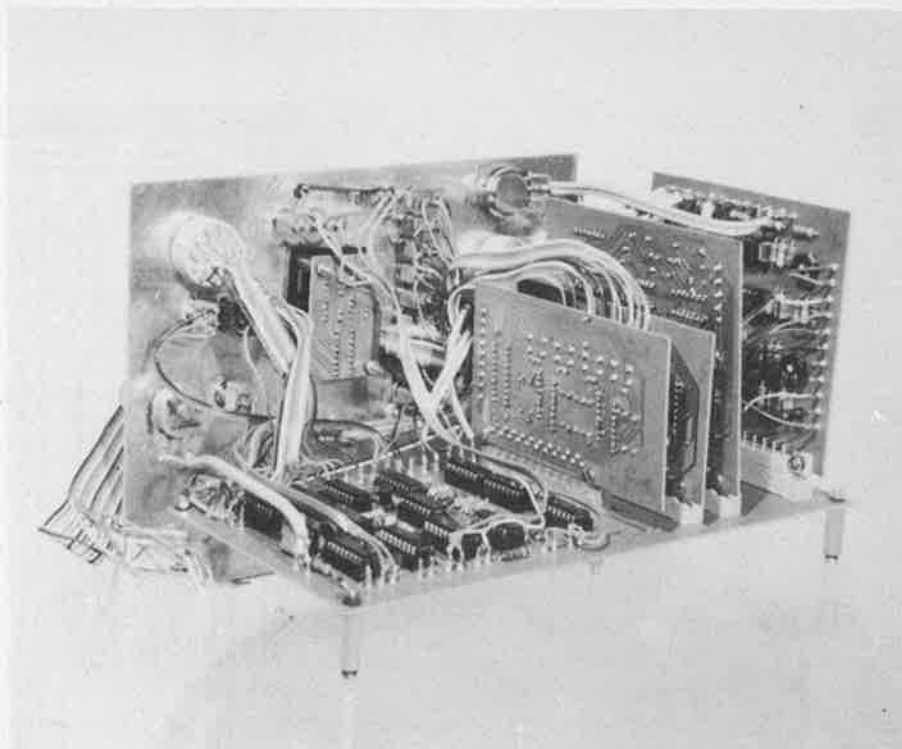
Mémoire: 256 octets.

Entrées: 8 lignes de données (entrance 1 LS TTL)
2 entrées de déclenchement externe (entrance 2 LS TTL)
entrée horloge externe (1 LS TTL).

Déclenchement: par les lignes de données et par les lignes de déclenchement; déclenchement manuel.

Modes de déclenchement:
post trigger
center trigger
pre trigger.

Curseur et affichage hexadécimal
Type d'oscilloscope requis: une voie; déclenchement externe pour la base de temps
bande passante ≥ 500 kHz
entrée de modulation Z (facultatif).



ment reliée à la masse du circuit. Si vous voyez apparaître de l'herbe sur l'écran de l'oscilloscope lorsque tout sera monté, c'est à cause d'une piètre connexion à cet endroit là! Le circuit complet, avec transformateur, pourra être monté dans un boîtier convenable. Nous n'avons pas évoqué le montage du circuit du curseur, parce que jusqu'ici celui-ci n'est pas indispensable. Dans l'article concernant la mémoire pour le scope, à paraître en Septembre '81, nous proposerons une face avant. Celle-ci sera garnie de ses inverseurs, LED et autre quincaillerie; puis on montera le circuit d'affichage avec un morceau de plexiglas rouge devant les afficheurs afin d'augmenter le contraste. Le câblage entre la face avant et les circuits sera aussi court que possible. Le potentiomètre P1 sera relié au circuit principal par du câble blindé; le blindage sera relié au + 5 V.

La connexion externe avec le circuit à analyser, autrement dit le câble de mesure (la sonde), est constituée de câble en nappe à 23 conducteurs, dont la longueur ne saurait excéder 40 cm. Entre deux lignes d'entrée, il doit y avoir une ligne de masse. Toutes celles-ci seront reliées à l'entrée et à la sortie du câble de mesure. Pour plus de précisions, on se référera à la figure 7. La face ne comporte pas seulement les commandes pour l'analyseur logique, mais aussi celles du circuit de mémoire pour l'oscilloscope (à venir) qui se trouvent à gauche de la sortie du câble de mesure. Il va de soi que si vous n'avez pas l'intention de construire ce circuit, vous n'équipez pas la face avant à cet endroit.

Tant que ce circuit de mémoire n'est pas en place, il faut implanter les straps pointillés (Y-Z et E-masse). Une fois que le câble secteur est en

place, et que toutes les autres connexions sont faites, il ne vous reste qu'à toucher du bois et savourer l'angoisse exquise de la mise sous tension.

Réglage et mise au point

En fait, il ne s'agit pas de tout mettre en circuit en même temps. Il faut d'abord vérifier que l'alimentation délivre bien + 5 V (et éventuellement + 12 V et - 5 V). Ensuite seulement, on mettra la carte principale sous tension. Il faut alors ajuster l'oscillateur si l'on a monté C7 et C8 à la place d'un quartz. Si vous êtes l'heureux possesseur d'un fréquencemètre, ce sera facile. Reliez le fréquencemètre au point milieu de S1 que vous mettez en position A. Il faut alors veiller à ce que le circuit ne soit pas déclenché d'une manière ou d'une autre. C'est-à-dire que la LED doit rester éteinte (actionnez S16). Il suffit maintenant d'ajuster le condensateur ajustable C8 de telle sorte que le fréquencemètre affiche 4 MHz.

Si vous n'avez pas de fréquencemètre, vous ne serez pas pénalisé pour autant. Voici une manière de procéder qui donne d'excellents résultats. Le commutateur S1 est mis en position J et S2 en position b. Le point commun de S1 est relié à l'oscilloscope - là vous n'y coupez pas, il faut bien avoir un oscilloscope si on veut construire l'analyseur logique! - et on ajuste la fréquence à 200 Hz avec C8. On relie ensuite l'entrée Y de l'oscilloscope avec une des entrées du transformateur sur la carte d'alimentation, et l'entrée de déclenchement externe du même oscilloscope est reliée au point milieu de S1. L'oscilloscope est mis en mode "déclenchement externe" (external trigger). On ajuste alors C8 de telle sorte que le passage à zéro de la tension du transformateur soit stable

sur l'oscilloscope. La précision de ce réglage est liée à celle de la tension du secteur, c'est-à-dire $\pm 4\%$.

On relie alors l'oscilloscope aux sorties de l'analyseur logique et observons ce qui apparaît sur le tube. Connectez l'entrée Y et l'entrée de déclenchement de l'oscilloscope, que l'on met sur une sensibilité de 0,2 V/div, en mode DC, avec une base de temps de 0,1 ms/div. Quelle que soit alors la position de S1 (excepté K), lorsque le bouton "manual trigger" est actionné, on devra voir apparaître 8 lignes de données (aléatoires) sur l'écran. On ajuste alors la base de temps de telle sorte que l'on voie 256 bits sur le tube, c'est-à-dire que la durée de l'écriture d'une ligne de données sera de 1,28 ms.

Une fois que vous en êtes arrivé là, vous pouvez monter le circuit du curseur. On débranche l'alimentation au préalable; puis on relie le circuit d'affichage par un morceau de câble en nappe. Deux petits connecteurs 16 broches DIL seront les bienvenus.

On remet le tout sous tension; avec un déclenchement manuel, on devra de nouveau obtenir les huit lignes de données aléatoires. Si R36 a été montée sur la carte principale, on devrait voir une petite dépression dans chaque ligne. On doit pouvoir déplacer ces dépressions vers la gauche ou la droite en actionnant les touches "up" ou "down".

Il est bien sûr permis d'omettre complètement le circuit du curseur et le circuit d'affichage. Décidément, nous avons là un analyseur logique qui s'adapte à toutes les bourses! Mais vous comprendrez très vite que s'il faut faire des économies, ce n'est peut-être pas le meilleur poste; un curseur, c'est très utile...

A présent, l'analyseur logique est au point. Il reste à aborder quelques points de détail, et nous passerons au mode

1

Liste des composants: circuit principal

Résistances:

R1,R2,R12,R15,R29 = 5k6
 R13 = 470 Ω
 R14,R21 = 2k2
 R16 = 22 k
 R17 = 3k3
 R18 = 56 k
 R19 = 18 k
 R20,R30 = 4k7
 R22,R24,R28 = 820 Ω
 R23 = 390 Ω
 R25 = 1 k
 R26 = 6k8
 R27 = 10 k
 R36 = 33 k
 P1 = 50 k potentiomètre

Condensateurs:

C2 = 4p7
 C3 = 47 n céramique
 C4 = 120 p
 C5 = 22 p
 C6 = 47 p
 C7 = 3p3
 C8 = 1 ... 6 p ajustable
 C16 = 100 n
 C17 ... C20,C22 = 22 n
 C26 = 100 μ /10 V

Semiconducteurs:

T1 = TUN
 D1 = LED
 IC6 = 74LS151
 IC7,IC8 = 74LS163
 IC9 = 74LS324
 IC10 = 74LS123
 IC11 = 74LS109
 IC12,IC13,IC14 = 74LS390
 IC17 = 74LS266
 IC18,IC20 = 74LS132
 IC19 = 74LS32
 IC28 = 74LS73

Divers:

S1 = commutateur 1 circuit
 12 positions
 S2 = triple inverseur
 S3,S19 = inverseur simple
 S4 = commutateur 2 circuits,
 3 positions
 S5 ... S14 = inverseur
 à 3 positions
 S15,S16 = poussoir
 S17,S18 = poussoir inverseur
 24 traps

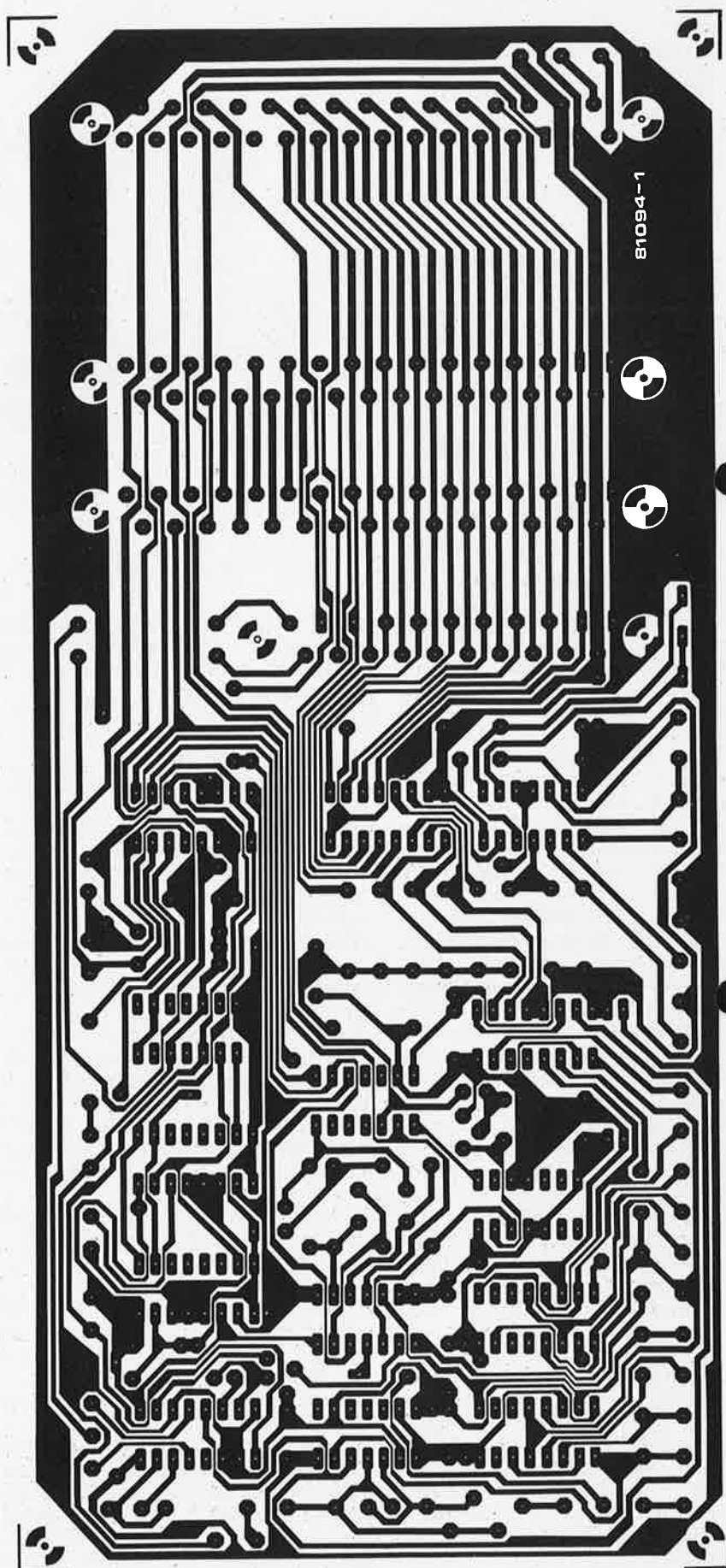
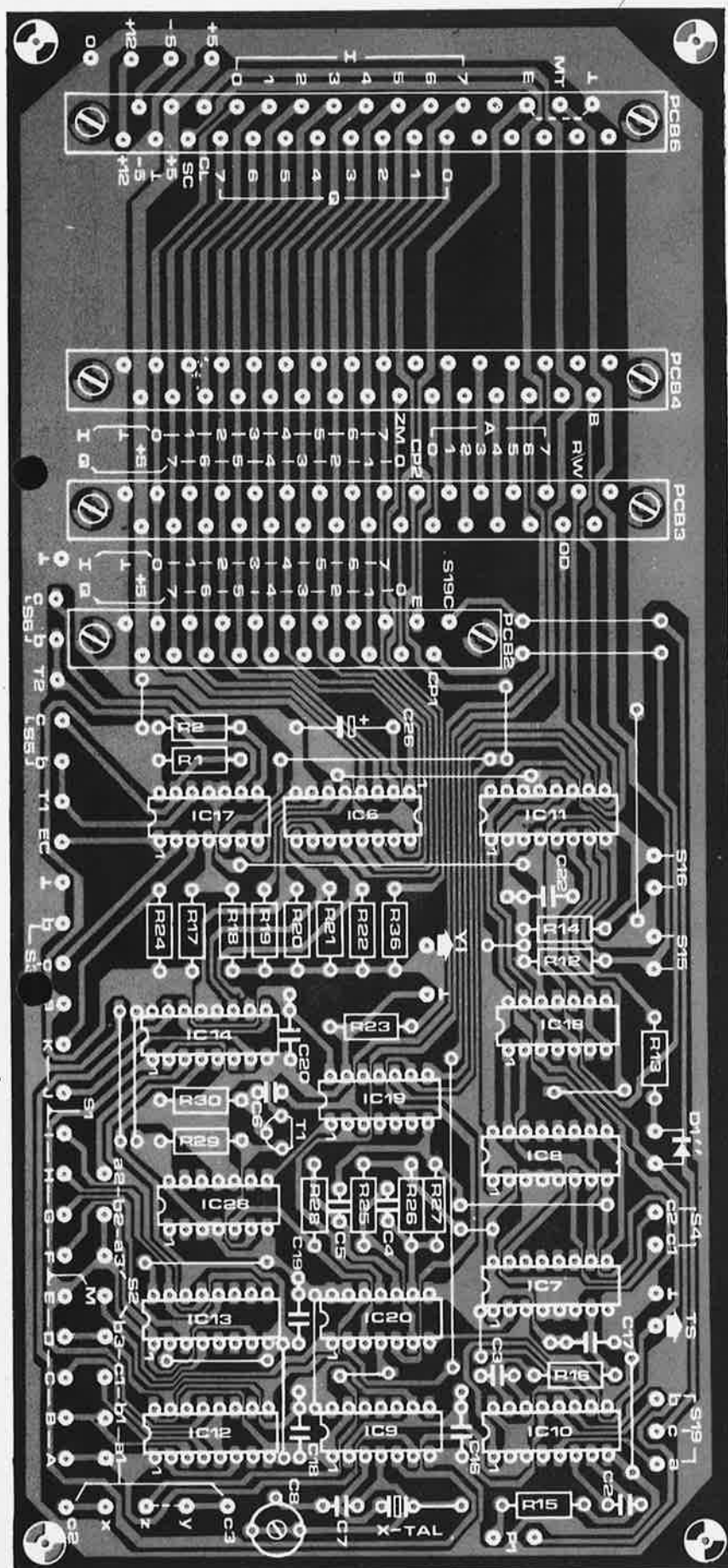


Figure 1. Circuit imprimé et implantation des composants du circuit principal. Les autres circuits



d'emploi. Voyons d'abord le retard de la fréquence d'horloge. Lorsque S19 est en position a, celui-ci est d'environ 100 ns; lorsque S19 est en position b, il est réglable avec P1 entre 200 et 600 ns. On peut munir ce potentiomètre d'une échelle graduée que l'on obtient de la manière suivante. Ceux d'entre vous qui possèdent un oscilloscope double-trace avec une bande passante de 20 MHz (sont bien équipés) peuvent mesurer le retard entre le flanc positif du signal au point commun de S1, et le flanc positif du signal au point b de S19 (lorsque S1 est en position C et S2 en position b). Il suffit alors de graduer P1 en conséquence.

Si, par contre, vous ne disposez pas d'un oscilloscope convenable (on ne vous en veut pas), vous pourrez graduer l'échelle de P1 à l'aide du circuit de dépannage de la figure 8. Il s'agit d'une bascule de type D, dont le point D est relié à S19b, et l'entrée horloge au point commun de S1. On connecte un voltmètre continu à la sortie Q (calibre 5/10 V). S1 est mis en position A et P1 sur la position de résistance minimale. Le voltmètre doit indiquer une tension de 2,7 à 5 volts (la sortie Q est au niveau logique haut). On tourne ensuite P1 jusqu'à ce que l'aiguille du voltmètre retombe à zéro: le retard est de 250 ns pour cette position de P1. On met ensuite S1 en position B, et on refait la même procédure. La position de P1 pour laquelle l'aiguille du voltmètre retombera à zéro correspond à un retard 500 ns.

Le paragraphe qui suit est destiné aux lecteurs qui ne possèdent pas d'oscilloscope muni d'une base de temps variable. Ils ne voient pas les 56 derniers bits sur leur écran. Déplacer l'image sur l'axe des X n'apporte rien, puisque le moment de l'impulsion de déclenchement reste invariable. Si, par contre, on se sert du circuit de la figure 9, que l'on place entre la sortie de déclenchement de l'analyseur et l'entrée de déclenchement de l'oscilloscope, on pourra faire apparaître les 56 bits sur l'écran en déplaçant l'image sur l'axe des X. On déplace les lignes en tournant P1.

Que faire d'un analyseur logique?

Avant de prendre un exemple, nous allons passer en revue toutes les commandes de la face avant.

S1 détermine la fréquence d'échantillonnage. On se souvient que nous avons publié un tableau relatif dans notre numéro du mois de mai. Celles-ci peuvent être modifiées avec S2. Lorsque S1 est en position k, nous disposons d'une entrée d'horloge externe. S3 permet de choisir le flanc positif ou négatif du signal d'horloge. S19 (retard) et P1 (retard d'horloge) permettent de fixer le retard entre les impulsions d'horloge et la lecture de données à l'entrée. Ce retard n'est utilisé que lorsqu'on fonc-

2

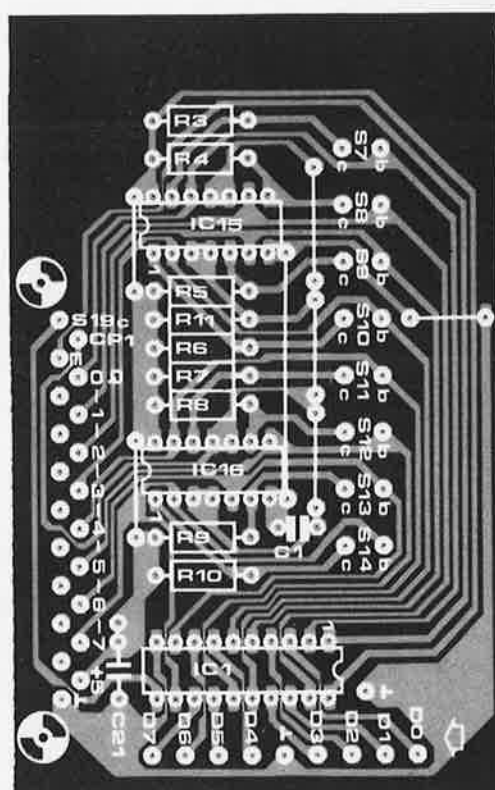
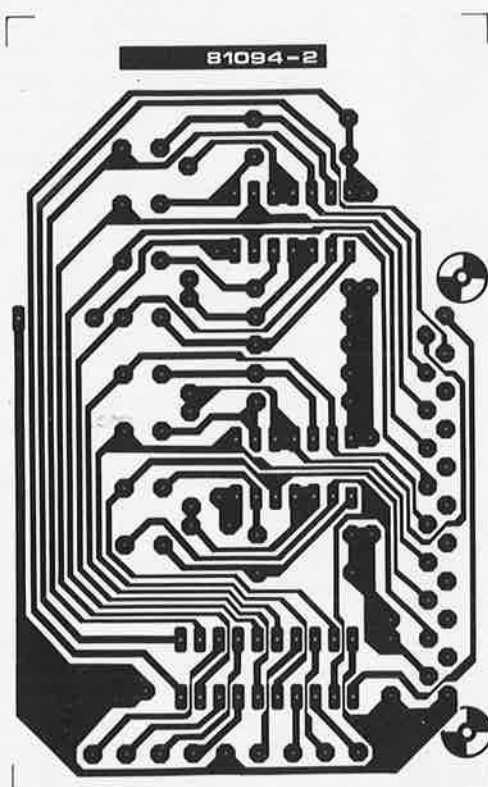


Figure 2. Circuit d'entrée auquel seront reliés les lignes de données et les inverseurs S7 ... S14 du comparateur de mot.

3

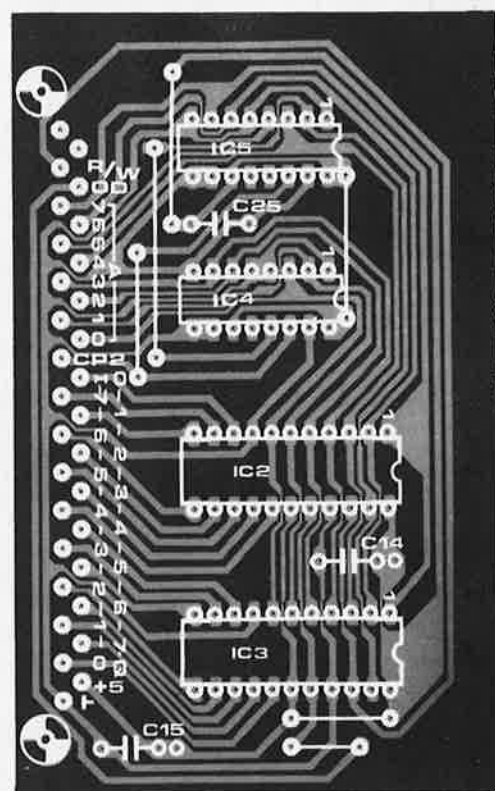
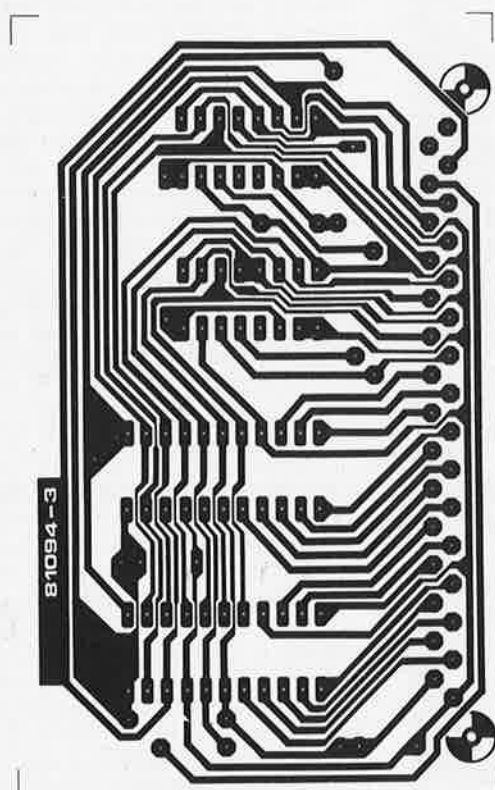


Figure 3. Sur le circuit mémoire on trouve les deux RAM et les deux compteurs qui forment ensemble le compteur A.

4

**Liste des composants:
circuit d'entrée**

Résistances:

R3 ... R10 = 5k6
R11 = 820 Ω

Condensateurs:

C1 = 39 p
C21 = 22 n

Semiconducteurs:

IC1 = 74LS374
IC15, IC16 = 74LS266
7 straps

**Liste des composants:
mémoire**

Condensateurs:

C14, C15, C25 = 22 n

Semiconducteurs:

IC2, IC3 = SYP 2101A-2
($T_a = 250$ ns)
IC4, IC5 = 74LS191
6 straps

**Liste des composants:
curseur**

Résistances:

R31 = 1 k
R32 = 2k7
R33 = 4k7
R34, R35, R40 = 820 Ω
R37, R38 = 680 Ω
R39 = 470 Ω
R41 = 10 k
R42 = 22 k

Condensateurs:

C9 = 180 p
C10, C11 = 47 μ /10 V
C12 = 27 p
C13 = 1 n
C23, C24 = 22 n
C27 = 390 p
C28 = 10 μ /10 V

Semiconducteurs:

T2 = BC 517
IC21, IC22 = 74LS266
IC23, IC24 = 9368
IC25, IC26 = 74LS191
IC27 = 74LS122
IC29 = 74LS132
IC30 = 74LS73
IC31 = 74LS32
9 straps

**Liste des composants:
affichage**

Afficheurs:

LD1, LD2 = HP 5082-7760
(DL 7760)

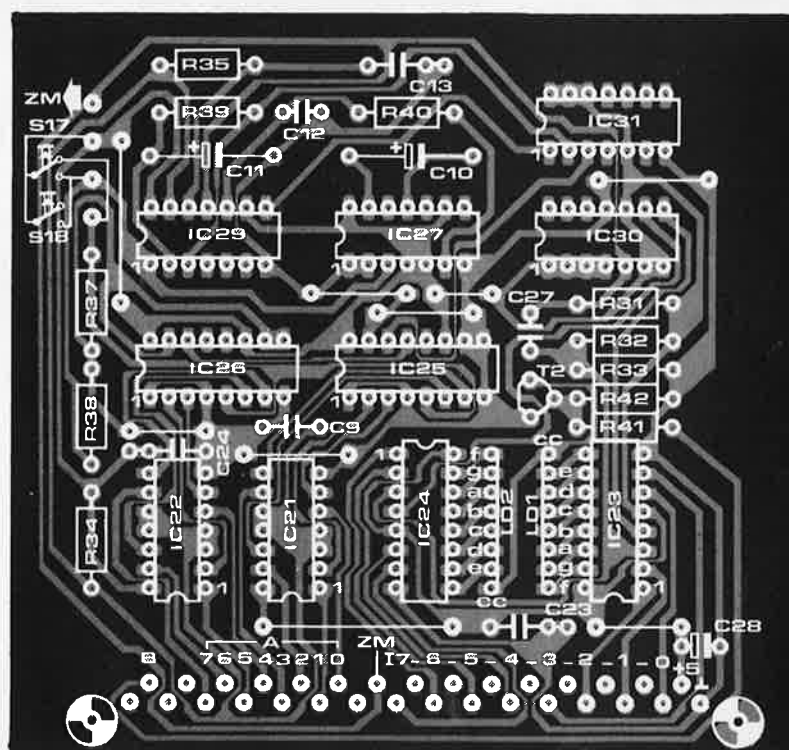
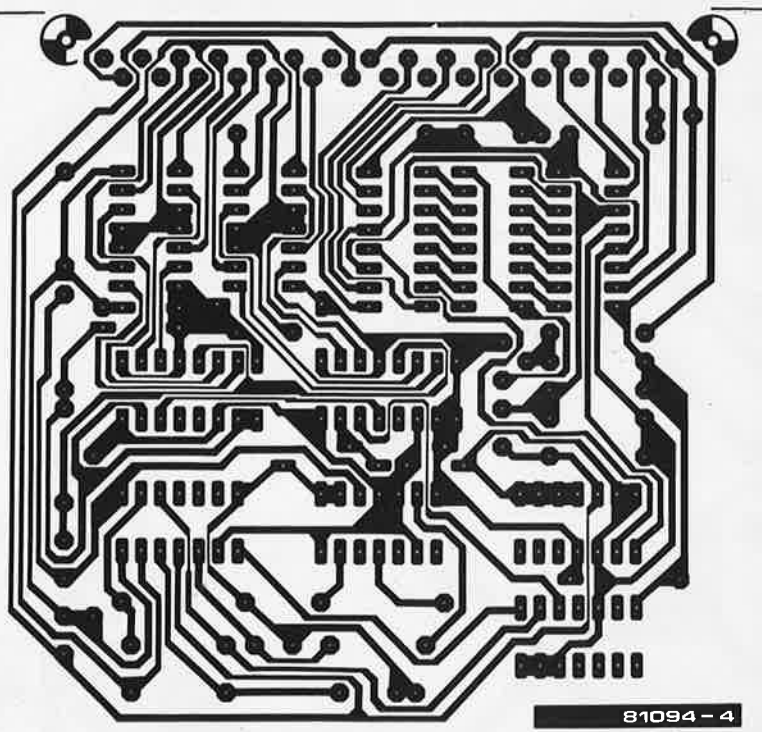


Figure 4. Circuit imprimé et implantation des composants du curseur.

5

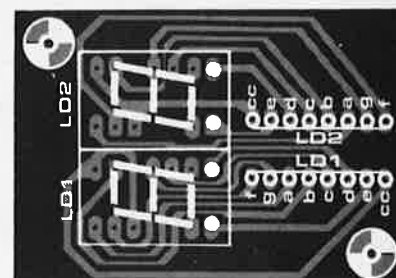
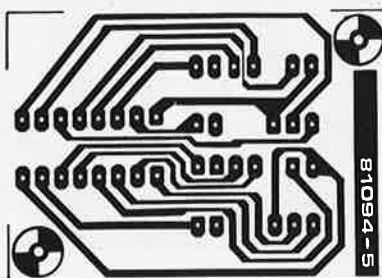
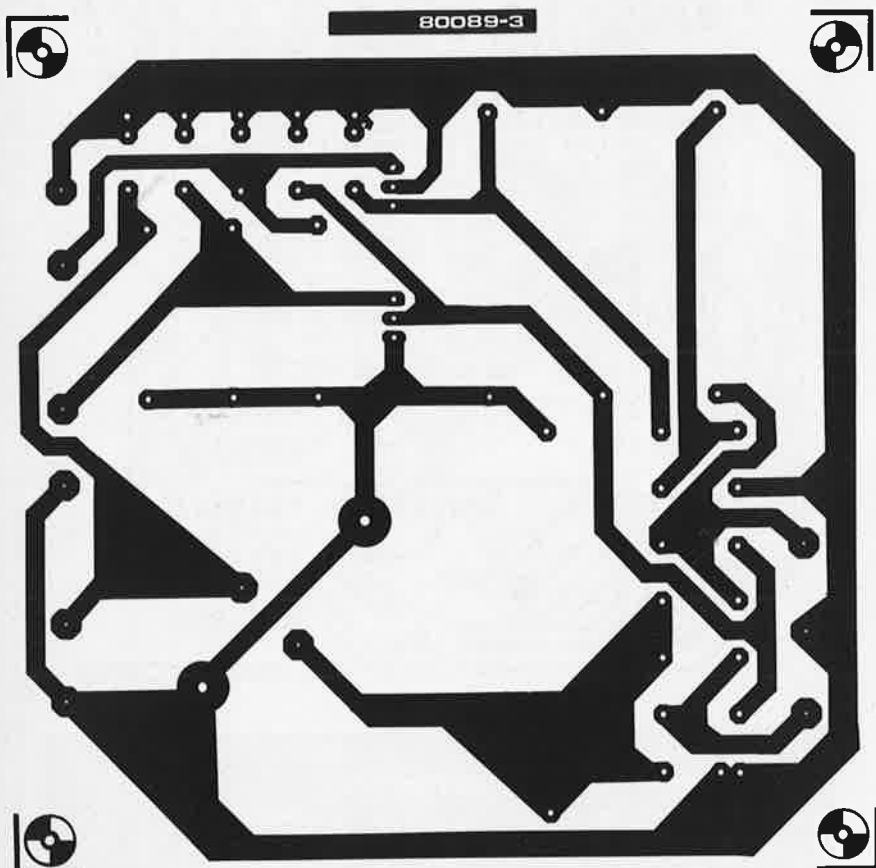


Figure 5. Le petit circuit imprimé de l'affichage. Il n'y a rien à en dire, car il ne comprend que deux afficheurs.

6



Liste des composants: alimentation

Condensateurs:

C5 = 2200 μ /25 V
C6, C8 = 100 n
C7 = 100 μ /25 V

Semiconducteurs:

D1, D2 = 1N4004
IC2 = LM309

Divers:

Tr1 = transformateur 2 x 9
à 10 V/1,5 A
S1 = interrupteur secteur
bipolaire
F1 = fusible 500 mA avec
porte-fusible
radiateur pour IC2

Complément d'alimentation pour le circuit d'extension

Condensateurs:

C1, C2, C9 = 470 μ /25 V
C3, C11 = 47 μ /25 V
C4, C10, C12, C13 = 100 n

Semiconducteurs:

D3, D4, D5, D6 = 1N4004
IC1 = 78L12
IC3 = 79L05

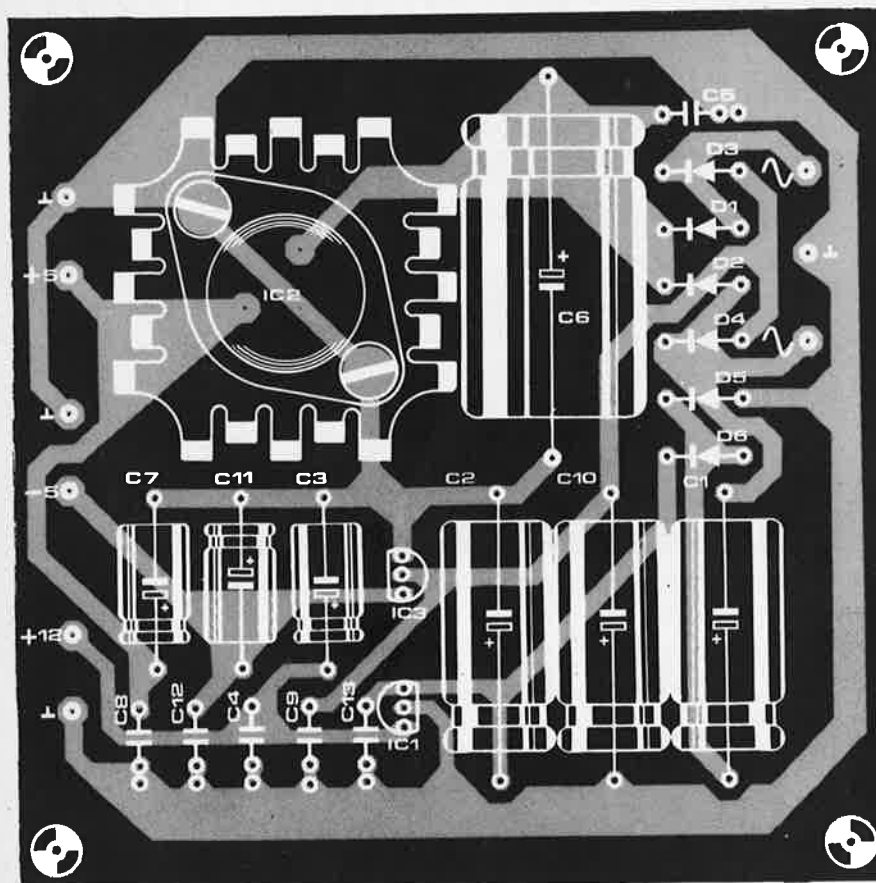


Figure 6. Le circuit imprimé de l'alimentation. S'il n'est pas dans vos intentions de construire la partie circuit de mémoire pour oscilloscope, seule la partie 5 V sera nécessaire.

tionne avec une horloge externe. Sinon, S19 est toujours en position a et P1 est tourné à fond dans le sens contraire des aiguilles d'une montre.

Il y a lieu de s'étendre un peu sur l'entrée horloge externe; Si l'on veut que les RAM fonctionnent comme il faut, le signal d'horloge doit être parfaitement symétrique à des fréquences de 2 MHz et au-delà. Pour des fréquences de 1 MHz et plus (qu'il s'agisse d'horloge externe ou interne), le retard ne saurait être trop long, sans quoi la lecture des données à l'entrée ne serait pas satisfaisante. On se référera à la formule suivante:

$$\text{retard} \leq \frac{1}{2 \times \text{fréquence d'horloge}}$$

Nous avons déjà largement détaillé le fonctionnement du comparateur de mots et des inverseurs correspondants: ceux-ci servent à écrire un certain mot binaire à identifier. Les inverseurs pour les deux entrées de déclenchement externe fonctionnent selon le même principe: niveau logique haut, niveau logique bas et état indifférent. Le poussoir S15 permet de déclencher l'analyseur à la main. La LED s'allume lorsque le circuit reçoit une impulsion de déclenchement.

7

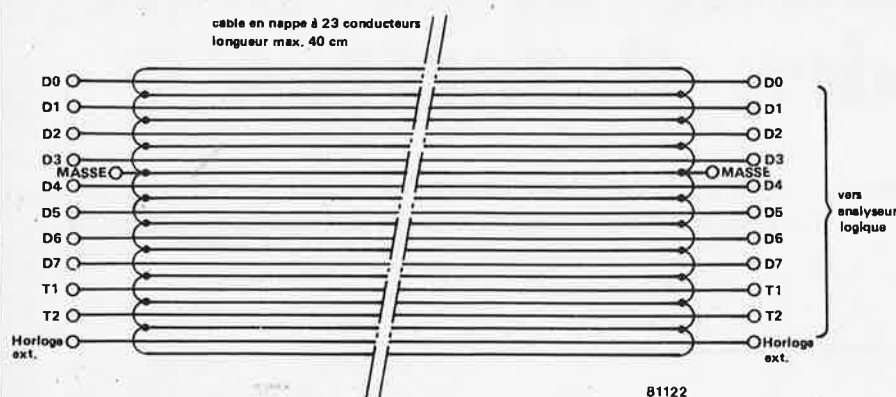


Figure 7. Ce schéma vous montre comment réaliser les mises à la masse du câble de mesure. Les différentes lignes de masse sont reliées entre elles, à l'entrée et à la sortie du câble de mesure.

8

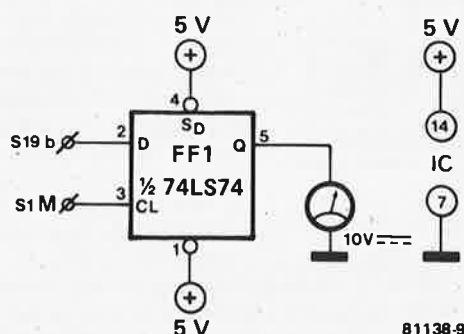


Figure 8. Voici un montage de secours qui vous permettra de calibrer P1.

9

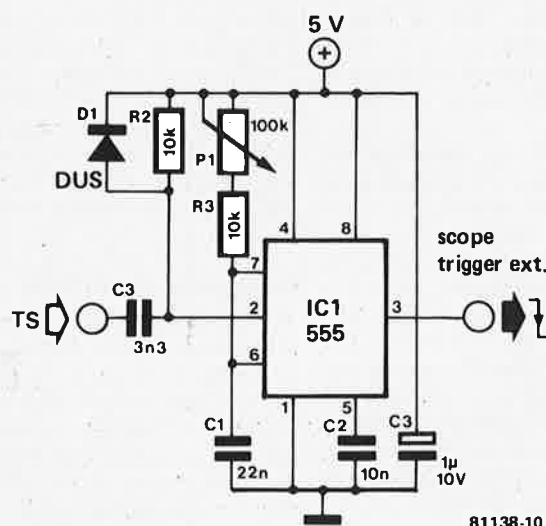


Figure 9. Pour ceux qui possèdent un oscilloscope sans base de temps variable! Le montage décrit ici permettra de visualiser tous les octets.

La position de S4 (trigger mode) détermine la durée de l'échantillonnage. En position "post trigger", les 255 bits qui doivent être lus après l'impulsion de déclenchement sont stockés en mémoire; en position "center trigger", on échantillonne 125 bits avant l'impulsion de déclenchement et 129 bits après; en position "pre trigger", on emmagasine 255 bits avant l'impulsion de déclenchement.

Lorsque le bouton d'initialisation a été actionné, l'analyseur commence à lire de nouvelles données et détecte le mot de déclenchement spécifié par l'utilisateur.

Les deux boutons poussoirs qui commandent le déplacement du curseur ne nécessitent pas de complément d'explication.

Il s'agit à présent de rentabiliser les investissements. Supposons que nous voulons vérifier les lignes d'un bus de données de micro-ordinateur. Nous relierons les lignes de l'analyseur logique aux 8 lignes de données du bus. L'entrée horloge externe pourra être reliée à l'horloge du microprocesseur; on spécifie le mot de déclenchement à l'aide des inverseurs adéquats, et on positionne le mode de déclenchement selon les données que l'on veut examiner.

On actionne le poussoir d'initialisation et on peut lancer le microprocesseur. Lorsque le mot de déclenchement apparaît sur le bus de données, la séquence de données emmagasinée apparaît sur le tube de l'oscilloscope. Les données sont également affichées en format hexadécimal.

Essayons cela sur le Junior Computer. L'entrée horloge externe est reliée à $\Phi 2$ et S3 est mis en position a (flanc positif). S1 devra bien sûr être en position K, S19 en position b et P1 devrait fixer un retard d'environ 400 ns.

Il n'est pas possible de donner ici les valeurs de réglage qui conviendraient pour d'autres processeurs, car celles-ci dépendent de la fréquence d'horloge, des temps d'accès pour les RAM et ROM, etc.

Nous voici arrivés au terme de la description de cet analyseur logique. Nous vous souhaitons une réalisation sans problème et espérons vous retrouver autour de la carte de mémoire pour le scope que nous publierons très bientôt.

préampli faible bruit pour la bande des 2 mètres

Ce préamplificateur est destiné aux récepteurs couvrant la bande amateurs des 2 mètres (144 MHz). En changeant une simple résistance, il présentera soit un très faible facteur de bruit, soit une faible distorsion d'intermodulation.

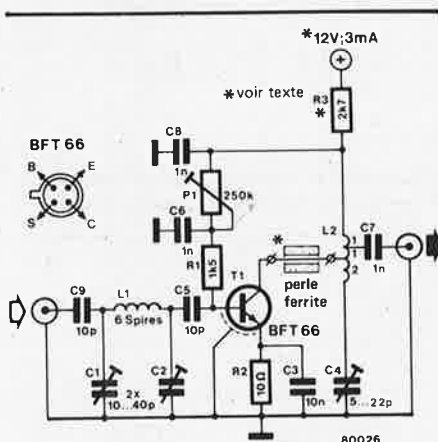
Le bruit interne

Ce préamplificateur VHF à faible bruit utilise un type particulier de transistor haute fréquence, possédant un très faible facteur de bruit: le BFT 66. Grâce à ce transistor, on peut être sûr que la contribution au bruit de l'étage amplificateur ainsi constitué sera faible; en effet la "part du lion" du bruit engendré dans cet étage revient habituellement au transistor.

La contribution au bruit d'un amplificateur est un concept plutôt abstrait que cet article n'a pas pour but de définir. Cependant, il est clair que l'on peut exprimer cette contribution sous la forme d'un facteur: c'est le facteur de bruit. Par définition, ce facteur indique le rapport entre la quantité de bruit qui existe dans le signal de sortie d'un amplificateur et la quantité de bruit qui existerait si l'amplificateur était capable d'amplifier de façon idéale, sans ajouter lui-même du bruit. On exprime habituellement ce rapport en dB. Un amplificateur qui ne produit aucun bruit interne possède donc un facteur de bruit de 0 dB. Le signal de sortie contiendra donc (proportionnellement) exactement la même quantité de bruit que le signal d'entrée. Malheureusement, de tels amplificateurs n'existent pas, bien que quelques uns s'approchent de cette valeur. Le facteur de bruit de l'amplificateur décrit ci-dessous est inférieur à 1 dB. C'est une excellente performance pour un préamplificateur VHF.

Le schéma

Le schéma du préamplificateur des 2 mètres n'est pas aussi complexe que la plupart des circuits de ce genre. Son entrée peut être connectée à une antenne normale de 50 ohms. Toutefois, comme l'impédance de l'antenne est souvent différente de celle qu'il faut présenter à la base du transistor pour obtenir le facteur de bruit optimum, il n'est pas possible de relier l'antenne directement à la base. C'est pourquoi il a été prévu un réseau en pi entre l'entrée antenne et la base de T1. Ce réseau se compose des condensateurs ajustables C1 et C2, et de la bobine L1. Le réseau en pi permet d'adapter exactement les impédances.



Grâce à ce simple circuit, on peut réaliser un amplificateur à faible bruit, ou à faible distorsion d'intermodulation.

Le collecteur de T1 est chargé par un circuit résonnant composé de L et de C4. La perle de ferrite FB est destinée à éviter toute oscillation. Dans bien des cas, elle ne sera pas nécessaire. Une autre solution consiste à la remplacer par une résistance de 15Ω.

Le courant de collecteur du transistor est le principal facteur qui détermine la contribution au bruit de l'amplificateur. On peut le régler à l'aide de la résistance variable P1. Les valeurs des composants indiquées sur la figure permettent de prérégler ce courant de collecteur à 3 mA, puisque cette valeur correspond aux meilleures performances de bruit du BFT 66.

On peut déterminer très facilement ce courant de collecteur en mesurant le courant total consommé par le circuit, ou la tension aux bornes de R3. Pour un courant collecteur de 3mA, la contribution au bruit interne de l'amplificateur sera inférieure à 1 dB. Pour donner un ordre de grandeur, cela signifie que si la bande passante du récepteur est de 3 kHz, un signal d'entrée de 25,6 nV (0,025μV) produira déjà un signal de sortie que l'on pourra détecter. La bande passante à 3dB du préamplificateur est de 5 MHz.

La distorsion d'intermodulation

Il est clair que le courant de collecteur a une grande influence sur le bruit interne. Cependant, il existe également un autre paramètre qui dépend lui aussi dans une large mesure du courant

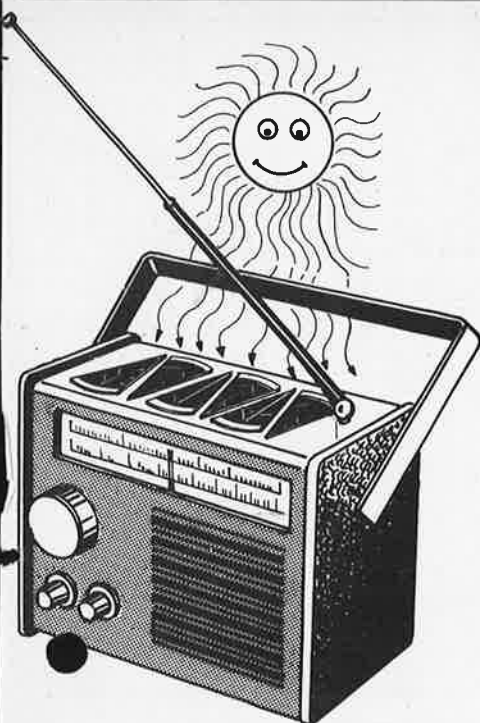
de collecteur: la distorsion d'intermodulation. C'est la création, dans le signal de sortie, de toutes sortes de produits parasites qui n'existaient pas dans le signal d'entrée. Ce phénomène est dû au fait que le transistor n'est pas linéaire. La distorsion d'intermodulation peut également s'exprimer en dB, comme le rapport entre le signal utile et les produits d'intermodulation. Pour des raisons évidentes, il faut que ce rapport soit aussi élevé que possible. En d'autres termes, un amplificateur idéal devrait avoir simultanément un très faible facteur de bruit et pratiquement pas de distorsion d'intermodulation. L'idéal serait que le courant de collecteur qui produit le plus faible facteur de bruit possible corresponde en même temps à la plus faible distorsion d'intermodulation. Malheureusement, ce n'est généralement pas possible.

Au point de vue du bruit, le courant de collecteur idéal serait de 3 mA. Or ce courant correspondrait à des produits d'intermodulation de 10 dB seulement (disons à 800 MHz). Si l'on augmente le courant de collecteur jusqu'à 10 mA, on peut ramener l'intermodulation à - 60 dB, ce qui est une amélioration considérable. Le prix à payer pour cela est une augmentation du facteur de bruit d'environ 0,5 dB.

On pourra donc régler très simplement l'amplificateur en fonction de ce que l'on désire. Un courant de collecteur de 3 mA donnera un amplificateur à faible bruit. Pour obtenir un amplificateur à très faible distorsion d'intermodulation, on adoptera pour R3 une valeur de 330Ω, et on portera le courant à 10 mA environ.

Détails de réalisation.

Il est préférable de choisir pour R1 et R2 des résistances à couche métallique à faible bruit. Les deux bobines L1 et L2 seront des bobines "à air", c'est-à-dire qu'elles seront bobinées sur un mandrin de 8 mm de diamètre qui sera ensuite retiré. Le fil de cuivre de 1 mm utilisé pour ces bobines devra être argenté. Comme le montre la figure 1, les détails de ces enroulements sont les suivants: pour L1, 6 spires; pour L2, 4 spires, avec prise intermédiaire à la première et à la seconde spire comme indiqué sur le schéma.



**Tournez-vous vers
le soleil et écoutez**

Chaque jour qui passe nous confirme dans la conviction qu'il faut faire des économies en matière d'énergie. Depuis les mois que les médias nous démontrent par a + b que nous devons faire un effort, il semble que cet appel ait un effet puisque dans certains pays d'Europe, la consommation d'électricité a diminué. Au point que l'on parle d'augmenter les prix pour éviter que les compagnies d'électricité ne se trouvent en face de sérieux problèmes. Paradoxal! N'est-ce pas. Nous sommes sur le bon chemin, car à force d'entendre répéter ce leitmotiv, les citoyens font un effort: certains coupent un appareil, qui une lampe, qui la friteuse; il y en a même qui n'ouvrent plus leur rideau dans la journée, par peur de voir s'évanouir de précieuses calories. Mais il semble que quoi que l'on fasse, les factures se soient mis en tête d'atteindre des niveaux stratosphériques.

Quoi qu'il en soit, que nous gardions l'oeil sur les prix, sur nos porte-monnaie ou sur les stocks énergétiques existants, nous nous rendons compte qu'il va encore falloir se creuser la tête pour trouver de nouvelles possibilités de conserver l'énergie. C'est un cercle vicieux dont nous ne sommes pas prêts de nous évader.

reste-t-il comme possibilité? Nous allons nous attaquer aux consommations microscopiques. Tenter de faire fonctionner sa chaîne HiFi à l'aide de cellules solaires reste une utopie plus économique que technologique mais tenter de faire fonctionner un poste portatif à l'aide de cellules solaires est du domaine du possible.

Faible puissance

On commence à trouver des cellules solaires un peu partout. Leur tailles, leur performances diffèrent, mais dans l'ensemble, le modèle le plus fréquent est du genre "tartelette" quand il s'agit de la forme. Malheureusement, les modèles qui sont capables de fournir un courant raisonnable sont encore relativement chers. Une cellule est capable, en moyenne de fournir une tension de 0,5 à 0,6 volt; c'est un élément qu'il ne faudra pas perdre de vue lorsque nous lancerons dans la construction de notre récepteur. Les conditions de fonctionnement sont: alimentation basse tension et consommation de courant aussi faible que possible.

Un circuit de récepteur qui remplirait parfaitement ces conditions a été présenté et construit dans le numéro

récepteur solaire

Chi va piano, va sano. C'est un peu la devise des cellules solaires. Leur prix descend précautionneusement. Chaque jour voit augmenter le prix du gaz, de l'électricité, ce qui nous rapproche pas à pas du moment où des utiliser des cellules solaires sera économiquement rentable. Il suffira à cet instant d'imaginer des possibilités d'économies: à la maison, dans la cuisine, dans le jardin, partout où pourrait entrer du soleil. Un bricoleur se doit d'être à l'avant-garde de la technologie. C'est donc à lui que s'adresse ce montage à cellules solaires. Il n'a peut-être pas encore atteint le seuil de rentabilité, mais il est sûrement intéressant.

Oui, mais celui qui déjà se baigne dans l'eau froide, celui qui a mis son thermostat sur nuit, même lorsque le soleil (quand il y en a) est au zénith, celui qui trouve dans le noir lorsqu'il change de pièce pour ne pas avoir deux lampes allumées simultanément, que lui

d'avril de cette année. C'était notre récepteur Petites Ondes. Sa consommation est suffisamment faible pour pouvoir l'alimenter à l'aide de cellules solaires. Ce qui est dommage c'est que la tension d'alimentation de l'amplificateur basse fréquence du montage est un

1

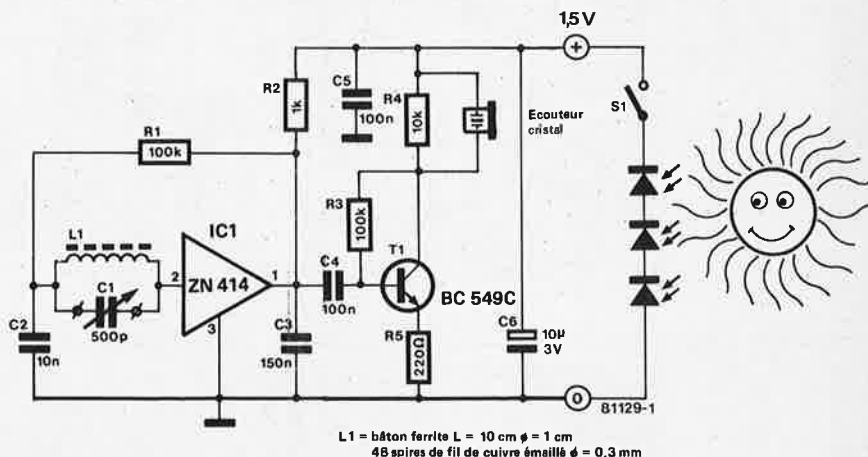


Figure 1. Récepteur à cellules solaires pour débutant. Un ZN414 auquel on a ajouté un petit transistor BC pour l'amplification BF et un écouteur cristal haute impédance.

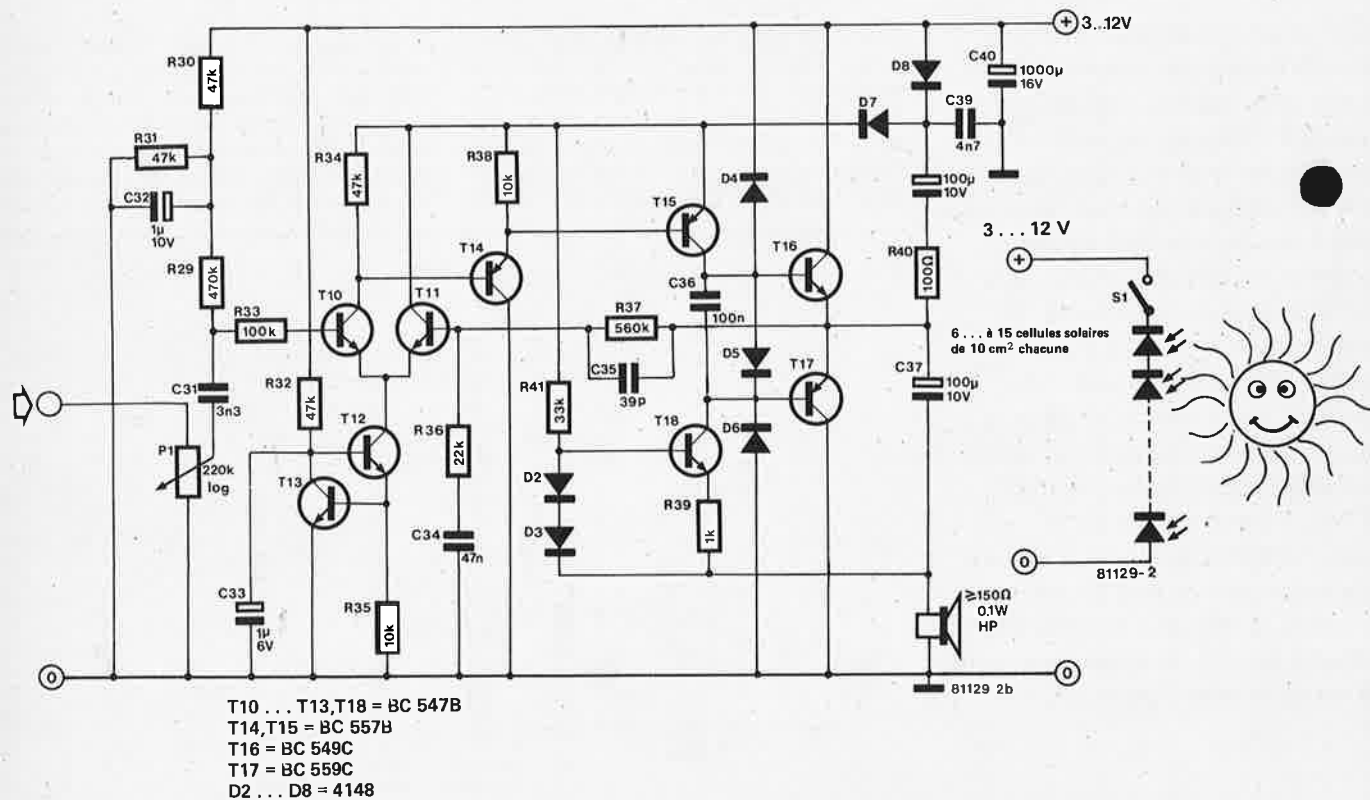
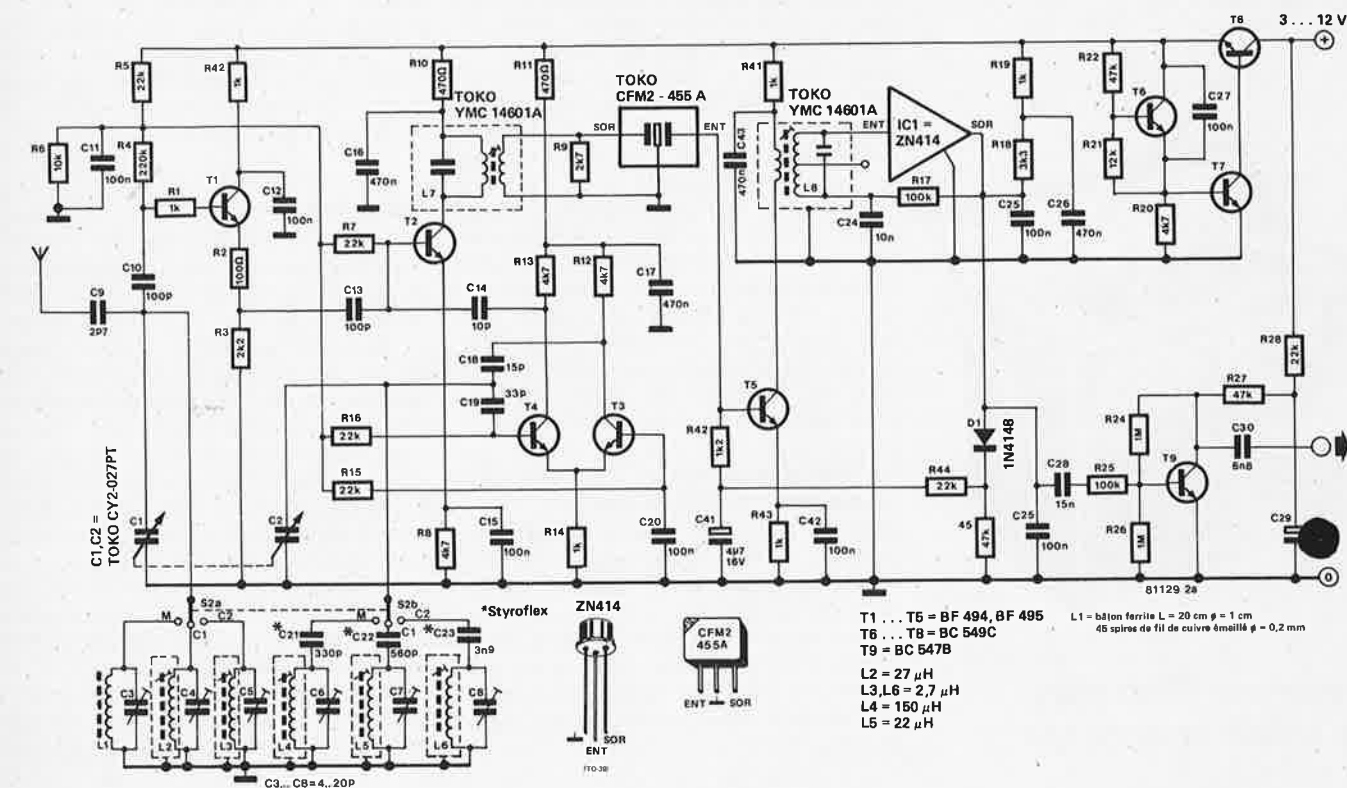


Figure 2. Un récepteur trois gammes complet. Il est possible de l'alimenter à l'aide de cellules solaires. La consommation de courant reste limitée à 5 mA en dépit du nombre impressionnant de transistors.

peu plus exigeante: cela nous obligerait à monter un certain nombre de cellules en série, trop, d'où prix de revient trop élevé.

Si nous nous passions de la partie amplificatrice et que nous ne gardions que la partie récepteur Petites Ondes, cela serait réalisable. Le cœur du montage, le circuit intégré ZN 414 de Ferranti, est taillé sur mesure pour être alimenté par des cellules solaires, on aurait même l'impression qu'il a été fait pour cela. La tension d'alimentation qu'admet ce circuit intégré se situe entre 1,2 et 1,6 volts, quant à sa consommation en courant elle reste aux environs de 0,3 mA. Deux cellules, au pire trois nous suffiront pour le mettre en oeuvre. La figure 1 nous propose une version simplifiée à écouter, qui permettra la réception des émissions Petites Ondes même par temps-couvert-à-grains-épars. Et ceci avec le type de cellules le plus économique. Si les trois cellules fournissent une tension de 1,5 à 1,6 volts, le schéma de la figure 1 est celui qui convient, si vos cellules ont une tension individuelle de 0,6 volt, deux d'entre elles seront suffisantes en principe, mais il est conseillé à ce moment de diminuer la résistance R2 et de prendre une valeur de 470 Ohm.

Il est impératif d'utiliser un écouteur de type cristal à haute impédance, car sinon T1 est trop chargé et le montage ne fonctionnerait pas.

Ce mini-récepteur Petites Ondes comprend tellement peu de composants qu'il est très facile à construire et qu'il est capable de se débrouiller avec ses cellules solaires. Sa taille est de plus, extrêmement réduite.

"Super" en P.O. et O.C.

Il est évident que les possibilités offertes par 2 ou 3 cellules solaires et une tension d'alimentation de 1,5 volts maximum, sont assez limitées. Pour le moment, demander un récepteur complet avec haut-parleur, fonctionnant sous une tension de 1,5 volts, est encore utopique.

Les amateurs prêts à se payer 6 cellules au moins, vont pouvoir construire le joli montage que nous leur proposons et qui fonctionne sous une tension de 3 volts. Malheureusement, pour le moment ces montages gardent un peu un aspect théorique, car nous n'avons (pas encore!) dessiné de circuit imprimé, et lors de la mise sous presse il reste quelques bobines pour lesquelles nous n'avons pas encore de numéro de fabrication. Les espoirs nés de la fabrication de notre prototype nous ont forcé la main et nous avons décidé de lever le voile sur ce montage d'avant-garde. Mais gardez espoir: il est fort probable que dans peu de temps nous vous présentions et une version améliorée et un circuit imprimé pour ce récepteur à cellules solaires.

La figure 2 nous propose le schéma de principe.

Nous sommes en présence d'un récepteur trois gammes: une gamme petites ondes, et deux gammes ondes courtes. La première de ces gammes O.C. va de 1,7 à 5,1 MHz: elle englobe donc la célèbre bande "marine"; la deuxième gamme O.C. va de 5,1 à 15 MHz et comprend entre autres la bande des 49 mètres (appx = 6 MHz). La sensibilité de notre prototype se situe aux environs de 2 μ V.

Sur quel principe est-il basé ce récepteur?

Il n'a rien de révolutionnaire, puisque son principe de base est le classique "superhétérodyne"; on lui a bien sûr, associé quelques prouesses techniques qui lui permettront de travailler à faible tension et de n'avoir qu'une consommation lilliputienne. Si le volume est en position relativement moyenne, ce récepteur, (qui ne compte pas moins de 17 transistors), se contentera d'un courant de 5 à 6 mA: record absolu de consommation.

Regardons la figure 2 de plus près maintenant.

Tout d'abord intéressons-nous à l'amplificateur basse fréquence. Nos lecteurs fidèles auront sans doute une impression de déjà-vu. Oui! Cela remonte aux circuits de vacances: le montage 13 que nous avons intitulé "amplificateur tpf 'anti-gaspi'" se retrouve ici. La partie amplificatrice est construite totalement à base de petits transistors BC de tout ce qu'il y a de plus ordinaire. Elle peut fonctionner à l'aide d'une tension comprise entre 3 et 12 volts et sa puissance maximale de sortie est de 100 mW. Comme le réglage de l'étage final peut être fait sans courant de repos, la consommation sera très très faible (de l'ordre de 1,5 mA): c'est exactement ce qu'il nous faut pour fonctionner à l'aide de cellules solaires.

Attaquons nous finalement à la partie réception.

La stabilisation de la tension d'alimentation est assurée par le module comprenant les transistors T6, T7 et T8. Comme nous l'avons dit ci-dessus, cette tension peut être comprise entre 3 et 12 volts; vous pourrez donc utiliser celle dont vous disposez. L'amplification haute fréquence du signal d'entrée est assurée par T1; la partie accord peut être commutée sur l'une des trois gammes d'ondes à l'aide du commutateur S2. T3 et T4 ont servi de piliers pour la construction d'un oscillateur qui pourra être commuté à l'aide du même bouton S2b sur l'une des trois gammes d'ondes. T2 nous permet d'effectuer le mélange des signaux oscillateur et entrée, tandis que l'on débarasse la F.I. (fréquence intermédiaire) 455 kHz de ses composants indésirables à l'aide de différents éléments dont le filtre céramique (Toko CFM2-455A). Après ces différentes opérations, il va nous falloir amplifier le signal F.I. et effectuer la démodulation en Modulation d'Amplitude du signal. C'est là que nous

voyons réapparaître notre petit ZN414 économique.

D'autres détails

Il n'y a pas grand chose à dire au sujet de T1 qui sert d'amplificateur HF; c'est un simple étage d'amplification qui a pour caractéristique particulière une consommation très faible. L'oscillateur T3/T4 n'a rien de spécial, mais il se distingue cependant de ses congénères. Ce que nous voulions, était trouver un oscillateur qui fonctionnât de façon sûre, même sous une tension aussi faible. Il répond bien à ces spécifications. Il possède de plus l'avantage de rendre possible la commutation entre les différentes gammes à l'aide d'un seul point de commande. Les bobines de l'oscillateur (L4, L5, L6) ne possèdent pas de dérivation. L'étage mélangeur construit autour de T2 est classique et ne nous reste rien à signaler au sujet du filtrage qui le suit.

Nous allons essayer de rester brefs en ce qui concerne le circuit intégré IC1, car il suffit de vous reporter au numéro du mois d'avril pour avoir toutes les indications nécessaires. Nous l'avons étudié à fond au cours de l'article qui décrivait le récepteur P.O. Lorsque l'on connaît sa réputation de sobriété, il n'est guère étonnant de retrouver dans ce montage le célèbre ZN414 de Ferranti. Si nous comparons ce montage à celui du mois précédent, nous sommes en présence d'un appareil aux prétentions plus sérieuses; c'est pour cette raison que nous avons branché à la partie Contrôle Automatique d'Amplification (CAA) les éléments nécessaires. En principe l'étendue de ce réglage est limitée à 20 dB, ce qui était tout de même un peu insuffisant pour un récepteur qui se respecte. C'est pourquoi on a mis à la sortie de IC1 une tension de commande particulière, délivrée par les composants D1, R44 et R45, qui permet de "fermer" T5 si les signaux deviennent trop puissants. Ce qui nous donne une plage d'utilisation du CAA de 50 dB, ce qui est déjà nettement plus utile et respectable.

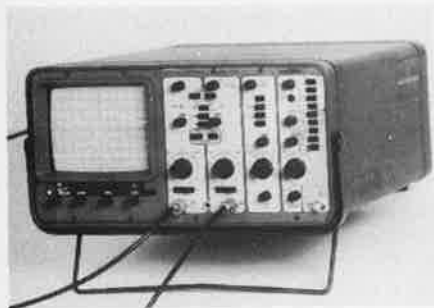
Nous voici arrivé à la fin de cet article. Le schéma peut paraître à première vue un peu complexe, mais pour peu que l'on ait un peu de pratique des montages radio, il perdra rapidement tout secret. L'utilisation exclusive de transistors de type BC et BF permet de comprimer le prix de revient, qui reste à un niveau fort raisonnable. Le seul hic, est le prix relativement élevé des cellules solaires, mais les augures nous laissent prévoir l'arrivée prochaine de cellules solaires abordables. Leur prix unitaire devrait se situer au environs de 15 francs pièce. Dès que nous aurons de nouveaux éléments, nous vous tiendrons informés.

marché

Un oscilloscope double base de temps OX 734

C'est un lieu commun de rappeler que l'oscilloscope, comme le multimètre, est l'un des outils de base du technicien.

Toutefois, à ce jour, de gros efforts ont été faits pour proposer des oscilloscopes de maintenance de 15 à 20 MHz à des prix de diffusion, mais au-delà de ces performances, l'offre des fabricants pour du matériel plus performant s'est toujours accompagnée de prix dits "professionnels", c'est-à-dire élevés. Metrix offre aux techniciens sérieux avec l'oscilloscope OX 734 un appareil de bonnes performances à un prix attractif.



Non seulement l'appareil entre dans la classe des oscilloscopes de 40 à 50 MHz pour la visualisation des phénomènes rapides, mais il possède une véritable double base de temps retardée et étalonnée pour en faire l'analyse détaillée.

- 2 fois 40 MHz utilisable au-delà de 50 MHz avec ligne à retard.
- Sensibilité élevée:
 - 2 mV/div pour plus 15 MHz
 - 5 mV/div pour plus 24 MHz
- Tube performant et lumineux 12 KV de PA
- Deuxième base de temps étalonnée et retardée
- Un réglage de holdoff (inhibition au déclenchement)

Cet appareil bénéficie d'un prix de l'ordre de 25 % moins cher que les appareils équivalents en bande passante et double base de temps.

ITT Composants et instruments
Chemin de la Croix-Rouge - BP 30
74010 ANNECY Cedex

1987M

Importante extension de la gamme condensateurs céramique multicouches

R.T.C. détient une position particulièrement forte dans le domaine des condensateurs céramique monocouches.

En multicouches, sa gamme couvrait jusqu'à présent les "chips" micropavés destinés aux besoins de la micro-électronique hybride.

R.T.C. annonce qu'elle commercialise désormais la gamme des condensateurs céramique

multicouches de Centralab, troisième fabricant de condensateurs céramique aux Etats-Unis, entré depuis peu dans le groupe de la North American Philips Corporation. Les nouvelles gammes proposées sont les suivantes:

— Série MONO-KAP, multicouches enrobés à sorties radiales, de type I et type II (X7R et Z5U). Ces produits sont équivalents aux modèles CE ou CN 72 à 76 et peuvent être, de plus, livrés en bande radiale pour insertion automatique.

— Série moulée à sorties radiales, modèles CK 05 et CK 06 (MIL-C-11015) de type II, en matériau céramique BX. Des versions en haute fiabilité, de niveau R ou S, peuvent être également fournies sous le code CKR 05/06, conformément à la norme MIL-C-39104.

— Série MONO-GLASS, multicouches à sorties axiales sous boîtier cylindrique en verre. Ces produits, des types I et II, peuvent être soumis sans inconvénient au procédé de soudure à la vague et sont également fournis en bande axiale pour insertion automatique.

— Série MONO-PAK, multicouches en boîtier DIL à deux broches, particulièrement adaptée aux montages où sont associés des circuits intégrés ou d'autres produits de même nature géométrique.

On peut mesurer la nouvelle dimension prise par la gamme céramique de R.T.C. qui propose donc désormais, avec la complémentarité de Centralab, des solutions technologiques diversifiées correspondant aux aspirations de sa clientèle professionnelle.

R.T.C. La Radiotechnique-Compelec
130, av. Ledru Rollin,
75540 PARIS CEDEX 11

1981M

Un multimètre numérique portable 2000 pts économique: le CDA 650

CDA, l'un des plus importants fabricants français en matière de contrôleurs universels galvanométriques, ne pouvait rester insensible au développement de la demande en matière de multimètres portatifs.

CDA lance le CDA 650, un multimètre numérique portable 2000 pts de grande diffusion.

Ses principales caractéristiques sont les suivantes:

- 6 fonctions: tensions continues et alternatives de 200 mV à 1000 V; courants continus et alternatifs de 2 mA à 200 mA; résistances de 200 Ω à 20 M Ω ; test semiconducteur avec affichage direct de la chute de tension dans le sens passant.

La sélection des calibres se fait par un robuste commutateur rotatif.

L'utilisation de transformateurs-pinces optionnels permet la mesure de courants jusqu'à 150 A ou 1000 A \sim selon la pince choisie.

Les protections sont parfaitement soignées:

- en mesure de tension, le CDA 650 supporte une surcharge permanente de 200 V sauf sur le calibre 200 mV (250 V \sim),
 - il supporte une tension de 400 V sur les fonctions ohms et test diode,
 - enfin, les calibres intensité sont protégés par fusible à haut pouvoir de coupure (HPC) capable de couper 50 000 A sous 250 V \sim .
- Une pile de 9 V assure une autonomie de 300 heures minimum.

L'usure de la pile est matérialisée par l'indication "LO BAT" sur l'afficheur.



Le CDA 650 dispose de nombreux accessoires: sonde THT 30 kV, shunts 10 et 100 A, pinces transformateurs 150 et 1000 A, ceinture antichoc, gaine de transport, chargeur de batterie.

CDA
52, rue Leibnitz,
75018 PARIS

1982M

Des filtres d'antiparasitage

Les filtres discrets utilisés jusqu'ici par l'informatique, la bureautique ou l'électronique industrielles peuvent être maintenant remplacés par de nouveaux filtres à deux conducteurs que Siemens lance sur le marché sous la désignation B 84108-K. Cette gamme est conçue pour des courants nominaux de 2 à 20 A (avec cinq tailles différentes). Les nouveaux filtres à deux conducteurs sont logés dans des boîtiers métalliques et fonctionnent avec des selfs à courant compensé.



La plus petite taille correspond à un courant de 2 A et présente des dimensions de 50 x 45 x 28,6 mm pour un poids de 125 grammes. L'affaiblissement d'insertion en dissymétrique et en symétrique est respectivement de 40 et de 35 dB à 0,25 MHz et de 60 et de 65 dB à 10 MHz. A titre de comparaison, la plus grande taille (20 A), dont les dimensions sont de 96 x 82 x 39 mm pour un poids de 630 grammes, voit ces valeurs portées à 25 et à 40 dB à 0,25 MHz et à 60 dB dans les deux cas à 10 MHz. Outre le niveau élevé de l'affaiblissement, le fabricant cite comme avantages pour l'utilisateur le faible échauffement, les dimensions réduites et le prix étudié.

Siemens SA
39-47, bd Ornano,
93203 SAINT-DENIS

1974M



marché musique

Une nouvelle série d'alimentations stabilisées à régulation linéaire de type "châssis ouvert"

ACDC Electronics, représenté par Microel, étend sa gamme de conversion d'énergie en offrant une nouvelle série d'alimentations stabilisées à régulation linéaire du type "châssis ouvert" économique.

D'une puissance de 30 à 120 watts, la série ECV/ETV universelle par ses tensions d'entrée (100, 117, 220, 230, 240 VAC) est proposée en versions simple, double et triple sortie.

Conformes aux normes de qualité et de sécurité telles que UL, CSA, VDE 0804, ces alimentations sont tout particulièrement destinées aux applications des microprocesseurs et dérivés.

Entrées: 100 à 240 VAC
Sorties: 5, 12, 15, 24V, $\pm 12V$, $\pm 15V$, 2 à 12 A
Régulation: $\pm 0,05\%$ pleine charge
Ondulation résiduelle: 2 mV efficaces, 3mV crête à crête
Gamme de température: 0 à 70 °C
Coefficient de température: 0,02 %/°C

Protection assurée contre les surcharges et courts-circuits, surtension standard sur tous les modèles 5V.

Choc et vibration: Suivant MIL STD 810 B

Microel
"Le Parana"
Avenue du Parana
Z.A. de Courtabœuf,
91400 ORSAY

1980M

Des inductances de très forte valeur, miniatures

Acoustical Composants, distribuant les produits Toko en France, nous présente ce mois-ci l'extension de son service de selfs (non, ce n'est pas un self-service!) dans le "haut de gamme": le type IORBH, qui suit en valeur le type IORB, dans le même boîtier ferrite et moyen quantité ex-stock, les valeurs d'inductance de 150 mH à 1,5 Henri sont couvertes au pas de E12. Tolérance standard de 10%.

Ce type de self est spécialement développé

pour la conception de filtres audio, le boîtier ferrite faisant fonction d'écran évite le problème des selfs captant n'importe quelle source de radiation électromagnétique (transformateurs secteur, etc.). La qualité va de $Q = 90$ à $Q = 50$, l'intensité admise va de 3,6 mA à 1,2 mA pour une résistance spécifique de 75 à 435 Ohms. Pour des applications basse fréquence jusqu'à 25 ou 16 kHz.

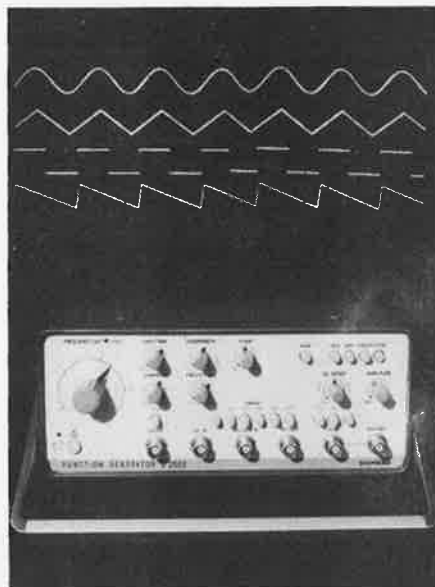
Acoustical Composants
BP12,
59181 STEENWERCK

1984M

Générateur de fonctions D 2002:

Six formes d'onde - Vobulation intégrée

En raison de sa tension de sortie élevée et de son faible temps de montée, le nouveau générateur de fonctions D2002 présenté par Siemens est destiné en première ligne aux applications de test sur des modules CMOS utilisés en télécommunications, radio et télévision ainsi qu'au test d'amplificateurs opérationnels.



Le générateur de fonctions fournit des signaux sinusoïdaux, rectangulaires, triangulaires et en dents de scie dans la gamme de fréquences de 0,5 à 5 MHz. Le générateur dispose de sorties résistant aux courts-circuits et d'une face avant clairement structurée; il est de construction compacte et logé dans un boîtier robuste. Le générateur de fonctions renferme un système de vobulation. La période de répétition est réglable de 20 ms à 20 s. Le rapport de vobulation est réglable continuellement de 1 : 1 à 1000 : 1.

En plus du mode continu, le générateur de fonctions D 2002 offre les trois autres modes "Sweep", "Gate" et "Trigger". Le

mode "Sweep" sera sélectionné lorsqu'il s'agit de tester, en association avec d'autres appareils de mesure, des circuits ou composants électroniques dont la réponse est fonction de la fréquence. Le mode "Gate" permet l'émission de rafales d'impulsions. En mode "Trigger", il est possible de sortir des formes d'onde uniques non répétitives, soit sous l'effet d'un signal de déclenchement externe, soit manuellement par action sur un bouton-poussoir. La phase de démarrage de la période unique du signal peut être déplacée dans une plage angulaire de $\pm 90^\circ$.

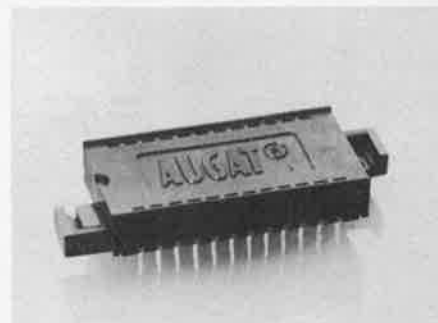
Siemens SA
39-47, bd Ornano,
93203 SAINT-DENIS

1973M

Augat met sur le marché une nouvelle famille de supports à faible force d'insertion

Augat, distribué entre autres par Acoustical Composants, propose un nouveau support, série 900, doté de contacts permettant une faible force d'insertion (Brevet déposé).

Ce support bas profil permet l'implantation de circuits intégrés ayant un entraxe de 15,24 mm et procure une aisance d'insertion et d'extraction évitant l'usure des pattes de circuits intégrés.



Les contacts, spécialement conçus, Cu/Be étamés ou sélectivement dorés, demandent une force d'insertion et d'extraction inférieure d'un dixième au moins à celle que requièrent les supports standards.

Ces contacts, lorsqu'ils sont fermés, ont des performances électriques comparables aux contacts décollés haute fiabilité.

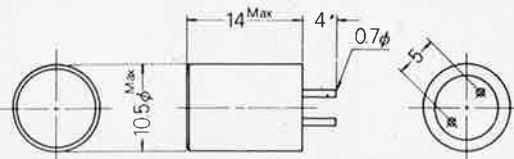
L'isolant du support est moulé en thermoplastique polyester UL 94V-0.

Ce support, série 900, est disponible en 24 et 40 contacts. D'autres configurations sont en cours d'étude.

Augat SA
Z.I. Sofilic 440,
94263 FRESNES Cedex

1983M

10 RBH



marché musique

PUBLITRONIC

B.P. 48 59930 LA CHAPELLE D'ARMENTIERES

Liste des Points de Vente

Les livres, circuits imprimés, disques (références sur encart) distribués par Publitronic, sont disponibles chez tous ces revendeurs. Consultez cette liste, il existe certainement un magasin près de chez vous.

FRANCE

01000 BOURG EN BRESSE
02100 SAINT QUENTIN
02100 SAINT QUENTIN
06000 NICE
06300 NICE
06800 CAGNES SUR MER
13001 MARSEILLE
13005 MARSEILLE
13005 MARSEILLE
13006 MARSEILLE
13140 MIRAMAS
16000 ANGOULEME
16710 ST YREIX
17000 LA ROCHELLE
17000 LA ROCHELLE
17100 SAINTES
17200 ROYAN
18000 BOURGES
21000 DIJON
22000 SAINT BRIEUC
24000 PERIGUEUX
24100 BERGERAC
25000 BESANCON
25600 SOCHAUX
26200 MONTLIMAR
26500 BOURG LES VALENCE
30000 NIMES
31000 TOULOUSE
31000 TOULOUSE
33000 BORDEAUX
33300 BORDEAUX
33820 ST GIER S/GIRONDE
34000 MONTPELLIER
34000 MONTPELLIER
35000 RENNES
35000 RENNES
40000 MONT DE MARSAN
40103 DAX Cx
42000 SAINT-ETIENNE
42300 ROANNE
44000 NANTES
44000 NANTES
44029 NANTES Cx
45000 ORLEANS
45000 ORLEANS
45200 MONTARGIS
49000 ANGERS
49000 ANGERS
49300 CHOLET
51210 LE GAULT
53000 LAVAL
54400 LONGWY
57000 METZ
57007 METZ Cedex
58000 NEVERS
58000 NEVERS
59000 LILLE
59140 DUNKERQUE
59200 TOURCOING
59800 LILLE
60000 BEAUVAIS
60200 COMPIEGNE
62100 CALAIS
63100 CLERMONT-FERRAND
64000 PAU
64100 BAYONNE
64100 BAYONNE
66300 THUIR
67000 STRASBOURG
67000 STRASBOURG
68260 KINGSRHEIM
69008 LYON
69390 VERNASION
69400 VILLEFRANCHE
69400 VILLEFRANCHE
74000 ANNECY
75009 PARIS
75010 PARIS
75011 PARIS
75011 PARIS
75012 PARIS
75014 PARIS
75014 PARIS
75015 PARIS
75341 PARIS Cx 07
76200 DIEPPE
76600 LE HAVRE
78630 ORGEVAL
92000 MONTAUBAN
92000 MONTAUBAN
93000 TULON
94000 AVIGNON
94000 AVIGNON
97000 LIMOGES
97000 LIMOGES
98000 EPINAL
99100 SENS MAILLOT
99230 PONTIGNY
99300 BELFORT
99390 MORSANG/ORGE
99190 MEUDON
99220 BAGNEUX
99240 MALAKOFF
99200 IVRY/SEINE

Elbo; 46, rue de la République
J. Manier; 110, rue Pierre Brossolette
Loisirs Electroniques; 7, bd Henri Martin
Jeanco; 19, rue Tonduti de l'Escarène
Electronique Assistance; 7, bd St Roch
Hobbylec Côte d'Azur; 3, bd de la Plage
Europe Electronique; 13, bd du Redon
ASN Diffusion; 20, rue Vitalis
O.M. Electronique; 25, rue d'Isly
Semelec; 90, rue E. Rostand
Service Electronique; 22, rue Abbé Couture
S.D. Electronique; 252, rue de Périgueux
Electronic Labo; 84, route de Royan
Comptoirs Rochelais; 2, rue des Frères Précheurs
SMR Tamisier; 20-22, rue du Palais
Musithèque; 38, cours National
Audi'7; 5, rue Paul Doumer
CAD Electronique; 8, rue Edouard Vaillant
Electronic 21; 4 bis, rue Serrigny
Technimage - Le Gagne; 53, rue du Dr Rahuel
K.C.E.; 47, rue Wilson
R. Pommerehne; 14, place Doublet
Reboul; 34-36, rue d'Arènes
Electron Belfort; 38, av. du Gl. Leclerc
Electronique Distribution; 22, rue Meyer. Quart. Fust
E.C.A. Electronique; 22, quai Thannaron
Cin' Radio Télé; Passage Guérin
Les Comptoirs Toulousains; 8, rue Nazareth
Pro-électronique sarl; 23, allée Forain F. Verdier
Electrom; 17, rue Fondaudouge
Electronique 33; 91, quai Bacalan
Sono Equipement; Mr F. Bouvet
SNDE; 9, rue du Grand-Saint-Jean
Son et Lumière; 5, rue d'Alsace
Computerland Bretagne; 13, av. du Mail
Labo "H"; 57, r. Manoir Servigné, ZI, r. de Lorient
Electrom; 5, place Pancart
Malfroy Hi-Fi; 7, rue Saint Vincent
Radio Sim; 29, rue Paul Bert
Radio Sim; 6, rue Pierre de Pierre
ASN Nantes; 34, rue Fouré
Kits et Composants Sarl; 27, chaus. de la Madeleine
Silicone Vallée; 87, quai de la Fosse
L'Electron; 37, Fg Saint-Vincent
RLC Electronique; 152, rue de Bourgogne
Electronique Service; 90, rue de la Libération
Electronique Loisirs; 24-26, rue Beaurepaire
Kits et Composants 49; 40, rue Larivière
Electronique Loisirs; 9, rue de Pineau
Mr Brunet Yves; rue de la Gare
Radio Télé Laval; 1, rue Sainte-Catherine
Comélec; 66, rue du Metz
CSE; 15, rue Clovis
Fachot Electronique; 5, bd Robert Sérot
Coratel; 12, rue du Banlay
P.H.M.; 3 bis, rue Saint-Genest
Decock Electronique; 4, rue Colbert
Loisirs Electroniques; 19, rue du Dr Louis Lemaire
Electroshop; 51-53, rue de Tournai
Sélectronic; 11, rue de la Clef
Hobby Indus. Electronic; 6, rue Denis Simon
J. Manier; ZAC "Les Mercières"
V.F. Electr. Comp.; 21, rue Mgr. Piedfort
Electron Shop; 20, av. de la République
RESO; 75, rue Castetnau
HBN Electronic; 3, rue Tour du Sault
Le Calcul Integral; 17, rue de Belfort
Ranzini Electronic; 33 bis, bd Kléber
Bric Electronique; 39, Fg National
Dahms Electronic; 34, rue Oberlin
Hi-Fi Electron; Artisanale; 91a, rue de Richwiller
Speed Elec; 67, rue Bataille
Médélec; B.P. 7
Electronic Shop; 14, rue A. Arnaud
Poppy; 135, rue d'Anse
Electer; 40 bis, av. de Brogny
Albion; 9, rue de Budapest
Acer; 42, rue de Chabrol
Sté Nouvelle Radio Prim; 5, rue de l'Aqueduc
Cirque Radio; 24, bd des filles de Calvaire
Magnétic France; 11, place de la Nation
Raullly Composants; 79, Bd Diderot
Compokit; 221, bd Raspail
Montparnasse Composants; 3, rue du Maine
Radio Beaugrenelle; 6, rue Beaugrenelle
Au Pigeon Voyageur; 252, bd Saint Germain
Electrodom; 9, rue Lemoyne
Bellcrest; 3, rue Paul Doumer
LAG Electronic; rue de Vernouillet
Gema Electronique; 24, rue Lakanal
R. Posselle; 1, rue Joliot Curie
Radiélec "Le France"; Av Gl Nogues
Kits et Composants 84; 1, rue du roi René
Kit Selection; 29, rue St Etienne
Distra-Shop; 12, rue François Chenieux
Limtronic; 54, av. Georges Dumas
Wildermuth, ACE; 12, rue Friesenhausen
Sens Electronique; Galerie marchande GEM
La Source Idées; 31, rue Paul Desjardins
Electron Belfort; 10, rue d'Evette
C.F.L.; 45, bd de la grillebette
Ets Lafèvre; 22, place H. Brousse
B.H. Electronique; 164, av. Aristide Briand
Béric; 43, bd Victor Hugo, B.P. 4
C.F.L.; 107, bd P. V. Couturier

BELGIQUE

1000 BRUXELLES
1000 BRUXELLES
1000 BRUXELLES
1000 BRUXELLES
1000 BRUXELLES
1000 BRUXELLES
1000 BRUXELLES
1030 BRUXELLES
1050 BRUXELLES
1300 WAVRE
1400 NIVELLES
1520 LEMBEEK-HALLE
1800 VILVOORDE
2000 ANVERS
2000 ANVERS
2000 ANVERS
2060 MERKSEM
2110 DEURNE
2140 WESTMALLE
2180 KALMTHOUT
2200 BORGERHOUT
2500 LIER
4000 LIEGE
4000 LIEGE
4000 LIEGE
4800 VERVIERES
5000 NAMUR
5200 HUY
5200 HUY
5700 AUVELAIS
6000 CHARLEROI
6000 CHARLEROI
6000 CHARLEROI
6700 ARLON
7000 MONS
7000 MONS
7100 LA LOUVIERE
8500 COURTRAI
9000 GAND
9000 GAND
9000 GAND

Cotubex; 43, rue de Cureghem
Radio Bourse; 14-16-18, rue du Marché aux Herbes
Radio Bourse; 4, rue de la Fourche
Triac; Bd Lemonnier, 118-120
Triac II; 87, av. Stalingrad
Vadelec; 24-26, av. de l'Héliport
Capitani; 78-80, rue du Corbeau
Rotor Electronica; rue du Trône, 228
Electros-on-Wave; 9, rue du Chemin de Fer
Télélabo; 149, rue de Namur
Halélectronics; Acaciastraat 10
Fa. Pitteroff; Leuvensestraat 162
Fa. Arton; Sint Katelijnevest 31-35-37-39
EDC; Mechelsesteenweg 91
Radio Bourse; Sint Katelijnevest 53
MEC; Laaglandlaan 1a
Jopa Elektronik; Ruggeveldlaan 798
Fa. Gerardi; Antwerpsesteenweg 154
Audioelectronics; Kapellensteenweg 389
Telesound; Bacchuslaan 78
Stéréorama; Berlaar 51-53
Ets Léopold Fissette; en Féronstrée 100
Radio Bourse; 112, rue de la Cathédrale
Centre Electronique Liégeois; 9-C, rue des Carmes
Longtain; 10, rue David
Serap Electronic Center; Bd de Merckem 70
Centre Electronique Hutois; 15, rue du Coq
Spectrasound; 16, rue des Jardins
Pierre André; 25, rue du Dr Rommedenne
Elektrokitt; 142, Bd Tirou
Labora; 7-14, rue Turenne
Lafayette-Radio; Bd P. Janson
S.C.E. Sprl; 33, Grand Place, Marché au beurre
Best Electronics; 49, rue A. Masquelier
Multikits; 41, rue des Fripiens
Cotéra; 36, rue Arthur Wacocqué
International Electronics; Zuwegemsestraat 20
EDC; Stationsstraat 10
Radio Bourse; Vlaanderenstraat 120
Radiohome; Lange Violettestraat

SUISSE

1217 MEYRIN
2052 FONTAINEMELON
2922 COURCHAVON

Loffet Electronique; 6, rue de la Golette
URS Meyer Electronic; 17, rue Bellevue
Lehmann J. J. (radio TV)

BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS

France

06300 Nice
13008 Marseille
25000 Besançon

Nissavirex Sarl; 186, route de Turin
Nissavirex Sarl; 92, av. Cantini
µMmicroprocessor; 16, rue Pontarlier

59100 Roubaix
59500 Douai
69006 Lyon
69006 Lyon

Electroshop; 20, rue Pauvrée
Digitronic; 380, rue d'Esquerchin
Avirex S.A.; 16, rue de Sèze
La Boutique Electronique; 22, av. de Saxe

75014 Paris
89330 St Martin D'Ordon
97400 Ile de la Réunion

Avirex S.A.; 16, rue Delambre
Phan; Les Favereaux
Fotelec; 134, rue Mal Leclerc - St. Denis

construisez vous-même votre son avec ITT



MODÈLES

						Prix à l'unité * TTC
BK 3-90	Kit haut-parleurs	70/90 W	8 Ohms	3 voies		690,00
BK 5-90	Panneau Kit haut-parleurs	60/90 W	8 Ohms	3 voies		628,00
BK 5-120	Panneau Kit haut-parleurs	80/120 W	8 Ohms	3 voies		1 100,00
						* Port en sus

ITT-ITT ITT-ITT ITT-ITT ITT-ITT ITT-ITT

Points de vente agréés

13000	Marseille	Bricol Azur; 55, rue de la République
25000	Besançon	Reboul; 14, rue Auguste
31000	Toulouse	Cibot; 25, rue de Bayard
33000	Bordeaux	Electrome; 46, rue D Johnston
41000	Blois	Disco-Music; 5, rue du Palais
51000	Chalon/Marne	Radio Champagne; 29, rue d'Orfeuill
59800	Lille (demonstr.)	Selectronic; 11, rue de la Clef
63100	Clermont Fd	Electroshop; 20, av. de la République
67000	Strasbourg	Alsakit; 3, quai Finkwiller
69006	Lyon	Corama; 51, cours Vitton
69008	Lyon	Tout pour la Radio; 66, cours Lafayette
75011	Paris	Magnétic France; 11 Place de la Nation
75010	Paris	Nord Radio; 139, rue Lafayette
75010	Paris	Acer; 42 bis, rue de Chabrol
75012	Paris	Cibot; 1-3, rue de Reuilly
76000	Rouen	Radio Comptoir; 61, rue Ganterie
76600	Le Havre	Sonodis; 74, rue V. Hugo

Point de vente exclusif aux revendeurs

ESD Département Acoustique
3, rue du Maréchal Devaux F91550 Paray-Vieille Poste
Tél. 687.32.54

Pour : Haut-parleurs

Semiconducteurs

Circuit intégré

Composants passifs

Tubes de réception

Etc...

BON DE COMMANDE	
A retourner à votre point de vente régional	
Modèle choisi:	Quantité:
Prix unitaire:	Montant total:
Nom:	
Adresse:	
Ci-joint règlement: Chèque <input type="checkbox"/> CCP <input type="checkbox"/> Mandat <input type="checkbox"/>	
Ou envoi contre-remboursement <input type="checkbox"/>	

TÉLÉCOMMUNICATIONS



BEST SELLERS

K 7000 FRÉQUENCEMÈTRE 10 Hz 550 MHz

Gammes : 10 Hz - 550 MHz. Sensibilité : 10 mV - 50 mV. Base de temps : TC X 0 \pm 1 ppm. Affichage : 7 digits 1 cm. Sorties : BNC. Alimentation : 7,5 V - 15 V CC ou CA. Boîtier aluminium. Dimensions : 11 x 13,5 x 4,5 cm. Poids : 385 g.

Prix : **869 F* TTC** en kit **1260 F* TTC** monté

CM 1000 CAPACIMÈTRE DIGITAL

Gammes : 4 de 1 pF à 9999 μ F. Affichage : 4 digits 1,5 cm. Précision : \pm 0,1 % de la gamme moins 1 digit. Placement automatique du point décimal. Boîtier aluminium avec poignée. Alimentation : 110/220 volts. Dimensions : 19 x 16 x 6,5 cm. Poids : 1,250 kg.

Prix : **1250 F* TTC** en kit **1470 F* TTC** monté

OPTO 8010.1

10 Hz - 1.1 GHz

BT : 0,1 ppm

S : 1 - 35 mV

9 digits

Prix : 3250 F* TTC

OPTO 7010.1A

10 Hz - 600 MHz

BT : 0,1 ppm

S : 1 - 20 mV

9 digits

Prix : 2284 F* TTC

* (+ port 35 F).

TRMS 5000

Multimètre

Thermomètre

4 digits 1/2

Prix : 2587 F* TTC

PDT 590

Thermomètre digital

de précision avec

2 sondes commutables

Gammes : - 50 °C à 150 °C

Résolution : 0,1 °C

Linéarité : 0,5 °C de

- 55 °C à 150 °C

Prix : 720 F* TTC en kit

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE OPTOÉLECTRONICS.

POUSSIELGUES DIFFUSION ELECTRONIQUE

UN SPÉCIALISTE DE L'ÉMISSION/RÉCEPTION DU Hz AUX GHz.

89 bis, rue de Charenton 75012 Paris - Tél. 340.23.39 et 364.26.99
du mardi au vendredi 14 h à 19 h, le samedi de 9 h 30 à 12 h 30.

Phob

La Promotion de l'Hobbisme

Maintenant un service complet : matériel disponible chez ou fourni par de nombreux revendeurs ; une documentation sur les principales caractéristiques de la plupart des bobinages TOKO et des tores Amidon distribués en France est disponible !

Conditions de vente : commandes accompagnées de leur règlement à l'ordre d'acoustical, B.P. 12, 59181 Steenwerck, y compris un forfait de 20,00F pour frais de préparation et d'expédition ; envoi qualité "PTT URGENT".

Références et prix en Francs Français, valables le mois de parution, France Métropolitaine. Expédition en Belgique en contre-remboursement international, hors taxes (17,6% TVA), frais d'expédition suivant importance de la commande.

	P.U.
TOKO Documentation bobinages	5,00
YRCS 11098 AC 2, YRCS 12374 AC 2, YHCS 11100 AC 2	5,50
RMC 202313 NO, RMC 402503 NO	5,50
YMCS 14601 A, LIN-Z 044 AO	8,50
LMC 4100 A, LMC 4101 A, LMC 4102 A	5,00
KACS 4520 A, KACS 1506 A, KAC 6184 A	5,50
KACSK 586 HM	5,50
KACS 6185 PPF, KACS 6186 SZ	5,50
TKACS 34342 BM, TKACS 34343 AUO	5,50
85 AC 3001 PPF, 85 FC 4402 SEJ	5,50
113 CN 2K 159 DZ, 113 CN 2K 218 DC, 113 CN 2K 509 ADZ	7,00
119 CCA 127 EK	7,00
KXNAK 4434 DZ, KXNSK 4172 EK	7,00
KENK 5231 DZ	7,00
filtre de phase linéaire 10,7 MHz BBR 3132 A	45,00
filtres de réjection 19 et 38 kHz BLR 3107 N stéréo	40,00
► BL 30 HA mono	19,50
filtres céramiques ou mécaniques, documentation	5,00
CFM 2455 A, CFM 2455 B, CFM 2455 D	15,00
CFM 2455 C (455 kHz, bp 9 kHz)	10,5C
CFSE 10,7 MHz pour stéréo/HiFi	7,00
CFSB, CFSH 10, 7 M 3 pour mono, télécommande	8,00
buzzer piézoélectrique PB 2720 + documentation	9,50
ensemble PB 2720 + self 56 mH 10 RB (cf Elektor)	16,00
sels miniatures au pas de 5 mm, documentation	5,00
7 BA. sels hf : de 1 μ H à 1 mH suivant E 6	5,00
8 RB. sels jusqu'à 250 kHz : 3,3 ; 4,7 ; 10 et 22 mH	8,00
10 RB. sels bf : 47,56 et 100 mH	12,50
10 RBH. sels bf : de 150 mH à 1,5 H suivant E 12	25,00
tores Amidon. Documentation générale	5,00
T 12-12	5,00
T 20-2, -6, -12	5,50
T 37-6, -12	6,00
T 50-2, -6, -10, -12	7,50
T 68-2, -6, -40	9,00
T 94-40	11,00
T 200-2	45,00
FB 1 (perle ferrite)	5,00

Le matériel cité est en stock en quantités suffisantes pour satisfaire à une demande normale ; en cas de rupture exceptionnelle nous remboursons la différence en indiquant le délai prévu. Nous vous laissons ainsi la liberté de recommander ou non le matériel manquant.

Remises par quantités de même référence : 10 pièces : — 10%.

Tarifs industrie et revendeur sur demande justifiée.

Liste non exhaustive de revendeurs pouvant fournir le matériel cité :

BERIC	92240 MALAKOFF
Berthelet Electronique Loisir	49300 CHOLET
CFL	91390 MORSANG
Cini Radio Téléc	30000 NIMES
Coratel	58000 NEVERS
CSE	57000 METZ
Ecréo Electronics Distribution, 125 r. de Kater	33000 BORDEAUX
Electer	74000 ANNECY
Electronic Loisirs	49000 ANGERS
Electronic 21	21000 DIJON
Electron Shop	63100 CLERMONT-FD
Elra, 111, avenue Thiers	69006 LYON
Erel Boutique	75011 PARIS
Fachot Electronique	57007 METZ
HiFi Service, 61, rue St-Julien	76100 ROUEN
KCE	24000 PERIGUEUX
Kits et Composants	49000 CHOLET
Kits et Composants	44000 NANTES
Loisirs Electronique	59140 DUNKERQUE
Loisirs Electroniques Pêcheux	02100 ST-QUENTIN
Magnétic France	75011 PARIS
Mantes Composants	78200 MANTES
OM Electronic	13005 MARSEILLE
Au Pigeon Voyageur	75341 PARIS cedex 07
Proélectronique	31000 TOULOUSE
Sélectronique	59800 LILLE
Sémélec	13006 MARSEILLE
Sodifam, 117, route d'Albi	31200 TOULOUSE
TV Service	20240 GHISONACCIA

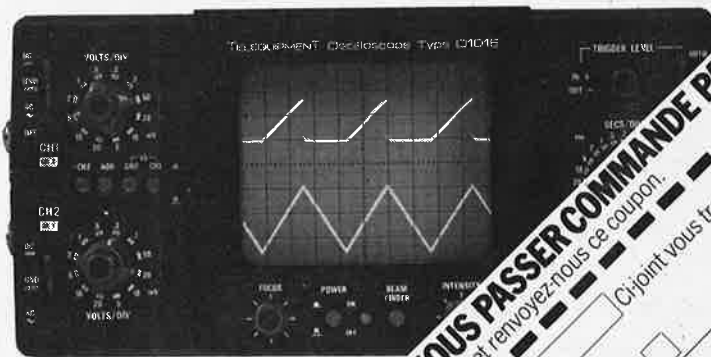
Complément d'adresse : voir liste Points de Vente Publitrone

PAY "CASH & CARRY" AWAY A REAL TEKTRONIX OSCILLOSCOPE

Nous vendons les
meilleurs "oscilloscopes"
à bas prix" au monde.

Visitez le Centre Mercure – Rue de la Fusée, 100 – 1130 Bruxelles (près des hôtels Sofitel et Holiday Inn dans les environs de l'aéroport de Zaventem) et apportez votre propre oscilloscope Tektronix. Ou, téléphonez-nous au (02) 720.80.20 et nous vous expliquerons le chemin.

(Tableau avec les détails et les prix des oscilloscopes T900).



VOUS POUVEZ ÉGALEMENT NOUS PASSER COMMANDE PAR ÉCRIT.

Remplissez, découpez et renvoyez-nous ce coupon.

Veuillez m'envoyer un oscilloscope type ☐ ☐ Ci-joint vous trouverez
 un chèque de FB.

Je paie comptant (contre remboursement) ☐

Nom Adresse

Tektronix SA
 Mercure Centre
 100, Rue de la Fusée
 1130 Bruxelles

Tektronix SA.
Mercure Centre
100, Rue de la Fusée
1130 Bruxelles

Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE

- Paiement à la commande: ajouter 18 F pour frais. Franco au dessus de 500 F.
- Contre Remboursement: +25,00 F

11, RUE DE LA CLEF
59800 LILLE

Magasin de vente ouvert de 9h30 à 12h30 et de 14h à 19h, du mardi matin au samedi soir. Le lundi après-midi de 15h à 19h.
Tél.: (20) 55.98.98 Télex: 820939F

TARIF au 15/05/81

Nos kits comprennent le circuit imprimé EPS et tous les composants nécessaires à la réalisation: composants de qualité professionnelle, résistances COGECO, condensateurs MKH SIEMENS, etc., selon la liste publiée dans l'article d'ELEKTOR, ainsi que la face avant, si mentionnée.

- Envoi de notre catalogue contre 6 Frs en timbres.
- Liste complète des kits sur simple demande.



POUR ACQUÉRIR
VOTRE "JUNIOR"
SÉLECTRONIC VOUS
PROPOSE

2 FORMULES :

1/ LE KIT COMPLET (80089)
avec alimentation et mémoire
programmée : 900,00 F

2/ Ce même KIT fourni avec les
livres "JUNIOR COMPUTER"
tomes 1 et 2 et l'ELEKTOR n° 22 :
975,00 F franco.

COMPOSANTS SPÉCIAUX "JUNIOR"

- | | |
|---|------------------------|
| — 6502 } la paire ... 195,00 | — ULN 2003. 14,00 |
| — 6532 } | — Connecteur 64 points |
| — 6522 110,00 | (mâle) 36,00 |
| — 2708 Programmée 90,00 | — Connecteur 31 points |
| — MAN 4740, les 6 . 80,00 | (femelle) 15,00 |
| Le jeu de 23 touches de clavier (non gravées) 80,00 | |

CLAVIERS KIMBER ALLEN

(décrit dans le n° 3 de Elektor, ainsi que dans le livre Formant):

- Clavier 3 oct (37 notes) 425,00
- Clavier 4 oct (49 notes) 525,00
- Clavier 5 oct (61 notes) 635,00

Blocs contacts à fils plaqués OR de Kimber Allen:

- 1 inverseur 6,50
- double (pour Formant) 7,50
- Clavier "FORMANT" 3 octaves, avec contacts doubles 625,00
- Clavier "PIANO" 5 octaves, avec contacts inverseurs 950,00

Revendeurs : Nous consulter.

FORMANT

Synthétiseur modulaire. Les kits comprennent: EPS + face avant + boutons professionnels + connecteurs, etc.

- VCO (9723-1) 499,00
- VCF (9724-1) 205,00
- Interface (9721-1) 179,00
- ADSR (9725) 138,50
- Dual VCA (9726) 185,00
- LFO (9727) 175,00
- Noise (9728) 110,00
- COM (9729) 129,00
- Alim. (9721-3) 349,00

Le kit complet comprenant 3 x VCO 2 x ADSR, plus un de chaque autre module + récepteur d'interface et 3 claviers clavier. Livré avec clavier KIMBER ALLEN à contacts OR 3500,00

EN OPTION:

- RFM (9951) 225,00
- 24 dB VCF (9953) 369,00
- Modulateur en anneau (79040) 85,00

PIANO ELECTRONIQUE

- Générateur de notes (9915) 325,00
- Filtres + préampli (9981) 250,00
- Circuit une octave (9914) 250,00
- Alimentation (9979) 190,00
- Le kit complet 5 octaves avec les EPS, le clavier en Kimber Allen et ses contacts 2800,00

NOUVEAUTÉS

- 81135 : DQL-GONG (signal de fin d'émission automatique pour radio-amateur) 70,00
- 81094 : Analyseur logique avec alimentation : NOUS CONSULTER.
- 81033 : Carte d'interface pour le "Junior Computer" équipée de mémoires 2716 et alimentation 1.150,00
- 81124 : Intelekt (joueur d'échecs) 900,00

BEST-SELLERS

Les kits ci-dessous sont livrés avec le numéro d'Elektor correspondant.

- Générateur de fonctions (9453) complet avec face avant - Coffret spécial et accessoires. 345,00
- Chorosynth (80060) : Mini synthétiseur complet 600,00
- Chambre de réverbération analogique (9973) livrée av. les 2 x SAD 1024 495,00
- RAM 4 K (9885) - Prix Promo 849,00
- Aliment. de laboratoire 5A (79034) avec galva cadre mobile et transfo 440,00
- Ioniseur (9823) - Prix Promo 99,00
- Diavision (81002) 399,00
- Top-Amp OM 931 - Livré avec radiateur spécial - Prix Promo 195,00

ELEKTORSCOPE

(Oscilloscope modulaire en kit - voir Elektor n° 28 - 29 - 30).

COMPOSANTS SPÉCIAUX :

- Commutateur Seuffer le jeu de 3 220,00
- Transfo spécial 150,00
- Tube 13cm (avec blindage et support) 750,00
- Condensateurs 0,22 uF/1000 V le jeu de 4 30,00
- Condensateur 0,1 uF/1000 V la pièce 4,50
- Connecteurs DIN 31 pts l'ensemble M + F 28,00

(kits, circuits imprimés, coffret, etc., nous consulter).

Sélectronic

Liste détaillée des anciens kits ELEKTOR sur simple demande

NOUVEAU ! SÉLECTRONIC vous propose les montages aux performances exceptionnelles conçus par M. THOBOIS.

DISPONIBLES :

TFX 3 : fréquencemètre - Périodmètre - Compteur - Impulsimètre, etc... 1,5 GHz I - 8 digits - Base de temps TCXO

TCF 2 : Thermomètre digital $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$, de -50 à $+100^{\circ}\text{C}$ - Affichage LED - Avec possibilité de brancher plusieurs sondes.

DCV1 - DMV2 : Ensemble compact caméra - Moniteur vidéo à très haute définition.

MX 7106 : Multimètre digital 2000 Pts - Affichage à cristaux liquides.

TF75 - RX7 : Ensemble de radiocommande de classe compétition 72 MHz A.M. ou F.M. et prochainement 41 MHz.

Pour tous ces montages et ceux non mentionnés, listes de prix et renseignements sur simple demande.

ET BIENTOT :

ADAPTATION TFX3 : Cet appareil transformera votre TFX3 en centrale de mesures universelle : Ohmmètre - Capacimètre - Inductancemètre - Voltmètre continu et alternatif VRAI.

TBF2 : Générateur de fonctions à fréquence-mètre digital incorporé.

TCF3 : Thermomètre digital autonome $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ de -50 à $+100^{\circ}\text{C}$ - Affichage à cristaux liquides - Avec possibilités de brancher plusieurs sondes.

DIGIT 1

DIGIT 1 Le livre avec EPS 65,00
Kit composants avec alimentation 100,00

LE SON ELEKTOR

LE SON Le livre 50,00

9398 + 9 PRECO

préampli-correcteur 195,00

9874 ELEKTORNADO ampli 2 x 50 W 235,00

avec radiateurs

9832 Equaliseur graphique 1 V 170,00

9897 Equaliseur paramétrique

9897-1 Cellule de filtrage 85,00

9897-2 Correcteur Baxandall 90,00

9932 Analyseur Audio 175,00

9395 Compresseur dynamique 130,00

9407 Phasing et vibrato 240,00

ELEKTOR n° 32

81082 : Ampli 200W avec

radiateurs et allm. (avec transfo

torique) 930,00

81012 : Matrice de lumières pro-

grammab. (ss ampoule) . 595,00

81073 : Poster disco 2 dimens.

(avec poster, ss lampe) . 199,00

81085-1 : Vu-mètre . 180,00

81085-2 : Vu-mètre

(sans lampe) 219,00

81068 : Table de mix. . 435,00

EN OPTION :

Ampoule couleur 100W . 13,20

Flood couleur par 38 . 31,00

ELEKTOR n° 33

81101 : Programmateur

(sans boîtier) 220,00

81105 : Voltmètre 2 1/2

digit 257,00

ELEKTOR n° 34

VOCODEUR

81027-1 + 2 : Détecteur de sons

Voisés-Dévoisés 270,00

81071 : Générateur de bruit

..... 140,00

80068 : Circuit de base du

Vocodeur (voir Elektor n° 21)

Kit complet 1.750,00

81008 : Touches sensibles

multicanaux 100,00

81110 : Détecteur de présence

..... 173,00

HIGH-COM

(STÉREO)

81117-1 + 2 : High-Com. avec

alim. et face avant . . . 775,00

9860 : Voltmètre de crête

..... 42,00

9817-1 + 2 : Vu-mètre à leds

plates 125,00

ELEKTOR n° 35

81123 : PARISTOR . . . 59,00

81112 : Guerre des étoiles - Coup

de feu - Explosion - Train à va-

peur - Avion à hélices - Autos de

courses - Chant d'oiseau :

Le Kit au choix 80,00

(préciser la fonction).

81128 : Alim. univers. av. transfo

1ère version : 0 à 20V/2A - Positif

..... 270,00

2ème version : 0 à 20V/2A -

symétrique 470,00

81124 : Ordinateur jeu d'échecs -

Nous consulter.

REPERTOIRE DES ANNONCEURS

Acer Composants 6-86, 6-87, 6-88, 6-89

Acoustical 6-82

Albion 6-12, 6-13

Aux Composants Electroniques 6-96

Avirex 6-100

Béric 6-04, 6-05

Céditel 6-06

Cesam 6-91

C.F.L. 6-96

Cirque Radio 6-12, 6-13

Compokit 6-10

Comptoir du Languedoc 6-91

Electrome 6-11

Elektor 6-14 et encart

Europe Electronique 6-17

Eurotechnique 6-15

Halélectronics 6-92

Heathkit 6-07

Hobbylec 6-96

ITT 6-81

La Boutique Electronique 6-96

Léon Caty 6-96

Magnétic France 6-08, 6-09

Pentasonic 6-93, 6-94, 6-95

Poussielgues 6-82

Publitronec 6-02, 6-16, 6-80, 6-90

Radio M.J. 6-97, 6-98, 6-99

Sélectronic 6-84, 6-85

Soamet 6-06

Sté Nlle Radio Prim 6-12, 6-13

Tera-Lec 6-96

Textronic 6-83

Petites annonces 6-96

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

LINEAIRES SPECIAUX

NE	550	39	1750	32
526	45	560	45	7608
527	24	570	24	8305
529	24	611	17	9004
531	17	612	15	910
536	47	625	940	22
543K	26	AX	18	965
555	5	631	4500A	29
556	10	635	21	TDA
560	59	8X	18	440
561	59	641	20	1001
565	17	612	19	1002
566	22	614	19	1003
567	17	612	18	1004
570	58	651	21	1005
571	55	700	21	1006
5556	26	720A	27	1024
		750	27	1025
		790	1034	
TAA	300	22	KSC	18
310	16	800	15	1037
320	13	810S	15	1038
350	23	820	18	1039
521	12	850	36	1040
550	4,50	860	30	1042
560	21	915	36,50	1045
611	320	20	1046	28
AX1	19	340	1047	39
A12	11	350	1052	21
B12	18	370	1057	6
621	10	380	1059	12
AX1	25	1005	22	1100SP
A11	24	1508	25	1170
A12	25	1608	18	1200
661	27	160C	22	1405
765	15	205A	24	1410
790	29	280A	20	1412
861	A	10	290A	39
930	17	315	20	1420
		420A	39	2004
		440	21	2004
TBA	120	14	511	22
220	14	511	22	2020
230	18	550	33	2030
240	23	600	14	2610
400	19	610	14	2620
4000	27	640	55	2630
400C	24	650	44	2631
520	21	6608	55	2640
530	36	730	36	3310
540	54	740	39	4290

TRANSISTORS

AC					638	21.00
125	4.00	171	2.20	648	19.00	
126	4.00	172	2.20	658	21.00	
127	4.00	177	2.80	668	28.00	
128	4.00	178	2.80	678	28.00	
128K	5.00	179	2.80	680	28.00	
132	3.90	204	2.60	20	14.00	
160	4.00	207	2.10	815		
180K	5.00	212	2.80	115	5.80	
181	5.00	237	2.80	167	3.80	
181K	6.00	238	1.80	173	4.20	
187	4.50	239	1.80	177	4.80	
187K	5.00	251	1.80	178	4.80	
188	4.00	307	1.80	179	6.80	
188K	5.00	308	1.80	180	6.80	
AD		309	1.80	181	6.80	
149	9.00	317	2.00	182	5.60	
161	6.00	318	2.00	183	5.20	
162	7.00	327	2.50	184	3.80	
		328	2.50	185	3.80	
AF		337	3.20	194	2.40	
109	10.00	338	3.20	195	2.80	
110	16.00	407	2.10	196	2.80	
117	16.00	408B	2.10	197	2.80	
121	13.50	C	2.10	198	3.80	
124	4.80	417	3.20	199	3.80	
125	4.80	418	2.00	200	4.80	
126	4.80	547	2.00	233	3.50	
127	4.80	548	2.00	238	3.90	
129	5.00	549	2.00	240	3.10	
239	6.00	558	2.00	245B	5.80	
		559	2.00	259	3.80	
				336	5.00	
ASZ		8D		337	5.00	
15	15.00	115	10.00	338	6.50	
16	15.00	124	14.00	459	8.00	
18	15.00	135	4.50	494	3.20	
		136	4.50	495	3.20	
AU		137	5.00			
102	15.00	138	5.00	BUX		
107	21.00	139	5.20	37	56.00	
110	19.00	140	5.80			
112	21.00	169	6.00	29A	4.50	
		170	6.40	30A	4.50	
BC		183	21.00	31A	4.50	
107A	2.00	235	7.50	32A	6.50	
107B	2.00	237	6.50	33B	7.50	
108A	2.00	238	6.50	34B	8.50	
C	2.00	262	10.00	35B	14.00	
C	2.00	263	9.00	36B	18.00	
117	6.50	266	10.50	46AF	16.00	
147	2.00	267	12.00	86AF	17.00	
148A	2.00	80X		88AF	17.00	
8	2.00	18	20.00	2N		
C	2.00	62B	22.00	706	3.50	
157	2.20					

TTL

708	2,30	2218	3,50	3053	3,60
730	3,50	2219A	3,40	3054	9,50
753	4,50	2222	2,00	3055	
918	3,70	2369	3,50	60V	5,00
1613	3,50	2646	6,50	80V	5,30
1711A3	10	2904A	3,20	3819	3,60
1889	3,80	29051	3,20	3906	5,90
1890	3,50	2907A	2,20	4416	8,70
1893	4,20				

TTL
Correspondance
7400 = 74 LS 000

SN	74	72	3,90	155	9,10	14,00
00	1,75	73	4,70	156	9,10	14,00
01	1,90	74	4,70	157	10,20	14,00
02	1,90	75	4,50	160	14,00	14,00
03	2,50	76	3,50	161	14,00	14,00
05	2,30	78	4,70	162	14,00	14,00
06	4,00	80	8,10	164	14,00	14,00
07	4,00	81	12,10	165	16,00	14,00
08	2,90	83	11,30	166	41,00	14,00
09	2,90	85	13,70	167	41,00	14,00
10	2,50	86	4,20	170	24,40	14,00
11	2,50	89	38,70	172	71,40	14,00
12	2,50	90	6,20	173	19,50	14,00
13	5,20	91	10,30	174	15,50	14,00
14	1,90	92	6,70	175	11,00	14,00
15	1,90	93	6,70	176	20,00	14,00
16	3,50	94	9,30	180	34,00	14,00
17	3,50	95	8,20	181	6,70	14,00
20	2,50	100	10,80	182	9,10	14,00
25	2,80	107	16,80	190	14,40	14,00
26	2,80	108	4,70	191	12,40	14,00
27	3,90	109	7,60	192	14,40	14,00
28	3,20	113	4,20	193	14,40	14,00
30	2,50	121	4,10	194	16,60	14,00
32	3,50	122	6,60	195	13,70	14,00
37	3,70	123	6,90	196	17,50	14,00
38	3,70	124	18,30	198	31,00	14,00
40	2,50	125	8,00	199	31,00	14,00
42	9,00	126	8,00	247	8,40	14,00
43	9,00	128	6,70	365	14,00	14,00
44	9,00	132	7,90	366	11,00	14,00
45	9,00	136	5,10	367	11,00	14,00
46	16,30	138	11,40	368	11,00	14,00
47	8,50	139	11,40	390	15,00	14,00
48	14,40	141	12,10	393	12,00	14,00
50	2,50	145	13,40	490	12,00	14,00
51	2,50	147	19,50	75		
53	2,50	148	13,30	451	6,90	14,00
54	2,50	150	20,80	542	6,90	14,00
60	2,50	151	8,00			
70	4,70	153	8,00			
		154	17,40			

DIVERS

ESM	LF	TL
231	32,00	356 14,00 071 9,00
L		357 14,00 081 7,00
123	14,00	S 082 11,00
147	25,00	566B 34,80 084 15,00
200	16,00	576B 38,80 TMS
LD	SAS	3674 39,00 UAA
110	50,00	560 28,00 170 16,00
121	99,00	570 28,00 180 16,00
120	95,00	S0 084 15,00 UAG5
121	99,00	41P 14,50 H90 68,00
130	99,00	42P 15,50

C MOS

4000	2,10	4047	14,20
4001	2,10	4049	5,80
4002	2,10	4050	5,90
4007	2,40	4051	14,80
4008	15,40	4052	16,20
4009	7,10	4053	16,20
4011	2,60	4056	17,80
4012	2,90	4066	7,40
4013	6,00	4068	16,20
4015	14,10	4069	3,10
4016	5,90	4070	6,10
4017	12,30	4071	3,60
4018	20,90	4072	3,10
4019	6,60	4073	3,10
4020	15,40	4075	3,60
4021	8,00	4078	3,60
4023	2,40	4081	3,60
4024	10,30	4082	3,60
4025	2,40	4086	6,50
4026	23,70	4094	13,50
4027	5,10	4098	9,00
4028	9,60	4101	23,10
4029	12,30	4518	24,00
4030	15,00	4520	24,00
4033	15,00	4520	24,00
4035	15,20	4528	18,90
4036	39,00	4536	66,60
4040	16,20	4538	26,90
4042	13,30	4539	27,60
4044	15,70	4585	15,10

DIODES, PONTS

AA	119	0,70	4006	1,30
BA	102	2,00	4006	1,20
217	0,90	4007	0,90	
214	0,90	4148	0,30	
126	3,00	914	0,50	
127	3,00	PT	1A	
BY	179	5,00	100 V	2,70
188	2,20	1A		
206	1,80	200 V	3,00	
227	2,20	1A		
OA	90	1,60	2A	4,20
200	1,90	200 V	9,50	
202	1,90	2A	11,00	
1N	4001	0,30	10A	600 V
4002	1,00	200 V	25,00	
4003	1,00	25A		
4004	0,90	400 V	29,00	
4005	1,20	4148	0,35	
4005	1,20	914	0,50	

ZENER

3,6 V	6,8 V	11 V	20 V
3,9 V	7,5 V	12 V	22 V
4,7 V	8,2 V	13 V	24 V
5,1 V	9,1 V	15 V	27 V
5,6 V	10 V	18 V	30 V
			39 V

1 W 2,00

3,6 V	6,8 V	11 V	20 V
3,9 V	7,5 V	12 V	22 V
4,7 V	8,2 V	13 V	24 V
5,1 V	9,1 V	15 V	27 V
5,6 V	10 V	18 V	30 V
			39 V

5 W 5,00

5,6 V	12 V	24 V	100 V
9,1 V	15 V	27 V	150 V
			250 V

CI SPECIAUX «EXAR»

Aliment.	26 V	63,00 F
XR 2207.	VCO. Fréq. de 0 à 1 MHz	44,60 F
XR 2208		75,00 F
XR 2240.	Minuterie programmable. Gamme de progr. de 1 µs à plusieurs jours. Très grande stabilité. Alimentation 4 à 15 V.	37,00 F
Notice d'applicat.	fournie avec chaque circuit.	
XR 4135		15,00 F
GENERAT. RYTHMES SGS		
(Fournis avec note d'application)		
M 252 B1	120 F - M 253 B1	15,00 F

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION

TORIQUE



(non rayonnants)
Livrés avec couplelle
de fixation Primaire 220 V

Sec. V	2 A	3 A	4 A
6	58,00	80,00	
9	58,00	80,00	
12	48,00	65,00	
15	53,00	65,00	
24	59,00	69,00	
30	73,00	95,00	
35	73,00	95,00	
2x12	85,00	109,00	
2x15	90,00	109,00	
2x24	95,00	138,00	
2x30	98,00	145,00	
2x35	98,00	145,00	

TRANSFORMATEURS IMPREGNES

PRIMAIRE 110/220 V

Sortie à plect pour C.I. et avec étrier

Sec. Voits	VA	Dimens. mm	PRIX
6, 9, 12	32 x 38,4		24,90
15, 18			
2 x 6	3		26,50
2 x 9			
2 x 12			
6, 9, 12	35 x 42		28,80
15, 18, 24			
2 x 6	5		29,90
2 x 9			
2 x 12			
2 x 15			
2x6-2x9	8	40 x 48	35,40
2x12-2x15			
2x24	12	50 x 60	51,90

Second V	10	15	30	50	80	120	160	220	330
2 x 6									
2 x 10									
2 x 12									
2 x 15									
2 x 18									
2 x 20									
2 x 22									
2 x 26									
2 x 30									
2 x 35									
PRIX UNIQUE : 99 F									
PRIX UNIQUE : 99 F									
PRIX UNIQUE : 119 F									
PRIX UNIQUE : 139 F									
PRIX UNIQUE : 164 F									
PRIX UNIQUE : 164 F									
PRIX UNIQUE : 249 F									
PRIX UNIQUE : 269 F									
Haut.	71	81	93	106	106	125			
Ø	33	35	35	45	50				
2 x 35 - 470 VA									349 F

Ne sont pas disponibles sur stock.

REPLACEZ VOS VOYANTS

PAR DES LEDS

3, 5, 5. Jaune, vert.	1,70 F
Par 10, pièce	1,20 F
Rouge : 1,20	Par 100, 10,00 F
Plate, arrondie, Rouge.	
verte, pièce	2,50 F
Par 10, pièce	1,80 F
Orange, jaune, pièce	2,90 F
Par 10, pièce	2,00 F
Plate, rectangulaire,	
7,2x2,4 mm, Jaune.	
Orange, pièce	3,60 F
Par 10, pièce	3,00 F
Rouge, verte, pièce	3,20 F
Par 10, pièces	2,70 F
Carre, 5 x 5 mm, Jaune.	
Orange, pièce	3,60 F
Par 10, pièce	3,00 F
Rouge, vert, pièce	3,20 F
Par 10, pièce	2,70 F
Triangulaire, Jaune.	
Orange, pièce	3,20 F
Par 10, pièce	2,70 F
Rouge, verte, pièce	2,90 F
Par 10, pièce	2,10 F
Clips pour LED 5, noir.	
Par 10, pièce	0,25 F
SUPPORTS LED métal, très esthétique.	
2,40, 5	3,80 F

CABLES

Unimètre 300 ft	1,40 F
Coaxial 16/16 75 Ω	1,90 F
Coaxial 50 Ω, diam. 6	1,90 F
SPECIAL CB, Coaxial 50 Ω, 11 mm.	
Très faible perte	9,90 F

PROMOTION FIL DE CABLAGE

Souple, Coloris divers :	12 F
Les 3	30 F

CABLE FIL BLINDÉ

1 conducteur, Ø 10,10 le mètre	1,20 F
2 conducteurs, Ø 2 x 0,14	
Le mètre	2,00 F
2 conducteurs méplats, 2 x 0,081, 80 F	
2 conducteurs méplats 2 x 0,14, 20 F	
4 conducteurs méplats 4 x 0,084, 40 F	
Scindex 2 x 0,75	1,10 F

CÂBLE EN NAPPE MULTICOLORE

5 conducteurs le mètre	2,20 F
6 conducteurs	2,60 F
10 conducteurs	4,00 F
12 conducteurs	5,20 F
16 conducteurs	7,00 F
20 conducteurs	9,00 F
26 conducteurs	12,00 F

GRANDE BRADERIE

DE CONDENSATEURS

CERAMIQUE - CHIMIQUES

220 pF - 560 pF - 1 nF - 1,2 nF - 1,5 nF - 2,2 nF - 3,5 nF	
Les 10 pièces	2 F
CHIMIQUES	
2 µF - 50 V	Les 10 2 F
8 µF - 350 V	Les 10 5 F
32 µF - 320 V	Les 10 5 F
33 µF - 50-63 V	Les 10 5 F
47 µF - 150 V	Les 10 5 F
47 µF - 250 V	Les 10 5 F
2000 µF - 35 V	Les 10 30 F
3000 µF - 16 V	Les 10 30 F
4700 µF - 10 V	Les 10 25 F

REFROIDISSEURS POUR TO 3

D. : 140 x 77 x 15 mm. Dissipation :	
3540 W	
Prix unitaire	12,50 F
Par 4, la pièce	9,50 F

POTENTIOMETRE

11 POSITIONS

FIXES

POUR

AMPLIS

11 POSITIONS
FIXES
POUR
AMPLIS

1 MΩ - 2,2 MΩ

1 kA

2,2 kA

4,7 kA

10 kA

22 kA

47 kA

100 kA

220 kA

470 kA

POMPE A DESOUDER

avec embout en laiton

53,80 F

POINTES DE TOUCHE

LA PAIRE (noire et rouge)

9,50 F

GRIP-FIL

Rouge ou noir

L'unité 23 F

Petit modèle

rouge ou noir

L'unité 14,50 F

PROMOTION

MINI-PERCEUSE



Alimentation : 9 à 12 V

+ 2 mandrins + 1 foret

Avec bâti-support

89 F

Le tout :

• COFFRET N° 1

1 perceuse - 3 mandrins

3 à 2,5 mm, 9 outils-accessoires

pour percer, meuler, découper ou polir

coupleur de piles, l'ensemble

129 F

• COFFRET N° 2

Identique au coffret N° 1

+ 30 outils-accessoires

185 F

LE BATI-SUPPORT de perceuse

(gravure ci-dessus)

49 F

FLEXIBLE pour MINI-PERCEUSE

Jeu d'accessoires pour mini-perceuse

Transfo 110/220 V

78,00 F

Disque scie

6,00 F

Mandrin avec jeu de pinces

12,00 F

Jeu de 3 meules abrasives

12,00 F

Disque à tronçonneuse, Ø 22

12,00 F

Disque à tronçonneuse, Ø 40

12,00 F

Jeu de forets :

- 3 forets de 0,8 mm

12,00 F

- 3 forets de 1 mm

12,00 F

- 3 forets de 1,5 mm

12,00 F

PERCEUSE PROFESSIONNELLE

TYPE P5, 12 à 20 volts

15 000 tr/m, 63 W, Mandrin auto-

mat, blocage par bouton-poussoir.

Capac. 0,4 à 3,2 mm.

Prix

178 F

ACCESSOIRES :

Bâti-support pour P5

160 F

Transfo 12

92 F

Transfo avec variateur électromé-

que

155 F

MECANORMA



PASTILLES

SYMBOLS DIVERS

RUBANS

Feuille à décalquer

8,50 F

Pastilles (à préciser), symboles

divers pour circuits intégrés, connec-

teurs, supports transistors, etc.

• RUBANS. Rouleau Largeurs :

- de 0,38 mm à 1,78

10,90 F

- de 2,03 mm à 2,54

13,00 F

- de 3,17 mm à 7,12

16,00 F

Disponibles en toutes largeurs

REPRODUCTION DIRECTE

C.I. - KF

Coffret film comprenant :

• 3 films 120 x 165 mm, 1/2 l, révé-

lateur longue conservation.

• 3/4 de litre de fixateur • 2 bacs pour

l'exécution des opérations.

Prix

83,50 F

PLAQUES PRESENSIBILISEES

"POSTIF"

Dim.

16/10"

35 µ

Bakélite

16/10"

35 µ

75 x 100

9,50

5,50

100 x 150

17,50

10,00

150 x 200

34,00

19,50

250 x 300

65,00

39,90

Révélateur positif (pour 1 litre)

3,50

Plaques pour circuits imprimés :

Epoxy 250 x 250

25,00

380 x 380

33,00

Bakélite 435 x 326

15,00

Avec notice.

JACK 3,5

3,90 F

Spécial WALKMAN

Mâle stéréo

3,90 F

KIT Circuits imprimés



CIRCUITS SET - KF

• N° 1

Contient :

1 boîte de désertif, 3 plaques cuivrées

XXXP, 3 feuillets de bandes, 1 stylo

«Marker», 1 sachet de perchloreure,

1 coffret bac à graver, 1 atomiseur de

vernis + notice

87,80 F

• N° 2 contient : 1 PERCEUSE ELEC-

TRIQUE A PILES + 5 outils

1boite de désertif, 3 plaques cuivrées

XXXP, 3 feuillets de bandes, 1 stylo

«Marker», 1 sachet de perchloreure,

1 coffret bac à graver, 1 atomiseur de

vernis + notice

149,00 F

• N° 3 contient

CONNECTEURS

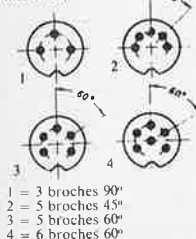
JACKS Ø 2,5 mm et > 3,5 mm
CSM6 CSM7 CM10 CM11

■ Série sub-miniature
JACKS Ø 2,5 mm.
CSM5. Prise châssis, métallique Ø 2,5 mm, avec coupure, 1,35 F
CSM6. Fiche mâle, Ø 2,5 mm, Capot plastique, 1,10 F
CSM7. Fiche mâle, Ø 2,5 mm LUXE. Capot bakélite serre-câble, 1,70 F
CSM8. Fiche femelle, Ø 2,5 mm LUXE (prolongateur). Capot bakélite, 1,70 F
■ Série miniature
JACKS Ø 3,5 mm.
CSM9. Prise châssis femelle métallique Ø 3,5 mm, avec coupure, 1,10 F
CM10. Fiche mâle Ø 3,5 mm, Capot plastique, 1,10 F
CM11. Fiche mâle Ø 3,5 mm LUXE. Capot, serre-câble, 1,80 F
CM12. Fiche femelle, Ø 3,5 mm LUXE (prolongateur). Capot, 2,20 F
CM13. Fiche mâle Ø 3,5 mm, métal chromé, 2,70 F
CM14. Fiche femelle Ø 3,5 mm (prolongateur). Métal chromé, 2,70 F

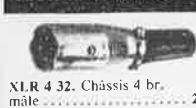
FICHE NORMES DIN



CM. Connecteurs mâles :
3 broches, 90°, 1,70 F
5 broches, 45°, 1,70 F
5 broches, 60°, 2,20 F
6 broches, 60°, 2,20 F
CF. Connecteurs femelles (prolongateur) :
3 pôles, 90°, 2,00 F
5 pôles, 45°, 2,00 F
5 broches, 60°, 2,20 F
6 broches, 60°, 2,20 F
CMF. Connecteurs femelles (châssis) :
3 broches, 90°, 2,00 F
5 broches, 45°, 2,00 F
5 broches, 60°, 2,00 F
6 broches, 60°, 2,00 F
Z. Prise femelle pour circuits imprimés (normes DIN) :
3 pôles, 90°, 2,60 F
5 pôles, 45°, 2,60 F
Prise haut-parleur, 2,60 F
Avec interrupteur, 2,80 F
(A l'enfichage le H.-P. extérieur est branché en coupant le H.-P. intérieur.)



FICHES CANONS



XLR 4 32. Châssis 4 br. mâle 29 F

XLR 3 32. Châssis, 4 br. mâle 21 F

XLR 3 31. Châssis, 3 br. fem. 20 F

XLR 3 12 C. Prol. 3 br. mâle 20 F

XLR 3 11 C. Prol. 3 br. fem. 26 F

RCA. CINCH. ADAPTATEURS

C10. Fiche mâle, type stand, avec cabochon plast. souple, 1,00 F

C11. Fiche femelle (prolongateur) avec cabochon plastique souple, 1,35 F

C12. Fiche mâle, type LUXE, avec cabochon bakélite serre-câble, 2,00 F

C13. Fiche femelle (prolongateur) LUXE avec cabochon bakélite serre-câble, 2,10 F

C14. Fiche mâle professionnelle avec cabochon métal chromé, 2,35 F

C15. Fiche femelle (prolongateur) avec cabochon métal chromé, 2,70 F

A1. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A2. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A3. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A4. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A5. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A6. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A7. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A8. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A9. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A10. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A11. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A12. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A13. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A14. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A15. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A16. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A17. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A18. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A19. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A20. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A21. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A22. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A23. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A24. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A25. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A26. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A27. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A28. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A29. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A30. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A31. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A32. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A33. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A34. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A35. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A36. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A37. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A38. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A39. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A40. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A41. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A42. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A43. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A44. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A45. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A46. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A47. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A48. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A49. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A50. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A51. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A52. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A53. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A54. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A55. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A56. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A57. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A58. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A59. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A60. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A61. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A62. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A63. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A64. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A65. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A66. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A67. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A68. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A69. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A70. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A71. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A72. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A73. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A74. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A75. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A76. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A77. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A78. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A79. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A80. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A81. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A82. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

A83. Plaque de châssis : 2 prises coaxiales avec contre-plaqué, 2,20 F

A84. Plaque de châssis : 4 prises coaxiales avec contre-plaqué, 3,50 F

CSS 41. Prise femelle, châssis monobloc, corps plastique, 1,5 F
CSS 42. Prise femelle, châssis avec double coupure et double inversion par introduction de la fiche mâle, 9 plots sur la partie arrière, 7,70 F
CSS 43. Identique à CSS 42, mais corps plastique, monobloc et plot sur la partie arrière, 7,70 F
CSS 44. Fiche mâle coude (90°), cabochon métallique, 5,50 F

PRISES HP



PM/FF. Prise mâle : haut-parleur (normes DIN), 1,70 F
Prise femelle : prolongateur, 1,90 F
PM à vis. Prise mâle, 1,90 F
PF à vis. Prise femelle, 2,50 F
PFC. Prise femelle : haut-parleur (châssis), 1,80 F
Avec coupure, 1,80 F
Prise H.-P. avec interrupteur et inverseur, 2,60 F
(Les 2 positions permettront de brancher au choix les H.-P. intérieurs ou extérieurs.)
N2. Boîtier de raccordement. Entrée, 1 prise femelle H.P. Sortie 2 prises femelles H.-P. Normes DIN, 11,00 F
Z1. Fiche HP mâle/femelle, 6,20 F

COMMUTATEURS



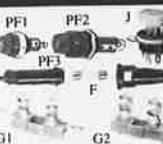
STANDARDS
Type inter-inverseurs bipolaires à 2 positions tenues.
CSM 20. Type à glissière, subminiature. Tige plastique (isolée), 1,80 F
CSM 21. Type à glissière miniature. Type en plastique (isolé), 1,80 F
CSM 22. Type à bascule, rupture brusque, 6,45 F
CSM 23. Type à bascule : 250 V 6 A (AC). Miniature. Entre-axe 16x19 mm, 6,10 F
CSM 24. Type à clé (métal). Rupture brusque Ø de perçage 13 mm, 8,45 F



SUBMINIATURE
Commutateur à rupture brusque 8 A à 126 V. Ø de perçage : 7 mm.
CM 31. 3 plots, 2 positions. Contact tenu, unipolaire. INTER-INVERSEUR, 9,90 F
CM 32. 6 plots, 2 positions. Contact tenu, bipolaire. INTER-INVERSEUR, 13,00 F
CM 33. 6 plots, 3 positions. Contact tenu, bipolaire. BI-INVERSEUR, 18,00 F
CM 35. Poussoir. Subminiature. Contact non tenu. Bouton plastique rouge, 2,50 F

COMMUTATEURS-BOUSSOIRS MICRO-INTERRUPTEURS
M1 (unipolaire), 15,00 F
M2 (bipolaire), 18,00 F

ALIMENTATION



PORTE-FUSIBLES

PF 1. Type châssis isolé pour cartouche 5x20 mm. Ø de perçage 13 mm, 4,20 F
PF 2. Type châssis isolé pour cartouche 6x32 mm. Ø de perçage 13 mm, 3,50 F
PF 3. Type auto-radio pour cartouche 6 x 32 mm, 2,80 F
G. Porte-fusible, fixation : circuit imprimé, 1,70 F
Porte-fusible, fixation : à visser, 1,70 F
J. Répartiteur de tension : 110-220 V, 1,80 F

BOITIERS PORTE-PILES

PP1. Pression pour porte-piles, 1,20 F
PP2. Pour 2 piles 3 V, 25x16x60 mm, 3,30 F
PP3. Pour 4 piles 6 V, 30 x 28 x 60 mm, 3,50 F
PP4. Pour 6 piles 9 V, 45x28x28 mm, 4,80 F
PP5. Pour 8 piles 12 V, 55x28x60 mm, 8,50 F



CONNECTEURS PROFESSIONNELS



CP40. Fiche mâle pour câble 10 mm. Isolant HF. Plaque argent. Contact central plaqué d'or, 15,40 F
CP 41. Réducteur de CP 40 pour CP42. Prise femelle châssis. Fixation en 4 points, 22,30 F
CP 43. Prise femelle châssis. Fixation par 1 vis centrale Ø de perçage 12,5 mm (avec écrou), 15,60 F
CP 44. Adaptateur coude 90° (pour CP 40-CP 42), 37,70 F
CP45. Adaptateur femelle-femelle-permet de relier ensemble 2 fiches (CP40), 18,40 F
CP 46. Adaptateur en T. 1 mâle, 2 femelles (très utile en VIDEO : mise en série de plusieurs MONITORS ou SCOPES), 61,30 F

BNC

CP 50. Fiche mâle à baïonnette. 50 Ω (adaptatif également 75 Ω), 13,95 F
CP 51. Fiche châssis à ergots baïonnette. Spéciale 50 Ω (adaptatif également 75 Ω). Ø de perçage pour fixation : 9,5 mm, 13,95 F

ADAPTATEURS

CP 60 : BNC-UHF.
BNC : CP 50 (mâle) 31,25 F
UHF : CP 42 (femelle) 31,25 F
CP 61 : BNC-UHF.
BNC : CP 51 (femelle) 31,25 F
UHF : CP 40 (mâle) 31,25 F

PINCES CROCO

PC 1. Isolée, plastique souple rouge ou noir. Cosses à souder 32 mm, 0,90 F

PC 1 B. Isolée, plastique souple rouge ou noir. Cosses à souder. 45 mm, 0,90 F
PC 1 C. Isolée, plastique souple rouge ou noir. Cosses à souder 55 mm, 1,00 F



PC 16. Isolée, plastique rouge ou noir. Adaptable pour pointe de touche, 1,00 F
PC 20. Isolée, plastique rouge ou noir. Cosses à souder. Adaptable pour pointes de touches bananes, 1,10 F
PC 21. Nouveau modèle tout isolé, 2,00 F

DECOLLETAGE

O. Douille à encastrer isolée. Ø 4 mm, 1,10 F
O'. Douille à encastrer isolée miniature, Ø 2,5 mm, 0,80 F
O''. Prolongat. femelle, fixation vis miniature, Ø 2,5 mm, 1,10 F
P. Fiche banane. Ø 4 mm. fixat. fil pour vis, 1,70 F
P'. Fiche banane miniature mâle. Ø 2,5 mm, 1,35 F
R. Dissipateur pour boîtier TO 5, 1,80 F
S. Dissipateur pour boîtier TO 18, 0,40 F
T. Passe-fil, 0,25 F
U. Pied de meuble, noir, 0,25 F
V. Fiche banane multiple mâle + 6 femelles de couleurs différentes, 8,70 F

POINTE DE TOUCHE



Ces cordons sont livrés par paire : un rouge + un noir avec, d'un côté, des pointes test aiguilles isolées.

PT 10. Pointes aiguilles-aiguilles, 7,00 F
PT 42. Fiches aiguilles-banane Ø 4 mm, 9,50 F
PT 13. Pointes de touche. La paire, 10,20 F
GF 1. Grip fil, 14,50 F
GF 2. Grip fil, 22,00 F

FICHES TV-FM



N. Fiche coaxiale TV, mâle 2,80 F
N. Fiche coaxiale TV, femelle 2,80 F
N1. Séparateur télé, 8,35 F
O. Fiche antenne, FM, 1,80 F
Fiche femelle : coaxiale amér. (prolongat.), 2,20 F
AT. Att

● OSCILLOSCOPES ● Frais de port 55 F en sus

TELEQUIPMENT
Double trace

D 1010
10 MHz
5 mV à 20 V/div. Balayage 0,2 S à 0,2 μ S/div. Temps de montée 40 nS en X5. Déclench. TV ligne et trame.
S. access. **3420 F**
Av. access. **3720 F**

D 1011
10 MHz. 1 mV à 20 V/div. Balay. 0,2 S à 0,2 μ S. Temps de montée 40 nS en X5. Déclench. TV ligne et trame.
S. access. **3800 F**
Av. access. **4100 F**

D 1015
15 MHz. 5 mV à 20 V/div. Balay. 0,2 S à 0,2 μ S/div. Temps de montée 40 nS en X5. TV ligne et trame.
S. access. **4300 F**
Av. access. **4700 F**

D 1016
15 MHz. 1 mV à 20 V/div. Balay. 0,2 S à 0,2 μ S/div. Temps de montée 40 nS en X5. TV ligne et trame.
S. access. **5090 F**
Av. access. **5390 F**

D 67 A
25 MHz
10 mV à 50 V/cm. Double base de temps.
Sans access. **9280 F**
Av. access. **9580 F**

SINCLAIR



SC 110
Simple trace 10 MHz. Sur batterie.
Prix **1990 F**

HAMEG



HM 307
Simple trace 10 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Base de temps 0,2 S à 0,5 μ S/div. Temps de montée 35 nS. Testeur incorporé.
A. access. **1590 F**

HM 312B
Double trace 20 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Temps. 0,2 S à 0,5 μ S/div. Montée 17,5 nS. Synchro TV. Trame. Rotation de trace.
A. access. **2440 F**

HM 412/4
Double trace 20 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Balay. retardé par Led. 100 nS à 1 S. Synchro TV. Rot. des trames.
A. access. **3580 F**

HM 512/8
Double trace 50 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Ligne retard 95 nS. Base de temps 2 S à 100 nS. Temps de montée 7 nS.
Avec access. **5830 F**

HM 812/2
Double trace 50 MHz à mémoire analogique. 5 mV à 20 V/div. Balayage retardé avec 2° déclenchement.
Avec accessoires :
Prix **16158 F**

CENTRAD



OC 975
Double trace 20 MHz. Sensibilité 5 mV. Temps de montée 18 nS. Balayage 0,2 μ S à 1 S. Avec accessoires :
Prix **2990 F**

LEADER



TA 508
Double trace 20 MHz. Sensibilité 10 mV/cm. Temps de montée 17,6 nS. Balayage 0,5 μ S à 200 mS.
Sans access. **4000 F**
Av. access. **4300 F**

LBO 514
Double trace 10 MHz. Sensibilité 1 mV.
Prix **3500 F**
Av. access. **3900 F**

METRIX



OX 712 C
Double trace 15 MHz.
Sans accessoire :
Prix **4520 F**
Av. access. **4750 F**

OX 713 C
Double trace 10 MHz.
Sans accessoire :
Prix **3822 F**
Av. access. **3999 F**

TRIO



TRIO
Double trace 15 MHz.
Sans accessoire :
Prix **3780 F**
Av. access. **3999 F**

• soit 1 TABLE
• soit 1 SONDE X1 + 1 SONDE X10

• 1 TABLE +
• 1 SONDE X1 + 1 SONDE X10

Accessoires livrés avec
les oscilloscopes HAMEG

Accessoires livrés avec
nos autres oscilloscopes

● MULTIMETRES ANALOGIQUES ● Frais de port 19 F en sus

VOC



VOC 10
10 000 Ω V CC.
2 000 Ω V AC.
18 gammes. Antichocs. Avec cordon. Piles et étui.
Prix **205 F**

VOC 20
20 000 Ω V CC.
5 000 Ω V AC.
43 gammes. Antichocs. Avec cordon. Piles et étui.
Prix **245 F**

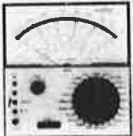
VOC 40
40 000 Ω V CC.
5 000 Ω V AC.
43 gammes. Antichocs. Avec cordon. Piles et étui.
Prix **275 F**

VOC 40 EN KIT
Caractéristiques identiques au VOC 40
Prix **245 F**

VOC'TRONIC
Millivoltmètre. Impéd., entrée 10 M Ω en CC, 1 M Ω AC. 30 gammes.
Prix **649 F**

VE 1
Millivoltmètre. Impéd., entrée 11 M Ω constante de 1 à 1200 V CC/AC.
Prix **649 F**

PANTEC



CITO 38
10 000 Ω V CC.
Classe 1,5
38 calibres
Prix **215 F**

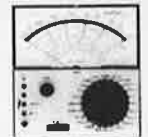
PAN 3003
1 M Ω /V CC/AC.
3 calibres sur une seule échelle linéaire.
Prix **646 F**

MAJOR 20 K
20 k Ω /V CC/AC
35 calibres.
Prix **329 F**

MAJOR
Standard. Universel.
40 000 Ω /V CC/AC.
41 calibres.
Prix **447 F**

MAJOR
Avec générateur BF.
40 000 Ω /V CC/AC.
Avec nF, μ F, mF, F.
55 calibres. Capacimètre.
Prix **564 F**

DOLOMITI
Standard. Universel.
20 000 Ω /V CC/AC.
39 calibres. Capacimètre μ F, mF, F.
Garantie 1 an.
Prix **426 F**

PROMOTION
DOLOMITI USI

Protégé par relais
Mêmes caractéristiques que Dolomiti + générateur BF. 20 000 Ω /V CC/AC. Avec μ F, mF, F, 53 calibres. Capacimètre.
Prix **430 F**

Extrait de nos appareils en exposition

● MULTIMETRES DIGITAUX ● Frais de port 19 F en sus

BECKMANN
ET
METRIX

TECH 300
2000 points. Affich. cristaux liquides. 7 fonctions. 29 calibres.
Prix **695 F**

MX 515
2 000 points 3 1/2 digits LCD. 10 M Ω /V CC. 10 M Ω /V100 pF. AC. 26 calibres. Alim. 9 V. pile ou batterie.
Prix **1134 F**

MX 516
Mêmes caractéristiques MX 515 + indicat. sonore de court-circuit en Ω mètre.
Prix **1234 F**

PANTEC



PAN 2000
Cristaux liquides. 3 1/2 digits. 100 μ V à 1 000 V. CC/AC. 0,1 μ A à 2 A CC/AC. 1 Ω à 20 M Ω . 1 pF à 20 μ F.
Prix **1055 F**

SINCLAIR
THANDAR

**NOUVEAU
TM 354**
2000 points 3 1/2 digits LCD. 10 M Ω /V. AC/CC 14 calibres. Protège c. circuits.
Prix **650 F**

SINCLAIR

Frais de
port 22 F en sus



DM 235
Affichage digital. 2 000 points. 2 à 1 000 V/CC. 2 à 750 V/AC.
Prix **776 F**

DM 350
2 000 points. 100 μ V à 1 200 V/CC. 100 μ V à 750 V/AC. Int. CC/AC, 1 nA à 10 A.
Prix **1 128 F**

DM 450
20 000 points. 100 μ V à 1 200 V/CC. 100 μ V à 750 V/AC. Int. CC/AC 1 nA à 10 A.
Prix **1 528 F**

PROMOTION
PDM 35
SINCLAIR 290 F

Affichage digital
2000 points
X mV à 1000 V/CC
1 V à 500 V/AC

PANTEC
«USIJET»

Fréq. fondam. 1 à 500 kHz. Harmoniques jusqu'à 500 MHz. Sortie vidéo.
Prix **78 F**

Extrait de nos appareils en exposition

Prix établis au 1^{er} mai 1981. VENTE PAR CORRESPONDANCE : expédition sous 48 heures.

SERVICE PROVINCE : Tél. : 770.23.26

ATTENTION ! Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port) sur les bases forfaitaires ci-dessous pour la métropole :
COMPOSANTS : Forfait 19 F. Port gratuit pour les commandes supérieures à 280 F.
H.P., TRANSFOS, APPAREILS de mesure : règlement comptant + frais de port suivant le tableau ci-dessous.
ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT : 30 % à la commande + port + frais de contre-remboursement. Pour les PTT 9,20, S.N.C.F. : 29,00.

Port PTT	0 à 1 kg	1 à 2 kg	2 à 3 kg	3 à 4 kg	4 à 5 kg	5 à 6 kg
	19 F	22 F	25 F	28 F	32 F	35 F
Port S.N.C.F.	0 à 10 kg	10 à 15 kg	15 à 20 kg			
	55 F	65 F	75 F			

acer
composants

42, rue de Chabrol, 75010 PARIS
Tél. : 770.28.31
C.C.P. 658-42 PARIS

Métro : Poissonnière, Gares du Nord et de l'Est

reuilly
composants

79, bd Diderot, 75012 PARIS
Tél. : 372.70.17
C.C.P. ACER 658-42 PARIS

Métro : Reuilly-Diderot

montparnasse
composants

3, rue du Maine, 75014 PARIS
Tél. : 320.37.10
C.C.P. ACER 658-42 PARIS

à 200 m de la gare

Ouvert de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 heures sauf dimanche et lundi matin

«GUIDE MESURE : 10 F»

LES CARACTERISTIQUES
COMPLETES DES 120 APPAREILS
DE MESURE

Veuillez me faire parvenir le GUIDE MESURE

ELK 6

M :
N° Rue
Code postal Ville

LIVRES PUBLITRONIC



prix: 75F
avec cassette
démonstration

LE FORMANT

Ce livre présente une description complète de la réalisation (assortie de circuits imprimés et faces avant EPS) d'un synthétiseur de musique à très hautes performances. Sa conception modulaire lui confère une grande souplesse d'utilisation et offre la possibilité de réaliser un synthétiseur correspondant exactement au goût et au budget du constructeur. Un chapitre important, accompagné d'une cassette de démonstration, traite de l'utilisation et du réglage du Formant, afin que celui-ci ne reste pas une "montage de circuits électroniques" dont on ne sait pas se servir.

CIRCUITS IMPRIMÉS EPS	référence	prix	FACES AVANT EPS en métal laquées noir mat)	référence	prix
interface clavier	9721-1	40,—	interface	9721-F	16,25
récepteur d'interface	9721-2	15,—	VCO	9723-F	16,25
alimentation	9721-3	48,75	VCF	9724-F	16,25
circuit de clavier	9721-4	12,40	ADSR	9725-F	16,25
VCO	9723-1	97,50	DUAL-VCA	9726-F	16,25
VCF	9724-1	42,50	LFO	9727-F	16,25
ADSR	9725	42,50	NOISE	9728-F	16,25
DUAL-VCA	9726	44,50	COM	9729-F	16,25
LFO	9727	46,75	RFM	9951-F	16,25
NOISE	9728	41,—	VCF 24 dB	9953-F	16,25
COM	9729	41,25			
RFM	9951	45,75			
VCF 24 dB	9952	48,90			



LE SON

Afin de faciliter la réalisation de la plupart des montages décrits dans le livre **Le SON**, PUBLITRONIC propose les circuits imprimés EPS. Gravés et percés, ces circuits imprimés de qualité supérieure sont prêts à l'emploi. L'expérience a montré que la mise en pratique des différents schémas par le constructeur amateur était grandement facilitée et que le taux d'erreur était considérablement réduit.

préco:	FF	compresseur dynamique haute fidélité	9395	47,50	
préamplificateur	9398	28,40	phasing et vibrato	9407	39,25
amplificateur-correcteur	9399	18,—	générateur de rythmes à circuits intégrés:		
elektornado	9874	36,—	générateur de tonalité	9344-1	11,50
equaliser graphique	9832	41,—	circuit principal	9344-2	30,—
equaliser paramétrique:			générateur de rythme avec M 252	9110	18,—
cellule de filtrage	9897-1	15,50	générateur de rythme avec M 253	9344-3	17,50
filtre Baxandall	9897-2	15,50	régénérateur de playback	9941	14,—
analyseur audio	9932	39,—	filtre actif pour haut-parleurs	9786	25,—



LE JUNIOR COMPUTER

Tome 1: Le Junior Computer est un micro-ordinateur monocarte basé sur le microprocesseur 6502 de Rockwell. Grâce à ce livre, nos lecteurs qui désirent se familiariser avec les (micro) ordinateurs découvriront un monde fascinant! Les débutants comme les plus expérimentés pourront désormais construire et programmer un ordinateur personnel pour un prix très raisonnable. **Prix: 50 F.**

Tome 2: Maintenant que vous êtes parfaitement familiarisé avec le Junior Computer, nous vous dévoilons dans ce second tome toutes les possibilités nouvelles que peut vous offrir votre micro-ordinateur.

Le Junior Computer 2 est partiellement consacré au boîtier I/O du type 6532 et à sa programmation. Il vous explique ensuite le rôle primordial que joue le programme moniteur. Sans oublier l'éditeur et l'assembleur hexadécimaux, sans lesquels l'élaboration des programmes serait une tâche longue et fastidieuse. **Prix: 50 F.**

Disponible: — chez les revendeurs Publitronic
— chez Publitronic, B.P. 48, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 10 F frais de port)
UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

PROMOTIONS PROMOTIONS PROMOTIONS

à TOULOUSE

AFFAIRES AFFAIRES AFFAIRES AFFAIRES

TRANSISTORS

BC 107	les 10	10,00 F
BC 108	les 10	10,00 F
BC 170	les 30	10,00 F
BC 204	les 30	10,00 F
BC 208	les 20	10,00 F
BC 213 B	les 40	10,00 F
BC 307	les 40	10,00 F
BC 308	les 40	10,00 F
BC 309	les 30	10,00 F
BC 321	les 30	10,00 F
BC 408 B	les 20	8,50 F
BC 409	les 20	10,00 F
BC 418	les 20	10,00 F
BC 547 b	les 40	10,00 F
BC 548 b	les 40	10,00 F
BC 557 b	les 40	10,00 F
BDX 71	les 10	10,00 F
2 N 1565	les 10	8,00 F
2 N 1613	les 10	10,00 F
2 N 1890	les 10	10,00 F
2 N 1893	les 10	10,00 F
2 N 2904	les 10	10,00 F
2 N 2907 A	les 10	10,00 F
2 N 3614	les 2	10,00 F
2 N 5033	les 10	10,00 F
2 N 6122 TO 220 NPN 60 V 4 A	les 10	12,00 F

DIODES

1 A 100 V, 0,5 A, 400 V	les 30	5,00 F
1 A 100 V ou équivalent	les 30	6,00 F
1 A 1200 V	les 20	10,00 F
1,6 A 100 V	les 30	10,00 F
2 A 200 V	les 12	10,00 F
3 A 400 V	les 10	10,00 F
7 A 100 V	les 10	15,00 F
16 A 200 V	les 2	5,00 F

PONTS REDRESSEURS

1 A 200 V	les 5	10,00 F
4 A 150 V	les 3	10,00 F

DIODES ZENER

Tension de 3,6 V à 47 V		
La pochette de 30 en 10 valeurs		12,00 F

TRIACS

TO 220 8 A 400 V non isolés		
les 10 pièces		30,00 F



THYRISTORS

2 N 5060 TO 92 0,6 A	les 10	6,00 F
TD 4001 TO 5 400 V	les 2	10,00 F
Plastique 400 V 4 A	les 3	15,00 F
BTW 27/500 R TO 66	les 4	20,00 F

CIRCUITS INTEGRES

7400 N	les 5 pièces	6,50 F
7413 N	les 4 pièces	10,00 F
7447 N	les 4 pièces	20,00 F
7473 N	les 4 pièces	8,00 F
7475 N	les 5 pièces	10,00 F
7484 N	les 5 pièces	10,00 F
7486 N	les 6 pièces	10,00 F
7490 N	les 4 pièces	15,00 F
555 8p	les 3 pièces	10,00 F
741 8p	les 5 pièces	10,00 F

Led Rouge 3 mm ou 5 mm	les 10 pièces	7,50 F
2 N 3055 100 V 8 A	les 4 pièces	20,00 F
	par 10 pièces	40,00 F
Afficheur TEXAS identiques à TIL 702	les 4 pièces	15,00 F

COMMUTATEURS A TOUCHES AVEC BOUTONS

1 touche 2 inverseurs	2,00 F
2 touches 2 inverseurs par touche	3,50 F
3 touches 2 à 4 inverseurs par touche	
1 à 4 interrupteurs	5,00 F
8 touches 5 touches 2 inverseurs	
1 touche 4 inverseurs	
2 touches 6 inverseurs	9,00 F

MINIMUM D'ENVOI : 100 F

forfait port et emballage 23 F

 Aucun envoi en contre-remboursement
Pas de catalogue

COMPTOIR du LANGUEDOC s.a.
COMPOSANTS ELECTRONIQUES
26 à 30, rue du Languedoc
31000 TOULOUSE
☎ (61) 52.06.21

RESISTANCES

Résistances 1/4 W 5 % de 10 Ω à 2 MΩ		
La pochette de 225 pièces panachées		10,00 F
1/4 W et 1/2 W. Valeur de 4 Ω à 4,7 MΩ		
La pochette de 200 panachées		10,00 F
1 W et 2 W. valeur de 15 Ω à 8 MΩ		
La pochette de 100 panachées		10,00 F
3 W et 5 W vitrifiées et cimentées. Valeur de 2,5 Ω à 27 kΩ, la pochette de 30 panachées		10,00 F
Ajustables pour C.I. Valeur de 10 Ω à 1,5 MΩ		
La pochette de 65 panachées		15,00 F

CHIMIQUES

1 MF 16/20 V	les 10	4,00 F
1 MF 63 V	les 10	5,00 F
2,2 MF 60 V	les 20	4,00 F
6,8 MF 63 V	les 20	5,00 F
8 MF 350 V	les 20	10,00 F
10 MF 25 V	les 10	5,00 F
10 MF 63 V	les 10	6,00 F
15 MF 63 V	les 20	8,00 F
22 MF 40 V	les 10	5,00 F
33 MF 100 V	les 10	7,00 F
47 MF 25 V	les 10	5,00 F
100 MF 16 V	les 10	5,00 F
100 MF 63 V	les 10	7,00 F
220 MF 25 V	les 10	7,00 F
220 MF 63 V	les 10	8,00 F
330 MF 25 V	les 10	7,00 F
470 MF 25 V	les 10	8,00 F
470 MF 63 V	les 10	10,00 F
1000 MF 25 V	les 10	10,00 F
1000 MF 40 V	les 10	12,00 F
1500 MF 40 V	les 10	12,00 F
2200 MF 40 V	les 3	10,00 F
2200 MF 63 V	les 4	15,00 F
3300 MF 40 V	les 4	10,00 F
2 x 4700 MF 40 V	les 2	10,00 F
Capacité de 1 MF à 1500 MF. Tension de 6 V à 20 V		
La pochette de 50 en 16 valeurs		12,00 F

MYLARS

3,3 NF 400 V	les 20	2,50 F
4,7 NF 400 V	les 20	3,00 F
10 NF 100 V	les 35	5,00 F
10 NF 400 V	les 20	4,00 F
22 NF 100 V	les 35	6,00 F
47 NF 250 V	les 30	7,00 F
0,1 MF 100 V	les 30	12,00 F
0,1 MF 250 V alt. 400 V D.C.	les 30	10,00 F
0,15 MF 250 V	les 30	7,00 F
0,22 MF 250 V	les 30	7,00 F
0,22 MF 400 V	les 20	10,00 F
0,27 MF 250 V	les 20	5,00 F
0,47 MF 160 V	les 20	8,00 F
0,47 MF 250 V	les 20	10,00 F
1 MF 100 V	les 20	12,00 F
1 MF 250 V	les 10	10,00 F
2,2 MF 100 V	les 10	8,00 F
2,2 MF 250 V	les 10	12,00 F
4,7 MF 160 V	les 3	10,00 F
De 1 NF à 1 MF 250 V - 400 V en 25 valeurs.		
La pochette de 100 condensateurs		15,00 F

TANTALE GOUTTE

Pochette de 0,1 MF à 33 MF - Plusieurs tensions.		
La pochette de 30		20,00 F

MICA MINIATURE

de 47 pF à 4 700 pF		
La pochette de 50		12,00 F

CERAMIQUES ET STYROFLEX

Valeur de 10 pF à 0,1 MF		
La pochette de 150 pièces panachées		15,00 F

POTENTIOMETRES

Ajustables GM, H et V de 100 Ω à 470 kΩ		
La pochette de 40		10,00 F
Bobines de 22 Ω à 470 Ω		
La pochette de 20 panachées		10,00 F
20 tours 100 kΩ		
La pochette de 10		10,00 F
Rotatifs avec et sans interrupteurs de 220 Ω à 2,2 MΩ		
La pochette de 35 en 15 valeurs		12,00 F
Rectiligne de 220 Ω à 1 MΩ		
La pochette de 30 en 10 valeurs		15,00 F



Cartes et Systèmes à Microprocesseurs

B.P. 84 - 38503 VOIRON Cedex

JUNIOR COMPUTER

Micro-ordinateur monocarte basé sur le 6502, programmable en hexadécimal.

Mémoire : 1 K ROM avec moniteur + 1 K RAM.

Circuit d'interface 6532 (2 ports E/S + timer + 128 octets RAM).

Absolument complet avec alim./transfo./connecteur

En kit : 945 F TTC - Monté : 1095 F TTC.

Manuel de montage et de programmation : 50 F TTC.

Support altuglas formé, sérigraphié, colonnettes laiton chromé, visserie noir mat, housse de protection : 180 F TTC.

NOUVEAUTES MARS :

- Extension mémoire (Elektor).
- Interface cassette.
- Programmeur d'eprom.

 945 F TTC
le kit

(prix au 1.11.80)

Vente par correspondance :

— Commande supérieure à 300 F : franco de port - sinon + 5 F

— Contre-remboursement : + 25 F

Commandes téléphonées et renseignements : (76) 50.05.31 De 13 h à 17 h

Halélectronics

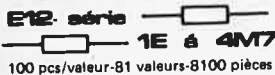
OUD STRIJDESPLEIN 6 - 1500 HAL (BELGIQUE) - Tel. 02/356.03.90
 OUVERTURE NOUVEAU MAGASIN EN BELGIQUE
 (15 km au sud de Bruxelles - 40 km de Mons et Charleroi)

MEMORIES

	FF	Bfr
2114 - 450NS	22.70	171
2114 - 300NS	28.80	217
4116 - 200NS	22.70	171
2708	37.50	282
2716 - 5 V	48.30	364

ASSORTIMENT

¼W RESISTANCES 5%



FF 452 Bfr 3410

RESISTANCES

ASSORTIMENT

¼W E12-resists 5%

1E A 10M

10pcs/valleur → 850pcs

FF101/Bfr780

ASSORTIMENT

CONDENSATEURS CERAMIQUES

1pF à 100nF

50pcs/valleur → 2200 pièces

FF 389 Bfr 2930

KITS VELLEMAN

Type	Description	Bfr	FF
K607	Ampli LF 2W	298	42
K610	Vu LED mono-UAA 180	551	78
K611	Ampli 7W	348	49
K612	Gradateur non déparasité	334	47
K613	Gradateur déparasité	718	101
K1710	Composateur numérique		
	téléphone (8 n°)	4463	628
K1771	Emetteur FM	315	44
K1798	Stereo vu LED kit	858	121
K1803	Préampli universel	210	30
K1804	Ampli 60 W	718	101
K1823	Alimentation		
	1 A (LM 317)	420	59
K1874	Chenillard	971	137
K2279	Sonnerie à		
	microprocesseur	753	106
K2543	Allumage électronique	578	81
K2544	Générateur effets sonores	481	68
K2547	Emetteur IR-4 canaux	1085	153
K2548	Récepteur IR-4 canaux	1488	209
K2549	Détecteur IR -		
	émetteur alarme	98	
K2550	Détecteur IR -		
	récepteur alarme	840	118
K2551	Centrale d'alarme IR	1085	153
K2552	Boîtier récepteur IR	516	73
K2553	Décodeur stéréo	665	96
K2554	Kit Tuner FM	1313	185
K2555	Echelle digitale		
	pour tuner	2188	308
K2556	Alimentation 12V-3.5 A	900	127
K2559	Gradateur A IR		
	émetteur	1085	153
K2564	Kit thermostat	1748	246
K2565	Commande dia projecteur	560	79
K2566	Orgue à couleurs	1138	160
K2567	Affichage LED		
	20 CM C.A.	1223	172
K2568	Affichage LED		
	20 CM C.C.	1223	172
K2571	Jeux de lumière		
	programmable	2126	299
K1716	Ampli 20 W	595	84
K2540	For à souder régulé	2240	315
K1682	Microprocesseur		
	timer kit	3439	484
K2572	Préampli universel stéréo	385	54
K2573	Préampli RIAA stéréo	385	54
K2574	Compteur 4 digits		
	up/down	1848	260
K2032	Voltmètre digital	971	137
K1798	Stereo vu LED kit	901	127

DEMANDEZ DEPLIANT GRATUIT

Print relais ORIGINAL

Type	Description	Bfr	FF
SR1	1 x INV		
	bobine de 6, 9 ou 12 V		
	10 pcs FF 7.20/pc	Bfr 54/pc	
	50 pcs FF 6.50/pc	Bfr 49/pc	
SR2	2 x INV		
	bobine de 6, 9 ou 12 V		
	10 pcs FF 11.70/pc	Bfr 88/pc	
	50 pcs FF 10.20/pc	Bfr 77/pc	

Supports pour CI

Type/Quantité	Bfr	FF
8 PINS (100 pcs)	4.50	0.60
14 PINS (50 pcs)	5.50	0.75
16 PINS (50 pcs)	6.00	0.80
18 PINS (40 pcs)	6.50	0.90
24 PINS (15 pcs)	10.00	1.30
28 PINS (10 pcs)	11.00	1.50
40 PINS (10 pcs)	15.00	2.00

CATALOGUE

- Belgique
 - 100 FF + 20 FF frais d'envoi.
 - Paiement de préférence en espèces, sinon eurochèque ou virement.
 - Catalogue gratuit en cas de commande de minimum 2500 FF
- France
 - 20 FF frais d'envoi inclus.
 - Seulement paiement en espèces s.v.p.
 - Catalogue gratuit en cas de commande.

pont redresseur de G.I.

Type	Description	Bfr	FF
KBP02	80V 1.5A	19	2.50
KBP06	250V 1.5A	25	3.30
B40C1500	40V 1.5A	15	2.00
B80C1500	80V 1.5A	11	1.45
B380C1500	380V 1.5A	22	2.90

Minimum 10 pièces/Type

Type	Description	Bfr	FF
B40C3200	40V 3.2A	33	4.40
B80C3200	80V 3.2A	39	5.20
B40C5000	40V 5A	48	6.40
B80C5000	80V 5A	51	6.80
B380C5000	380V 5A	66	8.80

Minimum 10 pièces/Type

Type	Description	Bfr	FF
KBPC1002	80V 10A	103	13.70
KBPC1006	400V 10A	128	17.00
KBPC2502	80V 25A	112	14.85
KBPC2506	400V 25A	133	17.70

Minimum 5 pièces/Type

DIODES 1-3A

Type	Description	Bfr	FF
BY227	1200V 2A	7.50	1.00
1N5401	100V 3A	7.10	0.95
1N5404	400V 3A	7.85	1.05
1N5408	1000V 3A	11.00	1.45

Minimum 100 pièces/Type

Type	Description	Bfr	FF
1N4002	100V 1A	2.30	0.30
1N4004	400V 1A	2.30	0.30
1N4007	1000V 1A	3.00	0.40

Afficheurs

Type	Description	Bfr	FF
TIL701	RED C.A. 13mm	50	6.60
TIL702	RED C.C. 13mm	50	6.60
TIL703	RED C.A. 13mm(±1)	50	6.60
TIL704	RED C.C. 13mm(±1)	50	6.60
TIL312	RED C.A. 8mm	50	6.60
TIL313	RED C.C. 8mm	50	6.60
TIL327	RED ±1 8mm	50	6.60

Potentiomètres ajustables

Type	Description	Bfr	FF
PT10V - PT10H (10MM)			
PT15V - PT15H (15MM)			
10MM	FB 6	FF 0.80	
15MM	FB 8	FF 1.06	

Values: 500E - 1k - 2k5 - 5k - 10k - 25k - 50k - 100k - 250k - 500k - 1M - 2M5 - 5M

TRIACs

Type	U	I	Igt	Bfr	FF
TIC106D	400V	5A	0.2mA	27	3.60
TIC106M	600V	5A	0.2mA	33	4.40
TIC116D	400V	8A	0.2mA	36	4.75
TIC116M	600V	8A	0.2mA	47	6.20
TIC126D	400V	12A	20mA	49	6.50
TIC126M	600V	12A	20mA	64	8.50
TIC44	30V	0.6A	0.2mA	15	2.00
TIC46	100V	0.6A	0.2mA	18	2.40
TIC47	200V	0.6A	0.2mA	20	2.65

Minimum 10 pièces/Type

TRIACs

Type	U	I	Igt	Bfr	FF
TIC206D	400V	3A	5mA	33	4.40
TIC206M	600V	3A	5mA	44	5.80
TIC225D	400V	6A	5mA	42	5.55
TIC225M	600V	6A	5mA	48	6.35
TIC226D	400V	8A	50mA	37	4.90
TIC226M	600V	8A	50mA	47	6.20
TIC246D	400V	16A	50mA	66	8.75
TIC246M	600V	16A	50mA	80	10.60
TIC263D	400V	25A	50mA	110	14.60
TIC263M	600V	25A	50mA	134	17.80

Interrupteurs pour ordinateur

Sans chiffres à partir de 10 pièces
noir, rouge ou bleu; FB 12 FF 1.60
Set de 10 pièces (noir) avec chiffres
de 0 à 9: FB 138 FF 18.30

Adaptateur + fiche universelle

Type	Description	Bfr	FF
NA-1	3 - 9 12V/300mA		
	Bfr 153 FF 20.30		
	10 pcs à Bfr 153 FF 17.25		
NA-2	3 - 4 ½ - 6 - 7 ½ - 9		
	12V/500mA		
	Bfr 186 FF 24.65		
	10 pcs à Bfr 153 FF 20.30		

500

1N4148

/ Bfr 495

BU208

1 pc - 10 FF/Bfr 78

10 pcs - 8 FF/Bfr 60

France: 1) Prix en FF TVA française non comprise. 2) Vente par correspondance: - minimum de commande 700 FF. - participation frais d'envoi et emballage 20 FF. 3) Paiement: ne payez pas d'avance, attendez notre facture, - paiements par virement au compte 293-0266745-41 de la société générale de banque à Hal (Belgique) ou par eurochèque à notre ordre. 4) Ouverture magasin en Belgique: - en semaine de 9 h à 12 h et de 13 h à 18 h, - samedi de 9 h à 13 h. Dimanche fermé.

Belgique: 1) Prix en Bfr TVA 16% comprise. 2) Vente par correspondance: - minimum de commande 500 Bfr - frais d'envoi 100 Bfr pour commandes inférieures à 4000 Bfr. A partir de 4000 Bfr franco de port. 3) Paiement: - joindre chèque bancaire à l'ordre de Halélectronics - virement compte 293-6256745-41 - contre remboursement, paiement à la réception des marchandises.

TTL • C-MOS •

7400N	2,40	7437N	3,70	7423AN	11,30	74132N	7,90	74170N	24,40
7401N	1,90	7438N	3,70	7485N	13,70	74136N	4,10	74172N	71,40
7402N	2,65	7440N	2,50	7486N	4,20	74139N	11,40	74173N	19,50
7403N	2,50	7443N	7,80	7489N	38,70	74141N	12,10	74174AN	8,85
7404N	2,30	7444N	9,60	7490AN	5,80	74145N	13,40	74175N	21,00
7405N	2,90	7445N	23,25	7491AN	6,70	74147N	19,50	74176N	10,35
7406N	4,00	7446AN	16,30	7492AN	6,70	74148N	13,30	74180N	6,70
7407N	4,00	7447AN	8,50	7493AN	6,70	74150N	20,80	74181N	34,00
7408N	2,90	7448AN	14,40	7494N	9,30	74151N	8,00	74182N	9,10
7409N	2,50	7449AN	2,50	7495AN	8,20	74153N	8,00	74190N	14,40
7410N	2,50	7450N	2,50	7496N	10,80	74154N	17,40	74191N	12,40
7411N	2,90	7451N	3,35	74100N	16,80	74155N	9,10	74192N	14,40
7412N	5,20	7453N	2,50	74107N	4,70	74156N	9,10	74193N	14,40
7413N	4,00	7454N	2,50	74109N	5,80	74157N	10,20	74194N	9,40
7414N	6,45	7460N	2,50	74121N	4,10	74160N	14,00	74195N	13,70
7416N	3,50	7470N	7,30	74122N	5,60	74161N	14,00	74196N	15,50
7417N	3,50	7472N	3,90	74123N	6,90	74162N	23,90	74198N	31,00
7420N	2,50	7473N	6,75	74124	18,30	74163N	14,00	74199N	28,45
7425N	4,25	7474N	4,70	74125N	27,90	74164N	11,00	74243	16,10
7427N	3,90	7475N	4,90	74126N	6,00	74165N	16,60	74244	13,30
7428N	3,20	7476N	4,70	74128N	6,70	74167N	25,70	74257	9,90
7430N	2,50	7480N	10,55						
7432N	4,80	7481AN	12,10						



4000	2,10	4044BE	16,00
4001BE	3,55	4045BE	16,50
4002BE	2,10	4047BE	12,40
4007BE	2,90	4049BE	6,80
4008BE	16,70	4049/4050BE	7,40
4009/4010BE	7,90	4051BE	12,75
4011BE	3,50	4052/4053BE	16,20
4012BE	2,90	4060BE	17,80
4013BE	5,15	4068BE	7,40
4015BE	13,65	4068BE	16,20
4016BE	6,20	4069BE	11,60
4017BE	15,20	4070BE	6,10
4018BE	20,90	4071/4072BE	3,60
4019BE	6,60	4073/4075BE	3,60
4020BE	18,70	4078BE	3,60
4023BE	2,90	4081/4082BE	3,60
4024BE	11,30	4085	6,70
4025BE	2,90	4093BE	13,55
4026BE	23,70	4010BE	12,50
4027BE	7,20	4011BE	24,10
4028BE	10,80	4511BE	24,00
4029BE	11,65	4518BE	24,00
4030BE	6,00	4520	24,00
4035BE	15,20	4528	16,90
4036BE	39,00	4536BE	66,60
4040BE	12,45	4538BE	34,28
4042BE	13,10	4539BE	27,60
		4585BE	15,10



MATERIEL DE CONNEXION

HP mâle	1,70
HP femelle	2,45
Embase HP femelle	1,90
Embase HP mâle	3,30
Embase HP à coupure	2,50
RCA mâle	2,50
RCA femelle	2,50
Embase RCA	2,50
Mâle de calculatrice	2,50
Embase de calculatrice	2,50
Fiche banane auto, 4 mm mâle	6,60
Banane mâle 4 mm	1,60
Prolongateur banane 4 mm	2,20
Douille banane 4 mm	1,10
Banane à vis	3,40
Fiche banane 2 mm	3,50
Douille banane 2 mm	3,50
Din mâle 5 broches	2,80
Din femelle 5 broches	2,00
Din embase 5 br. plastique	2,30
Embase 5 br. mâle CI	4,35
Din 5 br. mâle métal	15,80
Din 6 br. mâle	2,30
Din femelle 6 broches	2,80
Socle Din 6 broches	1,90
Jack mâle mono 2,5	2,10
Jack fem. prof. 2,5	2,00
Embase jack mono 2,5	2,50
Jack mâle mono 3,5	1,90
Jack fem. prof. mono 3,5	2,00
Embase jack 3,5	2,50
Jack mâle mono 6,35	4,10
Jack fem. prof. mono 6,35	4,00
Jack stéréo 3,5	13,40

Embase jack mono 6,35	6,80
Jack mâle stéréo 6,35	5,10
Jack fem. prof. stéréo 6,35	3,20
Embase jack stéréo 6,35	5,30
DB 9P. Cannon mâle	14,30
DB 9S. Cannon femelle	19,50
Capot pour DB 9	19,20
DB 25. Cannon mâle	29,70
DB 25. Cannon femelle	39,80
Capot pour DB 25	12,60
DB 25 mâle à sertir	49,50
DB 25 femelle à sertir	55,00

BNC mâle	13,30
BNC châssis	13,60
Fiche à visser coaxiale	9,80
Embase à visser	9,10
T à visser coaxial	38,70
Grip fil petit modèle	13,50
Grip fil moyen modèle	16,50
Grip fil grand modèle	20,50



ALORS ???

Nb broches	Pas	Prix
2 x 20	2,54	58,50
2 x 25	2,54	53,40
2 x 50	2,54	80,20
2 x 50	3,17	82,00
1 x 6	3,96	4,50
1 x 10	"	5,30
1 x 15	"	6,70
1 x 18	"	9,10
1 x 22	"	11,30
2 x 12	3,96	26,70
2 x 22	3,96	39,10
2 x 43	3,96	83,40
14 b à sertir		11,10
16 b à sertir		14,80
24 b à sertir		23,10
40 b à sertir		34,90
Plate forme à composants 14 b		4,80
16 b 5,20		10,80
2 x 17 b encapsulé à sertir		49,20
Connec. centronics à souder		84,00
à sertir		39,75



OPTO • MATERIEL POUR FABRICATION DE C.I. • PROTOTYPES

LED 3 mm rouge	1,90	LED rectangulaire rouge	3,90	4N 33. Opto-isolateur	25,00
LED 3 mm vert	1,90	LED rectangulaire verte	3,90	darlington	21,40
LED 3 mm jaune	1,90	LED rectangulaire jaune	3,90	MCA 7. Opto à réflexion	41,00
LED 5 mm rouge	2,20	LED rectangulaire orange	3,90	MCT 81. Opto à fourche	21,40
LED 5 mm verte	2,20	TIL 312. 8 mm AC	14,00	CABLE EN NAPPÉ	
LED 5 mm jaune	2,20	TIL 313. 8 mm CC	16,00	à sertir	
LED 5 mm infrarouge	5,00	TIL 327. 8 mm polarité	16,00	14 C	9,20
Emetteur infrarouge	5,00	TIL 701. 13 mm AC	14,20	16 C	9,60
BPW 34.	16,70	TIL 702. 13 mm CC	14,20	20 C	21,00
Récepteur infrarouge	16,70	TIL 703.		25 C	34,00
13 mm polarité AC	16,00	10 C	5,80	16 C	10,20
13 mm polarité CC	16,00	Blindé 1C			2,10
MAN 4610.	23,20	Blindé 2C			4,00
11 mm AC orange	23,20	Blindé 4C			6,00
MAN 4640.	23,20	Câble HP avec fillet			2,50
11 mm CC orange	26,50	Câble RS232C. Câble 21C			6,20
MAN 8610.	26,50	Câble coaxial. 75 ohms			6,00
20 mm AC orange	26,50	Fil de câblage 25 m			15,00
MAN 8630.	26,50	Percuto poudre. 1 litre			12,00
20 mm CC orange	26,50	Percuto liquide. 1 litre			18,00
(avec polar)	26,50	Elmag			35,80
MAN 8640.	26,50	Epoxy SF. 75-100			5,80
20 mm CC orange	26,50	Epoxy SF. 100-200			13,60
MAN 8650.	26,50	Epoxy SF. 200-300			27,20
20 mm CC orange	26,50	Epoxy SF. 75-100			4,40
(avec polar)	26,50	Epoxy DF. 100-150			8,80
MCT 2.	12,50	Epoxy DF. 150-200			17,60
Opto-isolateur simple	21,00	Epoxy DF. 200-300			35,20
MCT 6.	21,00	Epoxy présensibilisé SF.			9,50
Opto-isolateur double	21,00	75-100			



LE CATALOGUE

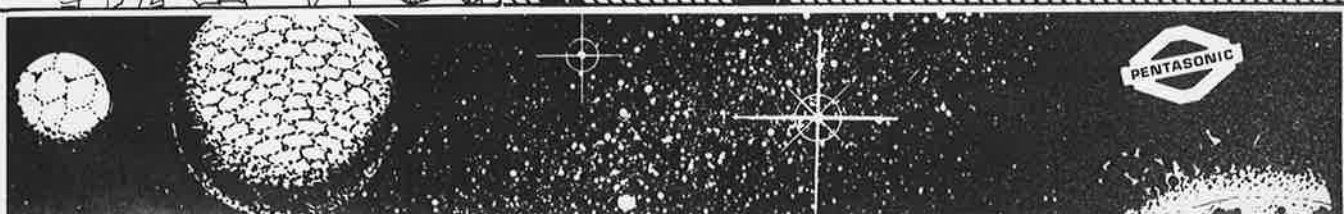
«PENTA»

est arrivé. Il a 240 pages, dont 60 de listing et 180 de descriptions. Il contient plus de 3 200 produits. Il coûte 30 F + 9 F de port.

Ah oui! et il est constamment remis à jour!

AS-TU VU LA PROMOTION?

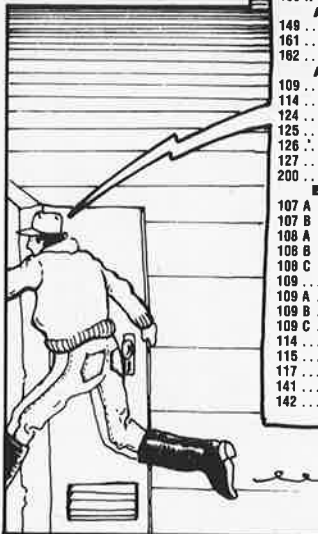
MM 4116	...36,00
2708	...41,00
2716	...67,00



TRANSISTORS... 2 N... BC... BF... ESM...

708	3,90	3053	4,20	4954	8,20	13	4,20	184 T2	27,00
917	6,90	3054	9,60	5086	4,65	20	3,40	3N	
918	5,65	3137	7,10	5298	10,20	85	3,20	164	11,45
930	3,90	3402	29,90	5635	84,00	56	3,20	CR	
1307	19,20	3441	2,70	5886	39,60	70	3,90	200	25,50
1420	3,95	3605	8,40	6027	4,65	01	7,10	390	25,50
1613	3,40	3606	3,05				5,30	66 AF	14,80
1711	3,80	3702	3,80	900	19,00	06	8,35	88	16,20
1889	4,10	3704	3,60	901	19,50	56	8,10	MCT	
1890	4,00	3713	29,20	1000	17,00			MPS	2
1893	4,15	3741	13,00	1001	17,50	404	3,10	6	21,00
2218	5,50	3771	31,90	2250	22,00			MCA	4N
2219	3,70	3819	3,80	2500	20,00	7	41,00	33	25,00
2222	2,20	3823	14,60	2501	24,50			MCT	36
2368	4,05	3906	3,40	2955	21,50	81	19,80	AC	
2369	4,10	4036	13,00	3000	18,00			E	125
2614	4,30	4352	2,20	3001	23,10	204	5,20	126	8,90
2644	17,20	4353	2,20			507	10,80	127	6,60
2646	7,95	4093	15,90	520	6,50	514	29,20	127 K	7,70
2647	13,50	4393	13,65	890	8,20	114	22,80	128 K	5,20
2890	25,00	4400	3,40	1090	29,30	118	14,60	132	11,70
2894	6,40	4402	3,50	1100	20,10	136	11,60	142	4,50
2904	3,50	4416	9,50	2801	14,50	137	11,60	142	4,50
2906	3,60	4425	4,50	2955	14,00	1601	25,20	180	7,40
2906	4,70	4920	17,00	3055	12,00			MSS	181
2907	3,75	4921	7,50			1000	2,90	183 184	3,90
2922	2,80	4923	9,35	01	3,20	109 T2	118,80	187	5,50
3020	14,00	4951	11,30	06	3,20	181 T2	17,60	187 K	6,20

CEPENDANT

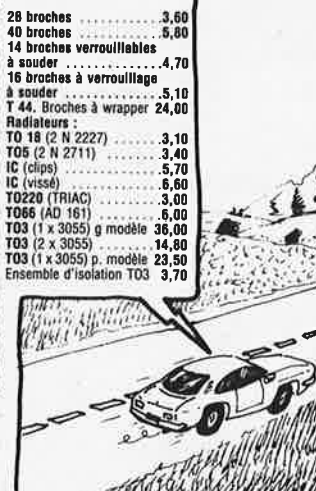


188	5,70	143	8,90	208 B	3,40	548 C	3,60	233	3,85
188 K	6,20	145	4,10	208 C	3,40	557	3,80	234	4,80
AD		148	2,60	209 B	4,10	BD		244 B	5,50
149	14,60	148 A	3,10	209 C	4,10	131	4,85	245 B	6,10
161	9,25	148 B	3,10	211 A	5,20	135	8,60	254	3,60
182	6,10	148 C	3,10	212	3,50	136	4,80	257	5,15
AF		149	3,10	237 B	2,80	140	5,80	258	7,80
109	7,85	149 B	2,20	238 A	1,80	157	24,85	259	17,50
114	10,80	149 C	2,20	238 B	1,80	233	8,00	337	7,50
124	9,70	153	6,80	238 C	1,80	234	7,85	BSX	
125	4,80	157	2,60	251 B	2,60	235	7,70	62 R	3,60
126	4,70	158	3,00	257 B	3,40	237	5,40	BCW	
127	4,80	171	3,40	281 A	7,40	238	6,20	90 B	3,40
200	9,50	172	3,50	301	6,80	241	9,80	93 B	3,10
BC		177 A	3,30	303	6,60	286	9,88	94 B	2,00
107 A	2,20	177 B	3,30	307 A	3,40	301	13,95	95 B	3,15
107 B	2,20	178	3,10	308 A	2,50	302	10,80	96 B	2,90
108 A	2,75	178 B	3,35	308 B	2,70	435	10,80	97 B	3,10
108 B	2,20	178 C	3,40	317	2,60	436	10,30	BUX	
109 C	2,20	182	2,10	317 B	2,80			BF	25
109	2,60	184	3,10	320 B	3,70	167	3,90	37	72,00
109 A	2,60	204	3,35	328	3,10	173	4,70	TIP	
109 B	2,60	204 A	3,35	351 B	3,80	178	4,80	30	7,40
109 C	3,10	204 B	3,35	407 B	4,80	19 B	7,20	31	6,00
114	2,95	207	3,40	417	3,50	181	7,90	32	7,00
115	3,90	207 A	3,40	547 A	3,40	194	2,90	34 A	9,50
117	6,80	207 B	3,40	547 B	3,40	195	4,85	34 B	9,50
141	5,30	208	3,40	548 A	3,50	197	3,50	BU	
142	8,35	208 A	3,40	548 B	3,50	224	6,90	109	21,90

C.I. LINEAIRES ET SPECIAUX

LO 4H	110,40	TBA 231	28,40	LM 358	9,70
BFQ 14	33,60	TBA 240	23,80	LM 359	7,90
SO 41 P	20,60	LM 301	4,90	LM 360	38,80
SO 42 P	20,60	LM 305	11,30	LM 371	26,50
LM 0042	64,60	LM 307	10,70	LM 380	26,00
TL 71	9,00	LM 308	13,00	LM 381	26,35
TL 081	6,35	LM 309	24,00	LM 382	29,90
TL 82	10,40	TAA 310	19,80	LM 385	12,50
TL 084	22,60	LM 310	35,10	LM 387	11,90
LD 110	71,90	LM 311	19,40	LM 391	24,50
LD 111	114,00	LM 317	15,50	TBA 400	38,70
L 120	43,80	LM 317 K	35,80	TCA 420	23,50
LD 120	95,00	LM 318	29,10	TCA 440	23,70
LD 121	104,00	LM 320	8,00	NE 529	28,30
LD 130	126,50	LM 323	37,00	NE 543	28,60
L 144	88,70	LM 324	8,40	TAA 550	8,20
TCA 160	25,30	LM 340	9,90	LM 555	4,80
UAA 170	16,20	LM 340 T 5	9,90	NE 556	15,05
UAA 180	18,80	LM 340 T 12	10,45	LM 561	52,95
SFC 200	46,20	LM 340 T 15	10,45	LM 565	27,10
DG 201	64,20	LM 340 T 24	10,45	LM 566	30,70
LM 204	61,40	LM 341 T 24	10,45	LM 567	12,30
TBA 221	19,65	LM 349	19,30	TBA 570	31,10
ESM 231	34,00	LF 351	7,40	NE 570	52,80
				SFC 606 B	9,80
				TAA 611	22,40
				TAA 621	29,70
				TBA 641	31,60
				TBA 651	28,00
				TAA 661	28,30
				LM 709	7,40
				LM 710	8,10
				LM 720	24,40
				TBA 720	27,00

Epoxy préensable SF,	16,50	P2 perceuse	135,00
100-150	39,50	Support de perceuse,	175,00
150-200	62,50	Lever petit modèle	55,00
200-300	62,50	Lever grand modèle	170,00
Epoxy préensable DF,		Alimentation,	
75-100	14,00	Réglable pour perceuse	142,00
100-150	24,00	Foret, Diamètre 0,8 mm	3,80
150-200	47,50	Foret, Diamètre 1 mm	3,80
200-300	91,00	Foret, Diamètre 1,2 mm	3,80
Vero-board		Foret, Diamètre 1,5 mm	3,80
bande 50-100	6,60	Foret, Diamètre 2,0 mm	3,80
bande 100-100	13,70	Soudure 10/10, 60 %	76,00
bande 150-100	20,50	P 180, Outil à wrapper	224,00
bande 200-100	27,30	Fi à wrapper	13,50
Bim-board plaque		Stylo d'alo	19,00
connexion	109,00	Matériel à wrapper OK-TOOL	73,90
Plaque à wrapper	29,50	102 Pistolet	385,80
110x200		210 Fil avec dénudeur	79,90
AIM 65	102	107 Recharge de fil	39,90
S 100	210	187 Support à wrapper	
exorciser	107	8 broches	2,20
Protex	187	14 broches	2,90
fond de panier	149	16 broches	3,40
Grille inactinique,		18 broches	3,90
150-200	5,75	22 broches	4,20
200-300	11,75	24 broches	6,00
Film transfert, Seno		28 broches	8,10
200-300	25,20	40 broches	11,50
Révélateur/fixateur,		Support à souder	
Pour film transfert	32,00	8 broches	1,50
Révélateur pour C.I.		14 broches	1,60
Soude caustique	3,60	16 broches	1,70
Gamme petit C.I.	9,60	18 broches	2,40
Perceuse petite,		24 broches	3,00
Perceuse sans ACC	76,00		
R4 perceuse en coffret			



COMPOSANTS MICROPROCESSEURS

● MOTOROLA ●

8205	61,10	Mémoires mortes	
8212 1/0 port	21,55	2708 (1 K x 8)	41,00
8214	46,05	2716 (2 K x 8)	67,00
8216	21,65	2732 (4 K x 8)	191,00
8224	34,65	635241 (254 x 4)	54,30
8228	44,65	81 LS 97	17,60
8238	44,60	MIKBUG 6630	167,00
8251	50,85	JBUG 2708	147,00
8253	125,45	Penia Bug	294,00
8255	46,60	Basic VIM 1	1 200,00
8257	106,05	Basic AIM 65	940,00
8259	106,85	Assembleur AIM	
8279	119,00	65	790,00
MM 3242	121,00	DC III	61,00
MM 5841	48,00	GC III	195,00
81 LS 95	18,00		
ADC 0804 FIO	46,10	Mémoires vives	
MM 57109	245,00	NM	
MC 3459	25,20	2101 256 x 4	31,90
MC 3460	120,40	2102 1 K x 1	18,00
AY 5-1013	69,00	2111 256 x 4	31,90
AY 3-1015	72,00	2112 256 x 4	27,00
MM2732	298,00	2114	75,20
Ron moniteurain	980,00	4116	36,00
ZZ BUG (6809)	192,00	4044	98,00

MOTOROLA		ZILOG		6522 (VIA)	118,00
MC 6800	78,00	MK 3880	151,20	6532 RAM I/O	149,00
MC 6802	164,00	MK 3880 4 MHz	169,35		
MC MC 6809	250,00	MK 3881 2,5 MHz	97,90	DIVERS	
MC 6810	35,10	MK 3881 4 MHz	109,65	SFF 96364	185,00
MC 6821	53,00	MK 3882 2,5 MHz	97,90	N 8 T 26	14,00
MC 6840	132,00	MK 3882 4 MHz	109,65	N 8 T 28	19,40
MC 6844	317,30	MK 3883		N 8 T 95	13,20
MC 6845	312,00	2,5 MHz		N 8 T 96	13,20
MC 6850	82,00	MK 3894		N 8 T 97	13,20
MC 6875	68,00	2,5 MHz	477,40	N 8 T 98	13,20
MC 14411	84,25	MK 3894 4 MHz	534,00	8080 CPU	60,00
MC 8602	26,40	FD 1791	458,00	8085 CPU	135,65
		FD 1795	398,00	AY 5-2376	148,00
				RD 3-2513	92,00
NS					
SC/MP 600	91,00	ROCKWELL			
INS 8154	96,30	6502 (UC)	147,50		



MAIS SOUDAIN...



PENTASONIC

 CONTROLEURS
CENTRAD


310
20 000 ΩV CC.
4 000 ΩV AC.
48 gammes. Avec piles et cordons.
Prix **294 F**

819
20 000 ΩV CC.
4 000 ΩV AC.
80 gammes. Avec cordons et piles.
Prix **376 F**

VOC 20

20 000 ΩV CC.
5 000 ΩV AC.
43 gammes. Antichocs. Avec cordon, piles et éluï.
Prix **245 F**

BECKMANN

TECH 300, 2 000 points. Affich. cristaux liquides. 7 fonctions.
29 calibres. Prix **695 F**

TECH 3020, 2 000 points. Affich. cristaux liquides. Précision 0,1 %.
10 A CC/AC. Prix **1170 F**

TECH 3030, identique au 3020 mais donne les valeurs-RMS de courants et tensions alternatifs.
Prix **1911 F**

SINCLAIR



FLUKE



DM 235, Affichage digital. 2 000 points.
2 μV à 1 000 V/CC. 750 V/AC. Prix **776 F**

DM 350, 2 000 points. 100 μV à 1 200 V/CC.
750 V/AC. Int. CC/AC. 1 nA à 10 A. Prix **1128 F**

DM 450, 20 000 points. 100 μV à 1 200 V/CC.
750 V/AC. Int. CC/AC. 1 nA à 10 A. Prix **1528 F**

8022, 2 000 points. 100 μV à 1 000 V CC. 100 μV à 750 V/AC. Int. 1 μA à 2 A CC/AC. Test diode.
Prix **1160 F**

8020, Comme 8022 + mesure de conductance.
Prix **1440 F**

8024, Comme 8020 + mesure de température
— 20° à + 1 265°. Résolution 1°. Prix **1915 F**

 TRANSISTORS
TESTERS


BK 510
Contrôle des semi-conducteurs en/hors-circuits. Indique collecteur, base, émetteur.
Prix **1124 F**

 C'EST
ÇA ???

CAPACIMETRE BK



BK 820, Affichage digital. Fréquence de 0,1 pF à 1 F en 10 gammes. Précision 0,5 %. Alim. 6 V.
Prix **1230 F**

NOUVEAU! BK 830
Gamme autom. de 0,1 pF
Prix **1881 F**

 APPAREILS
DE MESURE
FERRO-
MAGNETIQUES

Voltmètre	EC4	EC6	Ampèremètre	EC4	EC6
6, 10, 15 V	42,50	46,00	1, 3 A	41,00	44,70
30, 60, 150 V	45,75	50,00	6, 10 A	39,75	42,50
250, 300 V	59,00	63,00	15, 30 A	52,50	46,80
			50, 100 250, 500 mA	41,00	46,00

Magnétique VU-mètre
Gradué en dB. Possibilité d'éclair par transparence.
Sensibilité : 400 μA.
Impédance : 850 Ω.
Dim. du cadre : 60 x 45.
Prix **40,50 F**
Avec éclairage **45,00 F**

OSCILLOSCOPES TELEQUIPMENT

Double trace



D 1011

10 MHz. 1 mV à 20 V/div. Balay. 0,2 S à 0,2 μS. Temps de montée 40 nS en X5. Déclench. TV ligne et trame.
Prix **3890 F**

D 1016

15 MHz. 1 mV à 20 V/div. Balay. 0,2 S à 0,2 μS/div. Temps de montée 40 nS en X5. TV ligne et trame.
Prix **5110 F**

D 1010

10 MHz. 5 mV à 20 V/div. Balayage 0,2 S à 0,2 μS/div. Temps de montée : 30 nS en X5.
Prix **3540 F**

D 1015

15 MHz. 5 mV à 20 V/div. Balayage 0,2 S à 0,2 μS/div. Temps de montée 40 nS en X5. TV ligne et trame.
Prix **4470 F**

D 67 A

25 MHz. 10 mV à 50 V/cm. Double base de temps.
Prix **9580 F**

Livré avec 2 sondes TP2 et tunnel de visée.

OSCILLOSCOPES HAMEG

Livré avec 1 sonde X1X10



HM 307

Simple trace 10 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Base de temps 0,2 S à 0,5 μS/div. Temps de montée 35 nS. Testeur incorporé. Prix **1590 F**

HM 312/8

Double trace 20 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Temps 0,2 S à 0,5 μS/div. Montée 17,5 nS. Synchro TV. Trame. Rotation de trace. Prix **2440 F**

HM 412/4

Double trace 20 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Balay. retardé par Led. 100 nS à 1 S. Synch. TV. Rot. des traces. Prix **3580 F**

HM 512/8

Double trace 50 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Ligne retard 95 nS. Base de temps 2 S à 100 nS. Temps de montée 7 nS. Prix **5830 F**

HM 812/2

Double trace 50 MHz à mémoire analogique. 5 mV à 20 V/div. Balayage retardé avec 2° déclenchement.
Prix **16200 F**

TROP TARD..

GENERATEURS



HETER VOC 3

6 gammes de 100 kHz à 100 MHz. Tension de sortie. 3 μV à 100 mV, réglable par double atténuateur.
Prix **825 F**

MINI VOC 3

Signal sinusoïdal et rectang. 100 kHz à 200 kHz. 0,1 V eff. Gamme de 20 Hz à 200 kHz.
Prix **1058 F**

LSG 16

100 kHz à 100 MHz. Sortie 0,1 V eff.
Prix **934 F**

MINI VOC 5

10 Hz à 1 MHz. Signal sinusoïdal et rectang.
Prix **1617 F**

FREQUENCEMETRES



SINCLAIR

PFM 200, Affichage digital de 20 Hz à 250 MHz.
Alim. 9 V. Prix **870 F**

TF 200, Aff. à crist. liqu. 5 Hz à 200 MHz.
Prix **2293 F**

PENTA 16

 DEMONSTRATION MICRO
/ VENTE AU MAGASIN :

5, rue Maurice-Bourdet, 75016 PARIS
Sur le pont de Grenelle. Tél. 524.23.16
Bus 70/72. Arrêt : Maison de l'ORTF
Métro : Charles-Michels

CREDIT SUR DEMANDE

PENTASONIC

 SERVICE CORRESPONDANCE /
VENTE AU MAGASIN :

PENTA 13

10, bd Arago, 75013 PARIS. Tél. 336.26.05

Métro : Gobelins

Heures d'ouverture des magasins :
du lundi au samedi inclus
de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h 30

Petites Annonces

Rédigez votre texte de façon lisible (à la machine, si possible). Précisez dans votre texte vos coordonnées ou numéro de téléphone avec l'indicatif départemental. Ev. ls. abrs. (évitez les abréviations!) UTILISER LA CARTE "Petites Annonces" EN ENCART. MERCI.

Vends oscillo. 2 canons 2x10 Mhz
TBE. Tel. (1) 751.20.87 soir.

Constructeur français de micros de gestion aux prix imbattables: 32 A 50.000 FHT - Délais courts - SAV garanti - Demandez notre documentation Microtechnic (54)38.76.97

Vends moniteur vidéo pro 31 cm: 700 F + cartes logique + 2 magnétos cassette + clavier 250 F - multimètre numérique 350 F - tel. 636.64.21 - 75020

COFFRETS

métalliques Retebox
TOUS USAGES
Toutes dimensions
200 modèles
tera-lec

51, rue de Gergovie
75014 Paris - Tél. : 542 09 00

HOBBYLEC

CÔTE D'AZUR

06800 CAGNES-SUR-MER • TEL. (93) 73.49.45
3, Bd. de la Plage (Bord de Mer) près de l'Hippodrome

Les « TROUVABLES » pour le JUNIOR			
MPU 6502	95.00	MAN 4640 A	29.00
EPROM 2708	60.00	ULN 2003	14.00
RAM 6532	120.00	RAM 2114	45.00
Les « INTROUVABLES » pour la C.B. etc			
(Hitachi, Mitsubishi, NEC, Toshiba, Sanyo, Sony...)			
2 SC 1307	19.50	Exemples TA 7205	20.50
2 SC 1675	2.80	LA 4420	33.00
2 SC 1969	22.00	AN 214	24.00
2 SC 2166	14.00	µPC 1156	19.00

Consultez-nous !

EXPEDITION : Paiement à la commande par chèque bancaire ou postal, plus frais de port 12,00 F

aux composants WILDER MUTH **electroniques**

KITS - MESURES
ANTENNES - H.P.

REVUES D'ELECTRONIQUES

a.e.e.

12, rue de l'Abbé Friesenhauser

 (29) 82-18-64

88000 EPINAL

C.F.L.

C.F.L. - 91
Morsang S/Orge

45, Bd de la gribelette
91390 - Tél. 015.30.21

C.F.L. - 94
Ivry S/Seine

107, Bd P.V. Couturier
94200 - Tél. 672.32.68

Composants Electroniques

Librairie technique - Revue Elektor -
Fiches - Transfo - Appareils de mesure -
Outillage - Soudure - Fils émaillé - Coffret -
Ouvert le Dimanche de 10 h à 13 h 30
Du Lundi au samedi de 9 h à 12 h 30 - 14 h à 20 h

A LYON: LA BOUTIQUE ELECTRONIQUE

22, avenue de Saxe 69006 - LYON
Métro: Foch Tel: (7) 852.77.62

Ouvert du lundi au samedi
9 h - 12 h 14 h - 19 h

**TOUTES PIECES DETACHEES
POUR L'ELECTRONIQUE, LA CB ET
LA MICRO-INFORMATIQUE.**

Quelques exemples en stock:

CD4001: 2,40	NE555: 3,00
CD4011: 2,50	1N4002: 0,80
CD4012: 2,90	UA7805CKC: 7,70
UA741CN: 2,50	UA723CN: 6,00
TL081: 4,30	BC238B: 1,20
Diac: 2,00	Led rouge Ø 5: 1,00
Transfert alfac: 4,00	Inter 3A: 4,30

SERVICE de PROGRAMMATION EPROM

Tous types + Proms TTL (74S..., 82S...) à partir de listing hexadécimal, de cassette, de Rom ou d'Eeprom programmée. Duplication

Effacement des Eeproms

Transcodage (par inversion des bornes d'adresses et/ou de données)

Proms 74S188 (= 82S23) programmées pour RTTY ou tout autre usage: 165 FB TVAC

Programmes Elektor:

2708 programmée:	495 FB TVAC
2716 "	695 FB TVAC
2732 "	1 500 FB TVAC

(Vente en Belgique)

Pour tout renseignement complémentaire:

Ets Léon CATY

SERVIPROM

rue de la station, 34

6508 CARNIERES (Belgique)

tél.: (064) 44.16.38

de 9 à 12 heures (sauf le lundi)

✂ ✂ ✂

Veuillez me faire parvenir votre catalogue général contre 25 francs en chèque, remboursable à la première commande d'un montant supérieur à 100 francs.

NOM: _____ PRENOM: _____

ADRESSE: _____

LE NUMERO 1 DU KIT

19, rue Claude-Bernard, 75005 Paris
Metro Censier-Daubenton ou Gobelins
Tél.: (1) 336.01.40 +



SERVICE COMMANDES TÉLÉPHONQUES (1) 336.01.40

+ poste 13 ou 14

Minimum d'envoi: 100 F + port et emballage

Nous honorons les bons « Administration »
(minimum 300.00)

Documentation n° 17 sur simple demande
contre 5 timbres à 140 F

DIODE LED

Rouge, Verte, Jaune Ø 5mm	2,50
Rouge, Verte, Jaune Ø 3mm	2,80
Led plate	
Rouge, Verte, Orange	3,50
Barreau 10 LED Ø 3 mm	
Rouge Pas 2,54 mm	38,00
Led bicolor Ø 5mm	15,00
Led transparente Rouge	3,50
Photo coupleur MCA 81	33,00
Led triangulaire	
Rouge verte jaune	3,50

AFFICHEUR NUMERIQUE

ROUGE ANODE COMMUNE	
Chiffre 8mm	13,00
Chiffre 13mm	16,00
Chiffre 15mm double	28,00
ROUGE CATHODE COMMUNE	
Chiffre 8mm TIL313	21,00
Chiffre 13mm 4 digit TIL370	40,00
(voir publicité KIT MJ7)	
VERT ANODE COMMUNE	
Chiffre 8mm	18,00
PINCE D'EXTRACTION CI	
14, 16 et 18 broches	10,00
24, 28 et 40 broches	15,00
Chiffre 13 mm	24,00

SUPPORT C.I. DIL

	A SOUDER	A WRAPPER
8 br. rond	5,00	
10 br. rond	5,50	
2 x 4 br.	2,00	3,50
2 x 7 br.	2,50	4,50
2 x 7 quinconce	7,00	
2 x 8 br.	3,00	6,00
2 x 9 br.	3,50	
2 x 12 br.	4,20	8,00
2 x 14 br.	4,50	9,00
2 x 20 br.	7,00	11,00

10:08

Afficheur cristaux liquides 18 mm 3 1/2
digit 120,00 F

KIT VELLEMAN

1682 Timer programmable sur 20 jours	657,00
1771 Oscillateur FM	67,00
2279 Carillon de porte 14 aers	159,00
2554 Générateur de bruit (Train, Oiseau, etc)	111,00
2551 Centrale d'alarme	229,00
2555 Affichage de fréquence pour tuner	420,00
2564 Thermomètre Thermostat DIGITAL	423,00

Economisez votre temps,
Evitez la fatigue...



... grâce à l'interphone
secteur sans fil.

Fonctionne sur 220 volts
Vous permet de correspondre sur
une distance maximum de 1 km 200
entre appartements (écoutez vos
enfants respirer...), pavillons bu
reaux, magasins, usines, etc

Garantie 6 mois 360,00 F

PROMOTION
MOTEUR MKL 15
179,00 F

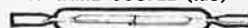
le diamant
ou carbure



Construisez vous-même votre platine HI-FI
à entraînement direct

MKL 15 MOTEUR pour platine à entraînement direct
- 18 V. continu - 2 vitesses réglables
- durable - 63 db (pondéré) - pleurage 0.05%
- livré avec schéma d'utilisation 269,00 F
PLATEAU 309,8 MM repères stroboscopiques 33 1/3
et 45 tours minute 50 Hz - poids 1,4 KG 176,00 F
COUVRE-PLATEAU 26,50 F
KIT ACCESSOIRES Trans fo. bouton, etc 90,00 F
SA 150 - BRAS JELCO en S 258,00 F
CELLULE MAGNETIQUE SHURE M 91 ED. 297,00 F
ADC GLM 36 240,00 F
COMPTEUR HORAIRE (l'usage de votre diamant) 99,00 F
DOCUMENTATION SUR SIMPLE DEMANDE

INTERRUPTEUR A LAME SOUPLE (ILS)



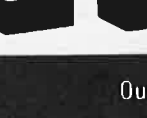
ILS contact à lame souple sous tube verre
Ø 4 cm L 3 cm ouvert au repos Puissance 50W 4,80
Ø 4,5 cm L 5 cm " " " 150W 9,00
Aimant 1,30

INTER A MERCURE 10,00
INVERSEUR A MERCURE 19,50

TRANSFORMATEURS MOULES POUR CIRCUITS IMPRIMES

	1,5 VA	3 VA	5,5 VA
6 V	37,00	56,00	69,50
9,5 V	37,00	56,00	69,50
12 V	37,00	56,00	69,50
2 x 12 V	47,50	68,00	80,00

LA PLUS GRANDE GAMME DE COFFRETS



COFFRET PLASTIQUE EN COULEUR

BIM 2002/12	(100 x 25 x 50 gris ou noir	11,00
BIM 2003/13	(112 x 31 x 62) bleu	13,50
BIM 2004/14	(120 x 40 x 65) noir ou gris	16,00
BIM 2005/15	(150 x 50 x 80) gris	18,50
BIM 2006/16	(190 x 60 x 110) noir	27,00

COFFRETS MÉTALLIQUES « TEK0 »

SÉRIE ALUMINIUM		
1B	(37 x 72 x 44)	10,00
2B	(57 x 72 x 44)	11,00
3B	(102 x 72 x 44)	50
4B8	(140 x 72 x 44)	0

SÉRIE TOLE		
BC1	(60 x 120 x 90)	29,00
BC2	(120 x 120 x 90)	39,00
BC3	(160 x 120 x 90)	47,00
BC4	(200 x 120 x 90)	58,00

SÉRIE TOLE		
CH1	(60 x 120 x 55)	23,00
CH2	(122 x 120 x 55)	30,00
CH3	(162 x 120 x 55)	39,00
CH4	(222 x 120 x 55)	45,00

SÉRIE PLASTIQUE		
P1	(80 x 50 x 30)	9,50
P2	(105 x 65 x 40)	14,00
P3	(155 x 90 x 50)	23,00
P4	(210 x 125 x 70)	34,00

SÉRIE PUPITRE PLASTIQUE		
362	(180 x 95 x 60)	23,00
363	(215 x 130 x 75)	39,00
364	(320 x 170 x 85)	73,00

COFFRETS MÉTAL		
SÉRIE ACIER PLASTIFIÉ NOIR MAT		
K1	(136 x 62 x 133)	41,00
K2	(182 x 62 x 136)	45,00
K3	(243 x 92 x 216)	68,00
K4	(315 x 92 x 218)	87,00

SÉRIE KL FAÇADE ALUMINIUM BROSSE		
KL1	(180 x 130 x 40 x 70)	66,00
KL2	(210 x 150 x 40 x 80)	74,00
KL3	(260 x 180 x 50 x 100)	89,50
KL4	(330 x 230 x 50 x 120)	112,00

COFFRET VOC		
VOC 1	222 x 77 x 132	79,00
VOC 2	222 x 112 x 132	79,00
VOC 3	180 x 75 x 180	79,00
VOC 4	180 x 115 x 180	79,00

CELLULE SOLAIRE



DEMI CELLULE
0,9 A 0,45 V 52,00
QUART DE CELLULE
0,45 A 0,45 V 27,00

cellule Ø 5,5 cm
OGA 0,45 V 48,00

PANNEAU SOLAIRE 12 VOLTS

3 watts 749,00

Les cellules peuvent être montées en série ou en
parallèle pour augmenter le courant ou la tension
Colle conductrice ELECOLIT 39,00

LE PLUS GRAND CHOIX DEMOMODULES HYBRIDES



Distortion 0,5	10 à 100 KHz	
	8 Ω	
1010 G	10W	78,00
2010 G	20W	157,00
3010 G	30W	198,00
5010 G	50W	275,00

Coffret d'horloge

plastique orange
larg 120 prof 150
13,00 F

SERVICE EXPEDITION RAPIDE Minimum d'envoi: 100 F + port et emballage

Expedition en contre remboursement + 9,20 Aucun acompte à la commande

port et emballage jusqu'à 1kg 16,00 F 1 à 3 kg 26 F C.C.P. Paris n° 1532-67

Ouvert du lundi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30
et de 14 h à 19 h (sauf dimanche)

Pour vos commandes téléphoniques poste 13 ou 14

DÉPOSITAIRE SEMI-CONDUCTEURS

ENFIN DISPONIBLE

TMS 1122 NL Timer universel programmable sur 20 jours Fonctionne en 9V

99.00



TEXAS INSTRUMENTS

TTL	
SN74132 4 trigger à 2 entrées	11,25
SN74142 7490+ 7475 + 7441	28,60
SN74143 7490 + 7475 + 7447	30,00
OPTOELECTRONIQUE	
TIL 270 Barreau 10 led Ø3mm rouge	38,00
TIL 305 5x7 afficheur	85,00
TIL 306 7490 + 7475 + 7477 + afficheur	92,00
TIL 308 7475 + 7490	80,00
TIL 312 Afficheur rouge 8mm à anode	13,00
TIL 313 Afficheur rouge 8mm cathode	18,00
TIL 321 Afficheur rouge 13mm anode	16,00
TIL 701 Afficheur vert 8mm anode	16,00
TIL 370 = DIS 739 afficheur 7 segments, 4 digit cathode	40,00
LIBRAIRIE nouvelles éditions Data Book TTL 830 pages	108,00 F - 16,00 en timbres * Data Book LINEAIRE
368 pages 31,00 F - 16,00 en timbres * Data Book opto	303 pages 39,00 - 11,00 en timbres
Data Transistors Diodes 1248 pages 65,00-20,00 en timbres	
LINEAIRE	
TMS 1000 microprocesseur pour carillon	104,00
IZ ars	54,00
TMS 1965 NL 4 jeux TELE	40,00
TMS 3874 NL horloge LED	62,00
TMS 3879 NL program Timer	43,00
TMS 3880 NL tempo-chrono	9,80
TIL 61 Bifet faible consommation	9,00
TIL 71 Faible soufflet BIFET	21,00
TIL 74 Quadruple Bifet	8,00
TIL 32 Diode infrarouge	7,50
TIL 78 Photo Transistor	24,00
TIL 82 Photo Transistor	11,00
TIL 82 Double BIFET	7,00
TIL 081 Ampli OP BIFET	15,00
TIL 84 Quadruple OP BIFET	8,50
TIL 431 Diode Zener réglable 2.5V à 40V	24,50
TIL 441 Ampli Log	21,00
TIL 497 N ALIM à découpage	49,00
SN 76013 Ampli BF 6W	10,00
SN 76810P Compte-tours angle de came	37,50
SN 76477 Générateur de bruit (oiseau, cloche, train etc.)	



NATIONAL SEMI-CONDUCTEURS

LF 356 Ampli OP MOS	18,00	LM 710 Comparateur	8,00
LM 10 Ampli OP alim. 1.5 V	42,00	LM 733 Ampli vidéo	21,00
LM 78 H 05 Régulateur 5V - 5A	85,00	LM 1303 Préampli stéréo	18,00
LM 101 AH Ampli OP Militaire	21,00	LM 1496 Modul/Demodul	20,00
LM 301 AH Ampli OP DIL	9,00	LM 1458 Dual ampli OP	9,00
LM 301 AH Ampli OP TO5	12,00	LM 1800 Décodeur FM stéréo	36,00
LM 305 Régulateur	26,50	LM 1820 AM Radio	18,00
LM 307 Ampli OP	10,00	LM 2907 Convertisseur FRE-TEN	25,00
LM 308 Ampli OP	14,50	LM 3900 A Ampli OP	11,00
LM 311 Comparateur	15,00	LM 3909 Rasheur pour led	12,50
LM 317 T Régulateur 1.5 à 25V TO 220	22,00	LM 3914 Driver pour Bagiam m	38,00
LM 317 K Régulateur 1.2 à 25V	40,00	LM 3915 Indicateur puissance BF	39,00
LM 318 Ampli OP	10,00	LM 309K Régulateur + 5V 1.5A TO3	24,00
LM 324 4 Ampli OP	11,40	LM 340-12 + 12V 1A TO3	32,00
LM 336 Zener à référence variable	19,50	LM 340-15 + 15V 1A TO3	32,00
LM 338K Régulateur réglable 1.2V - 33V - 5A	75,00	LM 340-24 + 24V 1A TO3	32,00
LM 339 Quad comparator	11,00	LM 320K-5 - 5V 1.5A TO3	32,00
LM 349 4 ampli op 741	19,50	LM 320K-12 - 12V 1.5A TO3	32,00
LM 358 Double Ampli OP	9,00	LH10001 CH Ampli OP faible cons	300,00
LM 376 Régulateur	20,00	TTL - CMOS	
LM 377 Ampli 2W stéréo	27,00	BROCHAGE IDENTIQUE série 74	
LM 378 Ampli stéréo 2x4W	31,00	DM74C00	3,40
LM 380 Ampli BF 6W	21,00	DM74C02	3,40
LM 381 Préampli stéréo	25,50	DM74C04	4,20
LM 382 Dble préampli faible bruit	21,00	DM74C08	3,40
LM 384 Ampli 5W	32,00	DM74C20	3,40
LM 386 Ampli BF	15,00	DM74C48	18,00
LM 387 Dual ampli OP faible bruit	13,50	DM74C73	8,00
LM 391 N 80 Driver pour ampli BF	25,00	DM74C90	14,40
LM 703 Ampli FI	16,50	DM74C93	12,00
LIBRAIRIE		DM74C160	10,00
LINEAIRE	84,00	DM74C193	15,00
10 en timbre.		Mémoires mortes	
		EPROM 1 K x 8,2708	95,00
		EPROM 2 K x 8,2716	348,00

GENERAL ELECTRIC

DIAC UJT SBS		Transistors (plastiques)		SC 250 D 15A	
ST 2 diac	3,40	GET 2222	1,70	SC 260 D 25A	66,00
2 N 2646 UJT	7,00	GET 2907	2,20	Transistors de puissance silicium (Boîtiers plastiques)	
0 13 11 (2 N 6027)	9,20	2 N 2924	2,10	NPN	
2 N 4991 SBS	7,00	2 N 2925	3,60	0 40 D8 60V 6W	8,75
H 11 A2 photo coupl	16,70	2 N 2926	3,20	0 42 C8 V 12W	12,00
2 N 5777 Photo Darlington	6,60	Diodes		0 44 C7 70V 30W	18,00
V 250 LA15 GEMOV	15,40	1 N 4002 (200V 1A)	1,00	0 44 C8 60V 30W	10,75
Thyristors		1 N 4004 (400V 1A)	1,30	0 44 H7 60V 50W	15,00
C 103 YY (60V 0.8A)	5,00	1 N 4005 (600V 1A)	1,50	PNP	
C 103 B (100V 0.8A)	5,30	1 N 4007 (1000V 1A)	1,90	0 41 D8 60V 6W	9,80
C 106 D (400V 4A)	8,25	1 N 5060 (400V 2.5A)	3,50	0 43 C8 60V 12W	11,25
C 122 B (200V 8A)	12,20	1 N 5625 (400V 5A)	8,50	0 45 C8 60V 30W	11,75
C 122 D (400V 8A)	15,20	300V 10 A métal	16,00	0 45 H7 60V 50W	18,50
C 122 M (600V 8A)	21,00	1000V 25A métal	52,00	Triacs (400V)	
2 N 688 (400V 25A)	45,10	SC 141 D 6A	9,00		
		SC 142 D isolé 8A	12,00		
		SC 146 D 10A	13,00		

LIBRAIRIE

Data Opto 220 pages 35,00 + 16,00 en timbres

Catalogue général GE 80 pages en Français 8,00 F + 7,00 en timbres
Catalogue transistors de puss GE 120 pages 7,00 F + 7,00 F en timbres

RCA

Circuit intégré		Transistors (silicium)	
CA 3045 Transistors multiples	45 10	2N 3053 npn 60V 5W	4,60
CA 3052 Préampli bf	31,00	2N 3054 npn 90V 25W	9,70
CA 3086 Transistors multiples	8 25	2N 3055 npn 100V 115W	11,00
CA 3089 Ampli Fi FM	43,00	2N 3442 npn 150V 150W	23,10
CA 3130 Ampli OP MOS	19,00	2N 3553 npn 40V 7W	24,00
CA 3131 5W bf	33,00	2N 3525 Thyristor 400V 5A	29,00
		2N 4036 pnp	10,00
		2N 4037 pnp 60V 7W	9,30
		2N 5955 pnp 70V 25W	16,75
		2N 6246 pnp 90V 125W	20,00
		2N 3772 npn 100V 125W	16,50
		40408 npn 90V 1W	8,80
		40409 npn 90V 3W	9,90
		40410 pnp 90V 3W	10,00
		40411 npn 90V 150W	39,00
		40601 n mos	13,75
		40673 n mos	15,00
ICM 7038 Base de temps à quartz		ICM 7209 oscilleuse diviseur	
ICM 7045 Timer compteur chronomètre	51,00 F	ICM 7217 A capacimètre	42,00 F
ICM 7207 Fréquence-mètre	159,00 F	ICM 7226A 8DIGIT 10MHz Fréquence-mètre	136,00 F
ICM 8038 Générateur de fonctions	60,00 F	ICM 7216C 8DIGIT 10MHz Fréquence-mètre	282,00 F
ICM 7105 Voltmètre digital LCD	149,00 F	ICM 555S - NE 555 C MOS	14,50 F
ICM 7107 Voltmètre digital LED	139,00 F	ICM 7216C 8DIGIT 10MHz Fréquence-mètre	22,00 F
ICM 7208 Compteur	206,00 F	Recueil d'Application Compteur Timer Fréquence-mètre	
Base de temps 28 pages 12,00 + 4,00 en timbres (en anglais)		DATA GENERAL FET, VIMOS, SWITCH, LINEAIRE, TIMMER etc	89,00 + 1h 00 en timbres

DEPOSITAIRE

INTERSIL



SEMICONDUCTORS

PLESSEY

SL 610 C RF Amplifier	56,00	SL 621 C AGC Generator	83,00
SL 611 C RF Amplifier	56,00	SL 622 CAF AMP/VOGAD/SIDETONE	194,00
SL 612 C IF Amplifier	56,00	SL 630 C AF Amplifier	83,00
SL 620 C VOGAD	83,00	SL 640 C Double Balanced Mod	83,00
		SL 641 Receiver Mixer	83,00

MOTOROLA

BC 650 NPN Brut extrêmement faible	4,00	MC 7815 cp Régulateur 15 V	17,00
BC 651 NPN Brut extrêmement faible	4,20	MC 7818 Régulateur +8V	12,00
MC 1310 P décodeur FM stéréo	26,50	MC 7818 Régulateur -18V	21,00
MC 1312 P décodeur quadri	32,00	MC 7824 cp Régulateur 24V	17,00
MC 3301 P 4 ampli op	13,00	MC 7905 Régulateur -5 V	21,00
MC 3302 P 4 comparateurs	15,00	MC 7912 Régulateur -12V	21,00
MD 8001 Dual Transistor	12,50	MPSA 05 NPN 60V	4,00
MD 8002 Dual Transistor	45,25	MPSA 06 NPN 80V	4,50
MD 8003 Dual Transistor	51,50	MPSA 13 NPN 30V	4,00
MJ 802 NPN 90V 200W	48,90	MPSA 18 NPN Très faible bruit	4,00
MJ 901 PNP 80V 90W Darling	22,80	MPSA 20 NPN 40V	4,50
MJ 1001 NPN 80V 90W Darling	21,00	MPSA 55 PNP 60V	4,50
MJ 2500 PNP 60V 150W Darling	27,00	MPSA 56 PNP 80V	5,00
MJ 2501 PNP 80V 150W Darling	30,00	MPSA 70 PNP 40V	3,50
MJ 2955 PNP 60V 117W	15,00	MPSA 01 NPN 100V	4,00
MJ 3000 NPN 60V 150W Darling	25,00	MPSA 51 PNP 100V	4,50
MJ 3001 NPN 80V 150W Darling	27,00	MPSA 01 NPN 30V 10W	8,60
MJ 4502 PNP 90V 220W	54,00	MPSA 03 NPN 120V 1W	7,00
MJE 243 NPN 100V 15W	11,00	MPSA 05 NPN 60V Driver	10,00
MJE 253 PNP 100V 15W	11,70	MPSA 06 NPN 80V Driver	11,00
MJE 340 NPN 300V 20W	10,60	MPSA 07 NPN 100V 10W	16,00
MJE 370 PNP 25V 25W	8,60	MPSA 10 NPN 300V	12,00
MJE 520 NPN 30V 25W	7,00	MPSA 45 NPN 40 V Darling	6,00
MJE 1090 PNP 60V 70W Darling	23,50	MPSA 51 PNP 30V 10W	9,40
MJE 1100 NPN 60V 70W Darling	22,80	MPSA 55 PNP 60V Driver	11,00
MJE 2801 NPN 60V 90W	22,00	MPSA 56 PNP 80V Driver	11,70
MJE 2955 PNP 60V 90W	19,00	MPSA 57 PNP 100V 10W	12,00
MJE 3055 NPN 60V 90W	16,00	MSS 1000	3,20
MC 7805 cp Régulateur 5V	12,00	MZ 2361 Zener	7,70
MC 7808 cp Régulateur 8V	12,00	2N 3055 NPN 60V 115W	9,00
MC 7812 cp Régulateur 12V	12,00	2N 3773 NPN 16A 150V	32,00
MRF 475 pour PA 27 MHz 12 WPEP	41,00	2N 5087 PNP 50V faible bruit	4,30
		2N 5089 NPN 25V très faible bruit	4,30

Siliconix

TRANSISTOR V MOS DE PUISSANCE		CR 470 Générateur de courant 4.7mA	
VN88AF 80V 4A TO-202	19,00	CR 200 Générateur de courant 2.0mA	25,50
VN88AF 80V 3A TO-202	17,00	MPF102 effet de champ	5,00
VN46AF 40V 3A TO-202	16,00	Note d'application ampli BF «Haut de Gamme»	
CR 033 Générateur de courant 0.33mA	25,50	40W BP 0-600KHz SLEW RATE 100V /µs	
		V MOS	2,50

Manuel d'application V MOS 95 pages 15,00 + 6,00 en timbres

SIEMENS

UAA 170 commande 16 led	25,00	TCA 4500 A décodeur stéréo	29,00
UAA 180 commande 12 led	25,00	SAS 560 commutateur par effleurant	28,00
TDA 4290 Préampli correct Baxandall + Physio	30,00	SAS 570 commutateur par effleurant	28,00
TDA 1037 ampli BF	20,00	SP 41 P ampli FM/FI avec démod	17,00
TDA 1046 FI-FM	28,00	SO 42 P mélangeur HF	19,00
TDA 1047 FI-FM	31,00	BPW 34 photodiode infrarouge	20,00
TDA 1195 Quad inv BF	34,00	LED infrarouge	5,90
S566B Gradateur	38,00	LD 57C LED verte	5,00
SDA 5680 A Affichage Fréquence LCD	253,00	LD 52C LED rouge	6,50
TCA 9 65 Détecteur double seuil	23,00	BB 105 Diode varicap	3,90

LIBRAIRIE Guide des composants électroniques 1977-78 115 pages 20,00 + 11,00 en timbres

Ouvert du lundi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h (sauf dimanche)
Pour vos commandes téléphoniques demandez le poste 13 ou 14

Minimum d'envoi 100F

Documentation N° 17 sur simple demande
contre 5 timbres à 1.40

radio
mj

A PARIS, LYON, MARSEILLE, NICE.

ELECTRONIQUE

AVIREX

SIEMENS

TEXAS - N.S. - R.T.C. - MOTOROLA - AMPHENOL.

SEMICONDUCTEURS - MICROPROCESSEURS - CONDENSATEURS - VARISTORS - FERRITES - RELAIS - CONNECTEURS.

CIRCUITS RADIO - TV - CB		
S 041E	Ampli FI (6 étages) démodulateur FM TO100	40,50
S 041P	Ampli FI (6 étages) démodulateur FM DIP14	14,00
S 042E	Modul. anneau + oscillateur DIP 14	62,00
S 042P	Modul. anneau + oscillateur DIP 14	16,00
SDA 5690	Cde tension accord FM & mémoire	109,20
TBA 120	Ampli FI son + démodulateur FM	7,50
TBA 120S	Ampli FI son + démod. FM + cde vol. son	10,20
TCA 4600A	Décodeur stéréo PLL ajustable	28,10
TCA 4510	Décodeur stéréo PLL 4,5 - 18 V 6 mA	36,50
TCA 4511	Décodeur stéréo PLL auto hifi	nouv.
TDA 1047	Ampli FI sym B Et. dmo. 0 - 15 MHz squelch	29,00

S 054T	Tuner récept. OC AM dble hétérodyne	29,30
S 89	Divis. progr. (50/100/200) 500 MHz	196,00
S 187	Synthèse fréquence PLL (av S 353 + S 89)	270,00
TCA 440	Récepteur AM jusqu'à 40 MHz	16,80
TDA 1048	FI son TV + démodulateur AM	23,20
TDA 4000	Récepteur AM/OL-OM-OC complet	nouv.
TDA 4100	Récepteur OL-OM-OC complet rech. auto	nouv.
TUA 1000	Tuner 400 MHz TV radio	nouv.
TUA 2000	Tuner 400 MHz/filtre onde surface	nouv.

LIAISON BCD parallèle, BCD série = 3 fils, MULTIPLEX		
SDA 2004	Driver décod. affiché 4 LED code série BCD	47,90
SDA 2005	Affichage canal/tube TV	58,80
UAA 190	Affichage accord / tube TV	24,80
SDA 2014	Driver décod/affi 2/4 LED code sér. BCD casc. 6800A	48,10
SDA 5680A	Fréquence mètre radio + FM 5 ch. LCD	198,00
UAA 170	Commande de rampe 1 LED/16 log.	16,00
UAA 170L	Commande de rampe 1 LED/16 log.	27,80
UAA 180	Commande de rampe 12 LED linéaire	19,00
SAB 3211	Décodeur aff. LED 7 segm. (Pr 3209-4209)	29,90
SAB 3211Z	Décodeur aff. LED 7 segm. (Code BIN.)	29,90

S 0436	Diviseur VHF 1/54 80M-1GHz	58,00
S 0437	PLL pr synthèse fréq. (pas 125 kHz)	86,30
SDA 2001	Diviseur UHF/VHF 1 : 64 80-1 GHz + préamp.	49,80
SDA 2002	PLL pr synthèse fréq. (pas 125 kHz)	77,70
SDA 2004	Décodeur pilote 4 aff. LED 7 segm. (BCD Série)	47,90
SDA 2005	Affichage canal/tube TV	58,80
SDA 2007	Récepteur IR interf. série + 4 S analog.	68,40
SDA 2008	Emetteur IR 120 codes	58,80
SDA 4040	Diviseur UHF/VHF 1 : 256	47,00
SDA 4041	Diviseur UHF/VHF 1 : 256 av préampli.	60,20
SDA 5650F	Mémoire EAPOM 16 x 14 bits	56,40
SM 564	Synth. fréq./TV	150,60
SDA 5690	Commande tension accord FM (av. TDB 453 A)	109,20
TDB 0453A	Compensateur pr synth. tension	20,30
Ensemble	SDA 5690 + TDB 0453A	126,50
S 187	Synth. fréq. PLL (+S 353 + S 89)	270,00
S 89	Diviseur programmable (50/100/200) 500 MHz	196,00

TBA 1441	FI vidéo TV NB couleur av. CAG	26,70
TDA 4260	Circuit CAF	18,40
TDA 5600	FI vidéo TV NB couleur av. CAG pr VCR	24,50

TBA 120S	Ampli FI son + démodulateur FM	10,20
TDA 1048	FI son TV + démodulateur AM	23,20
TDA 2048	FI son + démodulateur AM pr VCR	24,40
TDA 2840	FI son séparé GERBER	29,80
TDA 2841	FI son séparé GERBER + CAF	34,30
TDA 4280T	FI son FM	35,70

TBA 830G	Ampli micro plezo 39 dB/Téléphone	57,90
TDA 1037	Ampli BF 5 W/16Ω 24 V	15,80
TDA 2000	Préampli correcteur stéréo	46,90
TDA 2003	Ampli BF 10 W/2Ω (auto 8 à 18 V) protégé	23,10
TDA 2030	Ampli BF 14 W/4Ω 28 V protégé	26,10
TDA 2840	Traitement parallèle du son « GERBER »	29,80
TDA 2870	Ampli BF 10 W	28,00
TDA 3000	Ampli BF 15 W/4Ω 24 V protégé CC	32,00
TDA 4290-2	Contrôle tonalité DC	29,90

SAS 560S	Inter à commande par effileurement (1er autom.)	27,00
SAS 570S	Idem 560S, mais positionnement indifférent	27,00
SAS 580	Idem 560S, avec compteur en anneau	28,00
SAS 590	Idem 580, mais positionnement indifférent	28,00
SAS 5800	Commutateur « TOUCH-CONTROL »	40,30
SAS 5900	Commutateur « TOUCH-CONTROL »	35,50
SAS 6800	5 inv. « TOUCH-CONTROL »	36,00
SAS 6810	1 inv. « TOUCH-CONTROL »	17,60
TDA 119S	Commutateur MOS pour 4 sources (orgues)	34,00
TDA 2000	Commutateur pour 2 sources	46,90

S 178A	Générateur impulsions vidéo (Mire-Caméra)	289,50
TDA 2580	Circuit luminosité couleur	38,30
TDA 2591	Séparateur synchro oscillateur lignes	29,70
TDA 2593	Séparateur synchro oscillateur lignes	29,70
TDA 5500	FI vidéo pour VCR	24,50
TDA 4600	Alimentation à découpage pour TV	27,50

TELECOM. PAR INFRAROUGE		
SAB 3209	Récepteur IR 3 fonctions analogues	76,50
SAB 3210	Emetteur infra-rouge	48,00
SAB 3211	Driver-décodeur DISPLAY	29,90
SAB 3271	Récepteur IR sortias	60,70
SAB 4209	Récepteur IR 4 fonctions analogues	76,50
SAB 3211Z	Driver-décodeur DISPLAY	29,90
SDA 2007	Récepteur IR interf. Série + 4 Val. Analog.	68,40
SDA 2008	Emetteur IR télécommande 120 instructions	58,80
SM 801	Emetteur IR 8 instr. (Ex. pour S 560/576)	nouv.
SM 802	Récepteur IR CAG 8S pour S 560/576	nouv.
TDA 4050	Préampli pour PHOTODIODE IR (100 kHz)	27,00

KITS TELECOM. INFRAROUGE : liste de prix et doc. sur demande.

DIVISEUR DE FREQUENCE		
S 0436	Diviseur UHF/VHF 1 : 64	58,00
S 0437	LL pour synthèse fréquence	86,30
SDA 2001	Diviseur/64 1 GHz	49,80
SDA 4040	Diviseur UHF-VHF/256	47,00
SDA 4041	Diviseur UHF-VHF/256 avec préampli	60,20
S 89	Diviseur programmable 0 à 500 MHz	195,00

COMMANDE ECLAIRAGE - MUSIQUE		
S 565B	Gradateur lumière à effileurement	32,00
S 576C	Gradateur lumière 3e génér. TEMPO/extinct	38,50
S 576D	TOUCH SWITCH 3e génér. TEMPO/extinct	38,40
SAB 0600	Carillon 3 notes 660-550-440 Hz	40,70
	Kit Carillon SAB 0600 (6-11 V)	76,00
SAJ 141	Diviseur pour BF	43,50
SM 750	Générateur de rythme programmé	98,50

AMPLIS OPERATIONNELS		
TAA 521A	Ampli OP (709)	9,50
TAA 761S	Ampli OP ± 20 V/250 mA (TO78)	19,30
TAA 761A	Ampli OP ± 20 V/70 mA (DIP8)	8,00
TAA 765A	Ampli OP id 761A (-25 + 85 C)	9,80
TAA 861A	Ampli OP ± 10 V/70 mA (DIP8)	7,00
TAA 865A	Ampli OP id 861A (-25 + 85 C)	9,00
TAA 2761A	Ampli OP double (761A)	18,90
TAA 4761A	Ampli OP quadru. (761A)	10,50
TAB 1453A	Ampli OP (Faibles tensions/0, comp.)	2,50
TBA 221B	Ampli OP (= 741 DIP8)	57,90
TBA 830G	Ampli de micro 39dB	7,90
TBB 0747A	Ampli OP double (= 747) ± 18 mA	3,80
TBB 0748B	Ampli OP (= 748)	3,80
TBB 1331A	Ampli OP DARLINGTON (Intégrateur)	9,90
TBB 1458B	Ampli OP (= 1458)	4,70
TBB 2331B	Ampli OP double entrée DARLINGTON	11,20
TBB 4331A	Ampli OP quadrupe entrée DARLINGTON	17,80
TCA 105	Détecteur de seuil allim. 30 V	19,60
TCA 105B	Détecteur de seuil allim. 20 V	17,30
TCA 205A	Détecteur de proximité inductif	26,10
TCA 205K	Détecteur proximité inductif MICROPAKT	25,50
TCA 311A	Ampli OP entrée DARLINGTON	9,40
TCA 315A	Ampli OP id 311A (-25 + 85 C)	8,60
TCA 321A	Ampli OP (niv. TTL)	9,40
TCA 325A	Ampli OP id 321A (-25 + 85 C)	9,40
TCA 331A	Ampli OP	18,10
TCA 345A	Détecteur seuil commande expos photo	13,90
TCA 671	Réseau 5 trans NPN	34,60
TCA 955	Régul. vitesse/impulsion pour moteurs	22,00
TCA 965	Discriminateur à double fenêtre	15,60
TCA 971	Réseau 5 transistors NPN	3,80
TDB 0555B	TIMER-temporisateur	8,20
TDB 0556A	Double TIMER	

MICRO-ORDINATEUR D'INITIATION

Programme toutes EPROMS 5 V (K7)

SIEMENS ECB 85

NET T.T.C. 3 822 F

Notice en français gratuite.

REGULATEURS DE TENSION, VITESSE		
TCA 780	Commande phase THYRISTOR	32,40
S 572	Régul. numér. vitesse mot. universel 50 Hz	nouv.
TDA 4700	Régul. alim. à découp. prof. PLL/synchro	130,70
TDA 4718	Régul. id. 4700 simplifié	105,80
TDB 0117T	Régul. tension ajust. 1,25-37 V/1 A	37,00
TDB 0723A	Régul. tension 150 mA	8,00
TDB 7805T	Régulateur tension protégé 1 A/5 V	6,70
TDB 7806T	Régulateur tension protégé 1 A/6 V	10,00
TDB 7808T	Régulateur tension protégé 1 A/8 V	10,00
TDB 7812T	Régulateur tension protégé 1 A/12 V	10,00
TDB 7815T	Régulateur tension protégé 1 A/15 V	10,00
TDB 7818T	Régulateur tension protégé 1 A/18 V	10,00
TDB 7824T	Régulateur tension protégé 1 A/24 V	10,00

AFFICHEURS		
	7 mm rouge LED	9,15
	10 mm rouge LED	8,40
	14 mm rouge LED	8,85
	14 mm vert ou orange LED	13,00
	14 mm jaune LED	17,05
	14 mm rouge LED 1,1/2 digit + pt	10,10
	18 mm rouge LED	12,25
	18 mm vert ou orange LED	15,60
	18 mm jaune LED	20,40
	double 14 mm rouge LED	19,90
	double 14 mm orange LED	26,95

FAN 4050R	Affi. 4 digit. LCD 5 mm « V A k Ω » cde directe	36,05
FAN 41041T	Affi. 4 digit. LCD 10 mm « H-DAT » cde directe	62,25
FAN 4071T	Affi. 4 digit. LCD 7 mm (23-99) cde directe	41,75
FAN 5132T	Affi. 5 digit. LCD 13 mm « kHz MHz » cde multi.	108,20
FAN 6102T	Pour fréquence/mètre radio SDA 5680A	
	Affi. 4 + 2 digit. LCD 10 mm + 7 mm « HH : MM : ss » direct	63,30

CAPTEURS		
SAS 231W	Capteur effet hall linéaire	44,95
SAS 250	Détecteur effet hall (-25 + 85 C)	17,30
SAS 251	Idem mais température 0 à 70 C	16,50
SAS 251	Inter magnétosensible 650-100 Gauss	22,20
KHZ 101	Capit. hall cplet à fourche (allumage) 40 mA/40 V	99,00
K164	Thermistances CTN 20 x 0,6 (852... à 470 k Ω)	2,80
KHY 13	Sonde capteur d'humidité complet	557,00
KPY 10	Capteur de pression absolue 0-2 bars	184,00
KPY 11	Capteur de pression absolue 0-1 bar	337,00
KPY 12	Capteur de pression diff. 0-1 bar	199,00
KPY 13	Capteur de pression diff. 0-1 bar	415,00
KPY 14	Capteur de pression absolue 0-15 bars	167,00
KPY 16	Capteur de pression diff. 0-15 bars	167,00
KSY 10	Capteur hall de position Diam 3 mm	18,00
KTY 10B	Capteur temp. silicium lin. 2 % (TO92)	45,95
KTY 10C	Capteur temp. silicium lin. 2 % (TO92)	26,90
KTY 12A	Capteur temp. silicium (TO202) lin. 1 %	19,30
KTY 12B	Capteur temp. silicium (TO202) lin. 2 %	19,30
KTY 12C	Capteur temp. silicium (TO202) lin. 5 %	14,20
KTY 13A	Capteur temp. silicium (ISOT23) lin. 1 %	31,80
KTY 13B	Capteur temp. silicium (ISOT23) lin. 10 %	18,65
KTY 13D	Capteur temp. silicium (ISOT23) lin. 20 %	9,85
SAS 231W	Capteur hall-proportionnel au champ. magn.	44,95
SFX 41-36	Panneau solaire 12 V 16,5 W	nouv.
SFX 120	Cellule solaire D 120	nouv.
SMX 5	Rad. DOPLER alarme	599,50
TFA 1001W	Photodiode + ampli-op sortie linéaire	43,60
CNY 17 II	Photocoupleur isol. 4 kV	8,90
4N25	Photocoupleur isol. 1,5 kV	6,00

MICROPROCESSEURS		
8080 A-P	Microprocesseur 8 bits	71,50
8085 A-P	Microprocesseur 8 bits 2,5 MHz	75,00
8255 A-P	Interface/programmable	78,00
SDA 2005	EAPOM 32 x 18 bits 5uS	71,50
SDA 5650R	EAPOM 16 x 10 bits	68,40
S 353	Matrice prog. 16 x 10 diodes	88,00
4116 P3	Mémoire RAM DYN 16 k x 1 (200 nS)	39,00
	Lot de 8 4116 P3	292,00
2114 A 4P	RAM STATIQUE 1 k x 4 bits 200 nS	58,00
2716 450nS	EPROM 5 V 16 k bits	49,00
SAB 3060P	Pour les micros. décodez le tarif « MICRO »	
	Convertisseur analog./num 8 bits (40 Us)	91,60
SDA 5010	Directement compatible 8080/8085	nouv.
	Convertisseur analog./num 6 bits 100 MHz	nouv.
SDA 6020	Le plus rapide du marché	nouv.
	Convertisseur analog./num 6 bits 50 MHz	nouv.

ET AUSSI : CONNECTEURS AMPHENOL, BERG, SIEMENS

circuits imprimés, IEE 488, V 24, DIN 41524, 41612, 41617, circulaires, rectangulaires ; câbles en nappe et coaxiaux ; supports DIL.

ELECTRONIQUE AVIREX

NISSAVIREX

75014 Paris
16, rue Delambre / Métro Raspail
(1) 326.30.11

69006 Lyon
16, rue de Séze / Métro Foch
(7) 824.80.85

13008 Marseille
92, avenue Jules-Cantini / Métro Castellane
(91) 79.17.56

06300 Nice
186, route de Turin
(93) 55.03.23

VENTE PAR CORRESPONDANCE (sans minimum de commande) : AVIREX, BP 9 D, 69140 RILLIEUX-CREPIEUX. Port et emballage : 10 F. Conditions de paiement : cheque à la commande (ou contre-remboursement : supplément 15 F). Catalogue Avirex, en nos magasins : 15 F, par poste : 20 F. Prix garantis jusqu'au 30 juin 1981.