

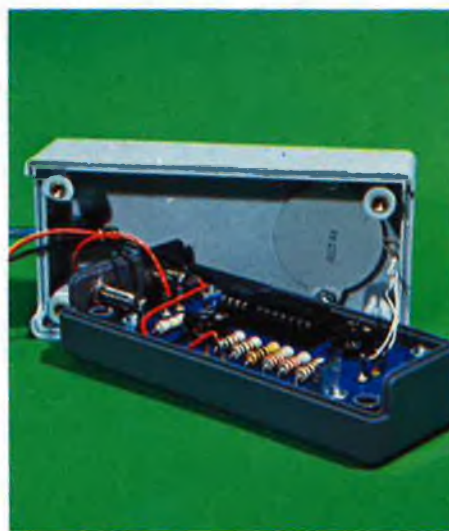
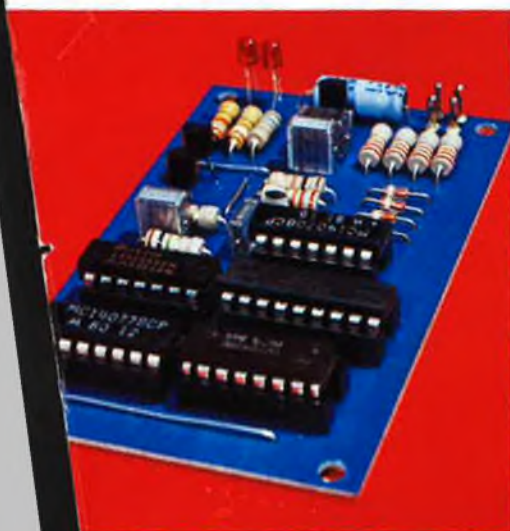
# elektor

électronique pour labo et loisirs

no.46

avril 1982

11 FF / 77 FB



## amplificateur 100 watts

### améliorez votre son T.V.

testeur de continuité intelligent

### clavier sans touche

## carte 16 K RAM dynamique

M1531-46-11FF





# FORMATION LOGIQUE ET ELECTRONIQUE PAR CORRESPONDANCE HARDWARE ET SOFTWARE



## COURS COMPLET DE SOFT SUR MICROORDINATEUR

**Présentation du système**  
**Analyse et programmation en langage machine**

Corrections individuelles des exercices et de vos programmes par professeurs qualifiés.

Matériel professionnel extensible directement utilisable pour applications industrielles.

Prix cours et mallette complète : **4.750 F TTC** (magnétophone non fourni)

*Facilités de paiement.*

*Documentation complète sur simple demande.*

**FLECHES B.P. 48 - 95220 HERBLAY**

<b>selektor</b> .....	4-19
Dieter Busch ing. Economies d'énergie pour les véhicules automobiles, grâce à l'électronique.	
<b>testeur de RAM</b> .....	4-24
La mémoire vive 2114 est sans doute l'une des plus utilisées dans les systèmes à microprocesseur amateurs. Ce montage permet de tester simplement et rapidement ce type de mémoire, avant utilisation, ou en cas de doute.	
<b>clavier numérique polyphonique</b> .....	4-27
U. Götz et R. Mester La mise en pratique est plus longue que la description. Nous abordons ici les circuits anti-rebond, d'interface et d'accord.	
<b>L'OTA théorique</b> .....	4-34
Quand un OTA n'est pas un OTA . . . Depuis leur arrivée sur le marché, au début des années 70, les OTA ont beaucoup évolué. Pour illustrer cette mutation, c'est le 13600 que nous avons choisi.	
<b>ampli de 100 W</b> .....	4-38
Il n'est pas nécessaire de faire rimer qualité avec cherté. Posséder un amplificateur fiable, d'une solidité à toute épreuve, capable de fournir une puissance de 100 W dans 4 Ω, que l'on a construit soi-même, n'est-ce pas là l'un des rêves secrets de tout électronicien amateur?	
<b>auscultateur</b> .....	4-46
L'apparition sur le marché de multimètres de plus en plus nombreux disposant d'un testeur de continuité sonore, prouve de manière éclatante l'aide précieuse que peut apporter un montage de ce type lors de la recherche d'un bon (ou faux) contact.	
<b>carte 16K RAM dynamique</b> .....	4-48
En trois ans, le prix d'une 4116, mémoire dynamique de 16384 x 1 bit, a suivi une courbe descendante dont la pente est nettement plus vertigineuse que celle que suit, (dans l'autre sens malheureusement), l'inflation. Cette carte se comporte comme une carte de RAM statique, car elle comporte toute la circuiterie annexe nécessaire.	
<b>interface sonore pour TV</b> .....	4-55
Un montage fort simple qui vous permettra de suivre vos feuilletons préférés en "mi-Fi".	
<b>L'OTA pratique</b> .....	4-58
Quelques exemples d'applications de l'OTA 13600.	
<b>clavier à touches capacitives</b> .....	4-60
Il existe une variété inimaginable de claviers. Les usages auxquels ils peuvent servir sont en effet pratiquement illimités. Nous vous proposons ici un clavier qui est garanti être à l'abri des coincements de touche, rebonds, ou autres faiblesses qui caractérisent quelques-uns des claviers les plus construits.	
<b>mini-carte EPROM</b> .....	4-64
Pourquoi dépenser plus qu'il ne faut? Cela est également vrai en micro-informatique. Remplacer une PROM 82S23 par une 2716, permet de disposer de près de 2 K de mémoire supplémentaires, pour le même prix et un encombrement similaire.	
<b>désassembleur</b> .....	4-65
Assembleur et désassembleur sont les deux . . . outils les plus importants en ingénierie logicielle. Vous voici équipés pour plonger dans les arcanes du cerveau de votre Junior.	
<b>marché</b> .....	4-68

**sommaire**  
SOMMAI  
SOMM  
SOM  
SO



Quelques-unes de vedettes de ce numéro d'avril 1982:

- un ampli Hi-Fi de "100 watts" tout ce qu'il y a de plus compact. Une construction modulaire bien "étagée" en quelque sorte.
- le testeur de RAM 2114 en format poche de veston, vous permet de vérifier sur place la qualité des composants que l'on vous propose. C'est comme qui dirait, le passage au trébuchet.
- l'auscultateur vous facilitera la détection de court-circuits invisibles, ruptures de pistes imperceptibles et autres pièges mortels qui si souvent empoisonnent l'électronicien amateur.





# KITS BERIC

## LA CERTITUDE D'ARRIVER AU RESULTAT

### LES KITS: pour vous, un loisir ; pour nous, une profession.

**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	9453	Générateur de fonct. (avec transfo)	254,- 38,50
		Face avant gén. de fonct.	30,-
No 3	9857	Carte BUS jeu de 3 connect. adapt.	180,- 47,50
	9817-2	Voltmètre à leds	116,- le jeu: 32,-
	9860	Voltmètre de crête	24,-
No 4	9567	Modulateur TV UHF/VHF	57,- 18,50
	9506	Alim syst. à $\mu P$ sans connect.	98,- 48,-
	9927	Mini Fréquence-mètre avec transfo	284,- 38,-
No 5/6	9905	Interface cassette	140,- 36,-
No 7	9965	Clavier ASCII	456,- 92,-
No 8	9966	Elekterminal	822,- 89,50
	79005	Voltmètre numérique universel	164,- 31,-
No 11	79034	Alim de labo + transfo, sans galva, version 5 A	263,- 35,-
	Galvanomètre, cadre mobile, classe 2,5 pour 79034	170,-	
No 12	79075	Microordinateur Basic	842,- 76,-
	79101	Lien entre microordinateur et Elekterminal	15,- 16,50
No 15	79024	Chargeur fiable pour batteries au cadmium nickel avec transfo	120,- 26,-
		Gate dip	152,- 20,-
No 16	79514	Ordinateur pour jeux TV avec alim.	1443,- le jeu: 310,50
No 17	79073	TOP-AMP version avec OM 961	241,- 17,-
No 19	80023b	TOS-Mètre avec galva	93,- 24,50
	79513	Codeur SECAM	240,- 74,50
	80049	Locomotive à vapeur avec H. P.	72,- 22,50
No 20	80019	Gradateur sensitif version 400 W	69,- 16,-
	80024	Nouveau BUS pour système à $\mu P$ , jeu de 5 connect. M + F	300,- 70,-
	80027	Générateur de couleurs	208,- 32,50
No 21	80022	Amplificateur d'antenne BFT66	40,- 22,-
	80067	Display avec pince de test	92,- 28,50
No 22	80050	Interface cassette Basic (sans connect.)	670,- 67,-
	80054	Vocacophonie	109,- 18,50
	80060	Chorosynth avec transfo	504,- 264,-
	80089	Junior computer avec transfo	1075,- le jeu: 200,-
No 23	80084	Allumage électronique à transistor	162,- 46,50
	80018	Antenne active pour automobile avec relais	114,- le jeu: 35,-
	80097	Antivol frustrant avec relais	34,- 16,-
No 24	80072	Géné. de signaux morse avec manip.	126,- 71,50
No 25/26	80506	Récepteur super-réaction	64,- 36,50
No 27	80076	Antenne $\Omega$ avec transfo	95,- le jeu: 40,50
	80077	Testeur de transistors avec transfo	122,- 43,-
	80085	Amplificateur PWM	52,- 18,-
	80120	Une RAM 8k sans EPROM (voir tarif) avec supports	1151,- 157,-
	80556	Programmeur de PROM sans PROM avec transfo	173,- 45,50
No 28	80128	Traceur de courbes	13,- 17,50
	80138	VOX	70,- 28,50
No 29	80127	Thermomètre linéaire avec transfo et galva	104,- 21,-
	80502	Boite à musique	191,- 40,50
	80514	Alimentation de précision	515,- 21,50
	81002	Diaivision avec transfo et relais	381,- 88,-
No 31	81049	Chargeur d'accus Nicad avec transfo	114,- 26,-
No 32	81072	Phonomètre avec micro et galva	108,- 21,50
	81012	Matrice de lumières avec transfo, EPROM programmée	443,- 103,50
	81068	Mini table de mixage avec transfo	259,- 125,50
No 33	81105 1/2	Voltmètre avec transfo	217,- le jeu: 53,50
	81101 1/2	Programmeur	181,- le jeu: 54,-
No 34	81110	Détecteur de présence avec H.P., relais et transfo	123,- 28,-
	81117 1/2	High Com	
	9860	J avec alim.	324,- le jeu: 473,50
	9817 1/2	High Com aff.	116,- le jeu: 32,-
No 35	81124	Ordinateur pour jeu d'échecs (EPROMs programmées)	703,- 67,-
	81128 A	Alimentation universelle simple avec transfo	232,- 29,-
	81128 B	Alimentation universelle double avec transfo	381,- le jeu: 58,-
	81112	L'imitateur, toute version	79,- 24,50
No 36	81033-1-2-3	Interface du J.C. complète, avec alim, connecteurs, 2716 et 82S23 prog.	890,- le jeu: 259,-
	81094	Analyseur logique complet avec alim.	964,- le jeu: 243,-
	81135	Gong DOL	41,- 20,50
No 37/38	81525	Sirène holophonique avec HP	38,- 23,-
	81567	Détecteur d'humidité avec capteur	121,- 19,-
	81577	Tampers d'entrée pour analyseur logique	79,- 24,-
	81575	Voltmètre digital universel	231,- 35,-
	81570	Préampli Hi Fi avec transfo	153,- 51,50
No 39	81143	Ext. jeux TV avec connecteurs	863,- 226,50
	81155	Jeux de lumière avec transfo + antiparasitage	232,- 38,50
	81171	Compteur de rotations avec transfo et roues codées	485,- 58,-

ELEKTOR		composants	C.I. seul
	81173	Baromètre avec transfo et transducteur	390,- 41,50
	81151	Testeur de continuité avec pointes de touche et buzzer	20,- 15,-
No 40	82011	Afficheur LCD	284,- 19,50
	81141	Extension mémoire analyseur logique	349,- 45,-
	82015	Afficheur LED	86,- 19,-
	81150	Générateur de test avec transfo	106,- 18,50
	81170	1-2 Chronoprocasseur avec transfo et 2716 programmée	710,- le jeu: 84,50
			144,- 25,-
No 41	82006	Générateur de fonctions	208,- 26,50
	82004	Docatimer avec relais et transfo	
	81166 + 1	FMN + VMN avec transfo	357,- le jeu: 80,-
	81105-1	et affichage	130,- 26,50
	81142	Cryptophone	466,- 149,-
	80133	Transverter avec blindages	275,- le jeu: 58,50
	82020	Orgue Junior sans clavier, avec alim.	150,- 67,-
	82021 A	Détecteur de métaux (comp. pour CI uniq.)	
	82021 B	Boîtier poêle à frire, galva pour détecteur de métaux	1217,- 44,50
No 42	82005	Contrôleur d'obturateur avec transfo	336,- 17,50
	81594	Programmeur d'EPROM (non fournie)	26,- 23,50
	82026	Fréquence-mètre simple avec transfo	475,- 18,50
	82009	Ampli téliqch. avec ventouse et HP	59,- 19,50
	82019	Tempo ROM (sans pile)	221,- 59,-
	82029	High Boost	1052,- 22,50
	82034	Moulin à paroles (kit + 4 CI indissociables)	
No 43	82010	Programmeur d'EPROM (non fournie) avec connecteurs	273,- 55,50
	82040	Capacimètre pour fréquence-mètre	100,- 24,-
	82046	Gong avec transfo et HP	124,- 19,-
	82041	Loupe pour fréquence-mètre	72,- 24,-
No 44	82038	Hétérophote	34,- 19,-
	82070	Chargeur universel avec transfo	88,- 24,50
	82028	Extension 150 MHz pour fréquence-mètre 82026	268,- 36,-
	82043	Amplificateur 70 cm version 14 V	366,- 30,-
	82068	Interface pour moulin à paroles	78,- 19,-
	82066	Éolicon	42,- 19,50
No 45	82081 A	Auto chargeur avec transfo 10/18 V 1,5 A.	128,- 23,50
	82081 B	Auto chargeur avec transfo 10/18 V 5 A.	196,- 23,50
	82080	Réducteur de bruit DNR avec filtres et transfo	151,- 34,-
	82077	Squelch audio universel	36,- 22,50
	82024	Récep sign. hor. codés	140,- N.C.
No 46	82094	Interface sonore pour TV avec transfo	105,- 22,50
	82090	Testeur de 2114	49,- 23,-
	82093	Carte mini EPROM avec connecteur	124,- 19,50
	82089 1-2	Ampli 100 W avec transfo torique	530,- le jeu: 59,50
	82092	Osculateur	32,- 18,50
	82017	Carte de 16 k de RAM dynamique avec connecteur	389,- 58,50

+ 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,  $\pm 1$ , A.C. .... 5,- \*

\* MAN4710, 10 mm, 7 seg., A.C. .... 6,- \*

\* MAN4730, 10 mm,  $\pm 1$ , A.C. .... 6,- \*

\* **AFFICHEURS ROUGES 20 MM** \*

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

\* **DISPLAYS ROUGES 2 DIGITS** \*

\* NSN374, 8 mm, A.C., 2 x 7 seg., direct .... 12,- \*

\* NSN382, 8 mm, A.C., 2 x 7 seg., multiplexé .... 13,- \*

● \* \* \* \* \* ●

**BERIC**

**REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter** EXPEDITION RAPIDE

**● PORT ET ASSURANCE P.T.T. 25,- F forfaitaire ● COMMANDES SUPERIEURES à 400 F franco ● CEMANDE MINIMUM 100 F ● B.P. No 4-92240 MALAKOFF**

● Magasin: 43, r. Victor Hugo (Métro porte de Vanves) 92240 Malakoff - Téléphone: 857-68-33. Fermé dimanche et lundi Heures d'ouverture: 10 h - 12 h 30, 14 h - 19 h sauf samedi: 8 h - 12 h 30, 14 h - 17 h 30. Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus. Expédition rapide. En CR majoration 15,00 F. C.C.P. PARIS 18578-89

Éditex



# DISPONIBILITE / QUALITE / PRIX / CHOIX

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

TRANSISTORS			C-MOS			Diodes			Optocoupleur				
AC125 3,-	BC108 1.90	BC238 1.50	4018 5.40	4024 3.90	4038 8.40	4077 3,-	4507 2.40	4556 8,-	TIP122 12,-	2N1893 3.50	2N5109 21,-		
AC126 3,-	BC109 2,-	BC239 1.80	4017 9.80	4027 4.80	4043 8.20	4086 6,-	4081 2.20	4588 18,-	TIP620 15,-	2N2218 3,-	2N5179 12,-		
AC127 3,-	BC140 3.50	BC281 2,-	4018 9.80	4028 9.40	4046 11.80	4088 2.20	4083 6,-	4511 9,-	TIP2625 15,-	2N2219 3,-	2N5548 6,-		
AC128 3,-	BC141 4,-	BC307 2,-	4020 11.80	4030 3.90	4049 3.90	4089 2.20	4098 9,-	4514 25.10	TIP2955 10,-	2N2232 3,-	2N5672 15,-		
AC132 3.50	BC143 5,-	BC308 2,-	4021 9.80	4034 11.80	4050 3.90	4070 3,-	4099 13,-	4518 11.80	TIP3055 8,-	2N2369 3,-	2N5944 107,-		
AC187K 3.70	BC160 3.50	BC321 2,-	4022 9.80	4035 11.80	4051 11.80	4071 2.20	4502 8.40	4520 10.60	15, 7.50	2N2484 2,-	2N5946 182,-		
AC187K 3.70	BC160 3.50	BC327 2.50	4023 2.20	4040 3.90	4052 11.80	4072 2.20	4503 7,-	4528 10.60	15, 7.50	2N2484 2,-	3N201 6,-		
AC188K 6.70	BC161 4,-	BC347 1.50							15, 7.50	2N2646 = TS43	3N204 12,-		
AD149 9.10	BC172 1.50	BC408 2,-							15, 7.50	2N2904 2.20	3N211 12,-		
AD161 4.85	BC178 2,-	BC4516 3.45							15, 7.50	2N2905 3,-	40841 = 3N201		
AD162 4.40	BC179 2.10	BC517 3,-							15, 7.50	2N2907 3,-			
AF125 5,-	BC182 2,-	BC547 1,-							15, 7.50	2N3053 3.50			
AF126 3.25	BC183 2,-	BC548 1,-							15, 7.50	2N3054 6.80			
AF127 5,-	BC184 2,-	BC549 1.30							15, 7.50	2N3055 8.50			
AF139 5.10	BC192 2.20	BC550 1.30							15, 7.50	2N3171 2.50			
AF239 5.20	BC213 2.50	BC555 1,-							15, 7.50	2N3181 3,-			
BC107 2,-	BC237 1.50	BC558 1,-							15, 7.50	2N3866 7.50			

Condensateurs céramiques			Radiateurs			Condensateurs MKH Siemens			Optocoupleur			Divers			
Type disque ou plaquette	de 2,2 pF à 8,2 nF	0,30	pour TO 18	1,50	Utilisés par ELEKTOR	de 1 nF à 18 nF	0,80	TIL111/MCT2/ICT260	10,-	Transducteur PXE	25,-	Micro électret	25,-		
de 10 nF à 0,47 µF	0,50	de 22 nF à 47 nF	0,95	de 56 nF à 100 nF	1,-	de 120 nF à 220 nF	1,30	6N136	37,-	Connecteur DIN41612	66,-	64 broches le jeu M + F	66,-		
● Condensateurs électrolytiques	Modèle axial, faible dimension		pour TO 66/TO 3 (simple U)	12,-	de 270 nF à 470 nF	2,-	de 560 nF à 820 nF	2,60	CNY47A	14,-	Connecteur DIN41617	26,-	31 broches le jeu M + F	26,-	
µF	16V	40V	pour TO 66/TO 3 (double U)	20,50	1 µF	2,80	1 µF	2,80	MCS2400	18,-	Connecteur 21 contacts	18,-	Humidistance	90,-	
1	1,20	1,20	pour TO 220	2,-	1,5 µF	4,-	2,2 µF	6,50	FPT100	10,-	Condensateur variable 500 pF/250 pF	25,-	Condensateur variable 500 pF/250 pF	25,-	
2,2	1,20	1,20	TO 3 (crapaud)	6,-	2,2 µF	6,50			MTC81	14,-	Pince test 16 broches	53,-	SFD 455 = SFZ 455	9,-	
4,7	1,20	1,20	● Potentiomètres variables								34343 TOKO	7,-	SFE 10,7	9,-	
10	1,20	1,20	47 ohms à 2,2 Mohms Linéaire								34342 TOKO	7,-	34343 TOKO	7,-	
22	1,20	1,70	ou logarithmique (à préciser)								BLR3107N = 2 x BL30HA	40,-	BBR3132	60,-	
47	1,20	1,70	Simple sans inter	5,-							Digitast	13,-	MAN4640	23,-	
100	1,50	2,-	Double sans inter	12,-							Toutes les valeurs entre 1,4 et 47 V, pièce	1,50	7414	113,-	
220	1,80	2,50	Simple avec inter	7,-							200 V	5,-	7730/TIL312/DL707	12,-	
470	2,50	3,10	Double avec inter	14,-							● Diodes zener 0,5 W		FND567	16,50	
1000	3,70	4,70	Potentiomètre rectiligne	17,-							● Diac		FM77T	374,-	
2200	5,30	8,30	stéréo	17,-							ST2 (32 V)	2,30			
4700	11,-	13,50	Bobiné 3 W	9,-							● Triac				
● Condensateurs tantale goutte	0,1 µF/0,15/0,22/0,33/0,47/0,68 µF, 35 V	2,-	● Support de CI souder wrapper	8 br. rond	6,-						8 A/400 V	5,-			
1 µF/1,5/2,2/3,3/4,7/6,8 µF, 35 V	3,-		10 br. rond	7,-							● Thyristor				
10 µF/15/22 µF, 16 V	5,-		2 x 4 br.	3,-							8 A/400 V	5,30			
47 µF, 6,3 V	6,-		2 x 7 br.	3,-							● Ensemble émission-réception infrarouge (notical)				
100 µF, 12 V	8,-		2 x 8 br.	3,-							Diode TIL32 + phototransistor TIL78, l'ensemble	15,-			
470 µF, 3 V	10,-		2 x 9 br.	4,-											
● Quartz			2 x 10 br.	5,-											
1000 kHz / 1008 kHz / 2000 kHz			2 x 11 br.	7,-											
4000 kHz / 8867 kHz / 15000 kHz			2 x 12 br.	8,-											
prix uniforme	40,-		2 x 14 br.	10,-											
● Sais miniatures			2 x 20 br.	12,-											
0,15 µH/0,22 µH/1 µH/4,7 µH/10 µH/22 µH/39 µH/47 µH/56 µH/68 µH/100 µH/250 µH/470 µH/mH	6,-														
10 mH/15 mH/56 mH	8,-														
100 mH	12,50														
● Résistances 1/4 W 5% carbone	toutes les valeurs	0,25													
● Touches clavier ASCII	Touches simple	6,-													
Touches space	9,50														
Jeu de signes transfert pour dito	10,-														

TTL						Circuits programmés										
Type	N	LS	Type	N	LS	74S387 ELEKTERMINAL 9966	55,-	Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS
7400	1,80	2,70	7415	3,-	7415	1,80	MM5204Q jeu de trois prog ELBUG 9861/9863	398,-	74185	15,-		74245	12,-			
7401	1,80	2,70	7416	3,-	7451	2,20	MM5204Q interface cassette ordinateur 80050	132,-	74190	9,60		74247	8,40			
7402	1,80	2,70	7420	1,80	7452	2,80	2708 Olco 81012	132,-	74191	9,60	10,80	74251	7,20			
7403	1,80	2,70	7421	2,70	7453	2,20	2708 Junior Computer 80089-1	80,-	74192	8,-	10,80	74258	9,60			
7404	2,20	3,-	7426	2,60	7454	2,20	2716 Interface cassette ordinateur 80112	130,-	74193	8,-	10,80	74266	4,80			
7405	2,20	3,-	7427	3,30	7456	4,40	2 x 2716 - 1 x 82S23 interface du J.C. jeu de 3 circuits	320,-	74194	8,-	9,60	74273	16,80			
7406	3,30	3,-	7430	1,80	7457	5,10	INSB295NS selon NS79075	644,-	74195	9,60	10,80	74283	6,60			
7407	3,30	3,-	7432	3,50	7458	8,40	INSB295E selon ELEKTOR	644,-	74196	9,60	9,60	74290	6,-			
7408	2,20	3,-	7437	1,80	7459	8,-	2716 Echecs, jeu de 2 pour 81124	260,-	74197	2,20		74293	6,60			
7410	1,80	2,70	7440	1,80	7461	3,40	2716 pour chrono 81170	130,-	74198	9,60		74299	6,-			
7411	2,70	3,-	7442	5,40	7462	3,20	2 x 82S23 Extension fréquencemètre 82028, le jeu	120,-	74221	8,40		74324	18,80			
7413	4,20	5,-	7445	8,40	7463	7,40			74240	11,-		74373	13,10			
7414	8,-	7,447	7,20		7464	4,50			74241	14,20		74374	17,-			

C. I. SPECIAUX			LM10C			MC1496			R6522			TCA210			UA733		
AY3-1015	66,-	CEM3340	154,-	LM301	52,-	MC1496	15,-	R6522	100,-	TCA210	34,-	UA733	14,90	78G	18,-		
AY3-1270	112,-	DM81LS95	18,-	LM305	7,30	MK50398	50,-	R6532P	142,-	TCA280	20,40	UA741	3,50	79G	18,-		
AY3-1350	80,-	DM81LS97	18,-	LM308	8,-	MM74C928	99,-	RC4131B	15,-	TCA440	16,90	UA747	9,90	78HG	64,-		
AY3-8910	99,-	DS8629	52,-	LM309K	15,-	MM2101	30,-	RC4136	19,-	TCA910	15,-	UA710	18,-	78H05	64,-		
AY5-1013	57,-	ESM231	30,-	LM311	7,50	MM2102	14,-	RC4151	20,-	TCA960	13,-	UA718	18,-	79HG	76,50		
AY5-2376	120,-	FCM7004	63,-	LM317K	35,-	MM2112	37,-	RO-3-2513	110,-	TDA3500	26,-	ULN2003	16,-	95H90	80,-		
CA3080	26,-	HM6116P	190,-	LM323K	76,-	MM2114	40,-	SAB600	29,-	TDA1024	22,-	WD55	202,-	11C90	120,-		
CA3086	12,-	ICL7106	180,-	LM324	8,-	MM2108	60,-	SN78477	40,-	TDA1034NB	32,-	XR2203	16,-	2616	26,-		
CA3089	8,-	ICL7126	150,-	LM331/XR4151	11,-	MM2116	80,-	SFF96364	130,-	TDA1045	7,50	XR2206	40,-	2621	26,-		
CA3130	26,-	ICM7555	13,-	LM339	6,30	MM4116	20,-	SO42P	14,-	TDA1046	28,-	XR2207	45,-	2636	26,-		
CA3140/TLO81	11,-	INSB295N	644,-	LM386	15,-	MM5204Q	132,-	S666B/S576	32,-	TDA2020	38,-	XR4151/RC4151	151,-	3241	26,-		
L F356	12,-	ITT1900	120,-	LM387	12,-	NE555	3,50	TAAG611	11,80	TLO74	28,-	ZN414	32,-	8088	407,-		
CA3161	15,-	L140	10,-	LM3900	9,-	NE557	11,-	TAA661	13,50	TLO81	12,-	ZN426	72,-	8284	72,-		
CA3162	53,-	L230	18,-	LM3914	30,-	NE564	45,-	TBA120	7,50	TLO84	16,-	ZN477					







# DÉPOSITAIRE SEMI-CONDUCTEURS

ENFIN DISPONIBLE

(IAA-1003 microprocesseur horloge parlante (en anglais))

150,00



## TEXAS INSTRUMENTS

TTL		LINEAIRE	
SN74132 4 ruges à 2 entrées	11,25	TMS 1000 microprocesseur pour carillon	104,00
SN74142 7490+ 7475 + 7441	28,60	24 bits	54,00
SN74143 7490 + 7475 + 7447	30,00	TMS1122 Timmer Universel	99,00
<b>OPTOELECTRONIQUE</b>			
TIL 270 Barreau 10 led Ø3mm rouge	38,00	TMS 1965 NL 4 jeux TELE	54,00
TIL 305 5x7 afficheur	85,00	TMS 3874 NL horloge LED	40,00
TIL 306 7490 + 7475 + 7477 + afficheur	92,00	TMS 3879 NL program Timer	62,00
TIL 308 7475 + 7490	80,00	TIL 61 Bifet table consommation	9,80
TIL 311 Afficheur Rouge Hexadécimal avec logique	92,00	TL 71 Faible souffle BIFET	9,00
TIL 312 Afficheur rouge 8mm à anode	13,00	TL 74 Quadruple Bifet	21,00
TIL 313 Afficheur rouge 8mm cathode	21,00	TIL 32 Diode mltirouge	8,00
TIL 321 Afficheur rouge 13mm anode	16,00	TIL 78 Photo Transistor	7,50
TIL 370 = DIS 739 afficheur 7 segments 4 digit cathode	40,00	TIL 82 Photo Transistor	24,00
LIBRAIRIE nouvelles Editions Data Book TTL 830 pages 120,00 F 18,00 en timbres Data Book LINEAIRE 368 pages 31,00 F 18,00 en timbres Data Book Opto 303 pages 57,00 14,00 en timbres			
Date, Transistors, Diodes 82,00 22,00 en timbres			

## NATIONAL SEMI-CONDUCTEURS

LF 356 Ampli OP MOS	13,00	LM 733 Ampli vidéo	10,00
LF 357 H Ampli OP TOS	18,00	LM 1303 Préampli stéréo	18,00
LM 10 Ampli OP alim. 1.5 V	48,00	LM 1496 Modu/Di/Demodul	15,00
LM 78 H 05 Régulateur 5V - 5A	86,00	LM 1458 Dual ampli OP	9,00
LM 101 AH Ampli OP Militaire	21,00	LM 1800 Décodeur FM stéréo	28,00
LM 301 Ampli OP OIL	5,00	LM 1820 AM Radio	18,00
LM 301 AH Ampli OP TOS	12,00	LM 2907 Convertisseur FRE-TEN	25,00
LM 305 Régulateur	26,50	LM 3900 A Ampli OP	11,00
LM 307 Ampli OP	10,00	LM 3909 Reshew pour led	12,50
LM 308 Ampli OP	8,00	LM 3914 Driveur pour Bargram m	38,00
LM 311 Comparateur	10,00	LM 3915 Indicateur puissance BF	39,00
LM 317 Régulateur 1.5 à 25V TO 220	17,00	LM 13800 Réducteur de bruit	25,00
LM 317 K Régulateur 1.2 à 25V	40,00	LM 309K Régulateur + 5V 1.5A T03	24,00
LM 318 Ampli OP	28,00	LM 340-12 + 12V 1A T03	32,00
LM 324 4 Ampli OP	11,40	LM 340-15 + 15V 1A T03	32,00
LM 335 sonde température	18,50	LM 340-24 + 24V 1A T03	32,00
LM 336 Zener à référence variable	19,50	LM 320K-5 - 5V 1.5A T03	32,00
LM 336K Régulateur réglable 1.2V 33V 5A T50	76,00	LM 320K-12 - 12V 1.5A T03 32,00	
LM 339 Quad comparator	11,00	LM 320K-12 - 12V 1.5A T03 32,00	
LM 349 4 amplis op 741	17,00	LM 320K-12 - 12V 1.5A T03 32,00	
LM 358 Double Ampli OP	9,00	BROCHAGE IDENTIQUE série 74	
LM 376 Régulateur	20,00	DM74C00	3,40
LM 377 Ampli 2W stéréo	27,00	DM74C02	3,40
LM 378 Ampli stéréo 2x4W	31,00	DM74C04	3,40
LM 380 Ampli BF 6W	18,00	DM74C08	4,20
LM 381 Préampli stéréo	25,50	DM74C20	3,40
LM 382 Dble préampli faible bruit	21,00	DM74C48	18,00
LM 384 Ampli 5W	18,00	DM74C73	8,00
LM 386 Ampli BF	15,00	DM74C90	14,40
LM 387 Dual ampli OP faible bruit	13,50	DM74C93	12,00
LM 381 Driver pour ampli BF	18,00	DM74C180	10,00
LM 703 Ampli Ff	18,50	DM74C193	15,00
LIBRAIRIE DATA TTL 83,00 + 18,00 en timbres DATA LINEAIRE 84 + 18,00 en timbres DATA CMOS 82,00 + 18,00 en timbres			

## GENERAL ELECTRIC

DIAC UJT SBS	Transistors (plastiques)	SC 250 D 15A	49,50
ST 2 diac	GET 2222	SC 260 D 25A	66,00
2N1671B UJT	GET 2907	Transistors de puissance silicium (Boitiers plastiques)	
2 N 2646 UJT	2 N 2924	NPN	
D 13 T1 (2 N 6021)	2 N 2925	D 40 D8 60V 6W	8,75
2 N 4951 SBS	2 N 2926	D 42 C8 V 12W	12,00
H 11 A2 photo coupl		D 44 C7 70V 30W	18,00
2 N 5777 Photo Darlington		D 44 C8 60V 30W	10,75
V 250 LA15 GEMOV		D 44 H7 60V 50W	15,00
Diodes			
C 103 YF (60V 0 BA)	1 N 4002 (200V 1A)	D 41 D8 80V 6W	9,80
C 103 B (100V 0 BA)	1 N 4004 (400V 1A)	D 43 C8 60V 12W	11,75
C 106 D (400V 4A)	1 N 4005 (600V 1A)	D 45 C8 60V 30W	11,75
C 122 B (200V BA)	1 N 4007 (1000V 1A)	D 45 H7 60V 50W	18,50
C 122 D (400V BA)	1 N 5066 (400V 2 SA)		
C 122 M (800V BA)	1 N 5625 (400V 5A)	PNP	
2 N 688 (400V 25A)	300V10 A métal	D 41 D8 80V 6W	9,80
	1000V25A métal	D 43 C8 60V 12W	11,75
	Triacs (400V)	D 45 C8 60V 30W	11,75
	SC 141 D 6A	D 45 H7 60V 50W	18,50
	SC 142 D isolé 8A		
	SC 146 D 10A		

LIBRAIRIE Date Opto 220 pages 35,00 + 18,00 en timbres Catalogue général GE 80 pages en Français 8,00 F + 9,00 en timbres

MICRO ELECTRONICS	AY38500 4 jeux tele	54,00	Oscillateur	48,00
AY38600 8 jeux tele		179,00		
AY38603 course de voitures		237,00		
R03-2613 1 ginal de caractères		118,00	AY3-1270 thermomètre-thermostat	124,00
AY6-2378 encodateur 88 touches		128,00	AY1-0212 générateur 12 notes	126,00
AY6-1013 UAR-T-40KB (+ 5 V - 12 V)		89,00	AY1-1320 circuit piano 12 touches	118,00
AY3-1360 carillon programmable 28 airs		89,00		

## RCA

Circuit intégré			
CA 3045 Transistors multiples	45,10	2N 3525 Thyristor 400V 5A	29,00
CA 3052 Préampli NL	31,00	2N 4036 pnp	10,00
CA 3086 Transistors multiples	8,25	2N 4037 pnp 60V 7W	9,30
CA 3088 Ampli F/AM	43,00	2N 5955 pnp 70V 25W	16,75
CA 3130 Ampli OP MOS	19,00	2N 6246 pnp 90V 125W	25,00
CA 3131 5W bl	33,00	2N 3772 npn 100V 150W	36,50
Transistors (silicium)			
2N 3053 npn 60V 5W	7,50	4040B npn 90V 1W	8,80
2N 3054 npn 90V 25W	9,70	40409 npn 90V 3W	9,90
2N 3055 npn 100V 115W	11,00	40411 npn 90V 3W	10,00
2N 3442 npn 150V 150W	23,10	40601 n mos	39,00
2N 3553 npn 40V 7W	24,00	40673 n mos	18,00
			15,00

ICM 7038 Base de temps à quartz	51,00 F	DEPOSITAIRE INTERSIL
ICM 7045 Timer complexe chronométré	159,00 F	Intersil
ICM 7201 Fréquence-mètre	60,00 F	
ICM 8038 Générateur de fonctions	66,00 F	
ICM 7108 Voltmètre digital LCD	149,00 F	
ICM 7107 Voltmètre digital LED	181,00 F	
ICM 7208 Compteur	206,00 F	
ICM7209 oscilateur diviseur	42,00 F	
ICM 7217 A capacitor	138,00 F	
ICM 7226 A 80G1T 10MHz fréquence-mètre	282,00 F	
ICM 7555 S - NE 555 C CMOS	14,50 F	
ICM 7216C 80G1T 10MHz fréquence-mètre	270,00 F	
Recueil d'Application Compteur, Timer, Fréquence-mètre		
Base de temps 28 pages 12,00 + 6,00 en timbres (en anglais)		
DATA GENERAL FET, VIMOS, SWITCH, LINEAIRE, TIMMER etc. 89,00 + 18,00 en timbres (Edition 1981)		

## SEMICONDUCTORS PLESSEY

SL 610 C RF Amplifier	56,00	SL 621 C AGC Generator	83,00
SL 611 C RF Amplifier	66,00	SL 622CAF AMP/VOGAD/SIDETONE	194,00
SL 612 C IF Amplifier	56,00	SL 630 C AF Amplifier	87,00
SL 620 C VOGAD	111,00	SL 640 C Double Balanced Mod	83,00
		SL 641 Receiver Mixer	83,00

## MOTOROLA

BC 650 NPN Brut extrêmement faible	4,30	MC 1824 cp Régulateur 24V	12,00
BC 651 NPN Brut extrêmement faible	4,80	MC 7905 Régulateur 5 V	15,00
MC 1310 P décodeur PM stéréo	32,00	MC 7912 Régulateur -12V	15,00
MC 1312 P décodeur quadri	32,00	Régulateur 100 ma	
MC 3301 P 4 ampli op	13,00	78 L05	5,00
MC 3302 P 4 comparateurs	15,00	78 L08	5,00
MD 8001 Dual Transistor	51,00	78 L15	5,00
MD 8002 Dual Transistor	55,00	MPSA 05 NPN 60V	4,00
MD 8003 Dual Transistor	62,00	MPSA 06 NPN 80V	4,50
MJ 802 NPN 80V 200W Darling	59,00	MPSA 13 NPN 30V	4,75
MJ 1001 NPN 80V 90W Darling	27,00	MPSA 18 NPN 100V	4,00
MJ 2500 PNP 60V 150W Darling	32,00	MPSA 20 NPN 40V	4,50
MJ 2501 PNP 80V 150W Darling	36,00	MPSA 55 PNP 60V	4,50
MJ 2955 PNP 80V 117W	17,50	MPSA 56 PNP 80V	3,50
MJ 3000 NPN 60V 150W Darling	30,00	MPSA 70 PNP 40V	3,50
MJ 3001 NPN 80V 150W Darling	33,00	MPSI 01 PNP 100V	4,00
MJ 4502 PNP 90V 220W	65,00	MPSI 01 PNP 100V	4,00
MJ 15001 NPN 140 V 15 A	42,00	MPSI 03 NPN 120V 1W	11,00
MJE 243 NPN 100V 15W	13,00	MPSU 05 NPN 60V Diver	14,00
MJE 253 PNP 100V 15W	15,00	MPSU 06 NPN 80V Diver	15,50
MJE 340 NPN 300V 20W	12,50	MPSU 07 NPN 100V 10W	18,00
MJE 370 PNP 25V 25W	11,00	MPSU 10 NPN 300V	17,00
MJE 520 NPN 30V 25W	9,00	MPSU 45 NPN 40 V Darling	8,00
MJE 1090 PNP 60V 70W Darling	27,50	MPSU 51 PNP 30V 10V	12,00
MJE 1100 NPN 60V 70W Darling	27,00	MPSU 55 PNP 60V Diver	15,50
MJE 2801 NPN 60V 90W	22,00	MPSU 56 PNP 80V Diver	18,00
MJE 2955 PNP 60V 90W	23,00	MPSU 57 PNP 100V 10W	17,00
MJE 3055 NPN 60V 90W	21,00	MSS 1000	3,20
MC 7805 cp Régulateur 5V	15,00	MZ 2361 Zener	7,70
MC 7808 cp Régulateur 8V	18,00	2N 3055 NPN 80V 115W	9,00
MC 7812 cp Régulateur 12V	19,00	2N 3773 NPN 16A,150W	32,00
MRF 475 pour PA 27 MHz 12 WPEP	89,00	2N 5087 PNP 50V faible bruit	4,30
MRF 450 A pour PA 27 MHz 50 W 2200 F		2N 5089 NPN 25V très faible bruit	4,30
MC 7815 cp Régulateur 15 V	12,00	2N 5682 NPN 120 V 1 A	28,00
MC 7818 Régulateur 18V	12,00		25,00
MC 7918 Régulateur -18V	21,00	DATATransistor 1840 pages 70,00 + 18,00 en timbres	

## NEC MICRO COMPUTER

MEMOIRES	MICROPROCESSEURS	PERIPHERIQUES	
UPD 418	UPD 280	UPB 8224	34,00
UPD 2114	UPD 8080	UPD 8253	82,00
UPD 2718	UPD 8085	UPD 8257	17,00
UPD 2732		UPD 8276	118,00

DATA MICROCOMPUTERS 8080 8085 713 pages 79,00 + 18,00 F en timbres.

## SIEMENS

UAA 170 commande 18 led	25,00	TCA 4500 A décodeur stéréo	29,00
UAA 180 commande 12 led	25,00	SAS 560 commutateur par effacement	28,00
TDA 4290 Préampli corcél Basandal + Physic	30,00	SAS 570 commutateur par effacement	28,00
TDA 1037 ampli BF	20,00	SP 41 P ampli FM/PL avec démod	17,00
TDA 1046 F/AM	28,00	SD 42 P mélangeur HF	19,00
TDA 1047 F/AM	31,00	BPW 34 photodiode mltirouge	20,00
TDA 1195 Quad im. BF	34,00	LED mltirouge	5,90
SAB 600 Carillon 3 Tone	33,00	LD 57C LED verte	5,00
S566B Gradateur	38,00	LD 52C LED rouge	6,50
SDA 5680 A Affichage fréquence LCD	253,00	BB 105 Diode varicap	3,90
TCA 780 Phase Control Triac	28,00	FAN 5132 T avec L2 302 Afficheur LCD	168,00
TCA 9 65 Détecteur double seuil	23,00	Affichage fréquence, CB, FM etc...	105,00
		KTY 10A Capteur Température	32,00

Ouvert de 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 de commande 100 F

Document N° 19 sur demande (contre 5 timbres x 1,60 F)

radio m



C.MOS	4510	50	74LS165	60	74c164	40	BC 309	5	SAB 3012	275	TDA 2542	137	<b>KITS VELLEMAN</b>
4000	4511	42	74LS166	79	74c165	40	BC 327	5	SAB 3021	228	TDA 2544	137	
4001	4512	48	74LS170	67	74c173	40	BC 328	5	SAB 3023	267	TDA 2560	130	
4002	4514	142	74LS173	35	74c174	40	BC 337	5	SAB 3037	279	TDA 2576	159	
4006	4515	119			74c175	40	BC 338	5	SAF 1039	103	TDA 2581	99	
4007	4516	61	74LS174	28	74c192	40	BC 516	17	TAA 300	248	TDA 2582	99	
4008	4517	195	74LS175	25	74c193	40	BC 517	15	TAA 320	81	TDA 2591	153	
4009	4518	36	74LS181	79	74c195	40	BC 547	5	TAA 550	49	TDA 2593	153	
4010	4519	30	74LS183	117	74c221	41	BC 548	5	TAA 630	133	TDA 2610A	132	
4011	4520	43	74LS190	37	74c901	18	BC 549	5	TAA 861	34	TDA 2611A	54	
4012	4521	91	74LS191	38	74c902	18	BC 550	6	TBA 102S	36	TDA 2612	165	
4013	4522	60	74LS192	32	74c911	337	BC 556	5	TBA 120T	36	TDA 2620	135	
4014	4526	40	74LS193	33	74c912	337	BC 558	5	TBA 240	99	TDA 2631	175	
4015	4527	42	74LS194	34	74c915	52	BC 559	5	TBA 510	103	TDA 2640	115	
4017	4528	36	74LS195	35	74c992	166	BD 131	32	TBA 520	105	TDA 2652	226	
4018	4531	33	74LS196	30	74c923	182	BD 132	34	TBA 530	80	TDA 2690A	119	
4019	4532	52	74LS197	36	74c925	228	BD 133	11	TBA 540	102	TDA 2800	199	
4020	4534	275	74LS221	38	74c926	228	BD 136	12	TBA 560B	79	TDA 3500	392	
4021	4538	65	74LS240	48	74c927	228	BD 137	11	TBA 570A	47	TDA 3501	398	
4022	4539	31	74LS241	48	74c928	228	BD 138	12	TBA 720A	80	TDA 3502	398	
4023	4541	72	74LS242	48			BD 139	12	TBA 730	77	TDA 3510	413	
4024	4543	46	74LS243	48			BD 140	14	TBA 750C	85	TDA 3520	72	
4025	4555	28	74LS244	48			BD 142	41	TBA 760	69	TDA 3540		
4026	4556	31	74LS245	48			BD 203	33	TBA 800	35	TDA 3542		
4027	4557	132	74LS247	102			BD 230	20	TBA 810	47	TDA 3560	413	
4028	4585	25	74LS248	49			BD 232	39	TBA 820	62	TDA 4000	120	
4029			74LS249	49			BD 233	20	TBA 830	171	TDA 4050	77	
4030			74LS251	28			BD 237	39	TBA 890	81	TDA 4100	131	
4031			74LS252	30			BD 238	20	TBA 900	80	TDA 4200	94	
4032			74LS253	30			BD 241	20	TBA 920	102	TDA 4260	57	
4033			74LS257	30			BD 242	20	TBA 920S	102	TDA 4280	110	
4034			74LS258	30			BD 243	20	TBA 990	154	TDA 4290	89	
4035			74LS266	18			BD 244	20	TBA 1440G	82	TDA 4600	98	
4036			74LS273	61			BD 377	22	TCA 205	85	TDA 4920	70	
4037			74LS275	133			BD 433	20	TCA 240	61	TDA 4700A	595	
4038			74LS279	19			BD 434	20	TCA 270C	162	TDA 4718A	42	
4039			74LS280	74			BD 437	17	TCA 280A	68	TDA 5500	105	
4040			74LS283	23			BD 441	20	TCA 345A	63	TDA 5610	113	
4041			74LS293	27			BD 644	39	TCA 420A	103	TDA 5700	85	
4042			74LS295	38			BD 645	28	TCA 420A	103	TDA 5800	136	
4043			74LS298	42			BD 676	42	TCA 440	88	TDA 5820	138	
4044			74LS299	134			BF 115	27	TCA 350	463	TDB 1030	214	
4045			74LS323	196			BF 179	23	TCA 520	85			
4046			74LS324	40			BF 180	23	TCA 530	122			
4047			74LS326	52			BF 195	8	TCA 540	85			
4048			74LS327	57			BF 196	9	TCA 640	290			
4049			74LS332	34			BF 198	8	TCA 650	290			
4050			74LS333	15			BF 199	9	TCA 660A	290			
4051			74LS335	28			BF 200	24	TCA 660B	290			
4052			74LS366	24			BF 224	5	TCA 730	168			
4053			74LS367	24			BF 234	13	TCA 740A	166			
4054			74LS368	23			BF 240	7	TCA 750	96			
4055			74LS373	67			BF 241	8	TCA 760B	114			
4056			74LS374	66			BF 244	9	TCA 780	103			
4057			74LS375	29			BF 245	8	TCA 830	88			
4058			74LS377	41			BF 251	47	TCA 955	105			
4059			74LS378	28			BF 254	10	TCA 4500	90			
4060			74LS379	29			BF 256	18	TCA 4510	112			
4061			74LS386	22			BF 257	17	TDA 1002A	70			
4062			74LS390	42			BF 324	13	TDA 1003A	85			
4063			74LS424	164			BF 336	23	TDA 1004A	136			
4064			74LS445	32			BF 337	31	TDA 1005A	115			
4065			74LS670	30			BF 494	8	TDA 1006A	87			
4066			75492	31			BF 905	31	TDA 1008	87			
4067							BF 961	45	TDA 1010	57			
4068							E 300	23	TDA 1011	71			
4069							E 310	19	TDA 1020	110			
4070									TDA 1023	84			
4071									TDA 1024	69			
4072									TDA 1028	122			
4073									TDA 1029	120			
4074									TDA 1037	49			
4075									TDA 1046	96			
4076									TDA 1047	89			
4077									TDA 1048	78			
4078									TDA 1059B	40			
4081									TDA 1170	134			
4082									TDA 1512	132			
4083									TDA 2002	57			
4084									TDA 2003				
4085									TDA 2140	97			
4086									TDA 2160	72			
4087									TDA 2020	124			
4088									TDA 2030	78			
4089									TDA 2140	97			
4093									TDA 2160	72			
4094									TDA 2522	146			
4095									TDA 2523	149			
4096									TDA 2530	108			
4097									TDA 2532	122			
4098									TDA 2540	107			
4099									TDA 2541	105			
4106													
4107													
4108													
4109													
4110													
4111													
4112													
4113													
4114													
4115													
4116													
4117													
4118													
4119													
4120													
4121													
4122													
4123													
4124													
4125													
4126													
4127													
4128													
4129													
4130													
4131													
4132													
4133													
4134													



# LES MODULES TECCART : des livres conçus pour une "autre" approche de l'électronique



Ces ouvrages sont destinés à tous ceux qui souhaitent développer leurs connaissances sur les semi-conducteurs et le fonctionnement des systèmes de communication. Les Modules Teccart\* sont conçus pour la formation initiale ou permanente des techniciens et techniciens supérieurs, ainsi qu'à tous ceux qu'intéressent les communications et les systèmes audio : hobbystes, mélomanes, autodidactes, professeurs et étudiants jusqu'au niveau B.T.S. inclus. Clairs, concis, très illustrés, d'une présentation agréable, les Modules Teccart exposent théorie, technologie et applications. Ils comportent de nombreux exemples numériques et des exercices de contrôle des connaissances.

## Série Semi-conducteurs sous la direction de Volta RAMIREZ

- **LES DIODES MODERNES**  
De la théorie à l'utilisation  
176 pages - 15,5×24 - broché
- **PHYSIQUE DES SEMI-CONDUCTEURS**  
112 pages - 15,5×24 - broché
- **LES RÉISTANCES NON LINÉAIRES  
A SEMI-CONDUCTEURS**  
144 pages - 15,5×24 - broché

## Série Communications sous la direction de David BENSOUSSAN

- **LA MODULATION**  
Principes et modes  
112 pages - 15,5×24 - broché
- **LES ANTENNES**  
160 pages -  
15,5×24 - broché
- **REPRODUIRE LE SON**  
144 pages - 15,5×24 - broché
- **ÉMETTEURS ET RÉCEPTEURS**  
112 pages - 15,5×24 - broché

\*du nom de l'Institut canadien qui les a mis au point.

**dunod**

# DE LA BANDE MAGNÉTIQUE À L'ÉCRAN ET VICE ET VERSA

Plus de problème avec le logiciel et le matériel  
décrits dans les livres 3 et 4 du Junior Computer



## Junior Computer 4

Un embarquement aisé pour l'univers fascinant des ordinateurs.

L'intelligence que lui donne le logiciel de la carte d'interface fait passer le Junior Computer dans la catégorie des ordinateurs personnels. Les logiciels responsables de ce changement sont, sans aucun doute, les programmes "Tape-Management" et "Print-Management". Ils ne remplissent totalement leur rôle que si l'utilisateur sait en tirer "la substantifique moëlle" et les utiliser de façon optimale. C'est pour obtenir ce résultat, que le logiciel est décrit en détail dans le livre. Les programmes sont pris pas à pas, et décrits instruction par instruction, tandis que de nombreux ordinogrammes illustrent la manière de "penser" un programme. Cela mettra à la disposition du lecteur, de nombreuses astuces de programmation pour l'utilisation du Junior Computer.

Servez-vous de "l'intelligence" du Junior Computer. Le dépasserez-vous? Grâce au livre 4, cela ne fait pas l'ombre d'un doute.

Vous pouvez dès à présent le commander à :

Publitronec, BP55,  
59930 La Chapelle d'Armentières 50 F + 10 F de port  
vu chez les revendeurs Publitronec (consultez la liste).

ISBN 2-86661-006-7



# Profitez d'ASN le discounteur des composants

DIFFUSION ELECTRONIQUE S.A. spécialiste du secteur industriel

## TRANSISTORS TEXAS

TIP 29	5,30	TIP 121	8,75	2N 2907 A	2,20
TIP 29 A	5,50	TIP 122	10,00	2N 2926	3,00
TIP 29 B	6,00	TIP 125	8,35	2N 3019	5,30
TIP 29 C	6,90	TIP 126	9,20	2N 3053	3,60
TIP 30	5,55	TIP 130	10,55	2N 3054	9,50
TIP 30 A	5,85	TIP 131	11,25	2N 3055	5,80
TIP 30 B	6,25	TIP 132	12,35	2N 3108	4,50
TIP 30 C	7,25	TIP 132	14,20	2N 3440	6,30
TIP 31	5,90	TIP 135	11,80	2N 3441	38,40
TIP 31 A	6,20	TIP 136	13,00	2N 3442	28,00
TIP 31 B	6,65	TIP 137	14,90	2N 3467	8,20
TIP 31 C	7,65	TIP 140	17,00	2N 3703	3,50
TIP 32	6,20	TIP 141	18,70	2N 3704	3,60
TIP 32 A	6,50	TIP 142	21,50	2N 3715	9,40
TIP 32 B	7,00	TIP 145	17,85	2N 3725	7,20
TIP 32 C	8,05	TIP 146	19,60	2N 3730	18,70
TIP 33	8,75	TIP 147	22,55	2N 3771	26,40
TIP 33 A	9,20	TIP 150	15,10	2N 3773	43,00
TIP 33 B	9,90	TIP 151	16,45	2N 3819	3,60
TIP 33 C	11,40	TIP 152	19,15	2N 3823	15,90
TIP 34	9,30	TIP 160	40,50	2N 4036	6,90
TIP 34 A	9,80	TIP 161	45,40	2N 4037	7,80
TIP 34 B	10,50	TIP 162	52,60	2N 4221	10,70
TIP 34 C	12,10	TIP 2955	10,85	2N 4347	35,48
TIP 35	16,55	TIP 3055	9,10	2N 4400	3,40
TIP 35 A	17,40	2N 525	7,05	2N 4411	5,50
TIP 35 B	18,70	2N 526	7,35	2N 4871 A	10,70
TIP 35 C	21,50	2N 696	3,00	2N 4903	25,80
TIP 36	17,45	2N 697	4,50	2N 4918	10,30
TIP 36 A	18,35	2N 698	4,50	2N 4920	13,50
TIP 36 B	19,70	2N 698	4,50	2N 4921	7,50
TIP 36 C	22,70	2N 698	5,20	2N 4923	9,35
TIP 41	6,90	2N 706	3,50	2N 5060	4,40
TIP 41 A	7,30	2N 914	3,00	2N 5293	5,50
TIP 41 B	7,85	2N 918	3,70	2N 5320	7,30
TIP 41 C	9,00	2N 930	3,90	2N 5460	14,40
TIP 42	7,25	2N 955	4,20	2N 5639	7,20
TIP 42 A	7,65	2N 1303	24,30	2N 6027	4,65
TIP 42 B	8,25	2N 1305	24,30	2N 6100	9,20
TIP 42 C	9,50	2N 1613	3,50		
TIP 47	6,90	2N 1671 A	43,00		
TIP 48	7,30	2N 1893	4,20		
TIP 49	9,10	2N 1990	4,50		
TIP 50	10,15	2N 2026	28,80		
TIP 51	57,20	2N 2193 A	6,30		
TIP 52	31,50	2N 2218	3,50		
TIP 53	37,50	2N 2219	3,30		
TIP 54	40,25	2N 2222	2,00		
TIP 55 A	29,80	2N 2222 A	2,10		
TIP 56 A	34,65	2N 2369 A	3,50		
TIP 57 A	41,20	2N 2484	3,50		
TIP 58 A	44,25	2N 2642	28,50		
TIP 75	10,95	2N 2646	6,50		
TIP 75 A	11,75	2N 2647	9,00		
TIP 75 B	12,95	2N 2714	2,80		
TIP 110	6,70	2N 2904	3,00		
TIP 111	7,40	2N 2904 A	3,20		
TIP 112	8,50	2N 2905	3,00		
TIP 115	7,05	2N 2905 A	3,20		
TIP 116	7,77	2N 2906	3,80		
TIP 117	8,95	2N 2906 A	3,90		
TIP 120	8,00	2N 2907	2,00		

## VICTOR LAMBDA

### CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

#### UNITE CENTRALE

- microprocesseur 8080 A,
- capacité 16 K octets mémoire vive (RAM)
- 2 K octets, mémoire morte (ROM)

#### CLAVIER

- 53 touches alphanumériques et spéciales
- 3 touches de commande cassette

#### PERIPHERIQUES

- imprimante
- cassette
- 1 unité de cassette intégrée
- vitesse de transfert
- 1500 bauds
- 2 connecteurs pour contrôleurs à main

#### LANGAGES

- EDU-BASIC destiné à l'apprentissage du BASIC
- BASIC niveau II en 8 K octets ; comprend 76 instructions, virgule flottante etc

#### BASIC II Printer

- en 8 couleurs avec écran couleur : noir, rouge vert, jaune, bleu, magenta, cyan, blanc
- caractères : 12 lignes de 17 caractères
- graphique : 77 lignes de 112 points

#### SONS

- notes de musique
- 8 gammes d'effets sonores programmables (tr. synthèse, bip bip, cloche, etc)

#### GARANTIE

- 6 mois, pièces et main d'œuvre

#### EXTENSIONS

- mémoire vive 32 K

#### OPTIONS

- contrôleurs à main (joysticks)
- Unité Centrale "Victor" 16 K/IMP 3720,00
- Unité Centrale "Victor" 16 K 3150,00
- Imprimante Seikosa GP 80M 2450,00

### Modèles MTC 900 Type Rack 2430,60

#### Kit imprimante 464,00

#### Cordon imprimante II 482,00

#### Contrôleurs à main 150,00

#### Mur de Brique 120,00

#### Colorimage 120,00

#### Régates 120,00

#### Chabrynthé 120,00

#### Dog Fight 120,00

#### Cow Boy 120,00

#### Addition 120,00

#### Le pendu 120,00

#### Dé + Deux 120,00

#### Tic Tac Math 120,00

#### Chrono calcul 120,00

#### Volley Ball 120,00

#### Logicase 120,00

#### Ensemble Publ Infos 290,00

#### Envalisseurs 120,00

#### Vidéo Chess 180,00

#### Micro Chess 180,00

#### 76 instructions, virgule flottante etc 180,00

#### Conversation avec Victor 180,00

#### Musie Maestro 180,00

#### Questions Réponses 180,00

#### Back Gammon 180,00

#### Othello Reversi 180,00

#### Black Jack 180,00

#### Star track 180,00

#### Librairie Financière I 180,00

#### Librairie Financière II 180,00

#### Roi d'ordinateur 240,00

#### Centrale d'annonce 240,00

#### Bombardement 240,00

#### Basic II 240,00

#### Monteur 240,00

#### Ezedit 240,00

#### Glouton 120,00

#### Goody Golf 120,00

#### Combat 120,00

#### Basic II printer + minidex 290,00

## Condensateurs chimiques

	10V	16V	25V	40V	63V
1 MF					0,90
1,5 MF					0,90
2,2 MF					0,90
3,3 MF					0,90
4,7 MF					0,90
6,8 MF					0,90
10 MF					0,95
15 MF					1,10
22 MF					1,10
33 MF					1,15
47 MF	0,90	0,95	1,20	1,25	1,60
68 MF	0,90	1,15	1,25	1,35	1,80
100 MF	1,10	1,25	1,25	1,55	2,00
150 MF	1,20	1,30	1,30	1,70	2,00
220 MF	1,30	1,30	1,70	1,70	2,00
330 MF	1,50	1,35	1,85	1,70	2,00
470 MF	1,80	1,60	2,20	3,00	4,50
680 MF	2,10	2,30	2,20	4,60	7,20
1000 MF	3,00	3,00	3,60	4,60	7,20
1500 MF	3,80	4,50	6,00	9,00	11,00
2200 MF	4,80	4,50	6,00	9,00	11,00
3300 MF	5,45	7,20	11,00	13,00	20,00
4700 MF	6,95	7,20	15,00	13,00	

## TRANSFORMATEURS

4 VA CI 220	2 x 6 V 29	32 VA étrens 220	2 x 6 V 46
	2 x 9 V 29		2 x 9 V 46
	2 x 12 V 29		2 x 12 V 46
	2 x 15 V 29		2 x 15 V 46
	2 x 24 V 29		2 x 24 V 46
8 VA CI 220	2 x 6 V 38	50 VA étrens 220	2 x 6 V 98
	2 x 9 V 38		2 x 9 V 98
	2 x 12 V 38		2 x 12 V 98
	2 x 15 V 38		2 x 15 V 98
	2 x 24 V 38		2 x 24 V 98

## RESISTANCES SUR RADIATEUR

10 watts HSA 10 0,1	à 0,91 Ω	17,05
	1 à 9,1 Ω	15,00
	10 à 91 Ω	13,50
	1 à 4,7 KΩ	15,00
	5,1 à 15 KΩ	18,20
25 watts HSA 25 0,1	à 0,91 Ω	19,40
	1 à 9,1 Ω	16,00
	10 à 2 K	16,60
	2,2 K à 11 KΩ	17,05
	12 à 38 KΩ	20,00
50 watts HSA 50 0,1	à 0,91 Ω	25,28
	1 à 9,1 Ω	22,95
	10 à 9,1 Ω	17,65
	100 à 4,3 KΩ	18,20
	4,7 à 30 K	20,60
	33 à 86 K	24,70

## Condensateurs Tantale "CTS 13"

	6.3V	10V	16V	20V	25V	35V	40V
0,1 MF							2,10
0,22 MF							2,10
0,33 MF							2,10
0,47 MF							2,10
0,68 MF							2,10
1 MF							2,10
1,5 MF				7,10			11,60
2,2 MF				7,10			11,60
3,3 MF				7,10			11,60
4,7 MF	7,10	7,10					11,60
6,8 MF							11,60
10 MF							11,60
15 MF							11,60
22 MF							11,60
33 MF							11,60
47 MF	11,60	11,60					11,60
68 MF							11,60
100 MF	35,95	35,95	80,60	80,60			80,60

## Condensateurs Tantale "goutte"

	3V	6.3V	10V	16V	20V	25V	35V
0,1 MF							1,10
0,15 MF							1,10
0,22 MF							1,10
0,33 MF							1,10
0,47 MF							1,10
0,68 MF							1,10
1 MF							1,10
1,5 MF							1,30
2,2 MF							1,30
3,3 MF							1,30
4,7 MF							1,30
6,8 MF							1,30
10 MF							1,30
15 MF							1,30
22 MF							1,30
33 MF							1,30
47 MF							1,30
100 MF	5,10	1,40	2,40	2,40			35,40

## OPTO ELECTRONIQUE

TIL 32	4,60
TIL 78	3,70
TIL 81	14,00
TIL 99	14,00
TIL 107	61,90
TIL 111	8,90
TIL 112	8,20
T	



**Affaires exceptionnelles pour étudiants, écoles, travaux pratiques**

<b>CONDENSATEURS PAPIER "COGECO"</b> — Toutes valeurs de 4 700 à 470.000 pF, le 100 en 10 valeurs ..... 20 F	
Ensemble de bobinage <b>GORLER</b> Pour récepteur FM comprenant : tête H.F., C.V. 3 cases - platine FI - décodeur - squelech ..... 600 F	
<b>CONDENS. CERAM DISQUE</b> , de 22 pF à 0,47 nF, par 100 en 20 valeurs ..... 35 F	
<b>CONDENS. CHIMIQUES</b> : 10 F, 100 F, les 50 ..... 30 F	
<b>CONDENS. TROPICAL</b> , sous tube verre écarté métal, les 50 en 5 valeurs ..... 10 F	
<b>RESISTANCES COUCHE</b> , 1/4 ou 1/2 W : Par 100 de même valeur ..... 6% 15,- F 2% 20,- F Par 10 de même valeur ..... 2,- F 3,- F	
<b>RESISTANCES COUCHE METAL</b> 1 % toutes valeurs - Pièce ..... 1 F	
<b>POTENTIOMETRE "DUNCAN"</b> professionnel, course 70 mm ..... 100 F	
<b>RESISTANCES COUCHE 5%</b> les 100 T.T. Valeurs ..... 15 F	

**CIRCUITS INTEGRÉS C MOS**

4000-01-02-07-11-23-25-71-72	3,50
4009-10-13-19-69-70-77	4,70
4027-30-60-73	5,-
4012-16-49	6,50
4066	7,00
4014-28-44-52-53-81	9,-
4008-15-20-24-29-40-51-60-93-106	11,-
4035-43-46	13,-
4017-47	14,-
4098	18,-
4076	20,-
40103	33,-
4067	35,-

LM 379	68,-
LM 383-TDA 1034	28,-
LM 387	13,-
LM 3302	6,80
LM 741	3,50
LM 747-14518	14,-
LM 748-723	8,-
LM 568 79 GU	22,-
LM 1458 U	9,-
LM 1800-78 G	20,-
LM 3900-LM 1496	12,-
LM 3905	19,-
LM 3909	9,-
LM 3915	33,-
LM 13600	28,-

**CIRCUITS Intégrés TTL**

7400-01-02-03-50-60	3,-
7404-05-25-26-27-30-32-40	3,50
7408-09-10-11-16-17-51-53-72-73-74-76-86-88-121	4,-
7406-07-13-20-22-37-38-70-95	5,-
74151	6,-
7475-92	7,-
74166-7442-74122-193	8,-
7490-91-96-107-123	9,-
7483-492	10,-
7445-46-47-48-85-175-196	14,-
74120-247	15,-
74150	21,-
74185	24,-
74181	25,-
7489	30,-

**Circuits divers**

E 420	30,-	UAA 170	23,-
L 120	27,-	UAA 180	23,-
L 123	14,-	CR 200	36,-
L 129	13,-	CR 390	27,-
L 146	17,-	1508 L8	133,-
L 200	18,-	74C922	42,-
AM 2833	88,-	74C923	80,-
MM 252	80,-	74C925	60,-
MM 253	100,-	74C926	86,-
MM 2112	39,-	74C928	72,-
MM 5556	95,-	80C97	8,80
MM 6502	105,-	80C98	10,-
MM 6532	175,-	81LS95	25,-
MM 5318	94,-	82S23	38,-
MM 1403	35,-	75492	19,-
MM 1458	9,-	LM10C	70,-
MM 1468	40,-	PBW 34	25,-
MM 1488	10,-	M 85 10 K	85,-
MM 1489	10,-	XR 2206	80,-
MM 1496	12,-	XR 2207	40,-
MM 1303	14,-	8216	319,-
MM 1309	35,-	3401	16,-
MM 1310	15,-	TDA 470	26,-
MM 1709	6,-	AY 1/0212	116,-
MM 1710	11,-	AY 1/1320	99,-
MM 1733	16,-	SAJ160/25002	38,-
MM 1748	8,-	SAJ110/SA1004	34,-
MM 14046	28,-		
MM 14082	3,80	SAA 1900	140,-
MM 14433	120,-	S 576 B	44,-
MM 14503	8,80	74S124	65,-
CEM 3310	110,-	2650 + 2636 + 2621	
CEM 3320	100,-	jeu télé	420,-
CEM 3330	110,-	LX 0503	260,-
CEM 3340	150,-		
WD 55	250,-		
MM 14514	62,-	<b>REPROM</b>	
MM 15518	14,-	2708 Programme	
MM 14520	13,-	Junior	120,-
MM 14528	35,-	2708 prog.matrice	
MM 14543	19,-	lumière	150,-
MM 14553	42,-	2716 prog.pour jeu	
MM 14566	18,-	échecs	120,-
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	88,-
SAS 670	27,-	AY6 2376	180,-
TL 084	19,-	2101	39,50
A 726	98,-	2102	24,-
SAA 1004-05	40,-	2112-4	39,-
XR 4136	16,-	2114	63,-
XR 4151	16,-	MK 50398	95,00
LH 0075	290,-	MK 50240	110,-
		MC 1508L8	133,-

**74 LS**

74LS00-02-03-04-07-08-09-10-11-12-15-21-22-30-54-55-133-266	4,-
74LS05-20-26-27-28-32-33-37-38	
40 73-78-109-266	4,50
74LS01-06-13-14-86-90-92-125-132-136-157-365	6,-
74LS42-49-367-123-151-122	8,-
74LS113-138-139-155-158-174-251-257-163	9,-
74LS164-165-173-179	10,-
74LS93	11,-
74LS192-258-124-240-260	12,-
74LS47-193	13,-
74LS194-198-393-83	14,-
74LS295-161	16,-
74LS156	17,-
74LS145-191	22,-
74LS243	35,-
74LS241-374	27,-
74LS244	44,-
74LS245	32,-

**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	58,-
CA 3080-LM 305	9,-
CA 3096	9,-
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	9,-
LM 307-393	7,60
LM 308-1488-1489-14175	10,-
LM 309 K-TDA 2002	26,-
LM 311	8,70
LM 317 K-LM 394	42,-
LM 322	44,-
LM 323-TDA 1022	78,-
LM 324	10,50
LM 336-339	24,-
LM 340-LM 349	17,-
TDA 2020	37,-
LM 358	9,40
LM 377	22,-
LM 378	28,-
LM 380 B p-1496	16,-
LM 380 14 p-S041 p-4136	15,-
LM 381-334	24,-
LM 387-LM 339	19,-
LM 391 N 80-LM 310-LM 2907	22,-
LM 391 N 80	28,-
LM 389	25,-
LM 555	5,20
LM 556	10,-
LM 564-LM 386	14,-
LM 567-TBA 120	18,-

**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	186,-
8226	38,-	8259	178,-
8284	100,-		

**C MOS MOTOROLA**

14411	126,-
14433	146,-
14495	42,-
146805	220,-
14501	4,50
14503	9,-
14504	15,-
14507	8,50
14508	42,-
14510-511-512-516-618-620	
528-539	12,-
14538	21,-
14541	15,-
14584	7,-
14585	18,-
Digitest	14,-
Digitest avec Led	20,-

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	160 F
Cassette enregistrement, lecture	210 F
Platine K7 1020 - 2 moteurs - télécommande	Prix 820 F
Pl. Cassette lect. stéréo	120 F

**MODULES ENFICHABLES POUR MAGNETOPHONE**

PA enregistrement	79,- F
PA lecture	95,- F
Oscillateur mono	140,- F
Oscillateur pour stéréo	210,- F
Alimentation stéréo	400,- 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	8,30
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,-

**SUPPLOTS CI**

	à souder	à wrapper
8 broches	1,70	4,90
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	18,-
28 broches	4,50	14,-
40 broches	7,-	18,-

**TRANSFO TORIQUES**

**"METALIMPHY"**

Qualité professionnelle

Primaire : 2 x 110 V



15 VA	148,-
22 VA	153,-
2 x 18V	160,-
47 VA Sec 2 x 9V 2 x 12V	175,-
2 x 18V	
68 VA Sec 2 x 9V 2 x 12V	189,-
2 x 22V	
100 VA Sec 2 x 12V 2 x 22V	219,-
2 x 30V	
150 VA Sec 2 x 12V 2 x 22V	238,-
2 x 30V	
220 VA Sec 2 x 24V 2 x 30V	288,-
330 VA Sec 2 x 35V 2 x 43V	348,-
470 VA Sec 2 x 36V 2 x 43V	421,-
680 VA Sec 2 x 43V 2 x 51V	552,-

**PIANO-CLAVECIN-ORGUE 5 OCTAVES**

"MF 50 S" COMPLET EN KIT 3300 F



- Ensemble oscillateur/diviseur. Alimentation 1A 980,- F
- Clavier 5 octaves, 2 contacts, avec 61 plaquettes percussion piano 1800,- F
- Boî te de timbres piano avec clés 250,- F
- Valise gainée. 560,- F

**EN MODULES SEPARES**

- ORGUE SEUL, 5 OCTAVES: en valise 2800,- F
- Avec ensemble oscillateur ci-dessus 310,- F
- Boîte de timbres supplémentaire avec clés pour orgue

**PIECES DETACHEES POUR ORGUES**

Claviers	Nus	Contact		
	1	2	3	
1 octave	145 F	290 F	330 F	370 F
2 octaves	225 F	340 F	390 F	440 F
3 octaves	290 F	470 F	580 F	690 F
4 octaves	380 F	600 F	740 F	880 F
5 octaves	490 F	780 F	940 F	1100 F
7 %		890 F	1350 F	1600 F

Boîte de rythmes "Supermatic" "S12" 1480,- F "Elgam Match 12" 980,- F

PEDALIERS	
1 octave	535,- F
1 octave 1/2	670,- F
26 octaves 1/2 Bois	1950,- 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 passé 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 Gamme couverte de 60 kHz à 200 MHz. Perles et torés en ferrites. Filtres TOKO Torés "AMIDON"

**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.



**TISSUS**

Tissu spécial pour enceintes Gersey noir en 1,40m de large le m 48,- Marron en 1,20 le m 58,- Noir pailleté argent 1,20 le m 68,-

- OUTILLAGE 'SAFICO' •
- APPAREILS DE MESURE • Oscillographes simple et double traces
- TRANSFO. D'ALIMENTATION • TOUS MODELES
- VU-METRES •

**RESSORT DE REVERBERATION**  
» HAMMOND «

MODELE 4 F 185,- F  
MODELE 9 F 315,- F

**MODULES CABLES POUR TABLES DE MIXAGE**

Préampl 46 F • Correcteur 30 F  
Mélangeur 30 F • Vumètre 26 F  
PA correct. 76 F • Mélang. V. mét. 64 F

**TETES MAGNETIQUES**

Waelke - Bogan - Photovac - Norrtronics  
Pour magnétophones: cartouches, cassettes, bandes de 5,35 MONO - STEREO - 2 ET 4 PISTES PLEINE PISTE

**TETES POUR CINEMA**  
8 mm - SUPER 8 et 16 mm  
Nous consulter



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

Tous les circuits imprimés nus disponibles

DIGIT composant seul ..... 180.-	<b>ELEKTOR N° 17</b> Ordinateur pour jeux télé avec alimen ..... 1950.- 9984 Fuzz box réglable ..... 80.-	<b>ELEKTOR N° 27</b> 80117 Fréquencecètre à cristaux liquides ..... 495.- 80120 Carte RAM + EPROM C.I. disponibles ..... 80076 L'antenne Ω ..... 175.- <b>ELEKTOR N° 28</b> 80138 Vox ..... 120.-	<b>ELEKTOR N° 43</b> 82010 Programmeur d'EPROM ..... 450.- 82048 Minuteur pour chambre noire programmable ..... 730.- 82027 Synthétiseur VCO ..... 430.- 82041 Fréquencecètre (additif) ..... 110.- 82040 Module Capacimètre ..... 190.-
<b>ELEKTOR N° 3</b> 9817 1, 2 Voltmètre ..... 165.- 9860 Voltmètre crête ..... 47.-	<b>ELEKTOR N° 19</b> 80049 Codeur SECAM ..... 460.- 9767 Modulateur UHF/VHF ..... 95.- 80031 Top préampli ..... 400.- 80023 Top ampli ..... 260.-	<b>ELEKTOR N° 29</b> 80514 Alimentation de précision ..... 500.- 80503 Générateur de mires ..... 470.- 80127 Thermomètre linéaire avec galva ..... 190.-	<b>ELEKTOR N° 44</b> 81158 Dégivrage de frigo autom. ..... 135.- 82068 Carte d'interface pour moulin à parole ..... 112.- 82070 Chargeur universel ..... 142.- 82028 Fréquencecètre 150 MHz Module FM 77 T seul ..... 374.- 82031 VCF et VCA en duo ..... 430.- 82032 DUAL-ADSR ..... 380.- 82033 LFO-NOISE ..... 245.- 82043 Amplificateur 70 cm ..... 560.-
<b>ELEKTOR N° 4</b> 9927 Mini fréquencecètre ..... 317.-	<b>ELEKTOR N° 20</b> 80019 Locomotive à vapeur ..... 80.- 78065 Gradateur sensible (sans touche) ..... 80.- 77101 Ampli auto radio ..... 56.- 80027 Générateur de couleurs ..... 250.-	<b>ELEKTOR N° 30</b> 81019 Commande de pompe de chauffage central ..... 175.-	<b>ELEKTOR N° 45</b> 82066 EOLICON ..... 82.- 82081 Auto-chargeur 1 A 3 A ..... 200.- 260.- 82080 Réducteur de bruit DNR ..... 260.- 82077 Squelch audio universel ..... 90.- 9729-1 Synthétiseur COM ..... 138.- 82078 Synthétiseur : Alimentation ..... 215.-
<b>ELEKTOR N° 5/8</b> 1234 Réducteur dynamique de bruit ..... 70.- 9905 Interface cassette ..... 170.- 9945 Consonnant sans face av ..... 420.- 9973 Chambre de réverbération analogique sans C.I. .... 640.-	<b>ELEKTOR N° 21</b> 80065 Transposeur d'octave ..... 65.- 80022 Amplificateur d'antenne ..... 77.- 80009 Effets sonores ..... 30.- 80068 Vocodeur "prix sans coffret" en plus : Face avant gravée Coffret ..... 1900.- 285.- 280.-	<b>ELEKTOR N° 31</b> 81049 Chargeur d'accus Nicad ..... 165.-	<b>ELEKTOR N° 46</b> 82017 Carte de 16 K de RAM ..... 536.- 82089-1 et 2 Ampli 100 W ..... 580.- 82090 Testeur de 2114 ..... 114.- 82092 Oscillateur ..... 75.- 82093 Carte mini EPROM ..... 218.- 82094 Interface sonore pour TV ..... 170.-
<b>ELEKTOR N° 7</b> 9954 Préconsonnant ..... 75.- 9965 Clavier ASCII ..... 530.- Touche ASCII normale ..... 5,50 Touche ASCII espacement ..... 11.-	<b>ELEKTOR N° 22</b> 80035 Compteur Geiger ..... 650.- 80045 Thermomètre numérique ..... 420.- 80054 Vocacophone ..... 200.- 80060 Chorosynth ..... 900.- 80050 Interface cassette basic ..... 950.- 80089 Junior Computer ..... 1650.-	<b>ELEKTOR N° 32</b> 81072 Phonomètre ..... 275.- 81012 Matrice de lumières programmable avec lampes sans lampe ..... 1200.- 826.- 81068 Mini table de mixage ..... 650.-	<b>ELEKTOR N° 46</b> 82017 Carte de 16 K de RAM ..... 536.- 82089-1 et 2 Ampli 100 W ..... 580.- 82090 Testeur de 2114 ..... 114.- 82092 Oscillateur ..... 75.- 82093 Carte mini EPROM ..... 218.- 82094 Interface sonore pour TV ..... 170.-
<b>ELEKTOR N° 8</b> 79005 Voltmètre numérique ..... 184.-	<b>ELEKTOR N° 23</b> 80084 Allumage électronique à transistors avec boîtier ..... 260.- 80097 Antivol frustant ..... 70.- 80086 Cadenseur essuie glace ..... 240.-	<b>ELEKTOR N° 33</b> 81027-80068-81071 Vocodeur complétement seul ..... 610.- 80071 Vocodeur : générateur de bruit ..... 190.-	<b>ELEKTOR N° 46</b> 82017 Carte de 16 K de RAM ..... 536.- 82089-1 et 2 Ampli 100 W ..... 580.- 82090 Testeur de 2114 ..... 114.- 82092 Oscillateur ..... 75.- 82093 Carte mini EPROM ..... 218.- 82094 Interface sonore pour TV ..... 170.-
<b>ELEKTOR N° 9</b> 9460 Cpte tours av. af 32 leds ..... 210.- 9392-1 et 2 Voltmètre affichage circulaire 32 leds ..... 180.-	<b>ELEKTOR N° 24</b> 80130 Chasseur de moustique avec H.P. cristal ..... 51.-	<b>ELEKTOR N° 34</b> 81110 Détecteur de présence ..... 230.- 81111 Récept. petites ondes ..... 120.- 81112 L'imitateur ..... 120.- 81117-1 High Com ..... 800.- 81117-1 à 4 High Com complète avec circuits annexes ..... 1030.- C.I. U 401 BR seul ..... 140.-	<b>ELEKTOR N° 46</b> 82017 Carte de 16 K de RAM ..... 536.- 82089-1 et 2 Ampli 100 W ..... 580.- 82090 Testeur de 2114 ..... 114.- 82092 Oscillateur ..... 75.- 82093 Carte mini EPROM ..... 218.- 82094 Interface sonore pour TV ..... 170.-
<b>ELEKTOR N° 10</b> 9911 Préampli pour tête de lecture dynamique ..... 248.-	<b>ELEKTOR N° 25/28</b> 80145 Cardiotschymètre ..... 530.-	<b>ELEKTOR N° 35</b> 81128 Aliment. universelle ..... 560.- 81124 Ordinateur pour jeu d'échecs ..... 1400.-	<b>ELEKTOR N° 46</b> 82017 Carte de 16 K de RAM ..... 536.- 82089-1 et 2 Ampli 100 W ..... 580.- 82090 Testeur de 2114 ..... 114.- 82092 Oscillateur ..... 75.- 82093 Carte mini EPROM ..... 218.- 82094 Interface sonore pour TV ..... 170.-
<b>ELEKTOR N° 11</b> 79034 Alimentation de laboratoire robuste 5 A sans galva ..... 390.- 79071 Assistantor ..... 110.-		<b>ELEKTOR N° 36</b> 81094 Analyseur logique complet ..... 1100.- 81033 Carte d'interface pour le J.C. complet ..... 1790.- Alimentation seule ..... 390.-	<b>ELEKTOR N° 46</b> 82017 Carte de 16 K de RAM ..... 536.- 82089-1 et 2 Ampli 100 W ..... 580.- 82090 Testeur de 2114 ..... 114.- 82092 Oscillateur ..... 75.- 82093 Carte mini EPROM ..... 218.- 82094 Interface sonore pour TV ..... 170.-
<b>ELEKTOR N° 13/14</b> 79517 Chargeur de batterie automatique avec transfo ..... 300.-		<b>ELEKTOR N° 37/38</b> 81506 Cde de vitesse et direction pour modèles réduits ..... 170.- 81523 Générateur aléatoire ..... 200.-	<b>ELEKTOR N° 46</b> 82017 Carte de 16 K de RAM ..... 536.- 82089-1 et 2 Ampli 100 W ..... 580.- 82090 Testeur de 2114 ..... 114.- 82092 Oscillateur ..... 75.- 82093 Carte mini EPROM ..... 218.- 82094 Interface sonore pour TV ..... 170.-
<b>ELEKTOR N° 18</b> 9974 Détecteur d'approche ..... 200.- 79088 DIGIF ARAD ..... 380.- 79040 Modulateur en anneau ..... 110.-		<b>ELEKTOR N° 39</b> 81143 Extension pour ordinateur jeux T.V. .... 1200.- 81155 Jeu de lumière 3 canaux ..... 248.- 81171 Compteur de rotations ..... 780.- 81173 Baromètre ..... 365.- 81538 Convertisseur de tension 6/12 V avec C.I. .... 140.- 81541 Diapason électronique ..... 170.- 81567 Détecteur d'humidité ..... 240.- 81570 Pré-amplificateur ..... 260.- 81075 Voltmètre digital universel ..... 290.-	<b>ELEKTOR N° 46</b> 82017 Carte de 16 K de RAM ..... 536.- 82089-1 et 2 Ampli 100 W ..... 580.- 82090 Testeur de 2114 ..... 114.- 82092 Oscillateur ..... 75.- 82093 Carte mini EPROM ..... 218.- 82094 Interface sonore pour TV ..... 170.-

**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 av. blind. mu métal ..... 887.-
Tous les composants peuvent être vendus séparément
Contracteur spécial 12 positions ..... 90.-
Transfo Alimentation ..... 185.-

**Réalisation parues dans "LE SON"**

9874 Elektornado ..... 260.-
9832 Equaliser graphique ..... 260.-
9897 1 Equaliser paramétrique, cellule de filtrage ..... 120.-
9897 2 Equaliser paramétrique, correcteur de tonalité ..... 120.-
9932 Analyseur Audio ..... 270.-
9395 Compresseur dynamique, 1 voie ..... 220.-
9407 Phasing et Vibrato ..... 350.-
9344 1, 2, 9110 et ..... 980.-
9344 3 Générateur de rythme ..... 980.-
9786 Filtre Passe Haut et Passe Bas 18 db ..... 140.-

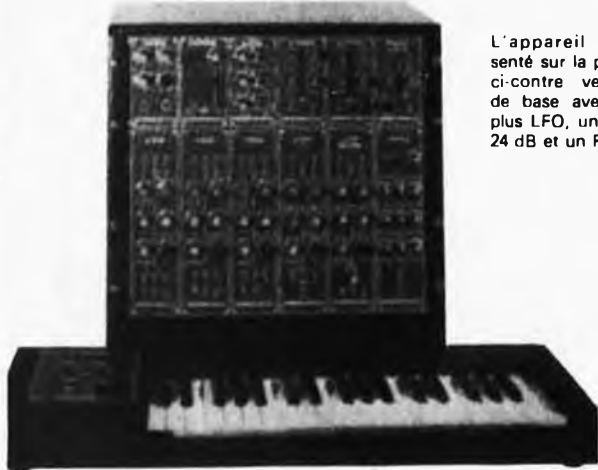
**FORMANT Ensemble FORMANT version de base comprenant Clavier 3 octaves 2 contacts Récepteur / Interface clavier 3 VCO 1 VCF 1 DUAL/VCA, 1 Noise, 1 COM, 2 ADSR 1 alimentation Prix de l'ensemble 3 960 frs.**

Modules séparés avec circuit imprimé et face avant

Interface clavier ..... 210.-
Recepteur d'interface ..... 50.-
Alimentation avec transfo ..... 420.-
VCF 24 dB ..... 420.-
Filtre de résonance ..... 370.-
Noise ..... 190.-
COM ..... 210.-
DUAL/VCA ..... 280.-
LFOs ..... 280.-
VCF ..... 320.-
ADSR ..... 210.-
VCO ..... 600.-
Circuit clavier avec clavier 3 octaves 2 contacts et résistances 100 Ω, 1 ..... 650.-

## FORMANT

Prix de l'ensemble en Kit : 3 950 Frs sans ébénisterie



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

Modules séparés de FORMANT câblés, réglés disponibles - Prix 40% de supplément sur le prix des modèles en kit.

Version de base ..... 3 950 Frs
Ebénisterie gainée, les 2 pièces ..... 480 Frs
Partie clavier seule ..... 300 Frs

Synthétiseur FORMANT livre 2 - EXTENSIONS DISPONIBLES

# 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

**CREDIT**  
Nous consulter

FERME DIMANCHE ET LUNDI

RER et Métro : Nation

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

# LIVRES PUBLITRONIC

## LE FORMANT

### Tome 1 -

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 un "montage de circuits électroniques" dont on ne sait pas se servir. **PRIX: 75 F avec cassette.**



CIRCUIT IMPRIMES EPS			FACES AVANT EPS (métal laquées noir mat)		
	référence	prix		référence	prix
interface clavier	9721-1	40,00	interface	9721-F	19,00
récepteur d'interface	9721-2	17,00			
alimentation	9721-3	65,50			
circuit de clavier	9721-4	16,00			
VCO	9723-1	118,00	VCO	9723-F	19,00
VCF	9724-1	51,50	VCF	9724-F	19,00
ADSR	9725	50,00	ADSR	9725-F	19,00
DUAL-VCA	9726	51,50	DUAL-VCA	9726-F	19,00
LFO	9727	53,50	LFO	9727-F	19,00
NOISE	9728	47,50	NOISE	9728-F	19,00
COM	9729	48,00	COM	9729-F	19,00
RFM	9951	53,00	RFM	9951-F	19,00
VCF 24 dB	9953	49,00	VCF 24 dB	9953-F	19,00

### Tome 2 -

Avis à tous ceux que le Formant ne satisfaisait plus, voici de quoi élargir la palette sonore de leur synthétiseur: extensions du clavier, du VCF; module LF-VCO, VC-LFO; réalisation d'un diapason électronique. Dernier détail: le tracé des faces avant proposées dans ce livre est analogue à celui des faces avant existantes. **PRIX: 55 F.**

## 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	49,50
préamplificateur	9398	32,50 phasing et vibrato	9407	50,00
amplificateur-correcteur	9399	22,00 générateur de rythmes à circuits intégrés:		
elektornado	9874	42,50 générateur de tonalité	9344-1	14,50
equaliser graphique	9832	55,00 circuit principal	9344-2	34,00
equaliser paramétrique:		générateur de rythme avec M252	9110	20,50
cellule de filtrage	9897-1	119,50 générateur de rythme avec M253	9344-3	21,00
filtre Baxandall	9897-2	119,50 régénérateur de playback	9941	17,50
analyseur audio	9932	45,00 filtre actif pour haut-parleurs	9786	29,50

### Le Junior Computer

Le Junior Computer est un micro-ordinateur monocarte basé sur le microprocesseur 6502 de Rockwell. Nos lecteurs qui désirent se familiariser avec les (micro) ordinateurs découvriront un monde fascinant. Tome 1 - 2 - 3 - (bientôt le tome 4)

au prix de 50 F le tome.

### L'Ordinateur pour jeux TV

Voilà une manière agréable de pénétrer dans l'univers fascinant des  $\mu$ PI Derrière le 2650 de Philips se cache un jeu vidéo sophistiqué qui génère toutes sortes de couleurs, de graphismes et de sons. Ce livre vous apprendra à réaliser cet ordinateur pour jeux TV, mais aussi à établir vos propres programmes de jeux.

prix: 65 F



Disponible: — chez les revendeurs Publitronec  
— chez Publitronec, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 10 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART



## Haute protection



Avec Métrix la mesure analogique joue le dynamisme. L'innovation et une technologie éprouvée entretiennent la vitalité d'un mode de mesures inséparable du travail quotidien, de l'enseignement ou de la recherche. Et quoi de plus naturel que l'indication analogique d'une aiguille pour faire connaître immédiatement et avec précision la valeur et la variation d'un courant électrique. La montre à cadran en est un exemple familier, l'indication est toujours située dans son échelle de référence et donne immédiatement sa relativité par rapport à une gamme.

Le multimètre MX 430 est conçu spécialement pour l'électronique. Il est doté d'un système de protection encore jamais égalé sur un appareil

de ce type. Il supporte sans souffrir 220 volts sur toutes les gammes de tension, de résistance et d'intensité de faible valeur sans disjoncteur ni coupure de fusible.

Le moteur d'équipage du MX 430 ne consomme que  $25 \mu A$  ( $40\,000 \Omega / V$ ). Suspendu par bande tendue, il assure la sensibilité, la précision et la fidélité des mesures. Avec sa résolution infinie, il suit les plus faibles variations de la mesure. Une technologie précise et fiable, longuement expérimentée l'a rendu insensible aux chocs et aux mauvais traitements, prêt pour de nombreuses années de service.

L'Ohmmètre linéaire mesure les faibles résistances et donne une lecture directe de la tension de jonction des semi-conducteurs.

L'innovation qui a présidé à ces perfectionnements l'a encore rendu plus sûr en multipliant les dispositifs de sécurité de l'utilisateur : fusible à haut pouvoir de coupure ( $380 v. > 100\,000 A$ ), bornes de sécurité, cordons et pointes de touche protégées.

Avec le MX 430 comme avec les deux autres appareils de cette gamme, Métrix renforce sa position de leader des multimètres.



**metrix**  
la puissance industrielle et la mesure.

RSCG / Lebmond-Thil

# PUBLITRONIC

Un certain nombre de schémas parus dans le mensuel Elektor sont reproduits en circuits imprimés, gravés et percés, de qualité supérieure. PUBLITRONIC diffuse ces circuits, ainsi que des faces avant (en métal laqué ou film plastique) et des disques ou cassettes de logiciel. Sont indiqués ci-après, les références et prix des disponibilités, classés par ordre de parution dans le mensuel Elektor.

<b>F1: MAI-JUIN 1978</b> générateur de fonctions RAM E/S SC/MP	9453 9846-1 9846-2	38,50 82,— 31,—	<b>F23: MAI 1980</b> antenne active pour automobile inverseur et filtre d'alimentation amplificateur	80018-1 80018-2	35,—	<b>F36: JUIN 1981</b> carte d'interface pour le Junior Computer: carte d'interface carte d'alimentation carte de connexion	81033-1 81033-2 81033-3	226,50 17,— 16,50	DNR réducteur de bruit auto-chargeur	82080 82081	34,— 23,50	
<b>F2: JUILLET-AOÛT 1978</b> carte CPU (F1)	9851	164,—	allumage électronique à transistors indicateur de consommation de carburant antivol frustrant indicateur de tension pour batterie de voiture protection pour batterie	80084 80096 80097 80101 80109	46,50 74,— 16,— 17,— 17,50	analyseur logique: circuit principal circuit d'entrée carte mémoire curseur affichage alimentation coq à capteur gong DOL coq à capteur "2"	81094-1 81094-2 81094-3 81094-4 81094-5 80089-3 81130 81135 81130	99,50 26,— 25,50 38,50 17,50 36,— 15,50 20,50 85,50	<b>F46: AVRIL 1982</b> carte 16K RAM dynamique amplificateur 100 W: ampli 100 W alimentation testeur de RAM auscultateur mini-carte EPROM interface sonore pour TV clavier numérique polyphonique: circuit anti-rebonds circuit d'interface circuit d'accord	82017 82089-1 82089-2 82090 82092 82093 82094	58,50 31,— 28,50 23,— 18,50 19,50 22,50	
<b>F3: SEPTEMBRE-OCTOBRE 1978</b> voltmètre carte d'affichage carte bus (F1, F2) voltmètre de crête carte extension mémoire (F1, F2) carte HEX I/O (F1, F2)	9817 9817-2 9887 9860 9863 9893	32,— 32,— 47,50 24,— 150,— 216,50	<b>F24: JUIN 1980</b> générateur de signaux morse jeu de niveau et de température d'huile chasseur de moustiques	80072 80102 80130	35,— 18,— 13,50	<b>F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981</b> régulateur de vitesse pour mequette de bateau indicateur de crête pour HP générateur électro simple sirène holophonique diapason électronique détecteur d'humidité tampons d'entrée pour l'analyseur logique voltmètre digital universel préampli Hi-Fi avec réglage de tonalité	81094-1 81094-2 81094-3 81094-4 81094-5 80089-3 81130 81135 81130 81506 81515 81523 81525 81541 81567	99,50 26,— 25,50 38,50 17,50 36,— 15,50 20,50 85,50 21,— 18,— 28,50 23,— 20,— 19,—	82017 82089-1 82089-2 82090 82092 82093 82094	58,50 31,— 28,50 23,— 18,50 19,50 22,50		
<b>F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978</b> carte RAM 4 k alimentation pour SC/MP mini-fréquence/mètre modulateur UHF-VHF	9885 9906 9927 9967	175,— 48,— 38,— 18,50	<b>F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980</b> récepteur super-réaction éclairage de vitrine les TIMBRES	80506 80515-1 80515-2 80543	36,50 17,50 31,— 16,50	<b>F39: SEPTEMBRE 1981</b> Extension pour l'ordinateur jeux TV Jeux de lumière Compteur de rotations Baromètre "tout silicium" Testeur de continuité	81143 81156 81171 81173 81151	226,50 38,50 58,— 41,50 15,—				
<b>F5: ÉDITION SPECIALE 1978/79</b> interface cassette	9905	36,—	<b>F27: SEPTEMBRE 1980</b> antenne $\Omega$ amplificateur PWM fréquence/mètre à cristaux liquides carte 8k RAM + EPROM programmeur de PROM	80076-1 80076-2 80086 80117 80120 80556	21,50 19,— 18,— 30,50 157,— 46,50	<b>F40: OCTOBRE 1981</b> distancemètre multi-carte afficheur LCD extension de mémorisation pour l'analyseur logique afficheur à LED générateur de test chronoprocasseur universel: circuit principal circuit clavier + affichage	81032 82011 81141 82015 81150 81170-1 81170-2	17,— 19,50 45,— 19,— 18,50 48,50 36,—				
<b>F6: ÉDITION SPECIALE 1978/79</b> interface cassette	9905	36,—	<b>F28: OCTOBRE 1980</b> traceur de courbes circuit imprimé du Vox	80128 80138	17,50 28,50	<b>F41: NOVEMBRE 1981</b> orgue junior alimentation circuit principal FMN + VMN (fréquence + voltmètre) programmeur pour chambre noire générateur de fonctions cryptophone transverter 70 cm détecteur de métaux	9968-5a 82020 81156 82004 82006 81142 80133 82021	17,— 41,50 51,— 26,50 25,— 26,50 149,— 67,—				
<b>F7: JANVIER 1979</b> préconsonant clavier ASCII	9954 9985	26,50 92,—	<b>F29: NOVEMBRE 1980</b> thermomètre linéaire fondu enchaîné semi- automatique alimentation de précision	80127 80512 80514	21,— 20,50 21,50	<b>F42: DECEMBRE 1981</b> fréquence/mètre de poche à LCD contrôleur d'obturateur programmeur d'EPROM (2650) high boost amplificateur téléphonique tempo ROM	81032 82011 81141 82015 81150 81170-1 81170-2	17,— 19,50 45,— 19,— 18,50 48,50 36,—				
<b>F8: FEVRIER 1979</b> digicaron Elekterminal voltmètre numérique universel	9326 9966 79006	35,— 89,50 31,—	<b>F30: DECEMBRE 1980</b> fermeture automatique de rideau commande de pompe de chauffage central détecteur de courants d'air alarme pour réfrigérateur indicateur de consommation de carburant	81015 81019 81028 81024 81035-1 81035-2 81035-3 81035-4	47,60 30,— 17,— 17,50 19,50 17,— 16,50 29,50	<b>F43: JANVIER 1982</b> loupe pour fréquence/mètre erpeggio gong module capacimètre boucle d'écoute émetteur récepteur synthétiseur: VCO éprogrammeur	82041 82046 82040 82039-1 82039-2 82027 82010	24,— 19,— 24,— 25,— 21,50 52,50 55,50				
<b>F9: AVRIL 1979</b> base de temps de précision allm. pour base de temps	9448 9448-1	29,50 16,—	<b>F31: JANVIER 1981</b> boîte intelligente boîte d'argent circuit principal circuit d'affichage thermomètre de bain biniou chargeur d'accus Ni-Cad pur-porc auto power	81042 81043-1 81043-2 81047 81048 81049 81001	18,50 22,— 16,60 25,50 23,50 26,— 63,—	<b>F44: FEVRIER 1982</b> fréquence/mètre 150 MHz synthétiseur: VCA + VCF ADSR hétérophote amplificateur pour transverter 70 cm interface pour moulin à paroles thermostat pour bain photographique chargeur universel niced	82028 82031 82032 82038 82043 82068 82069 82070	36,— 50,50 50,— 19,— 30,— 19,— 24,— 24,50				
<b>F10: AVRIL 1979</b> base de temps de précision allm. pour base de temps	9448 9448-1	29,50 16,—	<b>F32: MARS 1981</b> xylophone programmeur pour développements et tirages photographiques voltmètre digital 2 1/2 chiffres circuit d'affichage circuit principal	81051 81101-1 81101-2 81106-1 81105-2	20,— 28,50 25,50 28,— 24,50	<b>F45: MARS 1982</b> récepteur franc inter éolicon audio squelch universel synthétiseur: COM alimentation carte de bus universelle (quadruple)	82024 82066 82077 9729-1a 82078 82079	63,— 19,50 22,50 48,— 43,50 40,—				
<b>F11: JUIN 1979</b> ioniseur microordinateur BASIC interface pour systèmes à $\mu$ P	9823 79075 79101	49,— 76,— 16,50	<b>F33: MARS 1981</b> xylophone programmeur pour développements et tirages photographiques voltmètre digital 2 1/2 chiffres circuit d'affichage circuit principal	81027-1 81027-2 81071 81110 81111	40,50 48,— 43,— 28,— 23,50							
<b>F12: JUIN 1979</b> ioniseur microordinateur BASIC interface pour systèmes à $\mu$ P	9823 79075 79101	49,— 76,— 16,50	<b>F34: AVRIL 1981</b> carte bus système multicanal à touches sensibles vocodateur: détecteur de sons voisés/dévoisés carte détecteur carte commutation générateur bruit détecteur de présence récepteur petites ondes high com: affichage à LED alimentation détecteur de crête face avant en transfert + 2 modules programmés + EPS 81117-1	81027-1 81027-2 81071 81110 81111 9817-1+2 81117-2 9860	40,50 48,— 43,— 28,— 23,50 32,— 24,50 24,—							
<b>F13: OCTOBRE 1979</b> extension mémoire pour l'Elekterminal	79038	58,50	<b>F35: MAI 1981</b> imitateur alimentation universelle intélekt paristor	81112 81128 81124 81123	24,50 29,— 67,— 20,50							
<b>F14: OCTOBRE 1979</b> extension mémoire pour l'Elekterminal	79038	58,50										
<b>F15: NOVEMBRE 1979</b> fuzz-box réglable amplificateur téléphonique: circuit principal capteur ordinateur pour jeux TV: circuit principal avec documentation alimentation circuit imprimé clavier documentation seule	9984 9987-1 9987-2 79073 79073-1 79073-2 79073D	23,— 24,50 16,50 237,50 29,— 44,— 16,—										
<b>F16: OCTOBRE 1979</b> extension mémoire pour l'Elekterminal	79038	58,50										
<b>F17: NOVEMBRE 1979</b> fuzz-box réglable amplificateur téléphonique: circuit principal capteur ordinateur pour jeux TV: circuit principal avec documentation alimentation circuit imprimé clavier documentation seule	9984 9987-1 9987-2 79073 79073-1 79073-2 79073D	23,— 24,50 16,50 237,50 29,— 44,— 16,—										
<b>F18: DECEMBRE 1979</b> monoselektor affichage numérique de fréquence d'accord circuit principal circuit d'affichage	79039 80021-1 80021-2	124,— 57,50 26,—										
<b>F19: JANVIER 1980</b> TOS-mètre top-amp codeur SECAM	79513 80023 80049	24,60 17,— 74,50										
<b>F20: FEVRIER 1980</b> gradateur sensible train à vapeur nouveau bus pour système à $\mu$ P	78065 80019 80024	16,— 22,50 70,—										
<b>F21: MARS 1980</b> effets sonores amplificateur d'antenne imprimante par points display le vocodateur d'Elektor bus filtre entrée sortie alimentation	80009 80022 80066 80067 80068 1+2 80068-3 80068-4 80068-5	34,— 22,— 69,— 28,60 118,— 41,— 38,— 34,—										
<b>F22: AVRIL 1980</b> amplificateur écologique compteur Geiger interface cassette BASIC vocacophonie chorosynth système souple d'interphone junior computer: circuit principal affichage alimentation circuit EPROM 2716 pour interface cassette prolongation du cycle de lecture sur micro- ordinateur BASIC	9558 80035 80050 80064 80060 80069 80089-1 80089-2 80089-3 80112-1 80112-2	17,50 38,50 67,— 18,50 264,— 34,— 200,— 18,50 14,—										

**NOUVEAU**

**F46: AVRIL 1982**  
carte 16K RAM dynamique  
amplificateur 100 W:  
ampli 100 W  
alimentation  
testeur de RAM  
auscultateur  
mini-carte EPROM  
interface sonore pour TV  
clavier numérique polyphonique:  
circuit anti-rebonds  
circuit d'interface  
circuit d'accord

82017 58,50  
82089-1 31,—  
82089-2 28,50  
82090 23,—  
82092 18,50  
82093 19,50  
82094 22,50  
82106 29,—  
82107 65,50  
82108 33,—

**eps**  
**faces avant**

\* générateur de fonctions 9453 F 30,—  
\*\* monoselektor 79039 F 17,50

\* = face avant en métal laqué noir mat  
\*\* = face avant en PVC adhésif

**ess**  
**software**  
**service**

NIBLE-E ESS004 15,—  
pour le SC/MP: alunissage,  
batterie navale jeu du NIM,  
journal lumineux, rythme  
biologique, programme  
d'analyse, désassembleur +  
listing de ces programmes

ESS005 25,—  
cassette contenant 15 pro-  
grammes de l'ordinateur  
pour jeux TV

ESS007 50,—  
cassette contenant 15  
nouveaux programmes

ESS009 50,—  
1. Le circuit imprimé du générateur de  
miva (EPS 80503) est désormais  
disponible au prix de 225 F.  
2. Les EPS 9981 et 9144 sont épuisés.  
3. La fabrication du 79617 est arrêtée  
depuis le 1er mai 1981. Le stock est  
limité, écrivez-nous avant de passer  
commande.



# ÉLECTROME

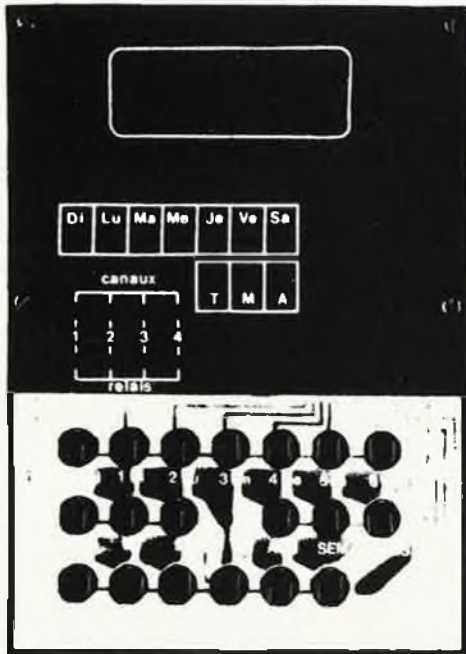
## BORDEAUX TOULOUSE MONT-DE-MARSAN

17, rue Fondaudège  
33 000 BORDEAUX  
Tel. (56) 52.14.18

10.12, rue du Pt Montaudran  
31000 TOULOUSE  
Tel. (61) 62.10.39

5, place J. Pancaut  
40 000 MONT-DE-MARSAN  
Tel. (58) 75.99.25

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



## Kit ELCO

Le Kit au service de vos hobbies

**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 3A) 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. **450.00F**

**ELCO 201**  
**FREQUENCEMETRE DIGITAL 50MHZ**

(6 afficheurs 13 mm) 0 à 50 MHz  
Piloté par quartz, idéal pour cibiste, labo, etc....

**375.00F**

**ELCO 202**  
**THERMOSTAT DIGITAL de 0 à 99**

(afficheurs 13 mm). Permet la mise en mémoire d'une température de déclenchement du chauffage et une température d'arrêt. Sortie sur relais 5 A, témoin de fonctionnement, affichage des températures et des mémoires. Garde les mémoires même en cas de coupure de secteur. Idéal pour chauffage aquarium, air conditionné, voiture, photo, etc....

**225.00 F**

### C. MOS

CD 4000	2.50	CD 60	12.00
01	2.00	66	9.00
02	2.50	68	2.50
04	7.00	69	2.50
07	2.50	70	2.50
08	10.00	71	2.50
09	5.50	72	2.50
10	5.50	73	2.50
11	2.00	75	2.50
12	2.50	76	8.50
13	4.50	77	2.50
14	9.50	78	2.50
15	7.00	81	2.50
16	5.00	82	2.50
17	8.00	85	6.00
18	11.00	86	5.00
19	4.50	93	6.00
20	12.00	95	9.50
21	8.00	96	4.50
22	8.00	98	9.50
23	4.50	99	15.00
24	8.50	100	12.00
25	3.00	106	6.00
26	10.00	107	7.00
27	4.00	147	15.00
28	8.50	192	13.00
29	13.00	193	13.00
30	3.00		
31	15.00		
32	9.00		
33	11.00		
34	10.00		
35	9.00		
40	7.00	CD 4502	11.00
42	4.00	10	11.00
43	9.00	11	9.00
44	10.00	12	10.00
46	11.00	14	22.00
47	11.00	15	22.00
48	4.50	16	12.00
49	4.50	18	10.00
50	10.00	20	9.00
51	11.00	28	12.00
52	11.00	55	5.00
53	11.00	56	5.00
55	13.00	85	13.00
56	13.00		

### CIRCUITS INTEGRES

LF 156 N	9.00
157 N	9.00
LM 101 AK	3.70
308 N	8.00
117 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
XLN 2003	9.00
XR 2206	35.00

SN 7400	2.00
7447	7.50
7490	4.00
74LS 241	14.00
74LS 243	12.00
CA 3080	8.00
3086	6.00
3089	12.00
MC 1458	6.00

### MEMOIRES

2114 (low power)	28.00
2708	44.00
2716 (monotension)	55.00
4116 (300ns)	24.00

### TRANSISTORS

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
557	1.00
BD 135	3.00
136	3.00
137	3.50
138	3.50
RF 245	3.00
2N 2846	6.00
2N 3053	3.00
2N 3055 H	8.00
2N 3819	3.00

### LEDS 3 et 5 mm

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

### AFFICHEURS

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	8.50
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

### REGULATEURS

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

### SPECIAL MICRO

Bloc 11 afficheurs KCom	25.00
-------------------------	-------

### FILTRES CERAMIQUES

Jeux 455 10x10 (jaune, noir, blanc)	10.00
Filtre 10.7 MHz	9.00

Veuillez m'expédier le catalogue ELECTROME.

Ci-joint 15 F  en timbres  par cheque.

NOM \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

A RETOURNER A : ELECTROME 17 rue Fondaudège - 33000 BORDEAUX



# elektor

# 46

# décodage

5e année

avril 1982

ELEKTOR sarl

Route Nationale, Le Seau, B.P. 53, 59270 Bailleul  
 Attention nouveau n° de téléphone  
 Tél.: (20) 48-68-04, 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 49/50 (juillet/août) est un numéro double.

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

QT = question technique      PUB = publicité  
 RE = rédaction (propositions    ADM = administration  
 d'articles, etc.)                ABO = abonnements

**ABONNEMENTS:** Elektor sarl

Abonnement 1982 complet

France                                    Etranger  
 100 FF                                    120 FF  
                                               par avion 180 FF

Mai à Décembre

65 FF                                    78 FF - 117 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:**

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, H.A. Theunissen,  
 P.I.A. Theunissen, 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 Defrance

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.

**DRIT DE REPRODUCTION.**

Elektuur B.V., 6190 AB Beek (L), Pays Bas  
 Elektor Verlag GmbH, 5133 Gangelt, RFA  
 Elektor Publishers Ltd., Canterbury CT1 PE, Kent, U.K.  
 Elektor, 20092 Cinisello B., Milan, Italie  
 Elektor, Villanueva, 19, 1°, Madrid 1, Espagne  
 Distribution en France: NMPP  
 Elektor sarl au capital de 100000F RC-B 313.388.688  
 SIRET-313.388.688.000 19 APE 5112 ISSNO181-7450

↪ 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:

U <sub>CEO, max</sub>	20 V
I <sub>C, max</sub>	100 mA
I <sub>FE, min</sub>	100
P <sub>tot, max</sub>	100 mW
f <sub>T, min</sub>	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,  
 2N4129.

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

	DUS	DUG
U <sub>R, max</sub>	25 V	20 V
I <sub>F, max</sub>	100 mA	35 mA
I <sub>R, max</sub>	1 μA	100 μA
P <sub>tot, max</sub>	250 mW	250 mW
C <sub>D, max</sub>	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 indifféremment  
 μA 741, LM 741,  
 MCS41, MIC 741, RM 741,  
 SN 72741, etc.

**Valeur des résistances et capacités**  
 En donnant la valeur de compo-  
 sants, 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<sup>-12</sup>  
 n (nano-) = 10<sup>-9</sup>  
 μ (micro-) = 10<sup>-6</sup>  
 m (milli-) = 10<sup>-3</sup>  
 k (kilo-) = 10<sup>3</sup>  
 M (mega-) = 10<sup>6</sup>  
 G (giga-) = 10<sup>9</sup>

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<sup>-8</sup> 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° 47/Mai → 6 Avril  
 n° 48/Juin → 3 Mai  
 n° 49/50 Juillet/Août → 15 Juin  
 n° 51/Septembre → 4 Août



# selektor selektor

1

## économies d'énergie pour les véhicules automobiles, grâce à l'électronique

Conférence technique de Mr. D. Bush, ingénieur diplômé, donnée au cours du colloque de presse organisé par la société AEG-Telefunken

L'addition de modules électroniques dans les véhicules marque un changement d'orientation dans l'industrie automobile, changement qui ne semble pas avoir été perçu comme tel et n'a peut être pas reçu la publicité qu'il méritait: la quantité d'électronique prenant place dans l'électricité automobile augmente, (voir figure 1). A l'aube de l'électronique, on a commencé par remplacer un certain nombre d'éléments électro-mécaniques, tel que le clignotant, la montre du tableau de bord, le relais d'essuie-glace, par leur homologue électronique, tant pour diminuer les coûts de production, que pour améliorer la fiabilité. Cette première période peut être considérée comme close, depuis 1978. A cette date, l'industrie automobile est entrée dans une seconde phase, qui se caractérise par l'adjonction de fonctions nouvelles, qu'il aurait été impossible d'imaginer sans l'existence de l'électronique. Prenons quelques exemples: l'allumage électronique, l'injection du même nom. Ces équipements électroniques ne sont en fait que des adjonctions à des éléments mécaniques déjà existants sur un véhicule. Les thèmes centraux autour desquels gravitent ces modules sont: économie d'énergie et sécurité. L'actualité étant ce qu'elle est, c'est le premier thème qui a pris le plus d'importance, (figure 2).

Le domaine I montre que par construction, et dans les conditions de conduite optimales, il faut une certaine quantité de carburant pour faire avancer un véhicule. Le domaine II permet de s'apercevoir que cette quantité peut passer du simple au double, en cas de conduite "luxueuse", coups d'accélérateur intempestifs, régime trop élevé, rapport mal choisi, moteur tournant à l'arrêt à un feu rouge ou dans un bouchon, pour ne citer que quelques exemples fort courants. On voit un troisième domaine, (hachuré), qui indique lui un excès de consommation résultant du mauvais état du véhicule, que cela soit dû à un réglage défectueux du moteur, ou à des bosses dans la carrosserie, est en fait secondaire. On constate expérimentalement que cet excès est pratiquement indépendant de la manière de conduire,

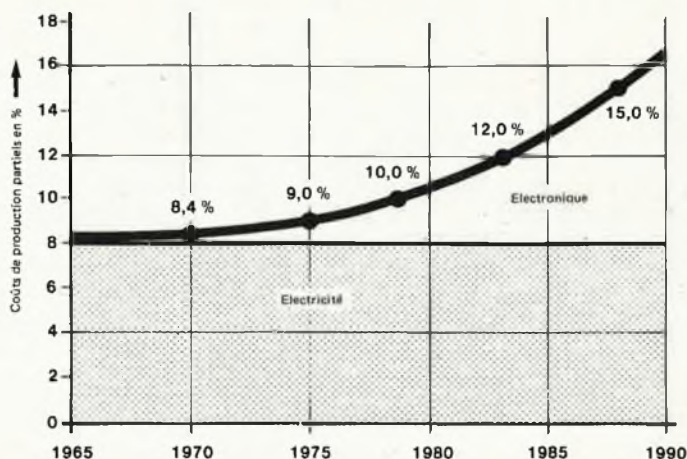


Figure 1. L'électricité et l'électronique dans le véhicule automobile.

2

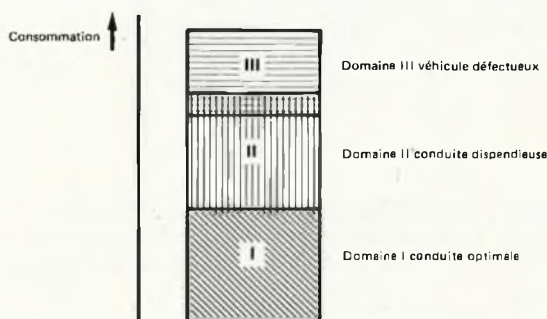


Figure 2. Consommation de carburant.

et qu'il faut l'ajouter à la quantité nécessaire par construction, additionnée de celle résultant de la façon de conduire.

L'utilisation de nouveaux modules électroniques, que vient de mettre au point la technologie automobile, ouvre de larges horizons quant à la possibilité d'atteindre des limites de consommation raisonnables, dans tous les domaines de conduite. Voici quelques-uns des modules qui pourraient fort bien trouver une petite place dans la voiture de demain:

**Domaine II:** Indication de consommation et "incitation" à changer de rapport (de boîte de vitesse).

Système d'arrêt-redémarrage.

**Domaine III:** Allumage électronique et stabilisation électronique du ralenti.

Grâce à d'étroits contacts avec l'industrie de l'automobile, et aux recherches fondamentales faites dans ses laboratoires, la société AEG-Telefunken est en mesure de livrer, en quantités industrielles, aux divers constructeurs automobiles, les systèmes qu'elle a mis au point.

### Module d'allumage électronique

La figure 3 illustre de façon schématique la constitution d'un allumage électronique. Il faut le considérer comme un sous-ensemble important d'un moteur à combustion interne, (le moteur à

# selektor

explosion). Depuis des décénies, l'allumage était électromécanique, la pièce la plus importante, le rupteur, étant quant à elle même totalement mécanique. Le rupteur est en effet pris dans le circuit électrique constitué par la batterie, le primaire de la bobine et la masse. Il est actionné par la rotation de l'axe du distributeur et c'est lui qui détermine la

durée de circulation du courant dans la bobine d'allumage, en fonction de l'angle d'allumage et du point d'allumage. Le remplacement de cet ensemble électromécanique par un quelconque système électronique devait tenir compte du fait que les vis platinees du rupteur s'ouvrent et se ferment deux fois par tour de vilebrequin, (ceci pour un moteur 4 cylindres, 4 temps à essence). Si on fait le calcul, on trouve à une vitesse de rotation de  $5000 \text{ min}^{-1}$  ( $5000 \text{ t/mn}$ ), une fréquence de  $166 \text{ Hz}$ , ce qui nous donne une période d'une durée de  $6 \text{ ms}$ .

Une bobine à haut rendement se caractérise par une constante de temps due en grande partie à la résistance de perte,

ce qui fait qu'il faut  $5 \text{ ms}$  pour que le courant primaire atteigne sa valeur nominale, il faut  $1 \text{ ms}$  supplémentaire pour que la chute du courant soit effective. On comprend ainsi, que, lorsque la vitesse de rotation devient importante, le courant n'arrive plus à atteindre sa valeur nominale, ce qui signifie en d'autres termes que l'énergie d'allumage est inversement proportionnelle au nombre de tours, (à partir d'un certain régime). A faible régime au contraire, le courant augmente et cela entraîne une augmentation de la perte de puissance dans la bobine, sans que l'énergie d'allumage n'augmente, elle. Le courant est en effet limité par la résistance ohmique de la bobine, (résistance au courant continu).

Pour toutes ces raisons, le dimensionnement d'un allumage mécanique est un compromis entre la puissance consommée, bobine sous tension, mais moteur à l'arrêt, et l'énergie nécessaire à haut régime. Il ne faut pas perdre de vue par ailleurs, que la tension de bord peut elle, varier entre  $6 \text{ V}$  au démarrage et  $14,5 \text{ V}$  dans les meilleures conditions. Cette solution boiteuse, loin d'être optimale, fait l'affaire depuis "quelques" années, car on n'avait pas encore trouvé mieux, et que la seule solution viable était l'électronique. Autres points faibles du système, les vis platinees et la tête du distributeur (le delco); il suffit que les premières soient un peu usées par frottement mécanique ou à la suite des arcs électriques qu'elles subissent, pour entraîner un autre angle et un autre point d'allumage. C'est pour éliminer tous ces points faibles, pour répondre à un impératif besoin d'économies d'énergies, (porte-monnaie oblige...), et pour rendre l'entretien plus simple, que l'on a décrit de la manière suivante, le cahier de charges de la nouvelle génération de systèmes d'allumage:

3

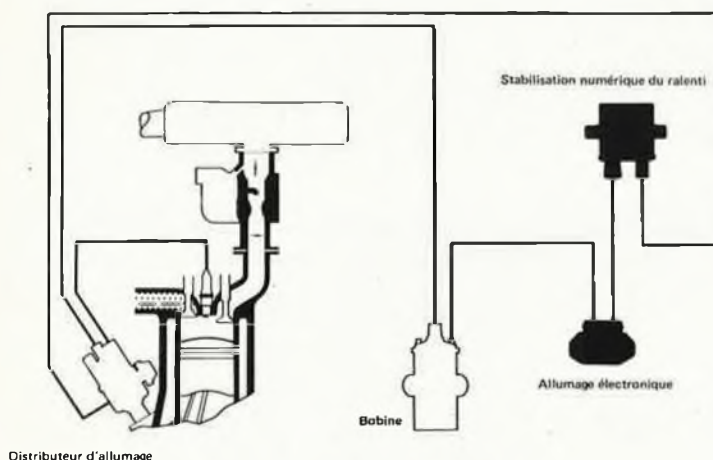


Figure 3. Un allumage moderne se compose d'un allumage électronique et d'une stabilisation numérique du ralenti qui s'ajoutent à la bobine et au distributeur d'allumage standards.

4

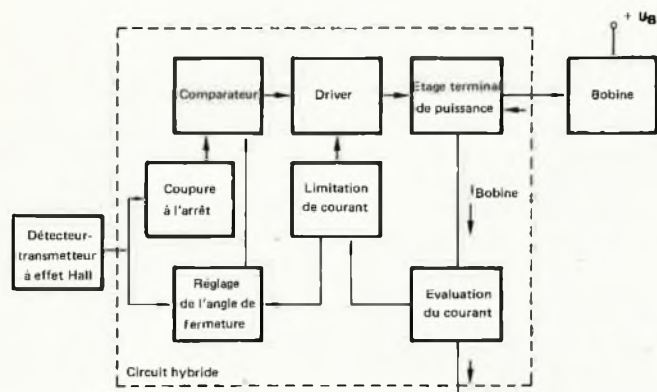


Figure 4. Schéma synoptique d'un allumage électronique.

#### Haute tension

L'écart plus important entre les électrodes d'une bougie exige la présence d'une tension plus importante.

Exigence:

$U \geq 20 \text{ kV}$  sous charge de  $1 \text{ M}\Omega$  et  $50 \text{ pF}$ , la tension du bord étant de  $6 \text{ V}$

$U \geq 25 \text{ kV}$  dans les mêmes conditions, mais lorsque la tension de bord est comprise entre  $10$  et  $16 \text{ V}$ .

#### Montée de la tension

Il est fortement recommandé de rechercher une montée rapide de la haute tension, de manière à limiter au maximum les pertes d'énergie de dérivation, jusqu'à l'obtention de l'étincelle.

Exigence:  $\frac{dU}{dt} \geq 900 \text{ V}/\mu\text{s}$

#### Résistance interne

Plus la résistance interne d'un allumage est faible, plus le courant d'étincelle est important; cela rendra le système



# selektor

5

d'autant moins sensible aux courants de dérivation.

Exigence:  $R_{idyn} = 150 \text{ k}\Omega$

### Energie de l'étincelle

Il est nécessaire d'avoir une étincelle d'une certaine énergie pour pouvoir répondre aux diverses exigences formulées plus haut.

### Durée de vie de l'étincelle

Les moteurs fonctionnant suivant les concepts de faible consommation d'énergie utilisent un mélange combustible où la part du carburant est aussi faible que possible, ce qui entraîne l'apparition de mélanges gazeux qui sont loin d'être parfaitement homogènes. C'est la raison pour laquelle on essaie d'obtenir une durée de vie de l'étincelle relativement longue.

Exigence:  $t_B \geq 3 \text{ ms}$

Le développement d'un système d'allumage qui réponde à ces diverses exigences eut lieu sous les auspices d'un constructeur automobile. Il proposa une bobine modifiée pour atteindre les objectifs choisis. Le constructeur de la cocinelle avait également proposé l'utilisation d'un détecteur à effet Hall, comme système de déclenchement.

Ce système a plusieurs avantages: il est d'une part capable de fournir un signal rectangulaire indépendant du régime du moteur, d'autre part, le rapport du signal sur le bruit qui le caractérise est très favorable, tant au démarrage, qu'à faible régime.

La figure 4 est destinée à illustrer le schéma synoptique de la partie commande et régulation de l'allumage, mise à l'abri dans un circuit hybride. Etant données les exigences posées, l'étage de puissance final possède les caractéristiques suivantes, caractéristiques obtenues grâce à l'utilisation d'un transistor darlington de puissance:

Amplification de courant  $\beta \geq 100$  avec  $I_C = 5 \text{ A}$

Tension de saturation  $U_{CE \text{ sat}} \leq 1,5 \text{ V}$

Courant maximal  $I_C \geq 10 \text{ A}$

Tension de claquage  $U_{CEO} \geq 400 \text{ V}$

Les autres sous-ensembles sont en majorité, incorporés dans un circuit intégré monolithique. Le courant de charge de cette bobine est limité à la valeur maximale admissible de 7,5 A, par évaluation et limitation du courant. L'arrivée et la coupure du courant de charge, pilotées par le détecteur à effet Hall, entraînaient une perte de puissance de l'étage final d'amplification, lors d'un fonctionnement à faible régime, c'est la raison pour laquelle il a été prévu d'effectuer un réglage de l'angle d'allumage,

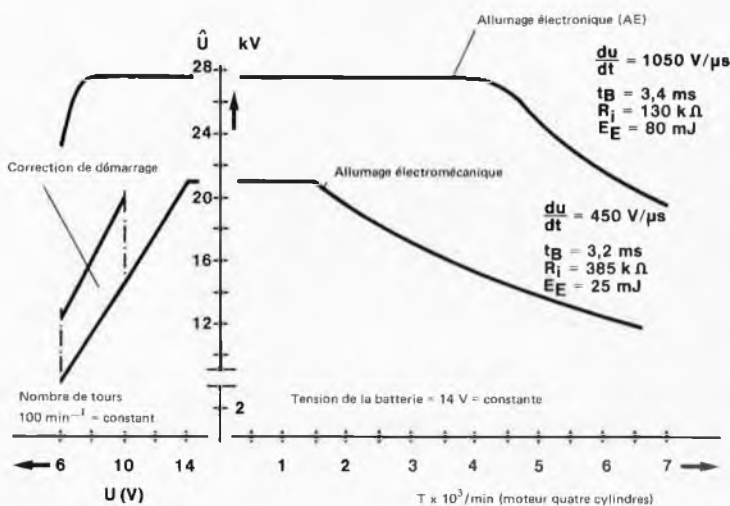


Figure 5. Caractéristiques techniques d'un allumage.

6

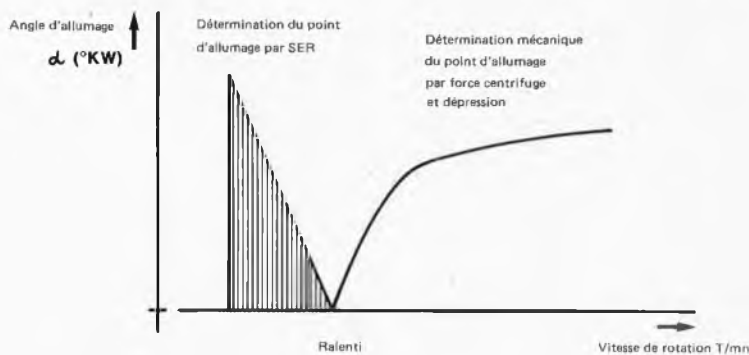


Figure 6. Réglage de l'angle d'allumage.

de façon à limiter le plus possible ces pertes. Ce réglage est fait de manière à ce que la bobine ne soit sous tension que pendant la durée nécessaire au courant pour atteindre la valeur nominale. De la même façon qu'un rupteur mécanique, le détecteur à effet Hall est capable de fournir un signal, même lorsque le moteur est à l'arrêt, quelle que soit la position du vilebrequin. Un système de coupure à l'arrêt, fait en sorte que le courant de charge de la bobine soit coupé au plus tard 1,5 s après son application.

La disposition l'une à côté de l'autre des deux courbes, montre clairement les avantages qui caractérisent un allumage électronique par rapport à son homologue mécanique, (voir figure 5). La haute tension reste constante, quelque soit l'état de charge de la batterie, et ne varie pratiquement pas au démarrage, et ceci, quelque soit le régime, (dans une large mesure). Les essais statiques et routiers ont fait apparaître des améliorations notables: Pas de variation du point d'allumage Démarrage à froid nettement plus facile

# selektor

Pas de ratés, moteur chaud

Pas de ratés, en circulation urbaine, à la suite de l'encrassement des bougies

Pas de ratés, même si l'écartement des électrodes des bougies est trop important, ce qui allonge notablement l'intervalle entre deux remplacements des bougies.

Economies d'essence pouvant se chiffrer entre 2 et 4%.

Ces différents avantages se révéleraient tout particulièrement utiles pour un véhicule déjà quelque peu ancien, n'ayant pas bénéficié d'un entretien que l'on puisse qualifier de "régulier".

## Circuit de stabilisation électronique du ralenti

L'entrée de l'allumage électronique dans l'automobile a pour corollaire la possibilité d'optimiser le comportement du ralenti d'un moteur à combustion interne, grâce à l'électronique. Si l'on veut avoir un ralenti correct pour un moteur de la génération actuelle, il faut que le mélange soit un peu riche, ( $\lambda \geq 1$ ). Ceci entraîne un surcroît de consommation, et augmente l'émission de gaz de combustion que l'on ne peut guère qualifier de non-polluants. Le système de stabilisation électronique du ralenti (SER), qui commande également le point d'allumage, permet de diminuer la richesse du mélange, sans pour autant avoir de conséquences désastreuses sur

un fonctionnement correct du ralenti. Pour obtenir ce résultat, on intercale un montage supplémentaire entre le détecteur Hall du distributeur et le module d'allumage électronique, (voir figure 3). Son principe de fonctionnement est illustré en figure 6. Au-delà du régime de ralenti, le point d'allumage est "avancé" en fonction de la vitesse de rotation et de la charge, par l'intermédiaire d'un détecteur centrifuge à masselottes, incorporé dans le distributeur, et de l'évaluateur de dépression. En-dessous du régime de ralenti, le système SER prend la relève, lorsque le régime chute, à la suite d'une augmentation de charge due au démarrage, à la mise en route des essuie-glaces ou du réchauffage, ou lors d'un embrayage automatique. Le point d'allumage est légèrement avancé, ce qui permet de compenser l'augmentation de charge du moteur par une avance de l'allumage. Le SER n'est mis en route au démarrage, que lorsque le moteur a atteint un régime de ralenti normal, et se coupe automatiquement si le régime du moteur tombe en dessous d'une valeur de "consigne", (seuil), fonction de chaque type de moteur.

L'utilisation simultanée des deux systèmes, allumage électronique et SER, permet une diminution notable de la consommation, et de la pollution, dans les domaines I en III de la figure 2.

## L'indicateur de consommation et "l'incitateur" à changer de rapport permettent une conduite économique

De plus en plus de véhicules disposent d'un système combiné d'indicateur, (de consommation), et d'incitateur, (à passer au rapport supérieur). Il n'y a plus

personne à ignorer l'importance de la façon de conduire sur la consommation de carburant. Une conduite souple permet d'abaisser énormément le prix de revient en essence, du km. C'est la raison pour laquelle on a mis au point des systèmes qui facilitent la décision du conducteur, et lui permettent de "piloter" de manière aussi économique que possible. Ce ne sont pas des ordinateurs du type de ceux que l'on trouve dans les avions gros porteurs, qui permettent eux de savoir à tout moment quelle est l'altitude de vol la plus favorable que l'on peut effectivement atteindre, quelle est la vitesse de croisière la plus économique, quelle est la position... Revenons sur terre. Le système est basé sur l'existence d'un rapport certain entre la puissance délivrée et la consommation de carburant qu'elle entraîne, lorsque la conduite est "reposée".

La dépression, qui existe aux tubulures d'admission, est un critère qui permet de calculer la consommation, pour le type de moteur qui nous intéresse. On voit ainsi, comme l'illustre la figure 7, que lorsque cette dépression dépasse 0,3 bar, on entre dans un domaine défavorable.

L'incitation à changer de vitesse est calculée par intégration de la dépression et du régime moteur, en ce qui concerne les trois ou quatre rapports les plus bas. Lorsque la dépression dépasse 0,3 bar, ou lorsque le régime dépasse une valeur déterminée,  $U_S$ , que nous pourrions fixer à  $1900 \text{ min}^{-1}$ , le conducteur est "incité" à passer au rapport supérieur pour rendre sa conduite plus économique. L'incitateur est mis hors-circuit lorsque le véhicule est en prise directe; quant au détecteur de dépression, il indique la consommation en litres aux cent km, (1/100 km).

Les informations nécessaires au fonctionnement d'un "incitateur" pour moteur diesel ne sont pas les mêmes; celles que donnait l'indicateur de dépression sont remplacées par des informations délivrées par l'angle de la came de la pompe d'injection, le ralenti et le détecteur de "prise", (moteur embrayé ou pas). Cet ensemble reste construit suivant la technologie conventionnelle. Ce qui n'empêche pas d'atteindre des économies de consommation en circulation urbaine qui peuvent atteindre jusqu'à 20%, lorsque l'on suit judicieusement les indications fournies par le système.

## Utiliser un système d'arrêt-redémarrage permet d'accroître les économies

Il existe une autre possibilité de faire des économies de carburant: ajouter un module d'arrêt et de redémarrage automatique. Ce système simplifie énormément la procédure d'arrêt et de redémarrage du moteur lorsque l'on se trouve devant un feu rouge, (intersection ou passage à niveau), ou lorsque l'on "prend son temps" dans un petit bouchon. Lors de la conception de ce

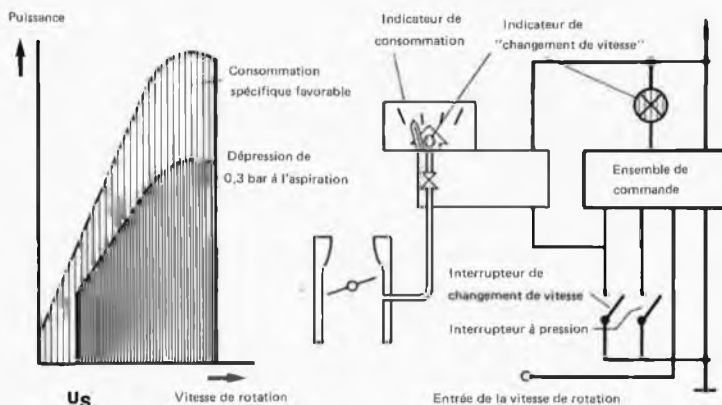


Figure 7. Indicateur de consommation et de changement de vitesse.



# selektor

système, (figure 8), on s'est dit que très bientôt, on se verrait impérativement obligé de couper automatiquement le moteur dès qu'un arrêt prolongé se produit. On trouve déjà dans le commerce des systèmes qui coupent le moteur automatiquement, et qui permettent de le remettre en route, par simple pression sur un bouton-poussoir. Un système nouveau les remplacera dans les prochaines années. Le moteur sera coupé si les conditions suivantes sont remplies:

- vitesse  $\leq 5$  km/h
- levier de vitesse entre la 3ème et la 4ème vitesse, (neutre)
- température du moteur  $\geq 55^\circ\text{C}$ .

Le moteur est automatiquement relancé par la mise du levier de vitesse, soit entre le 1er et 2ème rapport, soit en marche arrière.

Il faudra ajouter des fonctions "sécurité" à toutes ces fonctions de base. L'arrêt du moteur ne pourra avoir lieu que s'il est au ralenti, et que de plus, la vitesse est tombée en dessous de la limite fatidique de 5 km/h. Il ne sera ensuite possible de redémarrer le moteur à l'aide du levier de vitesse, qu'à la condition qu'il ait été totalement arrêté. Pour obtenir ce résultat, la possibilité de remise en route est limitée à une durée déterminée, qui pourrait être par exemple, jusqu'à ce que le moteur ait atteint son régime de ralenti.

Là encore des essais sur route ont

démontré, que les économies de carburant pouvaient atteindre jusqu'à 20%, cet résultat dépend cependant de la densité de circulation.

Nous l'avons suffisamment montré par des exemples pris au cours d'essais de consommation: une utilisation raisonnable de systèmes électroniques, doit permettre des économies de carburant non négligeables, et cela pour n'importe quel véhicule automobile. Nous pensons entrer en 1985 dans une phase nouvelle, au cours de laquelle, les éléments électroniques seront inclus dans le concept général, dès la conception du nouveau modèle; ce sera l'intégration totale. Le passage à cette phase nouvelle sera caractérisée par l'utilisation de plus en plus importante de circuits électroniques programmables. Cela est fort heureux, car l'"intelligence" croissante de ce genre de circuits donnera à l'ingénieur-auto la possibilité de trouver de nouvelles solutions aux problèmes d'économies d'énergie et de pollution de l'environnement. Cela n'ira pas sans augmentation des coûts, dont certains pourront s'avérer considérables. Le critère actuel d'une augmentation acceptable par le marché, est que celle-ci soit épongée, par les économies réalisées sur un ou deux ans, au maximum.

C'est au moteur que l'on consacrera une attention particulière. Certains systèmes électroniques pourront se charger de remplacer quelques-uns des éléments mécaniques tels que la commande du carburateur et du point d'allumage, ou celle de la boîte de vitesse et de l'embrayage, sachant que l'électronique sera optimisée dans l'optique d'une technologie de régulation aussi parfaite que possible.

L'électronique "intelligente" ouvre des voies nouvelles, non seulement en

permettant l'économie d'une énergie de plus en plus "précieuse" et une diminution relative de la pollution, mais encore en fournissant au conducteur un nombre croissant d'informations, quant à l'état interne et au fonctionnement de son véhicule. Il faudra développer des systèmes qui soient indépendants, (du type de voiture), et qui puissent, de ce fait, convenir à un nombre important de véhicules différents. Cela devient de plus en plus nécessaire, de manière à simplifier autant que faire se peut, l'entretien d'un véhicule. Les exigences que l'on pose pour ces systèmes sont très sévères:

- Fiabilité du niveau de celle régnant dans l'astronautique.
- Flexibilité, de façon à pouvoir effectuer rapidement quelque adaptation ou modification que ce soit.
- Importante quantité de systèmes de façon à faire tomber le prix de revient en dessous de celui de l'électronique de consommation.

Il existe un nombre de firmes qui possèdent cette technologie, dont AEG-Telefunken, et qui sont en mesure de répondre favorablement au cahier de charges défini ci-dessus. Il faut, en effet, avoir plusieurs cordes à son arc, telles que fabrication de semiconducteurs, en technologie bipolaire et MOS, pour la conception de circuits intégrés en boîtier hybride, pour véhicule automobile, LSI y compris (ce qui pose des exigences particulières).

Les travaux de développement montrent clairement qu'il est important pour un constructeur automobile d'être allié à un partenaire compétent dans le domaine de l'électronique, tant pour la mise au point des systèmes, que pour leur production en série.

## 8

Arrêt automatique du moteur lorsque

- Vitesse  $< 5$  km/h
- Levier de vitesse au cran 3 ou 4
- Température du moteur  $> 55^\circ\text{C}$

Lancement automatique du moteur

- Levier de vitesse au cran 1 ou 2

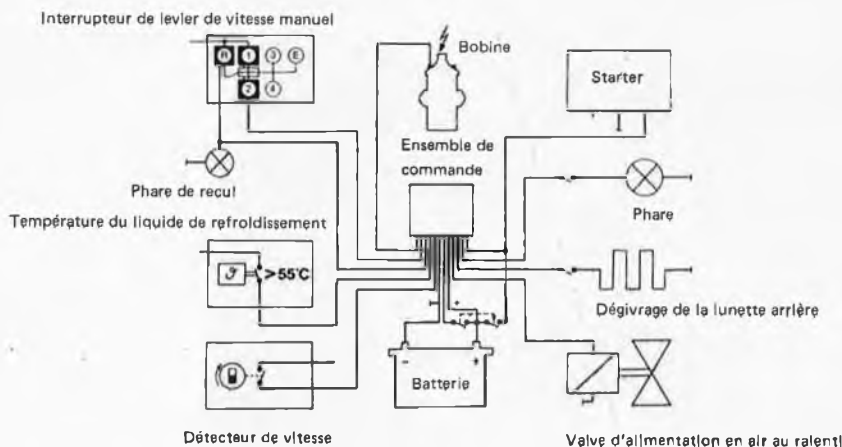
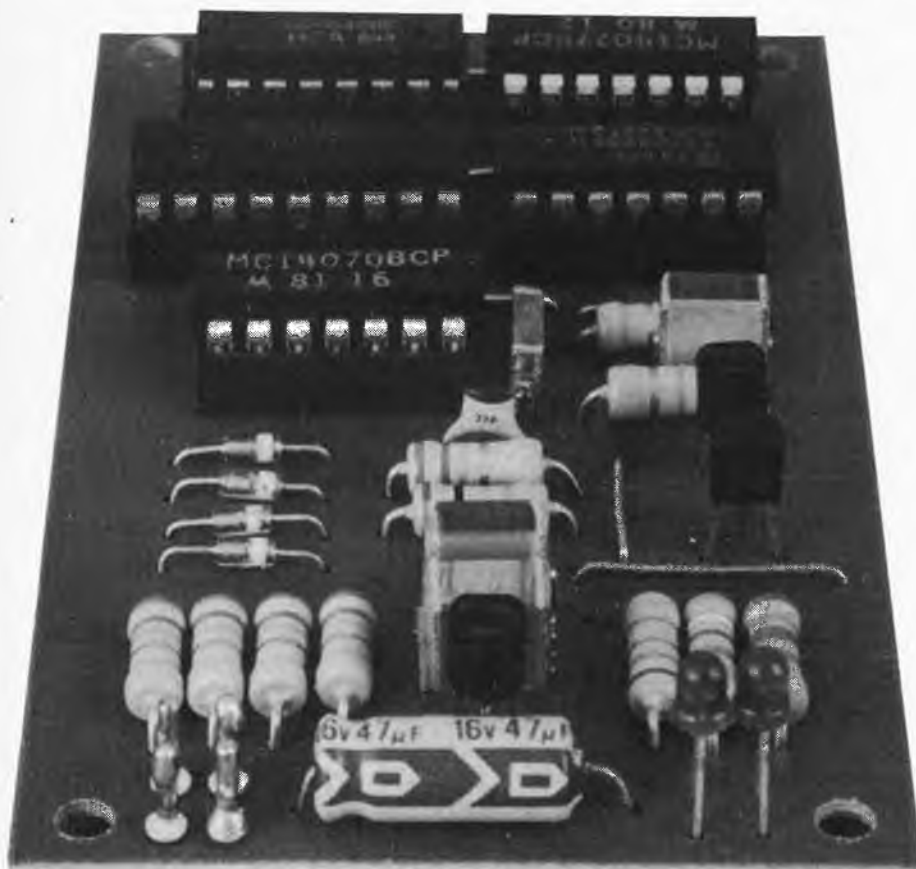


Figure 8. Montage Arrêt-Démarrage permettant d'économiser du carburant à l'arrêt.

# testeur de RAM

## La mémoire vive 2114 sous les fourches caudines

Que faire lorsqu'on se trouve en face de symptômes de mauvais fonctionnement d'une RAM dans un système à microprocesseur? Il y a bien sûr les fiches de caractéristiques (dont on ne dispose pas toujours, d'ailleurs); celles-ci sont disertes en règle générale, mais ne renseignent que peu en cas de panne. Les vérifications *in vivo* ne sont pas simples et il est difficile d'en déduire rapidement des conclusions définitives. C'est pourquoi nous avons mis au point ce petit circuit de vérification *in vitro* pour les mémoires vives les plus utilisées à l'heure actuelle.



Avez-vous déjà remarqué avec quelle insouciance certains marchands de composants manipulent parfois les circuits intégrés qu'ils vous vendent? Il faut croire que ces petites bêtes sont devenues pour eux des choses très ordinaires (à des prix qui ne le sont pas toujours). Nous autres consommateurs ne pouvons pas les regarder sans une certaine fascination; mais les regarder ne suffit pas pour en percer les mystères, de même qu'une manipulation précautionneuse ne suffit pas pour leur assurer une longévité optimale (encore qu'elle y contribue largement).

On n'arrête pas de clamer que le prix de la mémoire vive suit une courbe descendante qui, à y regarder de près, n'est pas si vertigineuse que l'on prétend. Toujours est-il que pour 8 K de RAM, il ne faut rien moins que 16 x 2114; faites le calcul du prix de revient en fonction de ceux de votre fournisseur habituel! Le résultat est une somme encore rondelette, non?

L'intérêt d'un testeur de RAM se trouve donc largement justifié, ne serait-ce qu'à cause du prix des circuits intégrés; mais ne négligeons pas l'argument avancé ci-dessus: il n'est pas facile, en effet, de distinguer en cas de panne s'il s'agit de difficultés causées par le système (bus d'adresses, de données, signal de sélection, alimentation, etc.) ou de défauts intrinsèques de la RAM.

Voyons l'ordinogramme de la figure 1 selon lequel est organisée la procédure de vérification. En cas d'erreur, une LED rouge s'allume. Une alternance de niveaux logiques haut et bas est proposée à chaque cellule de la mémoire qui est relue ensuite pour vérification. Rien de bien original, si ce n'est que cet ordinogramme ne s'applique pas à un programme mais au déroulement chronologique du fonctionnement d'un circuit on ne peut plus matériel. Celui-ci signale aussi d'éventuels court-circuits de la tension d'alimentation et/ou une consommation excédant 100 mA. Une seconde LED signale ce genre de défauts.

### Le circuit

Lorsque le poussoir S1 a été actionné, la sortie de N2 passe au niveau logique bas; de sorte que IC1 et la bascule N3/N4 sont initialisés (via N5); toutes les sorties Q d'IC1 passent au niveau logique bas. Au terme d'environ 100 ms, le condensateur C2 s'est suffisamment chargé à travers R6 pour que la tension régnant à ses bornes atteigne la valeur du seuil de déclenchement de N2 (trigger de Schmitt). La sortie de cette dernière est donc au niveau logique bas. De sorte que l'impulsion d'initialisation du compteur binaire 12 bits, IC1, est achevée et celui-ci se met à compter. Pendant les 1024 (= 1k) premières impulsions fournies par le générateur construit autour de N1 (fréquence d'environ 10 kHz), les sorties Q10 et Q11 sont encore au niveau logique bas. De sorte que l'entrée WE (Write



Enable = autorisation d'écriture) est aussi au niveau logique bas, c'est-à-dire actif. Les sorties de N6 et N7 sont au niveau logique haut (puisque leur(s) entrée(s) est (sont) au niveau bas) et par conséquent, les entrées I/O1...I/O4 de la RAM le sont aussi. C'est ainsi qu'à chacune des 1024 impulsions d'horloge, la RAM charge 4 bits au niveau logique haut.

A la 1025ème impulsion, Q10 passe au niveau logique haut et l'entrée WE est inactivée: la mémoire passe en mode lecture, les lignes I/O deviennent des lignes de sortie. Q11 reste par contre au niveau logique bas; de sorte qu'au cours des 1024 impulsions d'horloge suivantes, les quartets au niveau logique haut vont être restitués par la RAM.

Les portes EXOR N9...N12 fonctionnent en comparateurs: leurs sorties sont au niveau logique haut lorsqu'une seule de leurs entrées est aussi au niveau logique haut. Pour l'instant, elles doivent toutes être au niveau logique bas.

Les diodes D1...D4 associées à R11 constituent une porte OU (OR). Toutes les diodes sont bloquées et l'entrée de N8 se voit appliquer un niveau logique bas; cette porte fonctionne en inverseur, de sorte qu'à sa sortie on trouve un

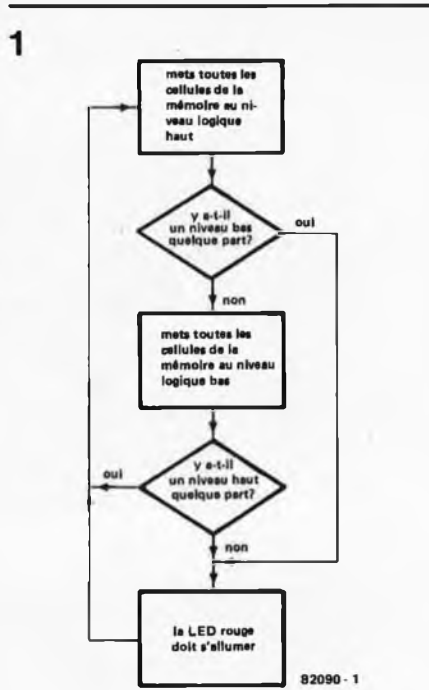


Figure 1. L'ordinogramme de la procédure de vérification. Une LED rouge signale la non conformité des données lues dans la RAM testée.

niveau logique haut qui est appliqué à l'une des entrées de la bascule N3/N4; l'autre entrée reçoit également un niveau logique haut de la porte N5. C'est ainsi que la base de T1 se trouve au niveau logique bas; le transistor est bloqué, la LED D5 reste éteinte.

Si une seule des sorties de la RAM était au niveau logique bas, cela suffirait pour que la base de T1 reçoive un niveau haut et qu'il se mette à conduire, provoquant ainsi l'allumage de la LED; la sortie de la bascule N3/N4 serait en effet passée au niveau logique haut. S'il se présente d'autres défauts, cette sortie ne change pas d'état. Un nouveau cycle de vérification n'est amorcé qu'après initialisation de N5 lorsque l'on aura actionné le poussoir S1.

Mais revenons à la description de la procédure de vérification. Supposons que le premier test (vérification des niveaux logiques hauts) se soit déroulé avec succès; la LED D5 est restée éteinte. Après 1024 nouvelles impulsions d'horloge, Q11 passe au niveau logique haut, tandis que Q10 passe au niveau bas. La mémoire est à nouveau en mode écriture et les niveaux logiques bas appliqués à ses entrées via N7 sont chargés à raison de quatre bits parallèles par impulsion d'horloge. Lorsque

2

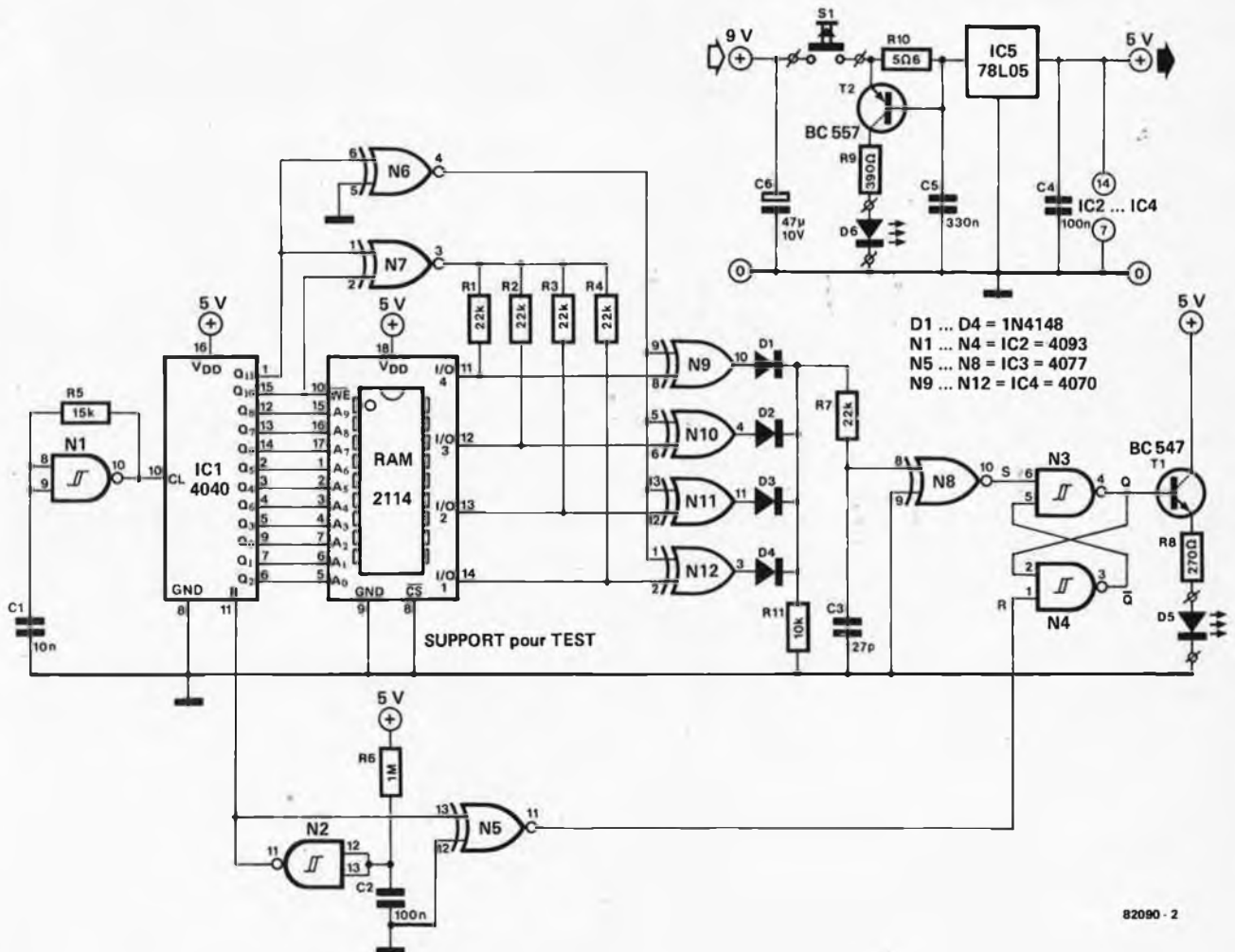


Figure 2. Le circuit du testeur consiste en un compteur qui fournit les données d'écriture, puis les données de comparaison pour la lecture. Il assure également le contrôle du courant absorbé par le circuit testé.

## Liste des composants

3

## Résistances:

R1 ... R4, R7 = 22 k  
 R5 = 15 k  
 R6 = 1 M  
 R8 = 270  $\Omega$   
 R9 = 390  $\Omega$   
 R10 = 5,6  $\Omega$   
 R11 = 10 k

## Condensateurs:

C1 = 10 n  
 C2, C4 = 100 n  
 C3 = 27 p  
 C5 = 330 n  
 C6 = 47  $\mu$ /10 V

## Semiconducteurs:

D1 ... D4 = 1N4148  
 D5, D6 = LED rouge  
 T1 = BC 547  
 T2 = BC 557  
 IC1 = 4040  
 IC2 = 4093  
 IC3 = 4077  
 IC4 = 4070  
 IC5 = 78L05

## Divers:

S1 = bouton poussoir  
 pile compacte de 9 V avec connecteurs

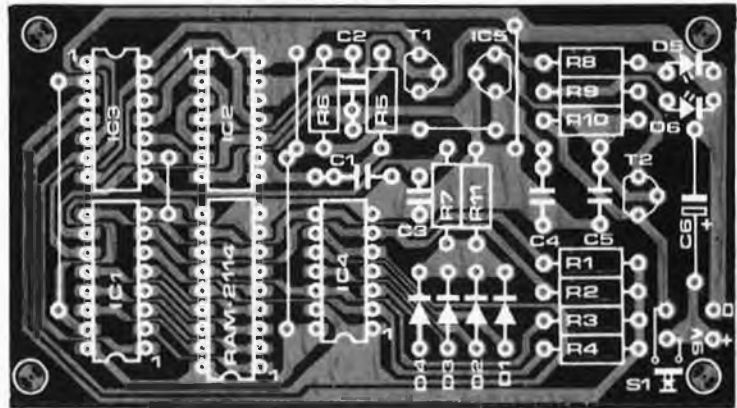
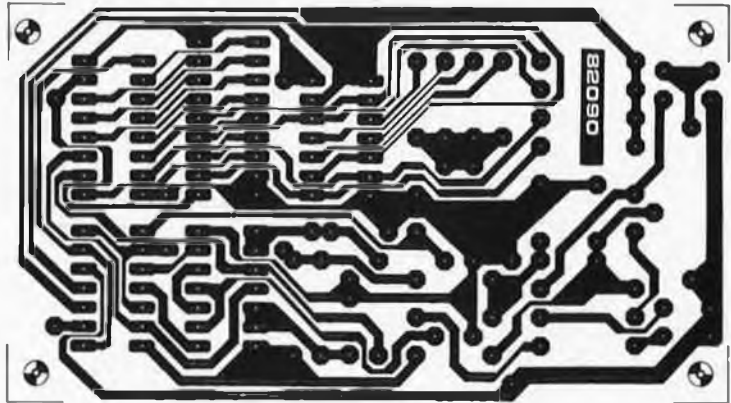


Figure 3. Dessin du circuit imprimé avec sérigraphie de l'implantation des composants du testeur de RAM.

Q10 passe au niveau haut, la mémoire est de nouveau en mode lecture et elle restitue les 1024 mots de 4 bits au niveau logique bas (si tout va bien). Si les comparateurs N9...N12 ne détectent pas de niveau logique erroné (haut, dans ce cas-là!), la LED reste éteinte. A défaut de quoi, la bascule passe au niveau logique haut et D5 s'allume.

Le réseau R7/C3 assure la réjection d'impulsions parasites qui peuvent se produire du fait des caractéristiques de transfert forcément divergentes d'une porte à l'autre.

Il nous reste à décrire la procédure de vérification de la consommation de courant. La touche S1 doit rester actionnée pendant 2 ou 3 secondes afin que le cycle de vérification tout entier puisse se dérouler plusieurs fois. Lorsque la LED D5 ne s'allume pas, le circuit intégré testé fonctionne convenablement; la consommation du courant a été vérifiée également. En effet, R9, R10 et T2 constituent un circuit "palpeur de courant". Si la RAM testée présente un défaut (notamment lorsqu'au cours d'une précédente manipulation, elle a subi une malencontreuse inversion lors de son implantation), le courant absorbé dépasse nettement 100 mA en raison de court-circuits internes: la chute de

tension à travers R10 permet à T2 de conduire et à D6 de s'allumer. En version L, une 2114 consomme un courant typique de 25 mA (40 mA maximum), tandis qu'une version "normale" a une consommation typique de 50 mA (70 mA maximum). Le courant de court-circuit est limité par IC5 à 140 mA.

Un petit conseil: une vérification du testeur lui-même n'est pas dépourvue d'intérêt: il faut que la LED D5 s'allume lorsque l'on actionne S1 en l'absence de RAM à tester.

### La réalisation

Comme on peut s'y attendre, il n'y a pas grand chose à dire à ce sujet. La figure 3 donne le dessin d'un circuit imprimé pour le vérificateur de RAM qui méritait bien ça, vu les services qu'il a déjà rendus. La photo montre l'ensemble monté en prototype. Le support de la RAM ne devra pas forcément être du type "à faible effort d'insertion"; c'est un luxe, certes, mais un luxe vraiment utile.

La tension d'alimentation est fournie par une pile compacte de 9 V et l'ensemble est monté dans un petit boîtier en matière plastique.

Etant donné le faible prix de revient de

l'ensemble, on peut tout de même insister sur le fait qu'un support de très bonne qualité est souhaitable pour les circuits intégrés à tester; a fortiori, lorsqu'on a l'intention d'en faire un usage intensif.

La prochaine fois que vous vous rendez chez votre revendeur préféré pour lui acheter de la mémoire vive, emportez votre nouvelle réalisation et faites des jaloux en testant nonchalamment les circuits sur le comptoir avant de les payer...

M

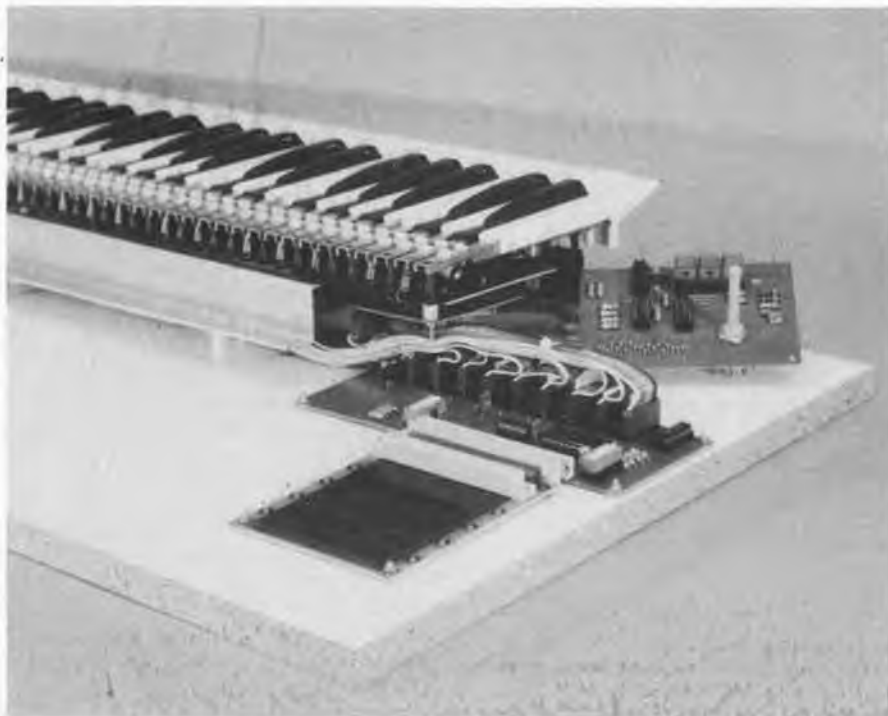


# clavier numérique polyphonique

U. Götz et R. Mester

## 2ème partie: interface et circuit anti-rebond

Comme il se soit, nous avons commencé notre série d'articles sur le clavier polyphonique par une introduction purement descriptive publiée le mois dernier. Aujourd'hui, nous franchissons un pas de plus vers la pratique: à la fin du présent article, nous aurons fait le tour des circuits anti-rebond et du circuit d'interface (permettant la communication entre le circuit de l'unité centrale et les circuits de clavier).



### Circuit anti-rebond

*"Debounce unit"*

La conception du clavier numérique polyphonique a été axée sur un clavier standard de 5 octaves, soit 61 touches. Rien n'empêche d'utiliser un clavier moins grand; nous considérons toutefois que pour un clavier polyphonique, cinq octaves s'imposent... de plus, l'économie réalisée en passant de 5 à 3 octaves est quasiment négligeable en comparaison des frais relativement importants qu'occasionne de toutes façons le reste du clavier.

Les contacts sont actionnés directement par des leviers solidaires des touches et sont eux-mêmes fixés sur des circuits de clavier, comportant chacun 8 contacts, plus le circuit anti-rebond pour 8 touches (figure 1). Comme par le passé, nous ferons appel aux contacts Kimber-Allen à simple contact inverseur (type G). D'emblée, nous tenons à vous mettre en garde contre d'éventuelles tentatives de substitution d'un autre type de contact de moindre coût... et forcément de moindre qualité.

Le circuit anti-rebond (*"debounce unit"*) est constitué d'une bascule RS pour chaque touche. A la sortie de ces bascules, les signaux provenant des touches sont disponibles sur des connecteurs à 10 broches. Lorsque les 8 circuits de clavier sont montés, on obtient un réseau de 80 câbles (8 lignes de contacts de touche plus deux lignes d'alimentation des circuits intégrés = 10 lignes par circuit de clavier). En principe, le dernier circuit de clavier ne comporte en fait que cinq contacts de touche.

Un petit conseil pratique: le dernier des 8 circuits de clavier (comportant chacun 8 contacts de touche) ne sera pas utilisé entièrement avec un clavier de 61 touches. Il faut donc couper ce circuit en deux parties, juste à côté du connecteur. Voir le dessin du circuit imprimé! Nous recommandons de commencer l'implantation par la gauche, c'est-à-dire par l'octave la plus grave, en n'utilisant pas la première touche (note la plus grave sur le clavier). On implante 7 circuits de clavier complets (56 touches) à partir de la deuxième touche, en partant de la gauche du clavier (la première reste donc inutilisée). Les quatre dernières touches à l'extrême droite seront occupées par un demi-circuit de clavier. Cette explication laborieuse en théorie deviendra transparente lorsqu'on la relira face au clavier, avec les circuits de clavier sous la main.

Les entrées prévues pour les contacts de touche inutilisés, et par conséquent laissées "en l'air" sont analysées comme des touches actionnées. Il faut donc les forcer à la masse à l'aide de straps isolés (sur le dernier circuit imprimé).

### Réalisation mécanique

Nous avons déjà donné un premier conseil de réalisation dans le paragraphe ci-dessus. Il nous faut encore préciser

quelques points de détail. Notamment, le fait que les dimensions des circuits de clavier sont telles que chacun d'entre eux pourra recevoir la totalité des 8 contacts de touche dont le corps pourra être collé à même le circuit imprimé, sur la face cuivrée de ce dernier; les fils de contact eux-mêmes seront bien sûr soudés dans les règles de l'art. Le contact de touche doit se présenter de telle sorte que le point commun soit en contact avec le brin

le plus éloigné du circuit imprimé. L'encoche faite par le fabricant dans le corps des contacts de touche K/A doit se trouver du côté du circuit imprimé. Pour coller les blocs de contact, il est recommandé d'utiliser une colle forte à deux composants. Attention de ne pas en laisser couler entre les brins du bloc, ils seraient définitivement paralysés si une seule goutte de colle venait à les toucher...

Il reste ensuite à monter les circuits

de clavier sur un panneau (en alu, en plexyglas, ou en contreplaqué), lui-même fixé sur le clavier et muni de vis et d'entretoises dont la longueur doit être calculée de telle sorte que les contacts de touche soient coincés entre les circuits imprimés sur lesquels ils sont collés et le panneau/support. La longueur des entretoises devrait être de 9,5 mm (à vérifier!)

Il y a deux séquences de montage possibles: la première consiste à procéder comme nous venons de l'indiquer, c'est-à-dire monter le ou les panneau(x)/support(s) avec leurs vis et entretoises sur le clavier d'abord et monter ensuite les circuits imprimés sur lesdites entretoises. La seconde consiste à monter l'ensemble panneau/support-circuits imprimés d'abord, ce qui permet éventuellement une meilleure précision d'assemblage; ensuite, on monte le bloc ainsi assemblé sur le clavier. Dans ce cas, il faudra prévoir un trou dans le circuit imprimé de clavier du milieu, afin de pouvoir y passer une vis de fixation du panneau/support sur le clavier.

Etant donné qu'il faut adapter avec précision la position du brin inverseur des blocs de contact par rapport au levier de chaque touche, il paraît intéressant de ne pas prévoir d'entretoises de longueur fixe entre le panneau/support et le clavier, mais plutôt des rondelles de faible épaisseur dont on pourra faire varier le nombre; ce qui permet d'éloigner ou de rapprocher très progressivement le bloc des contacts par rapport aux leviers des touches.

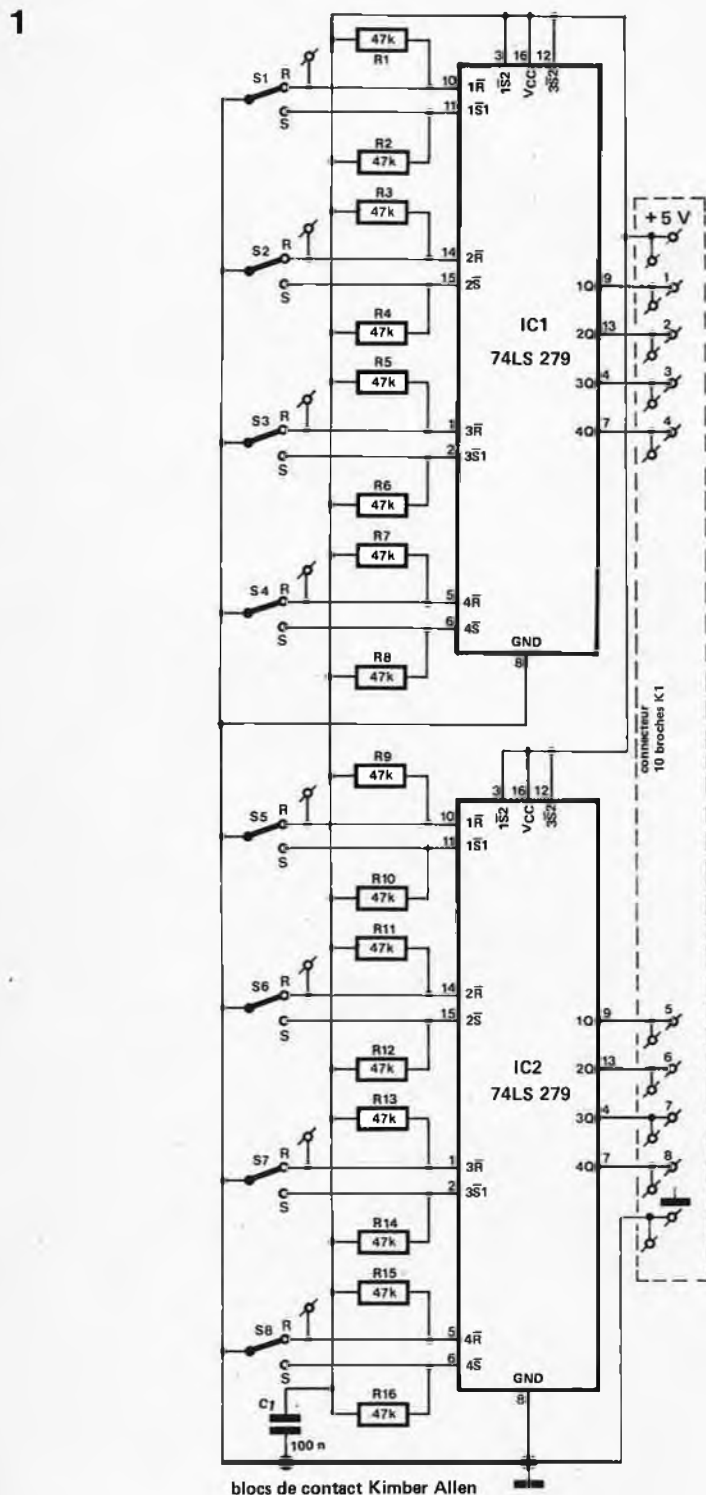
Les dessins des figures 2 et 5 devraient élucider tous les mystères que laisse encore planer cette description inévitablement incomplète.

Selon le type de matériau, de clavier et de contacts utilisés, l'ensemble du montage pourra être sensiblement différent de celui que nous recommandons; l'essentiel étant bien sûr d'obtenir un bon contact "travail" de tous les blocs de contact et un échappement régulier (c'est-à-dire que le jeu entre la position "repos" d'une touche et le début de la position "travail" de la même touche doit être à peu près le même sur toutes les touches du clavier).

La procédure de vérification des circuits anti-rebond n'est pas compliquée; il suffit d'alimenter les circuits via les connecteurs à 10 broches et de vérifier pour chaque touche actionnée la présence d'une tension d'environ 5 V sur la broche correspondante du connecteur. Lorsque la touche est au repos, le potentiel est à peu de choses près celui de la masse, c'est-à-dire 0 V.

Arrivé là, on peut considérer que le plus dur est fait et on peut se lancer dans des réalisations électroniques ne comportant plus de mécanique.

Les picots excédentaires des circuits de clavier sont destinés à une extension ultérieure dont nous aurons l'occasion de reparler: il s'agit du circuit de modu-



82106-1

Figure 1. Circuit anti-rebonds pour 8 touches du clavier, construit autour de deux circuits intégrés. Ce circuit doit être réalisé en 8 exemplaires (ou 7 plus un demi). Les blocs de contacts Kimber-Allen peuvent être soudés directement sur le circuit imprimé, côté cuivre!



2

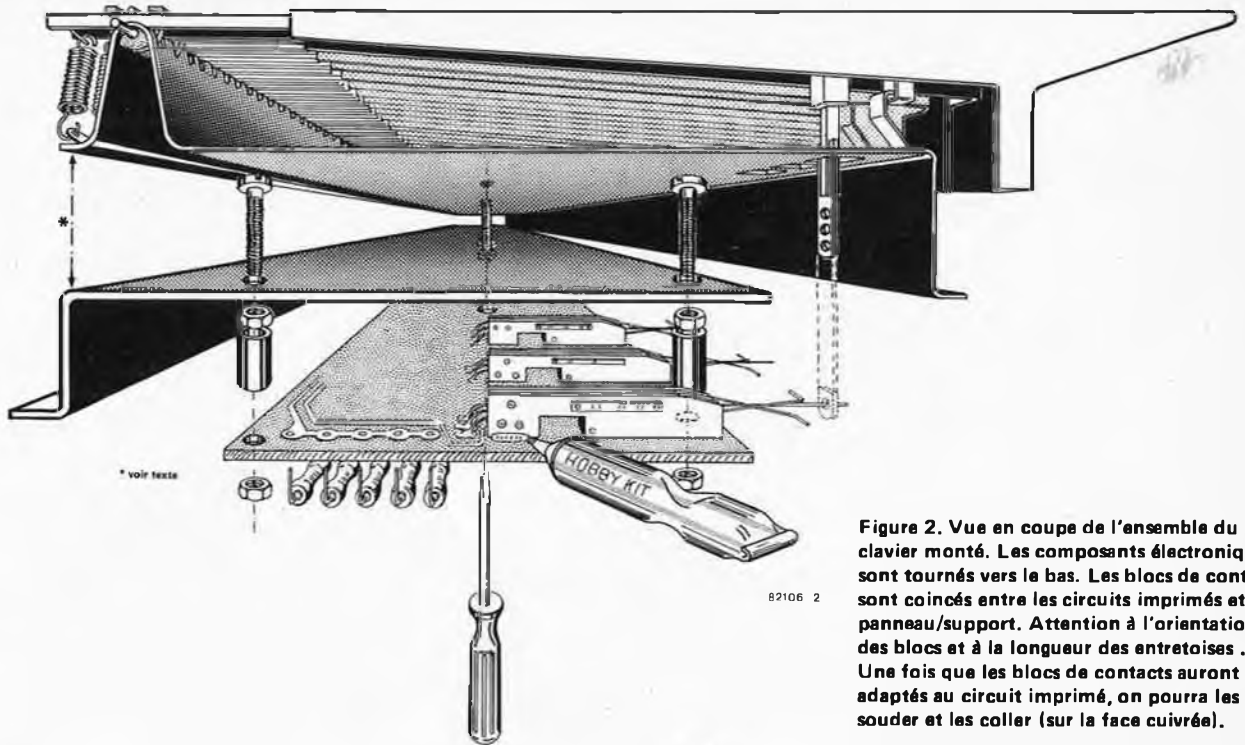
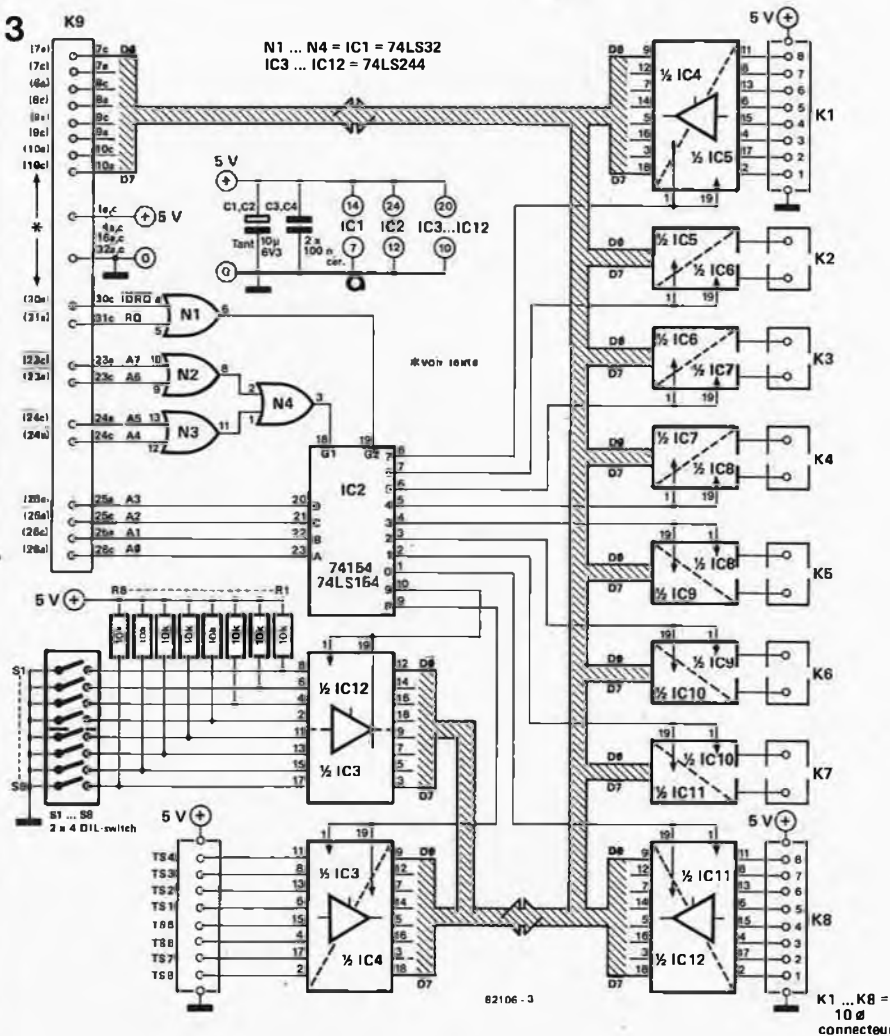


Figure 2. Vue en coupe de l'ensemble du clavier monté. Les composants électroniques sont tournés vers le bas. Les blocs de contacts sont coincés entre les circuits imprimés et un panneau/support. Attention à l'orientation des blocs et à la longueur des entretoises... Une fois que les blocs de contacts auront été adaptés au circuit imprimé, on pourra les souder et les coller (sur la face cuivrée).

82106 2

3



lation dynamique, souvent appelé "touch control".

**Circuit d'interface**  
"Input unit"

On trouve le schéma du circuit de communication entre l'unité centrale et les circuits de clavier sur la figure 3. Il s'agit en fait d'un bus de données de 8 bits, tamponné par IC3... IC12 qui, en mode multiplexé, reçoit les données en provenance du clavier qu'il transmet à son tour aux lignes D0... D7 du microprocesseur. Les niveaux logiques présents sur les broches 1 et 19 des circuits intégrés valident ou invalident les signaux de sortie des tampons.

L'adressage des tampons est réalisé à l'aide d'IC1 et IC2 qui assurent le décodage d'adresses avec les lignes A0... A7. C'est ainsi que le processeur "interroge" successivement les tampons IC5... IC12 qui lui fournissent chacun les niveaux logiques des signaux de 8 touches.

Du fait que les liaisons entre le microprocesseur et la carte d'interface sont aussi des liaisons avec le circuit de sortie, un circuit de décodage supplémentaire, dont les signaux de commande sont appliqués aux broches 18 et 19 d'IC2, effectue la discrimination entre la carte d'interface (microprocesseur-clavier) et le circuit de sortie (microprocesseur-synthétiseur).

**La fonction des tampons**

Il s'agit d'un principe omniprésent dans les systèmes à microprocesseur permettant de gagner beaucoup de place, en différenciant les accès multiples à un même bus. C'est ainsi que les signaux provenant des 61 ou 60 contacts de touche sont appliqués à tour de rôle, par groupe de huit, au même bus de données.

Figure 3. Schéma du circuit d'interface. Les signaux de touches ainsi que les signaux venant du circuit d'accord et les signaux codés par S1... S8 parviennent à un bus de données via des tampons validés à tour de rôle par les signaux provenant d'IC1 et IC2 qui assurent le décodage d'adresses. Les signaux A0... A7 (adresses) circulent sur le même circuit de bus, de même que les signaux de commande IORQ et RD. Voir Elektor n° 20, février 1980: "nouveau bus pour système à µP".

82106 - 3

K1...K8 = 10 p connecteur

Tableau 1

**Choix du nombre de canaux à mettre en service et commutation du mode "Preset":**  
 Les bits 0...3 indiquent en mode binaire le nombre d'oscillateurs mis en service, tandis que le bit 4 permet la commutation du mode "Preset". Les bits 5...7 sont ignorés par le processeur.

bits: 7	6	5	4	3	2	1	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	} configurations interdites
0	0	0	0	1	0	0	0	
0	0	0	1	0	0	0	0	2 canaux
0	0	0	1	1	0	0	0	3 canaux
0	1	0	0	0	0	0	0	4 canaux
0	1	0	0	1	0	0	0	5 canaux
0	1	1	0	0	0	0	0	6 canaux
0	1	1	1	0	0	0	0	7 canaux
1	0	0	0	0	0	0	0	8 canaux
1	0	0	0	1	0	0	0	9 canaux
1	0	1	0	0	0	0	0	10 canaux
1	0	1	1	0	0	0	0	} configurations interdites
1	1	0	0	0	0	0	0	
1	1	0	0	1	0	0	0	} configurations interdites
1	1	1	0	0	0	0	0	
1	1	1	1	0	0	0	0	} configurations interdites
1	1	1	1	1	0	0	0	
1	X	X	X	X	X	X	X	sans "Preset"
0	X	X	X	X	X	X	X	avec "Preset"

Tableau 2

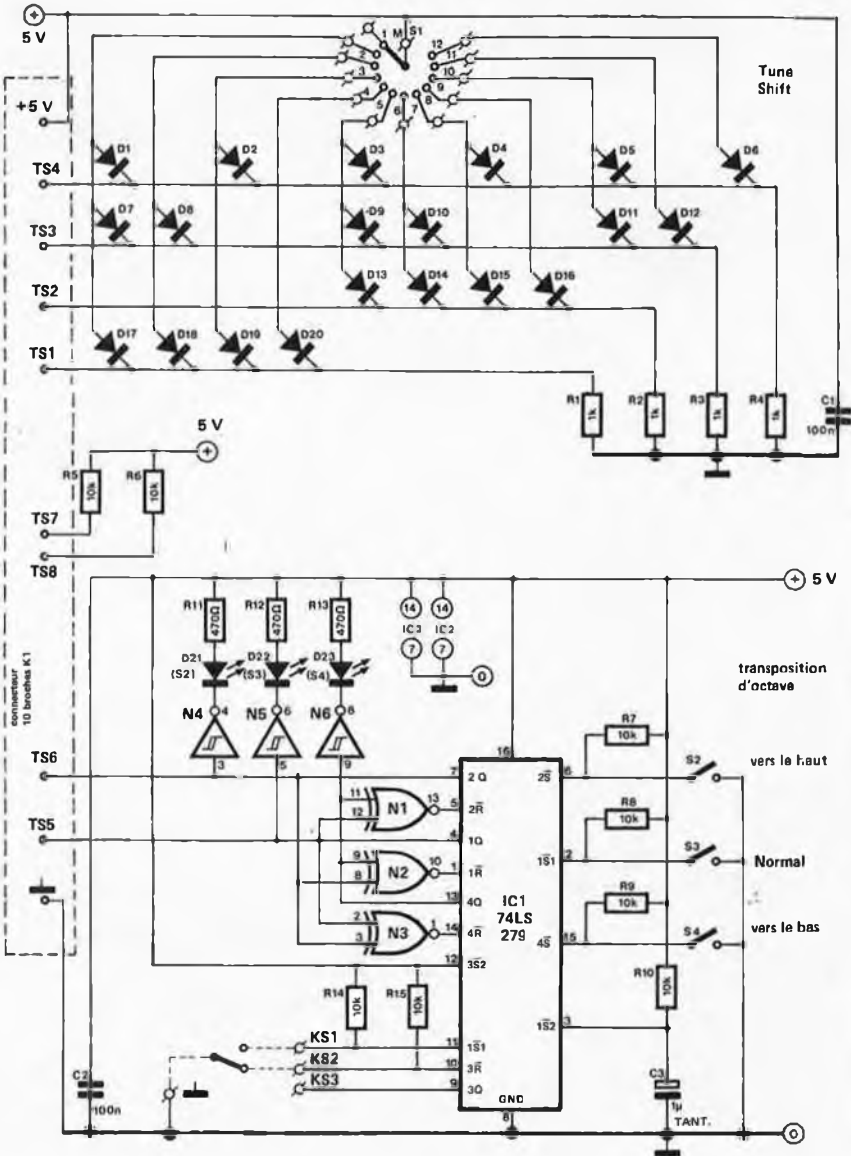
**Codage des signaux du module d'accord ("tune shift")**

bits: 5	4	
0	0	+ 0 oct.
0	1	+ 1 oct.
1	0	+ 2 oct.
1	1	configurations interdites

bits: 3	2	1	0	
0	0	0	0	+ 0½ ton
0	0	0	1	+ 1½ ton
0	0	1	0	+ 2½ ton
0	0	1	1	+ 3½ ton
0	1	0	0	+ 4½ ton
0	1	0	1	+ 5½ ton
0	1	1	0	+ 6½ ton
0	1	1	1	+ 7½ ton
1	0	0	0	+ 8½ ton
1	0	0	1	+ 9½ ton
1	0	1	0	+ 10½ ton
1	0	1	1	+ 11½ ton
1	1	0	0	} configurations interdites
1	1	0	1	
1	1	1	0	} configurations interdites
1	1	1	1	

4



S1 = note  
 1 = si  
 2 = la#  
 3 = la  
 4 = sol#  
 5 = sol  
 6 = fa#  
 7 = fa  
 8 = mi  
 9 = ré#  
 10 = ré  
 11 = do#  
 12 = do

N1...N3 = IC2 = 74LS02  
 N4...N6 = IC3 = 74LS14  
 D21...D23 = 3 x LED/3 mm φ / rouge

82106 4

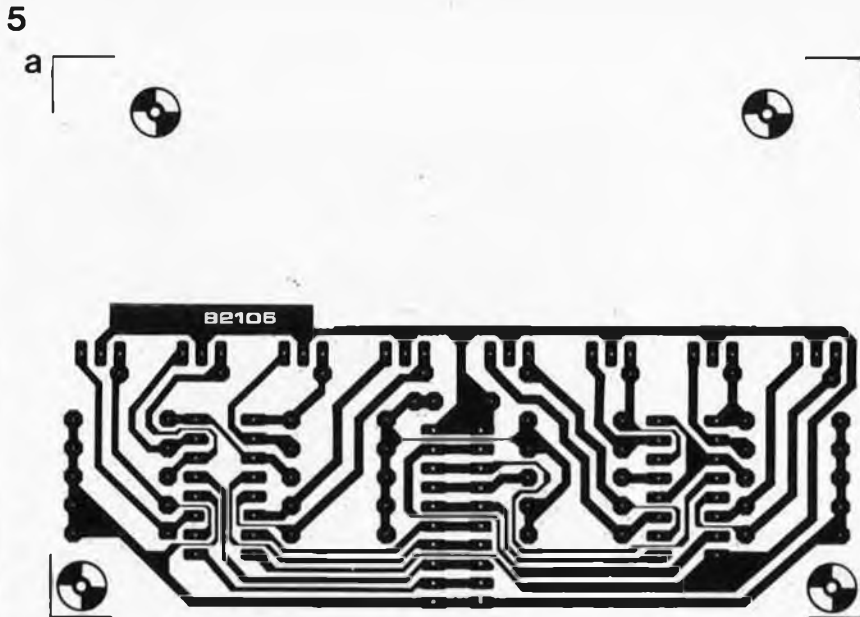
**Figure 4. Circuit d'accord ou "tune shift".** Ce circuit sera monté sur la face avant; il est relié au bus de données via IC4 qui achemine les signaux TS1...TS8. La matrice de diodes D1...D20 délivre sur les lignes TS1...TS4 les signaux permettant d'obtenir une transposition de la fréquence des VCO de demi-ton en demi-ton sur une octave, à l'aide du commutateur S1. Les touches S2...S4 permettent la transposition sur plusieurs octaves. Les LED D21...D23 sont montées dans les touches "digitast".

Chacun de ces tampons est validé à tour de rôle, via les signaux appliqués sur leurs broches 1 et 19. Lorsqu'un tel circuit n'est pas en service, ses sorties présentent une impédance élevée et vus du bus, on peut les considérer comme inexistantes. Il suffit de veiller à ce que deux tampons ne soient jamais validés sur le même bus, à dé-

faut de quoi il y aurait mélange des informations. Les liaisons TS1...TS8 sont destinées au module "Tune Shift" que l'on trouve sur la figure 6 sous le nom de circuit d'accord. C'est une matrice de diodes qui assure l'acheminement des signaux adéquats sur les lignes TS1...TS4, lorsque le commutateur du circuit

d'accord est actionné. Celui-ci permet de déplacer la fréquence des VCO de demi-ton en demi-ton, sur toute une octave. La commutation des octaves est assurée à l'aide de trois boutons poussoirs, du type "digitast", qui s'annulent mutuellement; les niveaux logiques adéquats sont disponibles sur les lignes TS7 et TS8.





**Liste des composants: circuit de clavier**

Résistances:  
R1 ... R16 = 47 k

Condensateurs:  
C1 = 100 n (MKT) ou cér.

Semiconducteurs:  
IC1, IC2 = 74LS279

Divers:  
8 blocs de contact (inverseur simple)  
Kimber-Allen, type GJ  
connecteur à 10 broches (Molex mâle  
E3022-10 ou Lumberg mâle 2,5 MSF  
connecteur à 10 broches (Molex femelle  
3071-10 ou Lumberg femelle 2,5 MBC)

le nombre exact de composants est à  
déterminer en fonction du clavier choisi

**Liste des composants: circuit d'interface**

Résistances:  
R1 ... R8 = 10 k

Condensateurs:  
C1, C2 = 10 µ/6,3 V tantale  
C3, C4 = 100 n (MKT) ou cér.

Semiconducteurs:  
IC1 = 74LS32  
IC2 = 74LS154, 74154 ou  
IC3 ... IC12 = 74LS244

Divers:  
S1 ... S8 = 2 interrupteurs DIL 4 bits  
9 connecteurs à 10 broches mâles } voir  
9 connecteurs à 10 broches femelles } ci-dessus  
connecteur à 64 broches, femelle, soudé à 90°  
(pour le "bus Junior")

**Liste des composants: circuit d'accord**

Résistances:  
R1 ... R4 = 1 k  
R5 ... R10, R14, R15 = 10 k  
R11 ... R13 = 470 Ω

Condensateurs:  
C1, C2 = 100 n (MKT) ou cér.  
C3 = 1 µ/6,3 V tantale

Semiconducteurs:  
D1 ... D20 = 1N4148  
D21 ... D23 = LED (3 mm)  
rouges  
IC1 = 74LS279  
IC2 = 74LS02  
IC3 = 74LS14

Divers:  
S1 = commutateur à 12 positions (si possible,  
le contact doit précéder l'interruption)  
S2, S3, S4 = digitast, inversion simple, avec  
LED  
connecteur à 10 broches mâle } voir  
connecteur à 10 broches femelle } ci-dessus

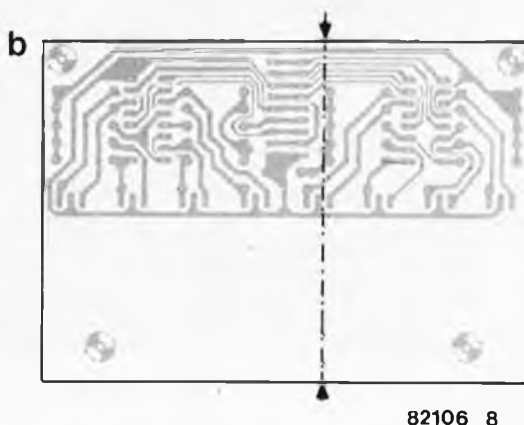
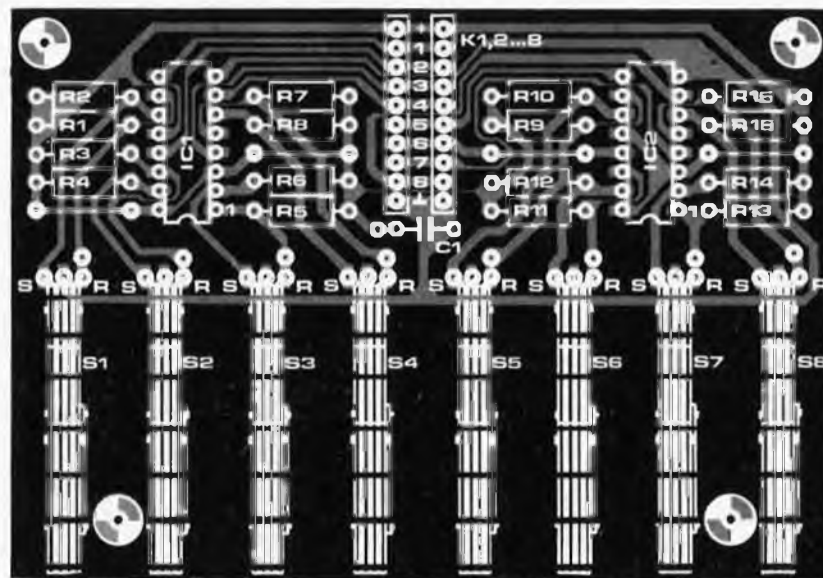


Figure 5. Dessin des pistes cuivrées et sérigraphie pour l'implantation des composants du circuit anti-rebonds ("keyboard debounce unit"). La flèche indique l'endroit où l'on pourra couper le huitième circuit imprimé en deux parties dont l'une seulement est utilisée.

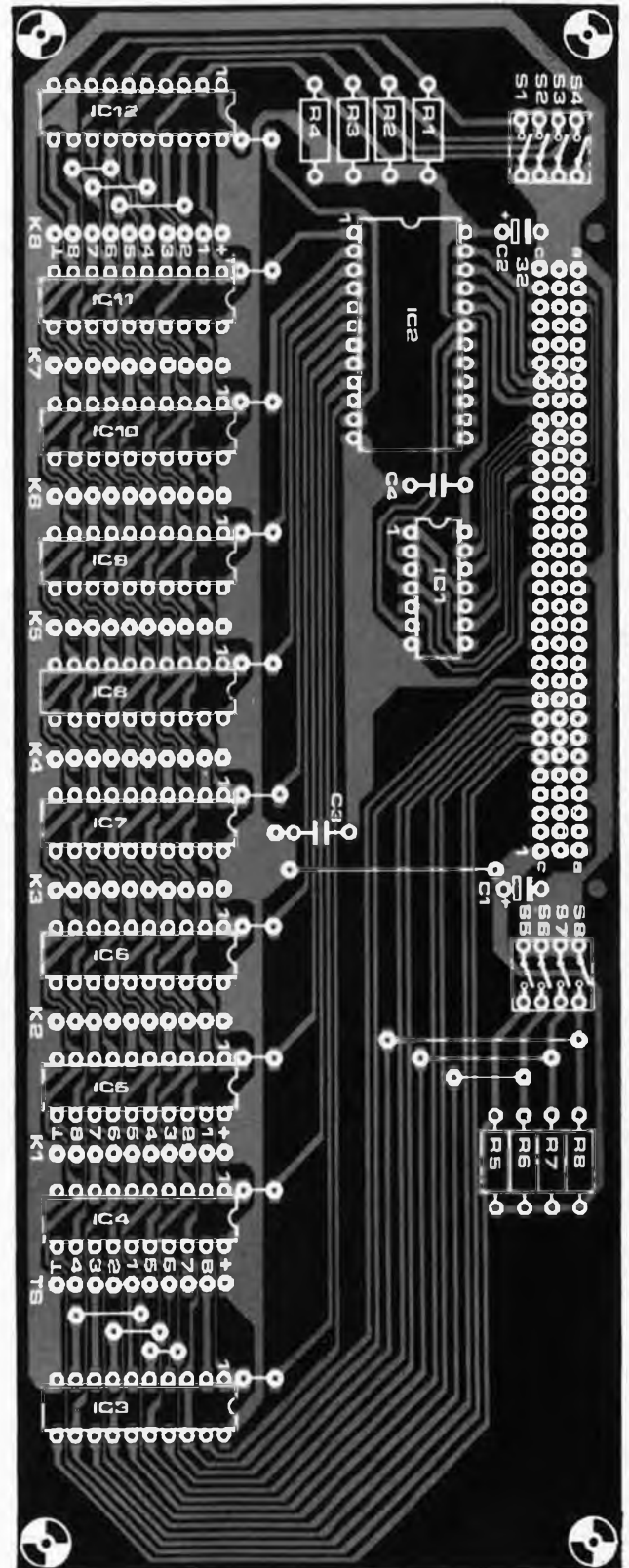
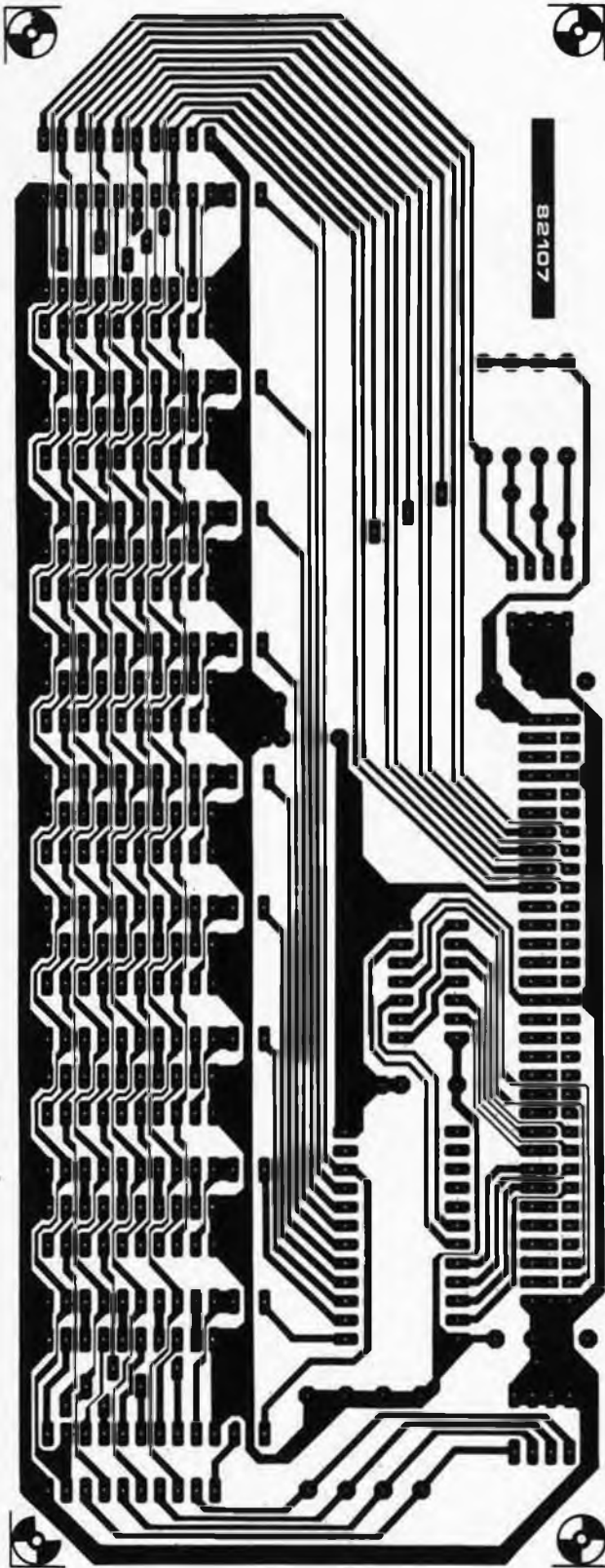


Figure 6. Dessin des pistes cuivrées et sérigraphie pour l'implantation des composants du circuit d'interface ("input unit").



7

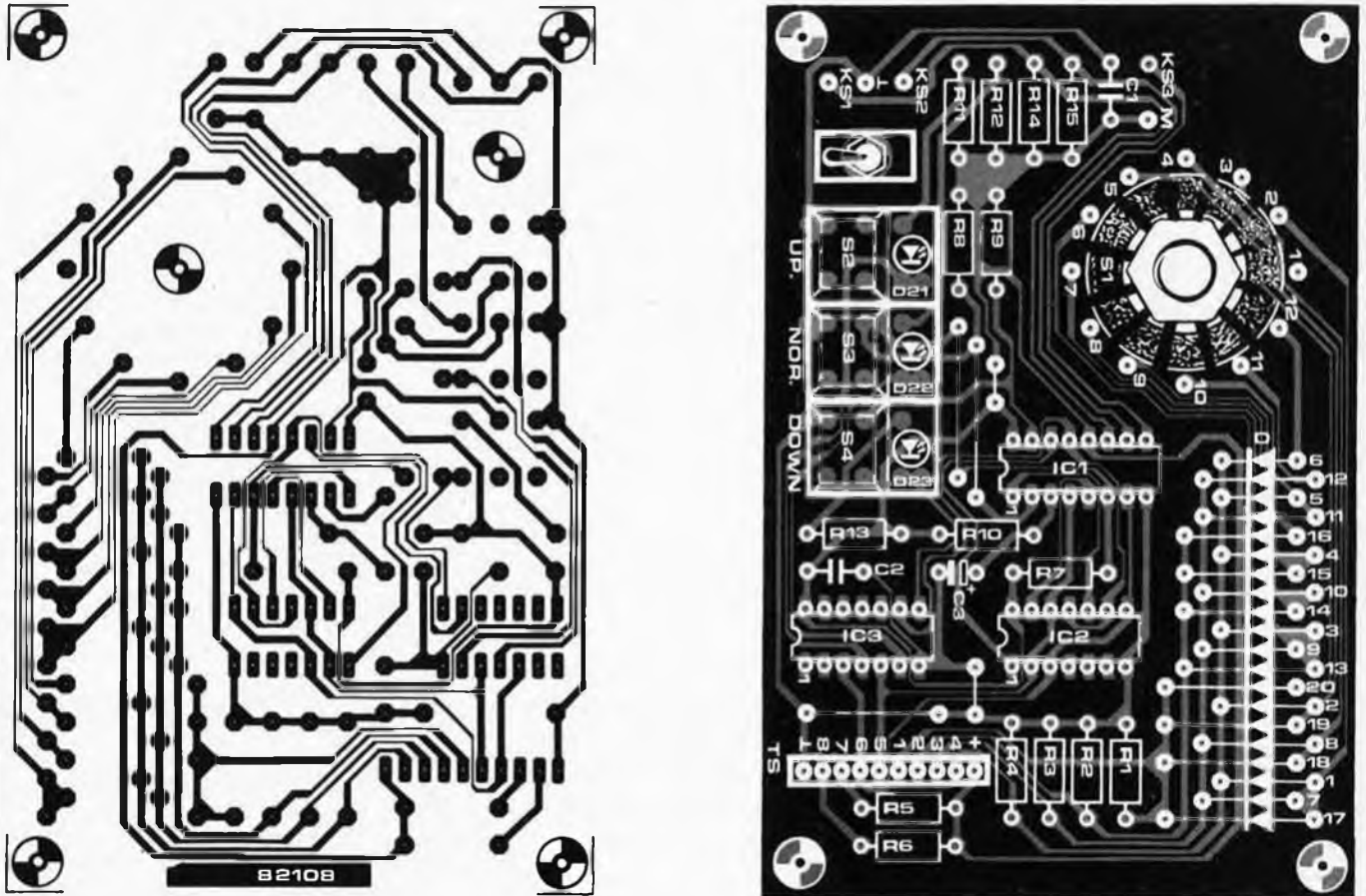


Figure 7. Dessin des pistes cuivrées et sérigraphie pour l'implantation des composants du circuit d'accord ("tune shift").



L'accord moyen (touche du milieu) peut être élevé (touche de droite) ou abaissé (touche de gauche) d'une octave. Les informations fournies par IC3 indiquent au microprocesseur le nombre de canaux à mettre en service; nous avions déjà indiqué que le nombre de canaux pourra être compris entre deux (minimum) et 10 (maximum). C'est un quadruple interrupteur DIL monté sur le circuit d'interface qui permet à l'utilisateur de choisir le nombre de canaux. Le tableau 1 illustre le découpage effectué par le microprocesseur, selon la configuration des interrupteurs.

La description du circuit de l'unité centrale et du circuit de sortie avec son système de conversion numérique/analogique fera l'objet d'un nouvel article, que nous publierons le mois prochain. Le système sera doté d'une carte de bus, permettant une interconnexion facile de tous les modules. Il s'agit en fait de la déjà célèbre carte de bus utilisée pour le Junior Computer. ■

Il n'est pas inutile de commencer par rafraîchir notre mémoire en commençant par souligner ce qui distingue un amplificateur opérationnel ordinaire d'un amplificateur opérationnel à transconductance (operational transconductance amplifier = OTA). Un amplificateur opérationnel ordinaire amplifie la différence de tension à son entrée jusqu'à 100 000 fois et délivre le résultat, c'est-à-dire la tension amplifiée, sur sa sortie. L'OTA en fait de même, mais cette fois le "facteur

d'amplification" est variable et la sortie ne délivre plus une tension, mais un courant. Le facteur d'amplification d'un OTA est exprimé en mA/V, sous le vocable de transconductance.

La figure 1 permet de se faire une idée de la polyvalence d'un tel circuit: un potentiomètre de réglage stéréo de volume pour des applications dans le domaine audio... et commandé en tension, s'il vous plaît! La tension de commande  $U_C$  produit le courant labc. Plus la tension est élevée, plus l'amplification est forte. Lorsque la tension est nulle, le courant l'est aussi et de ce fait, l'amplification aussi.

Le circuit délivre une tension BF en sortie, puisque le courant de sortie de l'OTA produit une tension à travers la résistance  $R_L$ . Ce circuit présente une autre caractéristique remarquable: il n'y a pas de contre-réaction! En fait, ceci n'a rien d'étrange si l'on songe au fait que l'amplification est justement déterminée par la contre-réaction, lorsqu'il y en a une, non par l'amplificateur opérationnel lui-même. C'est-à-dire que l'amplification n'est plus variable à partir du moment où l'amplificateur se trouve dans une boucle de contre-réaction.

Les applications possibles pour les OTA ne se limitent pas au seul domaine audio. La figure 2 reproduit le schéma d'un générateur de signaux triangulaires et carrés très simple. La fréquence d'oscillation est commandée par un courant dont la valeur la fait se déplacer de 2 Hz à 200 kHz (!); le courant de commande évoluera, en proportion, entre 10 nA et 1 mA.

D'autres applications possibles sont par exemple un modulateur AM, un multiplicateur, un convertisseur RMS, un contrôle automatique de l'amplification, une résistance variable, un filtre, un générateur sinusoïdal, un temporisateur, une PLL, un trigger de SCHMITT, un tachymètre, un échantillonneur-bloqueur, un amplificateur logarithmique, etc... Le DNR que nous avons publié récemment était lui-aussi construit comme filtre à fréquence de coupure variable autour d'un amplificateur à transconductance.

La figure 3 donne une idée de la structure interne d'un OTA. L'entrée n'est rien d'autre qu'un amplificateur différentiel très ordinaire (T4/T5). La source de courant montée dans l'émetteur commun comporte T1, T2 et D1; ce courant subit les variations que lui impose  $I_{abc}$ , le courant de commande. Lorsque l'on sait que l'amplification assurée par un amplificateur différentiel est proportionnelle au courant d'émetteur commun, on comprend aisément que l'amplification est proportionnelle au courant de commande  $I_{abc}$ . Avec cette considération, nous avons fait un premier tour d'horizon. Les autres transistors (T6... T11) constituent ce qu'il est convenu d'appeler le miroir de courant: ils font en sorte qu'à la sortie apparaisse la différence entre les

# L'OTA théorique

## Avec le 13600 pour cobaye

Les OTA sont devenus familiers aux lecteurs d'Elektor au fil des années; nous y avons fait appel souvent, dès leur apparition sur le marché, sous l'estampille de RCA dans les années 70. Depuis, un nouveau modèle est apparu, ses performances sont nettement supérieures. C'est à lui que nous allons nous consacrer, pour aboutir en quelques pages à une conclusion paradoxale: ce nouvel OTA... n'est pas un OTA!

1

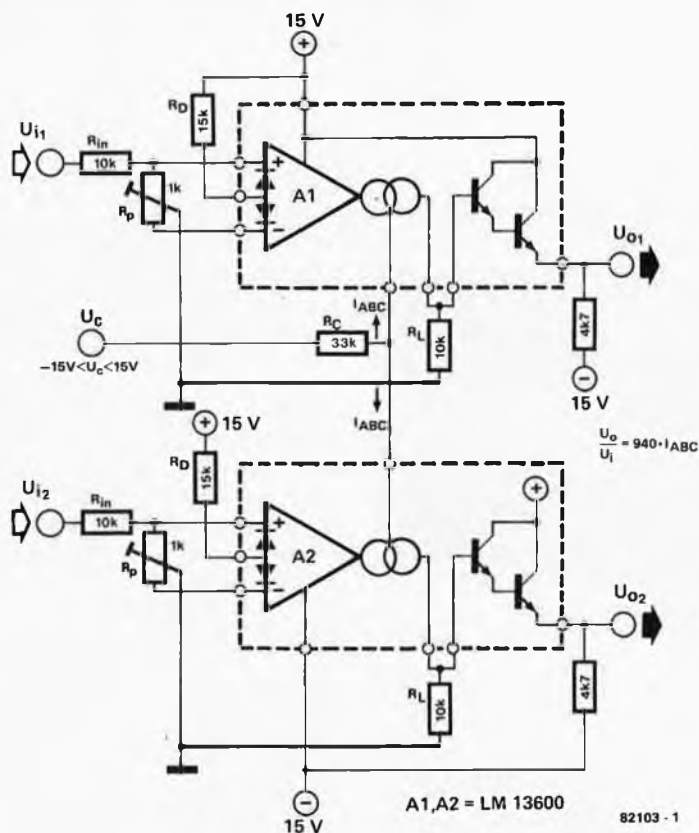


Figure 1. L'OTA mis en œuvre dans un circuit de réglage de volume stéréo: un "potentiomètre", en quelque sorte! Le réglage est effectué par une tension de commande  $U_C$ .



courants de collecteur de T4 et T5. Le fonctionnement est le suivant: T10, T11 et D6 constituent le miroir de courant; ce qui implique que le courant de collecteur de T5 est "reflété", c'est-à-dire qu'un courant de même valeur traverse T11, tandis que le courant à travers T9 est à l'image de celui qui traverse T4. De telle sorte que le courant de sortie sera égal à la différence entre les courants "reflétés" par T9 et T11. La somme des courants de collecteur de T4 et T5 est exactement égale à  $I_{abc}$ , le courant de commande qui détermine le facteur d'amplification. Lorsque le courant de commande est nul, l'amplification est nulle aussi et tous les transistors sont bloqués. Le circuit intégré ne consomme pas de courant! Dans des conditions d'utilisation normales, le courant de sortie maximal est égal à  $I_{abc}$ .

Si nous résumons l'ensemble de la procédure que nous venons de décrire, nous dirons que la différence de potentiel à l'entrée produit un courant de sortie  $I_{out}$ ; la valeur de ce dernier est déterminée par  $I_{abc}$ . Lorsque le courant de sortie traverse une résistance, il en naît une tension. Plus la valeur de cette résistance est élevée, plus celle de la tension le sera à son tour. L'amplification en tension globale est finalement liée à  $I_{abc}$ , mais aussi à la valeur de cette résistance de charge.

Pour chaque valeur de  $I_{abc}$ , il est possible de déterminer la valeur de la transconductance, grâce au diagramme de la figure 3. Pour calculer l'amplification, il reste à multiplier la valeur de la transconductance, exprimée en mA/V, par celle de la résistance de charge (exprimée en kohms ou V/mA).

Il nous faut aussi parler des transistors T12 et T13, dont on reconnaît immédiatement la configuration en Darlington... on aperçoit aussi T3, dont la fonction est de déterminer le courant d'émetteur de T12. T3 fait partie du circuit de réglage du courant continu de l'amplificateur différentiel (courant de polarisation = "bias").  $I_{abc}$  traverse donc aussi T3. De ce fait, le courant de base de T3 est déterminé par le choix du courant de polarisation: plus celui-ci sera élevé, plus le courant de base de T12 le sera à son tour. Et inversement... nous avons dit que le courant de polarisation influençait le courant de sortie qui, lui, est proportionnel. L'étage tampon autour de T12 constitue par conséquent une charge relative constante pour la sortie de l'OTA; ce qui est bénéfique pour la linéarité du circuit. Un autre avantage non négligeable est le suivant: le réglage fixe de l'étage tampon devra toujours être à impédance aussi élevée que possible (donc avec des courants faibles), pour que l'ensemble reste aussi linéaire que faire se peut. Ce qui a pour conséquence un temps de réponse assez court. Cette solution est un compromis efficace entre linéarité et temps de réponse; ce dernier est variable et devient meilleur

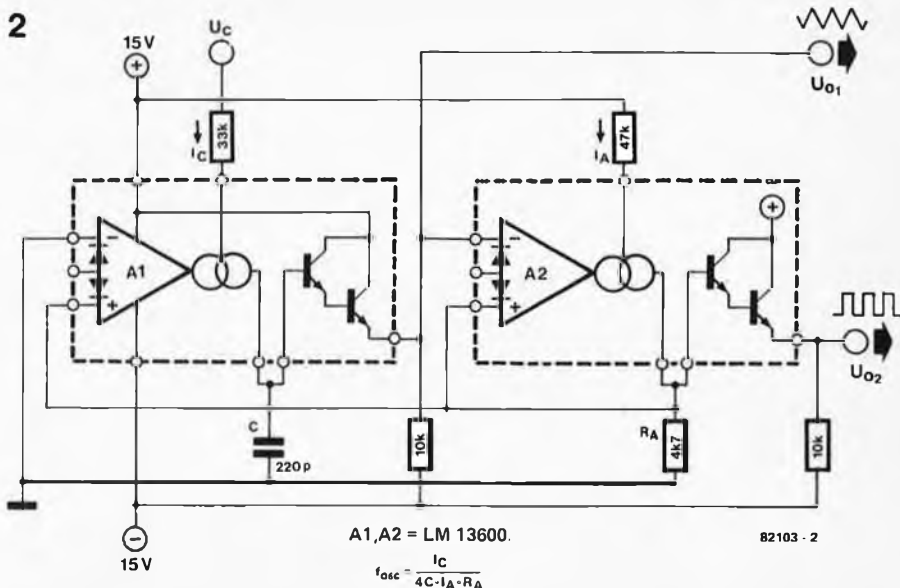


Figure 2. Un oscillateur commandé en tension (VCO). Plage de fréquences: 2 Hz ... 200 kHz. Les diodes de linéarisation ne sont pas utilisées ici.

### 3 TRANSCONDUCTANCE

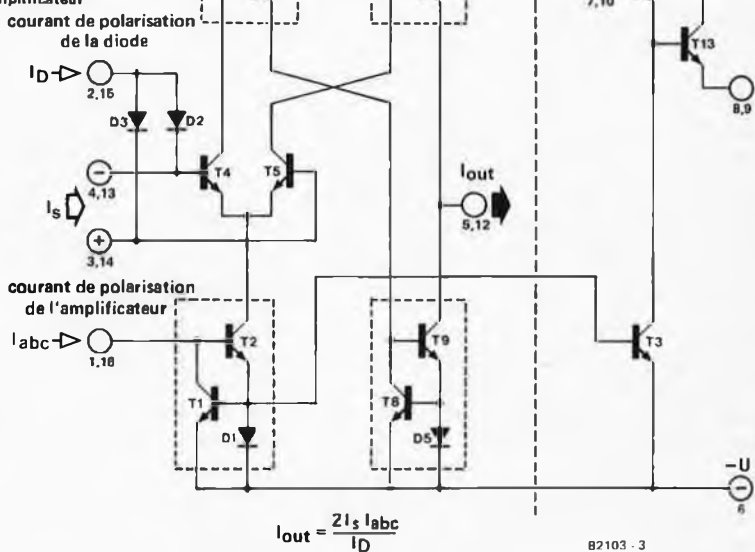
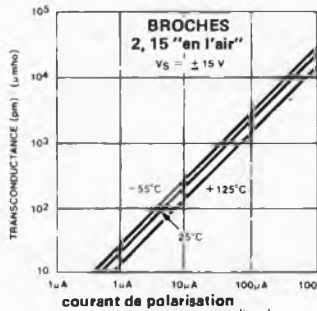


Figure 3. La "vie intérieure" des nouveaux OTA. Outre les quatre circuits miroirs de courant, l'OTA comporte essentiellement un amplificateur différentiel. Les diodes D2 et D3 permettent de maintenir le facteur de distorsion dans des proportions très ordinaires, malgré l'amplitude élevée des signaux traités.

au fur et à mesure que les courants augmentent. L'étage tampon est également nécessaire pour adapter la sortie de l'OTA à relativement haute impédance à un circuit extérieur dont l'impédance d'entrée sera plus faible. Cette dernière

peut avoir des conséquences catastrophiques sur l'amplification et la linéarité de l'OTA.

Les "nouveaux" OTA ont mûri par rapport à leurs prédécesseurs, tels les 3080 et 3094. Non seulement la transconductance est linéaire sur 6 décades,

4

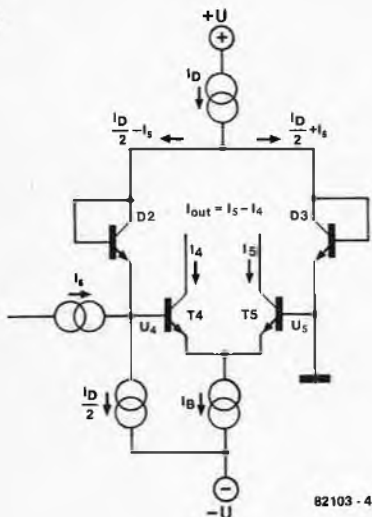


Figure 4. La caractéristique de transfert est linéarisée par l'adjonction de diodes D2 et D3. Dans ce cas, la commande en courant s'impose et la commande en tension n'est plus possible.

mais la source de courant a été intégrée dans l'étage tampon. L'entrée de l'OTA est maintenant pourvue de deux diodes: D2 et D3. Comme un amplificateur opérationnel à transconductance ne fonctionne en principe que sans contre-réaction, tout écart de linéarité conduira à des distorsions. Avec les modèles anciens, on pouvait considérer comme impossible l'amplification de tensions supérieures à  $50 mV_{CC}$ , à

5

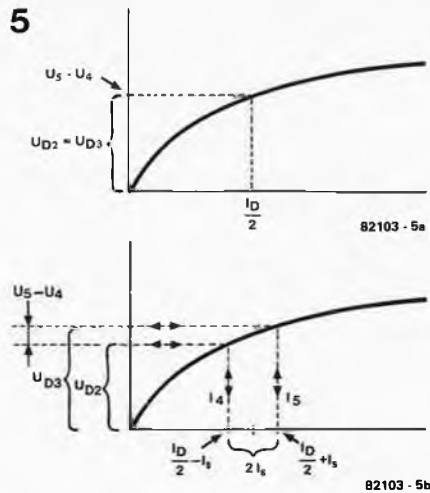


Figure 5. Tant qu'il n'y a aucun courant d'entrée, l'amplificateur ne voit aucune différence de tension entre ses entrées. Le courant d'entrée de la figure 5b provoque l'apparition d'une tension  $U_5 - U_4$  qui, à son tour, donne lieu à une variation du courant dans l'amplificateur différentiel.

moins d'accepter une distorsion importante. L'origine de ce phénomène se trouve dans la caractéristique "diode" des transistors: lorsque la tension de base augmente, le courant de collecteur s'élève rapidement.

Comme nous venons de le dire, on a rajouté deux diodes pour remédier à ce problème. La figure 4 donne le détail de l'étage d'entrée de l'OTA avec les deux diodes (représentées ici

sous la forme de deux transistors montés en conséquence) et des indications sur les courants essentiels. La description qui suit présuppose que tous les courants sont originaires de sources idéales. Les deux diodes reçoivent un courant supplémentaire nommé  $I_D$ . Il faut remarquer que l'entrée est alimentée par un courant  $I_S$ . La portion de courant  $I_D$  qui traverse les diodes doit pouvoir s'écouler quelque part; il faut donc une source de courant permettant à  $I_D/2$  de s'écouler vers le potentiel négatif. Les courants de base de l'amplificateur différentiel T4/T5 sont si faibles qu'ils sont négligeables.

Tant que le courant d'entrée  $I_S$  est nul, le courant traversant les diodes sera identique du fait de la similitude des transistors. Les tensions aux bornes des diodes sont les mêmes aussi. Du fait que cette tension est également la tension d'entrée de l'amplificateur différentiel, les courants  $I_4$  et  $I_5$  seront à leur tour identiques. Le courant de sortie est donc nul.

Dès qu'un courant d'entrée  $I_S$  est présent, le courant à travers D2 s'amoin-drit puisque la somme de  $I_S$  et du courant à travers D2 doit être égale à  $I_D/2$ . Il faut donc que le courant traversant D2 soit un peu moins élevé qu'au repos. Comme la somme des courants à travers D2 et D3 doit être égale à  $I_D$ , le courant traversant D3 sera donc plus élevé qu'au repos. Le courant plus faible à travers D2 a pour conséquence une tension elle aussi plus faible sur D2;

## Miroir de courant

Le miroir de courant n'est pas plus que l'OTA une découverte récente. La fonction du miroir de courant est fondamentale pour la technique d'intégration des circuits, dans la mesure où elle permet d'atteindre des résultats remarquables tout en se passant de réglages. Et le clou de cette affaire est que les similitudes entre les caractéristiques des transistors sont mises à profit d'une manière très simple. Cette similitude est elle-même redevable au fait que les transistors sont intégrés sur la même puce.

Comme pour toutes les bonnes trouvailles techniques, l'idée qui préside ici est extrêmement simple: lorsqu'un courant traverse une diode, il en naît une tension. L'inverse est vrai aussi: lorsque la tension est appliquée à la diode, celle-ci est traversée par un courant proportionnel... en poussant encore un peu plus loin, on peut affirmer que la même tension appliquée à deux diodes identiques et parallèles donne naissance au même courant dans l'une et l'autre diode.

La même chose vaut pour les transistors; lorsque ceux-ci ont des caractéristiques similaires, la même tension de

base a pour conséquence le même courant de base et par conséquent, le même courant de collecteur.

Attention: bien que la caractéristique tension/courant d'une diode ne soit pas linéaire, ceci n'a pas d'influence sur cela! hé...

La figure 1 montre un miroir de courant sous sa forme la plus simple. Soit  $I_1$  le courant d'entrée;  $I_2$  sera le courant "reflété", exactement égal à  $I_1$ .

Si au début le transistor T1 est encore bloqué (sa tension de base est encore nulle), le courant  $I_1$  va provoquer une augmentation soudaine de la tension de base. De sorte que le transistor est commandé dans une proportion telle qu'il s'établit un équilibre dans lequel la tension base-émetteur est juste assez élevée pour qu'il y ait un courant de collecteur rigoureusement identique à  $I_1$  (à condition que le courant de base soit négligeable).

Cette tension sur la base est également présente sur la base de T2, le transistor jumeau, dont le courant de collecteur sera donc rigoureusement identique à celui de T1.

En résumé:  $I_1$  est à l'origine d'une certaine tension base-émetteur qui, à son tour, provoque l'apparition d'un courant à travers T2, lequel est identique à  $I_1$ .

Un miroir de courant, c'est ça!

S'il reste des doutes, essayez vous-même! A vos fers... les manipulations avec quelques transistors et un bon multimètre auront tôt fait de vous convaincre.

Pour s'assurer de la similitude des transistors du circuit d'essai de la figure 2, il est recommandé de faire usage d'un réseau de transistors du type 3086 (3046) qui en contient cinq. Si l'on ne dispose pas de deux multimètres, il faut commencer par ajuster le courant à l'aide de P1. Puis, un strap pourra remplacer le multimètre que l'on place maintenant dans le circuit de collecteur de T2. Lorsque T3 est branché en parallèle sur T2, le courant double. Cette procédure permet par exemple de réaliser un convertisseur numérique/analogique de grande précision.

Les sources de courant de l'OTA sont réalisées avec trois transistors. Jusqu'ici nous avons considéré au cours de nos explications que le courant de base des transistors était négligeable. Mais lorsque le facteur d'amplification est faible, une telle négligence a des conséquences fâcheuses. La figure 1 contient aussi des indications concernant les courants circulant dans le miroir.  $\beta$  est le facteur d'amplification commun aux deux transistors. Soit  $I_{B1} = I_{B2} = I_B$ , les courants de base identiques. Il faut donc se représenter les indications portées sur le



pour D3, c'est l'inverse: le courant plus élevé conduit à une tension plus élevée également. C'est ainsi qu'est obtenue une différence de potentiel entre les entrées de l'amplificateur différentiel. Celui-ci convertit cette différence de potentiel en une différence de courants entre  $I_4$  et  $I_5$ . On s'aperçoit de la ressemblance avec le fonctionnement d'un miroir de courant: un courant provoque l'apparition d'une tension qui à son tour est transformée en courant. Comme pour un miroir de courant, on est en présence d'un comportement linéaire, bien que la caractéristique des diodes ne le soit nullement. La figure 5 illustre le fonctionnement du circuit sous la forme d'un diagramme. Lorsque le courant d'entrée est nul, les deux diodes sont traversées par  $I_D/2$ ; les tensions sur les deux diodes sont identiques. Le courant d'entrée  $I_S$  amoindrit le courant et la tension sur D2, tandis qu'il augmente les deux sur D3. C'est pourquoi on voit apparaître la différence de tension  $U_5 - U_4$  entre les entrées de l'amplificateur différentiel. Le cas particulier  $I_D = I_B$  fait apparaître que la différence de tension  $U_5 - U_4$  provoque la même modification du courant dans l'amplificateur différentiel. On reconnaît cela dans le diagramme au fait que la même ligne reconduit à l'axe des courants. Dans ce cas, il faut considérer que le courant de sortie (la différence entre  $I_5$  et  $I_4$ ) est deux fois supérieur à  $I_S$ . Cette situation est plausible dans la réalité, du fait que

$I_B$  et  $I_D$  peuvent être déterminés indépendamment l'un de l'autre. Que dans d'autres situations  $I_D$  et  $I_B$  soient liés par une fonction linéaire n'apparaît pas sur ce diagramme; il y a un paragraphe distinct sur ce sujet particulier. Si l'on ne désire pas se frotter aux formules, on pourra se contenter d'accepter les yeux fermés que  $I_{out} = 2 I_S (I_B/I_D)$ , voir le petit encadré. Le rapport de  $I_D$  à  $I_B$  détermine donc l'amplification. Il faut ajouter à ce propos que  $I_D$  doit toujours pouvoir traverser D2 et D3. En d'autres mots,  $I_D/2$  doit toujours être plus élevé que  $I_S$ ! A défaut de quoi, le facteur de distortion devient très vite prohibitif. Une autre conclusion: l'OTA n'est pas du tout un OTA. Il reçoit toujours un courant et en délivre toujours un! Il s'agit donc d'un très ordinaire amplificateur de courant. Aussitôt que la commande en courant est remplacée par une commande en tension, le courant à travers D2 et D3 ne peut plus influencer le moins du monde sur la tension d'entrée. C'est donc que le circuit fonctionne tout de même en OTA, à condition que la commande se fasse en tension. En pratique (voir l'applikator dans ce même numéro), il n'est pas fait usage des sources de courant actives que nous venons d'évoquer. Des résistances font tout à fait l'affaire!

**La relation linéaire entre  $I_S$  et  $I_{out}$**

Pour l'amplificateur différentiel, il faut considérer que le quotient des courants de collecteurs est déterminé par la différence de tension entre les bases:

$$U_5 - U_4 = \frac{K \cdot T}{q} \ln \frac{I_5}{I_4} \quad (1)$$

Le facteur  $KT/q$  varie en fonction du matériau semiconducteur utilisé. La valeur de référence est 25 mV à température ambiante.  $I_4$  et  $I_5$  peuvent être définis autrement: la différence entre les deux courants correspond au courant de sortie  $I_{out}$  et leur somme est égale à  $I_B$ .

La formule (1) complétée sera:

$$U_5 - U_4 = \frac{K \cdot T}{q} \ln \frac{I_B/2 + I_{out}/2}{I_B/2 - I_{out}/2} \quad (2)$$

La tension  $U_5 - U_4$  est également présente sur les transistors montés en diodes, D2 et D3. La formule sera donc:

$$U_5 - U_4 = \frac{K \cdot T}{q} \ln \frac{I_D/2 + I_S}{I_D/2 - I_S} \quad (3)$$

La comparaison entre (2) et (3) donne:

$$\frac{I_B/2 + I_{out}/2}{I_B/2 - I_{out}/2} = \frac{I_D/2 + I_S}{I_D/2 - I_S} \quad (4)$$

Et c'est ainsi que l'on arrive à la relation entre  $I_S$  et  $I_{out}$ :

$$I_{out} = 2 \cdot I_S \cdot \left( \frac{I_B}{I_D} \right) \quad (5)$$

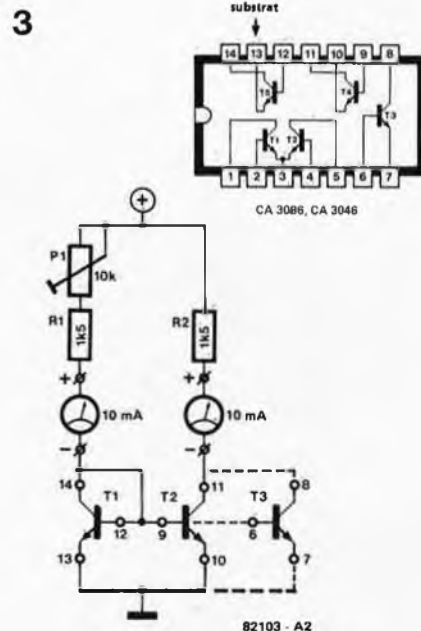
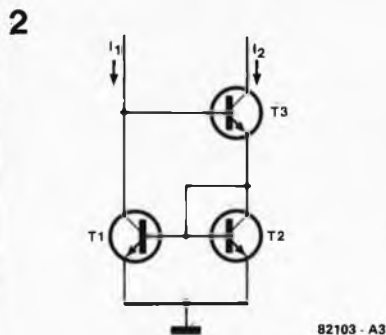
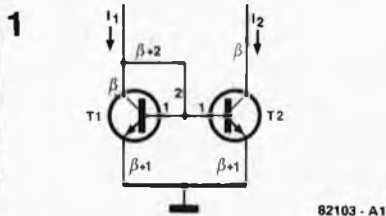


schéma multipliées par  $I_B$ . Ainsi  $I_2$  est par exemple égal à  $\beta \cdot I_B$ . Pour un facteur  $\beta$  de 100, le courant d'entrée doit être augmenté de 2%, puisque

chaque base requiert un centième du courant de collecteur comme courant de commande. Lorsque l'on choisit des transistors

à facteur d'amplification plus élevé, l'erreur devient d'autant plus négligeable. Il est toutefois préférable de prévoir l'adjonction d'un transistor supplémentaire.

Le circuit amélioré de la figure 3 ne ressemble plus tout à fait à l'idée que nous nous faisons du circuit miroir de courant. L'entrée et la sortie, notamment, paraissent inversées... Ce n'est qu'une impression, comme on va le voir. Le courant  $I_1$  est à l'origine d'une tension sur le transistor T1, encore bloqué. Le transistor T3, qui a dans son circuit d'émetteur la "diode" T2, devient conducteur.

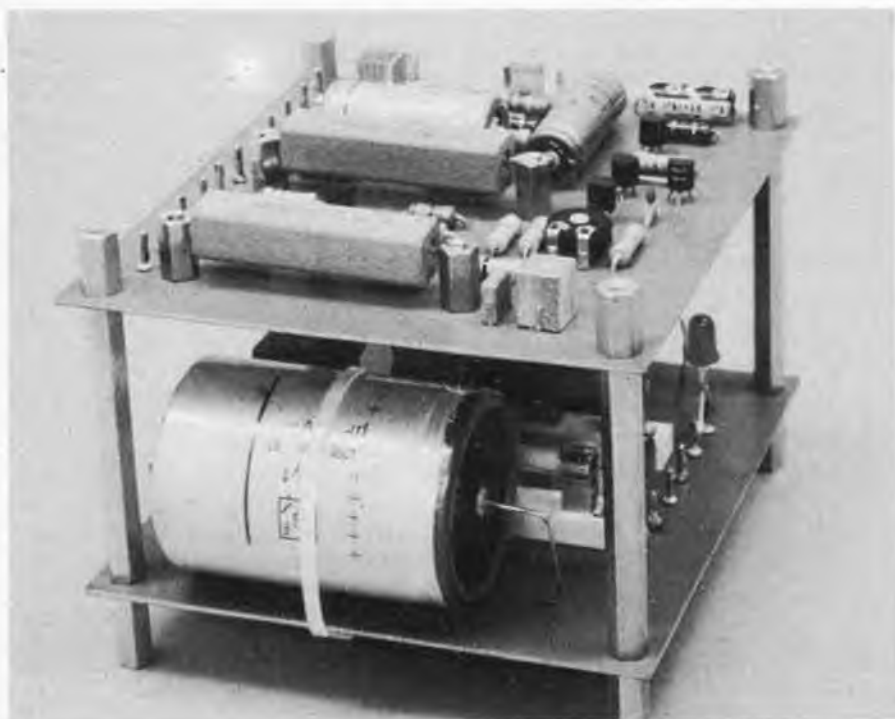
La suite est simple: T3 laisse passer un courant qui, sur T2, provoque l'apparition d'une tension telle que le courant traversant T1 soit exactement le même que  $I_1$ . Autrement dit,  $I_1$  et  $I_2$  sont identiques. Le miroir de courant à trois transistors constitue une source de courant quasi idéale; on n'en trouve pas moins de quatre exemplaires dans le circuit de l'OTA. Il est sans doute inutile d'ajouter que du fait de la similitude des transistors, les variations de la température et autres intempéries n'ont aucune influence. La description de ces sources de courant se trouve détaillée dans le recueil d'applications ICAN 6668 de RCA.

# ampli de 100 W

## La robustesse de l'expérience

Ce qui fait la particularité de cet amplificateur est de ne pas être basé sur une technologie chère, ultra-moderne ou de pointe. Il ne se prétend pas être une révolution. Le montage que nous allons étudier tente d'optimiser au maximum les réponses aux exigences posées par certains de nos lecteurs: avoir une puissance et un rapport qualité/prix élevés, tout en maintenant aussi bas que possible le prix de revient, l'accent étant mis sur la fiabilité et sur la reproductibilité.

Pas de montage expérimental donc, mais pas de compromission non plus en ce qui concerne la puissance ou la distorsion. Un étage final qui réponde aux vœux de l'électronicien amateur, sans l'obliger à puiser trop profondément dans sa bourse, ni dans ses réserves de patience.



A quoi doit ressembler le nouvel amplificateur d'Elektor? La distillation de la pulpe de vos lettres à ce sujet nous permet d'en faire le portrait-robot: Puissance de sortie de 100 W au minimum (en proposer plus n'est pas un mal);

Taux de distorsion à 100 W inférieur à 0,1 % (même à 20 kHz!);

Bande passante étendue;

Protection interne en cas de court-circuit;

Alimentation symétrique, ce qui permet de s'affranchir des énormes condensateurs électrochimiques de sortie;

Composants standards;

Montage simple et étalonnage aisé;

Reproductibilité élevée et haute fiabilité;

Prix de revient inversement proportionnel à la somme de ces dernières qualités;

Instructions de montage aussi complètes que possible.

Tout compte fait, cette accumulation d'exigences peut paraître quelque peu irréaliste, sinon irréalisable. Mais une étude approfondie de ces données nous a permis de nous rendre compte que cela était techniquement possible et que le montage pourrait même fort bien s'accommoder de mini-mensurations. La réussite de cette "mission impossible" est due pour une grande part à l'utilisation de transistors darlington modernes. L'utilisation de circuits intégrés spéciaux et spécialisés ne se justifie pas lorsqu'il est possible d'atteindre les mêmes résultats avec des transistors faciles à trouver. Nous espérons, par ce montage, répondre à une question que se posent nombre de nos lecteurs:

Quel est l'amplificateur (d'Elektor) que je dois construire? L'EQUIN date un peu, sa puissance n'est plus suffisante (à cette époque caractérisée par la "toute-puissance" du "dieu" watt); reproche identique pour le Topamp; quant au Stentor, il fait trop de "bruit", c'est le cas de le dire, non pas tant en ce qui concerne la puissance qu'au point de vue distorsion (mais nous ne l'avons jamais appelé hi-fi!!). L'Elektornado ne fournit 100 watts que lorsque l'on fait un montage en pont. Quant à l'amplificateur 200 watts du numéro de février 1981, il semble être trop grand (d'une petite pointure) pour la majorité de nos lecteurs dont certains ne nous cachent pas qu'ils n'aiment guère la présence, qu'ils jugent "suspecte", des condensateurs électrochimiques à la sortie. C'est cette "brèche" que se propose de colmater notre nouvel amplificateur de 100 watts.

### Le circuit

La figure 1 montre l'ensemble du schéma de l'amplificateur. Il est ainsi relativement simple d'en décrire la conception.

On trouve à l'entrée un amplificateur différentiel discret, construit autour des transistors T1 et T2. A la suite de cet étage prend place un étage de commande (driver) basé sur T4, dont la ligne de collecteur comprend le transis-



1

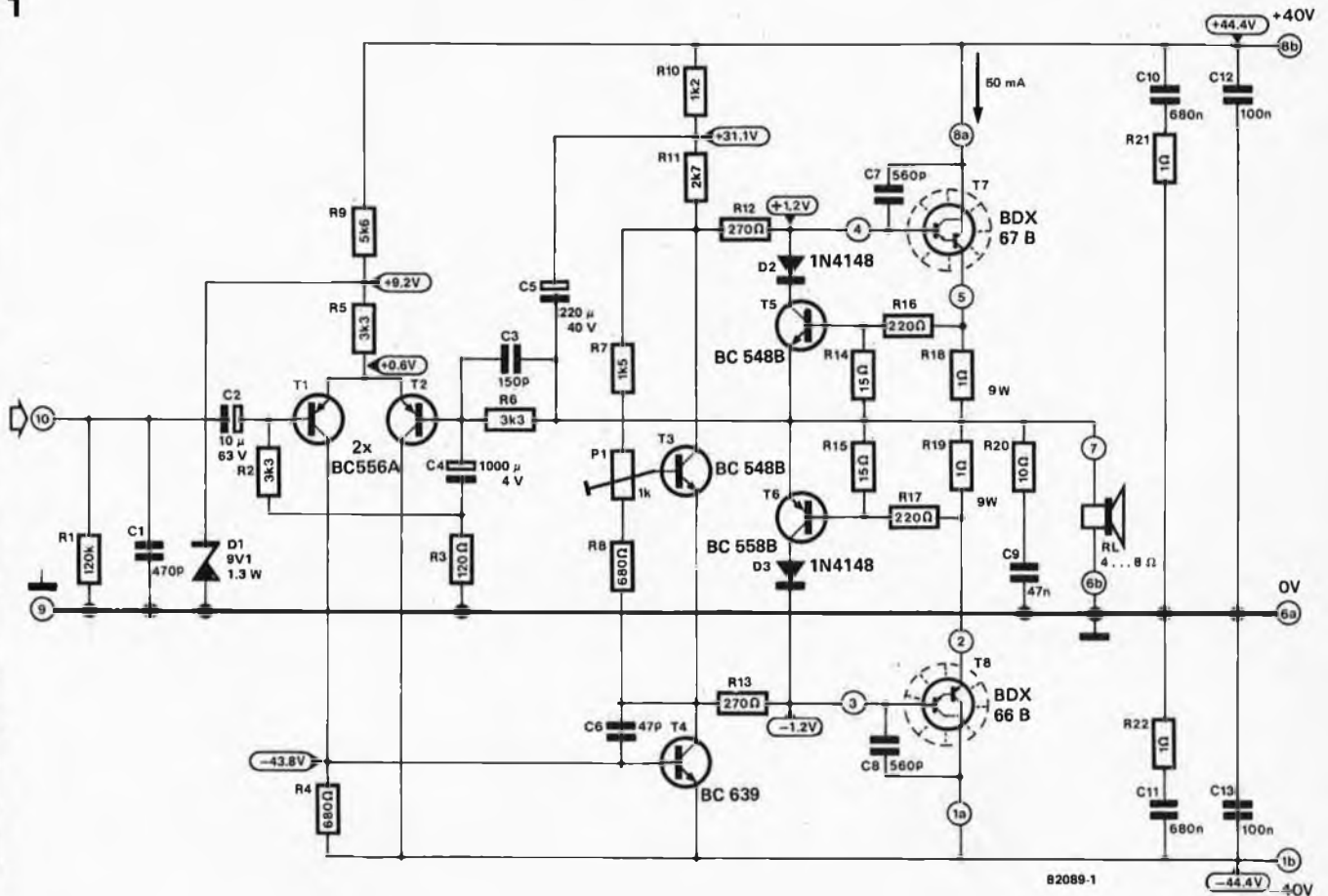


Figure 1. Schéma de l'amplificateur: une conception éprouvée permet d'assurer une reproductibilité aisée et d'obtenir un facteur de distorsion faible, même à puissance de sortie élevée.

tor T3 qui fait office de "diode-Z ajustable", ce qui permettra le réglage ultérieur du courant de repos. L'étage de commande est suivi d'un étage de sortie caractérisé par une complémentarité totale et qui comprend les transistors darlington T7 et T8. L'alimentation étant symétrique, le point milieu de l'étage de sortie se trouve au potentiel de la masse, ce qui rend inutile l'adjonction de condensateurs électrochimiques entre la sortie et le haut-parleur.

L'entrée de l'amplificateur, qui se caractérise par une impédance de 100 k $\Omega$ , peut être qualifiée de relativement haute impédance. Ce sont l'élévation (artificielle) de l'impédance ("bootstrapping") par l'action de la résistance R2 sur le condensateur C4 et la haute impédance de l'entrée de T1 lui-même qui sont responsables de cette impédance élevée. On retrouve à la base de T2, seconde entrée de l'amplificateur différentiel, le signal renvoyé depuis la sortie de l'amplificateur au travers de R6. Cette contre-réaction est efficace tant en tension alternative qu'en tension continue. La contre-réaction en tension continue fait en sorte de maintenir au potentiel de la masse la tension continue présente à la sortie. La contre-réaction en tension alternative, quant à elle, détermine le

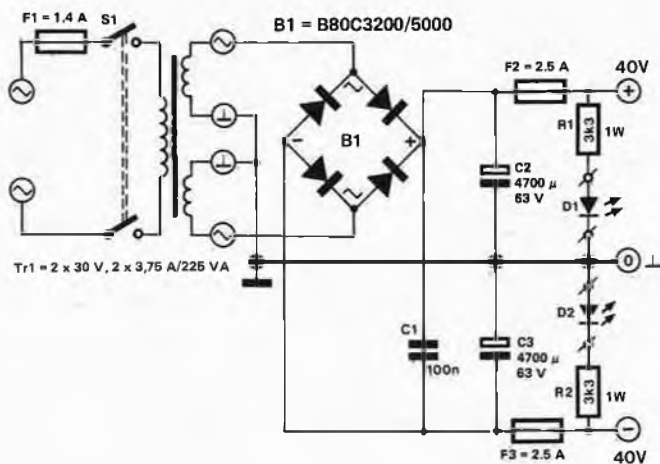
facteur d'amplification et s'effectue par l'intermédiaire de R6, C4 et R3. Les valeurs des résistances utilisées sur le schéma permettent d'obtenir un facteur d'amplification (gain) en tension de:  $V_U/V_i = R_3 + R_6/R_3 = 3420/120 = 28,5$ . L'étage de commande de T4 est connecté au collecteur de T1. Cet étage de commande a plusieurs tâches à remplir: il lui faut amplifier la tension et fournir suffisamment de courant de commande (courant de base) aux transistors de sortie, T7 et T8. Comme ces transistors darlington, à fort facteur d'amplification de courant, n'ont besoin que d'un courant de base peu important, la puissance de dissipation du transistor de commande T4 reste limitée, ce qui rend superflu tout refroidissement, (inutile d'ajouter de radiateur). Le courant de repos de l'étage final est également déterminé par l'étage de commande, principalement par la tension qui règne entre les connexions des bases des transistors de l'étage final. Cette tension permet le passage d'un courant proportionnel à celle-ci au travers des résistances d'émetteur R18 et R19. Le transistor T3 est intercalé dans la ligne de collecteur de T4, de manière à rendre possible un réglage. Ce transistor (T3) entraîne une chute de tension stabilisée entre le collecteur et l'émetteur, chute

de tension que l'on peut ajuster à la valeur désirée à l'aide du potentiomètre P1.

Le condensateur C5 permet d'augmenter l'impédance créée artificiellement ("bootstrapping"); cette fois-ci, c'est pour augmenter la résistance au courant alternatif de R11, ce qui fera augmenter à son tour le facteur d'amplification de l'étage de commande.

Passons maintenant à l'étage terminal constitué par les deux transistors darlington, BDX 66 et BDX 67. Ces transistors sont de constitution particulièrement robuste: dans la version B, la tension collecteur-émetteur maximale admissible se situe à 100 V (elle est de 120 V maximum pour la version C); le courant maximal étant, lui, de 16 A; quant à la dissipation de puissance admissible, elle peut atteindre 150 W, à condition de maintenir à 25°C la température du boîtier. Mais voici le plus intéressant: lorsque le courant de collecteur atteint 10 A, le facteur d'amplification du courant continu est (contractuellement) garanti dépasser 1000! La tension de saturation atteint 2 V au maximum lorsque le courant atteint 10 A. Un courant de 5 A permet d'espérer un facteur d'amplification du courant continu de 4000 et une tension de saturation se trouvant entre 0,4

2



82089-2

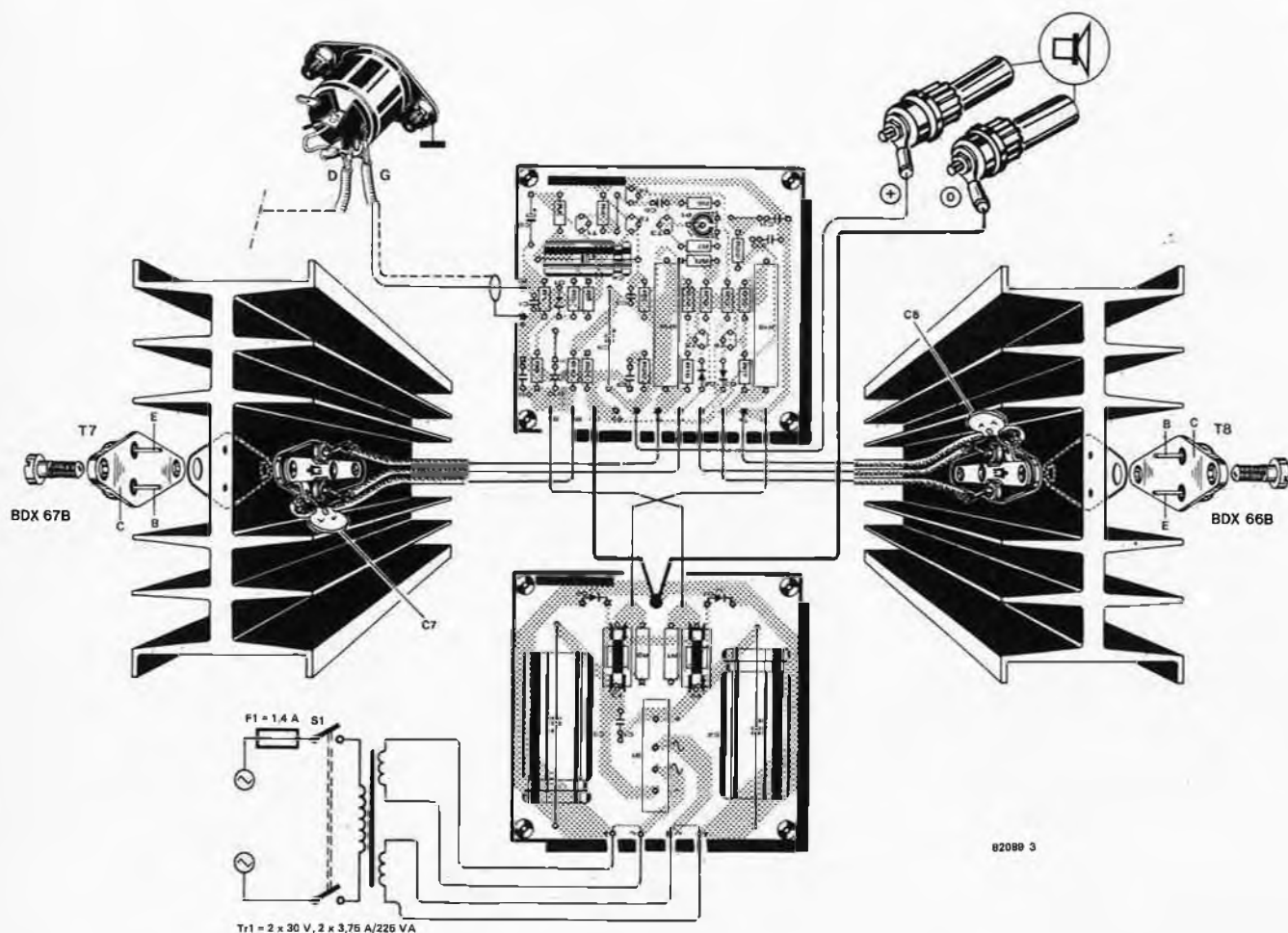
Figure 2. A condition d'utiliser un transformateur secteur de haute qualité, l'alimentation schématisée ci-dessus répondra à toutes les spécifications. Elle pourra fournir un courant de 2,5 A environ, à une tension de ± 40 V.

et 0,8 V. En résumé, l'idéal pour un amplificateur de puissance.

Un petit circuit de protection, qui prend la forme d'une limitation de courant, a été inclus dans le montage car même des transistors de ce calibre-là ont une capacité de charge limite. L'étage de limitation constitué par les transistors T5 et T6 repose sur un principe fort simple: dès que le courant de sortie atteint une valeur telle que la chute de tension aux bornes des résistances d'émetteur R18 et R19 commande l'ouverture des transistors T5 et T6, par l'intermédiaire des diviseurs de tension constitués respectivement par R16/R14 et R17/R15, ces transistors empêchent la poursuite de l'augmentation du courant de sortie, car ils réduisent la tension base-émetteur des darlington.

Quant à cette multitude de petits condensateurs, quelle est leur utilité? Ne vous inquiétez pas, nous allons y venir. Le condensateur C1 est destiné à limi-

3,4



82089 3

Figure 3. Une image en dit plus que mille mots (vieux proverbe chinois). Voici comment effectuer le montage d'un transistor darlington de puissance sur son radiateur. N'oubliez pas la pâte thermoconductrice!

Figure 4. Rien de tel qu'un plan de câblage précis pour faciliter la construction d'un bon amplificateur.



ter la largeur de bande passante à l'entrée, de manière à éviter que l'amplificateur ne "saute" sur le premier émetteur petites ondes qui lui tombe sous les "cros". C3, quant à lui, limite la largeur de la bande passante de la partie amplification. Les hautes fréquences subissent une contre-réaction plus importante, la fréquence de coupure (-3 dB) dépassant les 100 kHz. Les condensateurs C6, C7 et C8 sont des "capacités de Miller", dont la fonction est d'augmenter la stabilité. C'est le même but que poursuit le réseau Boucherot qui se trouve à la sortie et que constituent la résistance R20 et le condensateur C9. Les deux combinaisons triples C10, R21, C12 et C11, R22, C13 sont destinées à effectuer le découplage hautes fréquences des tensions d'alimentation. Comme vous pouvez le constater, nous n'avons lésiné ni sur nos efforts, ni sur le nombre de condensateurs, de façon à tuer dans l'œuf la moindre velléité d'auto-oscil-

lation de l'amplificateur.

### Qualités

Les attributs les plus "marquants" de cet amplificateur de puissance sont: d'une part une conception éprouvée par l'usage, d'autre part la robustesse et la fiabilité qui en découlent. Il ne devrait pas y avoir l'ombre d'un problème lors de sa construction.

Ceci ne veut pas dire qu'il va falloir se contenter de caractéristiques techniques défavorables. Commençons par la puissance. Elle atteint 120 W dans une charge de 4 ohms, avec un taux de distorsion de 1 %. Ce taux de distorsion n'est que de 0,1 % lorsque la puissance est de 100 watts, ce qui devrait suffire largement à tous les enthousiastes de la Hi-Fi dont les oreilles délicates sont de plus en plus sollicitées par les fabricants. Si la charge passe à 8 ohms, il reste possible d'atteindre une puissance de 70 watts, valeur qui se situe moins de 3 dB en dessous de celle qu'il était possible d'atteindre sous 4 ohms. Cette valeur est largement suffisante, même pour des enceintes d'une impédance de 8 ohms.

Le tableau 1 vous propose un résumé des caractéristiques techniques, la courbe du taux de distorsion en fonction de la puissance se trouvant consignée, elle, sur les courbes de la figure 5. Nous n'avons pas laissé planer une voile pudique sur l'évolution du taux de distorsion aux basses (40 Hz) et hautes (20 kHz) fréquences. Suivre cette évolution vous rassurera si vous cherchez à savoir si "tout se passe bien" à 1 kHz.

L'amplificateur atteint son rendement maximum pour une tension d'entrée de 0,775 V, valeur standard que tout préamplificateur doit pouvoir fournir. Si pour une raison ou une autre, le préamplificateur se caractérisait par un niveau de sortie plus élevé, il faudrait procéder à une adaptation des deux maillons de la chaîne l'un à l'autre en intercalant un potentiomètre ajustable de 10 k $\Omega$  entre le préampli et l'amplificateur.

Les enceintes doivent être capables de supporter la puissance fournie par l'amplificateur; si leur impédance est de 4 ohms, il faut que leur impédance nominale soit de 120 watts; des enceintes de 8 ohms doivent pouvoir "encaisser" 70 watts si elles sont destinées à être reliées à cet amplificateur.

Il est techniquement possible de remplacer une enceinte de 120 watts d'impédance 4 ohms par deux enceintes d'impédance 8 ohms capables de subir une puissance de 60 watts chacune, en les branchant en parallèle.

### L'alimentation

Un amplificateur de puissance ne vaut que ce que vaut son alimentation. Il arrive quelquefois que l'on ne pense pas suffisamment à cet aspect d'un montage ou d'un appareil. La tension nominale d'alimentation de notre amplificateur de

100 watts est de  $\pm 40$  V. L'alimentation doit pouvoir fournir à la tension que nous venons de donner un courant de 2,25 A environ, pour permettre à l'amplificateur de donner sa puissance de 120 watts. Si la puissance exigée tombe à 70 watts (enceintes de 8 ohms), un courant de 1,1 A sera suffisant. L'alimentation n'étant pas stabilisée, il faut veiller à ce que la tension à vide n'augmente pas trop. Les "pauvres" transistors de l'amplificateur ne supportent pas une tension supérieure à 100 V. Pour limiter les risques au maximum en cas d'absence de charge, l'alimentation a été calculée de manière à ce que la tension ne puisse pas dépasser  $\pm 46$  V.

Ceci permet d'utiliser une alimentation de faible résistance interne, mais cet avantage ne peut être obtenu qu'à l'aide d'un transformateur de haute qualité. C'est la raison pour laquelle nous conseillons l'utilisation d'un transformateur torique qui se targue, à raison, de posséder un certain nombre d'avantages sur un transformateur à tôles conventionnel. Il est important que le transformateur réponde à ces diverses spécifications, car c'est de lui que dépendent les résultats finaux. Si le transformateur est de bonne qualité, la suite ne posera pas le moindre problème: il suffit d'ajouter un pont redresseur de capacité suffisante (en tension et en courant), des condensateurs électrochimiques répondant aux mêmes conditions et nous voici en présence de l'alimentation. La figure 2 illustre cette progression toute simple.

Pour mettre le maximum de chances de notre côté, nous avons ajouté un fusible dans chacune des lignes de sortie du transformateur. On ne sait jamais, une fausse manœuvre est si vite arrivée.

La mise en place de ces fusibles sur les deux lignes de tension de sortie est une sérieuse assurance-vie pour l'amplificateur. La limitation en courant qu'assure l'étage final ne garantit pas une protection de durée illimitée contre les court-circuits, mais permet à l'amplificateur de survivre jusqu'à ce que les fusibles se soient "sacrifiés". Vous n'aurez pas le moindre problème pour détecter la destruction d'un fusible, grâce à l'extinction de la LED de signalisation correspondante (soit D1, soit D2). Remarquons au passage que rien n'empêche de surdimensionner quelque peu les électrochimiques, en prenant des 10 000  $\mu$ F par exemple. Telle que décrite ci-dessus, l'alimentation ne pourra "nourrir" qu'un seul étage final, ce qui veut dire qu'il vous en faudra deux si vous voulez construire un amplificateur stéréo.

### Le montage

Quelle que soit la beauté d'un schéma, cela ne fait pas un amplificateur. En l'absence de petit mode de montage, nombreux seront les constructeurs potentiels qui auront l'impression de se trouver dans le bain, sans pouvoir profiter de la moindre bouée. Le premier

Tableau 1.

#### Caractéristiques techniques

Puissance de sortie 120 W ( $R_L = 4\Omega$ ,  $d = 1\%$ )  
(signal 100 W ( $R_L = 4\Omega$ ,  $d = 0,1\%$ )  
sinusoïdal) 70 W ( $R_L = 8\Omega$ ,  $d = 0,1\%$ )

Largeur de bande  
de puissance  $< 10$  Hz  $\rightarrow$  20 kHz à 120 W  
et  $d = 1\%$

Réponse  
en fréquence  $< 10$  Hz  $\rightarrow$  100 kHz (-3 dB)

Taux de distorsion  $< 0,1\%$  à 20 Hz - 20 kHz  
et 100 W

Distorsion  
d'intermodulation: 0,28%, mesurée à 40 Hz et  
10 kHz, rapport d'amplitude 4 : 1,  $P_a = 100$  W

Rapport signal/bruit - 70 dB ramenés à  
 $P_a = 100$  W en cas d'entrée ouverte  
(sans charge)

Sensibilité d'entrée  
0,775 V à volume maximal

Impédance d'entrée 100 k $\Omega$

Impédance de sortie 0,052  $\Omega$  (à 1 kHz)

Facteur d'amortissement 75 environ

Résistance de charge minimale 4  $\Omega$

Tension d'alimentation 80 V symétrique  
(+40 V, 0, -40 V)

Consommation de  
courant max. 2,25 A pour  $R_L = 4 \Omega$

Courant de repos du  
transistor final 50 mA

(Montage de classe AB)

5

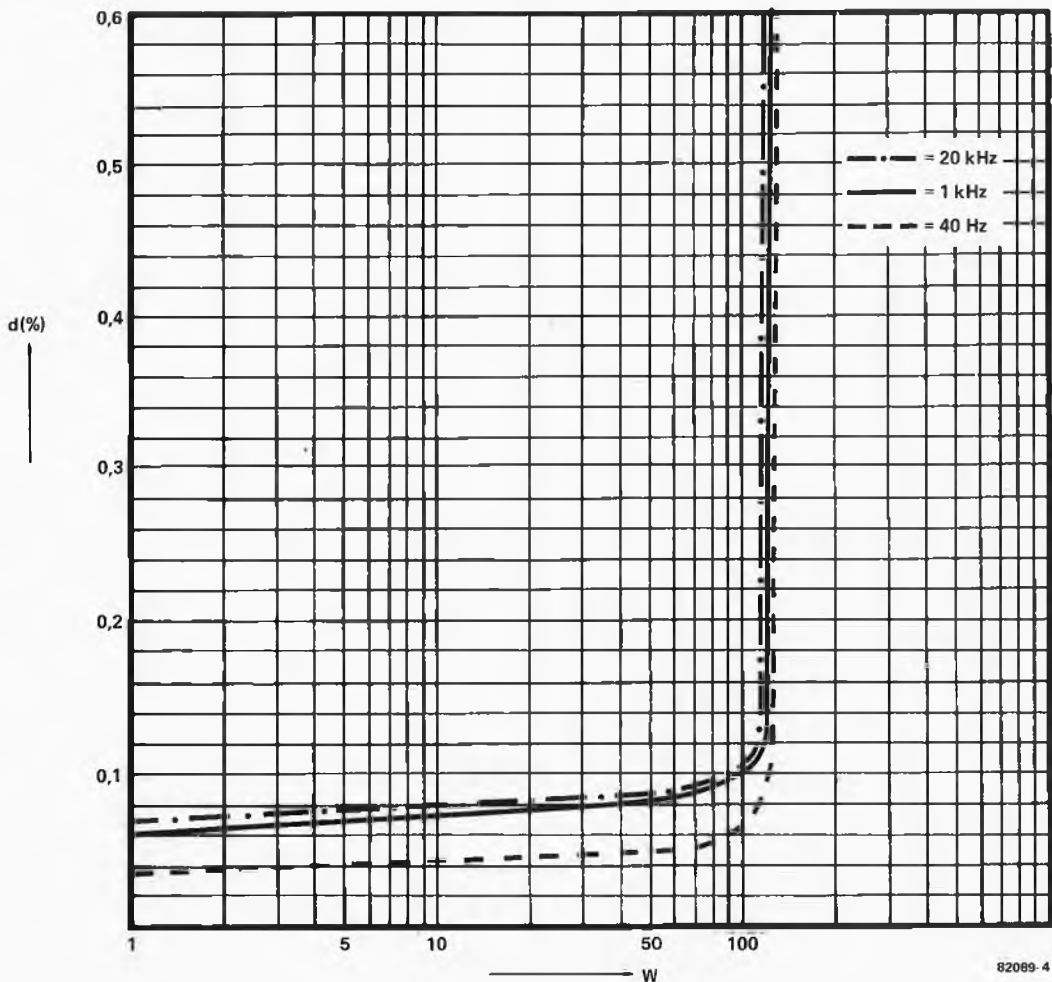


Figure 5. Voici des courbes qui n'ont rien à cacher. Le taux de distorsion reste inférieur à 0,1% même à 20 kHz ou à 100 watts.

pas sur l'épineux chemin de la construction d'un amplificateur est la possession d'un circuit imprimé, tel que celui représenté en figure 6. La construction de l'amplificateur ne devrait pas poser de problème, à condition de savoir mettre en place les composants et manier (un peu) le fer à souder. Pensez à vérifier que les "grosses" résistances d'émetteur, R18 et R19, ne reposent pas sur le circuit imprimé; il faut laisser un espace d'au-moins 5 mm de façon à ce que la dissipation de chaleur puisse se faire sans difficulté. Les transistors T7 et T8, ainsi que les condensateurs C7 et C8, ne trouvent pas leur place sur le circuit imprimé. Les figures 3 et 4 permettent de mieux saisir la manière d'effectuer leur montage et leur câblage. L'important, ici, est de monter chaque transistor, bien isolé, sur son propre radiateur de  $1,2^\circ\text{C/W}$  (un SK84, noir, de 100 mm de long par exemple). Si l'on utilise de la pâte thermoconductrice aux silicones (que l'on appliquera sur les deux côtés de la "rondelle" isolante de mica), des radiateurs de  $1,8^\circ\text{C/W}$  (tels

que des SK03, noirs, de 100 mm de longueur) feront parfaitement l'affaire. Si au contraire on veut monter les transistors sur le même radiateur, il faut diviser sa résistance thermique par le nombre de transistors. Prenons un exemple: si les transistors T7 et T8 se retrouvent sur le même radiateur, la résistance thermique de ce dernier devra être de  $0,6^\circ\text{C/W}$  ou de  $0,9^\circ\text{C/W}$  (avec pâte thermoconductrice).

Les boîtiers et les connexions des transistors de puissance ne doivent en aucune circonstance pouvoir entrer en contact galvanique avec le radiateur, car cela ne manquerait pas de nous mener tout droit au court-circuit. Signalons d'autre part que l'on trouve la tension de collecteur (40 V) sur le boîtier des transistors, cette tension n'étant pas totalement inoffensive ni pour les humains, ni pour les animaux domestiques, raison pour laquelle nous conseillons de mettre les célèbres capuchons protecteurs noirs sur les boîtiers des transistors.

La figure 4 montre nettement comment

mettre les condensateurs en place. Nous attirons votre attention sur la brièveté des connexions que l'on peut éventuellement recouvrir de gaine plastique isolante. Les autres liaisons indiquées sur cette même figure doivent être faites à l'aide de fil ou de câble ayant une section de  $0,5\text{ mm}^2$  au moins. Garder les connexions aussi courtes que possible est un avantage, car il circule quelques ampères au travers de ces liaisons.

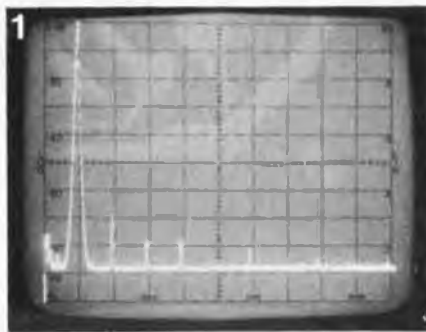
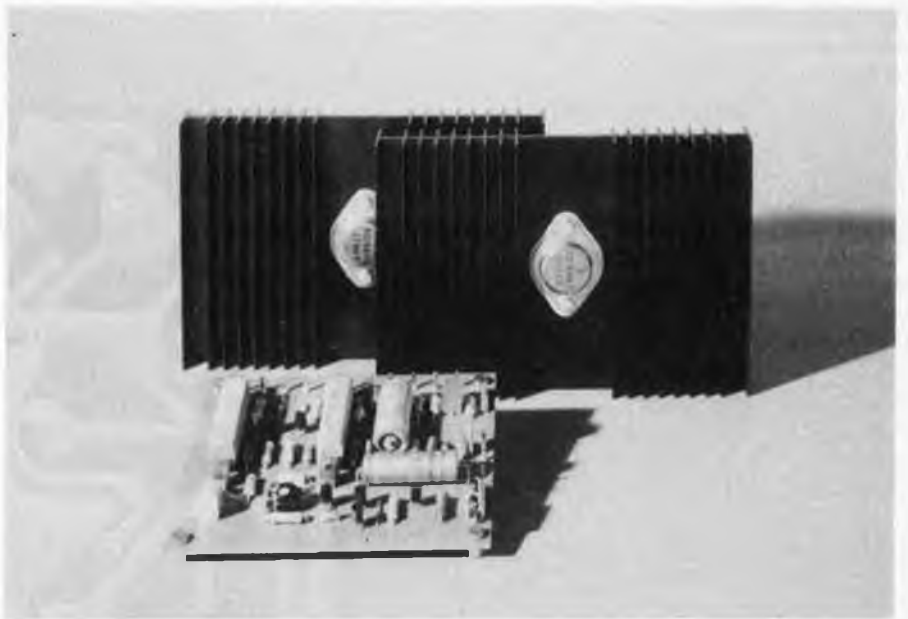
Pour effectuer la connexion des enceintes, il existe deux possibilités: soit utiliser des prises DIN, soit des prises extrême-orientales, (griffes made in Japan), mais dans ce dernier cas, il faudra faire attention à ne pas inverser la polarité, le rouge indiquant la sortie active, le noir la liaison de masse. Les liaisons entre les prises DIN et le circuit imprimé (telles que les montre la figure 4) doivent être faites à l'aide de câble blindé BF; le blindage étant, lui, relié à la masse du circuit imprimé. La connexion de masse de la prise d'entrée est le seul point de mise à la

masse de l'amplificateur, c'est le seul endroit auquel on puisse effectuer une liaison entre le boîtier (métallique) et la ligne de masse de l'amplificateur. Ce point est d'une importance capitale pour la réussite du montage.

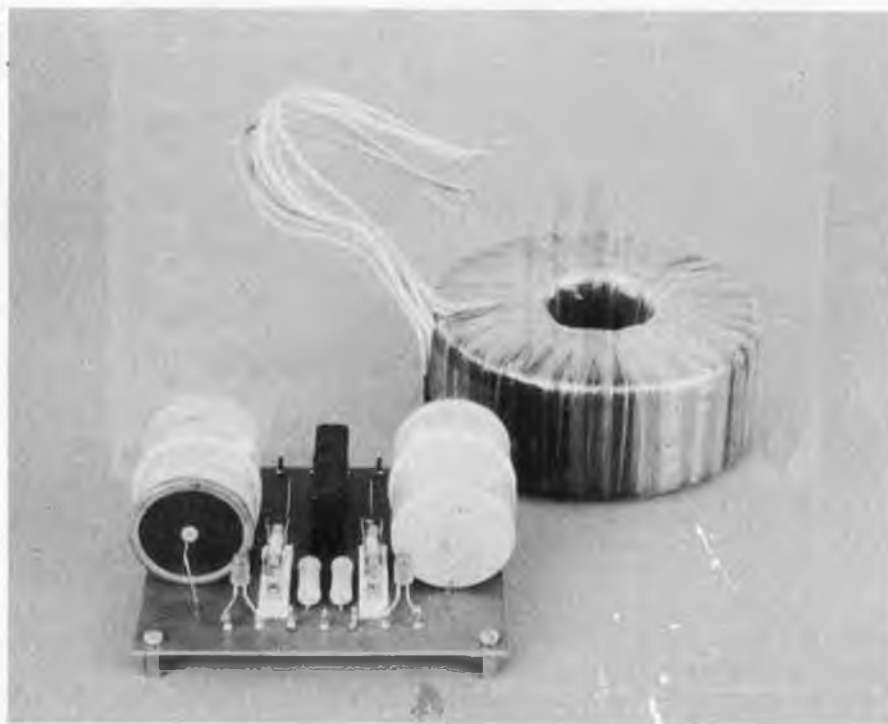
L'endroit de montage de la prise d'entrée doit être le plus éloigné possible du transformateur secteur, des liaisons d'alimentation, de celles de sortie et du câble d'arrivée de la tension secteur, de façon à éviter, autant que faire se peut, une influence réciproque ou un phénomène de contre-réaction entre la sortie et l'entrée, ce qui pourrait donner naissance à des ronflements. On risque également d'assister à une contre-réaction entre les liaisons 40 V et l'entrée, si la distance séparant ces deux points n'est pas suffisante.

Lorsque l'on veut effectuer la liaison entre le transformateur torique et le circuit imprimé, on commence par se trouver devant un casse-tête. Prenons un transformateur torique symétrique. Nous lui trouvons quatre fils au secondaire: nous en déduisons que les secondaires sont séparés. Comment procéder dans ce cas-là? C'est très simple: commencez par relier deux fils n'appartenant pas au même secondaire, puis mesurez la tension existant entre les deux fils restants. Si la tension alternative mesurée est de 60 V environ, l'affaire est réglée: les deux fils qui ont été reliés l'un à l'autre seront connectés au point marqué d'un symbole de masse ( $\perp$ ) sur le circuit imprimé. Si au contraire la tension mesurée n'est pas de 60 V mais qu'elle est assez proche de 0 V, il faudra mettre en contact deux autres fils et recommencer les mesures. Vous allez sans aucun doute trouver cette fois-ci les 60 V recherchés.

Il est très fortement recommandé de fixer solidement les condensateurs



**Photo 1. Reproduction de l'écran de l'analyseur de spectre qui permet de voir quelles sont les harmoniques contenues dans le taux de distorsion. Réglage: vertical 10 dB/division, horizontal 1 kHz/division, fréquence de mesure 1 kHz, puissance de sortie de 90 watts dans 4 ohms. La composante occasionnelle des harmoniques est de 0,04 %.**



C2 et C3 de manière à se mettre à l'abri d'une rupture accidentelle des fils de connexion.

Il faudra veiller tout particulièrement à effectuer une liaison correcte entre le câble secteur et le transformateur. Un travail peu soigné dans ce domaine pourrait fort bien transformer votre amplificateur en engin de mort.

Point 1: utiliser une fiche secteur avec borne de mise à la terre, ainsi qu'un câble secteur à trois brins.

Point 2: faire sortir le câble secteur du boîtier par l'intermédiaire d'un passe-fil et d'une bride anti-arrachement (en cas de traction sur le câble lui-même).

Point 3: effectuer une liaison conductrice correcte entre le brin de mise à la terre (boulon, œil de soudure, circlip, écrou) et le coffret de l'amplificateur.

Point 4: utiliser un interrupteur secteur bipolaire et des porte-fusibles isolés; penser à bien isoler tous les points de connexion (points de soudure).

Point 5: une remarque d'ordre général: tous les composants qui véhiculent la tension secteur doivent être impossibles à atteindre de l'extérieur et donc isolés en conséquence!

Ajoutons quelques conseils pour la mise en coffret. Il est facile de fixer les circuits imprimés, reproduits à l'échelle un, sur le fond du coffret à l'aide de boulons M3 et d'entretoises de 10 mm. Les dimensions de la platine d'alimentation et de celle de l'amplificateur étant identiques, rien n'empêche de les monter l'une au-dessus de l'autre. Suivant la version que vous choisirez de construire, l'endroit le plus adéquat pour positionner le ou les radiateur(s) est différent. En version mono, le radiateur se trouve idéalement placé sur la face arrière du coffret de l'amplificateur; alors qu'en version stéréo, les radiateurs pourront prendre place symétriquement sur les deux faces latérales du coffret. Nous conseillons de les monter verticalement dans les deux cas, de manière à permettre une meilleure évacuation de la chaleur (effet de chemi-



Liste des composants  
Amplificateur

6

## Résistances:

R1 = 120 k  
R2,R5,R6 = 3k3  
R3 = 120  $\Omega$   
R4,R8 = 680  $\Omega$   
R7 = 1k5  
R9 = 5k6  
R10 = 1k2  
R11 = 2k7  
R12,R13 = 270  $\Omega$   
R14,R15 = 15  $\Omega$   
R16,R17 = 220  $\Omega$   
R18,R19 = 1 $\Omega$ /9 W  
R20 = 10  $\Omega$   
R21,R22 = 1  $\Omega$   
P1 = 1 k ajustable

## Condensateurs:

C1 = 470 p  
C2 = 10  $\mu$ /63 V  
C3 = 150 p  
C4 = 1000  $\mu$ /4 V  
C5 = 220  $\mu$ /40 V  
C6 = 47 p  
C7,C8 = 560 p  
C9 = 47 n  
C10,C11 = 680 n  
C12,C13 = 100 n

## Semiconducteurs:

T1,T2 = BC 556 A  
T3,T5 = BC 547 B, BC 548 B  
T4 = BC 639  
T6 = BC 557 B, BC 558 B  
T7 = BDX 67 B, BDX 67 C  
T8 = BDX 66 B, BDX 66 C  
D1 = Diode-Z 9V1/1,3 W  
D2,D3 = 1N4148, 1N914, BAW 62

## Divers:

2 x radiateurs 1,2° C/W ou  
1,8° C/W (voir texte)  
2 x rondelles d'isolation T03  
2 socles pour transistors T03  
Pour la fixation: boulons M3, écrous, circlips

Liste des composants  
Alimentation

## Résistances:

R1,R2 = 3k3/1 W

## Condensateurs:

C1 = 100 n  
C2,C3 = 4700  $\mu$ /63 V

## Semiconducteurs:

D1,D2 = LED  
B1 = B80 C 3200/5000 (pont redresseur)

## Fusibles:

F1 = 1,4 A lent  
F2,F3 = 2,5 A rapide

## Divers:

Transformateur secteur (torique)  
sec. 2 x 30 V, 2 x 3,75 A, 225 VA  
2 x porte-fusibles pour circuit imprimé  
1 x porte-fusible pour face avant  
S1 = interrupteur secteur bipolaire

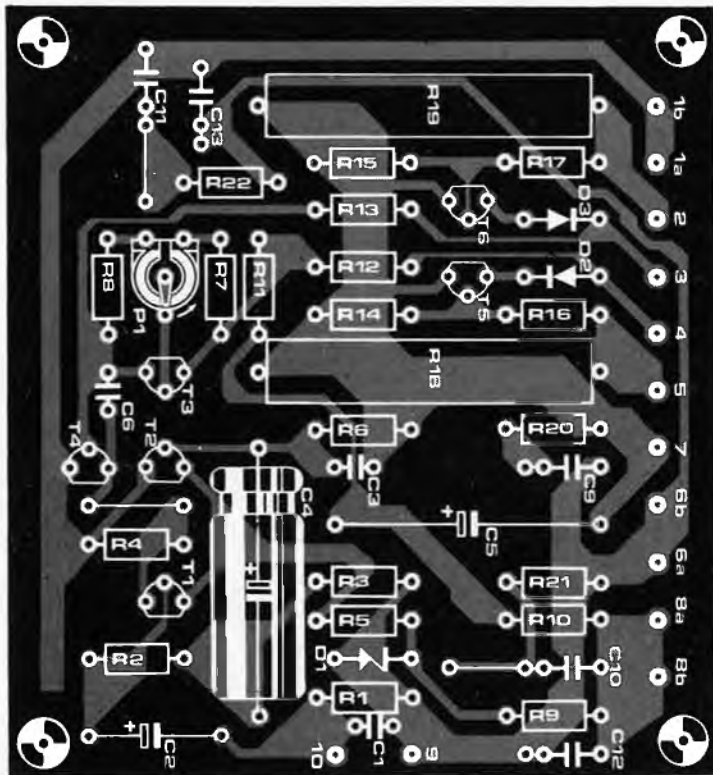
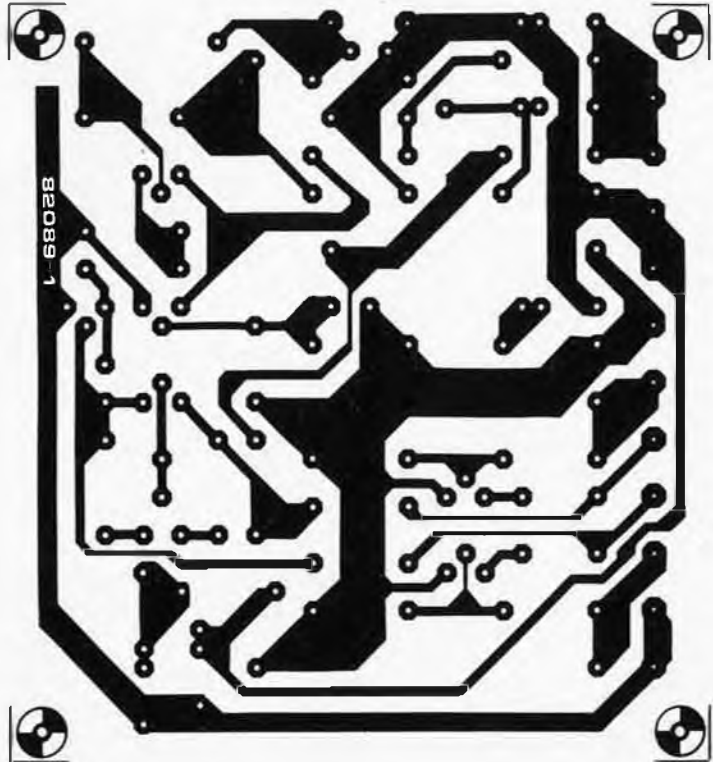


Figure 6. Représentation du circuit imprimé et implantation des composants de l'amplificateur.

7

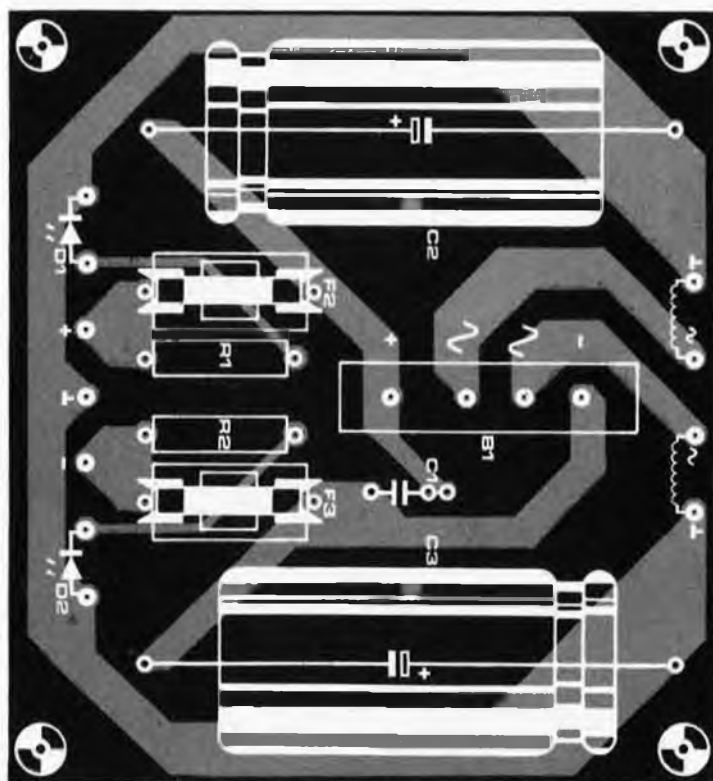
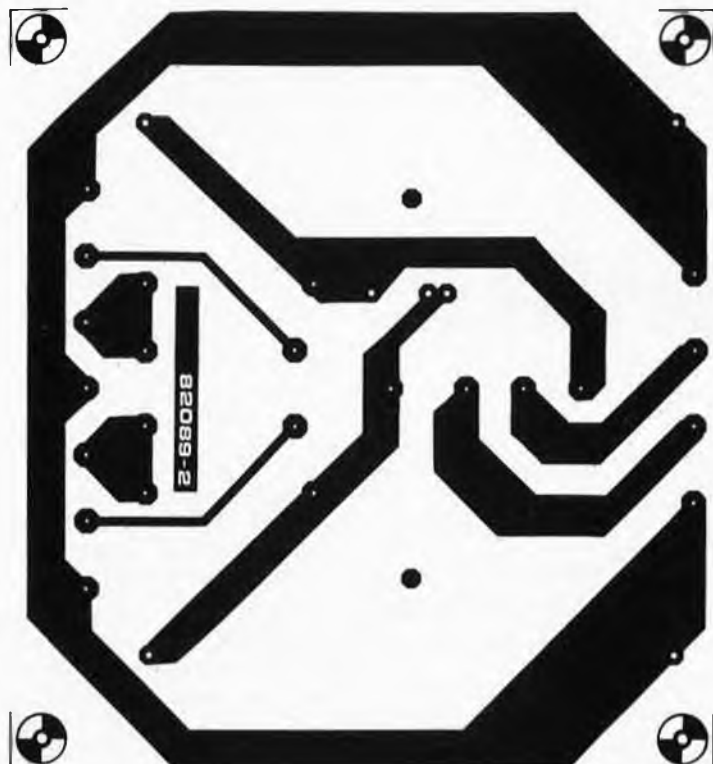


Figure 7. Représentation du circuit imprimé de l'alimentation et implantation de ses composants.

née). Les liaisons entre le circuit imprimé et les fiches de sortie vers les enceintes, peu importe que les prises soient DIN ou à griffes, doivent reposer sur le fond du coffret, de manière à permettre une évacuation galvanique des champs de rayonnement électromagnétique importants qui se produisent lorsque cette liaison est parcourue par un fort courant.

#### Etalonnage et mise en fonction

**Important: ne pas utiliser l'amplificateur avant d'avoir réglé P1.**

Voici la manière de procéder: mettre les sorties en l'air, ne pas connecter d'enceinte, court-circuiter les entrées, extraire le fusible F2 de l'alimentation et brancher un multimètre en fonction ampèremètre, en gamme 1A, sur les deux griffes du porte-fusible (pointe de touche positive du multimètre reliée à la griffe du porte-fusible connectée au condensateur C2).

Amenez maintenant le curseur du potentiomètre ajustable P1 jusqu'en butée, dans le sens anti-horaire. Après avoir contrôlé une dernière fois l'implantation des composants et l'exactitude du câblage, vous pourrez brancher la fiche dans la prise secteur avec une très légère appréhension. Quelques instants après la mise sous tension, l'aiguille du multimètre ne devrait pas être très éloignée du zéro. Si tel n'est pas le cas, débranchez la fiche car il y a un défaut de construction. Si la consommation en courant est correcte, (de l'ordre de quelques mA), on pourra passer l'instrument en gamme 100 mA et agir sur P1 de façon à régler le courant à 80 mA. Le courant de repos qui traverse les transistors finaux est de l'ordre de 50 mA environ. Il faut maintenant laisser l'amplificateur branché pendant un certain temps de manière à le laisser chauffer et de pouvoir peaufiner ensuite le réglage si cela s'avérait nécessaire. Lorsque le réglage définitif est trouvé, il est recommandé de rendre impossible un éventuel dérèglement en bloquant le potentiomètre à l'aide d'une goutte de vernis à ongle.

C'est ainsi que se termine la mise au point de l'amplificateur, il ne reste plus qu'à remettre le fusible en place (après avoir coupé l'alimentation!). Nous terminons notre montage en vous souhaitant une écoute agréable à l'ombre de votre amplificateur de 100 watts. Si vous deviez rencontrer un quelconque problème de mise au point, les diverses valeurs de tension indiquées sur le schéma devraient vous permettre de vous tirer d'affaire. Toutes les tensions indiquées sont prises sur un prototype dont le réglage est terminé, entrées court-circuitées et enceintes connectées.

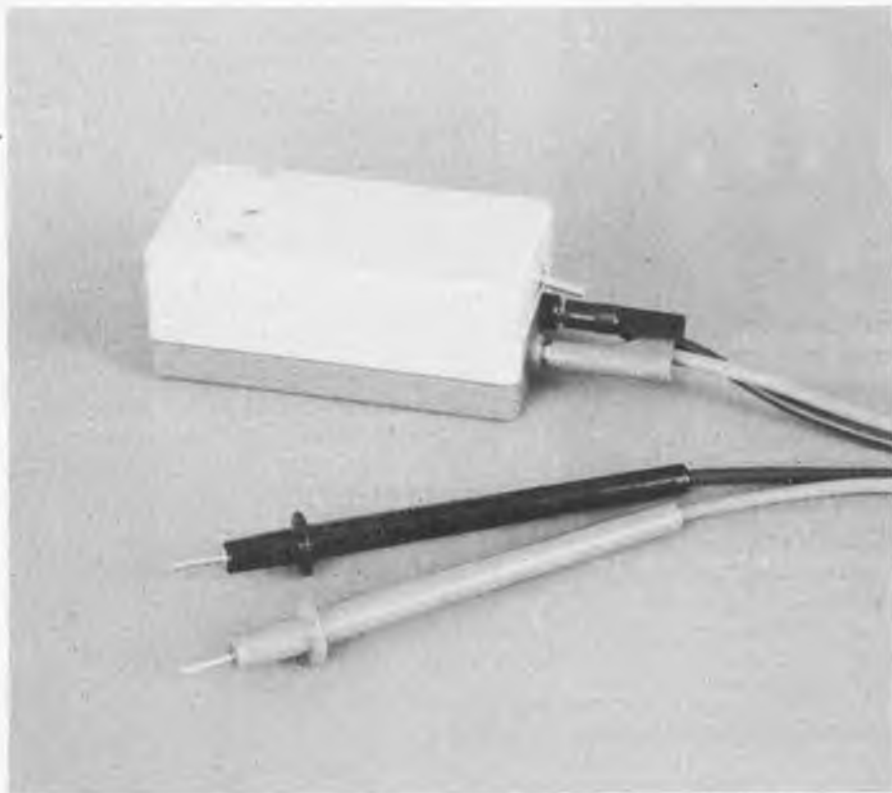


# auscultateur

## Tester en toute quiétude

Tel le stéthoscope du médecin de campagne, "l'auscultateur" que nous vous proposons est un instrument très efficace dans la panoplie du petit électronicien. Il est superbement adapté pour tester auditivement la continuité d'une piste, l'efficacité des contacts que doit garantir un support. Utiliser un contrôleur ordinaire n'est pas toujours facile, car garder un oeil sur le circuit que l'on veut tester et l'autre sur l'aiguille ou l'affichage reste un exercice de haute voltige oculaire. Il y a toujours un risque de dérapage. Tester devient un jeu d'enfant lorsque c'est un signal sonore qui confirme la continuité. Une résistance de 1 ohm suffit à le rendre muet. C'est pourquoi on peut fort bien l'utiliser sur un circuit comportant des composants, lorsque l'on veut vérifier une piste ou un point de soudure.

L'auscultateur n'injecte qu'un signal très faible dans le circuit et ne représente de ce fait aucun danger pour un composant à la santé délicate.



Lorsqu'il s'agit de tester une liaison dans une jungle de fils et de pistes, il arrive souvent que l'on prenne en compte qui une résistance, qui un semiconducteur ou un quelconque autre composant, ce qui peut entraîner un mauvais diagnostic. Certains composants n'apprécient pas du tout d'être soumis à des courants et/ou des tensions dont ils n'ont que faire et s'en plaignent quelquefois par un trépas prématuré. C'est un point à ne pas perdre de vue le jour où vous décidez de vous lancer dans la conception d'un bon testeur de continuité pour des circuits dans lesquels se trouvent déjà implantés un nombre important de composants. Le testeur ne doit pas réagir en présence d'une jonction PN de faible résistance (diode, transistor) ou d'une résistance très petite. La sensibilité du contrôleur doit être telle qu'il puisse fonctionner à l'aide d'un signal de test de faible puissance. Le circuit dont vous trouvez le schéma en figure 1 répond "bruyamment" à toutes ces exigences.

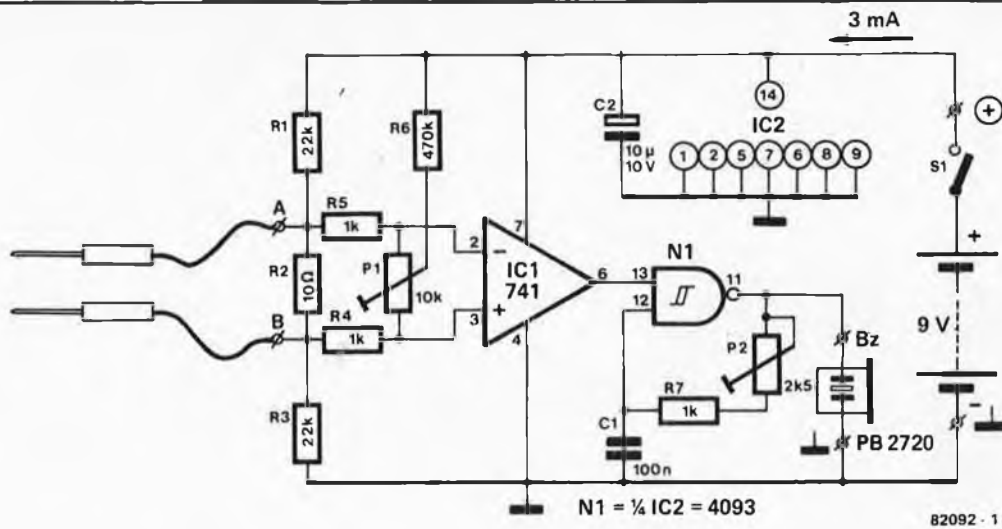
Le facteur d'amplification élevé caractérisant l'amplificateur opérationnel utilisé, un 741, permet de limiter le courant à un maximum de  $200 \mu\text{A}$  et la tension à celui de 2 mV.

L'amplificateur opérationnel est monté en différentiateur; il amplifie fortement la différence de tension existant entre l'entrée inverseuse (négative, broche 2) et l'entrée non inverseuse (positive, broche 3). La différence de tension naît de la chute de la tension d'alimentation aux bornes de R2. La tension régnant aux bornes de R2 fait en sorte que la sortie de l'amplificateur opérationnel soit commandée négativement, (niveau logique bas, "0"), étant donné que l'entrée inverseuse se trouve à un potentiel plus élevé que celui existant à l'entrée non-inverseuse. Le potentiomètre P1 permet d'augmenter un peu le potentiel régnant à l'entrée positive; de sorte qu'en cas de disparition de la tension aux bornes de R2, cette entrée devient plus positive que l'entrée négative. Le résultat de tout cela est l'obtention d'une tension positive à la sortie de l'amplificateur opérationnel. L'oscillateur construit autour de N1 va produire un son par l'intermédiaire d'un résonateur piezo-électrique (Bz). Si la tension disparaît, c'est que le contact entre les pointes de touche du testeur est bon et la boucle est donc fermée. P1 permet de peaufiner le réglage du montage.

L'utilisation d'un signal acoustique peut paraître étrange par rapport à l'aisance d'une visualisation, mais il est non seulement plus pratique parce que "parlant", mais aussi plus économe de l'énergie de la pile. C'est lorsqu'il est attaqué à sa fréquence de résonance (4,6 kHz environ) que le signal du résonateur est le plus puissant. La consommation se situe aux environs de 3 mA. P2 permet de régler la fréquence et de ce fait, agit sur la puissance du son.



1



2

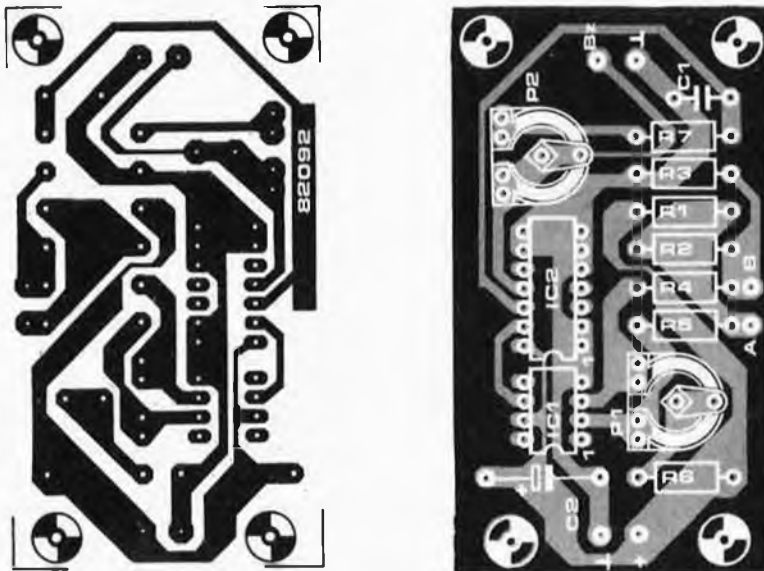


Figure 2. Dessin du circuit imprimé et implantation des composants du testeur. Le circuit accompagné de la pile de 9 volts prend facilement place dans un boîtier plastique de petites dimensions: 100 x 50 x 40 mm.

#### Liste des composants

##### Résistances:

R1, R3 = 22 k  
 R2 = 10 Ω  
 R4, R5, R7 = 1 k  
 R6 = 470 k  
 P1 = 10 k ajustable  
 P2 = 2k5 ajustable

##### Condensateurs:

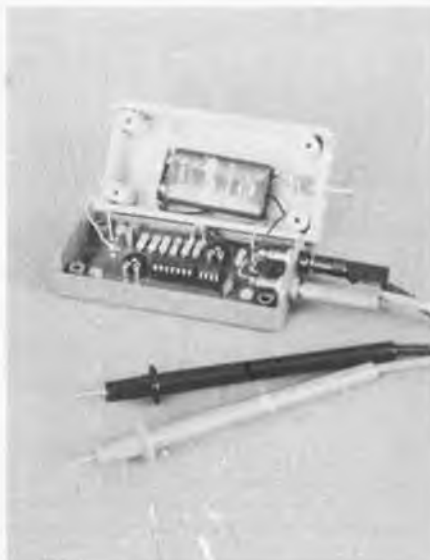
C1 = 100 n  
 C2 = 10 μ/10 V

##### Semiconducteurs:

IC1 = 741  
 IC2 = 4093

##### Divers:

Bz = résonateur piézo-électrique  
 PB2720 ou PB2711 (Tokio)  
 S1 = interrupteur marche/arrêt.



#### Etalonnage

On règle le montage de manière à ce qu'il fonctionne lorsqu'une résistance de 1 ohm au maximum est prise dans le circuit. Toute valeur inférieure à 1 ohm sera, soit un contact satisfaisant, soit un court-circuit involontaire et indésirable. Voici comment procéder au réglage: reliez les pointes de touche à une résistance de 1 ohm (5 ou 10 %) et agir sur P1 de façon à ce que le résonateur soit sur le point d'émettre un son audible. Enlevez la résistance et faites entrer en contact les pointes de touche; le résonateur doit émettre un son audible. Comme indiqué ci-dessus, P2 permet de régler le volume. Dès que l'on sépare les pointes de touche, le résonateur doit cesser d'émettre un signal. On peut confirmer le bon fonctionnement de l'appareil en reliant les pointes de touche à une résistance de quelques ohms. Le silence est de règle: si tel n'est pas le cas, il va falloir reprendre la procédure de réglage à son début.

Remarque: lorsque vous décidez de soumettre un circuit au test de l'auscultateur, il faudra veiller à le couper de son cœur artificiel (l'alimentation), sinon vous risquez un mauvais fonctionnement du testeur, si ce n'est sa destruction éventuelle. M

# carte 16K RAM dynamique

## 8 circuits intégrés pour 16 K

Le prix des circuits intégrés de mémoire dynamique n'est pas une de leurs caractéristiques les moins remarquables, à tel point que le supplément d'investissement requis par la circuiterie connexe (rafraîchissement) est largement justifié: 16 K de RAM sur une carte au format européen et à la portée de tout amateur de micro-ordinateur! Après avoir souligné le caractère bon marché de cette technologie, signalons encore sa consommation en courant (particulièrement faible, voire négligeable) en comparaison de l'extrême voracité de la mémoire statique. Et avec ça, ils ne sont pas lents, ces bougres qui méritent bien leur nom "dynamique" . . .

Reste-t-il des inconvénients? . . . (presque) aucun.

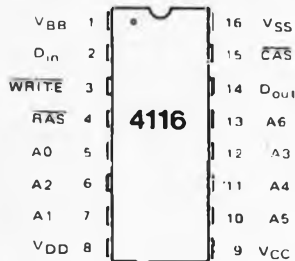
Les systèmes à microprocesseurs mis en œuvre par les amateurs sont basés le plus souvent sur de la mémoire statique: une fois que la tension d'alimentation est appliquée, les données sont introduites dans la mémoire et peuvent y être maintenues sans risque d'altération, tant qu'elle reste alimentée. Avec la mémoire dynamique, il en va différemment: pour que les données introduites dans la mémoire ne se perdent pas, il est indispensable de les soumettre à ce que l'on convient d'appeler "un rafraîchissement". Un inconvénient, certes; mais à ce prix-là, on peut se fendre de quelques circuits logiques supplémentaires pour la réalisation du cycle de rafraîchissement dont nous reparlerons.

### Dynamique VS statique

Si l'amateur a préféré la RAM statique jusqu'ici, c'est en partie parce qu'elle est très facile à mettre en œuvre: comme circuiterie annexe, il n'y a guère que le décodage d'adresses et éventuellement des tampons. Toutes les fonctions sont intégrées, il n'y a aucun problème de "timing" (cadence des différents signaux).

Une cellule de mémoire statique est comparable à une bascule avec initialisation et positionnement (set/reset flip-flop). Une telle bascule comporte quelques 5 ou 6 transistors, au moins: on imagine le nombre de transistors intégrés sur une puce... Une cellule de RAM dynamique ne comporte pas de bascule (dont les états sont stables) mais au contraire, un condensateur avec interrupteur à FET. La tension aux bornes du condensateur correspond à l'un des deux niveaux logiques

1

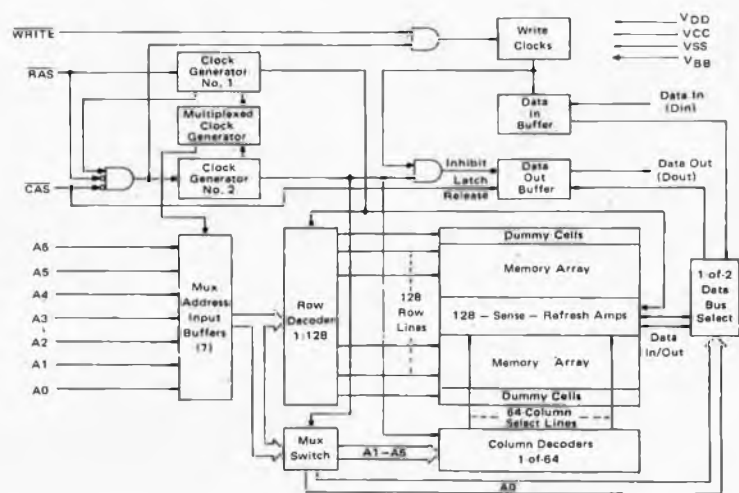


A0-A6	Address Inputs
CAS	Column Address Strobe
Din	Data In
Dout	Data Out
RAS	Row Address Strobe
WRITE	Read/Write Input
VBB	Power (-5 V)
VCC	Power (+5 V)
VDD	Power (+12 V)
VSS	Ground

82017 - 1

Figure 1. Brochage du circuit intégré de RAM dynamique 4116. Notez qu'il faut trois tensions d'alimentation (qui sont heureusement disponibles dans le Junior Computer).

2



82017 - 2

Figure 2. Synoptique de la structure du 4116, constitué d'une matrice de 128 lignes et 128 colonnes; on remarquera la présence des amplificateurs de lecture et de rafraîchissement ("sense-refresh amps") placés au milieu des colonnes.

possibles. Il apparaît immédiatement que la conception de la cellule de RAM dynamique est bien moins complexe que celle de la RAM statique, de sorte que l'on peut intégrer sur une surface de puce égale une quantité nettement plus importante de cellules dynamiques que de cellules statiques. Malheureusement, la cellule dynamique telle que nous venons de la décrire ci-dessus ne fonctionne pas telle quelle. Tout condensateur est affecté d'une caractéristique dont on se passerait bien: un courant de fuite, plus ou moins important, qui conduit à une perte de l'information au terme d'un délai plus ou moins long. D'où la nécessité d'une régénération périodique, effectuée par une circuiterie connexe moyennant un timing précis et assez délicat.

Ce n'est pas le seul problème posé par la RAM dynamique. Nous avons souligné que le nombre de cellules de mémoire intégrées sur une puce était élevé: on est donc confronté à des difficultés d'adressage que les constructeurs de ce type de mémoire ont résolu en multiplexant le bus d'adresses.

La consommation en courant est extrêmement faible... mais il y a l'inévitable envers de la médaille: trois tensions d'alimentation sont requises, alors que la RAM statique se contente du classique + 5 V.

Après ce survol objectif des avantages et des inconvénients de la RAM dynamique comparée à la RAM statique, nous allons examiner les principes de la mise en pratique d'une carte de mémoire dynamique autonome.

### Conception et fonctionnement d'une mémoire dynamique

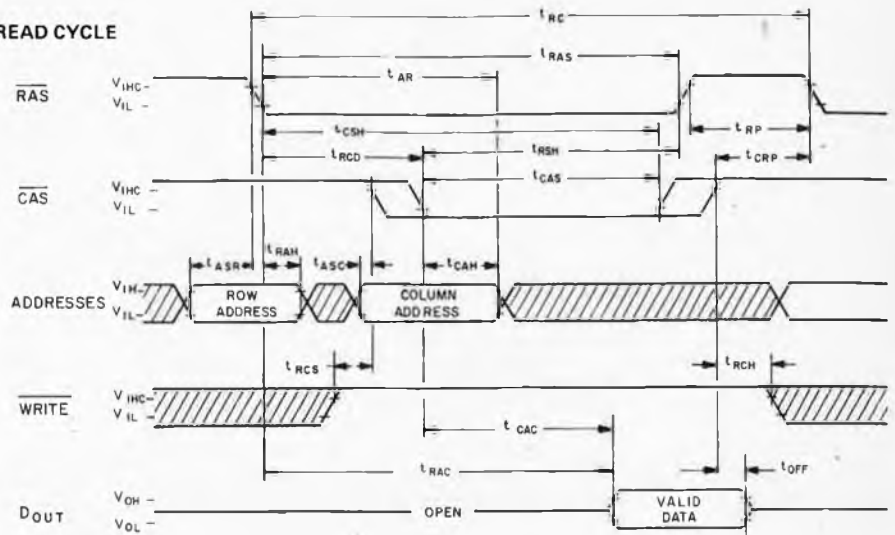
Nous avons choisi les circuits intégrés du type 4116 qui sont parmi les moins chers et les plus facilement disponibles. Il s'agit d'une mémoire dynamique de 16384 x 1 bit, de sorte que huit circuits de ce type suffisent pour obtenir 16 K (octets). La vitesse de cette RAM est relativement élevée; le temps d'accès (de 150 à 300 ns) est imprimé sur le boîtier à 16 broches.

Seize broches...? Comment peut-on accéder à 16 K bits sur un boîtier qui n'a que 16 broches?

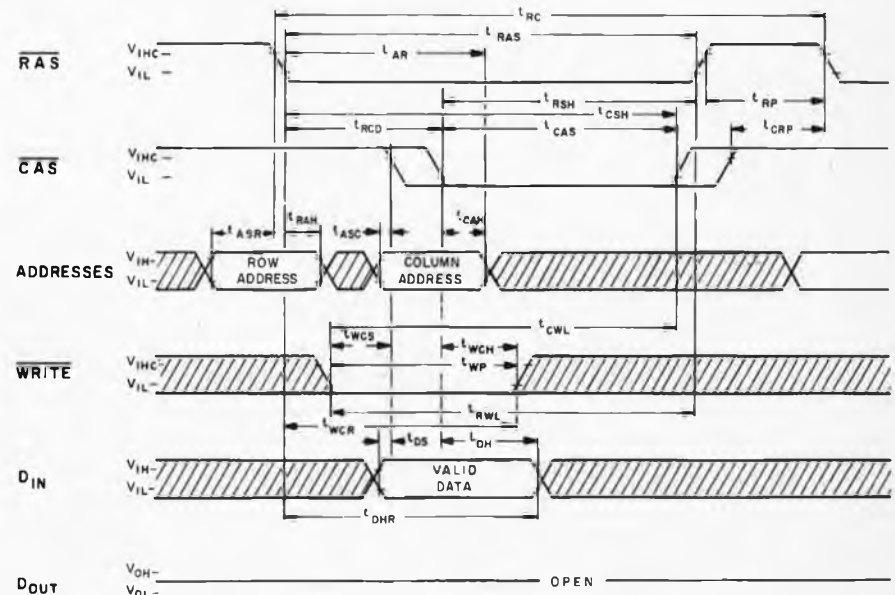
Les 16 K bits sont répartis en une matrice de 128 colonnes et 128 lignes. Pour adresser un bit, il faut quatorze bits d'adresses ( $2^{14} = 16384$ ), dont sept pour la sélection de la colonne et sept autres pour la sélection de la ligne. Un décodeur de colonne et un décodeur de lignes intégrés attribuent à chaque adresse de 7 bits une colonne ou une ligne; c'est un multiplexeur intégré qui assure la commutation entre les mots d'adresses de lignes et les mots d'adresses de colonnes. Le circuit intégré est doté d'une broche baptisée RAS ("Row Address Strobe") sur laquelle on applique une impulsion de niveau logique bas lorsque le mot d'adresse présent sur le bus d'adresses concerne une ligne

### 3

#### READ CYCLE

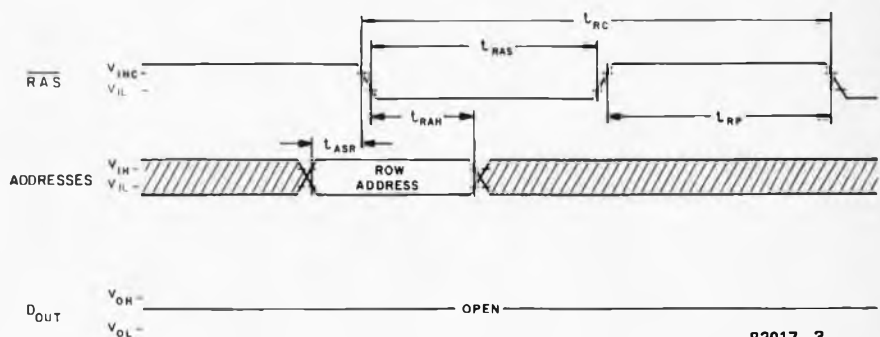


#### WRITE CYCLE (EARLY WRITE)



#### "RAS-ONLY" REFRESH CYCLE

NOTE: CAS = VIH, WRITE = Don't Care



82017 - 3

Figure 3. Chronogramme des opérations de lecture, d'écriture et de rafraîchissement d'une 4116. Les valeurs absolues des durées ne sont pas indiquées, étant donné qu'elles varient d'un constructeur à l'autre. Si elles étaient exprimées, elles le seraient en nanosecondes!



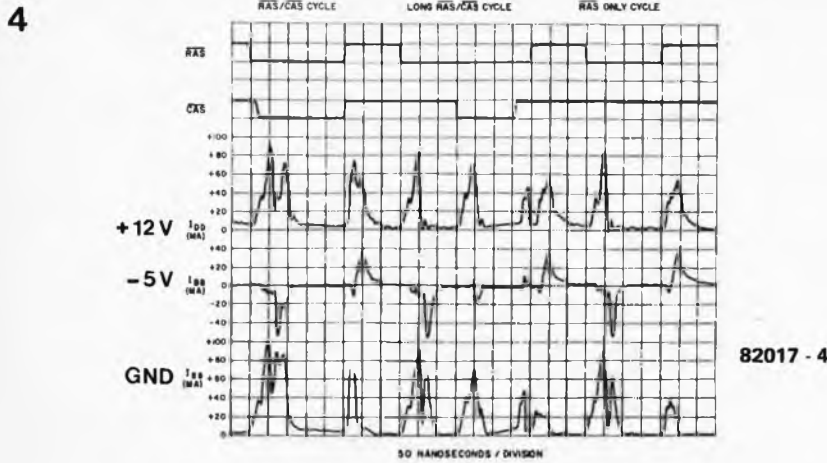


Figure 4. Relevé des courbes de consommation de courant lors des changements de niveau logique des signaux RAS et CAS. On voit que la consommation moyenne est faible, mais qu'il apparaît des pointes de courant de 100 mA; cet aspect ne doit pas être négligé lors de la conception de la carte.

(row = ligne). La broche CAS ("Column Address Strobe") reçoit une impulsion de niveau logique bas lorsque le mot présent sur le bus d'adresses (7 bits) est celui d'une adresse de colonne. Du fait que le mot de donnée ne comporte qu'un seul bit par circuit intégré, ceux-ci ne sont dotés que d'une ligne d'entrée de donnée et d'une seule ligne de sortie de donnée (Dout et Din). Le niveau logique appliqué à la broche WRITE détermine la nature de l'opération en cours: écriture = niveau bas, lecture = niveau haut. Restent les quatre broches d'alimentation: VDD = +12 V; VCC = +5 V; VBB = -5 V et VSS = 0 V. Un circuit intégré du type 4116 comporte également 128 amplificateurs de lecture et de rafraîchissement, dont le nom indique déjà que la fonction est double. Ils assurent d'une part la rechar-

5

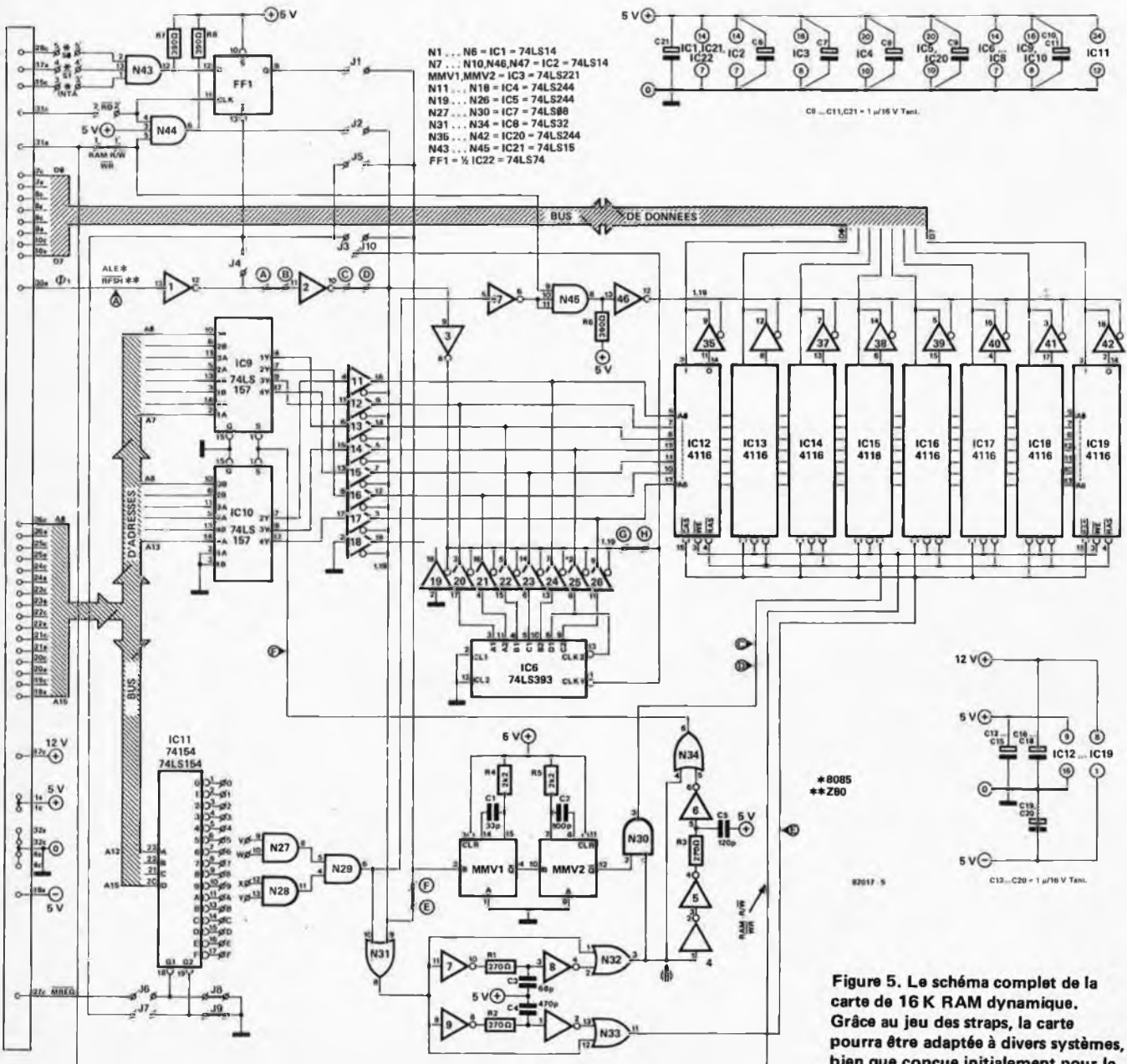
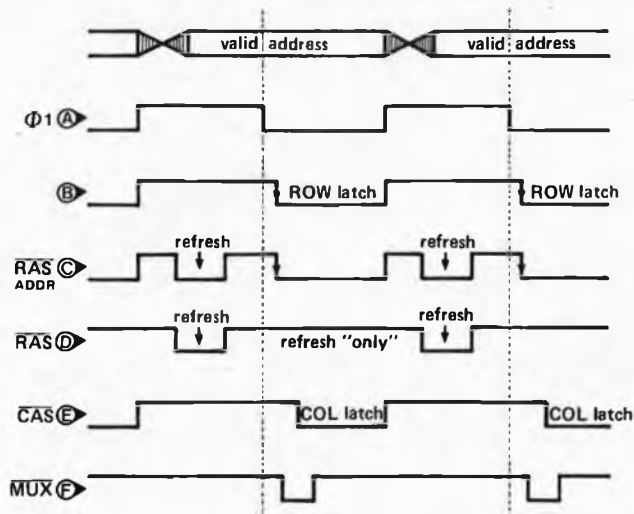


Figure 5. Le schéma complet de la carte de 16 K RAM dynamique. Grâce au jeu des straps, la carte pourra être adaptée à divers systèmes, bien que conçue initialement pour le Junior Computer.

6



82017 - 6

Figure 6. Chronogramme des signaux principaux sur la carte 16 K RAM. Les lettres permettent d'identifier les signaux et de les retrouver sur le schéma de la figure 5.

ge des condensateurs et d'autre part l'amplification du signal de lecture ou d'écriture dans une cellule. Chaque amplificateur est comparable à une bascule dont chaque entrée est reliée à la moitié d'une colonne. Lorsque le circuit intégré se voit appliquer une adresse de ligne, les informations contenues dans les condensateurs de cette ligne sont lues séquentiellement, de telle sorte que chaque condensateur est déchargé à son tour, via l'entrée de l'amplificateur. Le changement de tension ainsi obtenu est "amplifié" par la bascule et ramené sur la colonne, de sorte que le niveau logique initial est à nouveau présent aux bornes du condensateur. L'amplificateur de lecture contient donc exactement la même donnée que le condensateur qui vient d'être déchargé puis rechargé aussitôt après. C'est ainsi que sont rafraîchis les niveaux logiques mémorisés dans tous les condensateurs d'une ligne, chaque fois que celle-ci est adressée. Pour que le lecteur puisse se faire une idée de ce que représente la charge d'un tel condensateur, précisons que dans une 4116, sa capacité est de 0,04 pF environ!

La succession chronologique des signaux peut être déduite de la description que nous venons de faire. Au cours d'une opération de lecture, il faut commencer par appliquer le mot d'adresse de 7 bits sur le bus: il s'agit d'une adresse de ligne. Vient ensuite le signal RAS. Le mot d'adresse de ligne doit rester présent un certain temps avant de céder la place au mot d'adresse de colonne (7 bits), suivi lui-même par le signal CAS. Le mot d'adresse de colonne doit lui aussi rester présent un certain temps sur le bus. Le tampon de sortie interne transmet le niveau logique de la donnée adressée sur la ligne de sortie des données. Le niveau logique sur la broche WRITE est resté haut pendant tout ce temps, puisqu'il s'agissait d'une opération de lecture.

Au cours d'une opération d'écriture, la donnée doit être appliquée sur l'en-

trée de données, tandis que le niveau logique bas est appliqué à la broche WRITE. La figure 3 donne un chronogramme détaillé des signaux, respectivement lors d'une opération de lecture (en haut) et d'une opération d'écriture (en bas).

### Rafraîchissement

Dans l'esprit du lecteur encore inexpérimenté, les défauts de l'utilisation des condensateurs apparaissent plus distinctement à présent; on est condamné à rafraîchir périodiquement leur charge, afin de préserver les informations mémorisées. Avec un circuit 4116, le cycle de rafraîchissement doit être effectué au moins une fois toutes les 2 ms. Lorsque l'on songe que la capacité des condensateurs n'est que de 0,04 pF, la durée du cycle est longue et de ce fait, relativement moins contraignante qu'on aurait pu le craindre.

D'autre part, grâce à l'architecture du circuit intégré, la procédure est assez simple. Nous avons déjà évoqué les amplificateurs de lecture: lorsqu'un mot d'adresse de ligne est validé par l'impulsion RAS, les 128 condensateurs de la ligne sont déchargés dans les 128 amplificateurs (placés sur les colonnes correspondantes) correspondants; les 128 niveaux logiques sont amplifiés et réappliqués aux 128 condensateurs dont la charge est ainsi régénérée. Au vu de ce qui précède, on peut donc considérer que la totalité des données contenues dans un circuit intégré sont sauvegardées si, en l'espace de 2 ms, toutes les lignes de la matrice ont été adressées et validées chaque fois par une impulsion RAS.

Les 2 ms sont une valeur extrême et rien n'interdit d'effectuer le cycle de rafraîchissement à une cadence plus élevée. Selon la fréquence de l'horloge-système du microprocesseur hôte, le cycle pourra être de 128  $\mu$ s par exemple à raison d'une ligne par micro-

seconde (avec le Junior Computer, l'horloge tourne à 1 MHz).

### La chronologie des signaux

La figure 3 donne le chronogramme détaillé des opérations de lecture, d'écriture et de rafraîchissement. On y trouve également les valeurs minimales et maximales à respecter lors de la mise en œuvre de la carte RAM dynamique. Celles-ci sont relatives étant donné que d'un constructeur à l'autre, les valeurs absolues varient sensiblement. La chronologie a été commentée lors de la description de l'architecture du circuit intégré.

### L'alimentation

#### Immuniée contre les pointes de courant

Avec une carte de RAM dynamique, il faut accorder toute son attention à l'alimentation, à qui il est demandé plus que ce qui apparaît de prime abord; en effet, s'il faut trois tensions d'alimentation, il semble que la consommation moyenne soit extrêmement faible. La figure 4 illustre pourtant les pointes de courant qui se produisent notamment lorsque les impulsions RAS et CAS sont appliquées au circuit intégré. On y voit distinctement que la consommation augmente considérablement au cours des flancs du signal carré: les pointes de courant peuvent atteindre 100 mA par circuit intégré.

Il n'est donc pas nécessaire que l'alimentation soit particulièrement puissante, mais préférable qu'elle soit dotée de réservoirs-tampons bien dimensionnés: autrement dit, il faut des condensateurs directement sur les broches des circuits intégrés.

### Le circuit

La figure 5 donne le schéma complet du circuit de la carte de 16 K dynamique. La mémoire proprement dite, c'est IC12...IC19: 16 K x 8. Les lignes de données sont directement reliées au connecteur de la carte (à l'extrême gauche), tandis que les lignes de sortie des données n'atteignent le bus que via des tampons à haute impédance de sortie. Les lignes d'adresse A0...A13 sont appliquées à IC9 et IC10 qui contiennent chacun quatre multiplexeurs 2 à 1; c'est ainsi que le nombre des lignes d'adresses résultantes est réduit à sept. Avant d'être appliquées aux circuits intégrés, ces lignes d'adresses sont tamponnées par N11...N17. Les lignes d'adresse A12...A15 sont reliées au décodeur d'adresse IC11. Selon les connexions établies par l'utilisateur entre les sorties de ce décodeur et les entrées des portes N27 et N28, la carte pourra être adressée n'importe où dans l'espace des 64 K accessibles par le microprocesseur avec 16 lignes d'adresse.

La génération des cycles de rafraîchissement est assurée par IC6, monté en compteur binaire à 7 bits; ses sor-

7

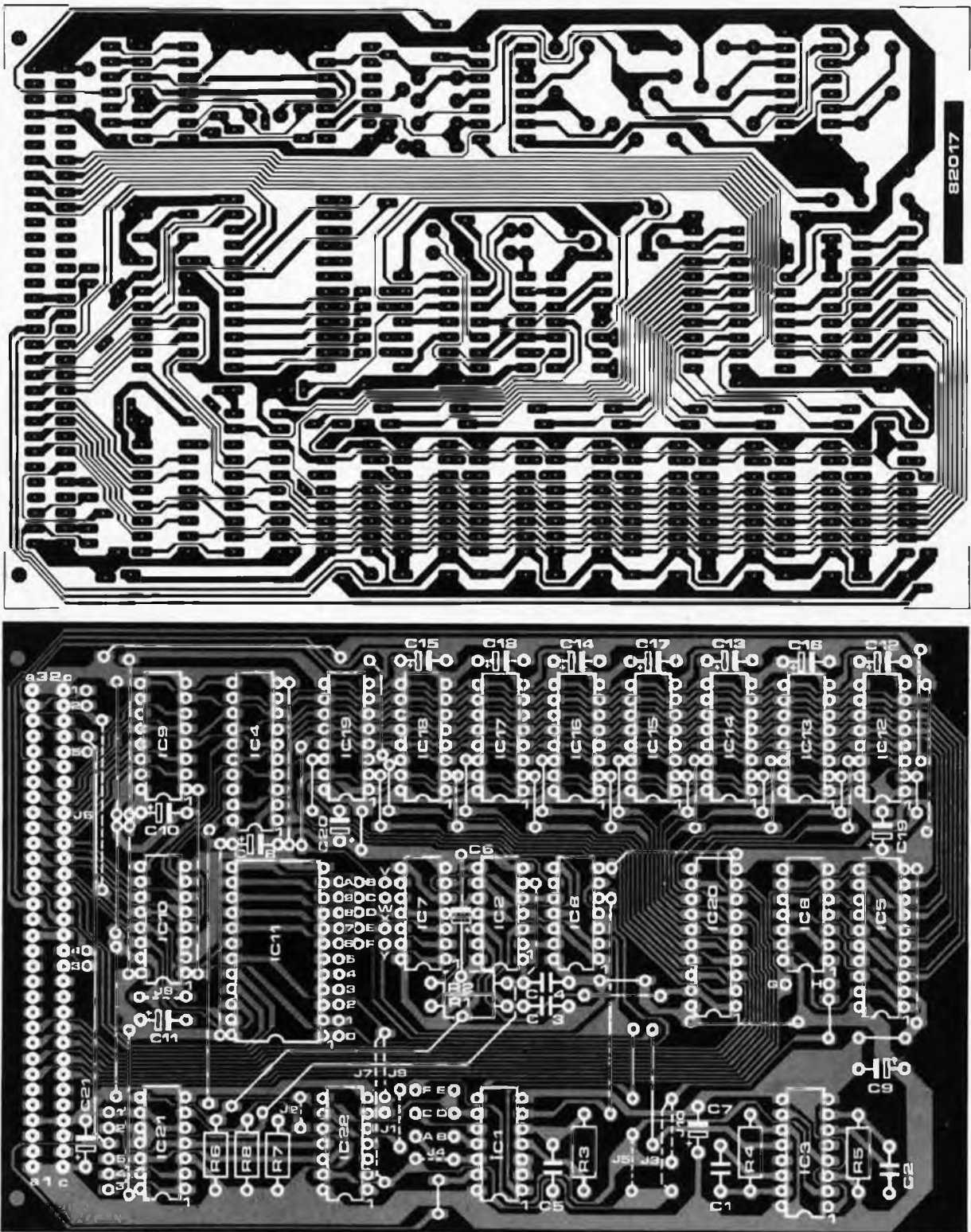


Figure 7. Dessin du circuit imprimé et sérigraphie pour l'implantation des composants de la carte 16 K RAM dynamique. Pour l'implantation des straps, on se référera aux tableaux 1 et 2.

#### Liste des composants

##### Résistances:

R1 ... R3 = 270 Ω  
R4, R5 = 2k2  
R6 ... R8 = 390 Ω

##### Condensateurs:

C1 = 33 p  
C2 = 100 p  
C3 = 68 p

C4 = 470 p

C5 = 120 p

C6 ... C21 = 1 μ/16 V tantale

##### Semiconducteurs:

IC1, IC2 = 74LS14

IC3 = 74LS221

IC4, IC5, IC20 = 74LS244

IC6 = 74LS393

IC7 = 74LS08

IC8 = 74LS32

IC9, IC10 = 74LS157

IC11 = 74LS154

IC12 ... IC19 = 4116 (250 ns)

IC21 = 74LS15

IC22 = 74LS74 (voir texte)

##### Divers:

Connecteur mâle 64 broches  
selon DIN 41612



ties sont reliées, via des tampons (N20...N26) à haute impédance de sortie, aux lignes d'adresses des circuits de mémoire. Pendant que le processeur n'adresse pas la carte de RAM dynamique, le bus d'adresses est disponible pour le rafraîchissement. Les portes N1, N2 et N3 acheminent le signal d'horloge  $\Phi$  1 à l'entrée horloge d'IC6 et aux entrées de commande des tampons N20...N26. Lorsque le signal  $\Phi$  1 du Junior Computer est au niveau logique haut, la RAM n'est jamais adressée; avec d'autres systèmes, il se peut qu'il en aille autrement: c'est pourquoi les straps représentés sont ceux qu'il faut implanter pour une utilisation avec le Junior Computer, ils ne conviennent pas forcément pour d'autres systèmes. Revenons au fait que la mémoire n'est pas adressée à certains moments pendant lesquels il est possible d'opérer le rafraîchissement. Qu'on en juge d'après le chronogramme de la figure 6: après chaque impulsion positive de  $\Phi$  1, le contenu du compteur est incrémenté. Les tampons N11...N17 sont inopérants (sortie en haute impédance) puisqu'ils sont commandés par N2/N3. Les tampons N20...N26 transmettent une adresse aux circuits de mémoire.

MMV1 et MMV2 génèrent un retard qui permet l'application d'un signal RAS à la RAM quelques instants après le flanc ascendant du signal d'horloge et c'est ainsi qu'à chaque flanc positif du signal d'horloge, une ligne de la matrice est rafraîchie.

Une fois que le compteur aura reçu 128 impulsions d'horloge, les 128 lignes auront été rafraîchies. De sorte que l'on peut affirmer qu'un cycle de rafraîchissement dure 128  $\mu$ s, lorsque la fréquence d'horloge est de 1 MHz.

La durée du retard généré par MMV1 et MMV2 est telle que le rafraîchissement ait lieu au milieu du plateau haut du signal d'horloge.

La validation d'une adresse est toujours effectuée lorsque le niveau logique de  $\Phi$  1 est bas. Le circuit assurant la précision de cette chronologie doit répondre à certains critères: les flancs successifs doivent se présenter dans un ordre donné aux broches des circuits de mémoire vive; la logique qui préside à la chronologie de la succession des impulsions est réalisée autour de N4...N10, R1...R3 et C3...C5.

Lorsque le bus d'adresses contient une adresse de lecture, la sortie de N29 passe au niveau logique bas. Ce signal appliqué à N31 permet le passage de  $\Phi$  1 qui parvient alors à N7 et N9. Le réseau R1/C3 retarde le flanc descendant du signal d'horloge qui finit par atteindre les entrées RAS (voir aussi figure 6): aussitôt, la première adresse (7 bits) est validée. Ensuite, les multiplexeurs reçoivent le flanc descendant de RAS retardé par R3/C5 et commutent. A présent, le bus d'adresse interne à la carte contient les 7 bits de l'adresse suivante. Le flanc descendant du

Tableau 1

6502	Z80	8085
1 - 1'	1 - 1'	1 - 1'
A - B	2 - 2'	2 - 2'
C - D	J2	3 - 3'
E - F	J3	4 - 4'
G - H	J4	5 - 5'
J8	J5	J1
J9	J6	J2
IC22 omis		J6
	IC22 omis	J9
		J10

Tableau 1. On trouvera dans ce tableau une aide précieuse pour l'implantation des straps, selon le type du microprocesseur hôte.

Tableau 2

Sortie IC5	Adresse bloc de 4 K	A15	A14	A13	A12
0	0000...0FFF	0	0	0	0
1	1000...1FFF	0	0	0	1
2	2000...2FFF	0	0	1	0
3	3000...3FFF	0	0	1	1
4	4000...4FFF	0	1	0	0
5	5000...5FFF	0	1	0	1
6	6000...6FFF	0	1	1	0
7	7000...7FFF	0	1	1	1
8	8000...8FFF	1	0	0	0
9	9000...9FFF	1	0	0	1
A	A000...AFFF	1	0	1	0
B	B000...BFFF	1	0	1	1
C	C000...CFFF	1	1	0	0
D	D000...DFFF	1	1	0	1
E	E000...EFFF	1	1	1	0
F	F000...FFFF	1	1	1	1

Tableau 2. L'adressage de la carte est réalisé de manière assez souple, par l'implantation de straps entre les sorties d'IC5 et les points V...Y. Chaque liaison définit un bloc de 4K; il en faudra donc 4 en tout pour adresser les 16 K de la carte.

signal CAS en provoque la validation. Ce flanc est obtenu à partir du signal d'horloge retardé par R2/C4. Les portes et bascules ne figurant pas dans les commentaires que nous venons de faire sont utilisées lorsque la carte est mise en œuvre avec d'autres systèmes que le Junior Computer.

### La réalisation

La figure 7 reproduit un dessin de pistes cuivrées et une sérigraphie pour l'implantation de tous les composants de la carte RAM 16 K dynamique. Sa réalisation sur une plaque simple face n'a pas été sans poser quelques problèmes: le prix payé pour cette économie n'est que de quelques straps (sensiblement plus nombreux que d'ordinaire). Il faut donc prendre un soin tout particulier pour leur implantation qui devra être aussi "serrée" que pos-

sible. La valeur des composants est assez critique, précisément pour tous ceux qui contribuent à la mise en forme des impulsions et à leur chronologie...

Certains straps sont optionnels et ne sont implantés qu'avec certains types de processeurs; on trouvera une aide précieuse dans le tableau 1. IC22 n'est pas utilisé avec les 6502 et Z80. Le 8085 ne délivre pas de signal de rafraîchissement, contrairement à ce que fait le Z80. De ce fait, on associe S0, S1 et INTA (qui marquent la saisie du code opératoire). C'est pendant que le processeur se consacre au code opératoire que l'on opère le rafraîchissement de la mémoire... D'autre part, le bus de données du 8085 est multiplexé et contient également des adresses; il est indispensable que ce bus ait été démultiplexé ailleurs dans le système; la carte de RAM dynamique n'a pas été conçue, en effet, pour fonctionner avec un bus multiplexé.

Les connexions V, W, X et Y permettent de situer librement la carte de RAM dans l'espace mémoire adressable par le microprocesseur. Chaque sortie d'IC11 correspond à un bloc de 4 K: il y aura donc quatre connexions pour couvrir les 16 K de la carte. Voir tableau 2. Attention au décodage de A12 et A13 dont la configuration ne doit pas se répéter, du fait que ces deux lignes sont aussi appliquées directement aux circuits de RAM sur le bus d'adresses. Les quatre straps V...Y doivent toujours être placés de telle sorte que les seules combinaisons possibles soient: A13/A12: 0/0; 0/1; 1/0; 1/1.

On voit par exemple que l'adressage suivant est correct: 8000, 9000, A000 et B000; tandis que celui-ci ne l'est pas: 0000, 4000, 8000 et C000. En effet, A13/A12 = 0/0 dans chacun de ces quatre blocs!

Prenez soin de choisir des supports pour circuits intégrés de grande qualité et s'il y a lieu, faites les frais d'une nouvelle pointe pour votre fer à souder avant de commencer le montage de la carte, plutôt qu'après, lorsqu'il sera peut-être trop tard.

Nous avons déjà réalisé un certain nombre de prototypes qui ont tous fonctionné du premier coup sans aucun problème. Lorsque la carte est utilisée avec le Junior Computer, on dispose des trois tensions d'alimentation requises. Dans le cas contraire, il suffira de feuilleter quelques numéros d'Elektor pour y trouver des schémas d'alimentation convenables.

### Test

Avant de mettre la carte sous tension, une ultime vérification s'impose... puis, il faut procéder à la mise sous tension, après s'être assuré que toutes les tensions sont bien stabilisées à leur valeur nominale. Les constructeurs recommandent de commencer par n'appliquer que la tension de -5 V, afin d'éviter d'éventuelles surtensions... nous pré-

Tableau 3

```

0010: 0004          ORG $0004
0020:
0030:
0040:          *** RAM TEST PROGRAM ***
0050:
0060:
0070:          DEFINITIONS
0080:
0090: 0004          BEG  *   $0000  BEGIN OF MEMORY
0100: 0004          END  *   $0002  END OF MEMORY
0110: 0004          CUR  *   $00E6  CURRENT ADDRESS POINTER
0120: 0004          POINT *   $00FA  MONITOR'S ADDRESS POINTER
0130: 0004          PATT  *   $00E5  CURRENT TEST PATTERN
0140: 0004          MONITO *   $1C1D
0150:
0160:
0170: 0004 20 45 00  RAMTST JSR  WRZERO  FILL WORKSPACE WITH $00
0180: 0007 20 54 00          JSR  CURBEG  CUR = BEG
0190:
0200: 000A 20 84 00  TSTA  JSR  WALK   WALKING BIT ROUTINE
0210: 000D 00 2B          BNE  TSTC   BRANCH IF MEMORY CELL IS DEFECT
0220: 000F A9 FF          LDAIM $FF  TEST PATTERN FOR DOUBLE ADDRESSING
0230: 0011 91 E6          STAIY CUR
0240: 0013 20 50 00          JSR  INCCMK  INCREMENT AND CHECK CUR
0250: 0016 80 F2          BCS  TSTA   TEST FINISHED?
0260: 0018 20 45 00          JSR  WRZERO  FILL WORKSPACE WITH $00
0270: 001B A6 02          LDX  END    CHECK FROM BOTTOM TO TOP
0280: 001D 86 E6          STX  CUR
0290: 001F A6 03          LDX  END    +01
0300: 0021 86 E7          STX  CUR    +01
0310:
0320: 0023 20 84 00  TSTB  JSR  WALK   WALKING BIT ROUTINE
0330: 0026 00 12          BNE  TSTC   BRANCH IF MEMORY CELL IS DEFECT
0340: 0028 A9 FF          LDAIM $FF  TEST PATTERN FOR DOUBLE ADDRESSING
0350: 002A 91 E6          STAIY CUR
0360: 002C 20 60 00          JSR  DECCMK  DECREMENT AND CHECK CUR
0370: 002F 80 F2          BCS  TSTB
0380: 0031 A9 00          LDAIM $00  DISPLAY "0000 XX" IF
0390: 0033 85 FA          STA  POINT  MEMORY IS O.K.
0400: 0035 85 FB          STA  POINT  +01
0410: 0037 4C 1D 1C        JMP  MONITO
0420:
0430: 003A A5 E6          TSTC  LDA  CUR  DISPLAY THE ADDRESS OF
0440: 003C 85 FA          STA  POINT  THE DEFECT MEMORY CELL
0450: 003E A5 E7          LDA  CUR    +01
0460: 0040 85 FB          STA  POINT  +01
0470: 0042 4C 1D 1C        JMP  MONITO
0480:
0490:
0500:          SUBROUTINES
0510:
0520:
0530: 0045 20 54 00  WRZERO JSR  CURBEG  FILL THE MEMORY BETWEEN BEG & END
0540: 0048 A0 00          LDYIM $00  WITH $00
0550:
0560: 004A A9 00          WRZ   LDAIM $00
0570: 004C 91 E6          STAIY CUR
0580: 004E 20 50 00          JSR  INCCMK
0590: 0051 80 F7          BCS  WRZ
0600: 0053 60          RTS
0610:
0620: 0054 A6 00          CURBEG LDX  BEG   CUR = BEG
0630: 0056 86 E6          STX  CUR
0640: 0058 A6 01          LDX  BEG   +01
0650: 005A 86 E7          STX  CUR   +01
0660: 005C 60          RTS
0670:
0680: 005D E6 E6          INCCMK INC  CUR   CUR = CUR+01
0690: 005F D0 02          BNE  IA
0700: 0061 E6 E7          INC  CUR   +01
0710:
0720: 0063 38          IA   SEC      C=0 IF CUR >END
0730: 0064 A5 02          LDA  END
0740: 0066 E5 E6          SBC  CUR
0750: 0068 A5 03          LDA  END   +01
0760: 006A E5 E7          SBC  CUR   +01
0770: 006C 60          RTS
0780:
0790: 006D 38          DECCMK SEC      CUR = CUR -01
0800: 006E A5 E6          LDA  CUR
0810: 0070 E9 01          SBCIM $01
0820: 0072 85 E6          STA  CUR
0830: 0074 A5 E7          LDA  CUR   +01
0840: 0076 E9 00          SBCIM $00
0850: 0078 85 E7          STA  CUR   +01
0860: 007A 38          SEC      C=0 IF CUR < BEG
0870: 007B A5 E6          LDA  CUR
0880: 007D E5 00          SBC  BEG
0890: 007F A5 E7          LDA  CUR   +01
0900: 0081 E5 01          SBC  BEG   +01
0910: 0083 60          RTS
0920:
0930: 0084 A9 01          WALK  LDAIM $01  INIT. PATTERN
0940: 0086 85 E5          STA  PATT  ER
0950: 0088 A0 00          LDYIM $00
0960: 008A B1 E6          LDAIY CUR   IS STILL $00 IN THE CELL
0970: 008C D0 0F          BNE  WALKB  IF NOT, THEN BRANCH
0980: 008E A2 08          LDXIM $08  WALKING BIT COUNTER
0990:
1000: 0090 A5 E5          WALKA LDA  PATT  ER  CURR. PATTERN INTO ACCU
1010: 0092 91 E6          STAIY CUR   STORE IT IN MEMORY
1020: 0094 D1 E6          CMPIY CUR   DOES IT MATCH?
1030: 0096 D0 05          BNE  WALKB  IF NOT, THEN BRANCH
1040: 0098 06 E5          ASL  PATT  ER  WALKING BITS!
1050: 009A CA          DEX
1060: 009B D0 F3          BNE  WALKA
1070:
1080: 009D 60          WALKB RTS
1090:
1100:

```

Tableau 3. Listing source du programme de vérification de la mémoire. Les adresses de début et de fin du bloc à tester doivent être introduites aux emplacements 0000 . . . 0003; l'adresse de lancement du programme est \$0004.

cisions que si les tensions sont bien stabilisées, cette mesure de précaution n'est pas nécessaire et il n'y a donc pas à respecter d'ordre particulier.

Une fois que la carte est sur le bus, il n'est pas possible de s'assurer de son bon fonctionnement au premier coup d'œil; c'est pourquoi le tableau 3 propose un programme de vérification écrit pour le Junior Computer.

Il suffit de spécifier deux paramètres: \$0000 (=ADL); \$0001 (ADH) pour la première adresse du bloc à vérifier et \$0002 (=ADL); \$0003 (=ADH) pour l'adresse de fin du bloc. Après quoi, on fait tourner le programme (adresse de lancement: \$0004).

Chaque adresse reçoit la donnée 00 pour commencer; le processeur vérifie ensuite la présence de cette donnée à l'adresse où elle a été chargée. Lorsque tout va bien, il y charge ensuite successivement les données 01, 02, 04, 08, 10, 20, 40 et 80, en vérifiant chaque fois le chargement. C'est ainsi que chaque bit de chaque adresse est mis au niveau logique haut, tandis que les sept autres restent au niveau logique bas. Pour finir, tous les emplacements reçoivent à tour de rôle la donnée FF; puis le processeur vérifie si un autre emplacement contient également cette donnée, théoriquement unique. Ce qui lui permet de détecter très facilement d'éventuelles erreurs de décodage (adressage multiple).

La procédure décrite ci-dessus est répétée pour chacun des 16384 emplacements lorsque c'est la RAM 16 K qui est testée. Lorsqu'il est arrivé au bout du bloc à tester, le processeur recommence à reculer. S'il ne trouve pas de faute, il affiche l'adresse 0000, avec l'octet de poids faible de l'adresse de début du bloc testé.

Lorsqu'il détecte une faute, il affiche l'adresse de l'emplacement défectueux et le contenu erroné; pour relancer le programme, il faut corriger la faute et introduire l'adresse \$000A, puis actionner la touche "GO".

# interface sonore pour TV



**"Les chevaliers du ciel" en Hi-Fi**

Que celui qui n'a jamais été irrité par les gargouillis qui, de temps en temps, sortent du mini haut parleur de son téléviseur ne jette pas la première pierre. Heureusement, la technologie TV avance à pas de géant, témoins les expérimentations de son en stéréo chez nos voisins d'outre-Rhin et les téléviseurs à ampli incorporé de 10 watts de plus en plus fréquents. Tout le monde ne peut pas se payer ce dernier perfectionnement, car pourquoi changer un poste dont l'image reste fort acceptable après deux ou trois ans de bons et loyaux services? Rien ne vous empêche de penser à faire transformer votre téléviseur, mais lorsque l'on connaît le tarif horaire pratiqué pour ce genre "d'opération", il n'y a guère qu'une alternative: soit laisser tout en l'état, soit mettre soi-même la main à la pâte.

L'article suivant veut vous prouver qu'il est possible d'améliorer sensiblement les choses de manière relativement simple, peu onéreuse et sans trop porter atteinte à l'intégrité de votre téléviseur.

Nombreux sont ceux de nos lecteurs qui se sont déjà fait leur idée sur la manière de contourner les imperfections de la transmission du son en télévision. Cela s'avère en effet très simple pour un appareil de technologie récente équipé d'une prise pour casque ou pour magnéto. Il suffit de relier le téléviseur à une chaîne Hi-Fi à l'aide d'un câble blindé et voici que sort de vos enceintes un grondement de mirages plus vrais que nature. Rassurez-vous cependant, lorsque l'on capte une transmission radio entre un avion et la tour de contrôle, il n'est pas nécessaire qu'elle soit en Hi-Fi.

Le simple fait d'ajouter un amplificateur "Lo-Fi" est déjà nettement sensible dans la plupart des cas. Il ne faut

pas oublier, d'autre part, que bien souvent on ne vit pas seul, pensez aux autres membres de la famille et aux... voisins. Pour la paix des ménages et pour un bon voisinage, on peut être amené à s'équiper d'un casque. Cela est un jeu d'enfant lorsque le circuit que nous allons décrire est monté.

A quoi peut bien servir ce montage, allez-vous demander. Ne serait-il pas plus simple de mettre une prise en parallèle sur le haut-parleur et d'ajouter un inverseur qui permettrait de sélectionner soit le casque, soit le haut-parleur. Comme dirait monsieur La Palisse, "en principe, oui!". Mais on se trouve devant un problème, car la masse de l'ensemble BF du téléviseur est reliée au secteur. Solution: intercaler un transformateur d'isolation. Et nous voici à nouveau sur le pas de la porte d'un technicien TV. Il suffit de le lui demander et il vous mettra en place un transformateur et la prise pour laquelle vous aurez opté.

Nous avons pour notre part imaginé une solution 100% électronique. C'est un optocoupleur qui se charge de faire l'isolation galvanique entre le téléviseur et soit la chaîne Hi-Fi, soit le magnétophone, soit le casque d'écoute.

## Le schéma

L'interface sonore est la simplicité même au point de vue électronique. Deux alimentations séparées, un optocoupleur auxquels on ajoute des étages d'entrée et de sortie; c'est tout ce qu'il nous faut. Le transistor T1 constitue l'étage d'entrée destiné à commander la LED intégrée dans l'optocoupleur. Les résistances R1...R3 et la diode D1 permettent de régler à 18 mA le courant de repos traversant la LED. Cette valeur permet à l'optocoupleur de travailler en bande passante linéaire. Si la tension d'entrée est de 1 V<sub>SS</sub> par exemple, le courant traversant la LED oscille entre 16 et 20 mA. L'optocoupleur contient d'autre part une photodiode, ce qui n'est pas le cas d'un certain nombre d'autres types d'optocoupleurs plus onéreux et plus

**Tableau 1.**  
Caractéristiques techniques du prototype.

Facteur de distorsion et rapport signal/bruit en fonction de différents niveaux d'entrée (f = 1 kHz et 10 kHz).

U <sub>Ent</sub> [V <sub>SS</sub> ]	d [%]	S/B [dB]
0,06	< 0,1	60
0,3	0,06	72
1,5	0,25	> 85
5	0,85	> 85

Facteur d'amplification: 1 (0 dB)  
Résistance d'entrée: 1,3 kΩ  
(100 kΩ éventuellement, voir texte)  
Bande passante: < 10 Hz... 23 kHz (- 3 dB)  
Tension de sortie maximale (sans distorsion): 6 V<sub>SS</sub>



lents: cette photodiode fait office de récepteur.

C'est la seule façon d'arriver à transmettre les hautes fréquences sans problème. Un transformateur BF aurait quelques difficultés en haute fréquence. Le transistor intégré et T2 forment l'étage de sortie, dont la contre-réaction se fait par l'intermédiaire des résistances R6 et R7. La tension de la base de T2 est réglée à l'aide de R4. La valeur choisie pour R5 permet de commander l'étage de sortie sur une gamme aussi étendue que possible. Cela permet de mettre le montage à l'abri d'une éventuelle surmodulation, lorsque la tension de l'étage de sortie du téléviseur est envoyée à l'entrée du montage. C6 définit la chute d'amplitude aux hautes fréquences et limite la largeur de la bande passante. Rien n'empêche de faire divers essais de valeurs, si vous le désirez, de manière à vous donner votre propre courbe caractéristique de fréquence. Le gain de l'interface sonore est de 1 (en raison des composants utilisés).

L'utilisation de deux alimentations peut paraître superflue à première vue. Mais il ne faut pas oublier la nécessité impérative de séparer galvaniquement l'entrée et la sortie du montage. C'est la raison pour laquelle nous utilisons deux alimentations séparées galvaniquement. Deux solutions possibles: soit deux transformateurs totalement distincts, soit un transformateur possédant deux enroulements secondaires totalement séparés. Cela est indispensable. Si vous avez le moindre doute, prenez un multimètre et la lumière sera rapidement faite. Il suffit de vérifier par une simple mesure qu'il existe une séparation entre les deux enroulements du secondaire. Il existe un certain nombre de normes qui définissent clairement ce que l'on entend par séparation galvanique. Il est conseillé de toujours vérifier par soi-même la véracité de certaines indications portées sur l'emballage.

### Construction et mise en œuvre

La figure 2 est une reproduction du circuit imprimé de l'interface sonore. On peut y implanter tous les composants à l'exception du (ou des) transformateur(s), de l'interrupteur secteur et du fusible. Lorsque l'implantation est terminée et avant de se lancer dans la mise en place dans le téléviseur, il faut effectuer quelques vérifications importantes, garantes d'un fonctionnement normal. Pour commencer, on vérifie les deux tensions d'alimentation (l'optocoupleur n'étant pas mis dans son support); on envoie ensuite un signal BF (l'optocoupleur en place) et l'on vérifie que le signal se retrouve à la sortie avec une égale amplitude. Si tout marche comme il se doit, on peut commencer à se creuser la tête pour trouver l'endroit idéal où mettre l'interface.

Petite remarque: cette interface peut être utilisée avec tous les montages

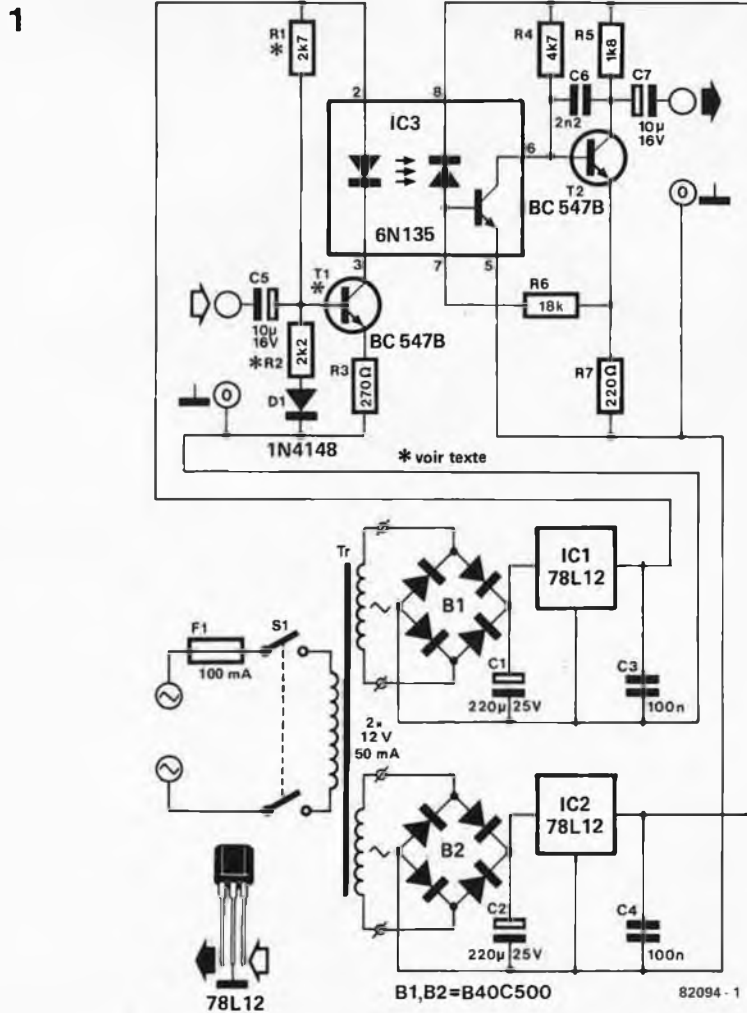


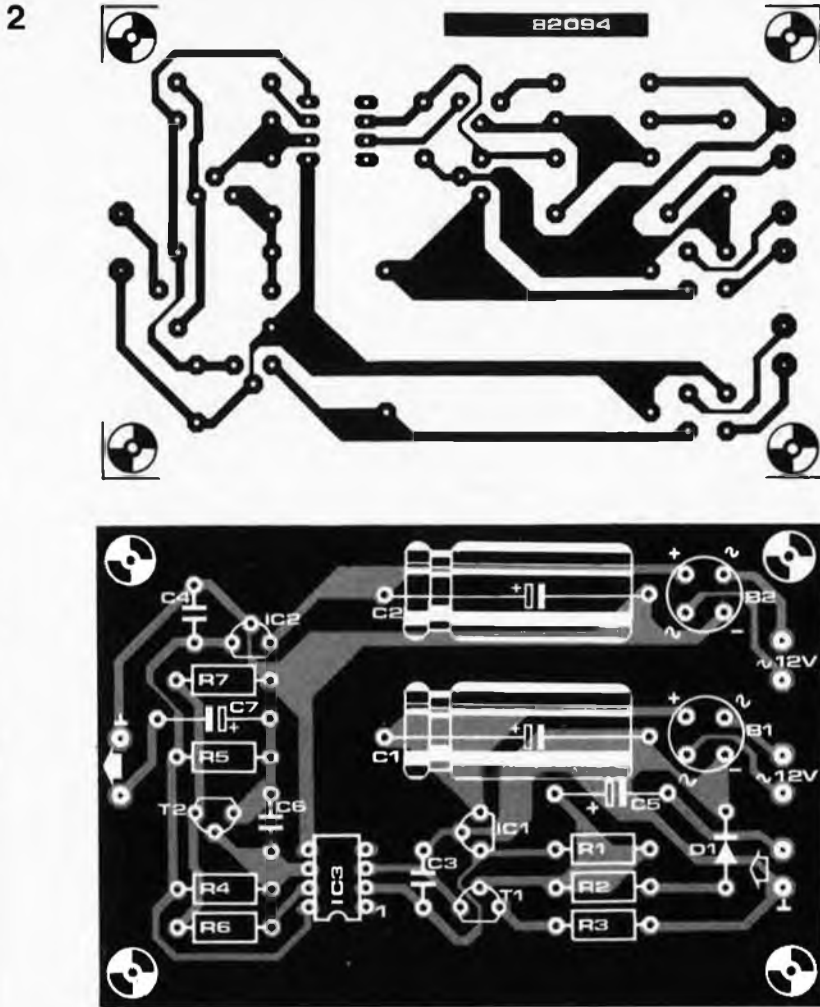
Figure 1. Les composants importants utilisés dans l'interface sonore sont un optocoupleur rapide et deux alimentations séparées (!). Cela permet d'obtenir une isolation galvanique entre le signal BF du téléviseur et le réseau secteur à l'aide d'une électronique très simple.

qui exigent une séparation galvanique du secteur. Elle peut ainsi fort bien servir pour les systèmes à effets lumineux (jeux de lumières, etc...) commandés par signal BF, par exemple. La résistance d'entrée n'étant que de 1k3, il faudra brancher le montage en parallèle sur le haut-parleur du téléviseur. Il est possible, si nécessaire, d'ajouter à la sortie de l'interface un potentiomètre (50 k log) qui permettra de régler le niveau de sortie.

Venons-en à la mise en œuvre. En ce qui concerne son installation dans le téléviseur, nous vous proposons deux solutions. La figure 3a illustre l'une d'entre elles. Ici, l'interface sonore est branchée en parallèle sur la résistance de charge  $R_L$  qui est formée, soit par le haut-parleur, soit par une résistance de substitution de valeur identique, lorsque l'inverseur est basculé. La valeur de la résistance du haut-parleur est le plus souvent marquée sur celui-ci; sinon, on pourra la calculer à l'aide du schéma. Il faut évidemment que la résistance de charge soit capable de supporter la puissance maximale que peut délivrer l'étage final du téléviseur.

Si on se trouve en présence d'un

haut-parleur de haute impédance (25 $\Omega$  et plus), il peut y avoir des problèmes d'adaptation. L'amplitude de sortie devient en effet tellement importante que le potentiomètre de volume n'agit plus que sur le bas de sa plage d'action théorique. Dans ce cas, on fera précéder l'interface d'un diviseur de tension ou d'un potentiomètre ajustable qui permettra d'adapter les deux niveaux. Deuxième solution (illustrée par la figure 3b): déconnecter le terminal du téléviseur et connecter le montage directement au point nodal sortie du démodulateur/potentiomètre de volume. Le réglage de volume se fait dans ce cas soit à l'aide d'un potentiomètre mis à la sortie du montage, soit par l'intermédiaire du composant suivant de la chaîne. L'impédance d'entrée peut être augmentée jusqu'à 100 k $\Omega$  si la valeur des résistances R1 et R2 est de 220 k et que le transistor T1 est du type BC 517. Il est important, lorsque l'on choisit de procéder de cette manière, de faire en sorte que l'extrémité "chaude" du potentiomètre soit reliée à l'entrée de l'interface et que sa masse soit, elle, reliée à la masse des étages d'entrée de l'interface. Il vaut mieux



## Liste des composants

## Résistances:

R1 = 2k7  
 R2 = 2k2  
 R3 = 270  $\Omega$   
 R4 = 4k7  
 R5 = 1k8  
 R6 = 18 k  
 R7 = 220  $\Omega$

## Condensateurs:

C1, C2 = 220  $\mu$ /25 V  
 C3, C4 = 100 n MKT  
 C5, C7 = 10  $\mu$ / 16 V  
 C6 = 2n2 MKT

## Semiconducteurs:

B1, B2 = B40C500 (rond)  
 D1 = 1N4148  
 T1, T2 = BC547B  
 IC1, IC2 = 78L12  
 IC3 = 6N135 (Hewlett Packard)

## Divers:

S1 = interrupteur secteur bipolaire  
 F1 = fusible pour courant faible  
 100 mA retardé  
 Tr = transfo secteur 2 x 12 V/50 mA  
 répondant aux normes de sécurité  
 particulières (voir texte).

Figure 2. Représentation du circuit imprimé et implantation des composants de l'interface. Elle fait la liaison entre le téléviseur et soit une installation Hi-Fi, soit un amplificateur pour casque d'écoute, soit un magnétophone. Vous trouverez décrites dans le texte les différentes manières de réaliser les connexions.

3

faire ces liaisons schéma à la main. Si par malheur vous n'en disposez pas, il ne reste que la solution "expérimentale". Attention! Il existe des téléviseurs dont le potentiomètre est monté en correction physiologique (loudness). Dans ce cas, il se peut que vous vous trouviez en face d'un nombre de connexions pouvant aller jusqu'à quatre. La déconnexion du haut-parleur se fait de la manière décrite en figure 3b! Petite remarque: chaque téléviseur comprend un certain nombre de diodes et de redresseurs dans son alimentation; il est de ce fait impossible de déterminer à l'aide d'un multimètre si la masse est reliée au secteur. On peut admettre comme règle générale que la grande majorité des téléviseurs qui ne sont pas équipés d'une sortie pour haut-parleur supplémentaire ou casque ou magnétophone ont la masse reliée au secteur. La seule façon d'en être totalement certain est d'étudier le schéma.

Nous voici arrivés à la fin de notre exposé. Nous espérons cependant que le plaisir que vous prendrez à jouir de son "amélioré" de votre téléviseur ne vous empêchera pas de continuer à lire votre revue préférée (Elektor??).

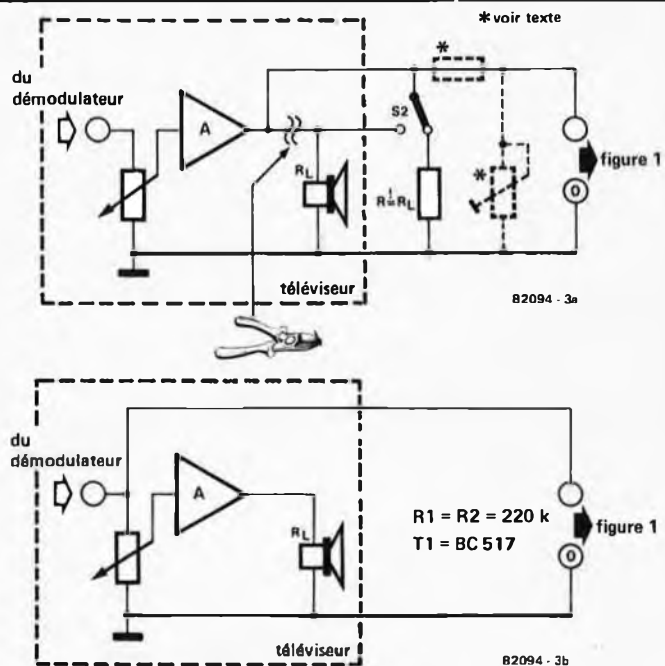


Figure 3. L'inverseur S2 permet de déconnecter à volonté le haut-parleur. La résistance de substitution R sert dans ce cas-là de charge à l'étage terminal du téléviseur. La figure 3a montre comment connecter l'interface à l'étage final (par l'intermédiaire d'un diviseur de tension ou d'un potentiomètre ajustable, si nécessaire). La figure 3b, quant à elle, montre la façon de relier l'interface à la sortie du démodulateur.

# applikator

## L'OTA pratique

### Un nouvel OTA: le 13600

Si vous avez lu tous les articles qui précèdent celui-ci, vous êtes déjà familiarisés avec le nouvel OTA qui, tel James Bond, s'est vu affublé d'un numéro: 13600. Comme le diamant taillé, il semble posséder de multiples facettes, les unes plus attrayantes que les autres. Cet applikator est principalement destiné à en montrer l'aspect pratique. D'ici la fin de l'année (dans le numéro double de Juillet/Août également), vous aurez sans doute l'occasion de trouver un ou plusieurs schéma(s) sur le(s)quel "brillera" l'un ou l'autre 13600.

Lorsque vous vous mettez à tenter des expériences sur les OTA, il sera important de veiller à ne pas dépasser les valeurs maximales de tension et de courant admissibles (voir à ce sujet le tableau 1). C'est en effet la seule façon d'arriver à faire trépasser le circuit intégré. Quelques précautions simples permettent d'éviter des destructions prématurées.

D'après les informations que nous possédons pour le moment, trois fabricants proposent le 13600; ce sont: Exar (numéro de type XR 13600), National Semiconductor (LM 13600) et Philips (NE 5517). La version proposée par Philips se singularise par une conception un peu différente de quelques unes des sources de courant, mais elle reste compatible broche à broche avec ses deux congénères. Notez au passage que chaque circuit intégré contient deux OTA distincts.

L'article théorique donnait le schéma des OTA suivant Exar et National Semiconductor, nous allons ici donner le schéma d'un OTA à la mode Philips, ce qui vous permettra de voir où se situent les différences dans la structure interne et simultanément de compléter votre schémathèque (voir figure 1).

On pourrait placer les diverses applications sous le titre "Fais que voudra", devise de l'abbaye de Thélèmes. Commençons prudemment par la figure 2; elle ressemble étrangement au réglage de volume que vous avez pu entre-apercevoir dans l'article théorique. Nous nous trouvons en présence d'un amplificateur à contrôle automatique de gain (CAG) dont la fonction est de maintenir constante l'amplitude du signal de sortie, quelle que soit l'importance du signal d'entrée. Voici comment s'obtient le réglage: dès que la tension de sortie dépasse une certaine valeur (égale à 3 fois la valeur d'une jonction PN), l'étage darlington et les diodes de linéarité se mettent à conduire. Le facteur d'amplification diminue alors, ce qui va stabiliser la tension de sortie. Le potentiomètre ajustable  $V_{OS}$  permet de régler à zéro la tension de compensation de la sortie.

1

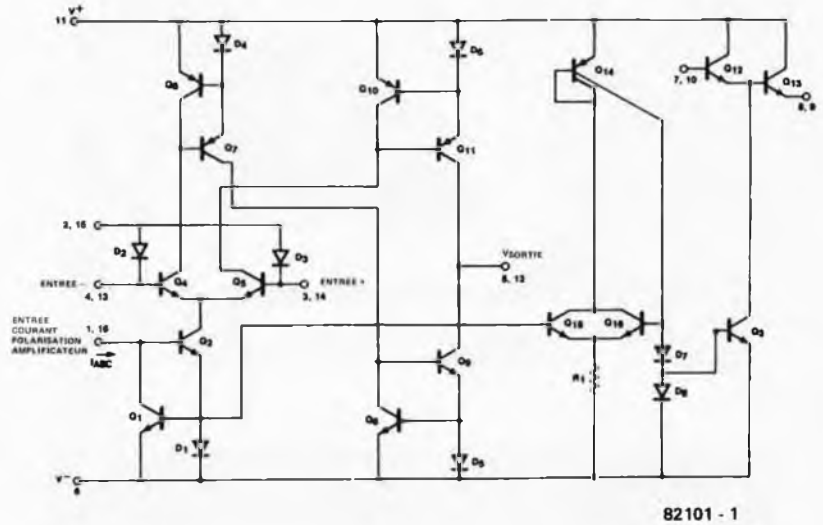


Figure 1. Diagramme simplifié des "entrailles" d'un NE 5517 de Philips.

2

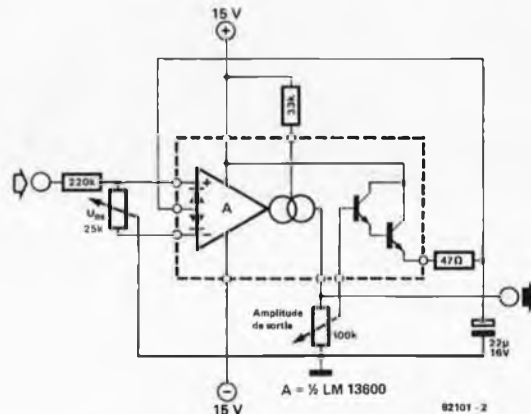


Figure 2. Commande automatique de gain (CAG).

3

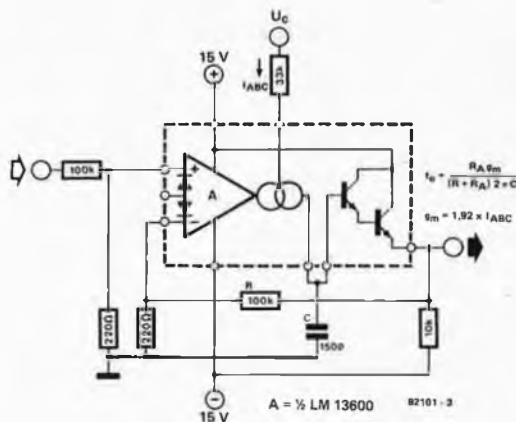


Figure 3. Schéma de filtre passe-bas.



4

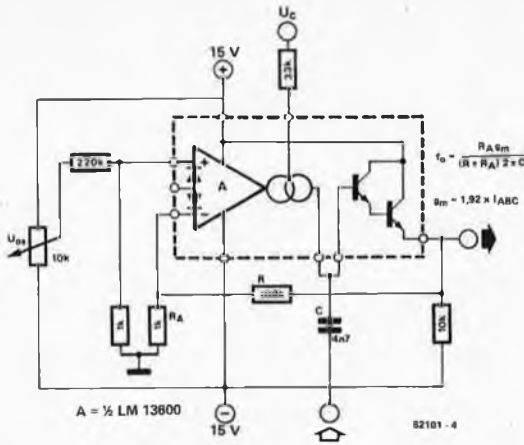


Figure 4. Schéma de filtre passe-haut.

5

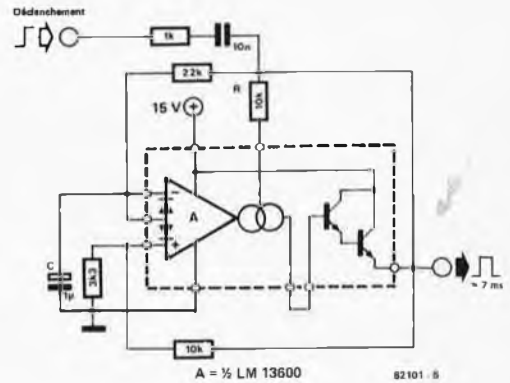


Figure 5. Schéma d'un temporisateur (multivibrateur monostable).

6

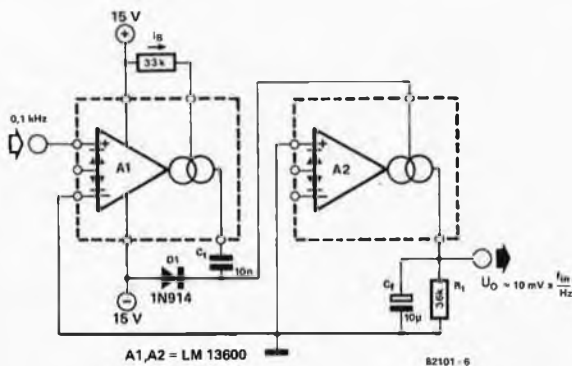


Figure 6. Compte-tour simplifié.

7

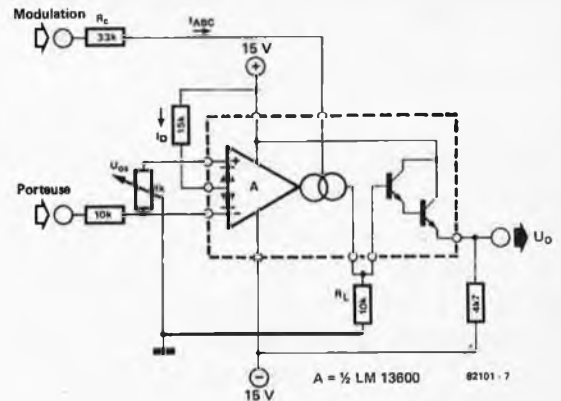


Figure 7. Modulateur d'amplitude.

Tableau 1

Valeurs maximales

tension d'alimentation	36 ou ± 18	volt
puissance dissipée	570	mW
tension d'entrée	de + U à - U	volt
tension différentielle à l'entrée	± 5	volt
courant de polarisation de la diode ID	2	mA
courant de commande de l'amplificateur IABC	2	mA
courant de sortie de l'amplificateur	limité de manière interne	
courant de sortie du darlington*	20	mA

\* Veuillez à ce que la capacité de dissipation ne soit pas dépassée!

Il est ainsi possible de réaliser des filtres audio sans devoir ajouter une ribambelle de composants onéreux. La figure 3 donne, elle, un exemple de filtre passe-bas; tandis qu'au contraire, c'est un filtre passe-haut qu'illustre la figure 4. Le gain est de 1 à l'intérieur de la bande passante; à l'extérieur, le gain chute de 6 dB par octave (passer d'une octave à une autre, en montant, représente un doublement de la fréquence).

La fréquence de coupure est atteinte lorsque le rapport de la résistance capacitive (capacitance) du condensateur C sur la pente (conductance, gm) est égal au gain de l'OTA avec contre-réaction. Le gain en question est défini par le rapport de R et de RA.

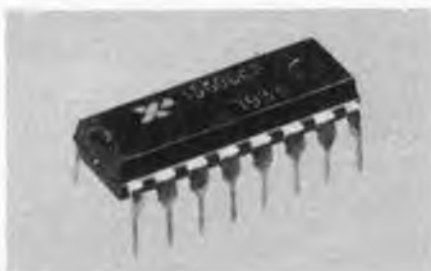
La figure 5 nous propose un tout autre type de montage. C'est celui d'un temporisateur (ou multivibrateur monostable) qui a la particularité de ne pas consommer de courant au repos! Cela vient du fait que le montage se "déconnecte" lui-même par l'intermédiaire de la liaison existant entre l'entrée de courant de polarisation et la sortie de l'amplificateur opérationnel. Si la tension de sortie tombe à zéro, le courant de polarisation devient nul, lui aussi et il ne circule plus de courant au travers de l'OTA.

Le temporisateur est déclenché par une impulsion positive envoyée à l'entrée. Si cette impulsion dépasse 2 V, l'OTA est déclenché

et sa sortie passe au niveau logique haut car l'entrée négative est à 0 V, tandis que l'entrée positive reçoit l'impulsion de déclenchement positive. Cette situation se maintient jusqu'à ce que la tension aux bornes du condensateur C de l'OTA bascule. L'état de repos s'installe à nouveau. La décharge du condensateur C ne se fait pas uniquement au travers de la résistance de 22 k, mais aussi par l'intermédiaire de la diode de polarisation dont on se sert de manière quelque peu impropre dans ce cas-ci.

Ce qu'illustre la figure 6 est un compte-tours simple (tachymètre) sous la forme d'un convertisseur fréquence/tension. Un seul circuit intégré permet d'obtenir le montage recherché. A1 fonctionne en comparateur et doit être pourvu du réseau d'adaptation adéquat si cela est nécessaire. On trouve alors à la sortie de A1 de beaux signaux rectangulaires qui transmettent continuellement à Cf la charge de C1. Si la fréquence est élevée, le transfert de charge se fait plus souvent, ce qui entraîne évidemment la présence d'une tension de sortie plus élevée.

Le modulateur d'amplitude décrit par le schéma de la figure 7 est d'utilisation moins fréquente. La fréquence de la porteuse est envoyée à l'entrée, la modulation étant, elle, obtenue en faisant varier le gain à l'aide du courant de polarisation.



Le cas le plus fréquent d'utilisation de ce genre de clavier comptant 10 à 20 touches est celui d'un petit système à microprocesseur, tel que micro-ordinateur monocarte par exemple. Il ne faut pas se faire d'illusions: construire un clavier à touches coûte rapidement fort cher, car le prix d'une bonne touche peut atteindre plusieurs francs. D'autre part, il ne faut pas sous-estimer l'usure, à force de temps, de ces touches. Les touches construites à l'aide de mousse conductrice et travaillant par effet Hall et les touches sensibles ne sont qu'autant de possibilités supplémentaires fonctionnant suivant des principes fort différents.

durée de l'impulsion arrivant à l'entrée du multivibrateur, durée qui n'atteindra plus la valeur de seuil fixée précédemment. Résultat: le MMV ne transmet plus d'impulsion.

On peut ainsi construire un clavier complet; il suffit de lui adjoindre un petit programme fournissant des impulsions et capable de détecter l'absence d'impulsion. Un clavier conçu suivant ce principe allie solidité à toute épreuve et prix "à tout casser".

### Le schéma

La figure 2 illustre le schéma d'un clavier à touches capacitives comprenant 20 touches sensibles. Le clavier est

# clavier à touches capacitives

## ... touché, c'est gagné!

Ce slogan écrit à la craie sur de nombreux panneaux lorsqu'arrive à nouveau la période des fêtes foraines pourrait fort bien s'appliquer à notre clavier. Clavier, mot magique qui revient de plus en plus dans le jargon électronique, qu'il s'agisse du téléphone, des systèmes d'alarme ou des micro-ordinateurs.

Plusieurs possibilités s'offrent à l'amateur désirant construire son clavier lui-même. Utiliser des touches mécaniques (telles les Digitast, par exemple) est sans aucun doute l'une des façons les plus aisées de résoudre le problème, mais n'est sûrement pas la plus économique. C'est pourquoi nous avons imaginé et mis au point ce clavier capacitif se caractérisant par l'absence de pièce mobile et faisant preuve d'une fiabilité exemplaire. De quoi vous inciter à rechercher des voies nouvelles.

C'est dans la dernière des catégories pré-citées qu'il faut classer le clavier à touches capacitives. Ce clavier comprend en effet un certain nombre de touches qui sont en réalité des petites surfaces dont la capacité change lorsqu'on les touche et dont on mesure la variation de capacité. Contrairement à l'impression première que vous pourriez avoir, un clavier à touches capacitives peut rester minuscule, comme le montrera la lecture de cet article. Il reste à lui adjoindre un petit programme qui se chargera d'en effectuer le décodage et empêchera la prise en compte d'éventuels rebonds.

### Principe de fonctionnement

La figure 1 illustre parfaitement le mode de fonctionnement d'un clavier à touches capacitives. Deux condensateurs sont intercalés en série entre deux conducteurs. On retrouve le point de connexion entre les deux condensateurs à l'extérieur, sous la forme d'un contact sensible. L'un des condensateurs ( $C_b$ ) est connecté à l'entrée d'un multivibrateur monostable (MMV); l'autre condensateur ( $C_a$ ) reçoit une impulsion. En l'absence de contact, l'impulsion est différenciée par l'ensemble  $C_a$ ,  $C_b$  et  $R$ . Le multivibrateur monostable réagit au premier flanc de l'impulsion différenciée, puis génère à son tour une impulsion ayant une certaine durée. Le niveau de déclenchement du multivibrateur monostable est choisi de manière telle que l'impulsion transmise par l'intermédiaire de  $C_a$  et de  $C_b$  soit suffisamment importante pour assurer, à la limite, le déclenchement du multivibrateur monostable.

Si l'on pose maintenant un doigt sur le contact sensible, on met en œuvre une capacité et/ou une résistance de fuite vers la terre. Ceci va diminuer la

organisé en matrice de 4 rangées et de 5 colonnes. Chaque intersection d'une rangée et d'une colonne constitue une touche capacitive.

Les colonnes reçoivent leurs impulsions par l'intermédiaire des inverseurs N9...N13, du type à collecteur ouvert. Cela explique l'existence de résistances de rappel ( $R1 \dots R5$ ) nécessaires pour obtenir aux sorties un signal de 10 V. Les impulsions de commande des colonnes peuvent être générées par le microprocesseur. Il faut évidemment commander les colonnes successivement.

Au bout de chaque rangée, se trouve un multivibrateur monostable constitué par deux triggers de Schmitt, un condensateur et une résistance. Les circuits CMOS utilisés ont une impédance d'entrée particulièrement élevée, ce qui permet d'en faire abstraction si l'on prend en compte la valeur des résistances qui se trouvent à l'entrée. La faible tension d'alimentation (3,3 V) donne une hystérésis très petite (pour

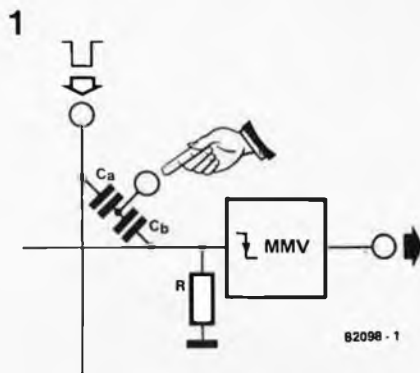


Figure 1. Voici le principe fondamental permettant la réalisation d'un clavier à touches capacitives.

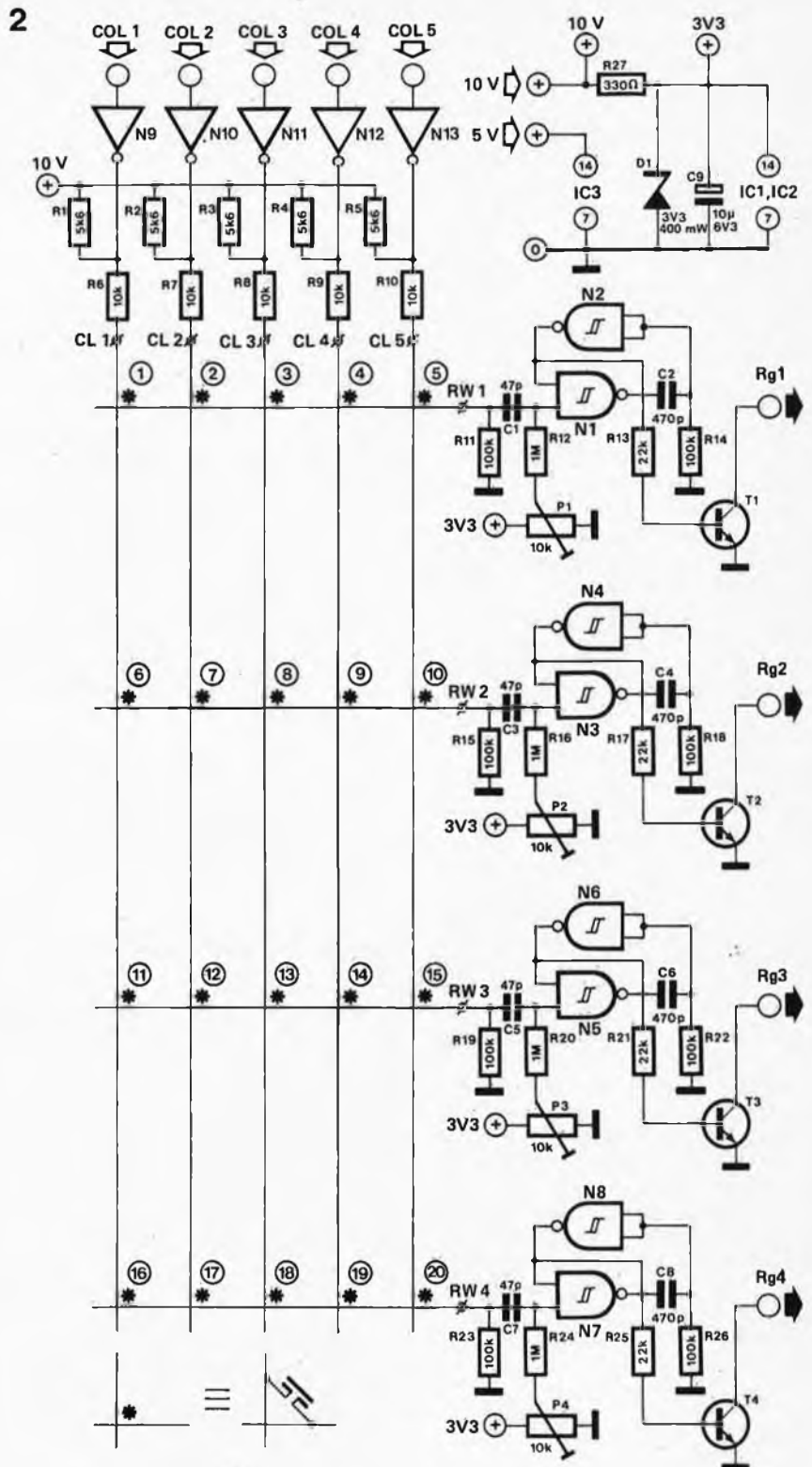
information, inférieure à 400 mV). Cette valeur faible est très importante, car les impulsions fournies par les touches capacitives ne sont pas très importantes. Les durées des impulsions des multivibrateurs constitués par les paires de portes N1 et N2, N3 et N4... sont respectivement déterminées par les couples C2/R14, C4/R18 et ainsi de suite. Le réseau RC se trouvant à l'entrée de chacun des multivibrateurs (C1/R12, C3/R16, etc...) fait office de filtre passe-haut, destiné à diminuer la sensibilité du système au ronflement et à d'autres "parasites électriques". Un transistor (à collecteur ouvert) est connecté à la sortie de chaque multivibrateur en guise de tampon/inverseur. Un potentiomètre permet le réglage d'un niveau de tension continue à chaque entrée. On règle cette tension à une valeur telle que l'impulsion transmise (par une colonne) reste tout juste inférieure au seuil de déclenchement inférieur ( $U_{T-}$ ), de manière à ce que le MMV fournisse une impulsion lorsque le contact de la colonne et de la rangée concerné n'est pas activé. Comme nous nous trouvons en présence d'impulsions positives inversées par N9...N13, les multivibrateurs réagiront au premier flanc descendant d'une impulsion (à CL<sub>1</sub>...CL<sub>5</sub>). Nous avons illustré en figure 3 un certain nombre des formes que prennent les signaux, de manière à expliciter quelque peu notre propos. Dans notre exemple, il n'y a pas d'action sur le contact au cours des deux premières impulsions, le contact ayant lieu au cours des trois dernières. Cette figure montre également de manière fort nette où doit se trouver le niveau de la tension continue (U=).

**L'étalonnage**

Etalonnage est sans doute un terme un peu ronflant pour intituler ce paragraphe, mais nous pensons qu'il reste à ajouter un mot pour décrire le processus de réglage des quatre potentiomètres. On commence par amener les potentiomètres au +3,3 V, puis on envoie un signal rectangulaire à la première colonne. On agit ensuite sur le potentiomètre P1 jusqu'à trouver la position à laquelle le MMV correspondant déclenche au flanc montant du signal rectangulaire (c'est-à-dire au flanc descendant à l'entrée de N1). Lorsque l'on entre maintenant en contact avec l'une des touches de cette rangée, le MMV ne doit plus déclencher. On poursuit légèrement la rotation du potentiomètre dans le même sens de façon à ce que le montage ne réagisse qu'en cas d'action franche sur la touche. On effectue un réglage identique (séparément) pour chaque rangée.

**Commande et détection**

La figure 4 montre le "format" caractéristique des impulsions pour les colonnes. C'est le système à microprocesseur



N1 ... N4 = IC1 = 4093 soit RCA  
 N5 ... N8 = IC2 = 4093 soit Motorola  
 N9 ... N13 = 5/6 IC3 = 7406

T1 ... T4 = BC 547B

82099 - 2

Figure 2. Schéma de principe d'un clavier comprenant 20 touches sensibles. Le nombre de composants nécessaires est faible, car c'est le microprocesseur qui se charge de la commande et de la scrutation du clavier.

auquel est relié le clavier qui pourra fournir ces impulsions. Après le passage du flanc montant de chaque impulsion, le  $\mu P$  peut scruter les sorties des rangées pour "voir" si l'une d'entre elles est passée à l'état haut ("1") pendant la constante de temps du MMV.

Si tel est le cas, cela signifie que la touche située à l'intersection de la colonne à laquelle était envoyée l'impulsion et la rangée sur laquelle aucune impulsion n'a été détectée a été actionnée. Les valeurs des composants utilisés dans



le schéma donnent une durée d'impulsion de 50  $\mu$ s environ. Cette valeur peut facilement être modifiée en changeant la valeur du condensateur de 470 p.

Si l'on veut obtenir un bon fonctionnement du système, il va falloir ajouter une fonction anti-rebond. Là encore, c'est le microprocesseur qui peut se charger d'éliminer ce problème (oh! combien gênant). L'organigramme d'un programme capable de remplir cette fonction est donné en figure 5. En l'absence d'action sur une touche, le programme tourne sur lui-même dans la boucle B. Il reste en attente pendant 10 ms à l'intérieur de celle-ci (ce qui n'empêche pas le processeur de vaquer à d'autres occupations telles que procédures d'affichage ou autres opérations). Puis successivement, on envoie une impulsion à la colonne 1 et l'on scrute les rangées, puis une impulsion à la colonne 2 et ainsi de suite. Lorsque les cinq colonnes ont été passées en revue et qu'il n'a été détecté aucun état haut (absence d'impulsion donc), le système en déduira à juste titre qu'aucune touche n'a été actionnée. Le programme continue à tourner dans la boucle B.

Si au contraire un état haut est détecté, le programme sort de la boucle et subit un délai de 10 ms. Le microprocesseur scrute à nouveau la même touche pour voir si elle est toujours activée; si tel est le cas, le programme suit la flèche et passe à un autre programme qui se charge d'utiliser l'information d'action sur la touche. Lorsque cela a eu lieu, le programme revient au label KEY. Si à ce moment-là la touche est toujours activée, le programme se met à tourner dans la boucle A jusqu'à la fin de l'action sur cette touche. Il passe ensuite à la boucle B où il attend une nouvelle action sur une touche. On obtient ainsi un délai de 10 ms qui permet d'éliminer les rebonds. La pratique nous a prouvé que cela fonctionne de façon remarquable. Si vous examinez le schéma d'un peu plus près, vous constaterez que le système a besoin au total de 9 des lignes d'entrée/sortie (E/S) du  $\mu$ P, lignes dont cinq sorties pour les colonnes et quatre entrées pour les rangées.

### Les touches

Un morceau de circuit imprimé double face est tout ce qu'il faut pour fabriquer la surface active du clavier. Sur l'une des faces que nous appellerons supérieure, on délimite 4 x 5 petites surfaces de cuivre carrées (1,5 x 1,5 cm), espacées de 5 mm (comme le montre très clairement la figure 6). Sur la face inférieure, on délimite un nombre de surfaces identiques, situées très précisément à la verticale de celles de la face supérieure, ces surfaces inférieures étant partagées en deux par suppression du cuivre sur la largeur d'une piste. Regardez le dessin, la compréhension du texte en sera grandement facilitée.

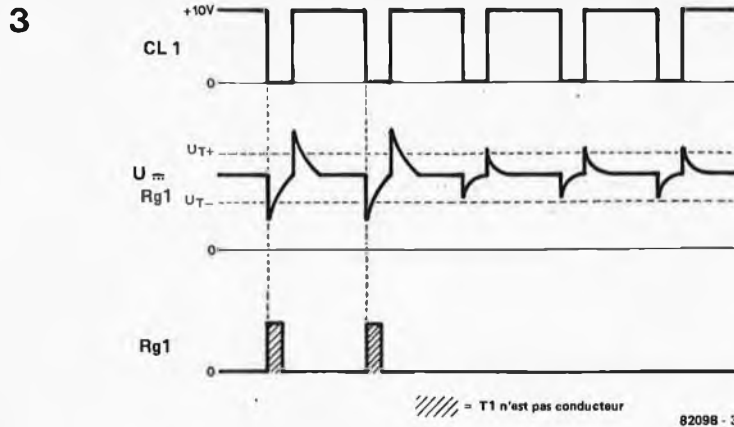


Figure 3. Exemple des formes de signaux qui sont générés lorsque l'on envoie des impulsions à la colonne 1. La touche 1 n'a pas été activée pendant les deux premières impulsions, mais l'a été au cours des trois suivantes.

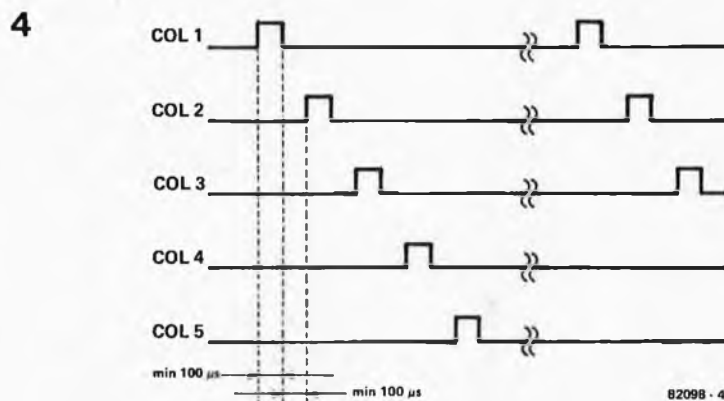


Figure 4. C'est ainsi que se fait la commande des différentes colonnes.

Sur la surface inférieure, les demi-surfaces du haut sont reliées par une petite piste cuivrée, les demi-surfaces situées juste en-dessous étant équipées chacune d'une minuscule "presqu'île" qui permettra de les relier les unes aux autres à l'aide d'un conducteur.

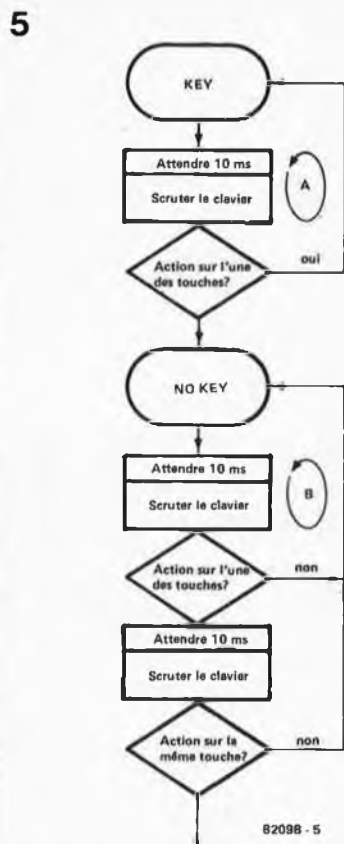
Lorsque l'on s'attelle à la réalisation de ce circuit imprimé, il faut travailler avec énormément de soin car le bon fonctionnement du système dépend de la capacité caractérisant chacune des touches. Il est important d'autre part que les touches soient identiques l'une à l'autre, ce qui suppose que leurs surfaces soient les mêmes. Il faut veiller également à ce que les surfaces supérieures et inférieures soient parfaitement superposées.

Lorsque la gravure du circuit imprimé est terminée, les presqu'îles de chaque colonne sont reliées entre elles, comme l'illustre la figure 7. Là encore, la précision sera une qualité sine qua non pour réussir l'exécution de cette phase du montage. Rien n'empêche de mettre les composants en place sur le circuit imprimé. Le conducteur servant à faire la liaison entre les différentes presqu'îles devra être relativement fin (un fil émaillé de 0,2 mm de  $\varnothing$  fera parfaitement l'affaire), mais il faudra brûler l'émail à l'aide du fer à souder et de la soudure aux endroits où seront ef-

fectuées les soudures. Comme le montre la figure 7, on tâchera d'obtenir des conducteurs aussi rectilignes que possible.

Passons maintenant à la surface supérieure du circuit imprimé, celle sur laquelle se trouvent les surfaces sensibles. Pour les protéger et leur garder leur intégrité aussi longtemps que possible, il est conseillé de les recouvrir d'un film plastique auto-adhésif. Avant de procéder à cette opération, on donnera un nom à chaque touche en l'imprimant sur la surface cuivrée (à l'aide de lettres auto-adhésives par exemple). Une fois que le film plastique est posé, les touches formeront un clavier réellement capacitif.

Si le réglage initial a été effectué avant la pose du film plastique, il faudra faire un nouveau réglage. Ceci peut également s'avérer nécessaire si vous décidez de monter votre clavier dans un boîtier. Si vous désirez protéger votre clavier autant que possible d'une éventuelle influence extérieure, vous pouvez ajouter 2 cm au-dessous environ, une surface de métal aux dimensions identiques à celles du clavier. Il faudra veiller particulièrement à monter les deux surfaces bien parallèlement, car si tel n'était pas le cas, on pourrait noter des différences de sensibilité entre les diverses touches. La petite plaque métallique est alors



B2098 - 5

Figure 5. Organigramme donnant les différents pas d'un programme destiné à effectuer la scrutation du clavier et à éliminer un rebond éventuel.

reliée à la masse du boîtier. Deux petits conseils encore avant d'en finir: raccourcissez au maximum les fils de connexion des colonnes et des rangées. Cela s'applique également au circuit imprimé portant les multivibrateurs, circuit imprimé qu'il serait bon de faire aussi petit et aussi symétrique que possible.

Ces quelques lignes et conseils devaient vous permettre de construire sans aucun problème un clavier capacitif fiable dont le fonctionnement restera sans reproche. Suivant l'utilisation que vous envisagez pour votre clavier, rien ne vous empêche d'augmenter ou de diminuer à loisir le nombre des touches. Mais n'oubliez pas que le fonctionnement correct du clavier est principalement fonction de la précision et du soin qui auront présidé à sa construction. Il se peut que vous vous trouviez dans l'obligation de faire un peu d'expérimentation pour trouver le positionnement idéal des potentiomètres et la surface idéale des touches sensibles. Quoiqu'il en soit, le montage que nous décrivons fonctionne depuis des mois à notre grande satisfaction et sa simplicité de fabrication et de conception nous ont incité à vous le proposer comme solution fiable et bon marché à de nombreux problèmes de clavier. ■

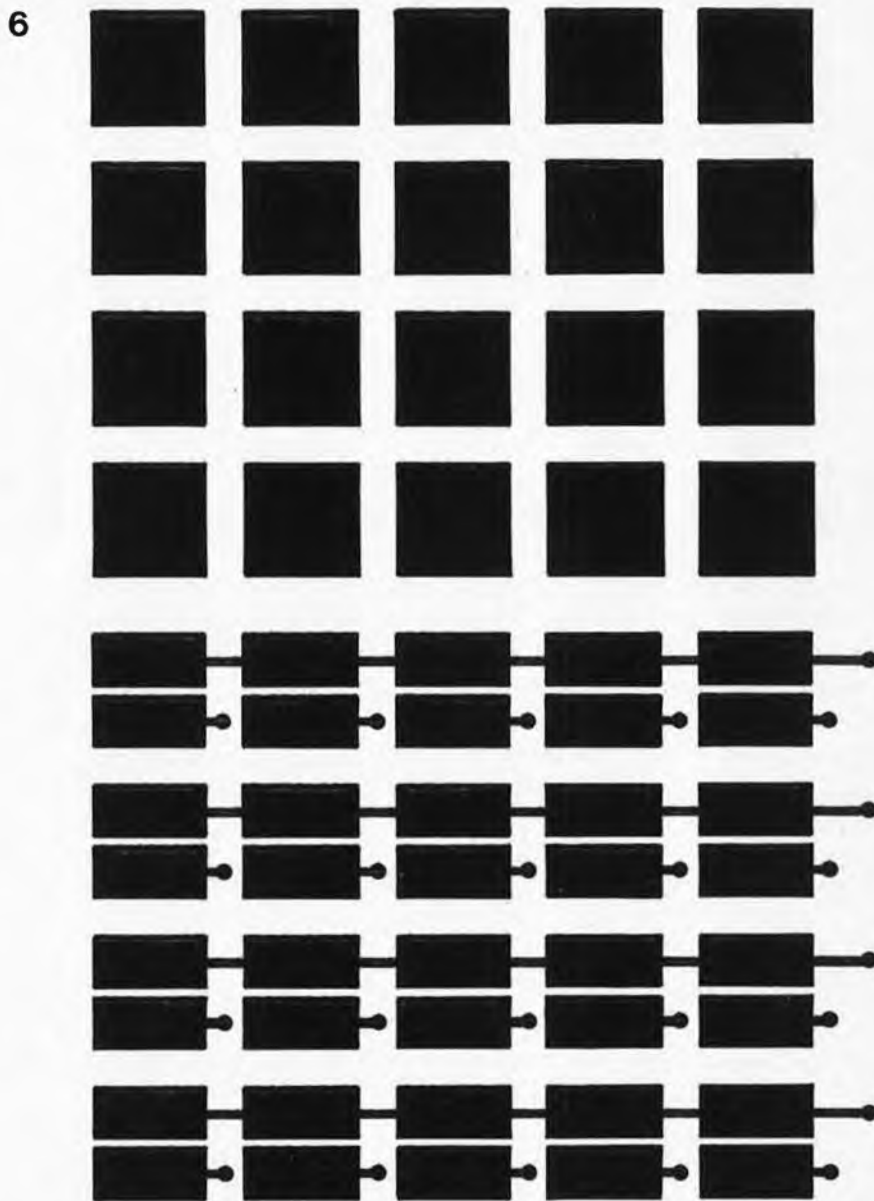
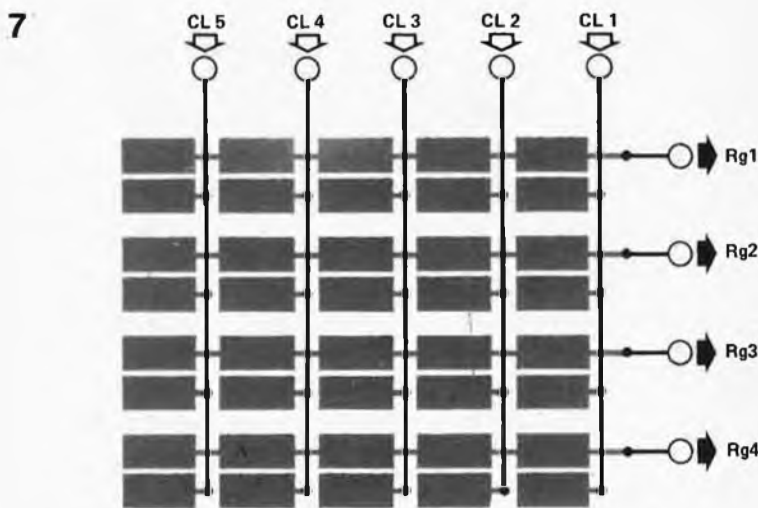


Figure 6. Réalisation du clavier. Elle nécessite un circuit imprimé double face et demande beaucoup de soin et de précision, car il faut que les capacités des différentes touches soient identiques.



B2098 - 7

Figure 7. Toutes les demi-surfaces inférieures d'une même colonne sont reliées entre elles à l'aide d'un fil de cuivre de faible section. Les demi-surfaces supérieures d'une même rangée sont reliées par une fine piste de cuivre.

petit n'est pas nécessairement synonyme de laid

# mini-carte EPROM

Une fois n'est pas coutume. Une carte mémoire en format non pas européen, mais disons luxembourgeois. Commençons-nous à faire des économies de bouts de circuits imprimés? Non telle n'est pas notre intention. Nous avons pensé tout particulièrement aux constructeurs du Junior qui ont l'intention d'augmenter la capacité mémoire de leur système, (pour y mettre le Basic du Junior, ou un assembleur évolué), et qui désirent cependant limiter au strict minimum la quantité de mémoire "fixe".

1

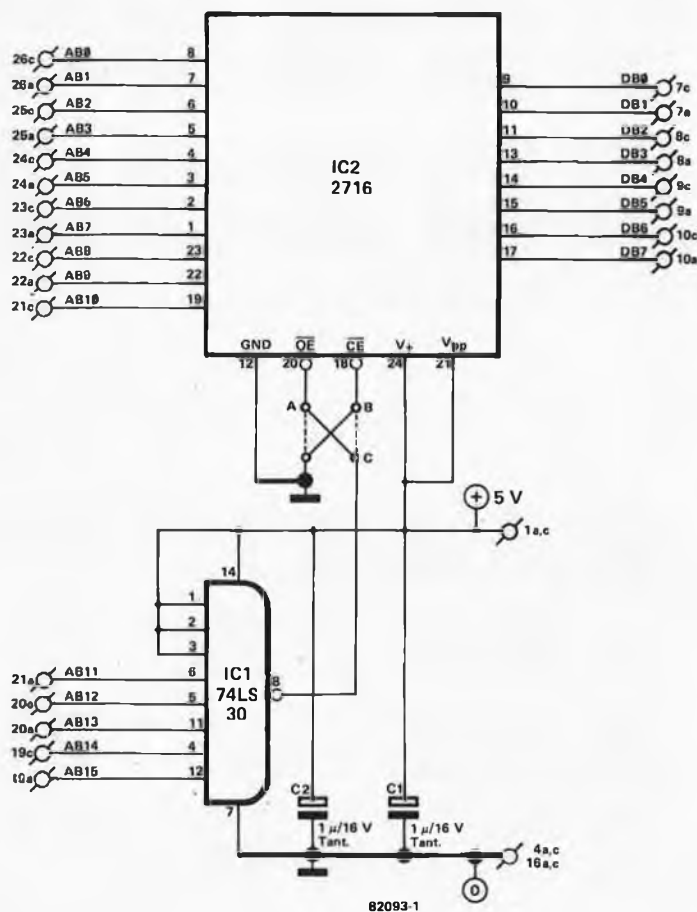


Figure 1. Schéma de principe de la mini-carte EPROM.

Jolie miniature, (voir la figure 2), ne trouvez-vous pas? Il reste cependant suffisamment de place pour "caser" une EPROM de 2048 octets. A quoi cela peut-il bien nous servir? Si vous avez potassé les articles précédents vous avez pu y lire qu'en cas de développement de la mémoire adressable sur la carte de bus, il fallait pouvoir trouver les trois vecteurs NMI, RES et IRQ dans une EPROM connectée sur la carte de bus et adressée en page FF. Dans la littérature spécialisée est décrite la façon de procéder pour pouvoir retrouver les vecteurs aux endroits adéquats, et cela à l'aide d'une PROM 82S23.

Au train où vont les choses, une 2716 ne coûte guère plus qu'une 82S23, ce ce n'est pas l'inverse. Comme nous l'avons démontré par plusieurs de nos montages, (voir l'é programmeur du mois de janvier 1982), la 2716 est facile à programmer. Si de plus, il vous est proposé un modèle de circuit imprimé en lieu et place d'un montage wrappé, il ne serait pas judicieux de se priver de la possibilité d'ajouter près de 2K d'EPROM pour un encombrement pratiquement identique. Alors, pourquoi ne pas se lancer?

La figure 1 vous donne le schéma de la mini-carte EPROM. L'EPROM en question, IC2, est sélectionnée par IC1. La gamme des adresses concernées va de \$F800 à \$FFFF. Il suffit de mettre deux straps pour effectuer la sélection de l'EPROM, soit par l'intermédiaire de la broche OE, soit par la broche CE. La sélection effectuée par la broche Output Enable permet un fonctionnement un peu plus rapide de l'EPROM, mais au prix d'une augmentation du courant consommé pendant la mise en attente. La sélection par la broche Chip Enable permet elle, une économie de 300% de la consommation de ce courant d'attente, (la consommation est réduite des 3/4), mais cette économie se paie par un fonctionnement un peu plus lent de l'EPROM. Le choix vous est laissé, mais il faudra dans tous les cas de figures, mettre l'une des broches de validation, (enable) à la masse, et relier l'autre à la sortie de IC1.

Pour finir, nous vous indiquons les données qu'il faudra mettre aux six adresses les plus élevées, (lors de la programmation de l'EPROM bien sûr):

adresse \$FFFA donnée 2F;  
 adresse \$FFFB donnée 1F;  
 adresse \$FFFC donnée 1D;  
 adresse \$FFFD donnée 1C;  
 adresse \$FFFE donnée 32;  
 adresse \$FFFF donnée 1F;

Vous avez à votre disposition les 2042 octets de mémoire restants.

Il est inutile de perdre son temps en fioritures, alors, passons aux choses sérieuses, construisez.



2

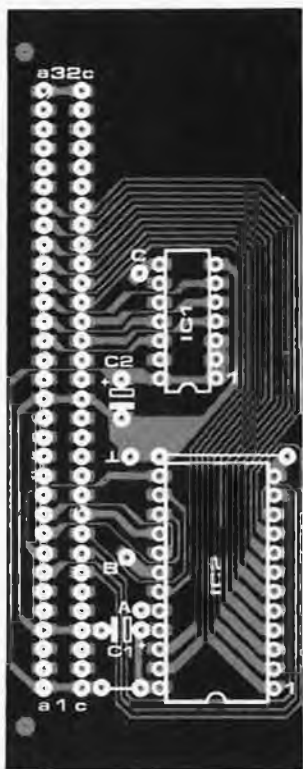
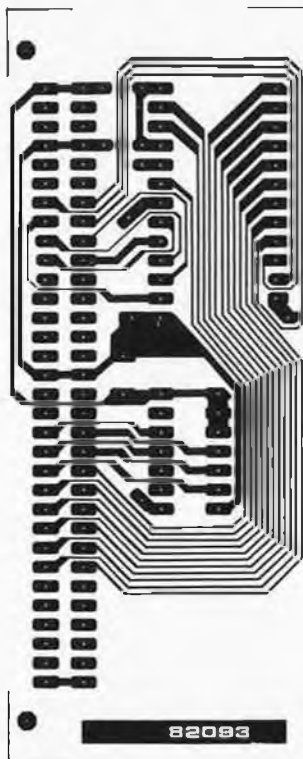


Figure 2. La mini-carte survolée de deux directions opposées.

#### Liste des composants

##### Condensateurs:

C1,C2 = 1  $\mu$ /16 V tantale

##### Semiconducteurs:

IC1 = 74LS30  
IC2 = 2716

##### Divers:

1 connecteur 64 broches  
mâle a/c

# désassembleur

## L'éplucheur de logiciel du Junior Computer

Extrait des "Chroniques d'Outre-bus", récit d'aventures inédit dont le manuscrit a été déchiffré par l'un de nos rédacteurs.

"(...)

Arrivé en haut de la page 27 (cote FF), je découvrai une horde de bits peinturlurés, vivant apparemment dans le plus grand désordre; je reconnus quelques octets dont la silhouette me parut familière. Quelques uns d'entre eux se détachaient de la masse informe en brandissant ce que je crus être des défenses de phacochère: c'étaient des instructions de branchement conditionnel. Je me trouvais trop loin pour distinguer la portée de leur offset.

C'est alors que je me souvins de l'outil étrange que m'avait offert, la veille de mon départ, mon vieil ami le Pr Elektor, un spécialiste renommé de l'ethnologie hexadécimale. Je l'extrayai de son étui de silicium enrobé de céramique et le brandis au-dessus de ma tête; après avoir actionné la touche "R", je me lançai à l'assaut de la horde, en hurlant: "Au désassemblage" ...

"(...)"

Nous recevons régulièrement des programmes envoyés par nos lecteurs; après une première lecture et un filtrage à "l'œil nu", si l'on peut dire, nous les soumettons à l'épreuve de notre septicisme plus exigeant; le plus robuste parmi notre écurie de Junior Computer-prototypes sert de cobaye. Nous lui faisons ingurgiter le programme via PME et, parfois, commence l'aventure exaltante, comme celle qui est racontée dans le résumé de cet article. D'autres fois, la manœuvre relève plutôt de l'anatomie-pathologie hexadécimale.

Dans notre dernier numéro, nous parlions du Junior-BASIC; comme on le sait, celui-ci est fourni avec une documentation extrêmement succincte.

*Vous tous qui, comme nous, partez régulièrement pour des expéditions de pacification d'octets sauvages, munissez-vous d'un désassembleur, aussi indispensable dans la jungle des octets que le sont la machette et le véhicule à quatre roues motrices en d'autres circonstances.*

#### Quelques caractéristiques

Le désassembleur est logé dans une EPROM du type 2716 et porte la référence ESS 511; celle-ci sera décodée dans le dernier bloc de 4 K de l'espace adressable par le Junior Computer: \$F800...\$FFFF. Elle pourra être placée sur une carte RAM/EPROM comme celle que nous avons publiée en septembre 1980, ou sur la carte mini-EPROM (voir ailleurs dans ce numéro). Le contenu est organisé comme suit:

\$F800...\$FDD9: désassembleur  
\$FDDA...\$FFF9: "EPROM PROGRAMMING UTILITIES", dont nous reparlerons dans le prochain numéro  
\$FFFA...\$FFFF: les trois (célèbres) vecteurs!

Mais que sait-il faire au juste, ce désassembleur? Le tableau 1 va nous permettre d'illustrer nos explications.

On commence par lancer le programme via PM: l'adresse de lancement est \$FC4E. Il apparaît alors le texte que

l'on peut lire dans la troisième ligne du tableau 1.

En actionnant la touche "D", on demande un désassemblage "ordinaire"; il faut spécifier une adresse de début et de fin pour le fichier à désassembler (puis actionner "CR").

Dans l'exemple du tableau 1, le fichier à désassembler s'étend de \$0200 à \$02FF (les zéros non significatifs peuvent être omis). On notera que l'adresse de fin indiquée est effectivement l'adresse de fin désassemblée...

Une fois que l'on a actionné la touche "D", puis indiqué les deux adresses et enfin actionné la touche "CR", on voit apparaître la question: "L, P, SP?". Si l'on actionne la touche "L", on obtient le désassemblage d'une seule traite de tout le fichier, depuis l'adresse de début jusqu'à l'adresse de fin. Avec la touche "P", le fichier est désassemblé par bloc de 15 lignes d'écran; la touche d'espace, enfin, permet d'obtenir un désassemblage ligne par ligne (d'écran).

Le programme du tableau 1 est "bidon" (voir l'instruction DØ FE !!). Mais il montre comment fonctionne le désassemblage. Lorsqu'une instruction est suivie d'un ou deux opérandes, celle-ci est imprimée sur une ligne, dans la première colonne; tandis que sur la même ligne, mais dans la deuxième colonne, apparaît le mnémonique de l'instruction (trois caractères) suivi d'un espace blanc; puis le désassembleur imprime un caractère symbolique:

\$ : les deux octets qui suivent constituent une adresse absolue indexée ou non; l'octet qui suit est une adresse en page zéro.

# : adressage immédiat; l'octet qui suit est une donnée.

(\$ : adressage indirect indexé ou indirect.

Lorsqu'il n'y a pas de caractère particulier, mais un espace, il s'agit d'adressage implicite. Lorsqu'il ne trouve pas d'instruction cohérente, le désassembleur affiche trois fois @.

On remarque que ni le caractère 77, ni le caractère FF ne sont reconnus comme codes opératoires (ce n'est pas étonnant, puisqu'il ne s'agit que de pseudo-codes opératoires!).

La touche "R" permet de retourner dans PM. Voilà qui est très pratique.

La touche "H" est exactement identique à la touche "M" de PM; c'est-à-dire que l'on spécifie une adresse de départ et une adresse de fin, on actionne "CR" et on obtient un vidage mémoire en format hexadécimal du fichier situé entre ces deux adresses.

C'est maintenant que vient la chose intéressante: la touche "A"... A pour ASCII DUMP, c'est-à-dire vidage mémoire en format ASCII! Le principe est comparable à celui du vidage en format hexadécimal, à ceci près que ne sont imprimés que les octets valides en code ASCII: c'est le caractère équivalent que l'on voit apparaître (les données appartenant au code ASCII vont de \$20 à \$7E). Sinon, c'est un

```
F800: A0 00 B1 10 85 12 29 0F 85 13 A5 12 4A 4A 4A 4A
F810: 85 14 4A 90 1E A9 01 85 15 A2 04 A5 13 DD B0 FB
F820: F0 15 CA 10 F8 A2 19 A5 12 DD B5 FB F0 0F CA 10
F830: F8 30 2A A9 00 F0 E0 A5 12 C9 A2 F0 0E A2 01 86
F840: 20 86 16 A2 08 20 12 FC 4C 81 F8 A2 02 86 16 A2
F850: 61 86 21 A2 30 86 22 20 FF FB 4C 0B F9 A2 01 E4
F860: 13 D0 43 E8 86 16 20 ED FB A5 15 F0 22 20 F2 FA
F870: 28 24 03 A0 01 B1 10 20 D8 FB 20 F2 FA 29 2C 59
F880: 03 18 A5 10 65 16 85 10 A5 11 69 00 85 11 60 20
F890: F2 FA 28 24 03 A0 01 B1 10 20 D8 FB 20 F2 FA 2C
F8A0: 58 29 03 4C 81 F8 A2 05 E4 13 D0 2F A2 02 86 16
F8B0: 20 ED FB A5 15 F0 15 20 F2 FA 24 03 A0 01 B1 10
F8C0: 20 D8 FB 20 F2 FA 2C 58 03 4C 81 F8 20 F2 FA 24
F8D0: 03 A0 01 B1 10 20 D8 FB 4C 81 F8 A2 09 E4 13 D0
F8E0: 3A A5 15 F0 1F A2 03 86 16 20 ED FB 20 F2 FA 24
F8F0: 03 A0 02 B1 10 20 D8 FB 88 D0 F8 20 F2 FA 2C 59
F900: 03 4C 81 F8 A2 02 86 16 20 ED FB 20 F2 FA 23 24
F910: 03 A0 01 B1 10 20 D8 FB 4C 81 F8 A2 0D E4 13 D0
F920: 35 A2 03 86 16 20 ED FB A5 15 F0 18 20 F2 FA 24
F930: 03 A0 02 B1 10 20 D8 FB 88 D0 F8 20 F2 FA 2C 58
F940: 03 4C 81 F8 20 F2 FA 24 03 A0 02 B1 10 20 D8 FB
F950: 88 D0 F8 4C 81 F8 A2 06 E4 13 D0 32 A2 02 86 16
F960: 20 FF FB A2 09 E4 14 F0 10 A2 0B E4 14 F0 0A A5
F970: 15 F0 03 4C B7 F8 4C CC F8 20 F2 FA 24 03 A0 01
F980: B1 10 20 D8 FB 20 F2 FA 2C 59 03 4C 81 F8 A2 0E
F990: E4 13 D0 1A A2 03 86 16 20 FF FB A2 0B E4 14 F0
F9A0: 0A A5 15 F0 03 4C 2C F9 4C 44 F9 4C EC F8 A2 00
F9B0: E4 13 D0 7A A5 12 C9 00 F0 26 C9 40 F0 22 C9 60
F9C0: F0 1E C9 20 F0 10 29 1F C9 10 F0 1E A2 02 86 16
F9D0: 20 10 FC 4C 0B F9 A2 03 86 16 20 10 FC 4C 44 F9
F9E0: A2 01 86 16 20 10 FC 4C 81 F8 A2 02 86 16 20 10
F9F0: FC A0 01 B1 10 10 10 20 13 FB 49 FF 85 19 38 A5
FA00: 17 E5 19 85 17 A5 18 E9 00 85 18 4C 1C FA 20 13
FA10: FB 38 65 17 85 17 A9 00 65 18 85 18 20 F2 FA 24
FA20: 03 A2 01 B5 17 20 D8 FB CA 10 F8 4C 81 F8 A2 04
FA30: E4 13 D0 11 A2 02 86 16 20 1F FC A5 15 F0 03 4C
FA40: B7 F8 4C CC F8 A2 0C E4 13 D0 2F A2 03 86 16 20
FA50: 1F FC A5 12 C9 6C F0 0A C9 BC F0 03 4C 44 F9 4C
FA60: 2C F9 20 F2 FA 28 24 03 A0 02 B1 10 20 D8 FB 88
FA70: D0 F8 20 F2 FA 29 03 4C 81 F8 A2 0A E4 13 D0 1C
FA80: A2 01 86 16 A6 14 E0 07 90 06 20 30 FC 4C 81 F8
FA90: 20 30 FC 20 F2 FA 20 41 03 4C 81 F8 A2 01 86 16
FAA0: 20 3F FC 4C 81 F8 20 DB FB CA D0 FA 60 20 D8 FB
FAB0: 4C DB FB 20 CF FB A5 11 20 D8 FB A5 10 20 AD FA
FAC0: A0 00 A2 0F B1 10 20 AD FA CA CA CA C8 C4 16 D0
FAD0: F3 20 A6 FA 60 20 B3 FA A2 03 A0 05 A9 00 06 22
FAE0: 26 21 2A 88 D0 F8 09 40 20 D2 FB CA D0 EC 20 DB
FAF0: FB 60 68 85 23 68 85 24 E6 23 D0 02 E6 24 A0 00
FB00: B1 23 C9 03 F0 06 20 D2 FB 4C F8 FA A5 24 48 A5
FB10: 23 48 60 A6 10 A4 11 E8 D0 01 C8 86 17 84 18 60
FB20: 7C 0B 2B 09 9D 61 1B 98 82 88 E4 06 02 02 60 86
FB30: 0C 93 64 93 9D 61 21 4B D8 D8 E4 E4 30 30 46 86
FB40: 14 14 54 13 95 15 95 15 00 10 61 10 1C 13 1C 11
FB50: 96 18 E4 52 12 86 26 A6 00 C6 32 E6 32 8A 30 62
FB60: FF 12 53 53 9D 61 1C 1C FE 68 60 60 32 32 32 30
FB70: 0C FF 93 FF 64 FF 93 FF A6 A6 A0 A4 21 FF 73 FF
FB80: D8 FE D8 FE E4 FE E4 FE 02 26 70 F0 70 FE E0 FE
FB90: 82 1B 83 99 82 1B 83 99 21 A6 A0 1B 4B 1B 4B 99
FBA0: 20 06 20 46 02 12 02 52 72 42 72 2C B2 08 B0 48
FBB0: 02 03 07 0B 0F 80 04 14 34 44 54 64 74 D4 F4 89
FBC0: 1A 3A 5A 7A DA FA 0C 1C 3C 5C 7C 9C DC FC 9E 4C
FBD0: E8 11 4C 34 13 4C AE 12 4C 8F 12 4C F3 11 4C 87
FBE0: 13 4C 68 12 4C 13 12 4C 9B 12 4C 5F 10 A5 14 4A
FBF0: AA BD 20 FB 85 21 BD 28 FB 85 22 20 D5 FA 60 A5
```

Vidage hexadécimal du désassembleur.

Tableau 1.

```

FC00: 14 4A AA BD 30 FB 85 21 BD 38 FB 85 22 4C FB FB
FC10: A6 14 BD 40 FB 85 21 BD 50 FB 85 22 4C FB FB A5
FC20: 14 4A AA BD 60 FB 85 21 BD 68 FB 85 22 4C FB FB
FC30: A6 14 BD 70 FB 85 21 BD 80 FB 85 22 4C FB FB A6
FC40: 14 BD 90 FB 85 21 BD A0 FB 85 22 4C FB FB A9 7E
FC50: A2 FC 8D 7C 1A 8E 7D 1A 20 F2 FA 0D 0A 56 41 4C
FC60: 49 44 20 43 4F 4D 4D 41 4E 44 53 3A 20 41 20 44
FC70: 20 48 20 4C 20 50 20 52 20 53 50 0D 0A 03 20 CF
FC80: FB 20 D5 FB C9 44 D0 3B 20 F2 FA 0D 0A 44 49 53
FC90: 41 53 53 45 4D 42 4C 45 3A 20 03 20 E1 FB 20 DE
FCA0: FB 30 DB 20 C5 FD 90 D6 AD 63 1A AE 64 1A 85 10
FCB0: 86 11 20 F2 FA 0D 0A 4C 2C 50 2C 53 50 20 3F 03
FCC0: 4C 7E FC C9 50 D0 20 A9 0F 85 25 85 26 38 AD 65
FCD0: 1A E5 10 AD 66 1A E5 11 90 A7 20 00 F8 A5 25 F0
FCE0: EC C6 26 D0 E8 F0 9A C9 4C D0 06 A9 00 85 25 F0
FCF0: DC C9 20 D0 08 A9 01 85 25 85 26 D0 D0 C9 48 D0
FD00: 1F A9 01 85 27 20 F2 FA 0D 0A 48 45 58 20 44 55
FD10: 4D 50 3A 20 03 20 E1 FB 20 DE FB 10 06 4C 7E FC
FD20: 4C A5 FD 20 C5 FD 90 F5 20 CF FB 20 CF FB A2 06
FD30: 20 A6 FA A0 00 98 20 E7 FB A2 02 20 A6 FA C8 C0
FD40: 10 D0 F2 AD 63 1A 85 FA AD 64 1A 85 FB 20 CF FB
FD50: 20 CF FB A2 10 86 26 A5 FB 20 D8 FB A5 FA 20 D8
FD60: FB 20 F2 FA 3A 20 03 AD 65 1A 38 E5 FA AD 66 1A
FD70: E5 FB B0 03 4C 7E FC A0 00 B1 FA A6 27 F0 0F 20
FD80: D8 FB 20 DB FB 20 E4 FB C6 26 D0 DB F0 C2 C9 20
FD90: 90 0F C9 7F B0 0B 20 D2 FB A2 01 20 A6 FA 4C 82
FDA0: FD A2 02 D0 F6 C9 41 D0 2A A9 00 85 27 20 F2 FA
FDB0: 0D 0A 41 53 43 49 49 20 44 55 4D 50 3A 20 03 4C
FDC0: 15 FD 4C 7E FC AD 65 1A 38 ED 63 1A AD 66 1A ED
FDD0: 64 1A 60 C9 52 D0 EB 4C EA FB A9 BF A0 FF 8D 7A
FDE0: 1A 8C 7B 1A 20 F2 FA 0D 0A 45 50 52 4F 4D 20 50
FDF0: 52 4F 47 52 41 4D 4D 49 4E 47 20 55 54 49 4C 49
FE00: 54 49 45 53 0D 0A 56 41 4C 49 44 20 43 4F 4D 4D
FE10: 41 4E 44 53 3A 20 50 2C 4D 2C 42 2C 56 2C 46 2C
FE20: 52 03 20 CF FB 20 D5 FB C9 50 D0 7A 20 F2 FA 0D
FE30: 0A 46 49 52 53 54 2C 4C 41 53 54 20 53 4F 55 52
FE40: 43 45 20 41 44 44 52 45 53 53 3A 20 20 03 20 E1
FE50: FB 20 DE FB 30 D6 20 C5 FD 90 D1 AD 63 1A AC 64
FE60: 1A 85 E2 84 E3 AD 65 1A AC 66 1A 85 E4 84 E5 20
FE70: F2 FA 0D 0A 46 49 52 53 54 20 44 45 53 54 49 4E
FE80: 41 54 49 4F 4E 20 41 44 44 52 45 53 53 3A 20 20
FE90: 03 20 E1 FB 20 A2 13 30 D6 AD 65 1A AC 66 1A 85
FEA0: E8 84 E9 4C 22 FE C9 4D D0 2B 20 D3 1E 20 8C FF
FEB0: A0 00 B1 E6 91 FA 20 13 12 A9 01 85 F6 20 A3 FF
FEC0: B0 EE 20 F2 FA 0D 0A 44 41 54 41 20 4D 4F 56 45
FED0: 44 03 4C 22 FE C9 42 D0 03 4C EA FB C9 56 D0 3B
FEE0: A9 00 85 28 20 D3 1E 20 8C FF A0 00 A5 28 D0 35
FEF0: B1 E6 D1 FA F0 03 20 F8 11 20 13 12 A9 01 85 F6
FF00: 20 A3 FF B0 E5 20 F2 FA 0D 0A 44 41 54 41 20 43
FF10: 4F 4D 50 41 52 45 44 03 4C 22 FE C9 46 D0 0D A9
FF20: 01 85 28 D0 BF B1 FA C9 FF 4C F4 FE C9 52 D0 59
FF30: 20 D3 1E 20 8C FF 20 95 FF 20 5C 1E C0 03 D0 2D
FF40: 88 88 B1 E6 38 E5 E2 C8 B1 E6 E5 E3 90 1F 88 A5
FF50: E4 F1 E6 C8 A5 E5 F1 E6 90 13 18 88 B1 E6 65 EA
FF60: 91 E6 91 FA C8 B1 E6 65 EB 91 E6 91 FA A4 F6 20
FF70: 13 12 88 D0 FA 20 A3 FF B0 BF 20 F2 FA 0D 0A 52
FF80: 45 4C 4F 43 41 54 45 44 03 4C 22 FE A5 E8 A4 E9
FF90: 85 FA 84 FB 60 38 A5 E8 E5 E2 85 EA A5 E9 E5 E3
FFA0: 85 EB 60 18 A5 E6 65 F6 85 E6 A5 E7 69 00 85 E7
FFB0: B0 0A 38 A5 E4 E5 E6 A5 E5 E5 E7 60 18 90 FC 68
FFC0: 68 68 20 CF FB A5 E3 20 D8 FB A5 E2 20 D8 FB 20
FFD0: F2 FA 3C 3D 41 44 3D 3C 03 A5 E5 20 D8 FB A5 E4
FFE0: 20 D8 FB 20 F2 FA 20 54 4F 20 3E 3D 03 A5 E9 20
FFF0: D8 FB A5 E8 20 D8 FB 4C 22 FE 2F 1F 1D 1C 32 1F
    
```

```

FC4E
FC4E A9 R
VALID COMMANDS: A D H L P R SP

D
DISASSEMBLE: 200,22F
L,P,SP ?
L
0200 A9 00          LDA #000
0202 AD 01 02      LDA $0201
0205 A5 03          LDA $03
0207 A1 04          LDA ($04,X)
0209 B1 05          LDA ($05),Y
020B B5 06          LDA $06,X
020D BD 07 08      LDA $0807,X
0210 B9 09 0A      LDA $0A09,Y
0213 B6 0B          LDX $0B,Y
0215 20 0C 0D      JSR $0D0C
0218 4C 0E 0F      JMP $0F0E
021B 6C 10 11      JMP ($110)
021E 77             @@@
021F FF             @@@
0220 00             BRK
0221 00             BRK
0222 CA             DEX
0223 C8             INY
0224 E8             INX
0225 0A             ASL A
0226 F0 12          BEQ $023A
0228 D0 FE          BNE $0228
022A B0 34          BCS $0260
022C 90 EE          BCC $021C
022E FA             @@@
022F 00             BRK
    
```

espace vide. Ceci permet de localiser très vite dans un fichier inconnu les messages à imprimer. Essayez donc de désassembler le désassembleur lui-même et vous verrez...

**Pour finir...**

On peut interrompre l'impression d'un vidage ou d'un désassemblage en actionnant la touche "BRK", qui nous ramène dans la partie initiale du désassembleur au cours de laquelle il attend qu'une touche soit actionnée.

Le désassembleur n'accepte pas une adresse de fin plus basse que l'adresse de début.

Outre les tampons ordinaires des pages zéro et 1A, le désassembleur fait également usage des tampons \$0010...\$0027. Les instructions complétant ESS511 font usage de l'adresse \$0028. Il faut donc que ces tampons restent disponibles pour le désassembleur.

Maintenant qu'il vous est donné de vous équiper convenablement pour vos safaris logiciels, (fort pacifiques au demeurant), il nous reste à vous souhaiter bonne chasse.



# marché

## ÉLECTRONIQUE

### Les nouveaux connecteurs Scotchflex de type P.C.B.

3M propose une nouvelle gamme de connecteurs Scotchflex à souder sur carte de circuit imprimé.



Les connecteurs Scotchflex de type PCB sont compatibles avec un perçage standard de carte au pas de 2,54 x 2,54 mm, et tous les câbles au pas de 1,27 mm.

La gamme comprend des connecteurs de 10 à 64 contacts autodénudants équipés de clips antirétraction. Les contacts autodénudants sont en cuivre béryllium avec finition étain/plomb.

3M France  
BP 300,  
95006 Cergy

M2216

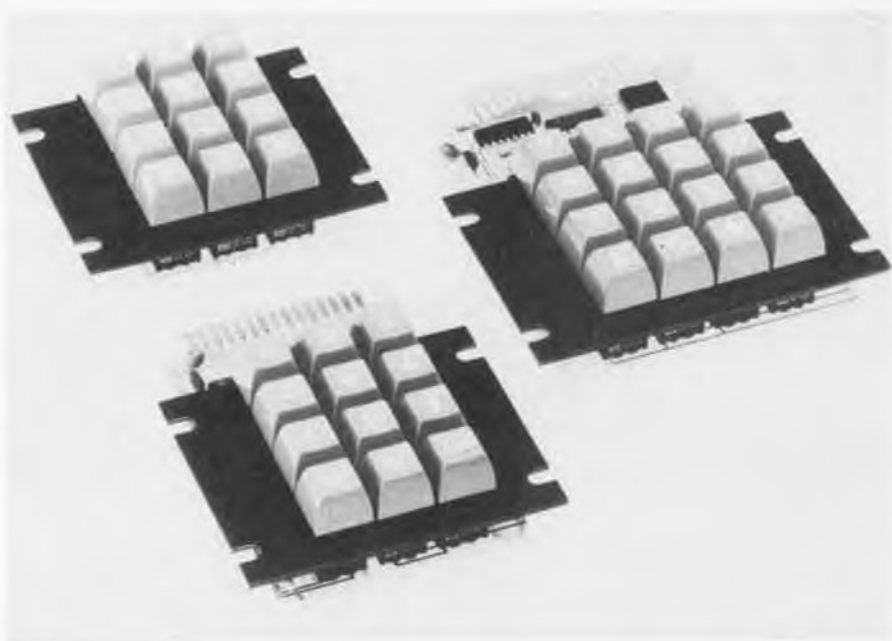
### Claviers 12 et 16 touches

CP Electronique, distributeur de CP Clare, propose les claviers CKL 12 et 16 touches bas profil, en version encodés BCD ou matricés.

Les performances de ce matériel sont directement liées à la touche CP Clare: technologie à ampoule reed.

La touche contient une ampoule scellée à contacts secs Clare qui lui confère un nombre élevé de manœuvres (50 millions) ainsi qu'une étanchéité absolue du contact contre l'oxydation. En version standard, les cabochons, double injection, sont disponibles en couleurs grises et légendes blanches et l'interface s'effectue à l'aide d'un connecteur encartable au pas de 3,96 mm.

Cette gamme est particulièrement bien adaptée aux applications industrielles telles que la robotique, les automatismes et la machine outil, ainsi qu'à l'avionique.



Documentation et produits disponibles sur stock chez:

Composants et produits électroniques,  
51, rue de la rivière, BP 1,  
78420 Carrières-sur-Seine

M2210

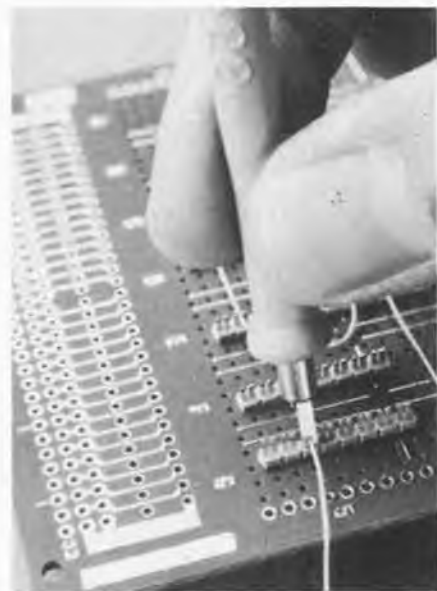
### Pour passer directement du schéma au prototype: le Protokit 3M

3M propose un système de câblage de cartes de circuits par éléments auto-dénudants, le Protokit, qui permet de passer directement d'un schéma au prototype sans étape intermédiaire de réalisation de cartes.

Ce kit de connexions Scotchflex, fiables et rapides, remplace avantageusement les techniques employées jusqu'à maintenant par tous les prototypistes en électronique. De plus, il offre la possibilité de changer le schéma en cours de montage.

Les barrettes de connexion sont munies de

contacts en U autodénudants qui peuvent recevoir jusqu'à deux conducteurs. La queue du contact est suffisamment longue pour traverser la carte et s'enficher dans le support de circuit intégré. D'autres barrettes peuvent être soudées sur la carte.



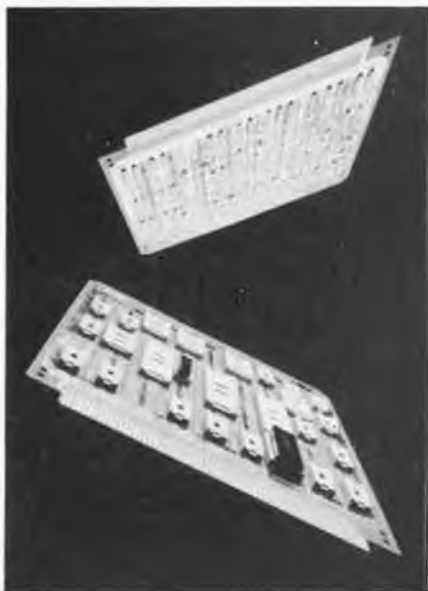
Le contact à l'intérieur du support est assuré par un élément en S réalisé en cuivre béryllium qui procure une bonne résistance de contact et autorise de nombreuses insertions et extractions.

Les barrettes et les supports peuvent s'assembler sur des circuits de type standard européen, Intel, Motorola...

Par sa simplicité de mise en œuvre, ce système permet de développer très rapidement des schémas complexes sans passer par des multicouches et de réaliser, tester et modifier immédiatement le prototype; d'où un gain de temps appréciable. Les maquettes obtenues ont un encombrement moindre à cause du faible profil des barrettes et des supports. La carte, les barrettes de contact et les supports sont utilisables au moins 25 fois.

3M France  
BP 300,  
95006 Cergy

M2215



# marché MULTILOGUE

## "Interrupteurs inverseurs" de APR

La Société APR vient de publier l'édition 1981 de son catalogue condensé sur la gamme des interrupteurs inverseurs standards.

Cet ouvrage comprend les deux tableaux récapitulatifs des séries miniatures et industrielles et les descriptions complètes pour chaque appareil: caractéristiques techniques, photo et dessin pour faciliter le choix de l'utilisateur.



INTERRUPTEURS INVERSEURS



Il présente également les dernières nouveautés APR: le poussoir sensible à touche carrée, l'interrupteur à bascule lumineux et l'interrupteur "S" entièrement étanche pour la soudure à la vague et le nettoyage par immersion.

20 pages, disponible en 6 langues: français, anglais, allemand, italien, espagnol et suédois.

APR  
87, rue Bobillot,  
75013 Paris

M2214

## Compteur digital multifonctionnel

Omron a développé une nouvelle série de compteur électronique digital: le modèle H7M. Les compteurs H7M utilisent un microprocesseur et possèdent une protection mémoire (pour 5 ans minimum), afin de faire face à toutes les exigences dans le contrôle des processus industriels et la manutention des matériaux.

Le H7M propose en tout 84 combinaisons différentes à partir de 3 fonctions de comptage, 7 modes de fonctionnement et 4 vitesses de comptage. Toutes ces combinaisons peuvent être facilement choisies sur le H7M grâce à l'utilisation de commutateurs DIP Omron sur la face avant.



Le H7M est disponible en 2 versions de base: une pour les opérations de comptage et de décomptage et l'autre pour les opérations de type réversible. Ces deux versions sont disponibles avec deux modes de sortie: 1 présélection avec 1 contact inverseur et sortie statique et 2 présélections avec 2 contacts inverseurs.

Les signaux d'entrée acceptables par le H7M peuvent être soit mécaniques, soit électriques. Une alimentation pour usage externe est disponible en modèle standard.

Carlo Gavazzi Omron propose ce compteur de format DIN 72 x 72 mm, avec une immunité aux bruits élevée, pour des tensions d'alimentation de 24, 110/220 et 120/240 V c.a.

Carlo Gavazzi Omron Sarl  
27-29, rue Pajol,  
75018 Paris

être utilisée avec tous les indicateurs numériques de tableau, multimètres, compteurs et autres instruments ayant une sortie BCD.

La 820 peut imprimer sur 20 colonnes à des vitesses allant jusqu'à 1,5 ligne par seconde. Elle a quatre modes de fonctionnement sélectionnés par commutateur: BCD parallèle, BCD série, Système et Test.

Disponible avec 45 modèles de caractères, elle permet d'afficher en plus des valeurs numériques de la mesure des symboles physiques tels que °C, RAD, DEG, dB, %, V, A, W, Hz, etc...

Elle possède une horloge journalière standard qui permet l'impression du temps en regard de la mesure. Sa consommation est de 18 W en cours d'impression et de 6 W au repos. Parmi ses autres avantages, on notera un générateur d'intervalles de temps standard, un témoin de fin de papier, l'affichage possible des jours ou de numéro d'ordre.

L'ensemble de l'imprimante est dans un boîtier en aluminium aux normes DIN 96 x 96, ce qui la rend bien adaptée aux applications dans des milieux industriels électriquement perturbés.

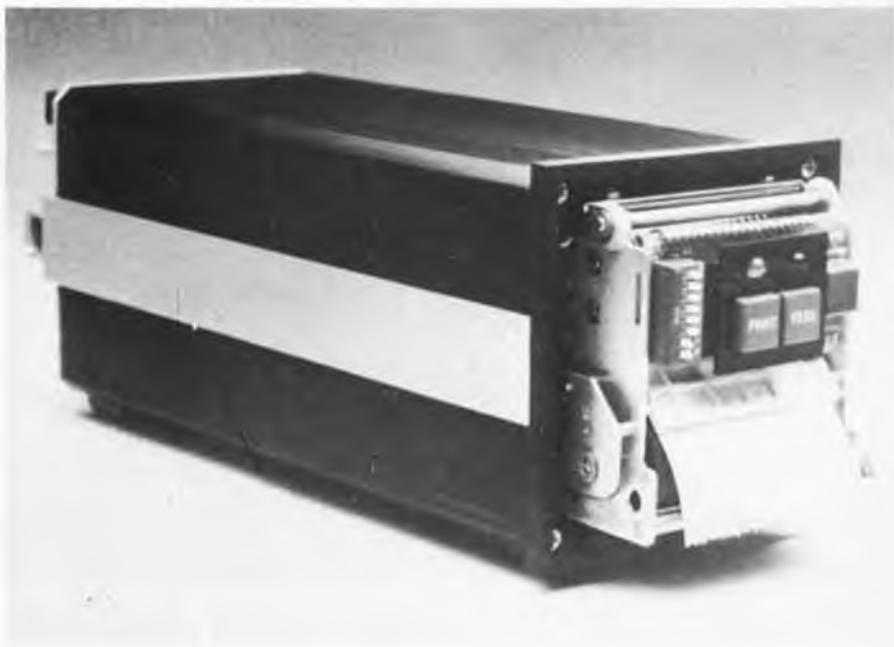
Newport Electronique Sarl  
9, rue Denis Papin,  
78190 Trappes

## Newport annonce une imprimante thermique pilotée par µP

L'imprimante thermique Newport Electronics modèle 820 pilotée par microprocesseur peut

M2217

M2219



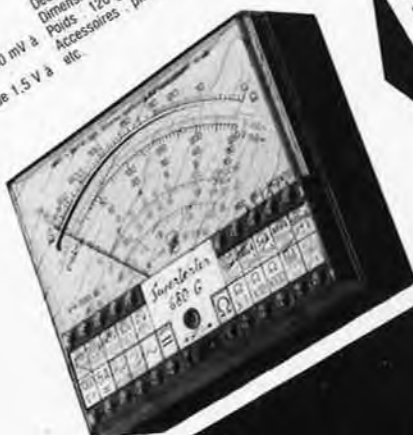
# Vous les connaissez Découvrez-les sous leurs vrais visages!



## Micro contrôleur universel 80

- 36 gammes de mesure
- 20 000 Ω/V en continu
- 4 000 Ω/V en alternatif
- Cadran panoramique avec miroir de parallaxe
- Echelle de 90 mm
- Anti-surcharges par limiteur et fusible
- Anti-chocs

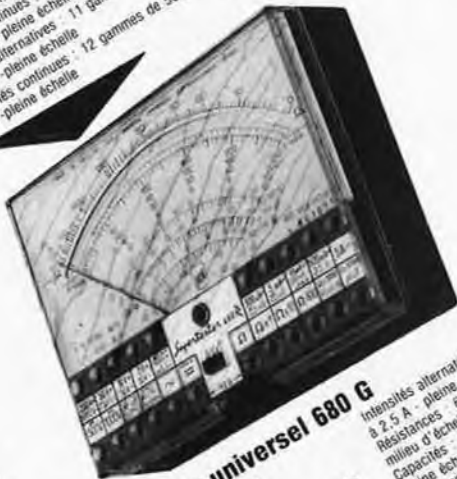
- Caractéristiques techniques :
  - Classe 2 en continu et alternatif
  - Tensions continues : 6 gammes de 100 mV à 1 000 V
  - Tensions alternatives : 5 gammes de 1,5 V à 250 V
  - Intensités continues : 6 gammes de 50 µA à 10 A
  - Intensités alternatives : pleine échelle
  - Resistances : 4 gammes de 55 Ω à 30 kΩ
  - à 2,5 A - pleine échelle
  - Intensités alternatives : 5 gammes de 1,5 V à 1 000 V
  - Resistances : 4 gammes de 55 Ω à 30 kΩ
  - milieu d'échelle
  - Capacités : 5 gammes de 1,5 V à 1 000 V
  - pleine échelle
  - Output-mètre : 5 gammes de - 6 dB à + 62 dB
  - pleine échelle
  - Décibels : 90 × 70 × 18 mm
  - Dimensions : 90 × 70 × 18 mm
  - Poids : 120 g
  - Accessoires : pince ampéremétrique, shunts, etc.



## Contrôleur universel 680 R

- 80 gammes de mesure
- 20 000 Ω/V en continu
- 4 000 Ω/V en alternatif
- Cadran panoramique avec miroir de parallaxe
- Anti-chocs
- Anti-surcharges par limiteur et fusible
- Anti-magnétique

- Caractéristiques techniques :
  - Classe 1 en continu et 2 en alternatif
  - Tensions continues : 13 gammes de 100 mV à 2 000 V - pleine échelle
  - Tensions alternatives : 11 gammes de 2 V à 2 500 V - pleine échelle
  - Intensités continues : 12 gammes de 50 µA à 10 A - pleine échelle
  - Intensités alternatives : 10 gammes de 250 µA à 5 A - pleine échelle
  - Resistances : 6 gammes de 5,5 Ω à 0,5 MΩ - milieu d'échelle
  - Capacités : 6 gammes de 50 kF à 20 000 µF - pleine échelle
  - Fréquences : 2 gammes de 500 Hz à 5 000 Hz - pleine échelle
  - Output-mètre : 9 gammes de 2 V à 2 500 V - pleine échelle
  - Décibels : 10 gammes de - 10 dB à + 70 dB
  - Reactances : 1 gamme de 0 à 10 MΩ
  - Dimensions : 105 × 84 × 32 mm
  - Poids : 350 g
  - Accessoires : pince ampéremétrique, shunts, etc.



## Contrôleur universel 680 G

- 48 gammes de mesure
- 20 000 Ω/V en continu
- 4 000 Ω/V en alternatif
- Cadran panoramique avec miroir de parallaxe
- Anti-chocs
- Anti-magnétique

- Caractéristiques techniques :
  - Classe 2 en continu et alternatif
  - Tensions continues : 7 gammes de 100 mV à 1 000 V - pleine échelle
  - Tensions alternatives : 6 gammes de 2 V à 2 500 V - pleine échelle
  - Intensités continues : 6 gammes de 50 µA à 2,5 A - pleine échelle
  - Intensités alternatives : 5 gammes de 250 µA à 2,5 A - pleine échelle
  - Resistances : 6 gammes de 5,5 Ω à 0,5 MΩ - milieu d'échelle
  - Capacités : 4 gammes de 50 kF à 200 µF - pleine échelle
  - Fréquences : 2 gammes de 500 Hz à 5 000 Hz - pleine échelle
  - Output-mètre : 6 gammes de 2 V à 2 500 V - pleine échelle
  - Décibels : 5 gammes de - 10 dB à + 62 dB
  - Reactance : 1 gamme de 0 à 10 MΩ
  - Dimensions : 105 × 84 × 32 mm
  - Poids : 250 g
  - Accessoires : pince ampéremétrique, shunts, etc.



n° 1  
european  
de l'analogie

distribué par

# PERIFELEC

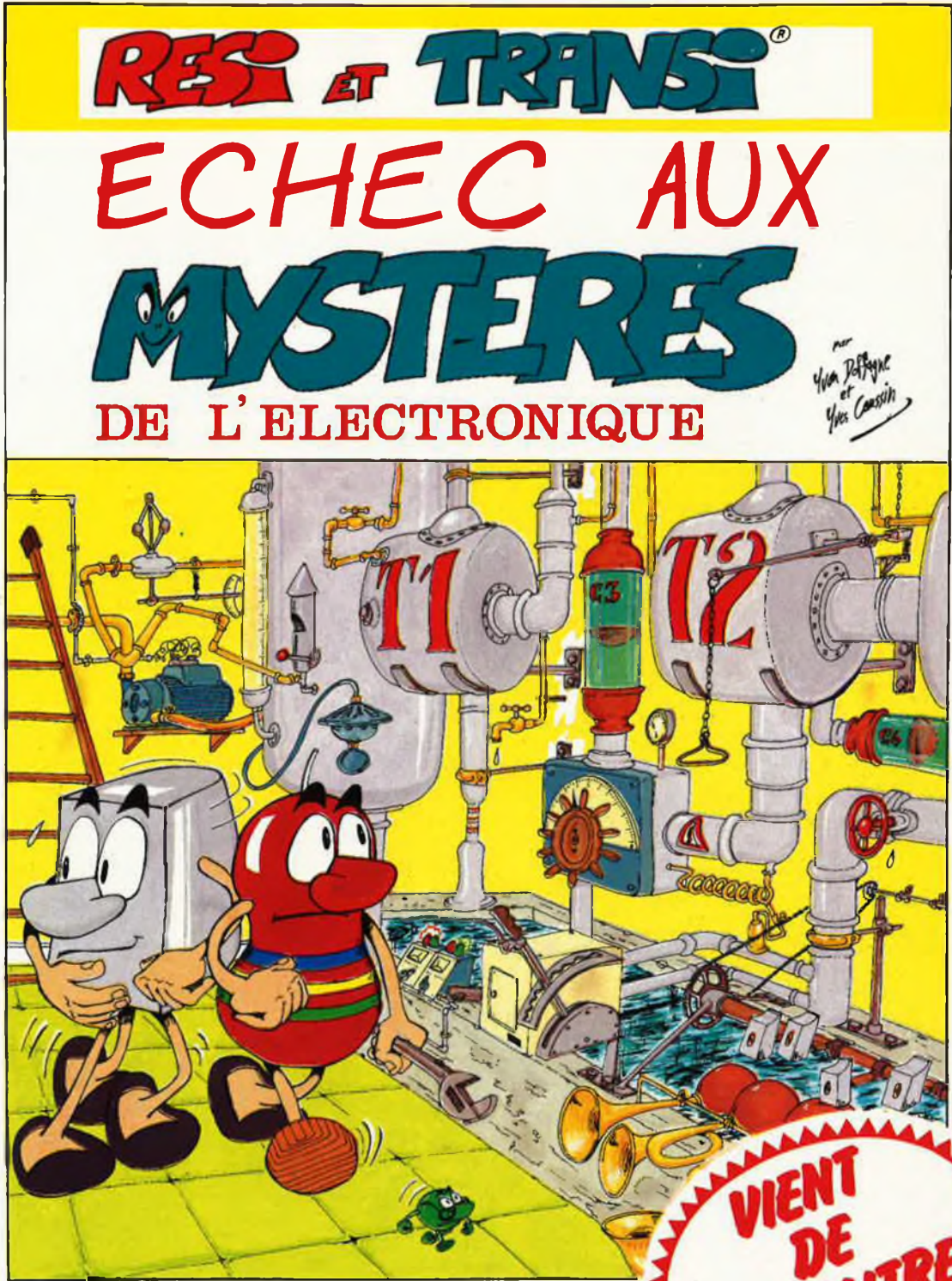
LA CULAZ 74370 CHARVONNEX - Tél. : (50) 67.54.01  
Bureau de Paris : 7, bd Ney 75018 Paris - Tél. : 202.80.88

une des gammes les plus complètes de contrôleurs : galvanomètres et instruments analogiques.  
en vente chez votre revendeur habituel



**UNE LED CABOTINE ET DANSEUSE A L'OPERA**

**UNE RESISTANCE FACETIEUSE UN TRANSISTOR CHAMPION DE TENNIS**



**UN CONDENSATEUR PLUTOR EXPLOSIF**

**ET D'AUTRES GAGS**

DANS UNE B.D. SUBLIME, avec UN CIRCUIT IMPRIME  
pour TROIS MONTAGES D'INITIATION A L'ELECTRONIQUE,  
plus un GADGET TRES UTILE: le RESIMETRE, LA BOUSSELE DES DEBUTANTS.

BIENTOT D'AUTRES AVENTURES  
ET ENCORE DES MONTAGES IN-  
STRUCTIFS! TOUJOURS PLUS DE  
GAGS.

PRIX: 60 FF (+ 10 F frais de port)  
chez Publitrone sarl - BP 55  
59930 La Chapelle d'Armentières

ou chez les revendeurs (consultez la liste)

# PUBLITRONIC

B.P. 55 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  
01500 AMBERIEU EN BUGEY  
02100 SAINT QUENTIN  
06000 NICE  
06200 NICE  
06300 NICE  
06800 CAGNES SUR MER  
12000 RODEZ  
13002 MARSEILLE  
13005 MARSEILLE  
13006 MARSEILLE  
13140 MIRAMAS  
13400 AUBAGNE  
16000 ANGOULEME  
16710 ST YREIX  
17100 SAINTES  
18000 BOURGES  
21000 DIJON  
24000 PERIGUEUX  
24100 BERGERAC  
25000 BESANCON  
25000 BESANCON  
25600 SOCHAUX  
26200 MONTELMAR  
26500 BOURG LES VALENCE  
28000 CHARTRES  
30000 NIMES  
30000 NIMES  
30150 ROQUEMAURE  
31000 TOULOUSE  
33000 BORDEAUX  
33300 BORDEAUX  
33820 ST GIERS S/GIRONDE  
34000 MONTPELLIER  
35000 RENNES  
35000 RENNES  
35000 RENNES  
35100 RENNES  
40000 MONT DE MARSAN  
42000 SAINT-ETIENNE  
42300 ROANNE  
44000 NANTES  
44029 NANTES Cedex  
45000 ORLEANS  
45200 MONTARGIS  
49000 ANGERS  
49000 ANGERS  
49000 ANGERS  
53000 LAVAL  
54400 LONGWY  
57000 METZ  
57007 METZ Cedex  
57100 THIONVILLE  
58000 NEVERS  
59000 LILLE  
59100 ROUBAIX  
59140 DUNKERQUE  
59200 TOURCOING  
59500 DOUAI  
59800 LILLE  
60000 BEAUVAIS  
62100 CALAIS  
63100 CLERMONT-FERRAND  
64000 PAU  
64100 BAYONNE  
64100 BAYONNE  
66000 PERPIGNAN  
66300 THUIR  
67000 STRASBOURG  
67000 STRASBOURG  
68260 KINGERSHEIM  
69003 LYON  
69006 LYON  
69006 LYON  
69400 VILLEFRANCHE  
74000 ANNECY  
75009 PARIS  
75010 PARIS  
75010 PARIS  
75010 PARIS  
75011 PARIS  
75011 PARIS  
75012 PARIS  
75014 PARIS  
75014 PARIS  
75015 PARIS  
75341 PARIS Cedex 07  
80450 PETIT-CAMON  
82000 MONTAUBAN  
83000 TOULON  
84000 AVIGNON  
84000 AVIGNON  
87000 LIMOGES

Elbo; 46, rue de la République  
Bugaylec; 36, av. Gal Sarrail  
Loisirs Electroniques; 7, bd Henri Martin  
Jeamco; 19, rue Tonduti de l'Escarène  
Nistavirex; "Le Carras"; 53, rue Aug. Pegurier  
Electronique Assistance; 7, bd St Roch  
Hobbylec Côte d'Azur; 3, bd de la Plage  
EDS; 2, rue du Bourquet Nau  
Hobbylec; 55, rue de la République  
O.M. Electronique; 25, rue d'Isly  
Semelec; 90, rue E. Rostand  
Service Electronique; 22, rue Abbé Couture  
O.R.M. Electronique; 3, traverse du Moulin  
S.D. Electronique; 252, rue de Périgieux  
Electronic Labo; 84, route de Royan  
Musithèque; 38, cours National  
CAD Electronique; 8, rue Edouard Vaillant  
Electronic 21; 4 bis, rue Serrigny  
K.C.E.; 47, rue Wilson  
R. Pommarel; 14, pl. Doublet  
Reboul; 72, rue de Trépillot  
µPmicroprocessor; 16, rue Pontarlier  
Electron Belfort; 38, av. du Gl Leclerc  
Electronique Distribution; 22, r. Meyer Quart. Fust  
ECA Electronique; 22, quai Thannaron  
E.C.E.L.L.; 27, rue du Petit-Change  
Cini Radio Télé; Passage Guérin  
Lumisty - Lumispot; 9, rue de l'Horloge  
PG Elec; 1, rue de la Victoire  
Pro-electronique sarl; 23, allée Forain F. Verdier  
Electrom; 17, rue Fondaudé  
Electron 33; 91, quai Bacalan  
Sono Equipement; Mr F. Bouvet  
SNDE; 9, rue du Grand-Saint-Jean  
Computerland Bretagne; 13, av. du Mail  
Labo "H"; 57, r. Manoir Servigné, ZI r. de Lorient  
Selftronic; 109, av. A. Briand  
Electronic System; 166, rue de Nantes  
Electrom; 5, pl. Pancaut  
Radio Sim; 29, rue Paul Bert  
Radio Sim; 6, rue Pierre de Pierre  
Kits et Composants Sari; 27, chaus. de la Madeleine  
Silicone Vallée; 87, quai de la Fosse  
L'Electron; 37, Fg Saint-Vincent  
Electronique Service; 90, rue de la Libération  
Electronic Loisirs; 24-26, rue Beaurepaire  
Kits et Composants 49; 40, rue Laréveillière  
Silicone Vallée; 22, rue Boisnet  
Radio Télé Laval; 1, rue Sainte Catherine  
Comélec; 66, rue du Metz  
CSE; 15, rue Clovis  
Fachot Electronique; 5, bd Robert Sérot  
Thionville Electronique; 3, rue Castelnau  
Coratel; 12, rue du Banlay  
Decock Electronique; 4, rue Colbert  
Electroshop; 20, rue Pauvrée  
Loisirs Electroniques; 19, rue du Dr L. Lemaire  
Electroshop; 51-53, rue de Tournai  
Digitronic; 380, rue d'Esquerchin  
Seletronic; 11, rue de la Clef  
Hobby Indus. Electronic; 6, rue Denis Simon  
V.F. Electronic Comp.; 166, bd Victor Hugo  
Electron Shop; 20, av. de la République  
Reso; 75, rue Castelnau  
Le Calcul Integral; 17, rue de Belfort  
Electronique et Loisirs; 3, rue Tour du Sault  
C.E.R.; Km 3, route de Thuirs  
Renzini Electronic; 23 bis, bd Kléber  
Bric Electronique; 39, rue Fg National  
Dahms Electronic; 34, rue Oberlin  
Hi-Fi Electron. Artisanale; 91a, rue de Richwiller  
Lyon-Labo; 180, rue de Créqui  
La Boutique Electronique; 22, av. de Saxe  
Speed Elec; 67, rue Bataille  
Electronic Shop; 28, rue A. Arnaud  
Electer; 40 bis, av. de Brocny  
Albion; 9, rue de Budapest  
Acer; 42, rue de Chabrol  
Mabel Electronique; 35, rue d'Alsace  
Sté Nouvelle Radio Prim; 5, rue de l'Aqueduc  
Cirque Radio; 24, bd des filles du Calvaire  
Magnétic France; 11, pl. de la Nation  
Reuilly Composants; 79, bd Diderot  
Compokit; 174, bd du Montparnasse  
Montparnasse Composants; 3, rue du Maine  
Radio Beaugrenelle; 6, rue Beaugrenelle  
Au Pigeon Voyageur; 252, bd St Germain  
S.E.P.A. Sarl; "Les Alençons"  
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 F. Chenieux

88000 EPINAL  
89100 SENS MAILLOT  
90000 BELFORT  
91330 YERRES  
92190 MEUDON  
92220 BAGNEUX  
92240 MALAKOFF  
92700 COLOMBES  
97400 ILE DE LA REUNION  
97400 ILE DE LA REUNION

Wildermuth, ACE; 12, rue Friesenhauer  
Sens Electronique; Galerie marchande GEM  
Electron Belfort; 10, rue d'Evette  
Entreprise Galletta; 7 bis, rue de Bulottes  
Ets Lafèvre; 22, pl. H. Brousse  
B.H. Electronique; 164, av. Aristide Briand  
Béric; 43, bd Victor Hugo; BP 4  
OSA Electronics; 3, rue du 8 Mai 1945  
Boutique Music; 23, rue Monthyon - ST DENIS  
Fotelec; 134, rue Mal. Leclerc - ST DENIS

### BELGIQUE

1000 BRUXELLES  
1000 BRUXELLES  
1000 BRUXELLES  
1000 BRUXELLES  
1000 BRUXELLES  
1000 BRUXELLES  
1050 BRUXELLES  
1070 BRUXELLES  
1190 BRUXELLES-FOREST  
1300 WAVRE  
1400 NIVELLES  
1500 HAL  
1800 VILVOORDE  
2000 ANVERS  
2000 ANVERS  
2060 MERKSEM  
2110 DEURNE  
2140 WESTMALLE  
2180 KALMTHOUT  
2200 BORGERHOUT  
2500 LIEGE  
4000 LIEGE  
4000 LIEGE  
4800 VERVIERS  
5000 NAMUR  
5700 AUVELAIS  
6000 CHARLEROI  
6000 CHARLEROI  
6000 CHARLEROI  
6700 ARLON  
7000 MONS  
7100 LA LOUVIERE  
7660 BASECLES  
8500 COURTRAI  
9000 GAND  
9000 GAND

Cotubex; rue de Cureghem, 43  
Elak; rue des fabriques, 27  
Halelectronics; av. Stalingrad, 87  
Radio Bourse; rue du Marché aux Herbes, 14-16-18  
Triac; bd Lamonnier, 118-120  
Vadelec; av. de l'Héliport, 24-26  
Rotor Electronics; rue du Trône, 228  
Midi; Square de l'aviation, 2  
Applications Electroniques; chaus. Neerstalle, 119  
Electrosun Wavre; rue du Chemin de Fer, 9  
Télélabo; rue de Namur, 149  
Halelectronics; rue des anciens combattants, 6  
Fa. Pitteroff; Leuvensestraat, 162  
ANVERS  
Radio Bourse; Sint Katelijnevest, 53  
MEC; Laaglandaan, 1a  
Jopa Elektronik; Ruggeveldlaan, 798  
Fa. Gerardi; Antwerpsesteenweg, 154  
Audiotronics; Kapellensteenweg, 389  
Telesound; Bacchuslaan, 78  
Stérorama; Berlarij; 51-53  
Ets Léopold Fissette; en Féronstrée, 100  
Radio Bourse; rue de la Cathédrale, 112  
Centre Electronique Liégeois; 9C, rue des Carmes  
Longtain; rue David, 10  
Serep Electronic Center; bd de Merckem, 70  
Pierre André; rue du Dr Rommedenne, 25  
Elektrokit; bd Tirou, 142  
Labora; rue Turénne, 7-14  
Lafayette Radio; bd P. Janson  
S.C.E. Sprl; Grand Place, Marché au beurre, 33  
Best Electronics; rue A. Masquelier, 49  
Cotéra; rue Arthur Warocqué, 36  
Electro-Kit; rue Grande, 278  
International Electronics; Zwagemeesteat, 20  
Radio Bourse; Vlaanderenstraat, 120  
Radiohome; Lange Violettestraat

### SUISSE

1003 LAUSANNE  
2052 FONTAINEMELON  
2502 BIEL  
2800 DELEMONT  
2922 COURCHAVON

Radio Dupertuis; 6, rue de la grotte  
URS Meyer Electronic; 17, rue Bellevue  
Electronic Shop Biel; Mittelstrasse, 14c  
Chako S.A.; 17, rue des Pinsons  
Lehmann J.J. (radio TV)

## BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS

### France

14700 Falaise  
28100 Dreux  
31000 Toulouse  
35100 Rennes  
42100 St Etienne  
59300 Valenciennes  
68000 Colmar  
69006 Lyon  
72000 Le Mans  
76000 Rouen  
77000 Melun  
78520 Limay

Lengrand Electronique, 8, rue de Caen  
ChT, 13, rue Rotrou  
Sodioto S.A., 20, rue de Metz  
Pochelet et fils sarl, 3, rue E. Souvestre  
Dépannage 2000, 80, rue Richelandière  
Ets Laze, 70 av. de Verdun  
Wotling, 79, av. du Gal de Gaulle  
Cree Electroniques, 3, rue Bossuet  
S.V.A., 14, rue Wilbur Wright  
Courtin Electronique, 4-6, rue du Massacre  
G'Elect, 22, av. Thiers  
La Source Electronique,  
Centre Commercial, rue Fontaine A.

### Belgique

1190 Bruxelles  
Kit House, 265a ch. d'alsemberg

### Liban

Jal el Dib  
ITEC, BP 60044



# ELECTRO-KIT

...15 KM AU SUD DE PARIS

43, av. de la Résistance (ancienne RN 5)

COMPOSANTS ET PRODUITS DE QUALITE

ouvert du mardi au vendredi de 9h30 à 12h30 et de 14h30 à 19h30  
le samedi de 9h30 à 12h30 et de 13h30 à 18h30



949.30.34 91330 Yerres



**NOUVELLE ADRESSE**

## HABILLE L'ELECTRONIQUE DES ANNEES 1980



### SERIE ER

	Dim. int.	Prix
ER 48/04	440 × 37 × 250	197,00
ER 48/09	440 × 78 × 250	287,40
ER 48/13	440 × 110 × 250	327,90
ER 48/17	440 × 150 × 250	371,20



### SERIE ET/ES\*

	Dim. int.	Prix
ET 24/11	220 × 100 × 180	130,50
ET 27/13	250 × 120 × 210	147,90
ET 27/21	250 × 200 × 210	186,20
ET 32/11	300 × 100 × 210	153,50
ET 38/13	360 × 120 × 300	247,90
* ES 32/11	300 × 100 × 210	165,50

\* Percé et sérigraphié pour réalisation d'ampli stéréo



### SERIE EP

	Dim. int.	Prix
EP 21/14	210 × 140 × 35 AV × 75 AR	64,00
EP 30/20	300 × 200 × 50 AV × 100 AR	77,00
EP 45/20	450 × 250 × 50 AV × 100 AR	156,20 (avec poignée)



### SERIE EM

	Dim. int.	Prix
EM 06/05	60 × 50 × 100	18,50
EM 10/05	100 × 50 × 100	24,50
EM 14/05	140 × 50 × 100	29,50

### SERIE EC

	Dim. int.	Prix
EC 12/07 FP	120 × 70 × 120	43,00
EC 12/07 FA	120 × 70 × 120	46,00
EC 12/07 FO	120 × 70 × 120	46,00
EC 18/07 FP	180 × 70 × 120	47,00
EC 18/07 FA	180 × 70 × 120	49,00
EC 18/07 FO	180 × 70 × 120	49,00
EC 20/08 FP	200 × 80 × 130	65,40
EC 20/08 FA	200 × 80 × 130	69,40
EC 20/12 FA	200 × 120 × 130	90,00
EC 24/08 FA	240 × 80 × 160	89,40
EC 26/10 FA	260 × 100 × 180	108,90
EC 30/12 FA	300 × 120 × 200	137,90

FP = face plastique  
FA = face alu  
FO = face plexi  
«opto» rouge

**TOUS NOS PRIX S'ENTENDENT POIGNEES COMPRISES**

Documentation sur demande

Veuillez me faire parvenir  documentation contre enveloppe timbrée + port.  
 le matériel suivant

Ci-joint chèque

Nom ..... N° ..... Rue .....  
Ville ..... Code postal .....



# Personne n'a construit un meilleur multimètre . . . jusqu'à présent.



Nos multimètres de la série 8020 ne sont pas devenus les plus connus dans le monde seulement pour leurs caractéristiques.

D'autres points ont établis leur réputation:

- meilleures précisions et fiabilité
- meilleur rapport performance — qualité/prix.
- meilleure technologie, toujours de pointe.
- souci constant d'améliorer les performances.

Ce sont ces raisons qui expliquent que FLUKE est le leader dans ce domaine.

Un titre que nous conserverons avec nos quatre nouveaux multimètres de la série 8020B.

Pour ce faire, nous avons sur le plan mécanique:

- redessiné la face avant pour une meilleure commodité d'emploi.
  - ajouté des pieds antidérapants.
  - augmenté la résistance aux chocs de notre boîtier.
  - modifié la béquille qui se trouve verrouillée en position „travail”.
- A l'intérieur du boîtier, des nouveautés importantes:

- double protection dans les mesures d'intensité en cas de surcharge accidentelle.
- maintenant notre gamme vous propose trois modèles comportant la mesure de continuité grâce à un signal sonore, dont le temps de réponse (50  $\mu$ S) est tel qu'il vous permet de capter le temps de fermeture des contacts des relais électromécaniques les plus rapides.

Tous nos modèles sont couverts par une garantie de deux ans — De plus, les spécifications techniques sont garanties pour deux ans.

En conclusion, vous obtenez:

- les meilleures qualités, inégalées.
- la supériorité grâce aux fonctions et aux caractéristiques.



*Afin de mieux vous protéger, vous et votre appareil, en cas de surcharge accidentelle, nous avons utilisé plus de composants (résistors, diodes, thermistors, résistances) que dans n'importe quel autre multimètre du marché dans cette gamme de prix. — un exemple vous est donné sur la gauche, qui vous montre le système de protection du circuit „intensité”*



*Un signal sonore pour la mesure de continuité caractérise maintenant trois de nos multimètres les modèles 8020B - 8021B - 8024B. Grâce à la rapidité de réponse de ce circuit, vous ne verrez plus ralentir dans vos contrôles de continuité.*

Le meilleur multimètre.  
ET TOUJOURS . . . A UN MEILLEUR PRIX.  
IL FAUT TOUT CELA POUR ETRE LEADER.

**FLUKE**®

Fluke (Belgium) SA  
NV

6, rue de Genève  
1140 - Bruxelles  
Tél.: 02-216 40 90  
Tlx. 26312

# Selectronic

## VENTE PAR CORRESPONDANCE

— PAIEMENT A LA COMMANDE :  
Ajouter 20 F pour frais de port et emballage. FRANCO à partir de 500 F.  
— CONTRE-REMBOURSEMENT :  
Frais d'emballage et de port en sus.

**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 Téléc.: 820939F

## TARIF au 01/04/82

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 et le transformateur d'alimentation si mentionnés.

Les **COMPLÉMENTS** de votre **JUNIOR I** (Ces kits sont fournis avec le n° d'ELEKTOR CORRESPONDANT)

**ELEKTERMINAL** transforme votre téléviseur en console de visualisation (EPS 9966)  
Le kit complet ..... **905 F 00**  
**CLAVIER ASCII** (EPS 9965)  
Le kit complet ..... **545 F 00**  
**CARTE 8K RAM + EPROM** fournie avec supports connecteurs mais sans EPROM (EPROM en sus) ..... **595 F 00**  
**MODULATEUR UHF - VHF** (EPS 9967)  
Le kit avec quartz ..... **70 F 00**

## OLDIES BUT GOLDIES !!!

Les kits ci-d. sont livrés avec le n° d'Elektor correspondant.  
**Générateur de fonctions** (9453) complet av. face avant - Coffret spécial et accessoires ..... **375F**  
**Chrosynth** (80060) : Mini synthétiseur complet ..... **730F**  
**Chambre de réverbération analogique** (9973) livrée avec les 2x SAD 1024 ..... **495F**  
**RAM 4K** (9885) - Prix Promo ..... **849F**  
**Alimentation de laboratoire 5A** (79034) avec galva cadre mobile et transfo ..... **470F**  
**Ioniseur** (9823) - Prix Promo ..... **98F**  
**Compteur Geiger** (80035) ..... **880F**  
**Gradateur sensilif** (78065) ..... **83F**  
**Imitateur** (81112) - Préciser fonction ..... **90F**  
**Allumage électronique** (80084) ..... **235F**  
**Alimentation de précision** (80514) avec transfo ..... **535F**

## DIGIT 1

**DIGIT 1** - Le livre avec EPS ..... **85F**  
**KIT de COMPOSANTS** avec alimentation ..... **100F**  
**LE KIT COMPLET "Digit 1"** av. le livre ..... **175F FRANCO**

## CHRONOPROCESSEUR

LA PRÉCISION DE L'HORLOGE PARLANTE CHEZ SOI !!!  
**CHRONOPROCESSEUR UNIVERSEL** (81170) ..... **695F**  
**ENFIN DISPONIBLE !**  
**RÉCEPTEUR DE SIGNAUX FRANCE-INTER**  
complément indispensable de votre chronoprocasseur.  
**LE KIT COMPLET** avec circuits imprimés et notice de montage ..... **FRANCO 290F**  
(Nouvelle version mise au point par SELECTRONIC).

## ELEKTORSCOPE

Se reporter à notre publicité parue dans les Elektor précédents

## DERNIERS EN DATE...

<b>ELEKTOR n° 41</b>	
- Générateur de fonctions (82006)	220F
- Docalimér (82004)	245F
- Programmeur d'EPROM (81594)	85F
- CRYPTOPHONE (81142)	180F
<b>ELEKTOR n° 42</b>	
- Amplificateur téléphonique (82009)	77F
<b>ELEKTOR n° 43</b>	
- ARPEGGIO - GONG (82046)	139F50
- Module capacimètre (82040)	124F00
- EPROGRAMMATEUR (82010) avec connecteurs	324F00
<b>ELEKTOR n° 44</b>	
- DOCATIMER PROGRAMMABLE (82048) avec alimentation	550F00
- CHARGEUR UNIVERSEL avec alimentation	129F50
<b>ELEKTOR n° 45</b>	
- FOLICON (82066)	80F
- AUTOCHARGEUR 12V - 3A (82081)	250F
- SYNTHÉTISEUR COM (9729-1) (sans face avant)	135F
- ALIMENTATION DU SYNTHÉTISEUR (82078)	185F
- SQUELCH AUDIO (82077)	73F
<b>NOUVEAU ! ELEKTOR n° 48</b>	
- CARTE MINI-EPROM (82093)	125F
- CARTE 16K RAM DYNAMIQUE (82010)	450F
- TESTEUR DE 2114 (avec pile) (82080)	94F
- AMPLI 2x100W avec alimentation et transfo torique (2x82089-1 + 82089-2)	910F

• Consulter également la dernière page de ce journal  
NB. Cette publicité n'étant pas limitative, se référer à notre catalogue 82 pour la liste complète des kits que nous distribuons



## JUNIOR COMPUTER

NOTRE BEST SELLER : 875 F

LE KIT COMPLET AVEC ALIMENTATION, TRANSFO. D'ALIMENTATION, MÉMOIRE PROGRAMMÉE, CONNECTEURS ET ELEKTOR n° 22.

EN VARIANTE : CE MEME KIT FOURNI AVEC LES LIVRES "JUNIOR COMPUTER" TOMES 1 - 2 - 3 et 4.  
**LE TOUT : 1.050 F**

## KIT D'INTERFACE JUNIOR

LE COMPLÉMENT INDISPENSABLE DE VOTRE "JUNIOR COMPUTER".  
• Il permet la liaison avec un terminal vidéo et une imprimante (SEIKOSHA GP 80 par ex.).  
• Il sert - d'interface K7 - d'interface d'extension mémoire.  
**LE KIT COMPLET** (suivant liste ELEKTOR) avec ses deux 2716 programmées (TM et PM) et le kit de modification d'alimentation de votre junior ..... **1.150 F**

## HIGH COM.

Compresseur expanseur hi-fi et réducteur de bruit pour magnétophone à cassettes - Efficacité remarquable ! Le kit proposé en version stéréo avec alim. et face avant ..... **775F**  
Voltmètre de crête (9860) associé au vu-mètre à leds plates (9817) - L'ensemble ..... **167F**  
Le HIGH-COM. avec vu-mètre en stéréo ..... **900F**

## ANALYSEUR LOGIQUE

Le premier analyseur de signaux logiques à un prix aussi abordable (81094).  
Le kit complet avec alim., transfo, etc... ..... **1.000 F**  
Le jeu de connecteurs ..... **65 F**  
Extension mémoire (81141) ..... **385 F**

## ORGUE JUNIOR

**ORGUE JUNIOR** avec alim. et EPS 82020 (sans clavier) - PRIX PROMO ..... **325 F**  
**ORGUE JUNIOR**, le kit avec clavier KIMBER-ALLEN - 5 octaves, contacts dorés  
PRIX PROMO ..... **1.220 F FRANCO**  
**SAA 1900** seul ..... **130 F**

**NOUVEAUTÉ : "LES EXTENSIONS DU FORMANT"**. Nous fournissons, sur simple demande, la liste détaillée et les prix des kits des EXTENSIONS DU FORMANT.

## CATALOGUE 82 SÉLECTRONIC : UN VÉRITABLE OUVRAGE DE RÉFÉRENCE ! IL NE COUTE QUE 8F (Frais de port inclus)

RÉSERVEZ-LE, dès à présent, en nous retournant le coupon ci-dessous à SELECTRONIC - 11 rue de la Clef 59800 LILLE.

NB : Tous les clients qui nous ont déjà réservé le catalogue le recevront, en priorité, dès sa parution.

Je désire recevoir le catalogue 82 SELECTRONIC

Nom .....

Prénom .....

Adresse .....

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

Ci-joint 8 F en timbres-poste.

**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

**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 316 F

EV 100-412 P. Idem, mais gain VHF 26 dB  
 UHF 32 dB  
 Prix 446 F

**OK - WRAPPING**

Outil à main combinés 30 opérations Dévide - enroule - déroule  
 WSLU 30 m ..... 75,10

Pistolet de Wrapping à batteries  
 BW 830 ..... 378,60

Outil à insérer les CI 14 et 16 B1  
 INS 1418 ..... 41,20

Pour Mas/cmcs 14/18 B1  
 Mas 1418 ..... 91,80

Outil à extraire les CI jusqu'à 22 BR  
 EX 1 ..... 20,80

Fi Ø 0,25 (AWG 30) Bobine de 30 m - existe en Rouge, Jaune, Bleu, Blanc.  
 R 30 - Ø50 ..... 37,40


Dévidoir avec dispositif de coupe et de dévidage avec 1 bobine de 15 m - Ø 0,25.  
 WD 30 ..... 57,46  
 Rechargeable en R 30 Ø50.

**INVERSEURS MINIATURES**

3 A 220 V

2 positions	3 positions
Unipol. .... 9,80 F	Unipol. .... 13,90 F
Bipol. .... 14,80 F	Bipol. .... 17,90 F
Tripol. .... 22,80 F	Tripol. .... 28,90 F
Tetra. .... 27,80 F	Tripol. .... 29,90 F

**CONTROLEURS PERIFEEC**



P 20 - 20 Kv/Vcc ..... 271,00 F  
 P 40 - 40 Kv/Vcc ..... 294,00 F

**BOITES DE CIRCUITS - CONNEXION LAB - DEC**


LAB DEC 500 ..... 89,50  
 LAB DEC 1000 ..... 134,00  
 LAB DEC 1000 + ..... 205,00

(Pes 2,54 mm)

**INVERSEURS DUAL IN LINE**

2 inverseurs	10,00
4 inverseurs	12,50
6 inverseurs	13,50
8 inverseurs	15,00
10 inverseurs	16,00

**APPAREILS DE MESURE FERRO MAGNÉTIQUES**



	48x48	60x60
<b>Voltmètres</b>	42,40	60,00
5, 10, 15 V	45 F	51 F
30, 60, 150 V	52 F	56 F
300 V	63 F	70 F
500 V	80 F	85 F
<b>Ampèremètres</b>		
1, 3 A	44 F	48 F
5, 6 A, 10 A	48 F	45 F
15, 20 A	46 F	52 F
30 A	58 F	63 F

**APPAREILS DE MESURE à Cadre Mobile classe 1,5**

	Mod. 57 ou 70	Mod. 87
50 µA	127,00	136,00
100 µA, 200 µA, 500 µA	122,00	127,00
1 mA, 5, 10, 50, 100, 200 et 500 mA	114,00	122,00
1 Amp., 2,3 Amp.	114,00	127,00
1 V - 5, 10, 15, 20, 25, 30 et 50 Volts	114,00	122,00

Mod. 52 - 52 x 42 mm Mod. 87 - 86 x 72 mm  
 Mod. 70 - 70 x 56 mm

**COFFRETS STANDARD TEKO**



**SÉRIE ALUMINIUM**

18 (37x72x44)	10,00
28 (57x72x44)	11,80
38 (102x72x44)	12,50
48 (140x72x44)	14,00

**SÉRIE PLASTIQUE**

P1 (80x 50 x 30)	10,50 F
P2 (105 x 65 x 40)	15,50 F
P3 (155 x 90 x 50)	23,00 F
P4 (210 x 125 x 70)	37,00 F

**SÉRIE PUPITRE PLASTIQUE**

382 (160 x 85 x 80)	25,00 F
3383 (215 x 130 x 75)	44,00 F
364 (320 x 170 x 85)	79,00 F

**FER A SOUDER JBC**

220 V	Penne cuivre	Penne longue durée
15 W		98,60
30 ou 40 W	78,60	87,60
65 W	82,60	92,60

**AVEC PRISE DE TERRE**

Penne longue durée 15 W  
 B 05 D - B 10 D - B 20 D - B 40 D ..... 18,80 F

30 40 W  
 R 10 D - R 15 D - T 20 D - T 40 D - TL 3 D ..... 20,16 F

65 W  
 T 26 D - T 55 D - T 85 D ..... 22,56 F

Penne Dil ..... 131,10 F

Fer à souder à température contrôlée  
 Normatic ..... 837,40 F  
 Béramit à desouder ..... 66,80 F  
 Support universel ..... 48,95 F  
 Pince à extraire CI ..... 80,95 F

**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 ..... 16,50 F  
 Stylo circuit imprimé ..... 19,50 F

**RESISTANCES 1 %**

Couché métal 50 PPM Homologuée Série E96 En 1/4 de watt  
 Ex-valeurs 10Ω - 10Ω2 - 10Ω5 - 10Ω7 110 Ω - 113 Ω - 115 Ω - 118 Ω et multiples de la série E90

Valeur disponibles de 10 Ω à 301 K Ω  
 Prix unitaire ..... 2,50  
 Par 5 pièces même valeur 2,10 F unit.  
 Par 10 pièces même valeur 1,75 F unit.

**ALIMENTATIONS PERIFEEC STABILISEES**



**FIXES - 12 V**

AS 12-1 - 1,5 Amp	130,00
AS 14-4 - 4 Amp	260,00
AS 12-8 - 8 Amp	530,00
AS 12-12 - 12 Amp	812,00
AS 12-18 - 18 Amp	1.120,00

**REGULABLES**

PS 142,5 - 4 à 14 V - 2,5 Amp	297,00
PS 14,6 - 5 à 14 V - 8 Amp	812,00
PS 15,12 - 10 à 15 V - 12 Amp	1.174,00
PS 15,25 - 10 à 15 V - 25 Amp	2.629,00
LPS 154 - 0 à 15 V - 0 à 4 Amp	935,00
LPS 154 - 0 à 15 V - 0 à 4 Amp (affichage digital)	1.119,00
LPS 254 - 0 à 25 V - 0 à 4 Amp	1.428,00

**SELFS MINIATURES**

Inductances HF - Sorties radiales

1 µH - 2,2 - 3,3 - 4,7 - 6,8 - 10 - 12 - 22 - 33 - 47 - 56 - 100 - 120 - 150 - 220 - 330 - 470 µH

Prix unitaire ..... 6,50 F

**GAINÉ THERMORETRACTABLE en polyoléfine irradiée**

8 16 Ø 1,6 mm	4,00 F
8 20 Ø 2 mm	4,50 F
8 30 Ø 3 mm	4,80 F
8 40 Ø 4 mm	5,25 F
8 50 Ø 5 mm	6,00 F
8 60 Ø 6,4 mm	7,25 F
8 80 Ø 8 mm	8,00 F
8 110 Ø 11 mm	10,00 F
8 160 Ø 15 mm	11,00 F
8 200 Ø 20 mm	13,00 F

Longueur en 60 cm.  
 Diamètre avant retrait

**KITS ASSO**

2001	Modulateur 3 V 3 x 1200 W (par HP)	171,00
2002	Modulateur 4 V 4 x 1200 W (par HP)	190,00
2003	Modulateur 3 V 3 x 1200 W (par micro)	216,00
2004	Modulateur 4 V 4 x 1200 W (par micro)	240,00
2005	Modulateur 3 V 3 x 1200 W (Ménning)	205,00
2006	Modulateur 4 V 4 x 1200 W (Ménning)	240,00
2007	Chenillard 3 V 3 x 1200 W	190,00
2008	Chenillard 4 V 4 x 1200 W	216,00
2009	Compte tours par leds (Auto Moto 12 V)	168,00
2010	Voltmètre de contrôle à led (Auto Moto 12 V)	168,00
2011	Vu mètre à led (12 Diodes)	180,00
2012	Sirene scope 50	160,00
2013	Sirene scope 300	290,00
2014	Sirene scope bascule 2 x 300	425,00
2017	Ampli 50 W mono 8 OHMS	280,00
2018	Ampl pour 2015 avec Maestri	291,00
2019	Table mixage 5 entrées	340,00
2020	Préampli PU magnétique RIAA stereo	91,00
2021	Préampli pour hodu enchaîne de 2 platines PU	132,00
2022	Préampli 3 entrées stereo avec basandall	290,00
2023	Ampli mono / W	104,00
2024	Correcteur de tonalité mono	140,00
2025	Sirene americaine 10 W 12 V	121,00
2026	Sirene française 10 W 12 V	108,00
2027	Interphone à 2 postes	151,00
2028	Ampli 1,5 W mono	112,00
2029	Correcteur de tonalité stereo	127,00
2030	Touch control gradateur 1200 W	156,00
2031	Alimentation 5 à 12 V 1,5 A pour auto	89,00
2032	Alimentation 1 à 24 V 1 A avec bande requise	272,00
2033	Alimentation 5 V 1 A stab et regulée	170,00
2034	Alimentation 5 V 4 A stab et regulée	310,00
2035	Détecteur de saturation par LED	130,00
2036	Temporisateur d'essue glace avec relais	172,00
2037	Gradateur de lumiere 1200 W avec sel	86,00
2038	Commande au son avec micro et relais	172,00
2039	Ampli téléphone avec capteur	158,00
2040	Directeur d'admission avec HP	107,00
2041	Antivol pour auto avec relais	138,00
2042	Antivol pour appartement avec relais et bruto	248,00
2043	Temporisateur pour parcourir	190,00
2044	Thermiste de haute precision	192,00
2045	Booster 12 V 35 W pour sirene	198,00
2046	Chambre de reverbération mono avec ressort	295,00
2047	Filtre scratch stereo (10 KHz)	98,00
2048	Filtre rumble stereo (50 Hz)	98,00
2049	Préampli micro stereo	79,00
2050	Emission ultra-sons	118,00
2051	Recepteur ultra-sons	188,00
2052	Équilibre stereo 10 fréquences	686,00
2053	Phényl électronique	216,00
2054	Générateur musical 10 notes programmables	172,00
2055	Convertisseur 6/12 V 80 W	237,00
2056	Convertisseur 12/220 V 25 W	260,00
2057	Booster 2 x 30 W	332,00
2058	Préampli micro pour booster	125,00
2059	Carillon trois tons	140,00
2060	Pne-vox 15 W 12 V	232,00
2061	Public address special CB	228,00
2062	Équateur stereo pour Booster	410,00
2063	Public address 7 x 30 W auto radio	387,00
2064	Interphone propulsive	148,00

**SERVICE EXPEDITION : MINIMUM D'ENVOI 50 F + PORT ET EMBALLAGE**  
 Jusqu'à 1 kg : 17 F, de 1 à 3 kg : 23 F, de 3 à 5 kg : 28 F, + de 5 kg, tarif S.N.C.F.



ALBION CIRQUE RADIO SOCIETE NOUVELLE RADIO PRIM

MICROPROCESSEURS et ASSOCIES

Table listing microprocessors and associated components with prices. Includes items like 8080, 8212 c, 8224 c, etc.

SERIE LM

Table listing LM series components including LM 311A, LM 358N, LM 393N, etc.

SERIE TTL

Table listing TTL series components with columns for Type, N, LS, TYPE, N, LS. Includes items like 7400, 7401, 7402, etc.

SERIE C-MOS

Table listing C-MOS series components including CD 4000, CD 4029, CD 4073, etc.

SERIE 74 C 00

Table listing 74 C 00 series components including MM 74C00, MM 74C15, etc.

ATTENTION Certains prix sont susceptibles d'augmenter... (Notice regarding price changes and independent pricing)

THYRISTORS

Table listing thyristors with specifications like BRV 55 60, 2N 1585, etc.

PONTS de Redressement

Table listing bridge rectifiers with specifications like W005, RY 164, etc.

SERIES TAA - TBA - TCA - TDA

Table listing TAA, TBA, TCA, TDA series components including TAA 511C1, TBA 7908A, etc.

SIGNETICS

Table listing Signetics components including NE 526, NE 555, etc.

DIODES de PUISSANCE

Table listing power diodes with specifications like 42R2, 44R2, 48R2, etc.

DIODE VARICAP

Table listing varicap diodes with specifications like BA 103, BA 105, etc.

CIRCUITS DIVERS

Table listing various circuits including CA 3046, L 120, L 121, etc.

REGULATEURS

Table listing regulators including Série MC 7800C, Série MC 7800CT, etc.

ZENERS

Table listing Zener diodes with specifications like 2.7-3.3, 3.3-3.6, etc.

OPTO - ELECTRONIQUE

Table listing optoelectronic components including Afficheur numérique, LEDs spéciales, etc.

FILTRER CERMATIQUE

Table listing ceramic filters including Série MC 7800C, Série MC 7800CT, etc.

Supports de circuits intégrés DIL

Table listing DIL integrated circuit carriers with columns for NOMBRE de PATTES, A, SOUDER, WRAPPER, etc.

MICRO ELECTRET

Table listing microelectret capacitors with specifications like WM 034, etc.

Photo-résistance RTC

Table listing photoresistors with specifications like LDR 33, LDR 37, etc.

DIODES électroluminescentes

Table listing electroluminescent diodes with specifications like LED Ø 5mm, etc.

F 1 455

Table listing F 1 455 components with specifications like Blanc, Jaune, Noir, etc.

RADIATEURS

Table listing radiators with specifications like C.I., TO 1, 2 x TO 1, etc.

Photo-coupleur

Table listing photocouplers with specifications like AF 125, AU 106, etc.

ULTRA-SON

Table listing ultrasonic components with specifications like MA 40 LIR, MA 40 LIS, etc.

TRANSISTORS

Table listing transistors with specifications like 2N 3053, 2N 3054, etc.



# ACOUSTICAL COMPOSANTS

## DOCUMENTATION TOKO ET AMIDON - MICROMETALS

Disponible: boblnages HF: f 12,50; selfs fixes: f 5,—; buzzers piézo-électriques: f 10,—; filtres céramiques: f 10,—; boblnages VHF: f 5,—; tores en poudre de fer et ferrites: f 10,—. Le tout pour f 50,— au lieu de f 52,50, avec le dernier tarif des produits disponibles et une liste de revendeurs. Envoyez votre demande avec son règlement à l'attention d'acoustical à bp12, 59181, steenwerck. (documentation en préparation: filtres hélicoïdaux pour la VHF-UHF. nous consulter pour la disponibilité)

## LES PRODUITS TOKO ET AMIDON - MICROMETALS

sont distribués en France par Acoustical Composants, bp12, 59181 Steenwerck. Si vous ne trouvez pas ces produits auprès de votre revendeur habituel, notre section ProHob vous fera parvenir son minicatalogue, le dernier tarif des produits disponibles et une liste de revendeurs contre f 10,— (à l'attention d'acoustical).

Revendeurs, industriels et administrations: tarif sur demande justifiée des produits:

**AUGAT - ALCO - HARTING - TOKO - AMIDON**

acoustical composants, bp 12, 59181 steenwerck, répondeur: (28) 48.21.14, télex 110.672 chacom à l'attn acoustical.

Depuis le coeur de l'industrie électronique de Grande Bretagne. Nous vous proposons des composants du

### MEILLEUR RAPPORT QUALITÉ/PRIX

#### Extentions de mémoire:

16K-Byte pour Sinclair ZX81	FF395,00
3K-Byte pour Commodore VIC 20	FF295,00
8K-Byte pour Commodore VIC 20	FF795,00
16K-Byte pour Commodore VIC	FF995,00

Comparez nos prix!! Tous les articles sont en stock. Prix départ, ajoutez FF30 pour port et emballage. Revendeurs: nous consulter pour remises importantes par quantités.

### NAMAL ELECTRONICS

1 Claygate Road, Cambridge CB1 4JZ, UK.

Telephone 0223 248257 (4 lines) Telex 817445 NAM LDN.

Virement à la commande  
U.K. Giro No. 230 6255

# La cassette de rangement ELEKTOR



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 publié 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 (+ 8 F frais de port) à:  
ELEKTOR, B.P. 53, 59270 Bailleul

**ELEKTOR**  
BP 53 59270 BAILLEUL

**Prix: 30FF**



# avec ce guide, réalisez facilement votre propre circuit imprimé



## Ce fil... D'où vient-il? Où va-t-il?

Quel amateur, encore désarmé par le caractère "professionnel" du circuit imprimé, ne s'est pas posé cette question lors de la réalisation d'un câblage classique?

Permettre à tous de réaliser enfin ses propres circuits imprimés, tel est l'objectif de ce guide, abondamment illustré, où sont décrits les règles pratiques essentielles et le matériel, simple et peu coûteux. Fondé sur un exemple de réalisation — le circuit d'une double alimentation stabilisée performante — ce guide est immédiatement exploitable.

## RÉUSSIR SES CIRCUITS IMPRIMÉS

**Simplifier ses montages**  
par Joël Goldberg  
Collection "Pratiguide"  
128 pages - 13 x 22 - broché - 50F.

**dunod**



## 1. EXTENSIONS TRS 80® à monter soi-même

Voici l'un des meilleurs moyens de faire des économies. Montez votre interface extension TRS 80 vous-même. Entre autres, les cartes MDX 2 et 3 ne sont pas uniquement des interfaces expansion «LOW COAST», ce sont surtout des interfaces plus puissantes, plus souples tout en restant compatibles avec le matériel existant.

**MDX 2 :** extension mémoire 32 ou 48 K • Circuit d'alimentation sur la carte avec protection contre les surtensions et court-circuits • Connexions directes MODEM 300 bds • Horloge temps réel • Interface RS 232 C et 20 mA • Emplacement EPROM disponible 2716 ou 2732 • Interface PRINTER parallèle • 2 interfaces cassette sélection par Soft • Interface floppys compatible LEVEL II ..... 735 F TTC  
**MDX 3 :** Interface floppy 5" double densité • Software compatible Level II et modèle 3 • Connexion directe pour MODEM 300 bds • Interface RS 232 et 20 mA ..... 725 F TTC

## 2. ASSEMBLEZ VOTRE PROPRE MICRO ORDINATEUR

Enfin voici du nouveau du **VRAIMENT NOUVEAU!** Grâce au système PROF 80, vous allez pouvoir construire votre propre micro-ordinateur pièce par pièce et arriver après quelques heures de travail à un système performant, fiable et surtout économique. La base LEVEL II qui l'équipe le rend entièrement compatible avec toute la bibliothèque LEVEL II disponible à ce jour.

**CARACTÉRISTIQUES :** CPU Z80, 4 MHz • RAM 64 K, MM4116 • ROM 12 K, 2716 • Interfaces vidéo, cassette, parallèle, série, floppy 5" • Clavier 73 touches • Pseudo graphique.

Le circuit imprimé et les plans ..... **647<sup>F</sup>TTC**



**PENTA**

## 3 NOUVEAUTÉS POUR TRS 80 et APPLE CHEZ PENTASONIC...

### 3. HARD-DISK 5" 5 Moctets 9920<sup>F</sup>TTC

Les avantages du disque dur sont multiples. Très grande fiabilité, taux d'erreur négligeable, vitesse de transfert élevée, et aujourd'hui grâce aux prix PENTASONIC, le hard disk SEAGATE 5 Moctets est accessible à tous. Le DTC 505 est de dimensions identiques à un lecteur classique, il est vendu avec une série de cartes contrôleur qui permettent de l'adapter sur la majorité des systèmes.

CARTE contrôleur DTC 510 (2 Seagate) ..... 9987 F TTC  
CARTE contrôleur DTC 520 (idem + floppy) ..... 11970 F TTC  
ADAPTEUR

APPLE ..... 2180 F TTC  
TRS 80-I ..... 3291 F TTC  
TRS 80-II ..... 3317 F TTC  
TRS 80-III ..... 3423 F TTC  
BUS EXO 683485 F TTC  
BUS S 100.2981 F TTC



34, rue de Turin, 75008 PARIS Tél. : 293.41.33.

Métro : Liège, Gare St-Lazare, Place Clichy

10, bd Arago, 75013 PARIS. Tél.: 336.26.05 (SERVICE CORRESPONDANCE)

Métro : Gobelins

5, rue Maurice-Bourdet (sur le pont de Grenelle) 750176 PARIS. Tél.: 524.23.16  
Bus 70/72. Arrêt Maison de l'ORTF. Métro : Charles-Michels.

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



### MESURE UNISOUND

CONTROLEUR UNIVERSEL DE POCHE

VDC : 0 - 15 - 150 - 500 - 1000  
 mA : 0 - 1 - 150  
 VAC : 0 - 15 - 150 - 500 - 1000  
 Ω : 0 - 100 kΩ

**99<sup>F</sup> TTC**  
 Avec cordons et piles

### CONNECTEURS A SERTIR

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

EMBASSE

2 x 8 broches	24,20	2 x 8	14,20
2 x 10 broches	28,60	2 x 10	17,20
2 x 17 broches	46,20	2 x 17	25,80
2 x 20 broches	49,50	2 x 20	32,10
2 x 25 broches	64,10	2 x 25	39,70

### CONNECTEURS DIL A SERTIR

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

Sertissage sur demande GRATUIT!

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

### INITIATION AUX MICRO-ORDINATEURS AVEC SORTIE VIDEO

### COMPOSANTS μM

MOTROLA		MM 2532	156,00
MC 6800	60,00	MM 2732	138,00
MC 6802	84,50	MM 2764	280,00
MC 6809	219,80	63 S 141	85,30
MC 6810	27,50		
MC 6821	38,00	GENERAL INSTRUMENT	
MC 6840	115,00	AY 3-1350	114,00
MC 6844	317,30	AY 5-1013	68,00
MC 6845	312,00	AY 3-2376	148,00
MC 6850	62,00	AY 3-2513	127,00
MC 6860	128,00		
MC 6875	59,00	DRIVER FLOPPY	
MC 14411	98,00	TR 1602	108,00
MC 8802	34,80	FD 1771	391,00
MC 3458	25,20	FD 1791	458,00
		FD 1795	368,00
INTEL		ROCKWELL	
8080	60,90	6502	116,00
8085	91,80	6522	119,00
8205	101,20	6532	149,00
8212	26,25		
8215	22,50	N.S.	
8224	34,55	SCIMP 600	91,00
8228	42,25	INS 8154	128,00
8238	44,60	INS 8155	84,00
8251	57,65	ROM PROGRAMMEE	
8253	55,20	22 BUG 6809	192,00
8255	55,20	MK BUG 6800	167,00
8257	106,50	6801 LI	175,20
8259	106,85	J BUG 6800	147,00
8279	119,00	PENTA BUG 6800294	00
		BASIC VIM	1200,00
ZILOD		BASIC A1M 65	995,00
Z80A	169,35	ASS A1M 65	994,00
P10 4	109,65	PL 65 A1M 65	1374,00
CTO 4	134,00	FORTH	1056,00
DMAC 4	382,00	DIVERS	
SIO 4	534,50	SIF 364	162,00
		NBT 25	19,40
MEMOIRE RAM		NBT 28	19,40
MM 2101	36,00	NBT 95	13,20
MM 2102	18,00	NBT 96	13,20
MM 2111	34,80	NBT 97	13,20
MM 2112	32,40	NBT 98	19,20
MM 2114	38,00	MC 1372	45,00
4044	56,50	MC 3242	170,00
MM 4194	30,00	MC 3480	120,40
MM 4116	24,70	MM 5740	192,00
MM 4164	85,00	MM 5941	48,00
MM 5101	48,00	ADC 0804	46,10
MEMOIRE ROM		61LS95	18,00
DM 8578	40,80	81LS97	17,60
MM 2708	37,80		
MM 2716	49,90		

### PENTA c'est ça !

La technique : on connaît.  
 Les astuces : on aime !  
 Et nous préférons les solutions aux problèmes, c'est vous dire...

### FLOPPY 5"

De marque TANDON ou MPI ces floppy 5" peuvent être utilisés sur TRS 80, TAVERNIER

Double densité SF	2100 F
Double densité DF	2098 F

### FABRIQUEZ VOTRE MICRO-ORDINATEUR

**Z80**  
 12 K ROM  
 64 K RAM  
 FLOPPY VIDEO  
 etc.

PENTASONIC vend le circuit imprimé, les plans et éventuellement les composants du nouveau PROF 80 100 % LOGICIELS COMPATIBLES TRS80® LEVEL 2

**ETONNANT** Le circuit imprimé et les plans ..... **647<sup>F</sup> TTC**  
 A VOIR CHEZ PENTA 16

### MENTA 1950<sup>F</sup> TTC PROGRAMMATION Z80

Pour moins de 2000 F MENTA et son Z80A est un outil de développement et d'initiation d'une puissance peu commune. Il vous permettra de comprendre réellement le fonctionnement des microprocesseurs

- Z80A - UHF 625 lignes - Clavier 40 touches - Moniteur Z80 avec mnémonique - 24 lignes d'I/O - Interface K7 - Interface sonore - 1 kRAM - Alimentation 220 V.

### MESURE

### OSCILLOSCOPES HAMEG

HM 307/3 Simple trace	Bande passante 10 MHz	TTC 1823 <sup>F</sup>
HM 203 Double trace	Bande passante 2 x 20 MHz	TTC 2964 <sup>F</sup>
HM 412/5 Double trace	Bande passante 2 x 20 MHz. Tube rectangulaire. Graticule interne	TTC 4022 <sup>F</sup>
HM 705 Double trace	Bande passante 2 x 70 MHz. Déviation Y de 2 mV/cm à 20 V/cm. Vitesse de balayage 1 S à 50 ns/cm et 6 ns/cm	TTC 6668 <sup>F</sup>
HM 808 Double trace	Avec expansion x 10	TTC 23497 <sup>F</sup>

et balayage identique au HM 705. TTC 23497<sup>F</sup>

### TOUCHE CLAVIER

Le SET complet ou touche par touche disponible chez PENTASONIC ..... **8,50<sup>F</sup> TTC**

### LES CIRCUITS ELEKTOR CHEZ PENTASONIC... ET LEURS COMPOSANTS

n° 17 Ord. pour jeu TV	n° 27 Programmeur de prom 80556	81101.2	25,80	Chronoproc. universel C.I principal	82040	24,00	
79073	45,50	81170-1	48,60	Circuit clavier + affichage	82027	52,50	
Alimentation	Fréquence-mètre à cristaux liquides	81170-2	38,00	82010	55,50	Eprogr. programmeur circuit	
79073 1	30,50	81033.1	228,50	81170-2	38,00	n° 44	
C clavier	FRPM	81033.2	17,00	82028	36,00	Fréquence-mètre	
79073 2	44,00	81033.3	18,50	82028	36,00	150 MHz	
n° 22	157,00	81033.3	18,50	82028	36,00	Alimentation	
Thermomètre numérique	Testeur de transistor	81033.3	18,50	82028	36,00	C.I. principal	
80077	43,00	81033.3	18,50	82028	36,00	82028	36,00
80045	38,50	81033.3	18,50	82028	36,00	82028	36,00
AY 3-1270	112,00	81033.3	18,50	82028	36,00	82028	36,00
Interface cassette	Carte de courbe	81033.3	18,50	82028	36,00	82028	36,00
basic 80050	67,00	81033.3	18,50	82028	36,00	82028	36,00
Fondu enchaîné	Voxcontrol	81033.3	18,50	82028	36,00	82028	36,00
secteur 9855	17,00	81033.3	18,50	82028	36,00	82028	36,00
Junior computer	81033.3	81033.3	18,50	82028	36,00	82028	36,00
80089	129,200,00	81033.3	18,50	82028	36,00	82028	36,00
n° 25-26	25,50	81033.3	18,50	82028	36,00	82028	36,00
Alimentation de laboratoire	81033.3	81033.3	18,50	82028	36,00	82028	36,00
80516	23,00	81033.3	18,50	82028	36,00	82028	36,00

Si UN C.I. ELEKTOR n'est pas disponible le jour de votre achat vous bénéficiez d'une remise de **12 %**

### TOUS NOS PRIX S'ENTENDENT TTC.

7400	2,50	7427	3,20	7474	4,20	74124	19,90	74164	9,80	74240	14,10
7401		7428	3,80	74574	5,80	745124	27,90	74165	9,10	74241	9,60
		7430	2,40	7475	4,20	74125	4,80	74166	11,80	74242	9,50
		7432	2,90	7476	4,20	74126	4,90	74167	22,50	74243	14,10
		7432	2,90	7476	4,20	74127	4,90	74168	18,50	74244	13,20
		7432	2,90	7476	4,20	74128	4,90	74169	18,50	74245	15,60
		7432	2,90	7476	4,20	74129	4,90	74170	18,50	74246	15,60
		7432	2,90	7476	4,20	74130	4,90	74171	18,50	74247	9,90
		7432	2,90	7476	4,20	74131	4,90	74172	7,90	74248	29,50
		7432	2,90	7476	4,20	74132	4,90	74173	7,90	74249	6,50
		7432	2,90	7476	4,20	74133	4,90	74174	19,90	74250	6,00
		7432	2,90	7476	4,20	74134	4,90	74175	19,90	74251	24,30
		7432	2,90	7476	4,20	74135	4,90	74176	10,35	74252	24,30
		7432	2,90	7476	4,20	74136	4,90	74177	7,50	74253	22,50
		7432	2,90	7476	4,20	74137	4,90	74178	19,80	74254	13,90
		7432	2,90	7476	4,20	74138	4,90	74179	7,90	74255	14,20
		7432	2,90	7476	4,20	74139	4,90	74180	33,50	74256	8,90
		7432	2,90	7476	4,20	74140	4,90	74181	10,90	74257	16,90
		7432	2,90	7476	4,20	74141	4,90	74182	7,90	74258	14,20
		7432	2,90	7476	4,20	74142	4,90	74183	33,50	74259	8,90
		7432	2,90	7476	4,20	74143	4,90	74184	10,90	74260	16,90
		7432	2,90	7476	4,20	74144	4,90	74185	10,90	74261	14,20
		7432	2,90	7476	4,20	74145	4,90	74186	10,90	74262	13,90
		7432	2,90	7476	4,20	74146	4,90	74187	10,90	74263	13,90
		7432	2,90	7476	4,20	74147	4,90	74188	10,90	74264	13,90
		7432	2,90	7476	4,20	74148	4,90	74189	10,90	74265	13,90
		7432	2,90	7476	4,20	74149	4,90	74190	10,90	74266	13,90
		7432	2,90	7476	4,20	74150	4,90	74191	10,90	74267	13,90
		7432	2,90	7476	4,20	74151	4,90	74192	10,90	74268	13,90
		7432	2,90	7476	4,20	74152	4,90	74193	10,90	74269	13,90
		7432	2,90	7476	4,20	74153	4,90	74194	10,90	74270	13,90
		7432	2,90	7476	4,20	74154	4,90	74195	10,90	74271	13,90
		7432	2,90	7476	4,20	74155	4,90	74196	10,90	74272	13,90
		7432	2,90	7476	4,20	74156	4,90	74197	10,90	74273	13,90
		7432	2,90	7476	4,20	74157	4,90	74198	10,90	74274	13,90
		7432	2,90	7476	4,20	74158	4,90	74199	10,90	74275	13,90
		7432	2,90	7476	4,20	74159	4,90	74200	10,90	74276	13,90
		7432	2,90	7476	4,20	74160	4,90	74201	10,90	74277	13,90
		7432	2,90	7476	4,20	74161	4,90	74202	10,90	74278	13,90
		7432	2,90	7476	4,20	74162	4,90	74203	10,90	74279	13,90
		7432	2,90	7476	4,20	74163	4,90	74204	10,90	74280	13,90

Veillez libeller vos règlements à l'ordre de PENTASONIC

Heures d'ouvertures des magasins : du lundi au samedi inclus de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h 30.

### PENTA 8

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

### PENTA 13

10, bd Arago, 75013 PARIS. Tél. : 336.26.05 (correspondance).  
 Métro : Gobelins.

### PENTA 16

5, rue Maurice-Bourdette (sur le pont de Grenelle), 75016 PARIS. Tél. : 524.23.16  
 Bus 70/72. Arrêt Maison de l'ORTF. Métro : Charles-Michels.

# 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<sup>®</sup>, 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<sup>®</sup>. 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?

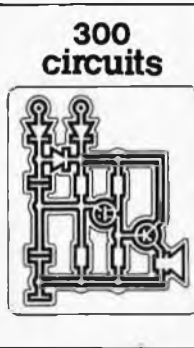
Si vous ne connaissez pas l'anglais technique, alors voici une excellente occasion de l'apprendre. Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book 75".

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

## PUBLI-DÉCLIC

Un livre ou plutôt une source d'idées et de schémas originaux. Tout amateur (ou professionnel) d'électronique y trouvera "la" petite merveille du moment. Par plaisir ou utilité, vous n'hésitez pas à réaliser vous-même un ou plusieurs circuits.

prix: 45 F



## 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 Publitronec

— chez Publitronec, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 10 F frais de port)

UTILISEZ DE BON DE COMMANDE EN ENCART



# Linear Alert

## LINEAR ALERT

La société Linear propose un matériel de sécurité qui utilise les derniers perfectionnements de la technologie micro-électronique. Le système de Sécurité Linear Alert est à codage digital personnalisé par 256 combinaisons possibles. Codage digital très simple d'emploi par inverseur miniature à 8 positions: 3 chiffres à programmer. Totalement insensible aux interférences de toutes natures. Portée des émetteurs 60 mètres et avec l'antenne (réf. 747) 200 mètres et traverse les murs.

### SANS FIL

Aucun réglage à faire, aucune installation compliquée. Système haut de gamme professionnel. Très compact, s'intégrant dans n'importe quel décor, et un design de toute beauté.

- **Applications multiples:** télécommande: éclairage, caméra, télévision, transmetteur téléphonique ou bouton panique.

- DT** - Emetteur portable 1 canal pour télécommande tous types ou bouton panique pour protection personnelle. Alimentation 9 V alcaline (livrée). Consommation 12 mA/DC en émission. Emission permanente tant que le contact est maintenu. Voyant rouge de basse tension. Autonomie contact environ 1 an. Dimensions: 5,3 x 9,4 x 2,2 cm ..... **295,00 F**
- DT 2:** Version 2 canaux ..... **345,00 F**

- D 87:** Récepteur 1 canal. Alimentation 11 à 24 V/DC équipé d'un régulateur interne. Consommation 8 mA en veille et 20 mA relais excité. Pouvoir de coupure du relais: 1A/220V/100°C. Température d'utilisation -30 à +60 degrés. Contact NO ou NF à préciser. **565,00 F**
- D-87:** 12 V / DC - 1 canal ..... **565,00 F**

- D-2C:** 12 V / DC - 2 canaux ..... **720,00 F**
- D-4C:** 12 V / DC - 4 canaux ..... **975,00 F**
- D-8C:** 12 V / DC - 8 canaux ..... **1395,00 F**

- Platine relais:**
- Pour 2 canaux ..... **250,00 F**
- Pour 4 canaux ..... **500,00 F**
- Pour 8 canaux ..... **850,00 F**

### APPLICATION: PROTECTION - VOL

**D-21:** Emetteur fixation murale. Alimentation pile 9V alcaline. Consommation 12 mA DC en émission. Temps d'émission 1 seconde. Réarmement automatique toutes les 30 secondes. Bouton test de bonne tension batterie et puissance d'émission, visualisé par un voyant rouge sur la face avant. Autonomie environ 1 an. Contact à raccorder type NO.

**Protection périmétrique**  
Dimensions 12 x 6,5 x 27 cm. D 21 ..... **395,00 F**  
D-24: contact type N.F. .... **415,00 F**  
D-28: temps de 12 secondes ..... **445,00 F**

**3077 - Détecteur d'incendie** autonome équipé d'un émetteur de télécommande digitale. Le 3077 est le dernier né des détecteurs d'incendie photo-électriques de Chloride Pyro-lector. Il détecte fumée ou flammes. L'installation sans câbles se fait au mur ou au plafond. Equipé d'une pile alcaline 9 V / DC. Autonomie d'environ 1 année. Le 3077 fonctionne sur une technologie de photo-diode à émission. Buzzer de 85 dB à 3 mètres incorporé. En alarme le signal sonore émet toutes les 1,5 secondes. Insensible à la lumière ambiante. Détection sur 360 degrés. Détection toutes les 8 secondes. Si la fumée dépasse le niveau prédéterminé, le taux de fréquence d'émission photo-électrique passe à 3 secondes et après 3 tests, si la fumée persiste, l'alarme se déclenche. L'émetteur transmet l'alarme codée environ 10 secondes et après la détection. Dès que le seuil de fumée diminue le 3077 reprendra sa détection toutes les 8 secondes. Dimensions: L 20,6 x L 12,7 x Ep. 5,7 cm. **1105,00 F**

**3077** Détecteur d'incendie ..... **1105,00 F**

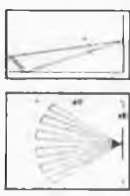
### P 61: Centrale à télécommande digitale.

Centrale des détections ponctuelles ou volumétriques. Dès que l'une des issues est forcée ou dès qu'un déplacement se produit dans le volume surveillé, une émission transmise par un émetteur déclenche la sirène qui, elle-même, donne l'information à une sirène

intérieure, extérieure, transmetteur téléphonique, etc. Cette technique de codage digitale procure une très grande sécurité à l'utilisation et protège le système de toutes fausses alarmes. Le P 61 est présenté dans un coffret en bois, la face avant est en plaques noir. Dimensions: L - 38 mm x H - 184 mm x H - 197 mm. Un emplacement est prévu pour une batterie 12 V plomb. A raccorder avec un H.P. Chambre de compression 8 Ohms - 10 Watts ou plus. En position instant, si l'interrupteur la sirène hurle pendant 3 minutes et se coupe automatiquement, et si l'affraction est reproduite, le P 61, la sirène se réenclenche jusqu'à l'arrêt de la transmission d'alarme. Interrupteur en position Delayed, même fonctionnement mais avec temporisation de 50 secondes permettant de quitter les lieux sans déclencher l'alarme; et temporisation de 13 secondes pour pénétrer dans les lieux et couper le P-61. **2500,00 F**

**747:** Antenne avec coaxial et connecteur permet de augmenter la distance de réception jusqu'à 200 mètres **205,00 F**

**747** ..... **205,00 F**



**8035: Emetteur détecteur infra-rouge passif.** Protection volumétrique. Pile de 9 V / DC alcaline incorporée. Consommation 0,5 mA en veille et 2 mA en émission. Montage sur mur ou dans les angles. Détection par 6 faisceaux réglables sur 10 degrés en verticale. Portée 11 x 8 m. En veille le détecteur réagit au changement rapide d'émission infra-rouge. Cette variation intervient lors d'intrusion d'un corps humain dans la zone protégée. Dès que la détection s'effectue, un relais interne déclenche l'émetteur qui transmet un signal codé à un récepteur extérieur. Le récepteur se branche sur une centrale sur une sirène, sur un transmetteur téléphonique, etc. Autonomie environ 10 mois. Dimensions H - 18,4 x L - 10,2 x P - 4,8 cm. **2150,00 F**

**Tous ces appareils sont garantis 1 AN!**  
**Notre catalogue est à votre disposition gratuitement avec votre commande ou contre 5,10 F en timbres poste, à partir du 01.04.1982.**

### DYNAX New-Class B: Avec Transistor de puissance Bi-Polaire.

- SC 120 BP:** Mono-Class B. Hill de 80 W sinuso et 120 Watts musique. No 20.020, la pièce ..... **140,00 F**
- Transfo Réf. TS 90 pour Stéréo, la pièce ..... **140,00 F**
- SC 320 BP:** Mono-Class B. Hill de 200 W sinuso et 320 Watts musique. No 20.023, la pièce ..... **335,00 F**
- Transfo Réf. TS 90 pour Mono et 2 x TS 90 pour Stéréo
- DE 202:** Ventilateur axial très silencieux, No 60.063, la pièce ..... **110,00 F**
- NE 12/13:** Alimentation 12 VDC, 3 Amp. continu, No 60.060, la pièce ..... **190,00 F**
- DA-3005:** Convertisseur 12 VDC, 220 V/Al. 300 Watts continu. No 40.050, la pièce ..... **995,00 F**

- Microshar 13:** Pince coupante, bec long, avec grippe fil, No 85.020, la pièce ..... **33,50 F**
- Microshar 13 C:** Pince coupante, bec court, No 85.021, la pièce ..... **35,00 F**
- Microshar 16 L:** Pince plate, bec long et très mince, No 85.022, la pièce ..... **32,00 F**
- Microshar 16 C:** Pince plate, bec court, No 85.023, la pièce ..... **32,00 F**
- Microshar 14:** Pince à dénuder, système breveté, No 85.024, la pièce ..... **36,00 F**

- Pompes à désouder**
- Lola 1:** Pompe à désouder, 220 mm x Ø 20 mm, No 85.005, la pièce ..... **57,00 F**
- Pointe de recharge pour Lola, 1 Réf. Lola P, No 85.006, la pièce ..... **7,90 F**

- PLATINES:**
- SA-801:** Belt Drive, sans cellule, défaut dans l'automatisme No 95.026, la pièce ..... **395,00 F**
- Lenco L 84:** Platine Hi-Fi avec cellule M-100, qualité suisse, la pièce ..... **695,00 F**
- CEC Direct Drive**
- K-6025:** Entraînement direct avec cellule (prête à l'emploi) No 26.027, la pièce ..... **1100,00 F**
- CZ-8000:** Comme 6025, mais avec asservissement à quartz, No 26.028, la pièce ..... **1350,00 F**

- Support de cellules:**
- S 101:** éloxé noir, No 26.015, la pièce ..... **29,50 F**
- S 101:** éloxé argent, No 26.016, la pièce ..... **29,50 F**
- PRS-301:** Barrière infra-rouge portée 15 m No 50022 ..... **330,00 F**

- HM-102:** Multimètre 20000 Ohms/V DC et AC No 70012 ..... **150,00 F**

### ET - 1000 TIMER ELECTRONIQUE DE PRECISION.

**TIMER:** Appareil à commande électronique servant à mesurer le temps dans le domaine de la photo ou à calculer le moment de l'arrêt d'un appareil, il sert aussi à la maison ainsi que dans beaucoup d'autres domaines. Il est universellement incorporable. Réalisé sous la forme de poste de table très maniable. Temps de sélection réglable: 0 - 60 minutes, 0 - 10 minutes ou de 0 - 60 secondes. La mesure du temps est des plus précises elle se fait en continu, par quartz sur un commutateur de sélection très rapide. Touche pour commencement et interruption. Indicateur de mesure LES pendant le fonctionnement ainsi qu'une indication acoustique (tonalité) une fois le temps écoulé. Alimentation en courant par pile 9V. (livrée avec). Cadran réglable de trois couleurs ainsi qu'un triple commutateur de sélection pour le réglage de l'écoulement du temps. No 97513 ET - 100, pièce ..... **49,50 F**  
No 97514 à partir de 10 x et - 100, pièce ..... **48,00 F**

- LCD-808: Musique LCD clock**
- Réveil LCD à quartz. Un modèle qu'on a toujours sur soi. Réveille au lit ou rappelé à l'heure au bureau, par une musique écossaise. Affichage LCD à 4 chiffres pour le Mois/Jour/heure/Minute et Secondes - Réveil sur simple pression, éclairage du cadran! Dimensions: L 108 x l 1,50 x Epaisseur 12 mm. Une montre qu'il faut avoir. No 60053 LCD 808 ..... **148,50 F**



**MÉCANISME D'HORLOGERIE - QUARTZ DU PLUS GRAND PRODUCTEUR ALLEMAND MODELE NVR 1**  
Batterie à quartz Electronique ayant une fréquence de 4,194300 MHz. Transformateur de mesure avec un moteur pas à pas de 1/2 Hz ayant un angle de 60°. Indicateur de secondes à cadences. L'appareil se met en mouvement par lui-même. Sans bruit. Oscillateur: gros pas AT à oscillateur de sécurité. Distributeur de fréquence à 23 étages. Mode de branchement: technique C-Mos intégrée. Rotor magnétique permanent avec un angle à pas de 60°. Mouvement de rotation 80 u Nm - 0,8 PCM/1,5 Vol. Précision de la course: +/- 5 secondes/d. Alimentation en courant 1,25 - 1,7 V sur cellule "baby". Casier à piles dans le boîtier. Durée de la marche avec une pile: au moins 18 mois. Mécanisme d'horloge compact. haut. 60 x larg. 55 x prof. 30 mm  
PIECES D'INSERTION: ou éventuellement de recharge. Matériel de recharge pour horloges existantes, montage de ses propres systèmes d'horlogerie, utilisation de deux ou plusieurs montres pour des heures différentes dans le monde (par exemple pour des amateurs de radio).

- FOURNITURES:** l'horloge avec le dispositif de suspension et les vis pour l'assemblage, complet pour le montage NVG1 - OUV No 97511 VVG-1 ..... **45,00 F**  
No 97512 NVG-2 lot d'aiguilles ..... **5,00 F**

**DA - 100 LE GARDIEN DES PORTES ET PORTAILS.** C'est un système de sécurité pour les portes entièrement électronique. Par un code vous pouvez faire un programme numérique à quatre positions, suivant votre choix. Grâce à un commutateur de sélection vous pouvez choisir les branchements suivants: 1 - alarme retardée après ouverture de la porte depuis l'extérieur. Inscription du code en quelques secondes sinon il en résulte un déclenchement de l'alarme. 2 - l'ouverture de la porte déclenche aussitôt l'alarme (si par exemple quelqu'un entre de force). 3 - Branchement en cas de visite: l'ouverture de la porte pour un invité déclenche un gong agréable. Livraison complète avec programme adaptable et interrupteur magnétique pour porte. Alimentation en courant par pile de 9 V. Dimensions: haut. 170 x larg. 70 x prof. 35 mm. Livré sans pile.



No 97509 DA 100 ..... **115,00 F**

## BON DE COMMANDE

pour correspondance à retourner à  
**DYNAX ELECTRONIQUE**  
5, rue de la Libération 67200 STRASBOURG  
Tel (88) 28 38 18.

Nom \_\_\_\_\_  
Prénom \_\_\_\_\_  
Rue \_\_\_\_\_  
N° \_\_\_\_\_ Code Postal \_\_\_\_\_  
Ville \_\_\_\_\_

Cette annonce annule et remplace les précédentes.  
Prix TTC du 1 4 82

0081 ism St un in sl sb noicollige ne ésthqng stion alar isis1sm en sl  
l'noze anolihncz zao sbnsmemo sl zsvA. etulsel sl sb lctol thmariq us' l'upuz  
zounozsl lmsmszszstzqs

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

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

**Participation aux frais d'expédition:**

- 1 - Jusqu'à 500 F et moins de 5 Kg: 16 F + II,50 F frais si C.R.
- 2 - Plus de 500 F et moins de 5 Kg: gratuit + II,50 F frais si C.R.
- 3 - Plus de 5 Kg: tarif SNCF + 34,00 F frais si C.R.

Conditions valables  
seulement  
en France  
métropolitaine

**dynax**  
electronique

5, rue de la Libération - B.P. 28  
67037 STRASBOURG CEDEX  
Tel. (88) 28 38 18 de 8 h à 12 h  
et de 14 h à 18 h  
du lundi au vendredi  
Magasin ouvert  
du lundi au vendredi, de 14 h à 18 h  
le samedi de 9 h à 13 h

# LE PHENOMENE S

**Déjà 250.000 Sinclair ZX 81 vendu**  
**Un micro-ordinateur personnel de**  
**simple à utiliser pour** **764 F**  
**Manuel gratuit, prise secteur gratuite,**  
**TVA et frais d'envoi compris.** **TTC, CO**  
**EN KIT**

### Quelques heures bien utilisées pour une bonne compréhension du micro-ordinateur.

C'est en 1980 qu'a été fait un pas en avant décisif : l'apparition du Sinclair ZX80, le premier micro-ordinateur personnel vendu pour 1.250 F. Pour 1.250 F, le ZX80 présentait des caractéristiques et des fonctions inconnues dans sa gamme de prix.

Plus de 50.000 ZX80 ont été vendus en Europe et cet ordinateur a reçu les louanges unanimes des professionnels de l'informatique. Aujourd'hui, l'avance de Sinclair augmente. Pour 985 F, le nouveau Sinclair ZX81 vous permet de bénéficier de fonctions encore plus évoluées à un prix encore plus bas. Et en kit, au prix de 764 F, le ZX81 est encore plus économique.

### Prix plus bas : capacités plus grandes

Il est toujours aussi simple d'apprendre à utiliser vous-même votre ordinateur, mais le ZX81 vous apporte des possibilités plus larges que le ZX80. Le microprocesseur est le même, mais le ZX81 contient une ROM BASIC 8K nouvelle et plus puissante, qui constitue "l'intelligence domestiquée" de l'ordinateur. Ce dispositif travaille en système décimal, traite les logarithmes et les fonctions trigonométriques, vous permet de tracer des graphiques et construit des présentations animées.

Le ZX81 vous permet de bénéficier d'autres avantages - possibilité d'enregistrer et de conserver sur cassette des programmes donnés par exemple, de sélectionner par le clavier un programme sur une cassette.

### Si vous avez un ZX80...

La nouvelle mémoire ROM BASIC 8K du ZX81 peut être utilisée avec un ZX80 comme circuit de remplacement (elle est complète, avec un nouveau clavier et un nouveau manuel d'exploitation).

A l'exception des fonctions graphiques animées, toutes les fonctions plus évoluées du ZX81 peuvent être intégrées à votre ZX80, y compris la possibilité de commander l'imprimante Sinclair ZX.

### L'imprimante ZX pour 690 F TTC

Conçue exclusivement pour le ZX81 (et pour le ZX80 avec la ROM BASIC 8K), cette

imprimante écrit tous les caractères alphanumériques sur 32 colonnes et trace des graphiques très sophistiqués. Parmi les fonctions spéciales, COPY imprime exactement ce qui se trouve sur tout l'écran du téléviseur, sans demander d'autres instructions. L'imprimante ZX sera disponible à partir de septembre, au prix de 690 F TTC. Commandez-la!



### Mémoire RAM 16K-octets : une augmentation de mémoire massive.

Conçue comme un module complet adaptable à votre Sinclair ZX80 ou ZX81, la mémoire RAM s'enfiche simplement dans le canal d'expansion existant à l'arrière de l'ordinateur : elle multiplie par 16 la capacité de votre mémoire des données/programmes!

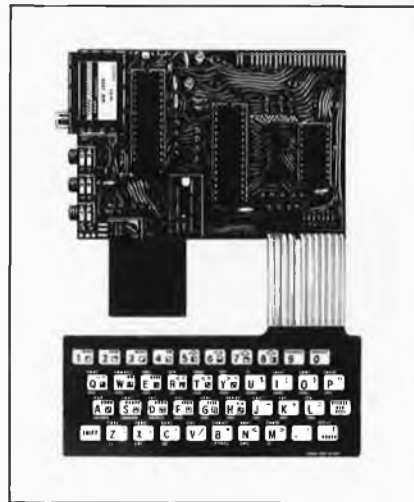
Vous pouvez l'utiliser pour les programmes longs et complexes, ou comme base de données personnelles. Et pourtant, elle ne coûte que la moitié du prix des modules de mémoire complémentaires de la concurrence.



### Comment peut-on baisser le prix en augmentant les spécifications ?

Très simple, tout se fait au niveau de la conception. Dans le ZX80, les circuits actifs de l'ordinateur sont passés de 40 environ à 21. Dans le ZX81, les 21 sont devenus quatre! Le secret : un circuit totalement nouveau. Conçu par Sinclair et fabriqué spécialement en Grande-Bretagne, ce circuit nouveau remplace 18 puces du ZX80.

### En kit ou monté, à vous de choisir!



La photo illustre la facilité de montage du kit ZX81.

Quatre circuits à monter (avec, bien entendu, les autres composants), quelques heures de travail avec un fer à souder à panne fine.

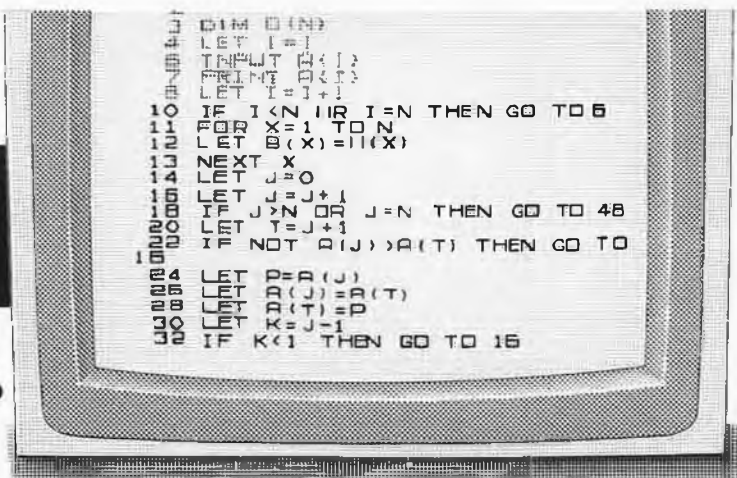
Les versions montées et en kit sont complètes, c'est-à-dire qu'elles contiennent tous les conducteurs requis pour connecter le ZX81 à votre téléviseur (couleur ou noir) et à votre enregistreur à cassette.

Un microprocesseur ayant fait ses preuves, une nouvelle mémoire morte BASIC 8K, une mémoire à accès sélectif et un nouveau circuit maître unique.

# SINCLAIR

le plus vendu dans le monde.  
à la pointe,

5<sup>F</sup>TTC MONTÉ



### Une nouvelle spécification améliorée

- Le micro-processeur ZX81 - une nouvelle version plus rapide du fameux ZX80, reconnu à l'unanimité comme le meilleur de sa catégorie.
- Fonction exclusive d'entrée de "mots-clés" par une touche : le ZX81 supprime une grande partie des opérations fastidieuses de dactylographie. Les mots-clés comme RUN, LIST, PRINT, etc. sont entrés par une seule touche spécialisée.

- Codes uniques de présentation et de contrôle de syntaxe identifiant immédiatement les erreurs de programmation.

- Gamme complète de fonctions mathématiques et scientifiques avec une précision de 8 positions décimales.

- Fonctions de traçage de graphiques et d'affichages animés
- Tableaux numériques et chaînes multi-dimensionnelles

- Jusqu'à 26 boucles FOR/NEXT.
- Fonction RANDOMISE, utile pour les jeux comme pour les applications sérieuses.

- Enregistrement (LOAD) et conservation (SAVE) sur cassette de programmes donnés.
- Mémoire vive 1K-octets pouvant être portée à 16K octets grâce au module RAM Sinclair.

- Possibilité de commander la nouvelle imprimante Sinclair

- Conception évoluée à quatre circuits : micro-processeur, mémoire morte, mémoire vive et circuit principal - circuit unique fabriqué spécialement pour remplacer 18 puces du ZX80.

Pour toute information : 359.72.50 (4 l. groupées).

### Pour commander votre ZX81.

Par coupon-réponse, en utilisant l'imprimé ci-dessous.

Vous pouvez payer par chèque ou par mandat postal.

Quel que soit le cas, vous recevrez sous 8 semaines environ votre micro-ordinateur Sinclair. Votre imprimante vous sera expédiée sous un délai de 12 semaines environ. Et, bien entendu, vous disposez de

14 jours pendant lesquels vous pouvez demander le remboursement. Nous voulons que vous soyez satisfait, sans doute possible, et nous sommes convaincus que vous le serez.



### Nouveau manuel BASIC.



Chaque ZX 81 est accompagné d'un manuel de programmation en langage BASIC ; ce manuel est complet, il est rédigé spécialement et traduit en français pour permettre au lecteur d'étudier d'abord les premiers principes puis de poursuivre jusqu'aux programmes complexes.

Découpez ce bon et envoyez-le à : DIRECO INTERNATIONAL, 30, avenue de Messine, 75008 Paris  
Je désire recevoir sous 8 sem. env. (ou 12 sem. env. pour l'imprimante), par paquet-poste recommandé :

- le micro-ordinateur Sinclair ZX 81 en kit avec son adaptateur secteur et le manuel BASIC pour le prix de 764 F T.T.C.
- le micro-ordinateur Sinclair ZX 81 monté avec son adaptateur secteur et le manuel BASIC pour le prix de 985 F T.T.C.
- l'extension de mémoire RAM (16 K-octets) pour le prix de 650 F T.T.C.
- l'imprimante pour le prix de 690 F.T.T.C. (paiement séparé)

Je choisis de payer :

- par C.C.P. ou chèque bancaire établi à l'ordre de Direco International, joint au présent bon de commande.
- directement au facteur, moyennant une taxe de contre-remboursement de 14 F.

Nom \_\_\_\_\_  
Prénom \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_  
Profession \_\_\_\_\_  
Rue ou Lieu-dit \_\_\_\_\_  
Commune \_\_\_\_\_ Code postal \_\_\_\_\_  
Localité du bureau de poste \_\_\_\_\_

Signature,

(Pour les moins de 18 ans, signature de l'un des parents.) 40-E-E

Démonstration chez Direco-International les lundis, mardis, mercredis et vendredis de 9h à 13h et de 14h à 17h

# sinclair ZX81

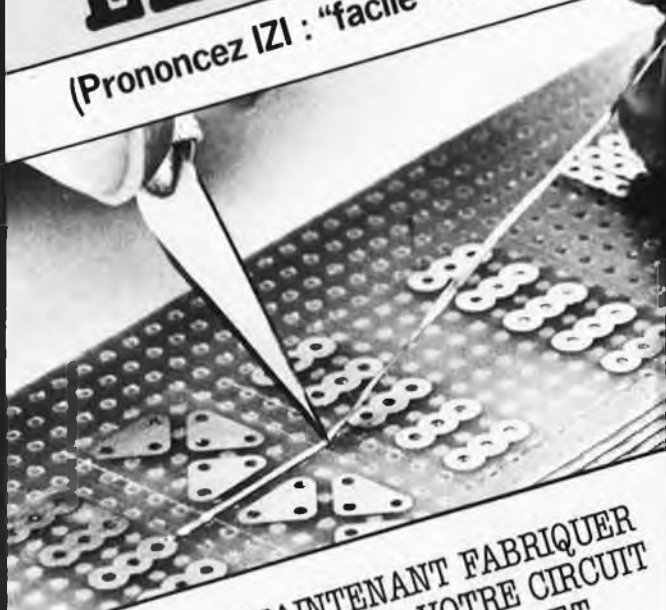


"the innovators"®

# Bishop Graphics

SIMPLIFIEZ-VOUS LA VIE AVEC LE  
**EZ CIRCUIT**

(Prononcez IZI : "facile" en anglais)



**VOUS POUVEZ MAINTENANT FABRIQUER  
OU RÉPARER VOUS-MÊME VOTRE CIRCUIT  
IMPRIMÉ PROFESSIONNEL SIMPLE ET  
DOUBLE FACE IDEAL POUR PROTOTYPE!**

Nouveau procédé fiable  
- sans photographie - sans gravure  
- sans bain - sans acide  
- sans vos pastilles et rubans habituels  
mais avec les nôtres en cuivre autocollant.

**Points de vente agréés: COIPIX**  
(vente par correspondance)

- B.P. 15405 75227 PARIS CEDEX 05
- SAINT-QUENTIN RADIO 6, rue de Saint-Quentin 75010 PARIS
- RADIO MJ 19, rue Claude-Bernard 75005 PARIS

**Catalogue (en anglais) sur demande à :**

**The Innovators Bishop Graphics, France**  
7, avenue Parmentier 75011 PARIS  
Télex : 680 952

**Revendeurs recherchés**

Salon des Composants Electroniques  
Bâtiment 2-1 - Allée A - Stand 60

FAITES VOS CIRCUITS IMPRIMÉS VOUS  
MEMES PROTOTYPES ET PETITES SERIES  
AVEC NOS MACHINES DE QUALITE  
PROFESSIONNELLE QUI SONT LES PLUS  
ECONOMIQUES DU MARCHE INTERNATIONAL



SF 415. Châssis à insoler les circuits imprimés 3. utile, 41x28 cm. 1580 frs.  
Modèle SF 420 A, 56x30 cm. 1920 frs.  
DF 815. Châssis double face, 5950 frs.  
GM 421 A. Graveuse simple et double face fonctionnant à mousse de perchlore de fer, 2150 frs. Prix HT.

Documentation sur simple demande.

Ecrivez-nous.

MARVYLEC ELECTRONIQUE

6, rue de la Marne. 95460 EZANVILLE.  
Téléphone, (3) 991-30-72.

**age**  
aux composants électroniques

WILDER MUTH  
12, rue de l'Abbé Friesenhauser  
88000 EPINAL

 (29) 82-18-64

KITS · MESURES · ANTENNES · H.P.  
REVUES D'ELECTRONIQUES

## PETITES ANNONCES

VDS Junior Computer complet avec Housse et tome 1 et 2. L'ensemble 650 F. Attard Fr. 4, al. Rude 93800 Epinay/Seine.

CHERCHE adeptes Junior Com. région Perpignan vue achats groupés Hard/soft. Tel.(68) 92.27.15.

VDS Junior Computer très bon état. Tel.(6) 029.14.58.

VDS kit Elektorm. + clav. ASCII + alim. partiellement montés manquent quelques composants. Dupuis 15, r. Labélonne - 78400 CHATOU. Tel.(3) 952.07.43. Une affaire pour 600 F.

VDS Junior Comp. + livres 1, 2, 780 F + port. Tel.(96) 23.37.40.

### OFFRE D'EMPLOI

VDS kit microprocesseur 6802D5 Motorola avec alim + documentat. prix 1500 F. Matériel neuf. Mr Delacour B, le Concorde B, rue L. Arnoux 84120 Pertuis. Réponse assurée.

RECHERCHONS pour extension de notre réseau dépannage à domicile organes electron. techniciens "free lance" inscrits RM ou RC. Ecr. avec références à Internote France SAV - Cidex A6, ZA des petits Carreaux - 94380 Bonneuil-sur-Marne.

# elektor

## copie service

En voie de disparition: certains magazines ELEKTOR.

Déjà, nos numéros 16, 17, 18 et 19 sont EPUISÉS.

C'est pourquoi, nous vous proposons un service de photocopies d'articles publiés dans le(s) numéro(s) épuisé(s).

Le forfait est de 6 Frs par article (port inclus).

Précisez bien sur votre commande:

- le nom de l'article dans le n° épuisé,
- votre nom et adresse complète (en lettres capitales S.V.P.) et joignez un chèque à l'ordre d'Elektor.

# elektor

## copie service

# Les Kits Donka

### acer composants

42, rue de Chabrol, 75010 PARIS  
Tél.: 770.28.31  
C.C.P. 658-42 PARIS  
Métro: Poissonnière, Gare du Nord et de l'Est

### reuilly composants

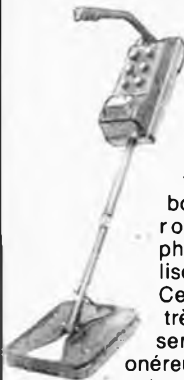
79, bd Diderot, 75012 PARIS  
Tél.: 372.70.17  
C.C.P. ACER 658-42 PARIS  
Métro: Reuilly-Diderot

### montparnasse composants

3, rue du Maine, 75014 PARIS  
Tél.: 320.37.10  
C.C.P. ACER 658-42 PARIS  
A 200 m de la gare

### DETECTEUR DE METAUX

Décrit dans ELEKTOR 41



Un détecteur de hautes performances équipé d'un discriminateur et d'une boucle de verrouillage de phase pour stabiliser la détection. Ce modèle est très stable, très sensible, moins onéreux que la plupart des modèles moins performants. Le kit comprend l'électronique + la poêle + le manche + le coffret de contrôle + le galvanomètre, etc.

KIT COMPLET .... 1430<sup>F</sup>

### MOULIN A PAROLES

Décrit dans ELEKTOR 42

LA PAROLE DEVIENT: TMS 5100



C'est à partir d'un circuit intégré de TEXAS Instruments, le TMS 5100, que se construit ce synthétiseur de voix. Le signal de sortie est comparable à une voix humaine. Moyennant un circuit d'interface adéquat le montage est compatible avec la plupart des systèmes à microprocesseur

KIT COMPLET .... 1055<sup>F</sup>

### FREQUENCEMETRE DE POCHE à LCD

Décrit dans ELEKTOR 42



100 Hz à 120 MHz dans le creux de la main !  
Qu'il soit de poche n'empêche pas ce nouveau modèle d'être de classe : une première plage de classe : une première plage nous emmène jusqu'aux 4 MHz, fréquence limite pour la plupart des oscillateurs délivrant le signal d'horloge à nos microprocesseurs, la seconde jusqu'à 120 MHz couvre l'ensemble du domaine C.-Biste.

KIT COMPLET (sans coffret) ..... 600<sup>F</sup>

### acer composants

**42, rue de Chabrol, 75010 PARIS**  
Tél.: 770.20.31  
C.C.P. 650-42 PARIS  
Métro : Polceastrère, Gares de Nord et de l'Est

### reully composants

**79, bd Diderot, 75012 PARIS**  
Tél.: 372.70.17  
C.C.P. ACER 650-42 PARIS  
Métro : Reully-Diderot

### montpamasse composants

**3, rue du Maine, 75014 PARIS**  
Tél.: 320.37.10  
C.C.P. ACER 650-42 PARIS  
A 200 m de la gare

**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** : commande minimum 400 F (total port 21 F).

**N.P. TRANSOS, APPAREILS de mesure** : règlement constant + frais de port suivant le tableau ci-dessous.

**ENVOI CONTRE-REMBOUSEMENT** : 30 % à la commande + port + frais de contre-remboursement. Pour les PTT 9,20 S.N.C.F. : 28,00.

Pem PTT	2 à 3 kg	28 F
D à 1 kg	3 à 4 kg	31 F
1 à 2 kg	4 à 5 kg	35 F
Pem S.N.C.F.	10 à 15 kg	72 F
D à 10 kg	15 à 20 kg	82 F

Montages, n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
<b>n° 1</b> Générateur BF 9453 ..... <b>38,50</b> RAM E/S SC/MP 9846.1 ..... <b>82,00</b> 9846.2 ..... <b>31,00</b>	XR 2206 ..... <b>40,00</b>  <b>N.C.</b>
<b>n° 3</b> Voltmètre LED 9817.1 et 2 ..... <b>32,00</b> Voltmètre crête 9860 ..... <b>24,00</b> Carte extension mémoire 9863 ..... <b>150,00</b>	UAA 180 ..... <b>18,00</b> LM 324 ..... <b>8,00</b> 79 G ..... <b>18,00</b> MM 5204 Q ..... <b>132,00</b> MM 2112 ..... <b>26,00</b> 74125 ..... <b>5,00</b> 74148 ..... <b>13,20</b> 74151 ..... <b>6,00</b> Afficheur HP 7750 ..... <b>12,00</b> Shadow à LED ..... <b>17,00</b>
<b>n° 4</b> Carte RAM 4 K 9885 ..... <b>175,00</b>	MM 2112 ..... <b>26,00</b> 74154 ..... <b>10,00</b> 4012 ..... <b>2,10</b> 4049 ..... <b>4,00</b> 4050 ..... <b>4,00</b> Connect. DIN 64 broches M+F ..... <b>64,00</b> LM 723 (DIL) ..... <b>5,00</b> 79 GU ..... <b>18,00</b> MK 50398 N ..... <b>90,00</b> Afficheur HP 7760 ..... <b>12,00</b> BFY 90 ..... <b>10,00</b>
Alim. p micropro. 9906 ..... <b>48,00</b> Mini fréquences 9927 ..... <b>38,00</b>	
Modulateur UHF/VHF 9967 ..... <b>18,50</b>	
<b>n° 5-6</b> Réduct. dyn. bruit 1234 ..... <b>16,00</b> Interface cassette 9905 ..... <b>36,00</b>	BA 127 ..... <b>6,00</b> BC 108 ..... <b>2,00</b> XR 2206 ..... <b>48,00</b> CA 3060 ..... <b>24,00</b> 74123 ..... <b>6,90</b>
<b>n° 7</b> Clavier ASCII 9965 ..... <b>92,00</b>	Kit complet avec touches ..... <b>548,00</b>
<b>n° 8</b> Elekterminal (microordinateur) 9966 ..... <b>89,50</b>	MM 2102 ..... <b>14,00</b> SFC 713101 E1-0 ..... <b>60,00</b> préprogrammée 74 S 387 ..... <b>60,00</b> AY 5 1013 ou MM 5303 ..... <b>57,00</b> SFF 96364 ..... <b>150,00</b> RO 3-2513 ..... <b>96,00</b> Quartz 1008 kHz ou 1000 kHz ..... <b>40,00</b> CA 3161 ..... <b>15,00</b> CA 3162 ..... <b>50,00</b> Affich. FND 557 ..... <b>16,50</b> Composants classiques
Voltmètre numérique universel 79005 ..... <b>31,00</b>	
Digicarlion 9325 ..... <b>35,00</b>	
<b>n° 10</b> Horloge digitale multifonction : Base de temps précis 9448 ..... <b>29,50</b> Alim. pour base de T 9448.1 ..... <b>18,00</b>	Self 470 µH ..... <b>6,00</b> Variable air 470 pF ..... <b>25,00</b> Composants classiques
<b>n° 11</b> Clap switch 79026 ..... <b>18,00</b>	Transducteur ultrasonore µA 709 ..... <b>3,80</b>
Stentor (ampli puissance) 79070 ..... <b>49,00</b> Alim. de labo robuste 79034 ..... <b>35,00</b> Assistantor (préampli) 79071 ..... <b>29,50</b>	TIP 122 ..... <b>12,00</b> E420 ..... <b>6,00</b> µA 741 ..... <b>3,00</b> µA 78 HG ..... <b>64,00</b>  TL 084 ..... <b>16,00</b> perle de ferrite
<b>n° 15</b> Platine FI pour tuner FM 78087 ..... <b>28,50</b>	CA 3189 ..... <b>56,00</b> TOKO 34343 ..... <b>7,00</b> 34342 ..... <b>7,00</b> BBR 3132 A ..... <b>47,00</b> Compos. classiques
Chargeur d'accus 79024 ..... <b>26,00</b> Décodeur stéréo 79082 ..... <b>28,50</b>	A4500 ..... <b>26,00</b> 356 ..... <b>12,00</b> BLR3107 (TOKO) ..... <b>38,00</b>

Montage n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
<b>n° 16</b> Accord par touches sensibles (pour tuner ou autre) 79519 ..... <b>45,00</b> Extension de l'Elekterminal 79038 ..... <b>58,50</b>	74 LS 192 ..... <b>10,80</b> 74141 ..... <b>7,90</b> Affich. HP 5082 7750 ..... <b>12,00</b> MM 2102 ..... <b>14,00</b> 74 LS 155 ..... <b>7,30</b> 74 LS 83 ..... <b>8,20</b> 74 LS 193 ..... <b>10,80</b> CD 4093 ..... <b>6,00</b> 4087 ..... <b>3,00</b> Connecteur ITT cannon Type G 09 A 45C 4DB AA ..... <b>N.C.</b> MM 74 C 928 ..... <b>59,00</b> TL 084 ..... <b>16,00</b> 7760 ..... <b>12,00</b>
Digitarad (capacimètre) 79088.1, 2 et 3 Modulateur en anneau 79040 ..... <b>31,00</b> Gate dip 79514 ..... <b>20,00</b>	LM 1496 ou MC 1496 ..... <b>15,90</b> TL 084 ..... <b>16,00</b> BF 256 ..... <b>5,70</b> BF 451 ..... <b>4,50</b> BF 256 A ..... <b>5,70</b>
<b>n° 17</b> Ordin. pour jeu TV Cl principal avec doc 79073 ..... <b>237,00</b> Alimentation 79073.1 ..... <b>29,00</b>	74 LS 258 ..... <b>9,60</b> Cl RTC 2650 A ..... <b>N.C.</b> 74 LS 156 ..... <b>7,60</b>  2616 ..... <b>N.C.</b> 74 LS 139 ..... <b>8,80</b> 2636 ..... <b>N.C.</b> 74 LS 138 ..... <b>9,80</b> 2621 ..... <b>N.C.</b> 74 LS 251 ..... <b>6,30</b> LM 339 ..... <b>N.C.</b> CD 4099 ..... <b>13,00</b> MM 2112-4 ..... <b>26,00</b> Quartz 8,67 MHz ..... <b>40,00</b> <b>Composants classiques</b> LF 356 ..... <b>12,00</b>
Ampli téléphone 9987.1 ..... <b>24,50</b> 9987.2 ..... <b>16,50</b> Fuzz box réglable 9984 ..... <b>23,00</b>	
<b>n° 18</b> Affichage numérique de la fréquence d'accord tuner 80021.1 ..... <b>57,50</b> 80021.2 ..... <b>26,00</b>	SAA 1058 ..... <b>45,00</b> SAA 1070 ..... <b>110,00</b> Afficheurs HP 5082 7750 ..... <b>12,00</b> 7756 ..... <b>12,00</b>  Perle ferrite 5 mm ..... <b>1,00</b> Quartz 4 MHz ..... <b>40,00</b> <b>Composants classiques</b> MM 57160 ..... <b>N.C.</b> ULN 2003 ..... <b>16,00</b>  HP 5082 7414 ..... <b>113,00</b> 2 N 311 ..... <b>N.C.</b> Self 270 µH ..... <b>7,00</b>
Monoselector 79039 ..... <b>124,00</b> (Programmeur réglable) 79093 ..... <b>32,00</b> Convertisseur ondes courtes 79650 ..... <b>23,00</b>	
<b>n° 19</b> Tos-mètre 79513 ..... <b>24,50</b> TOP AMP 80023 ..... <b>17,00</b> TOP préamp. 80031 ..... <b>47,00</b> Codeur Secam 80049 ..... <b>74,50</b>	Tore T 50-6 ..... <b>7,50</b> OA 91 ..... <b>1,00</b> OM 961 ..... <b>140,00</b>  TDA 1034 BN ..... <b>32,00</b>  Ligne à retard EM 1000/56 TLC 1398 OREGA ..... <b>N.C.</b> Self 5,1 µH, 10 µH 39 µH ..... <b>8,00</b>
<b>n° 20</b> Générateur de coul. 80027 ..... <b>32,50</b>	S 566 B ..... <b>32,00</b> Self torique filtrage ..... <b>12,00</b> <b>Composants classiques</b> TL 084 ..... <b>16,00</b> LM 386 N ..... <b>9,00</b> S 566 B ..... <b>32,00</b>
Nouveau bus pour système à µP 80024 ..... <b>70,00</b> Train à vapeur 80019 ..... <b>22,50</b> Gradateur sensitif 78065 ..... <b>16,00</b>	
<b>n° 21</b> Effets sonores (avec chambre de réverb. n°56) 80009 ..... <b>34,00</b> Le vocodeur bus (equalizer de voix) 80068.1,2 ..... <b>118,00</b>	XR 2206 ..... <b>48,00</b> XR 2207 ..... <b>47,00</b> TL 084 ..... <b>16,00</b>  Ajustables sur céramiques ..... <b>4,50</b>

Montages, n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
filtre 80068.3 ..... <b>41,00</b>	Connecteur 21 broches du type Siemens CA 2334 - A 54 A 63 ..... <b>18,00</b> TOA 1034 NB et B ..... <b>32,00</b> LM 301 ..... <b>7,30</b>  74150 ..... <b>9,60</b> 74 LS 14 ..... <b>6,00</b> BFT 66 ou 67 ..... <b>20,00</b> perle ferrite longue Ø 3,5 ..... <b>N.C.</b> TL 084 ..... <b>16,00</b> ou LM 324 ..... <b>8,00</b>
entrée sortie 80068.4 ..... <b>39,00</b> Alim 80068.5 ..... <b>34,00</b> Digisplay 80067 ..... <b>20,50</b> Ampli d'antenne 60 à 800 MHz 80022 ..... <b>22,00</b> Transposateur (Musique) 80065 ..... <b>17,00</b>	
<b>n° 22</b> Thermomètre numérique 80045 ..... <b>38,50</b> AY 3-1270 ..... <b>112,00</b> Interface cassettes basic 80050 ..... <b>67,00</b> Fondu enchaîné secteur 9955 ..... <b>17,00</b> Chorosynth 80060 ..... <b>264,00</b>	AY 3-1270 ..... <b>112,00</b> Affichage led HP 5082 7750 ..... <b>12,00</b> XR 2206 ..... <b>48,00</b> MM 5204 Q ..... <b>132,00</b> 81 LS 95 ..... <b>25,00</b>  CA 3140 ..... <b>12,00</b> TL 081-CD 4520 ..... <b>10,60</b> Tube compteur ZP 1400 (RTC) ..... <b>N.C.</b> XR 2206 ..... <b>48,00</b>  Quartz 1 MHz ..... <b>40,00</b> Connecteur 64 Din M + F ..... <b>65,00</b> et 31 broches Din M + F ..... <b>22,00</b> R 6502 ..... <b>98,00</b> R 6532 ..... <b>124,00</b> 2708 program ..... <b>90,00</b> MM 2114 ..... <b>62,00</b> NE 556 ..... <b>11,00</b> Afficheur MAN 4640 ..... <b>23,00</b> ULN 2003 ..... <b>16,00</b> TCA 220 ..... <b>28,00</b> TCA 210 ..... <b>34,00</b> OA 95 ..... <b>0,50</b>
Compteur Geiger 80035 ..... <b>38,50</b> Vocacophonie 80054 ..... <b>18,50</b> Junior computer 80089.1 ..... <b>200,00</b> 80089.2 80089.3	
Système souple d'interphone 80069 ..... <b>34,00</b>	
<b>n° 23</b> Indicateur de consommation de carburant 80096 ..... <b>74,00</b> Allumage électronique 80084 ..... <b>46,50</b>	MAN 4640 ..... <b>23,00</b> XR 4151 ou LM 331 ..... <b>32,00</b>  BU 208 A ..... <b>56,00</b> zener 200 V/400 MW ..... <b>3,00</b> 1 N 5406 ..... <b>5,00</b> Résistance 8,2 Ω 25 W ..... <b>25,00</b> 0,18 Ω 2 W ..... <b>4,50</b> BFT 66 ..... <b>20,00</b> Montre UHF TO KO S 18-30/SN 0300 ..... <b>6,00</b> Self 1 mH 10 mH et 1 µH ..... <b>8,00</b> Relais inverseur ..... <b>14,00</b> HM 2102 ..... <b>14,00</b>  LM 10 C ..... <b>52,00</b>
Antenne active pour auto 80018.1,2 ..... <b>35,00</b>	
Cadenceur intelligent d'essuie-glace 80086 ..... <b>43,00</b> Indicateur de tension batterie 80101 ..... <b>17,00</b> Antivol frustrar. 80097 ..... <b>16,00</b> Protection batterie 80109 ..... <b>17,50</b>	Composants classiques 723 ..... <b>6,60</b>
<b>n° 24</b> Chasseur de moustique 80130 ..... <b>13,50</b>	Composants classiques
<b>n° 25-26</b> Eclairage de vitrine 80515.1 ..... <b>17,50</b> 80515.2 ..... <b>31,00</b> Ampli de puissance à Fet 80505 ..... <b>30,00</b>	MCS 2400 ..... <b>18,00</b>  CR 200 ..... <b>35,00</b> CR 390-470 ..... <b>27,00</b> CA 3045 ..... <b>45,00</b> VN 89 AF ..... <b>19,00</b> 2 N 4402 ..... <b>19,00</b>

Montage, n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
Alimentation de laboratoire 80516 ..... <b>23,00</b> Préampli stéréo pour cellule dynamique 80532 ..... <b>16,50</b> Timbres (ampli faible puissance) 80543 ..... <b>16,50</b> Cardio tachymètre numérique 80071 ..... <b>54,00</b> 80145 ..... <b>19,50</b>	LM 10 C ..... <b>52,00</b> BD 241 ..... <b>6,10</b>  LM 387 ..... <b>12,50</b>  LM 386 ..... <b>9,00</b>  74 C 928 ..... <b>59,00</b> CD 4010 B ..... <b>16,00</b> CD 4528 ..... <b>18,90</b> HP 7760 ..... <b>12,00</b>
<b>n° 27</b> Programmeur de prom 80556 ..... <b>45,50</b> Fréquences à cristaux liquides 80117 ..... <b>30,50</b>	82 S 23 (Cl) ..... <b>460,00</b> BC 160-16 ..... <b>6,00</b>  Quartz 4 MHz ..... <b>40,00</b> SDA 5680 ..... <b>167,00</b> Afficheur FAN 5132 T ..... <b>299,00</b> 21111 ..... <b>N.C.</b> EPROM 2708 ..... <b>80,00</b> ou 2716 ..... <b>150,00</b> 74 LS 241 ..... <b>14,20</b> 74 LS 243 ..... <b>12,00</b> BTF 66 ..... <b>20,00</b> Tore ferrite Philips 4520 ou Siemens ..... <b>16,00</b> Réf. 4312-020-31521 CA 3130 ..... <b>10,00</b> CD 40106 ..... <b>12,00</b> BD 137 ..... <b>3,45</b> BD 138 ..... <b>4,00</b> <b>Composants classiques</b>
Carte 8K RAM + EPROM 80120 ..... <b>157,00</b>	
Antenne Ω 80076.1 ..... <b>21,50</b> 80076.2 ..... <b>19,00</b>	
Ampli PWM 80085 ..... <b>18,00</b>	
Testeur de transistor 80017 ..... <b>43,00</b>	
<b>n° 28</b> Traceur de courbe 80128 ..... <b>17,50</b> Voxcontrol 80138 ..... <b>28,50</b>	Composants classiques CD 4528 ..... <b>10,60</b> TL 084 ..... <b>16,00</b>
<b>n° 29</b> Alimentation de précision 80514 ..... <b>21,50</b> Sonnette (sonnette de porte) 81005 ..... <b>17,50</b> Générateur de mire 80503 ..... <b>225,00</b> Fondu enchaîné semi-auto 9956 80512 ..... <b>20,50</b> Division Fondu enchaîné auto pour 2 proj. + magnéto 81002 ..... <b>88,00</b> Boîte à musique 80502 ..... <b>40,50</b>	MJ 0075 ..... <b>222,00</b> LH 3001 ..... <b>25,00</b>  ICM 7555 (555 C Mos) ..... <b>13,00</b>  CD 4077 ..... <b>3,00</b>  Composants classiques AY 3 1015 ..... <b>66,00</b> LM 339 ..... <b>6,30</b> 74 LS 00 ..... <b>1,80</b> Quartz 1 MHz ou 100 kHz ..... <b>40,00</b> AY 3-1350 ..... <b>80,00</b> CD 4066 ..... <b>4,00</b>
<b>n° 30</b> Coupe-circuit pour caténaire électrique 81023 ..... <b>21,50</b> Cde auto pour rideaux 81015 ..... <b>47,50</b> Indicateur de consommation de carburant 81035.1 ..... <b>19,50</b> 81035.2 ..... <b>17,00</b> 81035.3 ..... <b>16,50</b> 81035.4 ..... <b>29,50</b>	MCS 2400 ..... <b>18,00</b> Ronfleur PB2720 ..... <b>18,00</b> CA 3140 ..... <b>12,00</b> BD 241 ..... <b>6,10</b>  LM 331 ou XR 4151 ..... <b>20,00</b> MAN 46 40 ..... <b>23,00</b> 74 C 928 ..... <b>59,00</b>
<b>n° 31</b> Thermomètre de bain 81047 ..... <b>25,50</b> Chargeur d'accus C.N. 81049 ..... <b>26,00</b> Auto power Ampli voiture 81001 ..... <b>83,00</b>	UAA 170 ..... <b>18,00</b> CTN 20 K ..... <b>15,00</b>  Composants classiques BD 240 B ..... <b>15,00</b> BYX 71/350 ..... <b>N.C.</b> + bobines diverses disponibles



REGARDEZ  
PAGE CI-CONTRE

# POINTS DE VENTE SUR PARIS

ACER, REUILLY ou MONT-PARNASSE composants  
où vous êtes sûrs de trouver tous les circuits  
et les composants pour les kits ELEKTOR

Montages, n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
<b>n° 32</b> Mégalo vumètre B.T. 220 V 81085.1 ..... 27,50 81085.2 ..... 29,00 Table de mixage 81068 ..... 129,50	TIL 111/MCT 210,00  Fiche 5 broches 3,00 Fem pour CI composants classiques 2708 progr. 100,00 CO 4556 ..... 8,00 NE 556 ..... 11,00 CA 3130 ..... 10,00 BD 240 C ..... 20,00  MCS 2400 Mo Santo ..... 18,00
Matrice à lumière 81012 ..... 103,50	
Ampli de puissance 200 W 81082 ..... 36,50 Poster disco 81073 ..... 36,00 Phonomètre 81072 ..... 21,50	
<b>n° 33</b> Voltmètre digital 2,5 chiffres 81105.1 ..... 29,00 81105.2 ..... 24,50 Programmeur pour photo 81101.1 ..... 28,50 81101.2 ..... 25,50 Xylophone 81051 ..... 20,00	CA 3140/TL 081 ..... 12,00  Composants classiques  Composants classiques
<b>n° 34</b> Déflecteur de sons dévotés/voisés 81027.1 ..... 40,50 81027.2 ..... 48,00 High Com 9817.1.2 ..... 32,00  Alim dito 81117.2 ..... 24,50  Déflecteur de présence 81110 ..... 28,00	CA 3080 ..... 10,00 HA 4741 ou TL 084 ..... 16,00  Ensemble plaque CI + modules programmés BR 401 + face avant 412,50 XR 4136 ..... 15,00 BL 30 HA ..... 19,50 BF 256 ..... 6,00
<b>n° 35</b> Imitateur 81112 ..... 24,50 Alim. universelle 81128 ..... 29,00 Intelekt C'est un jeu d'échec kit 81124 ..... 67,00  Paristor 81123 ..... 20,50	SN 76477 ..... 40,00  79 GU ..... 18,00 78 GU ..... 18,00 2716 prog. jeu de 2 ..... 400,00 8088 ..... 408,00 74 LS 156 ..... 7,20 74 LS 373 ..... 13,10 MM 2114 ..... 82,00 82 84 ..... 72,00
<b>n° 36</b> Coq à campeur 81130 ..... 15,50  Carte d'interface pour jeux computer 81033.1 ..... 226,50 81033.2 ..... 17,00 81033.3 ..... 15,50 Gong dqj 81135 ..... 20,50 Analyseur logique 81094.1 ..... 99,50 81094.2 ..... 26,00 81094.3 ..... 25,50 81094.4 ..... 38,50 81094.5 ..... 17,50	PB 2720 Toko ..... 18,00 Self de 56 mH ..... 6,00 10 cell solaire ..... 34,00 82 S 23 ou 74 188 ..... 22,00 RC 6522 ..... 88,00  Composants classiques 74 LS 191 ..... 10,80 74 LS 151 ..... 6,40 74 LS 163 ..... 9,60 74 LS 324 ..... 18,80 74 LS 123 ..... 6,90 74 LS 109 ..... 7,60 74 LS 390 ..... 15,00 74 LS 266 ..... 4,80 74 LS 132 ..... 7,40 74 LS 374 ..... 27,00 74 LS 266 ..... 4,80 74 LS 122 ..... 6,60 SYP 2101 A-2 ..... N.C. 9368 ..... N.C.
<b>n° 37-38</b> Régulateur vitesse 81506 ..... 21,00 Déflecteur d'humidité 81567 ..... 19,00 Tampon entrée-sortie 81577 ..... 24,00 Analyseur logique Voltmètre digital universel 81575 ..... 35,00	SN 28 654 ..... N.C. TIL III/MCT 2 ..... 10,00 LM 710 Boîtier rond ..... 8,00 CA 3161 ..... 15,00 CA 3162 ..... 60,00

Montages, n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
Générateur aléatoire simple 81523 ..... 28,50 Sirène holophonique 81525 ..... 23,00 Diapason électronique 81541 ..... 20,00	74 LS 244 ..... 12,00 BS 170 (transistor Fet) ..... 10,00 BC 160 ..... 6,00  Self 100 µH ..... 6,00 Quartz 27,035 ..... 12,00
<b>n° 39</b> Extens. pr jeux TV 81143 ..... 226,50	MM 2114 ..... 40,00 74 LS 04 ..... 2,80 74 LS 139 ..... 8,80 74 LS 241 ..... 14,20 74 LS 244 ..... 12,00 74 LS 245 ..... 16,00 74 LS 30 ..... 2,50 74 LS 161 ..... 9,70 74 LS 138 ..... 8,80 74 LS 32 ..... 3,50 AY 38910 ..... 99,00 CD 4066 ..... 4,00 LM 324 ..... 8,00 TIL III ..... 10,00 78 L 12 ..... 8,00 DL 7760 A ..... N.C. MK 50398 ..... 90,00 ULN 2003 ..... 16,00 LX 0503 A ..... N.C. LM 723 ..... 12,50 LM 324 ..... 8,00 Buzzer piézo PB 2720 ..... 10,00
Jeu de lumière 81155 ..... 38,50	
Compt. de rotation 81171 ..... 58,00	
Barom. tt silicium 81173 ..... 41,50	
Test. de continuité 81151 ..... 15,00	
<b>n° 40</b> Distancem. multic. 81032 ..... 17,00	Photo transistor FPT 100 ou 2 N 577 ..... 35,00 CA 3140 ..... 12,00 ICM 7106 ..... 199,00 LCD 43 ..... 120,00 D5R03 ..... 12,00 LF 356 ..... 12,00 TL 084 ..... 16,00 2N 427E8 ..... N.C. 2N 426E8 ..... N.C. CA 3080 ..... 12,00 Composant standard BB 105 ..... 2,20 Quartz 27005 ..... 125,00 Bobine 4,7 µH ..... 19,50 6602 ..... 115,00 6532 ..... 142,00 ULN 2003 ..... 16,00 DL 7760 ..... N.C.
Afficheur à cristaux liquides 82011 ..... 19,50	
Extension de la mémoireisation (analyseur logique) 81141 ..... 45,00	
Afficheur à led 82015 ..... 19,00 Mini émett. Test 81150 ..... 18,50	
Chronoprocasseur universel C.I. principal 81170-1 ..... 48,50 Circuit clavier + affichage 81170-2 ..... 36,00	
<b>n° 41</b> Orgue junior 9968-5a ..... 17,00 Alimentation C.I. principal 82020 ..... 41,50 FMN + VMN 81156 ..... 51,00	Clavier 56 touches 3 octaves ..... 690,00 SAA 1900 ..... N.C. 74C928 ..... 59,00 aff. 7760 ..... 12,00 CA3140 ..... 12,00 CD4518 ..... 7,50  CD 4556 ..... 8,00
Programmeur pour chambre noire 82004 ..... 26,50	
Générateur de fonction 82006 ..... 25,00 Cryptophone 81142 ..... 26,50	BC516 ..... 3,45 XR2206 ..... 40,00 LM324 ..... 8,00 CA3130 ..... 11,00 BF49X, BF905 ..... 10,00 BFX90 ..... 10,00 BF166, BFY90 ..... 10,00 Pl. sup. GP12/12-360 Mand. KH3-5/12-357 I-III ..... N.C. Blind. AB12/12/14-361 Noyau G3.5/05K3/70/10 Quartz 57,6 ou de 96 MHz ..... 40,00 CA 3140 ..... 12,00 BC560 ..... 1,90 BC550 ..... 1,30 résistance (11 kit 16 kΩ 2 kit) ..... 0,65
Transverter 70 cm 80133 ..... 149,00	
Déflecteur de métaux 82021 ..... 67,00	

Montages, n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
<b>n° 42</b> Fréquence-mètre de poche à LCD 82026 ..... 23,50	BF256A ..... 6,00 BF494 ..... 3,20 74 LS196 ..... 17,50 Module VEKANO FM777 ..... 370,00 MK50398 ..... 90,00 ULN2003 ..... 16,00 Quartz 1 MHz ..... 40,00 NE555 ..... 3,30  LM308 ..... 8,00  LM386 ..... 9,00  C.I. HM 6116 LP ..... N.C. CD 4071 ..... 2,20 Diode DUG (germanium) ..... 0,35
Contrôleur d'obturateur 82005 ..... 44,50 Programmeur d'Eprom (2650) 81594 ..... 17,50 High boost 82029 ..... 22,50 Ampli téléphonique 82009 ..... 18,50 Tempo ROM 82019 ..... 19,80	
<b>n° 43</b> Loupe pour fréquence-mètre 82041 ..... 24,00	BF256A ..... 6,00 BC557A ..... 1,00 4013 ..... 3,20 4046 ..... 7,50 4518 ..... 7,50 78L05 ..... 8,00 7808 ..... 7,80 7810 ..... 7,80 SAB0600 ..... 29,00 BC547A ..... 2,00 74LS10 ..... 2,50 556 ..... 11,00 78L05 ..... 8,00 Quartz 4 MHz HC18U ..... 40,00 BC549C ..... 1,30 BC547B ..... 1,00 BD241 ..... 6,10 BD555 ..... 3,60 BF494 ..... 2,20 BC559 ..... 1,40 4046 ..... 7,50 LM386 ..... 9,00 CEM3340 ..... 113,50 723 ..... 5,00 TL084 ..... 15,00 LF356 ..... 12,00 4066 ..... 6,50 BC141 ..... 4,00 74LS373 ..... 13,00 74LS85 ..... 8,40 7555 ..... 13,00 74LS164 ..... 8,40 74S74 ..... 3,40 74LS04 ..... 2,20 74LS32 ..... 3,50 74LS86 ..... 3,60
Arpeggio gong 82046 ..... 19,00	
Module capacimètre 82040 ..... 24,00	
Boucle d'écoute émetteur 82039/1 ..... 25,00 récepteur 82039/2 ..... 21,50	
Synthétiseur VCO circuit 82027 ..... 52,50	
Eprogrammeur circuit 82010 ..... 55,50	
<b>n° 44</b> Dégivrage de frigo automatique 81158 ..... 21,50 VCF et VCA en duo 82031 ..... 50,50	BC557B ..... 1,00 CEM33.20 ..... 72,00 4066 ..... 6,50 CA3080 ..... 12,00 BC547B ..... 2,00 BD137 ..... 5,00 2N3055 ..... 5,00 741 ..... 3,00 Transfo ..... 37,00 BF256A ..... 5,70 BF394 ..... 3,20 DS8629 ..... 17,50 74LS196 ..... 17,50 82S23 74LS04 ..... 2,20 74LS125 ..... 5,30 4030 ..... 4,00 7805 ..... 5,80 FM777 ..... 373,00 BLX92A ..... 130,00 BLX67 ..... 80,00 BLX93A ..... 178,00 BLX68 ..... 160,00 CM3310 ..... 80,00 TL084 ..... 15,00 TL056 ..... 4,00 BF256 ..... 6,25 BF245 ..... 3,35 BC547 ..... 2,00 LM324 ..... 11,00 2102 ..... 14,00 74LS123 ..... 7,00 74LS393 ..... 12,50 74LS00 ..... 2,70
Chargeur universel 82070 ..... 24,50	
Fréquence-mètre 150 MHz 82028 ..... 36,00	
Amplificateur 70 cm 82043 ..... 30,00	
Dual ADSR 82032 ..... 50,00	
LFO NOISE 82033 ..... 46,50	
Carte d'interface pour le Moulin à paroles 82068 ..... 18,00	

Montages, n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
EOLICON 82066 ..... 19,50 Auto-chargeur 82081 ..... 23,60 Réducteur de bruit DNR 82080 ..... 34,00 Squelch audio visuel 82077 ..... 22,50 Synthétiseur COM 9729-1 ..... 48,50 Alim synthétiseur 82078 ..... 43,90	TLO 84 ..... 16,00 Composant standard LM 13600/ ..... 18,00 LM387 ..... 12,50 78L12 ..... 8,00 LM324 ..... 8,00 CD4066 ..... 6,00 Self 56mH ..... 6,00 XR4136 ..... 19,00 7815 ..... 7,80 7915 ..... 7,80 7805 ..... 7,80

## LES MONTAGES PARUS DANS CE N°

Montages n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
Interface sonore pour TV 82094 ..... 22,50 Testeur de 2114 82090 ..... 23,00 Carte mini Eprom 82093 ..... 19,50 Ampli 100 watts 82099/1 ..... 31,00 82099/2 ..... 28,50 Oscillateur 82092 ..... 18,50 Carte 16 K dynamique 82017 ..... 58,50 6N 135 ..... 35,00 78 L 05 ..... 8,00 2716 ..... 49,00	74 LS 30 ..... 2,50 Connecteur 64 b. La paire ..... 65,00 BDX 67 B ..... 28,00 BDX 66 B ..... 28,00 Transfo torique Suprator 2 x 30 V 220 VA ..... 197,00 µA 741 ..... 3,00 4093 ..... 6,00 Régulateur piezo-électr. PNB 2720/PB 2711 Toko ..... 25,00 Voir prix dans publication ci-contre pour TTL MM 4116 ..... 24,00 Connecteur 64 broches. La paire ..... 65,00

**GENERATEUR BF**  
décrit dans ELEKTOR n° 1  
**LE KIT COMPLET 290<sup>F</sup>**

**ELEKTERMINAL**  
MICRO-ORDINATEUR (ELEKTOR n° 8)  
**LE KIT COMPLET 890<sup>F</sup>**

**TOP AMP** version avec OM961  
décrit dans ELEKTOR n° 19  
**LE KIT COMPLET 299<sup>F</sup>**

**COMPRESSEUR EXPANSEUR HIFI ET REDUCTEUR DE BRUIT POUR MAGNETO K7 COMPLET AVEC ALIMENTATION.**

**HIGH COM 775<sup>F</sup>**  
ELEKTOR n° 34

**CLAVIER TELEPHONIQUE**  
CLAVIER DECIMAL AVEC MEMOIRE DE RAPPEL ET RELANCE AUTOMATIQUE DES NUMEROS EN CAS D'OCCUPATION DES LIGNES.  
**LE KIT COMPLET 229<sup>F</sup>**

TRANSISTORS			
AC	125 4.00	251 1.80	194 2.40
	126 4.00	307 1.80	195 2.80
	127 4.00	308 1.80	196 2.80
	128 4.00	309 1.80	197 2.80
	129 4.00	310 1.80	198 3.00
	130 3.90	311 2.00	199 3.80
	180 4.00	327 2.50	200 4.00
	180K 5.00	328 2.80	233 3.50
	181 5.00	337 3.20	238 3.90
	181K 6.00	338 2.20	240 3.00
	187 4.50	407 2.10	245B 5.60
	187K 5.00	408B 2.10	259 3.80
	188 4.00	C 2.10	336 5.00
	188K 5.00	417 3.20	337 5.00
		418 2.00	338 6.50
		547 2.00	459 3.00
		548 2.00	494 3.20
		549 2.00	495 3.20
		558 2.00	
		559 2.00	
		BUX	
		37	56.00
AF	109 10.00	BD	
	116 16.00	115 10.00	31P
	117 16.00	124 14.00	28A 4.50
	121 16.00	135 4.50	30A 4.00
	124 14.00	136 4.50	31A 4.80
	125 4.00	137 5.00	32A 6.50
	126 4.00	138 5.00	33B 7.50
	127 4.00	139 5.00	34B 8.50
	139 5.00	140 5.80	35B 14.50
	239 6.00	168 6.00	36B 18.00
		170 6.40	VN
ASZ	183 21.00	235 7.50	46AF16 00
	15 15.00	236 7.50	86AF17 00
	15 15.00	237 8.50	86AF18 00
	18 15.00	238 8.50	86AF19 00
		262 10.00	2N
		263 9.00	706 3.50
		266 10.50	707 3.50
		267 12.00	730 3.50
		267 12.00	753 4.50
		112 21.00	BOX
		18 20.00	930 3.70
		62B 22.00	930 3.70
BC	107A 2.00	63B 21.00	1613 3.50
	107B 2.00	64B 19.00	1711A 13.00
	106A 2.00	65B 21.00	1899 3.50
	B 2.00	66B 28.00	1899 3.50
	C 2.00	67B 28.00	1893 4.20
	117 6.50		2218 3.50
	147 2.00	BDY	2222 2.00
	148A 2.00	20 14.00	2369 3.50
	B 2.00		2646 6.00
	C 2.00	BF	2647 6.50
	157 2.20	115 5.80	2904A3 20
	171 2.20	167 3.80	2904B3 20
	172 2.20	173 4.20	2907A2 20
	177 2.80	177 4.80	3053 3.60
	178 2.80	178 4.80	3054 9.50
	179 2.80	179 6.80	3055
	204 2.60	180 6.80	60V 5.00
	207 2.10	181 6.80	80V 5.30
	212 2.80	182 5.60	100V 9.00
	237 2.80	183 5.20	3819 3.60
	238 1.80	184 3.80	3906 5.90
	239 1.80	185 3.80	4416 8.70

C MOS			
CD	4047	9.00	
4000	2.10	4049	4.00
4001	2.10	4050	4.00
4002	2.10	4051	6.00
4007	2.40	4052	6.00
4008	7.50	4053	6.00
4009	3.50	4055	10.00
4010	4.00	4060	9.00
4011	2.10	4066	4.00
4012	2.10	4068	4.00
4013	3.20	4069	2.20
4015	3.00	4070	3.20
4016	4.00	4071	2.20
4017	6.00	4072	3.00
4018	9.00	4073	3.00
4019	4.50	4075	3.00
4020	7.50	4078	3.00
4021	7.50	4081	3.00
4023	2.40	4082	3.00
4024	6.50	4086	4.50
4025	9.00	4093	6.00
4027	4.00	4094	13.50
4028	6.00	4098	7.50
4029	9.00	4511	9.00
4030	4.00	4518	7.50
4033	9.00	4520	7.50
4035	6.00	4528	10.60
4040	8.00	4536	20.00
4042	6.00	4538	26.90
4044	7.50	4539	27.60
4046	7.50	4585	7.50

CONDENSATEURS			
1 <sup>er</sup> CHOIX			
Film plastique			
63 V	168	1.00	10 1.20
nF	82	1.00	15 1.20
2,2	0,80	0,1	1,00 2,2 1,20
4,7	0,80	0,15	1,40 4,7 1,20
6,8	0,80	0,22	1,40 4,7 1,20
8,2	0,80	0,33	1,40 6,8 1,30
		0,47	2,20 10 1,30
10	0,80	0,68	2,80 0,1 1,30
15	0,80	0,82	2,80 0,15 1,70
22	0,80	1	3,10 0,22 1,70
33	0,80	1,5	4,00 0,33 3,00
47	0,80	2,2	4,90 0,47 3,00
68	0,80	3,3	5,80 0,68 4,90
100	1,00	4,7	6,80 1,00 4,90
150	1,00	6,8	7,80 1,50 4,90
220	1,00	10	8,80 2,20 4,90
330	1,00	15	9,80 3,30 4,90
470	1,00	22	10,80 4,70 4,90
680	1,00	33	11,80 6,80 4,90
1000	1,00	47	12,80 10 4,90
1500	1,00	68	13,80 15 4,90
2200	1,00	100	14,80 22 4,90
3300	1,00	150	15,80 33 4,90
4700	1,00	220	16,80 47 4,90
6800	1,00	330	17,80 68 4,90
10000	1,00	470	18,80 100 4,90
15000	1,00	680	19,80 150 4,90
22000	1,00	1000	20,80 220 4,90
33000	1,00	1500	21,80 330 4,90
47000	1,00	2200	22,80 470 4,90
68000	1,00	3300	23,80 680 4,90
100000	1,00	4700	24,80 1000 4,90
150000	1,00	6800	25,80 1500 4,90
220000	1,00	10000	26,80 2200 4,90
330000	1,00	15000	27,80 3300 4,90
470000	1,00	22000	28,80 4700 4,90
680000	1,00	33000	29,80 6800 4,90
1000000	1,00	47000	30,80 10000 4,90
1500000	1,00	68000	31,80 15000 4,90
2200000	1,00	100000	32,80 22000 4,90
3300000	1,00	150000	33,80 33000 4,90
4700000	1,00	220000	34,80 47000 4,90
6800000	1,00	330000	35,80 68000 4,90
10000000	1,00	470000	36,80 100000 4,90
15000000	1,00	680000	37,80 150000 4,90
22000000	1,00	1000000	38,80 220000 4,90
33000000	1,00	1500000	39,80 330000 4,90
47000000	1,00	2200000	40,80 470000 4,90
68000000	1,00	3300000	41,80 680000 4,90
100000000	1,00	4700000	42,80 1000000 4,90
150000000	1,00	6800000	43,80 1500000 4,90
220000000	1,00	10000000	44,80 2200000 4,90
330000000	1,00	15000000	45,80 3300000 4,90
470000000	1,00	22000000	46,80 4700000 4,90
680000000	1,00	33000000	47,80 6800000 4,90
1000000000	1,00	47000000	48,80 10000000 4,90
1500000000	1,00	68000000	49,80 15000000 4,90
2200000000	1,00	100000000	50,80 22000000 4,90
3300000000	1,00	150000000	51,80 33000000 4,90
4700000000	1,00	220000000	52,80 47000000 4,90
6800000000	1,00	330000000	53,80 68000000 4,90
10000000000	1,00	470000000	54,80 100000000 4,90
15000000000	1,00	680000000	55,80 150000000 4,90
22000000000	1,00	1000000000	56,80 220000000 4,90
33000000000	1,00	1500000000	57,80 330000000 4,90
47000000000	1,00	2200000000	58,80 470000000 4,90
68000000000	1,00	3300000000	59,80 680000000 4,90
100000000000	1,00	4700000000	60,80 1000000000 4,90
150000000000	1,00	6800000000	61,80 1500000000 4,90
220000000000	1,00	10000000000	62,80 2200000000 4,90
330000000000	1,00	15000000000	63,80 3300000000 4,90
470000000000	1,00	22000000000	64,80 4700000000 4,90
680000000000	1,00	33000000000	65,80 6800000000 4,90
1000000000000	1,00	47000000000	66,80 10000000000 4,90
1500000000000	1,00	68000000000	67,80 15000000000 4,90
2200000000000	1,00	100000000000	68,80 22000000000 4,90
3300000000000	1,00	150000000000	69,80 33000000000 4,90
4700000000000	1,00	220000000000	70,80 47000000000 4,90
6800000000000	1,00	330000000000	71,80 68000000000 4,90
10000000000000	1,00	470000000000	72,80 100000000000 4,90
15000000000000	1,00	680000000000	73,80 150000000000 4,90
22000000000000	1,00	1000000000000	74,80 220000000000 4,90
33000000000000	1,00	1500000000000	75,80 330000000000 4,90
47000000000000	1,00	2200000000000	76,80 470000000000 4,90
68000000000000	1,00	3300000000000	77,80 680000000000 4,90
100000000000000	1,00	4700000000000	78,80 1000000000000 4,90
150000000000000	1,00	6800000000000	79,80 1500000000000 4,90
220000000000000	1,00	10000000000000	80,80 2200000000000 4,90
330000000000000	1,00	15000000000000	81,80 3300000000000 4,90
470000000000000	1,00	22000000000000	82,80 4700000000000 4,90
680000000000000	1,00	33000000000000	83,80 6800000000000 4,90
1000000000000000	1,00	47000000000000	84,80 10000000000000 4,90
1500000000000000	1,00	68000000000000	85,80 15000000000000 4,90
2200000000000000	1,00	100000000000000	86,80 22000000000000 4,90
3300000000000000	1,00	150000000000000	87,80 33000000000000 4,90
4700000000000000	1,00	220000000000000	88,80 47000000000000 4,90
6800000000000000	1,00	330000000000000	89,80 68000000000000 4,90
10000000000000000	1,00	470000000000000	90,80 100000000000000 4,90
15000000000000000	1,00	680000000000000	91,80 150000000000000 4,90
22000000000000000	1,00	1000000000000000	92,80 220000000000000 4,90
33000000000000000	1,00	1500000000000000	93,80 330000000000000 4,90
47000000000000000	1,00	2200000000000000	94,80 470000000000000 4,90
68000000000000000	1,00	3300000000000000	95,80 680000000000000 4,90



# MAJOR 20 K



## LA THEORIE & LA PRATIQUE

### MAJOR 20 K, UN OUTIL INDIS- PENSABLE

Cet appareil conçu selon les technologies les plus récentes, soumis aux tests basés sur des normes très sévères (VDE), présenté dans un boîtier pratique et robuste, est en réalité le premier outil indispensable à tous, ceci grâce à ses caractéristiques :

- Sensibilité : 20 K $\Omega$ /volt.
- Tension VCC de 0,15 à 1500 V.
- VAC de 7,5 à 1500 V.
- Courant CC 50  $\mu$ A à 2,5 A.
- AC 2,5 mA à 12,5 A.
- Ohms de 2 K $\Omega$  à 2 M $\Omega$ .

Ses qualités mécaniques remarquables et sa finition sont exemplaires : triple protection contre les surcharges, commutateurs souples à

EN VENTE CHEZ :

**acer  
composants**

42, rue de Chabrol, 75010 PARIS

Tél.: 770.28.31

**reuilly  
composants**

79, bd Diderot, 75012 PARIS

Tél.: 372.70.17

**montparnasse  
composants**

3, rue du Maine, 75014 PARIS

Tél.: 320.37.10

**GUIDE PRATIQUE  
DE LA MESURE  
ELECTRICITE - ELECTRONIQUE**

### LE GUIDE PRATIQUE DE LA MESURE

Cet ouvrage clair et précis, détaille et décortique le MAJOR 20 K. Il contient une somme considérable de renseignements techniques et pratiques. Cependant, il n'est pas destiné uniquement aux débutants, auxquels il donnera néanmoins tous les accès à la mesure, mais également à l'utilisateur averti en lui indiquant des applications spécifiques ou des remises en mémoire.

LE MAJOR 20 K **359<sup>F</sup>**  
ET LE GUIDE DE LA MESURE

**PANTEC**

DIVISION CARLO GAVAZZI

Présent au Salon des Composants  
Bât. 2-2 - Allée K - Stand 82

contacts dorés  
n'acceptant pas  
de position in-  
termédiaire. Il  
est en plus équipé de fi-  
ches de 4 mm.



# Selectronic

## VENTE PAR CORRESPONDANCE

— PAIEMENT A LA COMMANDE :  
Ajouter 20 F pour frais de port et  
emballage. FRANCO à partir de 500 F.  
— CONTRE-REMBOURSEMENT :  
Frais d'emballage et de port en sus.

**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 01/03/82**

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 et le transformateur d'alimentation si mentionnés.



**FORMANT** . Synthétiseur modulaire  
en kit. Nos kits comprennent: EPS + face  
avant + boutons professionnels + connec-  
teurs, etc. . . . , suivant la liste ELEKTOR.

— VCO (9723-1) . . . . .	520.00
— VCF (9724-1) . . . . .	240.00
— Interface clavier (9721-1) . . . . .	179.00
— ADSR (9725) . . . . .	160.00
— DUAL-VCA (9726) . . . . .	220.00
— LFO (9727) . . . . .	210.00
— NOISE (9728) . . . . .	155.00
— COM (9729) . . . . .	150.00
— ALIM (9721-3) . . . . .	375.00
— Récepteur d'interface (9721-2) . . . . .	40.00
— Circuit de clavier (9721-4) avec 100 Ω/1% . . . . .	25.00

**KIT COMPLET "FORMANT"** avec  
3x VCO + 2 ADSR + 1 kit de chaque autre  
module + 1 clavier KIMBER-ALLEN  
3 octaves avec contacts,  
1 x 9721-2 + 3 x 9721-4 . . . . . **3800.00**  
**EN OPTION:** — RFM (9951) . . . . . **290.00**  
— 24 dB VCF (9953) . . . . . **369.00**

## PIANO ELEKTOR

### PIANO ÉLECTRONIQUE

de classe professionnelle

(décrit dans l'ELEKTOR n° 3)

Générateur de notes (9915) . . . . .	350.00
Filtres + Préampli (9981) . . . . .	390.00
— Circuit 1 octave (9914) . . . . .	300.00
— Alimentation (9979) . . . . .	200.00

**KIT COMPLET "PIANO" comprenant :**

1 x 9915 + 1 x 9981 + 5 x 9914 + 1 x 9979  
et clavier 5 octaves professionnel KIMBER-  
ALLEN avec contacts dorés . . . . . **3300.00**



## NOUVEAUTÉ !

### SYNTHÉTISEUR A CIRCUITS INTÉGRÉS CURTIS

- COMPACT, PORTABLE,  
FACILE A UTILISER ET  
EXTENSIBLE.
- PQLYPHONIQUE ET  
PROGRAMMABLE IIII

Déjà parus : KITS SYNTHÉTISEUR CURTIS

82027 : VCO (CEM 3340) . . . . . avec connecteur	345.00
82031 : VCF + VCA (CEM 3320) . . . . . avec connecteur	260.00
82032 : DUAL - ADSR (CEM 3310) . . . . . avec connecteur	319.00
82033 : LFO + NOISE + FM DELAY . . . . . avec connecteur	153.00

**CLAVIER CONSEILLÉ : KIMBER-ALLEN type "FORMANT"  
+ INTERFACE 9721-1 (voir ci-contre).**

## LE VOCODEUR d'ELEKTOR

(ELEKTOR n° 20 et 21)

Premier "Vocodeur" 10 voies  
en kit, complet.

Très utilisé par les animateurs  
de radio, il permet tous les  
trucages de la voix ou de tout  
autre signal de modulation,  
pour un prix sans concurrence.

**LE KIT "VOCODEUR"  
COMPLET . . . . . 1860.00**  
(sans coffret) comprenant:

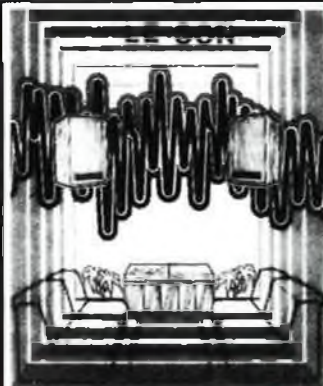
1 x 80068-1
1 x 80068-2
10 x 80068-3
1 x 80068-4
1 x 80068-5

suivant la liste ELEKTOR.

(Livré avec le numéro  
d'ELEKTOR correspondant).

### EXTENSIONS:

- 81027 - 1 + 2 : Détecteur  
de sons voisés - dévoisés  
nous consulter.
- 81071 : Générateur de bruit  
nous consulter.



## KITS "LE SON"

9398/99 PRECO 220 F	
9874 ELEKTORNADO 2x50W avec radiateurs . . . . .	235.00
9832 Équaliseur graphiq. 1 voie COMPLET . . . . .	200.00
9932 Analyseur audio . . . . .	210.00
9395 Compres. dynam. . . . .	180.00
9407 Phasing et Vibrato . . . . .	290.00
<b>ÉQUALISEUR paramétrique :</b>	
9897-1 Cellule filtrage . . . . .	95.00
9897-2 Correct. Baxendall . . . . .	90.00

## CLAVIERS KIMBER-ALLEN

Les instruments de musique électroniques exigent, pour un  
fonctionnement sans défaillance, des claviers à contacts "plaqués  
OR", les seuls garantissant une fiabilité à long terme.

LES CLAVIERS PROFESSIONNELS KIMBER-ALLEN VOUS  
APPORTENT CETTE SÉCURITÉ ET SONT RECOMMANDÉS  
PAR ELEKTOR.

Ces claviers peuvent être combinés pour augmenter le nombre  
d'octaves à volonté.

<b>CLAVIERS NUS</b>	<b>BLOCS DE CONTACTS K.A.</b>	
- 3 octaves (37 notes) . . . . .	440.00	
- 4 octaves (49 notes) . . . . .	545.00	
- 5 octaves (61 notes) . . . . .	670.00	
	- 1 inverseur (piano) . . . . .	6.60
	- 2 contacts "Travail" . . . . .	7.60
	(Formant)	

**REVENDEURS : Nous consulter.**

**CLAVIERS COMPLETS AVEC LEUR JEU DE CONTACTS**  
Clavier "FORMANT" 3 octaves . . . . . **700.00 FRANCO**  
Clavier "PIANO" 5 octaves . . . . . **1050.00 FRANCO**



vue de dessous