

# elektor

électronique pour labs et loisirs

no. 34

avril 1981

10 FF / 69 FB

supplément

**les 16 bits**

sur les rangs

**analyseur logique**

8 canaux sur 1 oscilloscope

**vocodeur (suite)**

détecteur de sons voisés/dévoisés

**high com**

de la théorie à la pratique

# TÉLÉCOMMUNICATIONS

en exclusivité chez Poussielgues Diffusion Électronique  
LA GAMME OPTOÉLECTRONICS

**UNE OFFRE  
EXCEPTIONNELLE  
SUR L'ENSEMBLE K 7000 CM1000**  
**1690 F\* TTC en kit**  
**2184 F\* montés**



## **K 7000 FRÉQUENCEMÈTRE 10 Hz 550 MHz**

Gammes : 10 Hz - 550 MHz  
Sensibilité : 10 mV - 50 mV  
Base de temps : TC X 0  $\pm$  1 ppm  
Affichage : 7 digits 1 cm  
Sorties : BNC  
Alimentation : 7,5 V - 15 V CC ou CA  
Boîtier aluminium  
Dimensions : 11 x 13,5 x 4,5 cm  
Poids : 385 g  
Prix : **800 F\* TTC** en kit  
**1200 F\* TTC** monté

## **CM1000 CAPACIMÈTRE DIGITAL**

Gammes : 4 de 1 pF à 9999  $\mu$ F  
Affichage : 4 digits 1,5 cm  
Précision :  $\pm$  0,1% de la gamme  
moins 1 digit  
Placement automatique du  
point décimal.  
Boîtier aluminium avec poignée.  
Alimentation : 110/220 volts  
Dimensions : 19 x 16 x 6,5 cm  
Poids : 1,250 kg  
Prix : **1150 F\* TTC** en kit  
**1370 F\* TTC** monté

### **OPTO 8010.1**

10 Hz - 1 GHz  
BT: 0,1 ppm  
S: 1 - 25 mV  
9 digits  
Prix : 3200 F\* TTC

### **OPTO 7010.1A**

10 Hz - 600 MHz  
BT: 0,1 ppm  
S: 1 - 20 mV  
9 digits  
Prix : 2284 F\* TTC

### **TRMS 5000**

Multimètre  
Thermomètre  
4 digits 1/2  
Prix : 2587 F\* TTC

### **PTD 590**

Thermomètre digital  
de précision avec  
2 sondes commutables  
Gammes : - 50 °C à 150 °C  
Résolution : 0,1 °C  
Linéarité : 0,5 °C de  
- 55 °C à 150 °C  
Affichage : 4 digits 1 cm  
Boîtier aluminium  
Présentation identique à  
celle du K 7000  
Prix : 720 F\* TTC

\* (+ port 35 F).

**NOUVEAU**

NOMBREUX ACCESSOIRES POUR TOUS CES APPAREILS.  
DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE OPTOÉLECTRONICS.

UN SPÉCIALISTE DE L'ÉMISSION/RÉCEPTION DU Hz AUX GHz.

## **POUSSELGUES DIFFUSION ÉLECTRONIQUE**

89 bis, rue de Charenton - 75012 Paris - Tél. 340.23.39  
du mardi au vendredi 14 h à 19 h, le samedi de 9 h 30 à 12 h 30.

<b>selektor</b> .....	4-19
<b>tort d'Elektor</b> .....	4-21
<b>compteur de tours</b> .....	4-22
Finies les contestations, entre les différentes générations, à l'issue d'une compétition. Il n'y aura plus de doute lorsqu'il s'agira de désigner le vainqueur. Vae victis!	
<b>simulateur de route</b> .....	4-25
(R. de Boer) Voici une méthode d'entraînement qui aiguise les réflexes, sans faire prendre de risques au passager.	
<b>détecteur de sons voisés/dévoisés</b> .....	4-28
La touche finale au vocodeur d'Elektor. Il permet à l'aide du générateur de bruit de synthétiser les sons devoisés.	
<b>analyseur logique</b> .....	4-36
La première partie d'une série de trois articles s'attaque à l'aspect théorique de cet appareil extrêmement intéressant dès que l'on s'enfonce dans le détail de la logique interne des circuits intégrés et autres microprocesseurs.	
<b>un P.T.S. multicanaux</b> .....	4-40
(J. Meyer) Qu'existe-t-il de plus pratique que les touches sensibles? Voici un système à 12 points de contact qu'il est fort possible de développer jusqu'à la taille que l'on désire.	
<b>high com</b> .....	4-44
Nous voici au pied du mur. Ce système est tellement impressionnant qu'il vaut largement le peine qu'il demande et la dépense qu'il occasionne.	
<b>récepteur P.O. à amplification "directe"</b> .....	4-57
Y a-t-il encore le même mystère, et la magie d'entendre sortir des sons d'un poste récepteur construit de ses mains existe-t-elle encore?	
<b>lire le Junior</b> .....	4-62
(avec la participation de U. Seyffert) Ou comment se servir du Junior Computer pour envoyer des messages (plus ou moins secrets, à votre choix).	
<b>détecteur de présence</b> .....	4-64
Récemment intéressant ce montage. Vous pouvez fort bien mettre les plaques sensibles à grande distance du système que vous voulez commander.	
<b>marché</b> .....	4-66

**sommaire**  
 SOMMAI  
 SOMMI  
 SOMM  
 SOM  
 SO



*En couverture ce mois-ci, la photo du chip du MC 68000 de Motorola. Et en supplément détachable et gratuit 24 pages consacrées aux principaux microprocesseurs 16 bits avec un petit lexique anglais-français à l'intention de nos lecteurs peu anglophiles.*



UN fournisseur pour vos kits  
**BERIC**  
TROIS moyens faciles pour nous joindre...



Ecrivez-nous  
(carte dans ELEKTOR)

Téléphonez-nous  
pour prix et délais



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

**KITS composants et circuits imprimés suivant des réalisations publiées dans ELEKTOR**

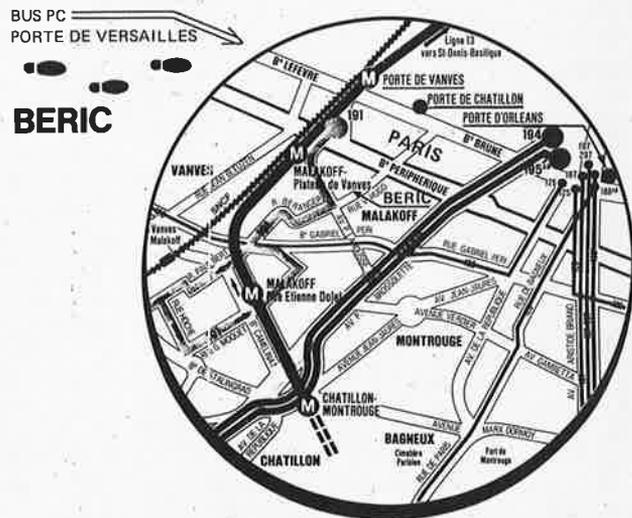
Constitution des kits: Tous les composants à monter sur le circuit imprimé ainsi que les inter, inverseur, commutateur et notice technique complémentaire à l'article ELEKTOR si nécessaire, sans transfo ni boîtier (sauf mention spéciale), ni circuit imprimé EPS (en option)

ELEKTOR	composants	C.I. seul
<b>No 1</b>	6031 Récept. BLU (avec galva) . . . . .	123,- 38,40
	3453 Générateur de fonct. (avec transfo) . . . . .	254,- 32,75
	9846-1 RAM E/S . . . . .	216,- 68,-
	9846-2 SC/MP avec notice . . . . .	242,- 23,50
	Face avant généré de fonct. . . . .	24,- 24,90
<b>No 2</b>	8401 Equin mono + alim (sans transfo) . . . . .	286,- 35,-
	9851 Carte CPU (sans connecteur) avec 2 x MM5204Q program . . . . .	512,- 100,-
<b>No 3</b>	9863 Carte ext mémoire avec MM5204Q program . . . . .	376,- 150,-
	9857 Carte BUS jeu de 3 connect. adapt. . . . .	180,- 36,50
	9893 Carte Hex I/O . . . . .	688,- 200,-
	9817-2 Voltmètre à leds . . . . .	116,- le jeu: 26,65
	9860 Voltmètre de crête . . . . .	24,- 20,-
	9444 Table de mixage avec pot. et transfo. . . . .	240,- 77,25
<b>No 4</b>	9967 Modulateur TV UHF/VHF . . . . .	57,- 16,-
	9906 Alim syst. à pP sans connect. . . . .	98,- 43,50
	9885 Carte RAM 4K sans connect. . . . .	788,- 175,-
	9927 Mini Fréquencecomètre avec transfo . . . . .	284,- 32,-
<b>No 5/6</b>	9887-1-2-3-4 Fréquencecomètre 250 MHz avec transfo . . . . .	930,- le jeu: 260,75
	9905 Interface cassette . . . . .	140,- 30,75
<b>No 7</b>	9985 Sablier (avec H. P.) . . . . .	88,- 24,25
	9965 Clavier ASCII . . . . .	456,- 76,25
	9954 Préconsonant . . . . .	38,- 25,-
<b>No 8</b>	9966 Elekterminal . . . . .	82,50 82,50
	9949 Luminant . . . . .	322,- l'ens: 78,05
	79005 Voltmètre numérique universel . . . . .	154,- 29,35
	79035 Adaptateur pour millivoltmètre alternatif . . . . .	48,- 21,25
<b>No 9</b>	9952 Fer à souder à température régulée . . . . .	63,- 20,65
<b>No 11</b>	79034 Alim de labo + transfo, sans galva, version 5 A Galvanomètre, cadre mobile, classe 2,5 pour 79034 . . . . .	170,- 30,25
	79026 Clap Switch + transducteur . . . . .	74,- 15,50
<b>No 12</b>	79075 Microordinateur Basic . . . . .	842,- 75,-
	9823 Ioniseur . . . . .	80,- 30,-
	79101 Lien entre microordinateur et Elekterminal . . . . .	15,- 15,50
<b>No 15</b>	79082 Décodeur stéréo . . . . .	133,- 22,-
	78087 Platine FI pour tuner FM avec galva . . . . .	133,- 20,75
	79077 Générateur simple de sons bizarres avec H P Chargeur simple pour batteries au cadmium nickel avec transfo . . . . .	45,- 15,75
	79095 Elekarillon . . . . .	120,- 20,-
<b>No 16</b>	79514 Gate dip . . . . .	184,- 56,-
	79038 Extension mémoire pour Elekterminal (sans connect.) . . . . .	152,- 14,25
	79088 Digiférad + transfo . . . . .	364,- 56,-
	79519 Accord par touches sensitives . . . . .	288,- le jeu: 51,-
<b>No 17</b>	79019 Générateur sinusoïdal + transfo . . . . .	182,- 38,75
	9987 Ampli téléphonique + ventouse et transfo . . . . .	96,- 17,50
<b>No 18</b>	9984 Fuzz box réglable . . . . .	111,- le jeu: 36,50
	79650 Convertisseur ondes courtes (sur une fréquence à préciser) . . . . .	33,- 14,-
	79053 Pronostiqueur . . . . .	122,- 14,50
	80021 Affichage numérique de la fréquence d'accord + transfo . . . . .	72,- 19,50
<b>No 19</b>	80023b TOP-AMP version avec OM 961 . . . . .	475,- le jeu: 83,50
	80031 TOP-PREAMP avec transfo . . . . .	24,- 11,25
	79513 TOS-Mètre avec galva . . . . .	384,- 41,25
	80049 Codeur SECAM . . . . .	90,- 11,25
<b>No 20</b>	80019 Locomotive à vapeur avec H. P. . . . .	240,- 86,-
	80016 Peste électronique avec H. P. . . . .	72,- 12,-
	78065 Gradateur sensitif version 400 W . . . . .	43,- 11,-
	80024 Nouvea. BUS pour système à pP, jeu de 5 connect. M + F . . . . .	69,- 14,-
	80027 Générateur de couleurs . . . . .	300,- 61,-
	9988 Bagatelle de poche avec manche à balai . . . . .	208,- 26,50
<b>No 21</b>	80065 Transposeur d'octave . . . . .	55,- 15,60
	80022 Amplificateur d'antenne BFT66 . . . . .	46,- 12,-
	80067 Display avec pince de test . . . . .	40,- 9,-
	80009 Effets sonores . . . . .	92,- 26,50
	80066 Comp. imprimante avec transfo (sans connecteur) . . . . .	184,- 28,-
<b>No 22</b>	80045 Thermomètre numérique à LED . . . . .	420,- 69,-
	80050 Interface cassette Basic (sans connect) . . . . .	235,- 36,25
	80054 Vocacophonie . . . . .	670,- 75,-
	80060 Chorosynth avec transfo . . . . .	109,- 15,-
	80089 Junior computer avec transfo . . . . .	504,- 149,-
	80069 Interphone . . . . .	1075,- le jeu: 120,-
	9955 Fondu enchaîné secteur . . . . .	131,- 27,50
	9956 Fondu enchaîné 24 V avec transfo . . . . .	42,- 26,50
<b>No 23</b>	80109 Protection pour batterie avec relais . . . . .	88,- 13,25
	80084 Allumage électronique à transistor . . . . .	32,- 12,50
	80018 Antenne active pour automobile avec relais . . . . .	162,- 39,-
	80097 Antivol frustrant avec relais . . . . .	114,- le jeu: 25,-
	80096 Indicateur de consommation essence sans capteurs . . . . .	34,- 12,50
	80101 Indicateur de tension pour batterie . . . . .	304,- 74,-
	80086 Cadencur intelligent pour essuie-glace avec relais . . . . .	61,- 12,50
<b>No 24</b>	80072 Génér. de signaux morse avec manip. . . . .	132,- 32,-
	80130 Chasseur de moustique avec écouteur . . . . .	126,- 28,75
		13,- 11,25

ELEKTOR	composants	C.I. seul
<b>No 25/26</b>	80071j Cardiotachymètre numérique . . . . .	204,- le jeu: 73,-
	80145j . . . . .	
	80516 Alim. de laboratoire . . . . .	180,- 19,-
	80525 Filtre de bande réglable . . . . .	44,- 19,50
	80506 Récepteur super-réaction . . . . .	64,- 30,-
<b>No 27</b>	80076 Antenne Ω avec transfo . . . . .	95,- le jeu: 26,90
	80077 Testeur de transistors avec transfo . . . . .	122,- 39,50
	80085 Amplificateur PWM . . . . .	52,- 11,25
	80117 Fréquencecomètre à cristaux liquides . . . . .	448,- 24,40
	80120 Une RAM 8k sans EPROM (voir tarif) avec supports . . . . .	1151,- 215,75
	80556 Programmeur de PROM sans PROM avec transfo . . . . .	173,- 45,65
<b>No 28</b>	80128 Tracéur de courbes . . . . .	13,- 9,75
	80138 VOX . . . . .	70,- 26,25
<b>No 29</b>	80127 Thermomètre linéaire avec transfo et galva . . . . .	104,- 17,50
	80502 Boîte à musique . . . . .	191,- 35,50
	80512 Fondu enchaîné semi-automatique avec relais . . . . .	60,- 17,-
	80514 Alimentation de précision . . . . .	515,- 17,50
	81002 Division avec transfo et relais . . . . .	381,- 89,-
	81005 Sensonette avec transfo . . . . .	72,-
	80503 Générateur de mire . . . . .	287,-
<b>No 30</b>	81015 Fermeture de rideaux avec transfo et moteur . . . . .	192,- 42,50
	81019 Commande de pompe de chauffage avec transfo . . . . .	120,- 27,-
	81028 Détecteur de courant d'air . . . . .	14,- 10,-
	81024 Alarme pour réfrigérateur avec HP . . . . .	53,- 13,50
	81023 Coupe circuit pour cafetière électrique . . . . .	128,- 13,50
	81013 Indicateur nombre de tours/couple moteur . . . . .	65,- 25,-
	81035 Indicateur de consommation de fuel . . . . .	138,- le jeu: 107,40
<b>No 31</b>	81031 Ergomètre . . . . .	54,-
	81049 Chargeur d'accus Nicad avec transfo . . . . .	114,- 19,-
	81047 Thermomètre de bain . . . . .	80,- 13,75
	81043 Boîte d'arpentage . . . . .	152,- le jeu: 28,50
	81048 Binou . . . . .	57,- 18,-
	81042 Boîte intelligente . . . . .	39,- 13,75
<b>No 32</b>	81073 Poster disco comp. avec transfo . . . . .	143,- 22,50
	81073P Poster disco avec affiche . . . . . (maj. port exp.)	10,- 25,-
	81072 Phonomètre avec micro et galva . . . . .	108,- 18,-
	81085 1/2 Vu mètre avec transfo . . . . .	426,- le jeu: 70,-
	81012 Matrice de lumières avec transfo, EPROM programmée . . . . .	443,- 94,-
	81082 Amplificateur de puissance avec alim . . . . .	965,- 31,-
	81068 Mini table de mixage avec transfo . . . . .	258,- 129,-
<b>No 33</b>	81027 1/2 Vocodeur: détection/commutation . . . . .	179,- le jeu: 76,50
	81071 Vocodeur: générateur de bruit . . . . .	91,-
	80068 1/2 Vocodeur: cartes bus . . . . .	220,- le jeu: 92,50
	81105 1/2 Voltmètre avec transfo . . . . .	217,- le jeu: 42,-
<b>No 34</b>	81101 1/2 Programmeur . . . . .	181,- le jeu: 48,-
	81008 Système multicanal . . . . .	66,- 51,-
	81110 Détecteur de présence avec H.P., relais et transfo . . . . .	123,- 25,-
	81111 Récepteur PO avec HP . . . . .	101,- 20,-
	81112 Imitateur toute version . . . . .	79,- 21,-
	81117 1/2 High Com . . . . .	
	9860 avec alim . . . . .	324,- le jeu: 452,-
	9817 1/2 High Com aff . . . . .	116,- le jeu: 26,65

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

**à deux pas du salon des composants**



**EXPEDITION RAPIDE**

**REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter**

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



# BERIC C'EST AUSSI LES COMPOSANTS.

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

TRANSISTORS		T T L	
AC125 . . . 3,-	BC177 . . . 3,50	BC557 . . . 1,-	BF256 . . . 5,70
AC126 . . . 3,-	BC178 . . . 2,-	BF323 . . . 3,50	BF324 . . . 3,50
AC127 . . . 3,-	BC179 . . . 2,10	BC559 . . . 1,40	BF451 . . . 4,50
AC128 . . . 3,-	BC182 . . . 2,-	BC639 . . . 3,-	BF494 . . . 2,20
AC132 . . . 3,50	BC183 . . . 2,-	BD131 . . . 7,-	BF900 . . . 6,-
AC187K . . . 3,70	BC192 . . . 2,20	BD135 . . . 3,25	BF905 . . . 8,-
AC187/188K . . . 6,70	BC213 . . . 2,50	BD136 . . . 3,25	BF909 . . . 25,-
AC188K . . . 3,70	BC237 . . . 1,50	BD137 . . . 3,45	BFR91 . . . 26,-
AD149 . . . 9,10	BC238 . . . 1,50	BD138 . . . 4,-	BFT66 . . . 20,-
AD161 . . . 4,85	BC239 . . . 1,80	BD139 . . . 4,-	BFX89 . . . 8,50
AD162 . . . 4,40	BC261 . . . 2,-	BD140 . . . 4,-	BFY34 . . . 3,60
AF125 . . . 5,-	BC307 . . . 2,-	BD241 . . . 6,10	BFY90 . . . 10,-
AF126 . . . 3,25	BC308 . . . 2,-	BD242 . . . 6,60	BU111 . . . 22,90
AF127 . . . 5,-	BC321 . . . 2,-	BD243 . . . 3,90	BU208 . . . 15,-
AF139 . . . 5,10	BC327 . . . 2,50	BF173 . . . 3,15	E300.J300 . . . 5,-
AF239 . . . 5,20	BC347 . . . 1,50	BF178 . . . 4,-	FT2955 . . . 7,50
BC107 . . . 2,-	BC408 . . . 2,-	BF179 . . . 4,50	FT3055 . . . 7,50
BC108 . . . 1,90	BC516 . . . 3,45	BF180 . . . 5,50	TIP29 . . . 4,50
BC109 . . . 2,-	BC517 . . . 3,-	BF185 . . . 2,10	TIP30 . . . 4,50
BC140 . . . 3,50	BC546 . . . 1,50	BF199 . . . 1,85	TIP32 . . . 6,-
BC141 . . . 4,-	BC547 . . . 1,-	BF200 . . . 5,50	TIP35 . . . 15,-
BC143 . . . 5,-	BC548 . . . 1,-	BF245 . . . 3,35	TIP36 . . . 16,-
BC160 . . . 3,50	BC549 . . . 1,30	BF246 . . . 6,25	TIP41 . . . 6,-
BC161 . . . 4,-	BC550 . . . 1,30		
BC172 . . . 1,50	BC556 . . . 1,40		

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

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

• Condensateurs tantale goutte  
0,1 µF/0,15/0,22/0,33/0,47/0,68 µF,  
35 V . . . . . 2,-  
1 µF/1,5/2,2/3,3/4,7/6,8 µF, 35 V 3,-  
10 µF/15/22 µF, 16 V . . . . . 5,-  
47 µF, 16 V . . . . . 6,-  
100 µF, 12 V . . . . . 8,-  
470 µF, 3 V . . . . . 10,-

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

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

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

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

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

• Potentiomètres variables  
47 ohms à 2,2 Mohms  
Linéaire ou logarithmique (à préciser)  
Simple sans inter . . . . . 3,-  
Double sans inter (suivant disp.) 10,-  
Simple avec inter (suivant disp.) 5,-  
Double avec inter (suivant disp.) 12,-

• Potentiomètres réglables  
2 x 47 kohms log, utilisé dans la table  
de mixage . . . . . 15,-  
Bobiné 3 W . . . . . 9,-

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

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

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

• Circuits programmés  
74S387 ELEKTOR MINIMUM 9966 . 60,-  
MM5204Q jeu de trois prog ELBUG  
9851/9893 . . . . . 396,-  
MM5204Q interface cassette  
µ-ordinateur 80050 . . . . . 132,-  
2708 Disco 81012 . . . . . 100,-  
2708 Junior Computer 80089-1.100.  
2716 Interface cassette  
µ-ordinateur 80112 . . . . . 350,-  
INS295NS selon NS79075 . 644,-  
INS295E selon ELEKTOR . 644,-

C-MOS			T T L		
4000 . . . 2,20	4046 . . . 11,80	7400 . . . 1,80	7451 . . . 1,80	74125 . . . 5,-	74175 . . . 8,40
4001 . . . 2,20	4049 . . . 3,90	7401 . . . 1,80	7453 . . . 2,20	74132 . . . 7,20	74182 . . . 8,40
4010 . . . 6,-	4050 . . . 3,90	7402 . . . 1,80	7454 . . . 2,20	74136 . . . 5,30	74185 . . . 15,-
4011 . . . 2,20	4051 . . . 11,80	7403 . . . 1,80	7460 . . . 2,40	74138 . . . 8,80	74188 . . . 18,-
4012 . . . 2,20	4053 . . . 11,80	7404 . . . 2,20	7472 . . . 2,80	74139 . . . 8,80	74190 . . . 9,60
4013 . . . 3,40	4060 . . . 13,20	7405 . . . 2,20	7473 . . . 3,40	74141 . . . 7,90	74191 . . . 9,60
4014 . . . 9,60	4066 . . . 6,-	7406 . . . 3,30	7474 . . . 3,40	74143 . . . 24,-	74192 . . . 8,-
4015 . . . 8,40	4068 . . . 2,20	7407 . . . 3,30	7475 . . . 5,10	74144 . . . 24,-	74193 . . . 8,-
4016 . . . 5,40	4069 . . . 2,20	7408 . . . 2,20	7476 . . . 3,40	74145 . . . 9,-	74194 . . . 8,-
4017 . . . 9,60	4071 . . . 2,20	7410 . . . 1,80	7483 . . . 7,20	74147 . . . 22,-	74196 . . . 9,60
4018 . . . 9,60	4072 . . . 2,20	7411 . . . 2,70	7485 . . . 8,40	74148 . . . 13,20	74197 . . . 7,20
4020 . . . 11,80	4077 . . . 3,-	7413 . . . 4,20	7486 . . . 3,60	74150 . . . 9,60	74198 . . . 9,60
4021 . . . 9,60	4081 . . . 2,20	7414 . . . 8,-	7489 . . . 20,90	74151 . . . 6,05	74221 . . . 8,40
4022 . . . 9,60	4093 . . . 6,-	7416 . . . 3,-	7490 . . . 4,20	74153 . . . 6,60	74241 . . . 14,20
4023 . . . 2,20	4099 . . . 13,-	7420 . . . 1,80	7491 . . . 5,30	74154 . . . 10,-	74243 . . . 12,-
4024 . . . 8,40	4502 . . . 8,40	7421 . . . 2,-	7492 . . . 4,80	74155 . . . 6,70	74244 . . . 12,-
4027 . . . 4,80	4507 . . . 2,40	7426 . . . 2,60	7493 . . . 4,80	74156 . . . 7,20	74247 . . . 8,40
4028 . . . 9,60	4514 . . . 25,10	7427 . . . 3,30	7494 . . . 7,90	74157 . . . 7,20	74251 . . . 7,20
4030 . . . 3,90	4518 . . . 11,80	7430 . . . 1,80	7495 . . . 8,-	74160 . . . 8,40	74258 . . . 9,60
4034 . . . 11,80	4520 . . . 10,60	7432 . . . 3,50	7496 . . . 8,-	74161 . . . 9,60	74266 . . . 4,80
4035 . . . 11,80	4528 . . . 10,60	7437 . . . 1,80	7498 . . . 8,-	74162 . . . 8,40	74273 . . . 16,80
4040 . . . 11,80	4556 . . . 8,-	7440 . . . 1,80	7499 . . . 8,-	74163 . . . 8,40	74279 . . . 6,60
4042 . . . 8,40	40106 . 12,-	7442 . . . 5,40	7500 . . . 8,-	74164 . . . 8,40	74283 . . . 6,60
4043 . . . 8,20		7445 . . . 8,40	7501 . . . 8,-	74165 . . . 8,40	74290 . . . 6,-
		7447 . . . 7,20	7502 . . . 8,-	74173 . . . 13,20	74293 . . . 6,30
		7450 . . . 1,80	7503 . . . 8,-	74174 . . . 9,60	10,20

C. I. SPECIAUX		
AY3-1015/5 . . . 66,-	INS8295N . 644,-	MC1496 . . . 15,-
AY3-1270 . . . 112,-	LF356 . . . 12,-	RO-3-2513 . 96,-
AY3-1360 . . . 80,-	LF357/CA3140/	TCA940 . . . 13,-
AY5-1013 . . . 55,-	LM081 . . . 12,-	TCA4500 . . 26,-
AY5-2376 . . . 120,-	LH0075 . 222,-	TD1024 . . . 22,-
CA3060 . . . 24,-	LM10C . . 52,-	TD1034NB . 32,-
CA3080 . . . 10,-	LM301 . . 7,30	TD1045 . . . 7,50
CA3086 . . . 8,-	LM305 . . 15,-	TD1046 . . . 28,-
CA3089 . . . 26,-	LM309K . 15,-	TD1046 . . . 28,-
CA3130 . . . 10,-	LM311 . . 7,50	TD1046 . . . 28,-
CA3140/TO18/	LM317K . 35,-	TD1046 . . . 28,-
LF356 . . . 12,-	LM323K . 76,-	TD1046 . . . 28,-
CM161 . . . 15,-	LM324 . . 8,-	TD1046 . . . 28,-
CM162 . . . 50,-	LM331/XR4151	TD1046 . . . 28,-
CM189 . . . 38,-	LM339 . . 6,30	TD1046 . . . 28,-
DM81L95 . . . 18,-	LM380 . . 15,-	TD1046 . . . 28,-
DM81L97 . . . 18,-	LM386 . . 9,-	TD1046 . . . 28,-
ESM231 . . . 30,-	LM3900 . . 9,-	TD1046 . . . 28,-
FCM704 . . . 63,-	LM3914 . 30,-	TD1046 . . . 28,-
FX209 . . . 108,-	MC1350 . 11,-	TD1046 . . . 28,-
ICM755 . . . 13,-	MC1468G . 38,-	TD1046 . . . 28,-
		TD1046 . . . 28,-

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

• Diodes de commutation  
AA119 . . . . . 1,-  
BAX13 . . . . . 0,70  
1N4148 . . . . . 0,40  
OA95 . . . . . 0,40  
1N4150 . . . . . 1,-

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

• Diodes Schottky  
FH1100 (HP2800) . . . . . 8,-

• Optocoupleur  
TL111 . . . . . 10,-  
ICT280 simple . . . . . 7,50  
ICT600 double . . . . . 15,-  
CNY47A . . . . . 14,-  
MCS2400 . . . . . 18,-  
OP1264 . . . . . 15,-

• Afficheurs  
7756 . . . . . 12,-  
7750 . . . . . 12,-  
7760 . . . . . 12,-  
MAN4640 . . . . . 23,-  
7414 . . . . . 113,-  
7730/TL312/DL707 . . . . . 12,-  
FND567 . . . . . 16,50  
FAN5132T + LZ302 . . . . . 176,-

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

• Photo PIN diode  
BPW34 . . . . . 15,-

• Photorésistances LDR  
Miniature . . . . . 7,50  
Genre LDRO3 . . . . . 12,-

• Photodiode infrarouge  
OPA12 . . . . . 31,-

• Ensemble émission-réception infra-rouge (notice)  
Diode TIL38 + phototransistor TIL78,  
l'ensemble . . . . . 15,-

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

• Divers  
Transducteur PXE . . . . . 25,-  
Micro électret . . . . . 25,-  
Connecteur DIN41612, 64 broches  
le jeu M + F . . . . . 65,-  
Condensateur variable 500 pF/  
250 pF . . . . . 20,-  
Pince test 16 broches . . . . . 53,-  
Jeu de deux manches de commande  
jeux TV 680 kohms . . . . . 60,-  
BL30HA . . . . . 8,-

Pot ajustable multitours Hélitrim . 8,-  
SFD 455 . . . . . 9,-  
SFE 10,7 . . . . . 8,-  
34342 TOKO . . . . . 7,-  
34343 TOKO . . . . . 7,-  
BLR3107N . . . . . 38,-  
BLR3132 . . . . . 43,-  
Digitast . . . . . 9,-  
Digitast avec LED . . . . . 13,-  
Tore T50-6 ou T50-12 . . . . . 6,-  
CTN 10 kohms 25°C . . . . . 15,-  
Tore antiparasitage triac . . . . . 11,-  
Mandrin Kashke . . . . . 7,-  
Moteur avec démulti 81015  
ø 50 mm . . . . . 50,-  
HP 8 / 25 ou 50 ohms . . . . . 15,-  
Buzzer 6/12 V . . . . . 10,-  
Ampoule digit 1 . . . . . 5,-  
Ajustable 200 pF pour CI . . . . . 10,-  
Mandrin VHF TOKO . . . . . 6,-  
Jeu de 2 transformateurs E + R  
40 kHz . . . . . 52,-  
Tore B62152004 . . . . . 3,-  
Connecteur DIN41617, 31 broches  
le jeu M + F . . . . . 22,-

• Diac  
St2 (32 V) . . . . . 2,30

• Triac  
8 A/400 V . . . . . 5,-

• Thyristor  
8 A/400 V . . . . . 5,30



# Halelectronics

Acaciastraat 10 - 1520 Lembeek - Halle (Belgique)  
 ☎ 02-356.03.90 (à 15km au sud de Bruxelles)

## MULTIMETRE DIGITAL



ME-502 LED  
 FF 347/Bfr 2620



ME-501 LCD  
 FF407 / Bfr 3069  
 AVEC BUZZER ET CORDON TEST  
 ME 501B FF 473/Bfr 3565

- 3 1/2 digit
- auto zero, auto polarité
- protégé
- tension: DC 200 mV-600 V  
 AC 200 V-1000 V
- courant: DC 200 µA-10 A
- résistance: 200 Ω-2 MΩ
- mesure hFE transistor
- test diode

### Interrupteurs

ST203 1DK 3A/250 V unipolaire  
 par 10 pièces FF 3.71 Bfr 28

ST206 1DK 3A/250 V bipolaire  
 par 10 pièces FF 4.77 Bfr 36

### Intersil counter IC FF 175

ICM 7216 B Bfr 1318

8 8 8 8 8 8 8 8

### Plaques d'expérimentation AP

SS2 770 kont. FF107 Bfr 806

ACE200K1 728 kont. FF120 Bfr 904

ACE227 2712 kont. FF378 Bfr 2852

ACE236 3648 kont. FF504 Bfr 3798

### RAM

2114 1k x 4 stat FF 41 Bfr 310

4116 16k x 1 dyn FF 45 Bfr 341

EPROM 2708 1k x 8 FF 66 Bfr 496

2716 (5V) 2k x 8 FF128 Bfr 969

2532 (5V) 4k x 8 FF284 Bfr 2139

### ASSORTIMENT

1/4W RESISTANCES 5%

E12-série

1E à 4M7

100 pcs/valeur-81 valeurs-8100 pièces

FF409/Bfr 3085

### TRANSISTORS

BC547 universel NPN par 100 pcs

BC557 universel PNP par 100 pcs

FF31-/Bfr 233

### ASSORTIMENT

CONDENSATEURS CERAMIQUES

1pF à 100nF

50pcs/valeur → 2200 pièces

FF 364/Bfr 2744

### FREQUENCEMETRE

FC841

de 10Hz à 50 MHz

2 portées (résolution 10 kHz/10Hz)

sensibilité d'entrée 60mV à 20V

alimentation par batteries ou adaptateur

dimensions 100 x 32 x 120 (MM)

FF347/Bfr 2620

### RESISTANCES ASSORTIMENT

1/2W E12-reeks 5%

1E A 10M

10pcs/valeur → 850pcs

FF101/Bfr 760

### 5mm LED rouge

100pcs CGY 40L

FF66/Bfr 496

### Réseaux de résistances

DIVISEUR DE TENSION tol. 0,25%

RN76-242 1 : 10/100/1000/10.000  
 FF 48.40 Bfr 365

SHUNT DE COURANT 1W tol. 0,25%

RN87-41 1 : 1/10/100/1000  
 FF 32 Bfr 241

### CATALOGUE

Belgique: Bfr 100 + 20 F frais d'envoi à payer par chèque ou virement.

Port gratuit à partir de 2500 Bfr.

France: 20 FF, frais d'envoi inclus. Payer par chèque, virement ou espèces. Port gratuit en cas de commande.

**VALABLE UNIQUEMENT DURANT MOIS DE PUBLICITE**

#### BELGIQUE

- 1) Prix en Bfr TVA 16% comprise.
- 2) Vente par correspondance: - minimum de commande 500Bfr - frais d'envoi 100Bfr pour commandes inférieures à 4000Bfr. A partir de 4000Bfr franco de port.
- 3) Paiement - jointure chèque bancaire à l'ordre de Halelectronics - virement compte 293.0256234.15 - contre remboursement-paiement à la réception des marchandises.

#### FRANCE

- 1) Prix en FF TVA française non comprise.
- 2) Vente par correspondance: - minimum de commande 700FF - participation frais d'envoi et emballage 20FF
- 3) Paiement - eurochèque en Bfr à notre ordre (1FF = 6.5Bfr) - virement en FF au compte 293.0256234.15
- 4) Ouverture magasin en Belgique - en semaine de 9h à 12h et de 13h à 18h - mercredi de 9h à 12h et de 1h à 21h. Dimanche fermé.

### Un pont redresseur de G.I.

		FB	FF
KBP02	80V	1,5A	19 2.50
KBP06	250V	1,5A	25 3.30
B40C1500	40V	1,5A	15 2.00
B80C1500	80V	1,5A	11 1.45
B380C1500	380V	1,5A	22 2.90
Minimum 10 pièces/Type			
B40C3200	40V	3,2A	33 4.40
B80C3200	80V	3,2A	39 5.20
B40C5000	40V	5A	48 6.40
B80C5000	80V	5A	51 6.80
B380C5000	380V	5A	66 8.80
Minimum 10 pièces/Type			
KBPC1002	80V	10A	103 13.70
KBPC1006	400V	10A	128 17.00
KBPC2502	80V	25A	112 14.85
KBPC2506	400V	25A	133 17.70
Minimum 5 pièces/Type			

### Emetteur/Récepteur infra-rouge

Bfr 2620 FF 347

Lorsque la barrière infra-rouge est interrompue, une tension de 12V est mise en fonction (3 possibilités) permettant de commander une lampe, sirène ou compteur.

Distance maximum du réflecteur: 15 m.

Fonctionne à 220V AC.

Sortie 12V/1A DC.

### Condensateurs électrolytiques (Minimum 10 pièces/valeur)

Valeur	Axial		Print	
	FB	FF	FB	FF
0,47µF 50V	4.50	0.60	2.50	0.30
1µF 50V	4.50	0.60	2.50	0.30
2,2µF 50V	4.50	0.60	2.50	0.30
3,3µF 50V	-	-	2.50	0.30
4,7µF 35V	4.50	0.60	2.50	0.30
4,7µF 50V	5	0.70	3.50	0.50
10µF 16V	4.50	0.60	2.50	0.30
10µF 35V	5	0.70	3.50	0.50
10µF 50V	5	0.70	4	0.50
22µF 16V	5	0.70	3	0.40
22µF 35V	7	0.90	4	0.50
22µF 50V	7	0.90	4	0.50
33µF 16V	5	0.70	4	0.50
33µF 35V	7	0.90	4	0.50
33µF 50V	7	0.90	4,50	0.60
47µF 16V	5	0.70	4	0.50
47µF 35V	7	0.90	4,50	0.60
47µF 50V	7,50	1	5	0.70
100µF 16V	7	0.90	4	0.50
100µF 35V	8	1,10	6	0.80
100µF 50V	9	1,20	6	0.80
220µF 16V	7	0,90	5	0,70
220µF 35V	10,50	1,40	9	1,20
220µF 50V	11,50	1,50	10,50	1,40
330µF 16V	7	0,90	6	0,80
330µF 35V	15	2	12	1,60
330µF 50V	21	2,80	16	2,10
470µF 16V	8,50	1,10	7	0,90
470µF 35V	15	2	15	2
470µF 50V	21	2,80	20	2,70
1000µF 16V	11	1,50	11	1,50
1000µF 35V	21	2,80	20	2,70
1000µF 50V	30	4	-	-
2200µF 16V	17	2,20	24	3,20
2200µF 35V	40	5,30	30	4

Assortiment Print: 10 pièces de chaque valeur. FB 2519 FF 334

Assortiment axial: 10 pièces de chaque valeur. FB 3376 FF 448

### DIODES 1-3A

		FB	FF
BY227	1200V 2A	7.50	1.00
1N5401	100V 3A	7.10	0.95
1N5404	400V 3A	7.85	1.05
1N5408	1000V 3A	11.00	1.45
Minimum 100 pièces/Type			
1N4002	100V 1A	2.30	0.30
1N4004	400V 1A	2.30	0.30
1N4007	1000V 1A	3.00	0.40

### Afficheurs

Minimum 10 pièces/Type

Type	Description	FB	FF
TIL701	RED C.A. 13mm	50	6.60
TIL702	RED C.C. 13mm	50	6.60
TIL703	RED C.A. 13mm(±1)	50	6.60
TIL704	RED C.C. 13mm(±1)	50	6.60
TIL312	RED C.A. 8mm	50	6.60
TIL313	RED C.C. 8mm	50	6.60
TIL327	RED ±1 8mm	50	6.60

### Potentiomètres ajustables

Minimum 10 pièces/Type

PT10V - PT10H (10MM)

PT15V - PT15H (15MM)

	FB	FF
10MM	FB 6	FF 0.80
15MM	FB 8	FF 1.06

Values: 500E - 1k - 2k5 - 5k - 10k - 25k - 50k - 100k - 250k - 500k - 1M - 2M5 - 5M

### THYRISTORS

Type	U	I	Igt	FB	FF
TIC106D	400V	5A	0,2mA	27	3.60
TIC106M	600V	5A	0,2mA	33	4.40
TIC116D	400V	8A	20mA	36	4.75
TIC116M	600V	8A	20mA	47	6.20
TIC126D	400V	12A	20mA	49	6.50
TIC126M	600V	12A	20mA	64	8.50
TIC44	30V	0,6A	0,2mA	15	2.00
TIC46	100V	0,6A	0,2mA	18	2.40
TIC47	200V	0,6A	0,2mA	20	2.65

Minimum 10 pièces/Type

### TRIACS

Type	U	I	Igt	FB	FF
TIC206D	400V	3A	5mA	33	4.40
TIC206M	600V	3A	5mA	44	5.80
TIC225D	400V	6A	5mA	42	5.55
TIC225M	600V	6A	5mA	48	6.35
TIC226D	400V	8A	50mA	37	4.90
TIC226M	600V	8A	50mA	47	6.20
TIC246D	400V	16A	50mA	66	9.75
TIC246M	600V	16A	50mA	80	10.60
TIC263D	400V	25A	50mA	110	14.60
TIC263M	600V	25A	50mA	134	18.20

### Diodes de puissance 6 - 25A

		FB	FF
MR751	100V 6A	27	3.60
MR754	400V 6A	36	4.75
MR1121	100V 12A	68	3.00
MR1121R	100V 12A	73	9.65
MR2501	100V 25A	71	9.40
MR2501R	100V 25A	71	9.40
MR2504	400V 25A	87	11.50
MR2504R	400V 25A	87	11.50

Minimum 5 pièces/Type

### TMK 3300-C

Multimètre professionnel FF 713  
 FB 5378

### MINI-PROGRAMMEUR

KIT J1033

- 4 sorties programmables indépendamment.
- mémoire pour 20 instructions de commande.
- programmation avec précision d'une minute.
- à programmer sur une semaine.
- sortie: active, non active ou active pendant une heure.
- sorties à collecteur ouvert.
- complet avec alimentation et face avant

FF 389 Bfr 2930

### Supports pour CI

Type/Quantité	FB	FF
8 PINS (100 pcs)	4.50	0.60
14 PINS (50 pcs)	5.50	0.75
16 PINS (50 pcs)	6.00	0.80
18 PINS (40 pcs)	6.50	0.90
24 PINS (15 pcs)	10.00	1.30
28 PINS (10 pcs)	11.00	1.50
40 PINS (10 pcs)	15.00	2.00

### - KITS -

	FB	FF
J1001 Générateur de fonction	1380	183
J1005 Système de lecture digital	1070	142
J1007 Unité de thermomètre	543	72
J1010 Alim. (5-9-12 ou 15V)	899	119
J1020 Compteur électronique	961	127
J1050 Base de temps	543	72
J1006 Générateur de fonction	760	101
J1060 Compteur/Fréquencemètre à 8 digits	2744	364

DEMANDEZ DEPLIANT GRATUIT

### Interrupteurs pour ordinateur

Sans chiffres à partir de 10 pièces

noir, rouge ou bleu: FB 12 FF 1.60

Set de 10 pièces (noir) avec chiffres de 0 à 9: FB 138 FF 18.30

### Adaptateur + fiche universelle

NA-1 3 - 9 12V/300mA  
 Bfr 153 FF 20.30  
 10 pièces à Bfr 130 FF 17.25

NA-2 3 - 4% - 6 - 7% - 9 12V/500mA  
 Bfr 186 FF 24.65  
 10 pièces à Bfr 153 FF 20.30

### HORLOGE VOITURE A LED

12 V - Display rouge 8mm  
 Dim. (mm) 70 x 25 x 40  
 Bfr 589 FF 78

# LE NUMERO 1 DU KIT

19, rue Claude-Bernard, 75005 Paris  
Métro : Censier-Daubenton ou Gobelins  
Tél. : (1) 336.01.40 +



**SERVICE COMMANDES**  
**TÉLÉPHONIQUES (1) 336.01.40**  
+ poste 13 ou 14

Minimum d'envoi 100F + port et emballage  
Nous honorons les bons « Administration » (minimum 300.00)  
Documentation n° 15 sur simple demande contre 5 timbres à 1.40 F

## QUARTZ EN STOCK

★ A FILS 10,00 F		A BROCHES 15,00 F	
20 625	26 570	27 015	27 245 19 00
20 755	26 580	27 025	27 250 19 00
20 775 19,00 F	26 590	27 035	27 255 19 00
20 820*	26 600	27 045	27 260 19 00
20 840*	26 610*	27 055 40,00 F	27 265 19 00
20 860*	26 615*	27 065 40,00 F	27 270 19 00
20 880*	26 620	27 075	27 275 19 00
20 890*	26 630	27 085	27 280
20 900*	26 640 19,00	27 095 19,00 F	27 285 19 00
21 320*	26 650	27 105 19,00 F	27 290
21 330*	26 660 19,00	27 115 19,00 F	27 295 19 00
21 340*	26 665*	27 125	27 300
21 380*	26 670 19,00 F	27 135 19,00 F	27 305
21 390*	26 680 40,00 F	27 140	27 310
21 400*	26 685	27 145	27 315
23 200 19,00	26 690	27 155*	27 320
26 000 40,00 F	26 700*	27 165	27 325
26 495	26 710	27 170	27 330
26 510	26 715	27 175	27 335
26 530 19,00	26 720	27 185	27 340*
26 540	26 730	27 195	27 345 19,00
26 545	26 740*	27 200*	27 350 19,00
26 550	26 745*	27 205*	27 355 19,00
26 580 19,00 F	26 750	27 210*	27 360 19,00 F
26 585	26 760	27 215	27 365 19,00
	26 770	27 220	27 370
	26 775	27 225	27 375
		27 235	27 380
			27 385 19,00
			27 390 19,00
			27 395 19,00
			27 400 19,00
			27 405 19,00
			27 410 19,00
			27 415 19,00
			27 420 19,00
			27 425 19,00
			27 430 19,00
			27 435 19,00
			27 440 19,00
			27 445 19,00
			27 450 19,00
			27 455 19,00
			27 460 19,00
			27 465 19,00
			27 470 19,00
			27 475 19,00
			27 480 19,00
			27 485 19,00
			27 490 19,00
			27 495 19,00
			27 500 19,00

3.58 MHz	52,00	0.5336 MHz	50,00
38.685 MHz boîtier HC 25	42,00 F	31 MHz	22,00
72.000 MHz boîtier HC 25 HC 6	50,00 F	32.768 KHz Quartz horloge	39,00

BOITIER HC 6	3.2768 MHz Quartz horloge	48,00 F	4 MHz	62,00 F	
26.685 MHz	18,00 F	445 kHz	85,00 F	472 kHz	62,50 F
27.000 MHz	18,00 F	455 kHz	85,00 F	480 kHz	75,00 F
27.120 MHz	10,00 F	100 kHz	85,00 F	1 MHz	95,00 F
				10 MHz	75,00 F

SUPPORTS DE QUARTZ  
HC 25 ..... 2,00 F HC 6 ..... 3,00 F



FANTASTIQUE

### Superbe Lecteur MINI K7-STÉRÉO

Alimentation 9 V à 12 Volts.  
Arrêt en fin de bande.  
Avance rapide.  
Livré avec schéma ..... 99,00 F  
Kit Préampli de lecture stéréo pour Mini K7 ..... 54,00

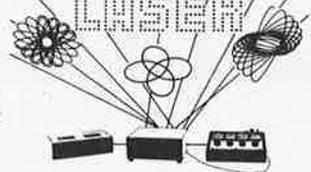
## CELLULE SOLAIRE

CELLULE ca 100	
1.8 A - 0.45 V	99,00
DEMI CELLULE	52,00
0.9 A - 0.45 V	
QUART DE CELLULE	27,00
0.45 A - 0.45 V	
CRIOSSANT	
surface moyenne 2 cm2	
24 mW - 0.45 V	3,00

## PANNEAU SOLAIRE 12 VOLTS

12 volts 3 watts... 749,00  
Les cellules peuvent être montées en série ou en parallèle pour augmenter le courant ou la tension.  
Colle conductrice ELECOCIT 39,00

## LASER



VERSION MONTE	
Laser 2 mw dans son coffret	1789,00 F
Animation pour Laser comprenant : pupitre de commande + coffret animation (4 moteurs)	
VERSION KIT	2100,00 F
Lo Tube 2 mw	1100,00 F
Transformateur	157,00 F
Coffret liqué noir	198,00 F
Composant et accessoire	35,00 F
Circuit imprimé	35,00 F
Miroir traité : 2,5 épaisseur 1,5	19,00 F
Moteur	35,00 F

## LE PLUS GRAND CHOIX DEMODULES HYBRIDES



Distortion 0.5%	10 à 100 KHz
8n	
1010 G	10W 78,00
20G	20W 157,00
30G	30W 198,00
50G	50W 275,00

## Coffret d'horloge

plastique orange larg. 120 - prof. 150  
13,00 F

TUBES		ABREVIATIONS	
AB11	32,00	R C A - R	
AM7	19,00	SIEMENS SI	
AZ1	22,00	TELEFUNKEN	
EF1200	24,50	TEL	
EL3(N)	37,00	MAZDA M	
EL32	19,30	PHILIPS P	
EL33	59,00	25Z6GT	28,00
EL34	34,00	26A7	58,00
EL34RCA	69,00	26A6	36,00
EL36	21,80	6C64	14,60
EL41	32,00	6DC8BY	31,00
EL42	59,00	6 DR 6	24,00
EL81	19,00	6E8MG	27,50
EL83	15,50	6F97	35,80
EL84	9,50	6F5G	18,50
EL86	11,50	6F6GM	23,50
EL91	36,20	6G5	65,00
EL95	18,00	6G6C	10,20
EL183	61,00	6H6M	12,10
EL300	49,50	6HRMG	30,50
EL500	24,20	6J4	41,40
EL503	194,00	6J5GT	12,50
EL504	21,20	6J7GT	19,00
EL509 SY	55,00	6JUNGR	47,00
EL519	52,00	6K6GT	48,00
EL806	47,30	6K8GT	27,00
ELL80	195,00	6L86C	17,50
EM4	43,00	6L7G	39,00
EM34	69,00	6M6MG	13,00
EM80	33,00	6M1MG	12,00
EM81	16,15	6O7G	24,50
EM84	17,30	6S7	29,00
EM85	30,00	65A7M	27,30
EM87 S1	32,00	6SF7R	81,00
EMM801	290,40	6SK7M	12,40
EY51	17,80	6S7M	23,00
EY81	12,00	6T4	49,00
EY82	17,20	68A5	33,00
EY83	23,30	68K7M	24,00
EY86	12,00	68Q7M	12,00
EY87	13,20	68T4	29,50
EY88	12,50	68W4GT	29,50
EY800A	31,50	68Y	10,00
EY802	13,50	7AD7	25,00
EZ40	16,50	7B4	29,50
EZ80	18,00	7B6	22,00
EZ81	12,00	788	22,50
EY86 =		7C7	24,00
EY802 = 22,00		7H7R	39,00
EY87 = 17,00		7K7	27,00
EY501 28,00		7L7	32,50
GZ32	32,60	79A7	25,00
GZ34	29,00	85A1	33,00
GZ34 SY	36,00	85A2	52,50
GZ41	28,40	98M5	22,00
KT66	105,00	9D2	24,00
KT88	158,00	9D3	21,00
PABC80	21,90	9D6	29,00
PC8E	17,50	10	48,00
PC88	17,50	12AB	29,00
PC92	40,90	12AH7	14,70
PC900	12,50	12AT6	11,00
PC84	11,30	12AT7	11,00
PC85	13,00	12AU6	16,50
PC189	13,60	12AU7	10,50
PC180	18,00	12AV6	14,50
PC182	8,80	12AX7	8,20
PC186	19,00	12BE6	21,00
PC187	8,90	12BF8	38,00
PC188	19,00	12BH7A51	36,00
PC1200	23,50	12C8	28,00
PC1201	23,50	12E8	35,00
PC1801	16,50	12J5R	39,00
PC1802	16,50	12L8R	32,00
PC1804	21,10	12M6	22,00
PC181	12,50	12SA7	38,00
PC184	16,00	12SC7R	39,00
PC185	18,00	6AL5	16,00
PC186	19,00	6AL5M	21,00
PC1200	54,00	6AL7	40,00
PC1805	13,40	6AM6	25,00
PC1806	59,00	6AN5	65,00
PF83	22,10	6AN8R	42,00
PF86	32,60	6AQ5	12,00
PF1200	22,70	6AR5	18,10
PL36	23,00	6AR5RCA	46,00
PL38	31,50	6AS7G	41,50
PL81	18,80	6AT6 M	69,50
PL82	12,00	6ATN7	45,75
PL83	11,80	6AU6	13,00
PL84	13,00	6AV6	13,60
PL95	17,10	6AV6RCA	22,00
PL300	57,00	6AX4GTB	33,90
PL502	57,00	6BA6	19,00
PL504	28,50	6BA7	69,50
PL508	24,00	6BE6	14,50
PL509	39,50	6BE6	15,75
PL519	44,00	6R16	17,00
PM84	20,40	6R16	17,00
PY81	12,00	6BMS	41,00
PY82	11,70	6B06GT	24,90
PY88	13,60	6B07A	18,00
PY800A	32,50	6BS7	49,10
UACB0	16,00	6B4G	39,00
UA42	21,00		
UBC41	20,50		
UBC81	14,00		

DG732 345,00 (tube cathodique) Nous consulter pour d'autres références

SERVICE EXPEDITION RAPIDE Minimum d'envoi 100F + port et emballage  
Expedition en contre remboursetment + 9,20 Aucun acompte à la commande  
port et emballage jusqu'à 1kg 16,00 F 1,3 kg 26F C.C.P. Paris n°1532-67

Ouvert du lundi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h (sauf dimanche)  
Pour vos commandes téléphoniques poste 13 ou 14

Nous honorons les bons « Administration » (minimum 300,00)

19, rue Claude-Bernard, 75005 Paris Métro: Censier-Daubenton ou Gobelins Tél.: (1) 336.01.40 +



SERVICE COMMANDES TÉLÉPHONIQUES (1)336.01.40 + poste 13 ou 14

Minimum d'envoi 100 F + port et emballage

Nous honorons les bons « Administration » (minimum 300,00) Documentation n° 17 sur simple demande contre 5 timbres à 1,40 F

MJ kit

Table listing MJ kit components such as Modulateur 1 voie (800W) for 43.00, Coffret métal (150x80x50) noir for 52.00, and various other electronic parts and kits with their prices.

la CB

Table listing 'la CB' components like 22 CANAUX 850,00, and various accessories and publications with their prices.



TUBE A ÉCLATS 40 Joules 26,00, 150 Joules 48,00, 300 Joules 65,00. Transfo. d'impulsions 17,00. Eclateur 16,00.

JOSTY-KIT

Table listing JOSTY-KIT components like Récepteur UM à diodes, Emetteur FM de rest, and various kits with their prices.

KIT IMD

Table listing KIT IMD components like Antivol électronique, Interphone à excut intégré, and various other kits with their prices.

ASSO KIT

Table listing ASSO KIT components like Stroboscope 300 joules, Table mixage à 5 entrées, and various other kits with their prices.

SEMI-CONDUCTEURS GRANDES MARQUES INS. RCA MOTOROLA INT. etc.

Large table listing various semiconductor components from RCA, Motorola, etc., including diodes, transistors, and integrated circuits with their prices.

DATA C/MOS RTC Série 4000 44,00 F + 14,00 F en timbres. GUIDE DE L'INGÉNIEUR RTC 40,00 F + 12,00 F en timbres. LINEAIRE FAIRCHILD 34,00 + 12,00 F en timbres.

Table listing various electronic kits and components like ICM 7038, ICM 7045, ICM 7207, etc., with their prices.



SEMICONDUCTORS

PLESSEY

Table listing semiconductor components from Plessey like SL 621 C AGC Generator, SL 622 CAF AMP, etc., with their prices.

SGS THOMSON MICROELECTRONICS

DATA LINEAIRE 640 pages 68,00 + 16,00 en timbres

Table listing SGS Thomson components like L120 Phase contrôlé TRIAC, L121 BURST CONTRÔLE TRIAC, etc., with their prices.

signotex

Table listing signotex components like NE 531 Ampli op high Slew RATE, NE 542 Préampli stéréo, etc., with their prices.

SERVICE EXPÉDITION RAPIDE Minimum d'envoi 100 F + port et emballage. Expédition en contre remboursement + 9 20. Aucun acompte à la commande.

# DÉPOSITAIRE SEMI-CONDUCTEURS

ENFIN DISPONIBLE

TMS 1122 NL Timer universel programmable sur 20 jours Fonctionne en 9V

99 00



## TEXAS INSTRUMENTS

<b>TTL</b>	
SN74132 4 trigger à 2 entrées	11,25
SN74142 7490+ 7475 + 7441	28,60
SN74143 7490 + 7475 + 7447	30,00
<b>OPTOELECTRONIQUE</b>	
TIL 270 Barreau 10 led, 2,3mm rouge	38,00
TIL 305 5x7 afficheur	85,00
TIL 308 7490 + 7475 + 7477 + afficheur	92,00
TIL 308 7475 + 7490	80,00
TIL 312 Afficheur rouge 8mm à anode	13,00
TIL 313 Afficheur rouge 8mm cathode	18,00
TIL 321 Afficheur rouge 13mm anode	16,00
TIL 701 Afficheur vert 8mm anode	16,00
TIL 370 = DIS 739 afficheur 7 segments, 4 digit cathode	40,00
<b>LIBRAIRIE</b> nouvelles éditions Data Book TTL 830 pages 108,00 F - 16,00 en timbres * Data Book LINEAIRE 368 pages 31,00 F - 16,00 en timbres * Data Book opto. 303 pages 39,00 - 11,00 en timbres. Data, Transistors, Diodes 1248 pages 65,00-20,00 en timbres.	
<b>LINEAIRE</b>	
TMS 1000 microprocesseur pour, carillon	104,00
Tz aircs	40,00
TMS 1965 NL 4 jeux TELE	54,00
TMS 3874 NL horloge LED	62,00
TMS 3879 NL program Timer	43,00
TMS 3980 NL tempo-chrono	9,00
TL 61 Bifet faible consommation	9,80
TL 71 Faible souffle BIFET	9,00
TL 74 Quadruple Bifet	21,00
TL 32 Diode infrarouge	8,00
TL 78 Photo Transistor	7,50
TL 82 Photo Transistor	24,00
TL 82 Double BIFET	11,00
TL 081 Ampli OP BIFET	7,00
TL 84 Quadruple OP BIFET	15,00
TIL 431 Diode Zener réglable 2,5V à 40V	8,50
TL 441 Ampli Log	24,50
TL 497 N ALIM à découpage	21,00
SN 76013 Ampli BF 6W	49,00
SN 76810P Compte-tours angle de came	10,00
SN 76477 Générateur de bruit (osseau, cloche, train etc...)	37,50

## RCA

<b>Circuit intégré</b>	
CA 3045 Transistors multiples	45,10
CA 3052 Préampli bf	31,00
CA 3086 Transistors multiples	8,25
CA 3089 Ampli Fu/FM	49,00
CA 3130 Ampli OP MOS	19,00
CA 3131 5W bf	33,00
<b>Circuit C/MOS</b>	
CD 4001 4 portes nor 2'	3,50
CD 4002 2, 4*	3,50
CD 4009 6 inverseurs	7,50
CD 4010 8 inverseurs	7,50
CD 4011 4 portes NAND 2 entrées	3,50
CD 4013 2 bascules	6,00
CD 4016 4 bilatéral switch	6,00
CD 4017 compteur	14,00
CD 4019 4 And-Or	6,50
CD 4020 diviseur	17,00
CD 4023 3 portes NAND	3,50
CD 4024 7 div. binaires	10,50
CD 4025 3 portes NOR 3 entrées	3,50
CD 4027 2 JK Flip-Flop	9,00
CD 4029 Décade	13,50
CD 4030 4 OR exclusive	3,50
CD 4033 decade	34,50
CD 4040 Compteur binaire	17,00
CD 4046 PLL	16,00
CD 4047 multivibr	15,00
CD 4049 Hex Buffer	5,50
CD 4051 multiplexeur	15,00
CD 4052 Multiplex/Demultiplex	16,00
CD 4053 Multiplex/Demultiplex	16,00
CD 4060 Compteur diviseur oscil	17,00
CD 4066 4 bilatéral switch	9,00
CD 4069 6 inv	3,50
CD 4070 4 portes or ex	3,50
CD 4072 2 portes or, 4 entrées	3,50
CD 4075 Or-Gate	3,50
CD 4082 Dual 4 - And	3,50
CD 4085 And-Or inverseur	10,00
CD 4093 4-2 entrées NAND Trigger	12,00
CD 4098 2 monostables	18,00
CD 40510 Compteur bcd	21,00
CD 40511 décodeur 7 segt	24,00
CD 40518 Double compteur bcd	18,00
<b>Transistors (silicium)</b>	
2N 3053 npn 60V 5W	4,60
2N 3054 npn 90V 25W	9,70
2N 3055 npn 100V 115W	11,00
2N 3442 npn 150V 150W	23,10
2N 3553 npn 40V 7W	24,00
2N 3525 Thyristor 400V 5A	29,00
2N 4036 pnp	10,00
2N 4037 pnp 60V 7W	9,30
2N 5955 npn 70V 25W	16,75
2N 6246 pnp 90V 125W	20,00
40408 npn 90V 1W	36,50
40409 npn 90V 3W	8,80
40410 npn 90V 3W	9,90
40410 npn 90V 3W	10,00
40411 npn 90V 150W	39,00
40601 n mos	13,75
40673 n mos	16,00

## NATIONAL SEMI-CONDUCTeurs

LF 356 Ampli OP MOS	18,00	LM 710 Comparateur	8,00
LM 10 Ampli OP alim. 1,5 V	42,00	LM 733 Ampli vidéo	21,00
LM 78 H 05 Régulateur 5V - 5A	85,00	LM 1303 Préampli stéréo	18,00
LM 101 AH Ampli OP Militaire	21,00	LM 1496 Modul/Demodul	20,00
LM 301 Ampli OP OIL	9,00	LM 1458 Dual ampli OP	9,00
LM 301 AH Ampli OP TO5	12,00	LM 1800 Décodeur FM stéréo	36,00
LM 305 Régulateur	26,50	LM 1820 AM Radio	18,00
LM 307 Ampli OP	10,00	LM 2907 Convertisseur FRE-TEN	25,00
LM 308 Ampli OP	14,50	LM 3900 A Ampli OP	11,00
LM 311 Comparateur	15,00	LM 3909 Rasheur pour led	12,50
LM 317 T Régulateur 1,5 à 25V TO 220	22,00	LM 3914 Driver pour Bargram m	38,00
LM 317 K Régulateur 1,2 à 25V	40,00	LM 3915 Indicateur puissance BF	39,00
LM 318 Ampli OP	10,00	LM 309K Régulateur + 5V 1,5A TO3	24,00
LM 324 4 Ampli OP	11,40	LM 340-12 + 12V 1A TO3	32,00
LM 336 Zener à référence variable	19,50	LM 340-15 + 15V 1A TO3	32,00
LM 338K Régulateur réglable 1,2V-33V-5A	75,00	LM 340-24 + 24V 1A TO3	32,00
LM 339 Quad comparator	11,00	LM 320K-5 - 5V 1,5A TO3	32,00
LM 349 4 ampli op 741	19,50	LM 320K-12 - 12V 1,5A TO3	32,00
LM 371 Ampli HF/FI	33,00	LHI0001 CH Ampli OP faible cons.	300,00
LM 358 Double Ampli OP	9,00	<b>TTL - CMOS</b>	
LM 376 Régulateur	20,00	<b>BROCHAGE IDENTIQUE série 74</b>	
LM 377 Ampli 2W stéréo	27,00	DM74C00	3,40
LM 378 Ampli stéréo 2x4W	31,00	DM74C02	3,40
LM 380 Ampli BF 6W	21,00	DM74C04	4,20
LM 381 Préampli stéréo	25,50	DM74C08	3,40
LM 382 Dble préampli faible bruit	21,00	DM74C20	8,00
LM 384 Ampli 5W	32,00	DM74C23	8,00
LM 386 Ampli BF	15,00	DM74C90	14,40
LM 387 Dual ampli OP faible bruit	13,50	<b>Mémoires mortes</b>	
LM 391 N 80 Driver pour ampli BF	25,00	EPROM 1 K * 8,2708	95,00
LM 703 Ampli FI	16,50	EPROM 2 K * 8,2716	348,00

## MOTOROLA

BC 650 NPN Bruit extrêmement faible	4,00	MC 7815 cp Régulateur 15 V	12,00
BC 651 NPN Bruit extrêmement faible	4,20	MC 7818 Régulateur 18V	12,00
MC 1310 P décodeur FM stéréo	26,50	MC 7918 Régulateur -18V	21,00
MC 1312 P décodeur quadri	32,00	MC 7824 cp Régulateur 24V	12,00
MC 3301 P 4 ampli op	13,00	MC 7905 Régulateur, 5 V	21,00
MC 3302 P 4 comparateurs	15,00	MC 7812 Régulateur-12V	21,00
MD 8001 Dual Transistor	42,50	MPSA 05 NPN 60V	4,00
MD 8002 Dual Transistor	45,25	MPSA 06 NPN 80V	4,50
MD 8003 Dual Transistor	51,50	MPSA 13 NPN 30V	4,00
MJ 802 NPN 90V 200W	48,90	MPSA 18 NPN Très faible bruit	4,00
MJ 901 PNP 80V 90W Darling	22,80	MPSA 20 NPN 40V	4,50
MJ 1001 NPN 80V 90W Darling	21,00	MPSA 55 PNP 60V	4,50
MJ 2500 NPN 80V 150W Darling	27,00	MPSA 56 PNP 80V	5,00
MJ 2501 PNP 80V 150W Darling	30,00	MPSA 70 PNP 40V	3,50
MJ 2955 PNP 60V 117W	15,00	MPSL 01 NPN 100V	4,00
MJ 3000 NPN 60V 150W Darling	25,00	MPSL 01 PNP 100V	8,60
MJ 3001 NPN 80V 150W Darling	27,00	MPSU 01 NPN 30V 10W	7,00
MJ 4502 PNP 90V 220W	54,00	MPSU 03 NPN 120V 1W	10,00
MJE 243 NPN 100V 15W	11,00	MPSU 05 NPN 60V Driver	11,00
MJE 253 PNP 100V 15W	11,70	MPSU 06 NPN 80V Driver	10,00
MJE 340 NPN 300V 20W	10,60	MPSU 07 NPN 100V 10W	16,00
MJE 370 PNP 25V 25W	8,60	MPSU 10 NPN 300V	12,00
MJE 520 NPN 30V 25W	7,00	MPSU 51 PNP 30V 10W	9,50
MJE 1090 PNP 60V 70W Darling	23,50	MPSU 55 NPN 60V Driver	11,00
MJE 1100 NPN 60V 70W Darling	22,80	MPSU 56 PNP 80V Driver	11,70
MJE 2801 NPN 60V 30W	22,00	MPSU 57 PNP 100V 10W	12,00
MJE 2955 NPN 60V 90W	19,00	MSS 1000	3,20
MJE 3055 NPN 60V 90W	16,00	MZ 2361 Zener	7,70
MC 7805 cp Régulateur 5V	12,00	2N 3055 NPN 60V 115W	9,00
MC 7808 cp Régulateur 8V	12,00	2N 3773 NPN 16A 150V	32,00
MC 7812 cp Régulateur 12V	12,00	2N 5087 PNP 50V faible bruit	4,30
		2N 5089 NPN 25V très faible bruit	4,30

## GENERAL ELECTRIC

DIAC UJT SBS		Transistors (plastiques)		SC 250 D 15A	49,50
ST 2 diac	3,40	GET 2222	1,70	SC 260 D 25A	66,00
2 N 2646 UJT	7,00	GET 2907	2,20	<b>Transistors de puissance silicium (Boîtiers plastiques)</b>	
O 13 T1 (2 N 6027)	9,20	2 N 2924	2,10	<b>NPN</b>	
2 N 4991 SBS	7,00	2 N 2925	3,60	D 40 D8 60V 6W	8,75
H 11 A2 photo coupl.	16,70	2 N 2926	3,20	D 42 C8 V 12W	12,00
2 N 5777 Photo Darlington	6,60	<b>Diodes</b>		D 44 C7 70V 30W	18,00
V 250 LA15 GEMOV	15,40	1 N 4002(200V 1A)	1,00	D 44 C8 60V 30W	10,75
<b>Thyristors</b>		1 N 4004 (400V 1A)	1,30	D 44 H 60V 50W	15,00
C 103 YY (60V 0,8A)	5,00	1 N 4005 (600V 1A)	1,50	<b>PNP</b>	
C 103 B (100V 0,8A)	5,30	1 N 4007 (1000V 1A)	1,90	D 41 D8 60V 6W	9,80
C 106 D (400V 4A)	8,25	1 N 5080 (400V 2,5A)	3,50	D 43 C8 60V 12W	11,25
C 122 B (200V 8A)	12,20	1 N 5825 (400V 5A)	8,50	D 45 C8 60V 30W	11,75
C 122 D (400V 8A)	15,20	300V/10 A métal	10,00	D 45 H 60V 50W	18,50
C 122 M (600V 8A)	21,00	1000V/25A métal	52,00		
2 N 688 (400V 25A)	45,10	<b>Triacs (400V)</b>			
		SC 141 D 6A	9,00		
		SC 142 D isole 8A	12,00		
		SC 146 D 10A	13,00		

## B Siliconix

<b>TRANSISTOR V MOS DE PUISSANCE</b>		CR 470 Générateur de courant 4,7mA	25,50
VN88AF 80V 4A TO-202	19,00	CR 20D Générateur de courant 2,0mA	25,50
VN66AF 60V 3A TO-202	17,00	MPF102 effet de champ	5,00
VN46AF 40V 3A TO-202	16,00	Note d'application ampli BF (Haut de Gamme)	
CR 033 Générateur de courant 0,33mA	25,50	40W D-600KHz SLEWRATE 100V/µs V MOS	2,50

Manuel d'application V'MOS 95 pages 16,00 + 6,00 en timbres

## SIEMENS

UAA 170 commande 16 led	25,00	TCA 4500 A décodeur stéréo	29,00
UAA 180 commande 12 led	25,00	SAS 560 compteur par effleurant	28,00
TDA 4290 Préampli correct. Baxandall + Physio	30,00	SAS 570 compteur par effleurant	28,00
TDA 1037 ampli BF	20,00	SP 41 P ampli FM/FI avec démod	17,00
TDA 1046 FI-FM	28,00	SD 42 P mélangeur HF	18,00
TDA 1047 FI-FM	31,00	BPW 34 photodiode infrarouge	20,00
TDA 1195 Quad inv. BF	34,00	LED infrarouge	5,90
SS698 Gradateur	38,00	LD E7C LED verte	6,50
SDA 5680 A Affichage Fréquence LCD	25,00	LD 52C LED rouge	5,00
TCA 9 65 Détecteur double saut	23,00	BB 105 Diode varicap	3,90

LIBRAIRIE Guide des composants électroniques 1977/78 115 pages 20,00 + 11,00 en timbres

**Affaires exceptionnelles**

pour étudiants, écoles, travaux pratiques

**CONDENSATEURS PAPIER "COGECO"** — Toutes valeurs de 4 700 à 470.000 pF, le 100 en 10 valeurs **25 F**

Ensemble de bobinage **GORLER** Pour récepteur FM comprenant : tête H.F., C.V. 3 cases - platine FI - décodeur - squelech **500 F**  
**CONDENS. CERAM DISQUE**, de 2 pF à 0,47 nF, par 100 en 20 valeurs **35 F**  
**CONDENS. CHIMIQUES** : 10 F, 100 F, les 50 **30 F**  
**CONDENS. TROPICAL**, sous tube verre serti métal, les 50 en 5 valeurs **10 F**  
**RESISTANCES COUCHE**, 1/4 ou 1/2 W : 5% 2%  
 Par 100 de même valeur 15.- F 20.- F  
 Par 10 de même valeur 2.- F 3.- F  
**RESISTANCES COUCHE METAL** 1% toutes valeurs - Pièce **1 F**  
**POTENTIOMETRE "DUNCAN"** professionnel, course 70 mm **100 F**

**CIRCUITS INTEGRÉS C MOS**

4000-01-02-07-11-12-23-25-69-71- **3,50**  
 73-75-81-82  
 4009-10-16-19-48-70 **4,70**  
 4049-50 **4,80**  
 4027-30 **5,00**  
 4024-93 **7,-**  
 4014-15-17-18-21-22-44-51-52-53- **9,-**  
 4510-18-20-28  
 4008-20-29-40-46-47-60-66 **11,50**  
 4035-4511-4528 **13,-**  
 4034 **46,-**  
 4006 **16,-**  
 40106 **11,-**

**CIRCUITS intégrés TTL**

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

**74 LS**

74LS00-02-03-04-06-07-08-09-10- **4,-**  
 11-12-15-21-22-30-54-55-133-266  
 74LS05-20-26-27-28-32-33-37-38- **4,50**  
 40-260  
 74LS01-13-14-86-90-92-125-132- **6,-**  
 136-365  
 74LS42-367-122 **8,-**  
 74LS113-138-139-155-158-174- **9,-**  
 251-257  
 74LS164-165-173-179 **10,-**  
 74LS93 **11,-**  
 74LS192-258-124 **12,-**  
 74LS47-193 **13,-**  
 74LS194-196-393 **14,-**  
 74LS295 **16,-**  
 74LS156-191 **17,-**  
 74LS145 **22,-**  
 74LS243 **35,-**  
 74LS241 **27,-**

**C.I. intégrés divers**

CA 3045 **48,-**  
 CA 3060 **24,-**  
 CA 3084 **28,-**  
 CA 3089 **25,-**  
 CA 3130 **17,-**  
 CA 3161 **18,-**  
 CA 3189 **56,-**  
 CA 3080-LM 305 **9,-**  
 CA 3086 **8,-**  
 CA 3094-14017-14029 **18,-**  
 CA 3140-XR 2203 **20,-**  
 CA 3162 **60,-**  
 LF 351 **4,50**  
 LF 357 Dil.-LM 1303 **14,-**  
 LF 356 **14,-**  
 LF 357 B. rond **19,-**  
 LM 193 A **42,-**  
 LM 301 **4,50**  
 LM 307-393 **7,60**  
 LM 308-1489-1489-14175 **10,-**  
 LM 309 K-TDA 2002 **25,-**  
 LM 311 **8,70**  
 LM 317 K-LM 394 **42,-**  
 LM 322 **44,-**  
 LM 323-TDA 1022 **78,-**  
 LM 324 **6,-**  
 LM 336 **18,-**  
 LM 340-LM 349 **17,-**  
 TDA 2020 **37,-**  
 LM 358 **9,40**  
 LM 377 **22,-**  
 LM 378 **28,-**  
 LM 380 8 p-1496 **12,-**  
 LM 380 14 p-S041 p-4136 **15,-**  
 LM 381 **24,-**  
 LM 387-LM 339 **24,-**  
 LM 391 N 60-LM 310-LM 2907 **22,-**  
 LM 391 N 80 **26,-**  
 LM 389 **25,-**  
 LM 555 **5,20**  
 LM 556-LM 386 **10,-**  
 LM 564 **14,-**  
 LM 567-TBA 120 **18,-**  
 LM 379 **66,-**  
 LM 383-TDA 1034 **28,-**  
 LM 387 **13,-**  
 LM 723-3302 **6,60**

LM 741 **3,50**  
 LM 747-14518 **14,-**  
 LM 748 **8,-**  
 LM 566-79 G **22,-**  
 LM 1458 **9,-**  
 LM 1800-78 G-14528 **20,-**  
 LM 3900-LM 1496 **12,-**  
 LM 3905 **19,-**  
 LM 3909 **16,-**  
 LM 3915 **33,-**

**Circuits divers**

E 420 **30,-** UAA 170 **23,-**  
 L 120 **27,-** UAA 180 **23,-**  
 L 123 **14,-** CR 200 **35,-**  
 L 129 **13,-** CR 390 **27,-**  
 L 146 **17,-** 1508 L8 **133,-**  
 L 200 **18,-** 74C822 **42,-**  
 AM 2833 **68,-** 74C823 **80,-**  
 MM 252 **80,-** 74C925 **60,-**  
 MM 253 **100,-** 74C926 **86,-**  
 MM 2112 **95,-** 74C928 **72,-**  
 MM 5556 **95,-** 80C37 **8,80**  
 MM 6502 **106,-** 80C98 **10,-**  
 MM 6532 **175,-** 81LS95 **25,-**  
 MM 6810 **64,-** 82S23 **36,-**  
 MM 1403 **35,-** 75492 **19,-**  
 MM 1458 **9,-** LM10C **70,-**  
 MM 1468 **40,-** PBV 34 **25,-**  
 MM 1488 **10,-** M 85 10 K **85,-**  
 MM 1489 **10,-** XR 2206 **48,-**  
 MM 1496 **12,-** XR 2207 **40,-**  
 MM 1303 **14,-** 8216 **319,-**  
 MM 1309 **35,-** 3401 **16,-**  
 MM 1310 **15,-** TDA 470 **18,-**  
 MM 1709 **6,-** AY 1/0212 **105,-**  
 MM 1710 **11,-** AY 1/1320 **99,-**  
 MM 1747 **18,-** SAJ180/25002 **22,-**  
 MM 1748 **6,-** SAJ110/SA A1004 **18,-**  
 MM 14046 **28,-** S 566 B **34,-**  
 MM 14082 **3,60** 74S124 **65,-**  
 MM 14433 **120,-** 2650 + 2636 + 2621 **420,-**  
 MM 14503 **8,80** jeu télé

**REPROG**

2708 Programme Junior **120,-**  
 2708 prog.matrice lumière **150,-**  
 OM 1054 **44,-** OM 931 **190,-**  
 SAD 1024 **172,-** OM 961 **250,-**  
 SAD 5880 **167,-** AY3 1270 **150,-**  
 SAA 1054 **44,-** AY5 2376 **180,-**  
 SAS 660 **27,-** 2101 **39,50**  
 SAS 670 **27,-** 2102 **19,00**  
 TL 084 **19,-** 2112-4 **39,00**  
 A 726 **98,-** MK 50398 **95,00**  
 SAA 1004-05 **40,-** MK 50240 **110,-**  
 XR 4136 **15,-** MC 1508L8 **133,-**

**MICROPROCESSEURS**

8080 AC **93,-** 8228 **73,-**  
 8212 C **38,-** 8238 **73,-**  
 8214 **74,-** 8251 **88,-**  
 8216 **38,-** 8253 **228,-**  
 8224 **60,-** 8255 **78,-**  
 8226 **38,-** 8257 **186,-**  
 8259 **178,-**

Digitast **9,50**  
 Digitast avec Led **18,-**

**TRIACS**

6 Amp /400 V **6,-**  
 8 Amp /400 V **9,-**  
 12 Amp /400 V **12,-**  
 16 Amp /400 V **14,-**  
 Diac 32 V **1,60**

**Diodes Led 3 ou 5 mm**  
 Rouge **2,10**  
 Verte **3,-**  
 Jaune **3,40**

**PANNEAUX SOLAIRES 36 CELLULES**

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

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

**PLATINES NUES POUR MAGNETOPHONE**

Cassette lecteur seul **160 F**  
 Cassette enregistrement, lecture **210 F**  
 Platine K7 1020 - 2 moteurs - télécommande. Prix **820 F**

**MODULES ENFICHABLES POUR MAGNETOPHONE**

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

**PONTS REDRESSEURS**

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

**Régulateur positif**

1A 7805 à 7824 **11,-**  
**Régulateur négatif**  
 1A 7905 à 7924 **13,-**

**SUPPORTS CI**

à souder à wrapper  
 8 broches **1,70** **4,90**  
 14 broches **2,10** **7,-**  
 16 broches **2,30** **7,80**  
 18 broches **2,70**  
 20 broches **3,-**  
 22 broches **3,-**  
 24 broches **3,40** **12,-**  
 26 broches **4,60** **14,-**  
 40 broches **7,-** **18,-**

**TRANSFO TORIQUES**

**"METALIMPHY"**  
 Qualité professionnelle

Primaire : 2 x 110 V  
 15 et 22 VA **129,-**  
 33 VA - Sec - 2 x 9V - 2 x 12V - 2 x 18V **140,-**  
 47 VA - Sec - 2 x 9V - 2 x 12V - 2 x 18V **153,-**  
 68 VA - Sec - 2 x 9V - 2 x 12V - 2 x 22V **165,-**  
 100 VA - Sec - 2 x 12V - 2 x 22V - 2 x 30V **182,-**  
 150 VA - Sec - 2 x 12V - 2 x 22V - 2 x 30V **207,-**  
 220 VA - Sec - 2 x 24V - 2 x 30V **250,-**  
 330 VA - Sec - 2 x 35V - 2 x 43V **303,-**  
 470 VA - Sec - 2 x 36V - 2 x 43V **366,-**  
 680 VA - Sec - 2 x 43V - 2 x 51V **480,-**

**"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 **180,- F**  
 • Boî te de timbres piano avec clés **250,- F**  
 • Valse gainée **560,- F**  
**EN MODULES SEPARES**  
 ORGUE SEUL, 5 OCTAVES, en valise Avec ensemble oscillateur ci-dessus **2800,- F**  
 Boîte de timbres supplémentaire avec clés pour orgue **310,- F**

**PIECES DETACHEES POUR ORGUES**

Claviers	Nus	Contact			PEDALIERS
		1	2	3	
1 octave	145 F	290 F	330 F	370 F	535,- F
2 octaves	225 F	340 F	390 F	440 F	670,- F
3 octaves	290 F	470 F	580 F	690 F	8,- F
4 octaves	380 F	600 F	740 F	880 F	9,- F
5 octaves	490 F	780 F	940 F	1100 F	
7 1/2	890 F	1350 F	1600 F		
Boîte de rythmes "Supermatic"					
"S12"				1480,-	1480,- F
"Eligam Match 12"				960,-	960,- F
<b>MODULES</b>					
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 choqe — Self de filtrage — Filtre passe haut et passe bas.

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

**POTS FERRITES "NEOSID"**

miniatures et subminiatures pour matériel professionnel.  
 Télécommunications - Marine - Aviation - Matériel médical - Radio amateurs  
 Gamme couverte de 50 kHz à 200 MHz. Perles et torés en ferrites.  
 Filtres TOKO  
 Torés "AMIDON"

**ACCESSOIRES POUR ENCEINTES COINS CHROMES**

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

**POIGNEES D'ENCEINTES**

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

**TISSUS**

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

**OUTILLAGE 'SAFICO' ● APPAREILS DE MESURE ●**

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

**RESSORT DE REVERBERATION >> HAMMOND <<**  
 MODELE 4 F **185,- F**  
 MODELE 9 F **265,- F**

**MODULES CABLES POUR TABLES DE MIXAGE**  
 Préampl **44 F** ● Correcteur **28 F**  
 Mélangeur **27 F** ● Vumètre **24 F**  
 PA correct. **75 F** ● Mélang. V. mét. **64 F**

**TETES MAGNETIQUES**  
 Woelke - Bogen - Photovox - Nontronics  
 Pour magnétophones: cartouches cassettes, bandes de 6,35  
**MONO - STEREO - 2 ET 4 PISTES PLEINE PISTE**

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

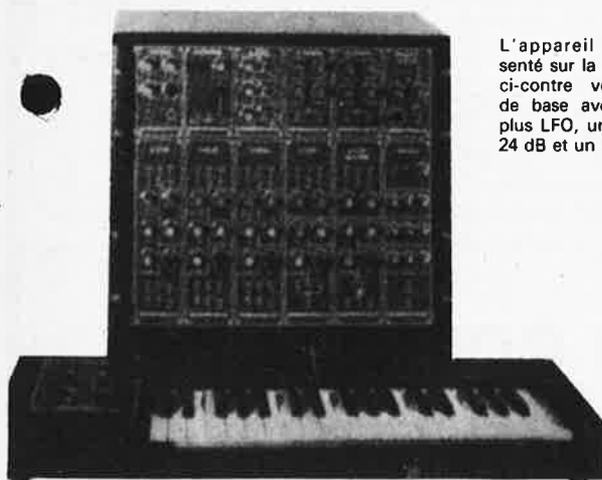
# MAGNETIC FRANCE vous présente son choix de kits élaborés d'après les schémas de ELEKTOR.

## Ces kits sont complets avec circuits imprimés.

DIGIT 1 composants seul	160,-	centralisé	310,-	Ordinateur pour jeux télé avec alim	1950,-	80086	Cadenceur essuie glaces	240,-				
ELEKTOR N° 1		Fer à souder à température régulée avec transfo	210,-	9984	Fuzz box réglable	74,-	ELEKTOR N° 24					
9465	avec galvas et transfo	260,-	118,-	ELEKTOR N° 18		80130	Chasseur de moustiques	27,-				
ELEKTOR N° 3		9460	Cpte tours av. af. 32 leds	80021	Affichage numérique de fréquence	590,-	80102	Jauge d'huile	180,-			
9076	TUP, TUN, Testeur avec face avant	155,-	210,-	79039	Monoselektor	420,-	80072	Générateur morse	230,-			
9444	Table de mixage stéréo	380,-	ELEKTOR N° 10	79650	Convertisseur OC 1 F	140,-	ELEKTOR N° 25/26					
9817	1, 2 Voltmètre	145,-	9144	Amplificateur TDA 2020	79,-	80515-1, 2	Eclairage de vitrine	220,-				
9860	Voltmètre crête	45,-	9413	Préamplificateur HF	38,-	80525	Ampli de puissance à FET	950,-				
PIANO 5 OCTAVES		9825-1, 2	Biofeedback	9911	Préampli pour tête de lecture dynamique	248,-	80516	Alimentation de laboratoire	430,-			
en Kit complet avec clavier 5 octaves	3300,-	ELEKTOR N° 11		79026	Clap switch	99,-	80543	Les Timbres	51,-			
9914	Module une octave	288,-	79034	Alimentation de laboratoire robuste 5 A sans galva	390,-	80071 et	80145	Cardiosthymètre	530,-			
9915	Générateur de notes universel	329,-	79070	Stentor avec transfo 75 watts	340,-	ELEKTOR N° 27						
9979	Alimentation piano	198,-	79070	Stentor avec transfo 150 watts	500,-	80556	Programmeur de BROM	325,-				
9981	Filtre + pré ampli piano	420,-	79071	Assistentor	95,-	80117	Fréquencemètre à cristaux liquides	495,-				
Clavier 5 octaves avec 1 contact piano	780,-	ELEKTOR N° 12		ELEKTOR N° 13/14		80120	Carte RAM + EPROM C.I. disponibles					
ELEKTOR N° 4		9823	Ioniseur	79114	Fréquencemètre pour synthétiseur	88,-	80076	L'Antenne <i>SL</i>	175,-			
9913-1	Chambre de réverbération digitale	700,-	79101	Interface entre microordinateur et Elektorterminal	30,-	80085	Amplificateur pwm	90,-				
9913-2	Carte d'extension	730,-	79017	Générateur de train d'ondes	140,-	80077	Testeur de transistors	185,-				
9927	Mini fréquencemètre	317,-	ELEKTOR N° 15		9955	Fondu enchaîne secteur	90,-	ELEKTOR N° 28				
ELEKTOR N° 5/6		79095	Elekarillon	79024	Chargeur de batteries au cadmium nickel	165,-	80128	Traceur de courbes	40,-			
80077	1, 2, 3 et 4 Fréquencemètre 1/4 de GHz	1290,-	79033	Arbitre électronique	70,-	80138	Vox	120,-				
9905	Interface cassette	170,-	ELEKTOR N° 16		9974	Détecteur d'approche	185,-	ELEKTOR N° 29				
9945	Consonnant sans face av.	395,-	99088	DIGIFARAD	380,-	79040	Modulateur en anneau	95,-	80514	Alimentation de précision	500,-	
9973	Chambre de réverbération analogique	510,-	79519	Accord par touches sensibles	270,-	80065	Transposateur d'octave	65,-	81005	Sensonnète	85,-	
ELEKTOR N° 7		80068	Générateur de couleurs avec 3 spots	250,-	80009	Effets sonores	270,-	80503	Générateur de mires	380,-		
9954	Préconsonant	65,-	ELEKTOR N° 22		80068	Vocodur	1900,-	80127	Thermomètre linéaire avec galva	190,-		
9965	Clavier ASCII	530,-	9956	Fondu enchaîne 24 Volts	132,-	Face avant gravée	265,-	80502	Boîte à musique	320,-		
Touche ASCII normale	4,50	80035	Compteur Geiger	580,-	80045	Thermomètre numérique	420,-	ELEKTOR N° 30				
Touche ASCII espacement	9,70	80054	Vocacophone	150,-	80060	Chorosynth	800,-	81019	Commande de pompe de chauffage central	175,-		
9985	Un sablier qui caquette avec H.P.	116,-	80050	Interface cassette basic	950,-	80089	Junior Computer	1650,-	81024	Alarme pour réfrig.	66,-	
ELEKTOR N° 8		80089	Junior Computer	1650,-	ELEKTOR N° 23		80109	Protection des batteries	70,-	81023	Coupe circuit pour cafetière électrique	165,-
9325	Digicarlillon	110,-	80109	Protection des batteries	70,-	80084	Allumage électronique à transistors avec boîtier	260,-	81013	Indicateur du rapport Nbre de tours/couple moteur	130,-	
9949-1, 2, 3	Luminant	396,-	80018-1, 2	Antenne active pour automobile	240,-	80097	Antivol frustrant	70,-	81035	1 à 4 Indic. de consommation de fuel	420,-	
79005	Voltmètre numérique	184,-	80101	Indicateur de tension pour batterie	100,-	ELEKTOR N° 31		81048	Binion. Instrument à vent électronique	90,-		
79035	Adaptateur pour millivoltmètre alternatif	69,-	Réalisation parues dans "LE SON"		9874	Elektornado	220,-	81047	Thermomètre de bain	145,-		
ELEKTOR N° 9		9832	Equaliser graphique	230,-	9897-1	Equaliser paramétrique, cellule de filtrage	98,-	81051	Xylophone	110,-		
9950	1, 2, 3 Système d'alarme		9897-2	Equaliser paramétrique, correcteur de tonalité	95,-	9932	Analyseur Audio	240,-	81049	Chargeur d'accus Nicad	165,-	

## FORMANT

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



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

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

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

9874	Elektornado	220,-
9832	Equaliser graphique	230,-
9897-1	Equaliser paramétrique, cellule de filtrage	98,-
9897-2	Equaliser paramétrique, correcteur de tonalité	95,-
9932	Analyseur Audio	240,-
9395	Compresseur dynamique, 1 voie	200,-
9407	Phasing et Vibrato	320,-
9344-1, 2	9110 et	
9344-3	Générateur de rythme	980,-
9786	Filtre Passe Haut et Passe Bas 18 db	114,-
FORMANT	Ensemble FORMANT, version de base comprenant: Clavier 3 octaves 2 contacts. Récepteur + Interface clavier. 3 VCO, 1 VCF, 1 DUAL/VCA, 1 Noise, 1 COM, 2 ADSR, 1 alimentation. Prix de l'ensemble: 3300 frs.	
Modules séparés: avec circuit imprimé et face avant.		
Interface clavier		190,-
Récepteur d'interface		45,-
Alimentation avec transfo		390,-
VCF 24 dB		390,-
Filtre de résonance		340,-
Noise		170,-
COM		190,-
DUAL/VCA		260,-
LFOs		260,-
VCF		290,-
ADSR		190,-
VCO		540,-
Circuit clavier avec clavier 3 octaves 2 contacts et résistances 100 Ω 1% 590,-		
ELEKTOR N° 34		
81008	Système multicanaux à touches sensibles	140,-
81110	Détecteur de présence	230,-
81111	Récept. petites ondes	120,-
81112	L'imitateur	120,-
81117-1	High Com	650,-
81117-1 à 4	High Com complète avec circuits annexes	1030,-
81051	Xylophone	110,-
81049	Chargeur d'accus Nicad	165,-
81043-1 et 2	Boîte d'arpentage	260,-
81042	Boîte intelligente	90,-
ELEKTOR N° 32		
81073	Poster Disco	260,-
	Le Poster	25,-
81072	Phonomètre	275,-
81085-1	Vu mètre basse tension	220,-
81085-2	Vu mètre haute tension avec lampes	560,-
81012	Matrice de lumières programmable avec lampes sans lampe	1200,- 825,-
81082-1	Amplificateur de puissance	480,-
81082-2	Amplificateur version 1	460,-
81082-3	Alimentation version 2	650,-
81068	Mini table de mixage	650,-
ELEKTOR N° 33		
81105	Voltmètre digital 2 1/2digits	380,-
81101	Program pour photos	290,-
81027-80068-81071	Vocodur complet	610,-
80071	Vocodur: générateur de bruit seul	190,-
ELEKTORSCOPE Modules livrés: avec circuits imprimés epoxy, percés, étamés, connecteurs mâles, femelles et contacteurs.		
Alimentation av. transfo.		320,-
Kit THT 1000V		102,-
Kit THT 2000V		125,-
Ampli vertical Y1 ou Y2		330,-
Base de temps		310,-
Kit Ampli X/Y		125,-
C.I. Carte mère seul		55,-
Tube 7 cm av. blindage mu métal		660,-
Tube 13 cm long av. blind. mu métal		887,-
Tube 13 cm court av. blind. mu métal		740,-
Tous les composants peuvent être vendus séparément		
Contracteur spécial 12 positions		76,-
Transfo Alimentation		175,-

# 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



**prix: 75F**  
**avec cassette**  
**démonstration**

Ce livre présente une description complète de la réalisation (assortie de circuits imprimés et faces avant EPS) d'un synthésiseur de musique à très hautes performances. Sa conception modulaire lui confère une grande souplesse d'utilisation et offre la possibilité de réaliser un synthésiseur correspondant exactement au goût et au budget du constructeur. Un chapitre important, accompagné d'une cassette de démonstration, traite de l'utilisation et du réglage du Formant, afin que celui-ci ne reste pas une "montage de circuits électroniques" dont on ne sait pas se servir.

CIRCUITS IMPRIMES EPS	référence	prix	FACES AVANT EPS en métal laquées noir mat)	référence	prix
interface clavier	9721-1	40,—	interface	9721-F	16,25
récepteur d'interface	9721-2	15,—	VCO	9723-F	16,25
alimentation	9721-3	48,75	VCF	9724-F	16,25
circuit de clavier	9721-4	12,40	ADSR	9725-F	16,25
VCO	9723-1	97,50	DUAL-VCA	9726-F	16,25
VCF	9724-1	42,50	LFO	9727-F	16,25
ADSR	9725	42,50	NOISE	9728-F	16,25
DUAL-VCA	9726	44,50	COM	9729-F	16,25
LFO	9727	46,75	RFM	9951-F	16,25
NOISE	9728	41,—	VCF 24 dB	9953-F	16,25
COM	9729	41,25			
RFM	9951	45,75			
VCF 24 dB	9952	48,90			



Afin de faciliter la réalisation de la plupart des montages décrits dans le livre **Le SON**, PUBLITRONIC propose les circuits imprimés EPS. Gravés et percés, ces circuits imprimés de qualité supérieure sont prêts à l'emploi. L'expérience a montré que la mise en pratique des différents schémas par le constructeur amateur était grandement facilitée et que le taux d'erreur était considérablement réduit.

préco:	FF	compresseur dynamique haute fidélité	9395	47,50	
préamplificateur	9398	28,40	phasing et vibrato	9407	39,25
amplificateur-correcteur	9399	18,—	générateur de rythmes à circuits intégrés:		
elektornado	9874	36,—	générateur de tonalité	9344-1	11,50
equaliser graphique	9832	41,—	circuit principal	9344-2	30,—
equaliser paramétrique:			générateur de rythme avec M 252	9110	18,—
cellule de filtrage	9897-1	15,50	générateur de rythme avec M 253	9344-3	17,50
filtre Baxandall	9897-2	15,50	régénérateur de playback	9941	14,—
analyseur audio	9932	39,—	filtre actif pour haut-parleurs	9786	25,—



## JUNIOR COMPUTER

**prix: 50 F**

Le Junior Computer est un micro-ordinateur monocarte basé sur le microprocesseur 6502 de Rockwell. Grâce à ce livre, nos lecteurs qui désirent se familiariser avec les (micro) ordinateurs découvriront un monde fascinant! Les débutants comme les plus expérimentés pourront désormais construire et programmer les ordinateur personnel pour un prix très raisonnable.

Disponible: — chez les revendeurs Publitrönic  
— chez Publitrönic, B.P. 48, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 10 F frais de port)  
**UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART**

# L'assistance

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

Complexe ? Peut-être. Mais HEATHKIT vous aide !

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

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

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

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

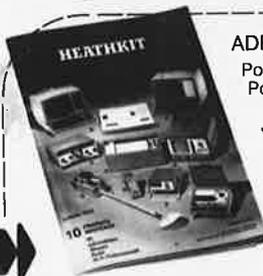


## il y a KIT & HEATHKIT®



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

VIENT DE PARAÎTRE  
LE CATALOGUE  
**HEATHKIT**  
printemps-été 81



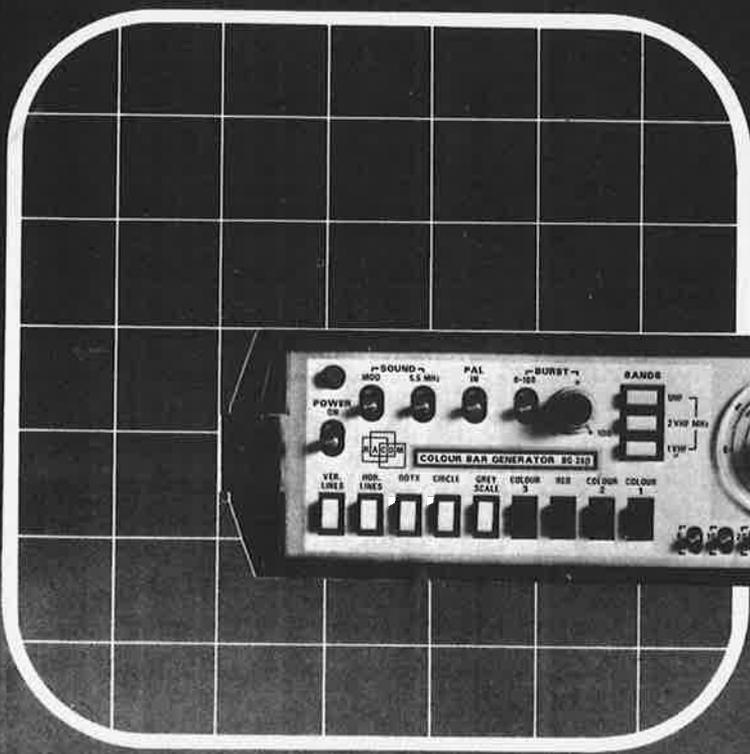
ADRESSER CE BON :

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

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

Nom \_\_\_\_\_  
N° \_\_\_\_\_ Rue \_\_\_\_\_  
Code Postal \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_

# Model BG 350 PAL Colour Bar Generator



- 38 - 70 MHz, 170 - 250 MHz  
470 - 850 MHz
- CCIR 625/50
- 12 patterns différents
- sortie SYNCHRO
- burst couleur variable

PRIX : 25.677 FB hors IVA  
(3.668 FF HT)



Chaussée de Nivelles, 100  
1420 BRAINE L'ALLEUD-BELGIUM  
Tel. 02/384.80.62 - Telex: 625.69

PROMOTIONS

PROMOTIONS

PROMOTIONS

## à TOULOUSE

AFFAIRES

AFFAIRES

AFFAIRES

AFFAIRES

### TRANSISTORS

BC 107	les 10	10,00 F
BC 108	les 10	10,00 F
BC 170	les 30	10,00 F
BC 204	les 30	10,00 F
BC 208	les 20	10,00 F
BC 213 B	les 40	10,00 F
BC 307	les 40	10,00 F
BC 308	les 40	10,00 F
BC 309	les 30	10,00 F
BC 327	les 30	10,00 F
BC 428 B	les 20	8,50 F
BC 409	les 20	10,00 F
BC 418	les 20	10,00 F
BC 547 b	les 40	10,00 F
BC 548 b	les 40	10,00 F
BC 557 b	les 40	10,00 F
BDX 71	les 10	10,00 F
2 N 1565	les 10	8,00 F
2 N 1613	les 10	10,00 F
2 N 1890	les 10	10,00 F
2 N 1893	les 10	10,00 F
2 N 2904	les 10	10,00 F
2 N 2907 A	les 10	10,00 F
2 N 3614	les 2	10,00 F
2 N 5033	les 10	10,00 F
2 N 6122 TO 220 NPN 60 V 4 A	les 10	12,00 F

### DIODES

1 N 645, 0,5 A, 400 V	les 30	5,00 F
1 N 4001 ou équivalent	les 30	6,00 F
1 A 1200 V	les 20	10,00 F
1,6 A 100 V	les 30	10,00 F
2 A 200 V	les 12	10,00 F
3 A 400 V	les 10	10,00 F
7 A 100 V	les 10	15,00 F
16 A 200 V	les 2	5,00 F

### PONTS REDRESSEURS

1 A 200 V	les 5	10,00 F
4 A 150 V	les 3	10,00 F

### DIODES ZENER

Tension de 3,6 V à 47 V		
La pochette de 30 en 10 valeurs		12,00 F

### TRIACS

TO 220 8 A 400 V non isolés	les 10 pièces	30,00 F
-----------------------------	---------------	---------



### THYRISTORS

2 N 5060 TO 92 0,6 A	les 10	6,00 F
TD 4001 TO 5 400 V	les 2	10,00 F
Plastique 400 V 4 A	les 3	15,00 F
BTW 27/500 R TO 66	les 4	20,00 F

### CIRCUITS INTEGRES

7400 N	les 5 pièces	6,50 F
7413 N	les 4 pièces	10,00 F
7447 N	les 4 pièces	20,00 F
7473 N	les 4 pièces	8,00 F
7475 N	les 5 pièces	10,00 F
7484 N	les 5 pièces	10,00 F
7486 N	les 6 pièces	10,00 F
7490 N	les 4 pièces	15,00 F
555 8p	les 3 pièces	10,00 F
741 8p	les 10 pièces	10,00 F

Led Rouge 3 mm ou 5 mm	les 10 pièces	7,50 F
2 N 3055 100 V 8 A	les 4 pièces	20,00 F
	par 10 pièces	40,00 F
Afficheur TEXAS identiques à TIL 702	les 4 pièces	15,00 F

### COMMUTATEURS A TOUCHES AVEC BOUTONS

1 touche 2 inverseurs	2,00 F
2 touches 2 inverseurs par touche	3,50 F
3 touches 2 à 4 inverseurs par touche	
1 à 4 interrupteurs	5,00 F
8 touches 5 touches 2 inverseurs	
1 touche 4 inverseurs	
2 touches 6 inverseurs	9,00 F

MINIMUM D'ENVOI : 100 F

forfait port et emballage 23 F

Aucun envoi en contre-remboursement  
Pas de catalogue

### COMPTOIR du LANGUEDOC s.a. COMPOSANTS ELECTRONIQUES 26 à 30, rue du Languedoc 31000 TOULOUSE ☎ (61) 52.06.21

### RESISTANCES

Résistances 1/4 W 5 % de 10 Ω à 2 MΩ		
La pochette de 225 pièces panachées		10,00 F
1/4 W et 1/2 W. Valeur de 4 Ω à 4,7 MΩ		
La pochette de 200 panachées		10,00 F
1 W et 2 W, valeur de 15 Ω à 8 MΩ		
La pochette de 100 panachées		15,00 F
3 W et 5 W vitrifiées et cimentées. Valeur de 2,5 Ω à 27 kΩ, la pochette de 30 panachées		15,00 F
Ajustables pour C.I. Valeur de 10 Ω à 1,5 MΩ		
La pochette de 65 panachées		15,00 F

### CHIMIQUES

1 MF 16/20 V	les 10	4,00 F
1 MF 63 V	les 10	5,00 F
2,2 MF 60 V	les 20	4,00 F
6,8 MF 63 V	les 20	5,00 F
8 MF 350 V	les 20	10,00 F
10 MF 25 V	les 10	5,00 F
10 MF 63 V	les 10	6,00 F
15 MF 63 V	les 20	8,00 F
22 MF 40 V	les 10	5,00 F
33 MF 100 V	les 10	7,00 F
47 MF 25 V	les 10	5,00 F
100 MF 16 V	les 10	5,00 F
100 MF 63 V	les 10	8,00 F
220 MF 25 V	les 10	7,00 F
220 MF 63 V	les 10	8,00 F
330 MF 25 V	les 20	7,00 F
470 MF 25 V	les 10	8,00 F
470 MF 63 V	les 10	12,00 F
1000 MF 25 V	les 10	10,00 F
1000 MF 40 V	les 10	12,00 F
1500 MF 40 V	les 10	12,00 F
2200 MF 25 V	les 3	10,00 F
2200 MF 40 V	les 4	15,00 F
3300 MF 40 V	les 4	10,00 F
2 x 4700 MF 40 V	les 2	10,00 F
Capacité de 1 MF à 1500 MF. Tension de 6 V à 20 V		
La pochette de 50 en 16 valeurs		12,00 F

### MYLARS

3,3 NF 400 V	les 20	2,50 F
4,7 NF 400 V	les 20	3,00 F
10 NF 100 V	les 35	5,00 F
10 NF 400 V	les 20	4,00 F
22 NF 100 V	les 35	6,00 F
47 NF 250 V	les 30	7,00 F
0,1 MF 100 V	les 50	10,00 F
0,1 MF 250 V alt. 400 V D.C.	les 30	10,00 F
0,15 MF 250 V	les 30	7,00 F
0,22 MF 250 V	les 30	7,00 F
0,22 MF 400 V	les 20	10,00 F
0,27 MF 250 V	les 20	5,00 F
0,47 MF 160 V	les 20	8,00 F
0,47 MF 250 V	les 20	10,00 F
1 MF 100 V	les 20	12,00 F
1 MF 250 V	les 10	10,00 F
2,2 MF 100 V	les 10	8,00 F
2,2 MF 250 V	les 10	12,00 F
4,7 MF 160 V	les 3	10,00 F
De 1 NF à 1 MF 250 V - 400 V en 25 valeurs.		
La pochette de 100 condensateurs		15,00 F

### TANTALE GOUTTE

Pochette de 0,1 MF à 33 MF - Plusieurs tensions.		
La pochette de 30		20,00 F

### MICA MINIATURE

de 47 pF à 4 700 pF		
La pochette de 50		12,00 F

### CERAMIQUES ET STYROFLEX

Valeur de 10 pf à 0,1 MF		
La pochette de 150 pièces panachées		15,00 F

### POTENTIOMETRES

Ajustables GM, H et V de 100 Ω à 470 kΩ		
La pochette de 40		10,00 F
Bobines de 22 Ω à 470 Ω		
La pochette de 20 panachées		10,00 F
20 tours		
La pochette de 10		10,00 F
Rotatifs avec et sans interrupteurs de 220 Ω à 2,2 MΩ		
La pochette de 35 en 15 valeurs		12,00 F
Rectiligne de 220 Ω à 1 MΩ		
La pochette de 30 en 10 valeurs		15,00 F

# ÉLECTROME

## BORDEAUX TOULOUSE MONT-DE-MARSAN

17. rue Fondaudege  
33000 - BORDEAUX  
Tel (56) 52.14.18

Angle rue Darquier  
et. grande rue Nazareth  
31000 - TOULOUSE

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

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

C.MOS		CIRCUITS INTEGRES		Transistors		Afficheurs			
CD 4000	2,50	55	13,00	LF 356 N	9,00	BC 140	3,50	TIL 312 rouge 8 mm AC	6,50
01	2,00	56	13,00	357 N	9,00	141	3,50	TIL 327 rouge 8 mm AC ± 1	6,50
02	2,50	60	12,00	LM 301 AN	3,70	177,178	2,00	TIL 316 jaune 8 mm AC	8,50
06	7,00	66	9,00	308 N	8,00	237 ABC	1,00	TIL 702 rouge 13 mm KC	6,50
07	2,50	68	2,50	317 T	14,00	238 ABC	1,00	TIL 807 rouge 8 mm AC double	10,00
08	10,00	69	2,50	324	6,00	239 ABC	1,00	TIL 808 rouge 8 mm KC double	10,00
09	5,50	70	2,50	339	6,00	308 C	1,00	DIS 370 bloc 4 afficheurs KC	29,00
10	5,50	71	2,50	377 N	15,00	547	1,00	DIS 631 bloc 4 afficheurs KC	15,00
11	2,00	72	2,50	378 N	22,00	557	1,00		
12	2,50	73	2,50	380 N	9,00	BD 135	3,00		
13	4,50	75	2,50	381 N	15,00	136	3,00		
14	9,50	76	8,50	383 T	12,00	137	3,50		
15	7,00	77	2,50	386 N	8,00	138	3,50		
16	5,00	78	2,50	387 N	8,00	BF 245	3,00		
17	8,00	81	2,50	391 (80)	14,00	2N 2646	6,00		
18	11,00	82	2,50	NE 555	3,50	2N 3053	3,00		
19	4,50	85	6,00	556	8,00	2N 3055 H	8,00		
20	12,00	86	5,00	565	14,00	2N 3819	3,00		
21	8,00	93	6,00	567	11,00				
22	8,00	95	6,00	LM 3900	6,00				
23	4,50	96	9,50	TMS 3874	19,00				
24	8,50	98	9,50	TMS 3880	21,00				
25	3,00	99	15,00	TMS 1122	85,00				
26	19,00	100	12,00	ULN 2003	9,00				
27	4,00	106	6,00	XR 2206	35,00				
28	8,50	107	7,00						
29	13,00	147	15,00	SN 7400	2,00				
30	3,00	192	13,00	7447	7,50				
31	15,00	193	13,00	7490	4,00				
32	9,00			74LS 241	14,00				
33	11,00			74LS 243	12,00				
35	10,00	CD 4502	11,00						
40	9,00	10	11,00	CA 3080	8,00				
42	7,00	11	9,00	3086	6,00				
43	9,00	12	10,00	3089	12,00				
44	10,00	14	22,00	MC 1458	6,00				
46	11,00	15	22,00						
47	11,00	16	12,00						
48	4,50	18	10,00						
49	4,50	20	9,00						
50	4,50	28	12,00	2102	14,00				
51	10,00	55	5,00	2114	35,00				
52	11,00	85	5,00	2708	45,00				
53	11,00		13,00	2716 (monotension)	75,00				

### MEMOIRES

### LED 3 et 5 mm

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

### Filtres Céramiques

Jeux 455 10 x 10  
(jaune, noir, blanc) 10,00  
Filtre 10,7 MHz 6,00

## 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 3 A) et est alimenté en 9V 1 A (transfo non fourni). Visualisation des sorties en service par 4 leds.

#### Exemples d'application :

- Contrôle du chauffage sur la sortie 1. Mise en route du chauffage à 5 h du matin, arrêt à 9 h, remise en route à 17 h, arrêt à 23 h, et cela tous les jours ouvrables de la semaine (du lundi au vendredi) le samedi et le dimanche, le chauffage reste toute la journée, donc mise en route à 5 h du matin, arrêt à 23 h.

- Sur sortie 2, commande d'un buzzer pour le réveil du lundi au vendredi à 7 h jusqu'à 7 h 10, pas de réveil le samedi et le dimanche.

- Sortie 3, commande de la radio de 7 h 20 à 8 h 20, du lundi au vendredi.

- Sur sortie 4, commande de la cafetière électrique du lundi au vendredi de 7 h 10 à 8 h 10, le samedi et le dimanche de 9 h 30 à 10 h 30.

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

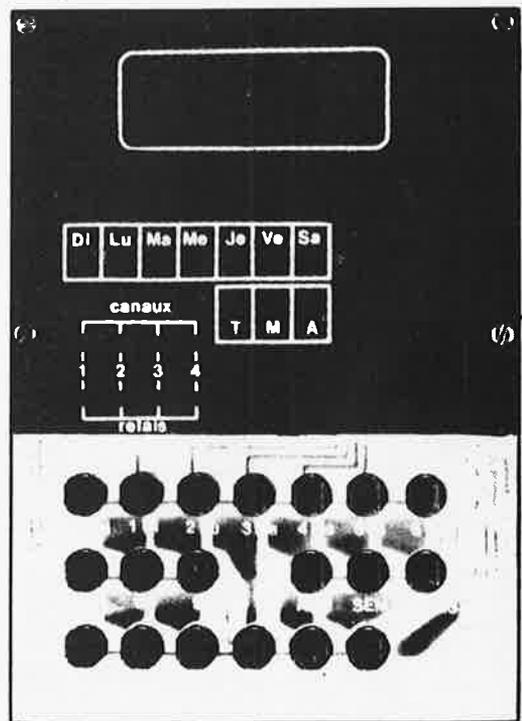
**ELCO 142 ..... 450,00 F**

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

La technique du Microprocesseur au service du jeu de lumière :

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

**ELCO 23 ..... 390,00 F**



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

NOM \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_

**A RETOURNER A : ELECTROME 17 rue Fondaudège - 33000 BORDEAUX**

# PUBLITRONIC

Un certain nombre de schémas parus dans le mensuel Elektor sont reproduits en circuits imprimés, gravés ou en transfert (réf. T.000), 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 (édition française).

<b>F1: MAI-JUIN 1978</b>			<b>F18: DECEMBRE 1979</b>			<b>F29: NOVEMBRE 1980</b>		
générateur de fonctions	9453	32,75	monoselektor	79039	72,—	thermomètre linéaire	80127	17,50
RAM E/S	9846-1	68,—	programmeur	79093	26,—	boîte à musique	80502	35,50
SC/MP	9846-2	23,50	convertisseur ondes courtes	79650	14,50	fondus enchaînés semi-automatique	80512	17,—
<b>F2: JUILLET-AOÛT 1978</b>			<b>F19: JANVIER 1980</b>			<b>F30: DECEMBRE 1980</b>		
sifflet à vapeur	1471	17,—	TOS-mètre	79513	11,25	Compte-tours économique	81013	25,—
train à vapeur	1473	18,15	top-amp	80023	11,25	Fermeture automatique de rideaux	81015	42,50
carte CPU (F1)	9851	100,—	top-préamp	80031	41,25	Commande de pompe de chauffage central	81019	27,—
<b>F3: SEPTEMBRE-OCTOBRE 1978</b>			<b>F20: FEVRIER 1980</b>			<b>F31: JANVIER 1981</b>		
voltmètre	9817	26,65	gradateur sensitif	78065	14,—	boîte intelligente	81042	13,75
carte de affichage	9817-2	26,65	peste électronique	80016	11,—	boîte d'arpentage	81043-1	16,50
carte bus (F1, F2)	9857	36,50	train à vapeur	80019	12,—	circuit principal	81043-2	12,—
voltmètre de crête	9860	20,—	nouveau bus pour système à µP	80024	61,—	circuit d'affichage	81043-2	12,—
carte extension mémoire (F1, F2)	9863	150,—	générateur de couleurs	80027	26,50	thermomètre de bain	81047	13,75
carte HEX I/O (F1, F2)	9893	200,—	<b>F21: MARS 1980</b>			<b>F32: FEVRIER 1981</b>		
<b>F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978</b>			<b>F22: AVRIL 1980</b>			<b>F33: MARS 1981</b>		
carte RAM 4 k	9885	175,—	amplificateur écologique	9558	11,50	xylophone	81051	15,55
alimentation pour SC/MP	9906	43,50	fondus enchaînés: version secteur	9955	13,25	programmeur pour développements et tirages photographiques	81101-1	28,—
mini-fréquence-mètre	9927	32,—	compteur Geiger	80035	32,50	81101-2	20,—	
modulateur UHF-VHF	9967	16,—	thermomètre numérique	80045	36,25	<b>NOUVEAU</b>		
<b>F5/6: EDITON SPECIALE 78/79</b>			<b>F23: MAI 1980</b>			<b>F34: AVRIL 1981</b>		
réducteur dynamique de bruit	1234	14,95	antenne active pour automobile	80009	28,—	carte bus	80068-2	45,—
interface cassette consonant	9905	30,75	inverseur et filtre d'alimentation	80018-1	12,50	système multicanal à touches sensibles	81008	51,—
<b>F7: JANVIER 1979</b>			<b>F24: JUIN 1980</b>			<b>F35: AVRIL 1981</b>		
preconsonant	9954	25,—	amplificateur	80018-2	12,50	carte détecteur	81027-1	38,50
clavier ASCII	9965	76,25	allumage électronique à transistors	80084	39,—	carte commutation	81027-2	40,40
TV-scope-version améliorée	9969-1	50,—	cadenceur intelligent pour essuie-glaces	80086	32,—	générateur bruit	81071	41,50
plaque mémoire	9969-2	19,90	indicateur de consommation de carburant	80086	74,—	détecteur de présence	81110	25,—
circuit de déclenchement	9969-3	19,90	antivol frustrant	80097	12,50	récepteur petites ondes high com:	81111	20,—
base de temps entrée	9969-3	19,90	<b>F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980</b>			<b>F36: AVRIL 1981</b>		
<b>F8: FEVRIER 1979</b>			<b>F27: SEPTEMBRE 1980</b>			<b>F37: AVRIL 1981</b>		
digitarillon	9325	33,45	antenne Ω	80076-1	15,—	affichage à LED	9817-1+2	27,—
Elekterminal	9966	82,50	testeur de transistors	80076-2	11,90	alimentation	81117-2	20,—
voltmètre numérique universel	79005	29,35	amplificateur PWM	80085	11,25	détecteur de crête	9860	20,—
<b>F10: AVRIL 1979</b>			<b>F28: OCTOBRE 1980</b>			<b>F38: AVRIL 1981</b>		
base de temps de précision	9448	24,75	traceur de courbes	80128	9,75	face avant en transfert	81117-1	20,—
alim. pour base de temps	9448-1	12,50	circuit imprimé du Vox	80138	26,25	+ 2 modules programmés + EPS 81117-1	412,50	
<b>F11: MAI 1979</b>			<b>F29: OCTOBRE 1980</b>			<b>F39: AVRIL 1981</b>		
clap switch	79026	15,50	antenne Ω	80076-1	15,—	carte bus	80068-2	45,—
alimentation de laboratoire robuste	79034	24,—	testeur de transistors	80077	39,50	système multicanal à touches sensibles	81008	51,—
stentor	79070	37,—	amplificateur PWM	80085	11,25	carte détecteur	81027-1	38,50
assistentor	79071	24,—	fréquence-mètre à cristaux liquides	80117	24,40	carte commutation	81027-2	40,40
<b>F12: JUIN 1979</b>			<b>F30: NOVEMBRE 1980</b>			<b>F40: AVRIL 1981</b>		
ioniseur	9823	30,—	antenne Ω	80076-1	15,—	générateur bruit	81071	41,50
microordinateur BASIC	79075	75,—	testeur de transistors	80077	39,50	détecteur de présence	81110	25,—
interfaces pour systèmes à µP	79101	15,50	amplificateur PWM	80085	11,25	récepteur petites ondes high com:	81111	20,—
<b>F13/14: CIRCUITS DE VACANCES 1979</b>			<b>F31: JANVIER 1981</b>			<b>F41: AVRIL 1981</b>		
la fin des amateurs de radio	79505	21,—	boîte intelligente	81042	13,75	affichage à LED	9817-1+2	27,—
émetteur à ultrasons pour casque	79510	18,—	boîte d'arpentage	81043-1	16,50	alimentation	81117-2	20,—
récepteur à ultrasons pour casque	79511	17,50	circuit principal	81043-2	12,—	détecteur de crête	9860	20,—
chargeur de batterie automatique	79517	16,—	thermomètre de bain	81047	13,75	face avant en transfert	81117-1	20,—
<b>F15: SEPTEMBRE 1979</b>			<b>F32: FEVRIER 1981</b>			<b>F42: AVRIL 1981</b>		
platine F1 pour FM	78087	20,75	mélangeur 4 canaux stéréo	81068	129,—	carte bus	80068-2	45,—
chargeur d'accumulateurs au cadmium-nickel	79024	20,—	phonomètre	81072	18,—	système multicanal à touches sensibles	81008	51,—
décodeur stéréo	79082	22,—	circuit imprimé "swinging poster"	81073	22,50	carte détecteur	81027-1	38,50
Elekarillon	79095	56,—	poster disco "swinging poster"	81073-P	25,—	carte commutation	81027-2	40,40
<b>F16: OCTOBRE 1979</b>			<b>F33: MARS 1981</b>			<b>F43: AVRIL 1981</b>		
extension mémoire pour l'Elekterminal	79038	56,—	xylophone	81051	15,55	générateur bruit	81071	41,50
modulateur en anneau digifard:	79040	23,25	programmeur pour développements et tirages photographiques	81101-1	28,—	détecteur de présence	81110	25,—
circuit d'affichage	79088-1	51,—	81101-2	20,—	récepteur petites ondes high com:	81111	20,—	
circuit principal	79088-2	51,—	<b>NOUVEAU</b>			affichage à LED	9817-1+2	27,—
alimentation et horloge	79088-3	14,25	<b>F34: AVRIL 1981</b>			alimentation	81117-2	20,—
gate-dip	79514	14,25	carte bus	80068-2	45,—	détecteur de crête	9860	20,—
accord par touches sensibles	79519	38,75	système multicanal à touches sensibles	81008	51,—	face avant en transfert	81117-1	20,—
<b>F17: NOVEMBRE 1979</b>			<b>F35: AVRIL 1981</b>			<b>F44: AVRIL 1981</b>		
fuzz-box réglable	9984	14,—	xylophone	81051	15,55	+ 2 modules programmés + EPS 81117-1	412,50	
amplificateur téléphonique:			programmeur pour développements et tirages photographiques	81101-1	28,—	<b>F45: AVRIL 1981</b>		
circuit principal	9987-1	20,50	81101-2	20,—	<b>F46: AVRIL 1981</b>			
capteur	9987-2	16,—	<b>NOUVEAU</b>			<b>F47: AVRIL 1981</b>		
ordinateur pour jeux TV:			<b>F36: AVRIL 1981</b>			<b>F48: AVRIL 1981</b>		
circuit principal avec documentation	79073	187,50	carte bus	80068-2	45,—	<b>F49: AVRIL 1981</b>		
alimentation	79073-1	29,—	système multicanal à touches sensibles	81008	51,—	<b>F50: AVRIL 1981</b>		
circuit imprimé clavier	79073-2	43,—	carte détecteur	81027-1	38,50	<b>F51: AVRIL 1981</b>		
documentation seule	79073D	12,50	carte commutation	81027-2	40,40	<b>F52: AVRIL 1981</b>		

## eps transferts

boîte à musique (F29) (80502)  
ampli tfp "anti-gaspi" (F25/26) (805301)  
alimentation à découpage pour microprocesseurs (F25/26) (80531)  
préampli stéréo pour cellule dynamique (F25/26) (80532)  
les TIMBRES (F25/26) (80543)

Elektorscope:  
amplis de sortie X et Y, (9410-3)  
module HT et face avant (9099-5/-7) (9361-1)

indicateur de tournée (F31) (81041)  
boîte hantée (F31) (81042)  
canomètre/affichage (F31) (81043-1/-2)  
boîte à jeux (F31) (81044)  
thermomètre de bain (F31) (81047)  
nicad pur-porc (F31) (81049)

Elektorscope:  
préampli Y, carte (9361-2/-3/-4)  
mère, alimentation, module, HT et faces avant (9099-1 à -6) (9410-1/-2)

## eps faces avant

\* générateur de fonctions 9453-6 30,—  
\*\* TV-scope, version améliorée 9969-F 23,10  
\*\* alimentation de laboratoire robuste 79034-F 6,25  
\*\* monoselektor 79039-F 15,—  
\*\* consonant 9945F 55,—

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

## ess software service

NIBBLE-E ESS004 15,—

pour le SC/MP: alunissage, bataille navale jeu du NIM, journal lumineux, rythme biologique, programme d'analyse, désassembleur + listing de ces programmes

Jeux TV ESS006 16,50

### CASSETTES ESS

Cassette contenant 15 programmes de l'ordinateur pour jeux TV ESS007 50,—

MARSEILLE

Ouvrert de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h, sauf le lundi.

EUROPE ÉLECTRONIQUE

2, rue Châteauredon . 13001

Tél. (91) 54.78.18 - Télex 430 227 F

Table listing electronic components such as AY-10212, AY-1320, AY-3-1015, etc. with prices and quantities.

Table listing electronic components such as TUP, DUG, DUIS, etc. with prices and quantities.

Table listing electronic components such as Transducteur ultrasonore AKG, Micro electrique, etc. with prices and quantities.

Table listing electronic components such as 2650 + 2616 + 2636 + 2621 (Jeu T.V.), Connecteur DIN 41612, etc. with prices and quantities.

SIEMENS

Table listing Siemens electronic components such as BA 243, BA 24, BB 113, BFT 65, BFT 66, BFT 67, BPW 34, etc. with prices and quantities.

MURATA - STETTNER

Table listing Murata and Stettner electronic components such as Filtré céramique SFD 455, Filtré céramique SFE 10,7 MA, etc. with prices and quantities.

TEXAS

Table listing Texas Instruments components such as TL060, TL061, TL062, TL064, etc. with prices and quantities.

TOKO

Table listing Toko electronic components such as FI 455KHZ 7 x 7 (jaune, blanc ou noir), FI 455KHZ 7 x 7 (le jeu de 3), etc. with prices and quantities.

NATIONAL

Table listing National electronic components such as LM 339N, LM 348N, LM 301AN, etc. with prices and quantities.

TTL LS

Table listing TTL LS components such as 74LS00, 74LS01, 74LS02, etc. with prices and quantities.

THYRISTORS TRIACS

Table listing Thyristors and Triacs components such as TIC 47 (200V/0,6A), TIC 1000 (400V/5A), etc. with prices and quantities.

RÉSISTANCES

Table listing Resistances components such as 1/4W couche carbone 5% - de 10Ω à 2,2 MΩ, 1/2W couche carbone 5% - de 10Ω à 10MΩ, etc. with prices and quantities.

TTL

Table listing TTL components such as 7400, 7401, 7402, 7403, 7404, 7405, 7406, 7407, 7408, 7409, 7410, 7411, 7412, 7413, 7414, 7415, 7416, 7417, 7418, 7419, 7420, 7421, 7422, 7423, 7424, 7425, 7426, 7427, 7428, 7429, 7430, 7431, 7432, 7433.

RÉGULATEURS

Table listing Regulators components such as 78L05 (0.1A), 78L12 (0.1A), 78L15 (0.1A), 78M05 (0.5A), 78M12 (0.5A), 78M15 (0.5A), 7805, 7812, 7815, 7905, 7912, 7915, 7918, 7924, 7927, 7933, 7936, 7939, 7945, 7950, 7955, 7960, 7965, 7970, 7975, 7980, 7985, 7990.

SUPPORTS C.I.

Table listing PCB components such as Supports à souder TEXAS bas profil, Supports à souder TEXAS nylon bas profil, Supports à souder TEXAS bas profil, contact OR, Supports à Wrapper TEXAS, Supports à Wrapper TEXAS contact OR, Remis par quantité pour une même référence: 10 pièces: 10%, 25 pièces: 15%, 100 pièces: 20%.

POTENTIOMÈTRES

Table listing Potentiometers components such as Ajustables pas 2,54 pour circuit imprimé, de 100Ω à 2,2MΩ, Ajustables 10 tours BECKMAN de 100Ω à 1MΩ, etc. with prices and quantities.

C/MOS

Table listing C/MOS components such as 4001, 4002, 4003, 4007, 4011, 4012, 4013, 4014, 4015, 4016, 4017, 4018, 4019, 4020, 4023, 4024, 4025.

LEDS - OPTO

Table listing LED/Opto components such as Led standards, Led forte luminosité, Régulateurs, Afficheurs à cristaux liquides 13 mm x 3 digits 1/2, Afficheurs à cristaux liquides 13 mm x 4 digits.

DIVERS

Table listing Diverse components such as HP miniature 60F/0,2W, HP miniatures 60F/0,2W (57mm), HP miniatures 60F/0,3W, HP miniatures 60F/0,5W, Commutateur rotatif 2 circuits - 12 positions, etc. with prices and quantities.

CONDENSATEURS

Table listing Capacitors components such as Type disque ou plaquette de 16F à 40nF, 22nF, 0.60, 47nF, 100nF, Ajustables céramique: 60F-120F-200F-400F-600F, etc. with prices and quantities.

TRANSISTORS

Table listing Transistors components such as BC 107B, BC 108B, BC 109C, BC 140, BC 141, BC 142, BC 143, BC 144, BC 145, BC 146, BC 147, BC 148, BC 149, BC 150, BC 151, BC 152, BC 153, BC 154, BC 155, BC 156, BC 157, BC 158, BC 159, BC 160, BC 161, BC 162, BC 163, BC 164, BC 165, BC 166, BC 167, BC 168, BC 169, BC 170, BC 171, BC 172, BC 173, BC 174, BC 175, BC 176, BC 177, BC 178, BC 179, BC 180, BC 181, BC 182, BC 183, BC 184, BC 185, BC 186, BC 187, BC 188, BC 189, BC 190, BC 191, BC 192, BC 193, BC 194, BC 195, BC 196, BC 197, BC 198, BC 199, BC 200, BC 201, BC 202, BC 203, BC 204, BC 205, BC 206, BC 207, BC 208, BC 209, BC 210, BC 211, BC 212, BC 213, BC 214, BC 215, BC 216, BC 217, BC 218, BC 219, BC 220, BC 221, BC 222, BC 223, BC 224, BC 225, BC 226, BC 227, BC 228, BC 229, BC 230, BC 231, BC 232, BC 233, BC 234, BC 235, BC 236, BC 237, BC 238, BC 239, BC 240, BC 241, BC 242, BC 243, BC 244, BC 245, BC 246, BC 247, BC 248, BC 249, BC 250, BC 251, BC 252, BC 253, BC 254, BC 255, BC 256, BC 257, BC 258, BC 259, BC 260, BC 261, BC 262, BC 263, BC 264, BC 265, BC 266, BC 267, BC 268, BC 269, BC 270, BC 271, BC 272, BC 273, BC 274, BC 275, BC 276, BC 277, BC 278, BC 279, BC 280, BC 281, BC 282, BC 283, BC 284, BC 285, BC 286, BC 287, BC 288, BC 289, BC 290, BC 291, BC 292, BC 293, BC 294, BC 295, BC 296, BC 297, BC 298, BC 299, BC 300, BC 301, BC 302, BC 303, BC 304, BC 305, BC 306, BC 307, BC 308, BC 309, BC 310, BC 311, BC 312, BC 313, BC 314, BC 315, BC 316, BC 317, BC 318, BC 319, BC 320, BC 321, BC 322, BC 323, BC 324, BC 325, BC 326, BC 327, BC 328, BC 329, BC 330, BC 331, BC 332, BC 333, BC 334, BC 335, BC 336, BC 337, BC 338, BC 339, BC 340, BC 341, BC 342, BC 343, BC 344, BC 345, BC 346, BC 347, BC 348, BC 349, BC 350, BC 351, BC 352, BC 353, BC 354, BC 355, BC 356, BC 357, BC 358, BC 359, BC 360, BC 361, BC 362, BC 363, BC 364, BC 365, BC 366, BC 367, BC 368, BC 369, BC 370, BC 371, BC 372, BC 373, BC 374, BC 375, BC 376, BC 377, BC 378, BC 379, BC 380, BC 381, BC 382, BC 383, BC 384, BC 385, BC 386, BC 387, BC 388, BC 389, BC 390, BC 391, BC 392, BC 393, BC 394, BC 395, BC 396, BC 397, BC 398, BC 399, BC 400, BC 401, BC 402, BC 403, BC 404, BC 405, BC 406, BC 407, BC 408, BC 409, BC 410, BC 411, BC 412, BC 413, BC 414, BC 415, BC 416, BC 417, BC 418, BC 419, BC 420, BC 421, BC 422, BC 423, BC 424, BC 425, BC 426, BC 427, BC 428, BC 429, BC 430, BC 431, BC 432, BC 433, BC 434, BC 435, BC 436, BC 437, BC 438, BC 439, BC 440, BC 441, BC 442, BC 443, BC 444, BC 445, BC 446, BC 447, BC 448, BC 449, BC 450, BC 451, BC 452, BC 453, BC 454, BC 455, BC 456, BC 457, BC 458, BC 459, BC 460, BC 461, BC 462, BC 463, BC 464, BC 465, BC 466, BC 467, BC 468, BC 469, BC 470, BC 471, BC 472, BC 473, BC 474, BC 475, BC 476, BC 477, BC 478, BC 479, BC 480, BC 481, BC 482, BC 483, BC 484, BC 485, BC 486, BC 487, BC 488, BC 489, BC 490, BC 491, BC 492, BC 493, BC 494, BC 495, BC 496, BC 497, BC 498, BC 499, BC 500.

DIODES - PONTS

Table listing Diodes/Bridges components such as 400 mW de 2,7V à 33V, 1,3W de 2,7V à 33V, REDRESSEMENT ET SIGNAL, IN 4148, IN 914, etc. with prices and quantities.

Quartz Bande 27 MHZ - Boitier HC-25 U

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

Table listing Quartz 27MHz components with prices and quantities.

SELFS MINIATURES

Table listing Self Miniatures components such as 1µH, 2,2µH, 4,7µH, 10µH, 22µH, 47µH, 100µH, 220µH, 470µH, 1kΩ, 2kΩ, 5kΩ, 10kΩ, 20kΩ, 50kΩ, 100kΩ, 200kΩ, 500kΩ, 1MΩ, 2MΩ, 5MΩ, 10MΩ.

PROMOTIONS

Table listing Promotions components such as MC 1488, MC 1489, TL 78, TL 787, TL 788, TL 789, TL 790, TL 791, TL 792, TL 793, TL 794, TL 795, TL 796, TL 797, TL 798, TL 799, TL 800, TL 801, TL 802, TL 803, TL 804, TL 805, TL 806, TL 807, TL 808, TL 809, TL 810, TL 811, TL 812, TL 813, TL 814, TL 815, TL 816, TL 817, TL 818, TL 819, TL 820, TL 821, TL 822, TL 823, TL 824, TL 825, TL 826, TL 827, TL 828, TL 829, TL 830, TL 831, TL 832, TL 833, TL 834, TL 835, TL 836, TL 837, TL 838, TL 839, TL 840, TL 841, TL 842, TL 843, TL 844, TL 845, TL 846, TL 847, TL 848, TL 849, TL 850.

VENTE PAR CORRESPONDANCE : adresser les commandes (minimum 80 F) à : EUROPE ÉLECTRONIQUE 2, RUE CHATEAUREDON F 13001 MARSEILLE. RÉGLEMENT : - à la commande (Port 18 F - Franco à partir de 500 F) - contre-remboursement.

# elektor

# 34

# décodage

4e année

avril 1981

ELEKTOR sarl

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

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

Banque: Crédit Lyonnais Bailleul Compte no.:  
6660.70030X CCP Lille 7-163-54R.

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

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

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

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

**ABONNEMENTS:** Elektor sarl      France      Etranger  
Abonnement 1981 complet      90 FF      110 FF  
d'avril à décembre                70 FF      84 FF

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

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

**DIRECTEUR DE LA PUBLICATION:** Robert Safie

**REDACTION-FRANCE:** Marie-Hélène Kluziak Denis Meyer

**EDITEUR:** W. van der Horst

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

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

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

**PUBLICITE:** Nathalie Prévost

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

**DROITS D'AUTEUR**

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

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

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

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

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

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

**DROIT DE REPRODUCTION:**

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

© Elektor sarl — imprimé aux Pays Bas

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

**Types de semi-conducteurs**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Familles BC 107 (-8, -9)**

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

**Familles BC 177 (-8, -9)**

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

- "741" peut se lire indifféremment  
 $\mu$ A 741, LM 741,  
MCS 41, MIC 741, RM 741,  
SN 72741, etc.

**Valeur des résistances et capacités**

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

p (pico-) =  $10^{-12}$   
n (nano-) =  $10^{-9}$   
 $\mu$  (micro-) =  $10^{-6}$   
m (milli-) =  $10^{-3}$   
k (kilo-) =  $10^3$   
M (mega-) =  $10^6$   
G (giga-) =  $10^9$

Quelques exemples:

Valeurs de résistances:  
2k7 = 2,7 k $\Omega$  = 2700  $\Omega$   
470 = 470  $\Omega$

Sauf indication contraire, les  
résistances utilisées dans les  
schémas sont des 1/4 watt,  
carbone, de tolérances 5% max.  
Valeurs de capacités: 4p7 =  
4,7 pF = 0,000 000 000 47 F  
10 n = 0,01  $\mu$ F =  $10^{-8}$  F

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

**Points de mesure**

Sauf indication contraire, les  
tensions indiquées doivent être  
mesurées avec un voltmètre de  
résistance interne de 20 k $\Omega$ /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'.

## Annonceurs

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

Prochains numéros:

n° 36/Juin → 6 Avril  
n° 37-38/Juillet/Août → 25 Mai  
n° 39/Septembre → 6 Juillet  
n° 40/Octobre → 3 Août

# selektor

## "Néphographie" au LASER

### Un nouveau support pour la propagande: les nuages

En grec de cuisine, cela pourrait signifier: écrire sur les nuages. Némo... népho, nous ne sommes pas loin de Jules Verne qui ne s'est trompé que de quelques siècles en imaginant qu'en l'an 2890 on projetterait des images et des textes sur les nuages! C'est chose faite à présent, comme vous pouvez en juger d'après la photo que nous publions ci-contre. En fait la primeur revient à des expériences qui datent déjà de la première moitié de ce siècle, mais que nous n'aborderons pas ici. Nous allons par contre nous étendre un peu sur ce nouveau procédé mis au point au terme d'un an et demi de recherche: le "Skyliner".

Malgré ce que l'on pourrait supposer d'après ce nom, le procédé n'a rien à voir avec des avions ou quelque autre engin analogue. Restons les pieds sur terre, et levons les yeux vers ces nuages sur lesquels sont projetées toutes sortes d'images avec des canons à laser. Le support pourrait d'ailleurs tout aussi bien être le versant enneigé d'une montagne, un ou plusieurs ballons, la façade d'un immeuble ou plus généralement toute surface réfléchissante, sur laquelle il serait possible de projeter des lignes (mobiles ou immobiles) à grande distance. Pour un éloignement de 800 m entre le projecteur et la surface réfléchissante, la taille de l'image peut atteindre environ  $50 \times 200 \text{ m}^2$ . Le procédé dont il est fait usage dans cet appareil émane de la technique mise au point depuis 1957 par les américains Townes et



Schawlow. Le mot LASER est formé, comme on sait, d'après Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation.

Il s'agit donc d'un amplificateur de lumière spécial, doté d'un système d'amplification par émission stimulée de

rayonnement dans le spectre visible, pour lequel Einstein a donné les fondements théoriques en 1917.

Le laser lui-même est en règle générale constitué d'un tube, dans lequel se trouve un cristal, un mélange gazeux ou un colorant spécial. Ces substances sont elles-mêmes constitués d'atomes, groupés en molécules. Les atomes sont constitués d'un noyau autour duquel gravitent des électrons. Un apport d'énergie peut modifier "l'orbite" des électrons, qui lorsqu'ils reviennent ensuite dans leur position normale émettent un rayonnement qui souvent se trouve dans le spectre visible. On pourrait également dire que lorsque l'électron revient dans sa position normale, il y a émission d'un quantum de lumière ou photon. Dans un laser, beaucoup d'atomes émettent simultanément leur photon. Ces photons rencontrent à leur tour d'autres électrons qui ne sont pas dans leur position normale ("pompés"). Le résultat de cette rencontre est l'effondrement de ces électrons qui à ce moment émettent de nouveaux photons. Et ainsi de suite; on peut parler d'un effet d'avalanche (réaction en chaîne) qui n'est rien d'autre que l'émission stimulée que nous avons évoquée précédemment. Cet effet



est amplifié par le fait que les atomes de la substance émettrice sont enfermés dans un tube en miroir. Le résultat est un faisceau de lumière de très forte intensité: le rayon laser.

A une extrémité du tube laser se trouve un miroir semi-transparent qui permet au faisceau de sortir du tube. C'est en 1960 qu'est apparu le premier laser de série sur le marché américain: il s'agissait du laser rubis pulsé. Dans les années qui suivirent, le développement du laser a été rapide, touchant les champs les plus divers. Le Skyliner comporte des lasers de série du fabricant américain Spectra Physics: deux lasers-argon qui émettent un faisceau bleu-vert et un laser-crypton dont le faisceau est rouge. Ces lasers sont commandés par ordinateur et scanner.

La lumière laser se distingue de la lumière normale de plusieurs façons:

1. Le faisceau laser est très serré et la dispersion (c'est à dire le démantèlement du faisceau sur de grandes distances) est très faible.

2. La lumière est parfaitement monochromatique. Ainsi la longueur d'onde de la lumière rouge d'un laser hélium-néon est très précisément de 632,8 nm.

3. L'intensité du faisceau est très forte.

Il est possible d'atteindre une densité plus forte encore avec par exemple une lentille. Densité qu'il est par contre impossible d'atteindre avec des sources de lumière conventionnelle, telles que les lampes à incandescence. De ce fait, le rayon laser peut s'avérer très dangereux pour l'organisme humain, notamment pour les yeux. Il va de soi que pour le Skyliner toutes les précautions utiles ont été prises pour qu'en aucun cas les spectateurs ne courent de danger.

4. La lumière du laser est cohérente. En d'autres termes cela veut dire que les rayons lumineux émis par le laser sont en phase, qu'ils ont la même amplitude et le même plan d'oscillation. Avec le Skyliner apparaît donc un champ d'application du laser tout à fait nouveau et populaire. Comme support publicitaire ou mis à contribution pour la propagande politique, il semble être un vecteur particulièrement spectaculaire... et rentable disent déjà certains! Nous ne nous étendrons pas plus avant sur cet aspect des choses, préférant laisser au jugement de chacun le soin de faire la part des choses.

Le Skyliner est actuellement en tourné aux Pays-Bas. Pour plus de détails s'adresser à:

Brainbox Promotion & Marketing B. V.  
Postbus 6271  
NL3002 AG Rotterdam  
Tel. 31/10/256356

(606 S)

# selektor

## Vidéojeu: Vidéopac C 52

L'ordinateur Vidéopac C 52 est un nouveau vidéojeu, distrayant, instructif et qui permet de s'initier à la programmation élémentaire.

Basé sur la technologie avancée du microprocesseur, il possède un véritable cerveau d'ordinateur, capable de prendre des décisions électroniques en une fraction de seconde.

Il est muni des claviers alphabétique et numérique complets pour introduire les données ou les réponses, en particulier pour les jeux de chiffres et de lettres. La réponse est immédiatement affichée sur l'écran du téléviseur.

Dans les jeux d'action, les instructions sont passées à un rythme très rapide grâce aux boîtiers de commande manuelle multidirectionnelle.

Les ordres tactiques donnés, ainsi que la stratégie programmée par l'ordinateur, confèrent au jeu son caractère réaliste.

Mais l'ordinateur Vidéopac est plus qu'un simple jeu. Il est un outil pédagogique. Les possibilités qu'il offre dans le domaine des mathématiques et du calcul, sa mémoire, les jeux de mémorisation, ou de "mots", font qu'à tout âge il est possible d'apprendre en jouant. On peut l'utiliser sur les téléviseurs noir et blanc ou couleur équipés en VHF 625 lignes (canal 2 ou 4).

Son grand intérêt consiste dans sa grande variété de programmes, indépendants les uns des autres, et mémorisés dans des cartouches. Chaque cartouche s'enrichit continuellement de nouveautés qui renouvellent sans cesse l'intérêt de cet appareil.

Actuellement, près de 27 cartouches sont disponibles.

Compagnie Française Philips  
87, rue de la Boétie,  
75008 Paris

639S

## Liste des cartouches Vidéopac

Types	Jeux	Nbre de joueurs
Vidéopac 1	Course de voiture	1
	Autodrome	2
	Cryptogramme	2
Vidéopac 2	Identification	1 ou 2
	Rendez-vous spatial	2
	Logique	1
Vidéopac 3	Football américain	2
Vidéopac 4	Bataille aéronavale	2
	Combat de chars	2
Vidéopac 5	Black-Jack	1 ou 2
Vidéopac 6	Jeu de quilles	1 à 4
	Basket-ball	2
Vidéopac 7	Mathématiques	1
	Echo	1
Vidéopac 8	Base-ball	2
Vidéopac 9	Programmation	1
Vidéopac 10	Golf	4
Vidéopac 11	Guerre spatiale	1
Vidéopac 12	Course aux dollars	2
Vidéopac 13	Maths amusantes	1 ou 2
Vidéopac 14	Duel	1 ou 2
Vidéopac 15	Jeu de réversis	1 ou 2
Vidéopac 16	Tir sur cible	1
	Bataille sous-marine	1
Vidéopac 17	Logique chinoise	1
Vidéopac 18	Guerre Laser	2
Vidéopac 19	Attrape la balle	1 ou 2
	Morpion	
Vidéopac 20	Catapulte	2
Vidéopac 21	Secret des Pharaons	2
Vidéopac 22	Monstre de l'espace	1
Vidéopac 23	Las Vegas	1 à 4
Vidéopac 24	Billard électrique	1 à 4
Vidéopac 25	Ski	1 ou 2
Vidéopac 26	Jeu de paniers	1 ou 2
Vidéopac 27	Football	2

# selektor



# selektor

# selektor SELEKTOR

## De nouveaux réducteurs de bruit

pour les tables de lecture

L'article relatif aux systèmes réducteurs de bruit du mois dernier, donne un aperçu du nombre impressionnant de systèmes réducteurs de bruit que l'on peut trouver sur le marché. A peine a-t-on écrit un article, que déjà il faut se remettre à l'ouvrage car deux systèmes viennent de faire leur apparition.

C'est des USA que nous arrive un nouveau concept de CBS, extrêmement intéressant, car il est particulièrement destiné à réduire le bruit *des tables de lecture*. Nous possédons encore peu d'éléments sur la façon d'obtenir cette amélioration, mais ceux que nous avons nous paraissent prometteurs: le bruit produit par la structure superficielle du sillon (bruit de surface ou de granulé) doit disparaître totalement, la dynamique être considérablement améliorée. CBS prétend que ce nouveau réducteur de bruit permet une qualité de reproduction très proche de celle que l'on obtient en utilisant des techniques analogiques ou numériques d'enregistrement (gravure directe). Cette technique permet d'atteindre un rapport signal/bruit de 85 dB; elle est aussi adaptable aux magnétophones.

Mais ce n'est pas tout. Avantage essentiel supplémentaire, *une compatibilité totale*: les disques ou bandes enregistrés à l'aide de ce nouveau procédé peuvent être reproduits par les appareils standards (pas besoin de décodeur) sans pour autant y perdre en qualité. Ceci était impossible pour tous les systèmes réducteurs de bruit connus jusqu'à présent: Dolby, High Com, DBX, Anrs et autres. Le prix du décodeur CBS se situe aux environs de ceux des systèmes concurrents.

Mais les laboratoires Dolby ne restent pas les bras croisés! Lorsqu'elles constatèrent le succès du High Com auprès des fabricants européens et japonais, les personnes-bien-informées attendaient depuis un moment une réaction de la part du leader du marché des réducteurs de bruit. Aussi l'annonce de la mise sur le marché par Dolby d'un système proposé aux fabricants sous licence de ses réducteurs précédents, n'est pas une surprise. Il semblerait d'après les éléments que nous possédons que le Dolby-C soit un prolongement du Compresseur-Expansur Dolby-B. La réduction de bruit devrait se situer aux environs de 20 dB, ce qui leur permet de se retrouver au niveau de leurs concurrents.

D'après le fabricant, le Dolby C est nettement plus performant que le Dolby B, mais on se trouve dans l'incer-

titude lorsqu'il s'agit de savoir si le système C peut remplacer le Dolby B. Un autre point d'interrogation: la compatibilité? Il semble que le système C puisse être commuté en mode B, ce qui permet la lecture des bandes "dolbysées" normales. Au contraire, la reproduction de cassettes "dolbysées" suivant le système C, sur des appareils équipés du Dolby B, ne serait possible qu'avec certaines restrictions.

Le compresseur-expansur C est construit autour d'un circuit intégré produit par un grand fabricant américain; tout comme pour son prédécesseur le système B, il travaille suivant le principe "découpage de bande en tranche". La fréquence inférieure de mise en oeuvre du réducteur C se trouve nettement plus bas (aux environs de 100 Hz) que dans le cas du Dolby B (où elle se trouve aux environs de 400... 500 Hz).

(628 S)

# selektor SELEKTOR

## le tort d'elektort

### cardiotachymètre digital

Elektor n° 13/14 page 7-34

et n° 25/26 page 8-10

Sur le schéma du circuit, les broches 3 et 10 d'IC7 sont reliées, ce qui est incorrect. En fait ce sont les broches 10 et 6, comme c'est le cas sur le dessin du circuit imprimé, qui doivent l'être.

# Elektor et la télévision

## Une série d'émissions d'initiation à l'électronique

A partir du 27 Avril 16h sur Antenne 2

● VRAIMENT accessible à tous, cette série télévisée s'adresse à tous ceux qui n'ont jamais osé "se lancer" dans la réalisation de montages et qui souhaitent se familiariser à la technologie des principaux composants utilisés en électronique et à leurs applications.

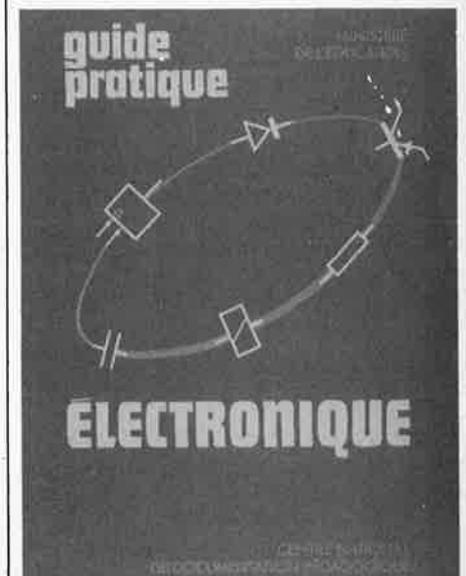
● Cette série vous permettra d'acquérir des connaissances de base élémentaires utilisables dans la vie quotidienne et dans le cadre des loisirs.

Chaque émission propose un petit montage et des expériences simples que vous pourrez réaliser vous-même à l'aide du guide pratique de 64 pages\*. Bien que ce guide s'adresse avant tout aux débutants, on y trouvera quelques compléments susceptibles d'intéresser tous ceux qui possèdent d'assez bonnes notions en électricité et/ou en électronique.

Programme:

- Présentation générale de la série.
- Indicateur: voltmètre-ohmmètre/résistances. (émission réalisée avec la collaboration d'Elektor)
- Commande à distance/relais.
- Détecteur de température/diodes.
- Amplificateur téléphonique/Transistors.
- Récepteur/condensateurs.
- Commande de passage/circuit-intégrés.
- Cette série produite dans le cadre de la formation continue, fait appel à de nombreux spécialistes (dont Elektor), qui souhaitent vous faire partager leurs expériences et vous ouvrir, le plus simplement possible, à l'électronique.

\* Pour le guide (20 F TTC) s'adresser: C.N.D.P. Diffusion 29 rue d'Ulm 75230 PARIS Cedex 05



# compteur de tours

## De l'impartialité des arbitres électroniques



... Vroouumm... ! La dernière courbe vient d'être négociée de façon magistrale et nous voici repartis dans la ligne droite des Hunaudières. Il faut rouler à tombeau ouvert en choisissant la trajectoire la meilleure pour passer en tête. Roarr... ! Voici l'arrivée. Déjà. Mais qui donc est vainqueur?? Les concurrents sont passés dans un mouchoir de poche et les spectateurs n'ont pas eu le temps de voir quelle était la voiture qui précédait de quelques centièmes de secondes son poursuivant immédiat. Seule l'électronique est à même de trancher un tel différent. Ca y est, voici qu'apparaissent à la vitesse de l'éclair le nom du vainqueur, les positions et les écarts au cours de cette manche du Championnat des Constructeurs. Quelle course!!!

Il serait impossible de concevoir la course automobile de nos jours sans l'électronique. Si l'on veut rester fidèle à cette maxime, il est tout à fait possible de réaliser un directeur de course incorruptible dont les décisions resteront sans appel. Impossible de tenter de resquiller, la défaite sera amère. Notre compteur de tours, auquel est associé un chronomètre, surveille les évolutions des deux voitures. Avant de lancer les bolides, on affiche le nombre de tours à couvrir. Le chronomètre nous donnera la durée exacte de la course. A chaque passage sur la ligne d'arrivée, le compteur correspondant sera diminué de un. Lorsque l'un des compteurs marquera "0", cela signifiera que la voiture correspondante vient de terminer la course en vainqueur, le chronomètre s'arrêtera aussitôt et simultanément le courant d'alimentation sera coupé. La course sera forcément arrêtée et ce sera la voiture dont le compteur sera à zéro qui aura gagné sans la moindre incertitude.

### Schéma synoptique

La figure 1 nous donne un schéma détaillé de cet arbitre électronique: il comprend 3 compteurs, les deux

premiers servant à décompter les tours et le dernier faisant office de chronomètre. Le fait d'appuyer sur la touche départ remet ce dernier à zéro. On obtient une fréquence de 1 Hz en divisant celle du secteur (50 Hz) par un diviseur par 50. Ce signal de fréquence 1 Hz incrémente chaque seconde le compteur des secondes de 1. Ceci ne dure que le temps pendant lequel la porte d'entrée du diviseur laisse passer le signal. A la fin d'une course, la porte est bloquée par le compteur qui est arrivé à zéro. Chaque fois qu'un véhicule coupe la ligne d'arrivée, une impulsion parvient à l'entrée décomptage du compteur correspondant, et ceci jusqu'à ce que l'un des compteurs se retrouve à zéro. A ce moment là, le signal de la sortie "zéro" de ce dernier compteur bloque la porte du compteur de secondes et simultanément commande un relais au travers d'un étage tampon. Le chronomètre s'arrête, ce qui permet de lire la durée écoulée, quant au relais, il coupe le courant.

### 20 circuits intégrés MOS

La réalisation du circuit présenté

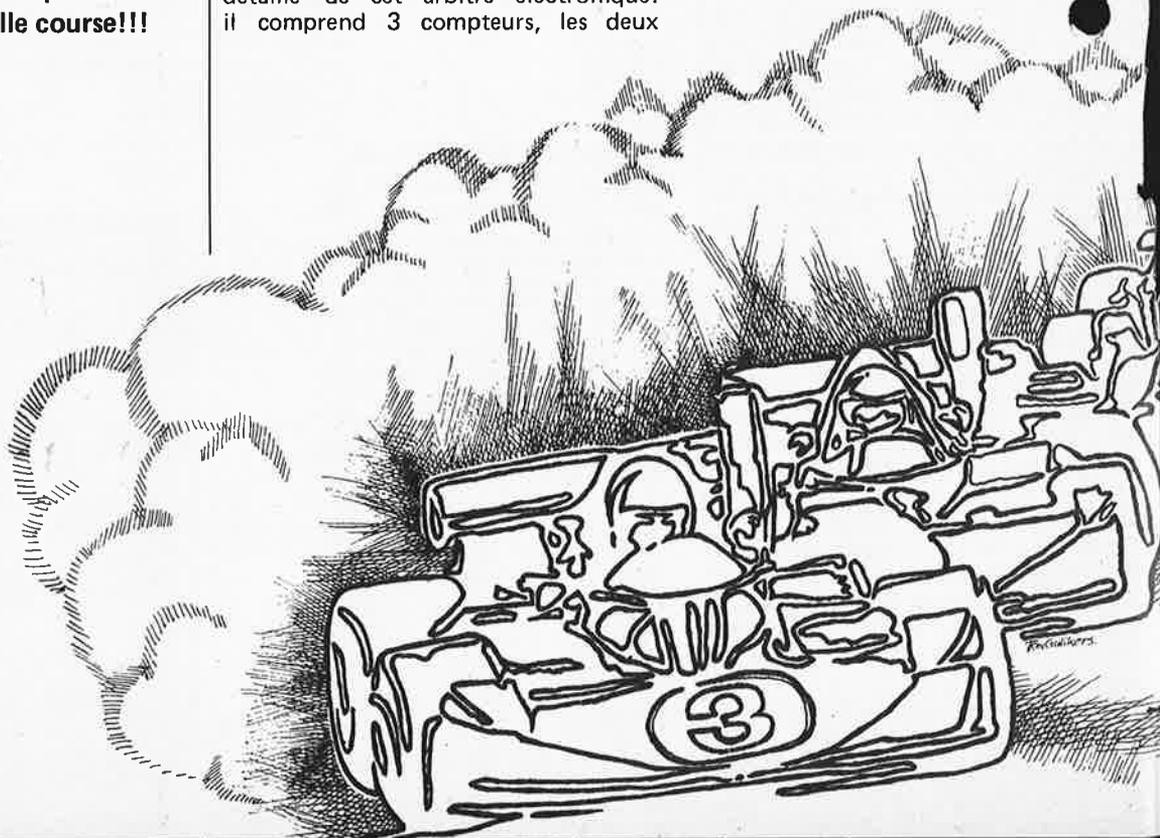


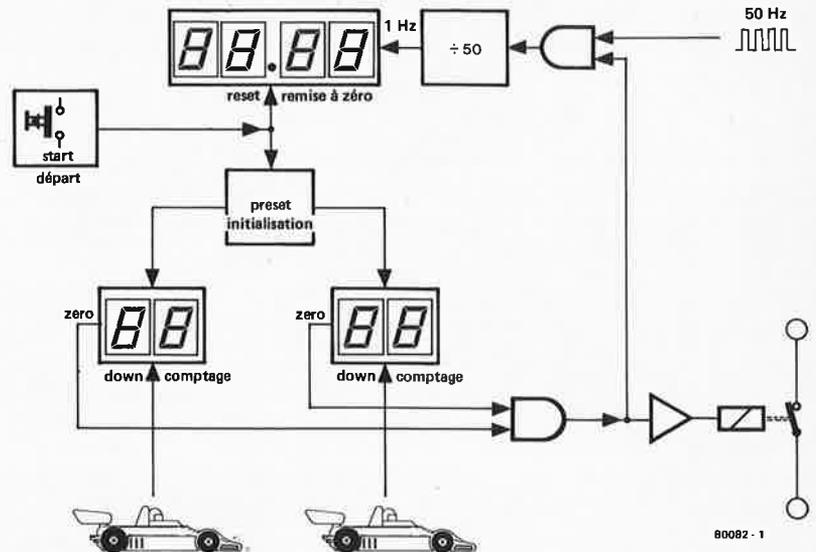
figure 1, n'est pas une mince affaire. La figure 2 nous donne le coeur du montage qui compte une vingtaine de CMOS. En dépit de sa complexité, ce circuit reste lisible.

Le chronomètre est constitué de 4 circuits intégrés compteurs du type 4033 (IC2... IC5). Ils contiennent de plus, chacun, un décodeur et un circuit de commande qui transformeront les signaux de sortie des compteurs BCD en courant de commande des 7 segments. IC3 n'est pas utilisé en tant que compteur décimal, mais plutôt en compteur par 6. L'afficheur qu'il commande passera donc de 5 à 0. Ceci est obtenu en décodant l'état de ce compteur par 6 à l'aide des signaux b et e des 7 segments. IC3 n'est pas utilisé en tant que compteur décimal, mais plutôt en compteur par 6. L'afficheur qu'il commande passera donc de 5 à 0. Ceci est obtenu en décodant l'état de ce compteur par 6 à l'aide des signaux b et e des 7 segments par l'intermédiaire de N5... N8 et en reliant l'entrée initialisation ("reset") de IC3 à la sortie de N5 en passant par N4. Les 2 afficheurs LD1 et LD2 nous donnent les secondes, tandis que LD3 et LD4 nous donnent les minutes. Il n'y pas de résistances limitatrices de courant entre les afficheurs et les sorties de commande car les compteurs ont une limitation interne par construction. Les broches RB1 et RB0 servent à éliminer les zéros non significatifs (c.à.d. superflus). Le compteur binaire IC1 qui fonctionne en diviseur par 50 à l'aide de N2, nous donne les secondes. Le signal 50 Hz présent à l'enroulement secondaire du transformateur secteur, est mis en forme rectangulaire par l'intermédiaire du darlington T1 avant d'arriver à l'entrée de IC1 au travers de N1.

### Compteur de tours

Les compteurs de tours sont tous les deux basés sur des compteurs du type 4029 (IC9/IC10 et IC13/IC14). Ce sont des compteurs décimaux que l'on peut prépositionner ("preset") en fonction: soit addition, soit soustraction. On

1



affiche le nombre de tours désiré à l'aide des 2 commutateurs 10 positions S3 et S4. Une matrice de diodes transforme la position des commutateurs en code binaire: elle est reliée aux entrées "pré-affichage" des compteurs. Lorsque l'on appuie sur le bouton poussoir "départ" S2, il arrive une impulsion aux entrées "autorisation pré-affichage" (PE) des IC9, IC10, IC13 et IC14. Cette impulsion sert à vérifier la prise en compte du nombre affiché au compteur de tours.

Le 4049 ne contient pas de décodeur-commandeur de 7 segments (contrairement au 4033). Ici ce sont les 4 4511 (IC11/IC12 et IC15/IC16) qui remplissent ce rôle pour les compteurs

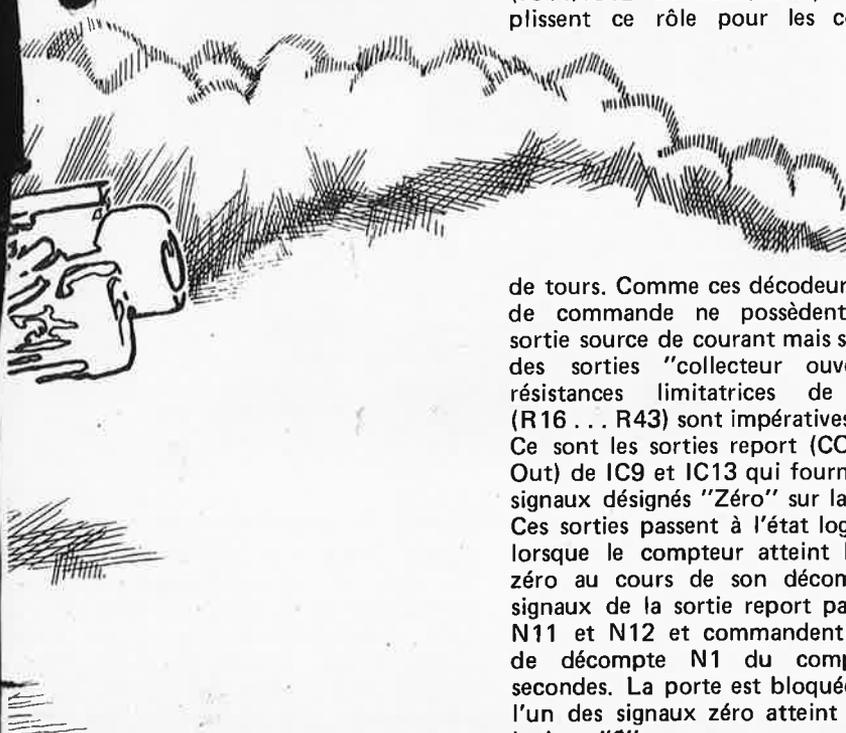
Les signaux d'entrée des compteurs de tours sont obtenus opto-électroniquement à l'aide de 2 photo-transistors illuminés par une ampoule, détecteurs que l'on a positionnés dans chaque voie au niveau de la ligne d'arrivée. Lors du passage d'un bolide, ils sont éteints l'un après l'autre, de plus un comparateur vérifie que le véhicule roulait dans le sens imposé, et ce n'est que dans ce cas là qu'une impulsion de décompte est envoyée au totalisateur de tours.

Les photo-transistors T2 et T3 font partie du compteur IC9 et IC10. La bascule (Flip-Flop) FF1 vérifie la marche de la voiture de la façon suivante: lorsque les transistors sont en attente, c'est un "1" logique qui se trouve aux entrées D et Horloge. Lorsque T2 ne reçoit pas de lumière (au passage du véhicule), l'entrée D passe à l'état logique "0". Simultanément l'entrée initialisation passe à l'état "1", ce qui fait basculer le Flip-Flop. L'assombrissement de T3 qui ne tarde pas à suivre, envoie une impulsion d'horloge qui rebascule le Flip-Flop aussitôt. De par ce fait, on observe une courte impulsion négative à la sortie Q de FF1. Cette impulsion n'existe pas si la voiture effectue le parcours en sens inverse. Si c'est le cas, l'entrée d'horloge du Flip-Flop reçoit une impulsion alors que l'entrée D est encore à ce moment à l'état "1". L'état de la bascule ne se modifie donc pas.

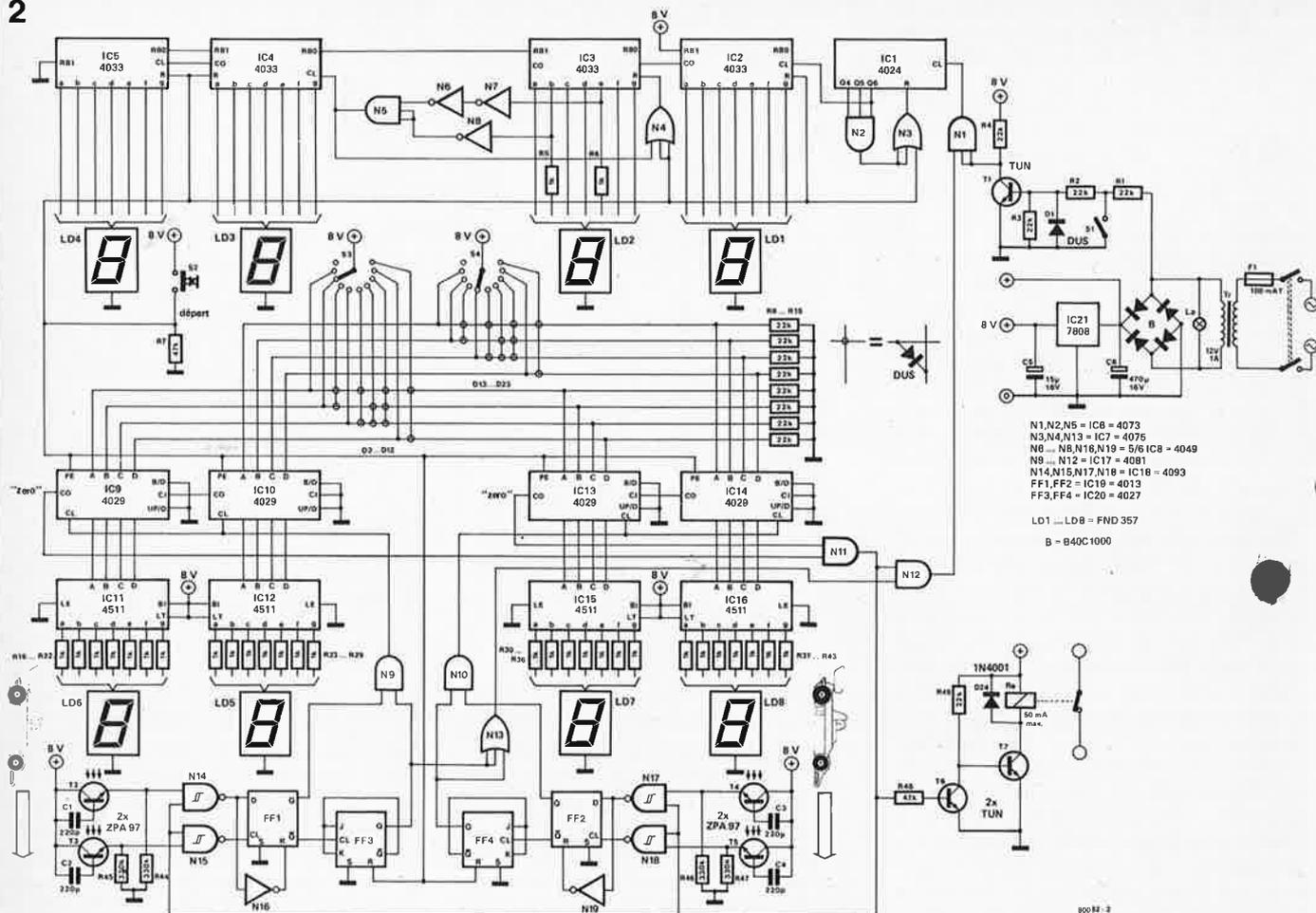
Les impulsions de comptage ne parviennent de FF1 à IC9 au travers de N9 que lorsque FF3 a basculé. C'est la première pente positive à la sortie de Q qui bascule FF3. On peut donc autoriser un départ lancé (type Indianapolis). Le premier passage sur la ligne d'arrivée ne compte pas. Ce n'est que lors du deuxième passage de cette ligne

de tours. Comme ces décodeurs circuits de commande ne possèdent pas de sortie source de courant mais seulement des sorties "collecteur ouvert", les résistances limitatrices de courant (R16... R43) sont impératives.

Ce sont les sorties report (CO = Carry-Out) de IC9 et IC13 qui fournissent les signaux désignés "Zéro" sur la figure 1. Ces sorties passent à l'état logique "0" lorsque le compteur atteint le chiffre zéro au cours de son décompte. Les signaux de la sortie report passent par N11 et N12 et commandent la porte de décompte N1 du compteur de secondes. La porte est bloquée dès que l'un des signaux zéro atteint le niveau logique "0".



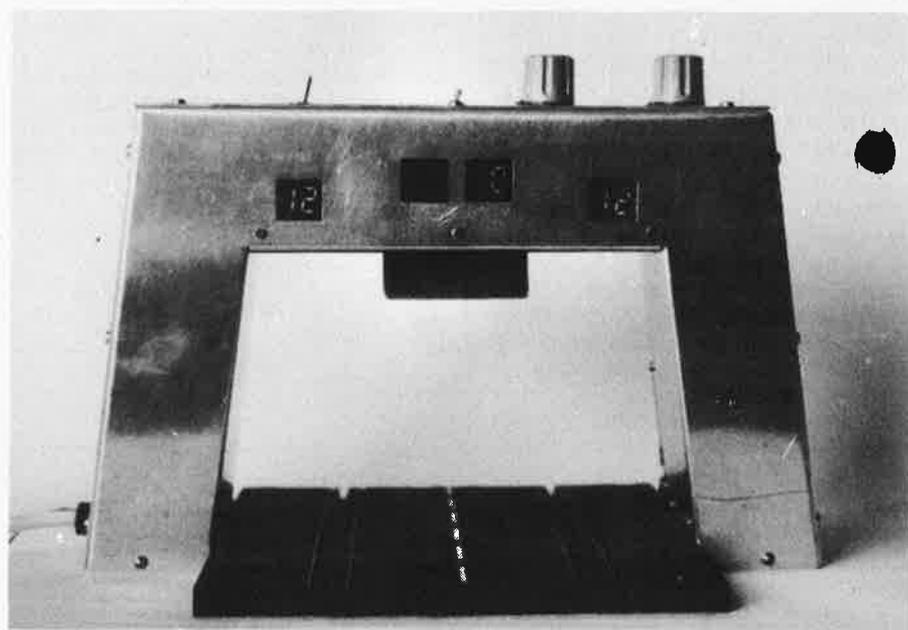
2



par l'un des véhicules que sont lancés les compteurs et l'horloge. Comment est-on averti de la fin de la course? Lorsque l'un des compteurs atteint zéro, la sortie de N11 passe à l'état "0", ce qui entraîne l'arrêt du chronomètre. Les signaux des photo-transistors sont bloqués par N14 et N15 (N17 et N18 pour le compteur 2, construit identique au compteur 1). Le signal venant de N11 active le relais par l'intermédiaire de T6 et T7; le courant est coupé par le contact à ouverture de ce même relais. Il est à noter que dans sa position repos, ce relais laisse passer le courant, la piste est donc praticable même lorsque les compteurs sont débranchés. Le bouton poussoir S2 permet de démarrer une nouvelle course.

### Montage

La meilleure façon est de construire un pont du type Dunlop au Mans, et de le mettre à la verticale de la ligne d'arrivée. Ceci permet d'éviter un réseau de câbles inextricable. La photo 3 vous montre une façon de régler ce problème. Les photo-transistors se trouvent sur la piste, à 1 cm environ des rails conducteurs de courant. Les deux photo-transistors consécutifs sont séparés par un intervalle de 4 cm environ. Comme ils sont enfoncés assez profondément



sous la surface, la luminosité ambiante est un peu affaiblie. Une ampoule 12 V/2 W (La sur le schéma 2), illumine les photo-transistors. Les condensateurs C1 ... C4 servent à affaiblir les impulsions erratiques qui pourraient être fournies lors du passage latéral d'un véhicule, ces condensateurs doivent être

soudés directement aux photo-transistors. D'autre part il est important que le montage soit positionné dans une ligne droite comme c'est le cas en réalité. Si vous installez votre système dans un virage, lors de sa sortie de route, votre voiture pourrait bien donner des points à l'adversaire. ■

On ne peut plus dire que de nos jours circuler soit une partie de plaisir. Loin de là si viennent à l'esprit les milliers de morts dont est responsable la circulation. Le nombre de véhicules est devenu tellement important que dès notre plus tendre enfance il nous est formellement interdit de jouer au football dans la rue, et que les règlements relatifs à la circulation nous sont inculqués au saut du berceau, pourrait on dire. Tout ceci pour ne pas raccourcir inutilement notre déjà courte existence.

L'avantage technologique en ce qui concerne les moyens de transport nous a littéralement libéré de la pesanteur mais pas contre elle exige énormément de nos facultés de réaction. Enfin, dans la conjoncture actuelle, il est encore impossible de remonter le temps. Affutons nos armes à la meule de la connaissance et de l'entraînement, pour pouvoir affronter le Monstre de la

de progrès dit-on, aussi ne faut-il pas se décourager si tout ne se passe pas comme prévu au cours de la phase entraînement. Il vaut mieux que cela se passe à ce moment là plutôt que sur la route. Ce simulateur de route approche la réalité de très près. De plus, du fait de sa présentation sous forme de jeu, il est un excellent moyen pour apprendre le Code de la Route aux jeunes.

### Les règles du jeu

La figure 1 permet de se faire une idée quant à la réalisation pratique du boîtier. L'accélérateur se présente sous la forme d'un potentiomètre parcourant une échelle graduée en km/h. Un générateur d'horloge est accouplé au potentiomètre pour simuler le bruit du moteur. La fréquence de l'horloge est divisée, comptée, décodée et affichée sous la forme du nombre de kilomètres par-

R. Boer

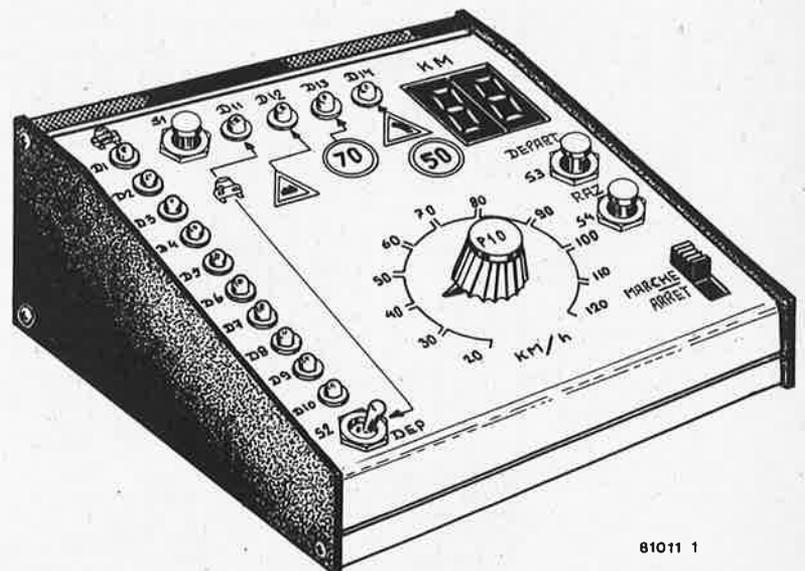
# simulateur de route

Non, ce serait faire preuve de la plus grande inconscience que de se mettre à jouer en pleine circulation. Par contre il est plus indiqué de s'entraîner à déjouer les pièges de la circulation à l'aide d'un simulateur de route électronique. Les conducteurs novices qui ne sentent pas encore à l'aise dans la circulation infernale de nos villes, peuvent, à force d'entraînement, se "blinder" moralement et mentalement, moins que physiquement, en jouant, contre les dangers nombreux auxquels ils se trouveront exposés au cours de leurs pérégrinations. A l'aide d'informations sonores et de lumineuses, le joueur se trouve confronté à divers problèmes de trafic. Le but du jeu étant de couvrir un maximum de kilomètres au cours d'un temps imposé. Il est évident que le fair-play exige de respecter le Code de la Route.

Circulation. Mais de façon réaliste et plus agréable que la plongée dans la vraie circulation, nous allons essayer de tester nos capacités de réaction face à des situations sources de conflit. Apprendre en agissant, il n'y a pas de meilleurs pédagogie!!! Ce qui est important c'est la répétition fréquente de la manipulation de façon à obtenir un automatisme. Nous pourrions lors de l'apparition de la situation réelle, agir par action-réflexe. L'erreur est source

de parcourir, comme nous l'avons signalé précédemment, le plus de distance possible, et ceci au cours d'une durée fixée au départ. Il suffirait d'appuyer à fond sur "le champignon", dans notre cas mettre le potentiomètre à fond, s'il n'apparaissait pas différents obstacles sous la forme de LED s'allumant à intervalles irréguliers. Ces LED symbolisent un virage en épingle à cheveux, un véhicule lent (60 km/h),

1



81011 1

Figure 1. Voici un exemple de réalisation du simulateur de route. La poignée d'accélérateur qui permet de régler la vitesse tombe sous la main. Les afficheurs totalisent la distance parcourue. Pendant la conduite on doit respecter le Code de la Route sous peine de pénalisations.

une limitation de vitesse à 70 km/h, un revêtement farci de nids de poule. Si le conducteur va trop vite un signal "sévère" retentit. En cas d'infraction, le compteur kilométrique s'arrête, mais le temps continue lui de s'écouler (secondes de pénalisation!!!).

Avant de commencer à jouer, on peut, à l'aide du bouton poussoir qui se trouve en haut à gauche, entrer les obstacles. Plus on aura appuyé sur ce bouton, plus on trouvera d'obstacles sur sa route.

Pour rendre le jeu plus réaliste, il existe la possibilité de dépasser lorsque l'on se trouve avec l'indication "véhicule lent." Le défilement de lumière (sur la partie gauche du boîtier) représente un véhicule se rapprochant sur la voie de gauche. Si l'on tente de dépasser lorsque la dixième et dernière LED est allumée, on va tout droit à la collision frontale. Si l'on dépasse quand même on encourt des secondes de pénalisation. On dépasse en changeant la position de l'interrupteur DEP. Tout comme sur la route, lorsque la distance diminue la visibilité s'améliore, ainsi la luminosité des LED s'accroît d'une LED à l'autre.

On a également tenu compte de la limitation de vitesse de 110 km/h imposée sur les voies express; tout dépassement entraîne des secondes de pénalité.

Si pour une raison ou une autre on désire interrompre le jeu, il suffit

d'appuyer sur le bouton RAZ (remise à zéro), après quoi on peut redémarrer.

### Le fonctionnement électronique

Comme le schéma de principe complet (figure 3) semble plutôt complexe, il vaut mieux jeter un coup d'oeil au synoptique (figure 2).

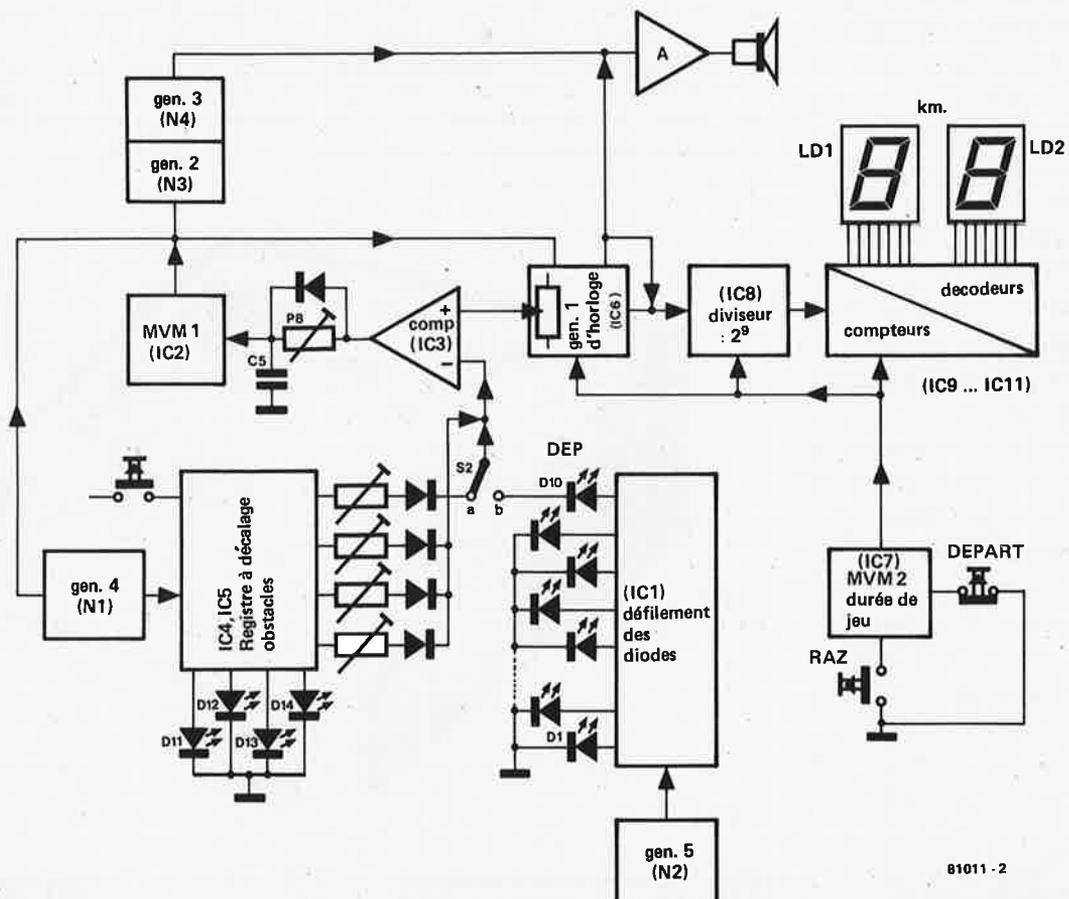
Au coeur du circuit le générateur d'horloge élabore le bruit du moteur. C'est également à partir de ce signal qu'est obtenu le nombre de kilomètres parcourus. Un multivibrateur monostable (MVM2) détermine la durée du jeu. Les obstacles sont fournis par un registre à décalage. Les différents obstacles et limitations sont signalés par l'allumage de la LED correspondante. Un comparateur vérifie que les prescriptions du Code de la Route sont respectées. Ce contrôle est obtenu en comparant deux tensions. La première tension dépend de la vitesse de conduite et est aussi en relation linéaire avec la fréquence du générateur d'horloge. La seconde provient du registre à décalage (générateur d'obstacles) et sert d'étalon pour la vitesse maximale sur chaque type d'obstacle. Cette vitesse peut être réglée pour chaque genre à l'aide de potentiomètres. Si la vitesse maxi. est dépassée pendant une durée trop longue, la tension à la sortie du comparateur va passer bas. Ceci démarre le multivibrateur monostable MVM1. Le

résultat en est l'arrêt durant quelques secondes (pénalité) du générateur d'impulsions (moteur), au cours duquel les générateurs 2 et 3 produisent un ton "sévère". Au cours de la pénalisation le générateur 4 aussi est arrêté; common on ne roule pas, il n'est pas question de rencontrer un nouvel obstacle. Si l'on corrige rapidement un dépassement on ne subit pas de pénalisation. La durée "autorisée" d'infraction est déterminée par le réseau C5/P8.

La limitation toujours valable sur nos voies express de 110 km/h peut être fixée à l'aide de P9. On pourrait d'ailleurs imaginer que l'on passe sur autoroute auquel cas il faudrait augmenter la vitesse maximale autorisée à 130 km/h. A l'inverse si l'on désire s'entraîner à la circulation dans les bocages normands, il faudrait la ramener à 90 km/h. Comme vous le constatez, ce simulateur est réellement souple d'emploi. Mettre S2 sur la position b permet de doubler. On peut ensuite appuyer sur la champignon, ce qui augmente le nombre de kilomètres parcourus. Cependant, S2 doit être sur la position a) avant que la dernière LED ne s'allume, sinon cela finira mal (pénalisation).

Après avoir vu de près le schéma synoptique, il sera inutile d'éplucher le schéma de principe complet. Comme on a mentionné les numéros des circuits intégrés dans les différents blocs du schéma de principe, il doit être facile de

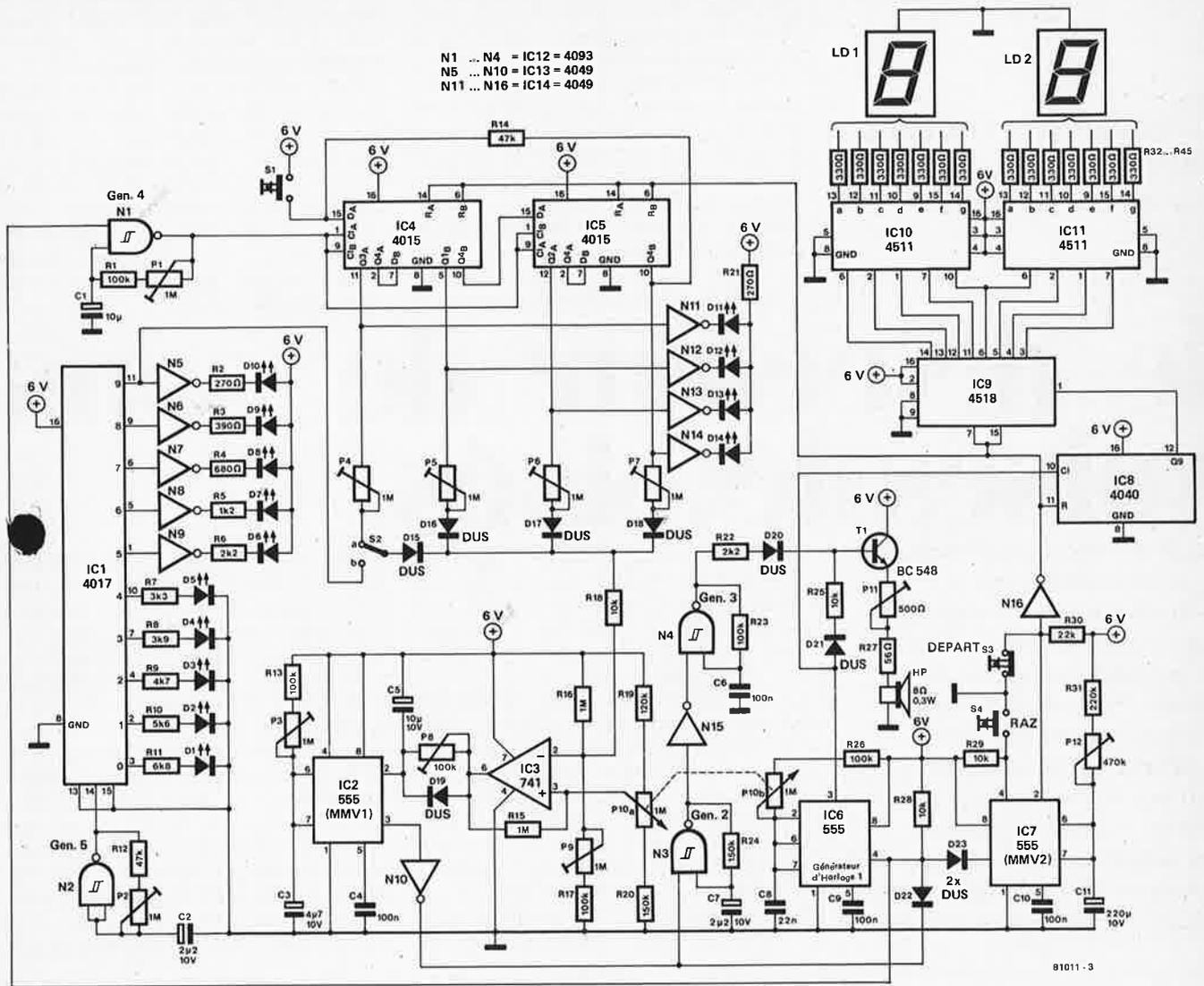
2



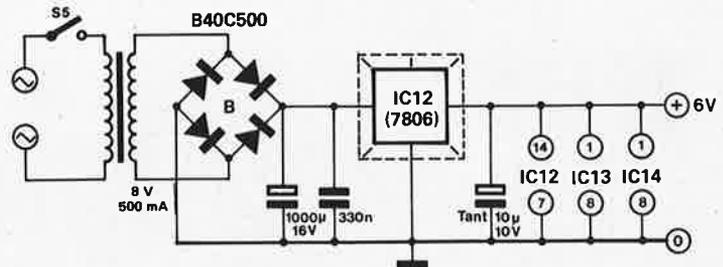
81011 - 2

Figure 2. Schéma synoptique de l'électronique contenue dans le boîtier.

N1 ... N4 = IC12 = 4093  
 N5 ... N10 = IC13 = 4049  
 N11 ... N16 = IC14 = 4049



81011-3



81011 3

Figure 3. Schéma de principe complet du jeu. Les fonctions des différents interrupteurs et potentiomètres sont données dans le texte.

s'y retrouver.

Il reste quelques points à éclaircir cependant. Cinq des sorties de IC1 (qui commande le défilement des LED) sont dotées d'un tampon (buffer) par un inverseur. Les cinq restantes n'en sont pas dotées car le courant qu'elles conduisent est faible.

Les potentiomètres P10a et P10b sont accouplés mécaniquement (potentiomètre stéréo). En ce faisant on obtient de façon fort simple une conversion de la fréquence de base en tension continue (fonction de la vitesse de conduite). Le potentiomètre P10b doit être fixé de manière à se trouver à la résistance minimale lorsque le curseur de P10a fait face à R20.

Il reste quelques interrupteurs et points de réglage, aussi est-il souhaitable d'en survoler la liste pour en voir la fonction et voir comment s'en servir pour le réglage, puis pour l'utilisation du jeu.

- P1: Vitesse à laquelle se suivent les différents obstacles.
- P2: Vitesse du véhicule qui vient en face.
- P3: Durée de la pénalisation.
- P4: Vitesse du véhicule lent que l'on peut dépasser (60 km/h).
- P5: Vitesse maximale sur mauvais revêtement.
- P6: Vitesse maximale.
- P7: Virage en tête d'épingle à gauche; vitesse maxi 50 km/h.

- P8: Durée pendant laquelle une infraction est tolérée.
- P9: Vitesse maximale autorisée en France, suivant le type de route: 130 km/h sur autoroute, 110 km/h sur voie express, 90 km/h sur route ordinaire.
- P10a+b: Vitesse de conduite (accélérateur).
- P11: Réglage du volume du moteur et du signal d'avertissement.
- P12: Durée du jeu.
- S1: Entrée d'un obstacle (au départ).
- S2: Dépassement (position b).
- S3: Départ.
- S4: RAZ (remise à zéro).
- S5: Marche/Arrêt.

## La touche de finition pour le vocodeur Elektor

A première vue, le détecteur peut ne pas sembler indispensable. Mais il suffit que l'on cherche à supprimer, même momentanément, du schéma synoptique du vocodeur de la figure 1, les circuits additionnels que nous proposons, pour que leur utilité devienne évidente. Dans la partie supérieure, le signal vocal est découpé en tensions de commande pour attaquer les VCA (Voltage Controlled Amplifier = Amplificateur contrôlé en tension) de la partie synthétiseur. On fournit donc aux VCA un signal d'entrée constitué d'un signal porteur découpé en tranches

issue du filtre passe-haut qui se trouve dans la partie analyseur et elle est mélangée directement au signal synthétisé. C'est précisément ce que fait Harald Bode dans son synthétiseur. Dans la pratique, cela résoud pas mal de problèmes. Du moins, pour les signaux dévoisés que l'on veut synthétiser correctement, faut-il cependant un circuit capable de faire au cours de l'analyse la distinction entre sons voisés et dévoisés. Les spécialistes nomment ce circuit détecteur de sons voisés/dévoisés, mais on le trouve dans assez peu de vocodeurs à ce jour. La

# le détecteur de sons voisés/dévoisés

Cet article aborde le détecteur de sons voisés/dévoisés si longuement attendu; c'est aussi le dernier de la série portant sur le vocodeur Elektor. En combinaison avec le générateur de bruit, le détecteur permet de synthétiser les sons dévoisés (tels que le s, le k, etc...), avec facilité. Il efface avec succès une petite imperfection du vocodeur, qui n'était en fait qu'un compromis à court terme.

identiques. Alors, tout va bien! Dans une certaine mesure, car dans la pratique le signal synthétisé s'avère être moins satisfaisant que l'on s'y attend. Cela est dû au signal porteur qui est loin d'être idéal.

La plupart des signaux synthétisés ont parfois un spectre incomplet. Cela signifie que les sons dévoisés tels que le s, le t, le k et le p ne "sortent" pas très bien, en fait ils sont souvent inaudibles. Le remède, à la fois simple et efficace à cet état de fait a consisté à ajouter le "mélangeur haute fréquence" que fournit P17, et qui apparaît en pointillés à la figure 1. Une partie de la "haute fréquence" du signal vocal est

raison en est, pour une bonne part, que les composants requis sont assez complexes, et de ce fait cela augmente considérablement le prix du vocodeur. Sur le plan technique, il n'est pas facile à concevoir et cela fait naturellement hésiter plus d'un constructeur. S'il est combiné avec un générateur de bruit, un détecteur de sons voisés/dévoisés de bonne qualité apporte une grande amélioration au dispositif mélangeur cité précédemment. Ce dernier ne pourrait guère fonctionner s'il s'agissait, par exemple, de faire une synthèse de la voix sans signal vocal au départ. Autrement dit, un microprocesseur et un convertisseur D/A (digital/analogique)

1

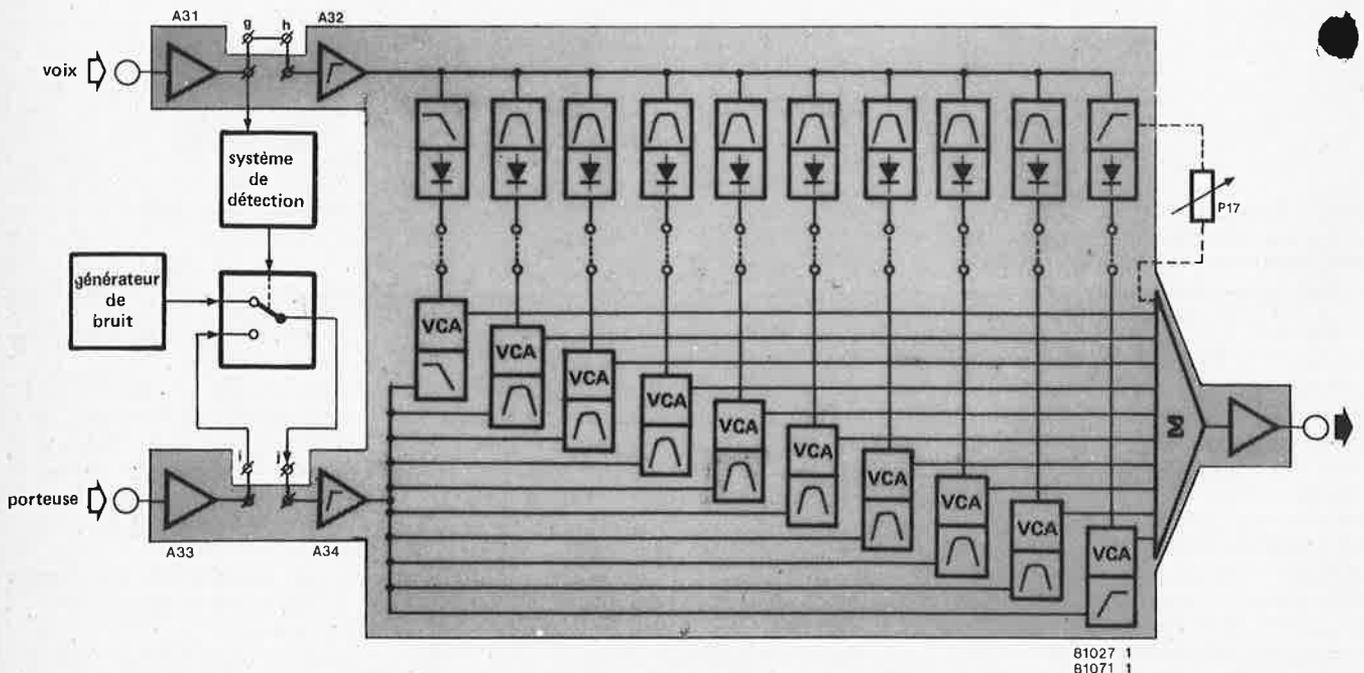
81027 1  
81071 1

Figure 1. Le schéma synoptique du vocodeur comprenant l'extension décrite ici. Le potentiomètre P17 sera ici inutile.

sont incapables de produire un spectre de parole artificiel, complet. En revanche, le système de détection décrit ici peut le faire. Il permet à un signal de bruit d'attaquer tous les filtres de la partie synthétiseur du vocodeur chaque fois qu'il y a un son dévoisé dans le signal vocal. C'est à l'aide des tensions de commande issues de la partie analyseur que l'on peut produire le bruit "coloré" désiré. De plus, le détecteur est assez rapide pour effectuer une synthèse des sonorités s, t, k et p, d'un réalisme étonnant.

### Comment cela fonctionne-t-il?

Si la réalisation pratique est plutôt compliquée, en revanche, le schéma synoptique d'un détecteur de sons voisés/dévoisés est assez simple. La figure 1 en montre le principe général. Le signal vocal est injecté à un système de détection approprié qui peut faire la distinction entre les sons voisés et dévoisés. Ce détecteur commande un circuit de commutation qui interrompt le signal porteur en présence de sons dévoisés et remplace momentanément par le signal de sortie d'un générateur de bruit.

On peut voir clairement que le système de détection est au cœur du sujet, mais le petit bloc du schéma synoptique ne donne qu'une faible idée de sa fonction. Que fait-il exactement? La figure 2 illustre les bandes de fréquence que le détecteur "examine" avant de décider si le signal est voisé ou dévoisé. Le simple fait qu'il y ait un taux élevé de hautes fréquences dans le signal phonique ne signifie pas que le signal

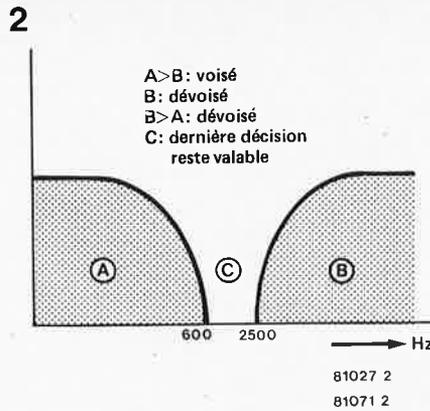


Figure 2. C'est seulement en présence de fréquences élevées dominantes dans le signal vocal et aussi avec des fréquences très basses que le détecteur décidera que le signal est dévoisé.

phonique soit dévoisé à ce moment là. Cette supposition est d'autant plus erronée que les hautes fréquences mesurées peuvent bien n'être qu'un élément d'un signal complexe ayant pour fréquence fondamentale une fréquence si basse qu'au bout du compte c'est en fait un signal voisé. C'est pourquoi le détecteur vérifie également la bande basse fréquence (vers le bas jusqu'à 600 Hz). Si à ce moment là la bande ne comporte pas de signal, ou si le signal est beaucoup plus faible que sa contrepartie en haute fréquence, il y a des chances que le son soit effectivement dévoisé. Il faut donc deux éléments dans le système de détection: un filtre passe-

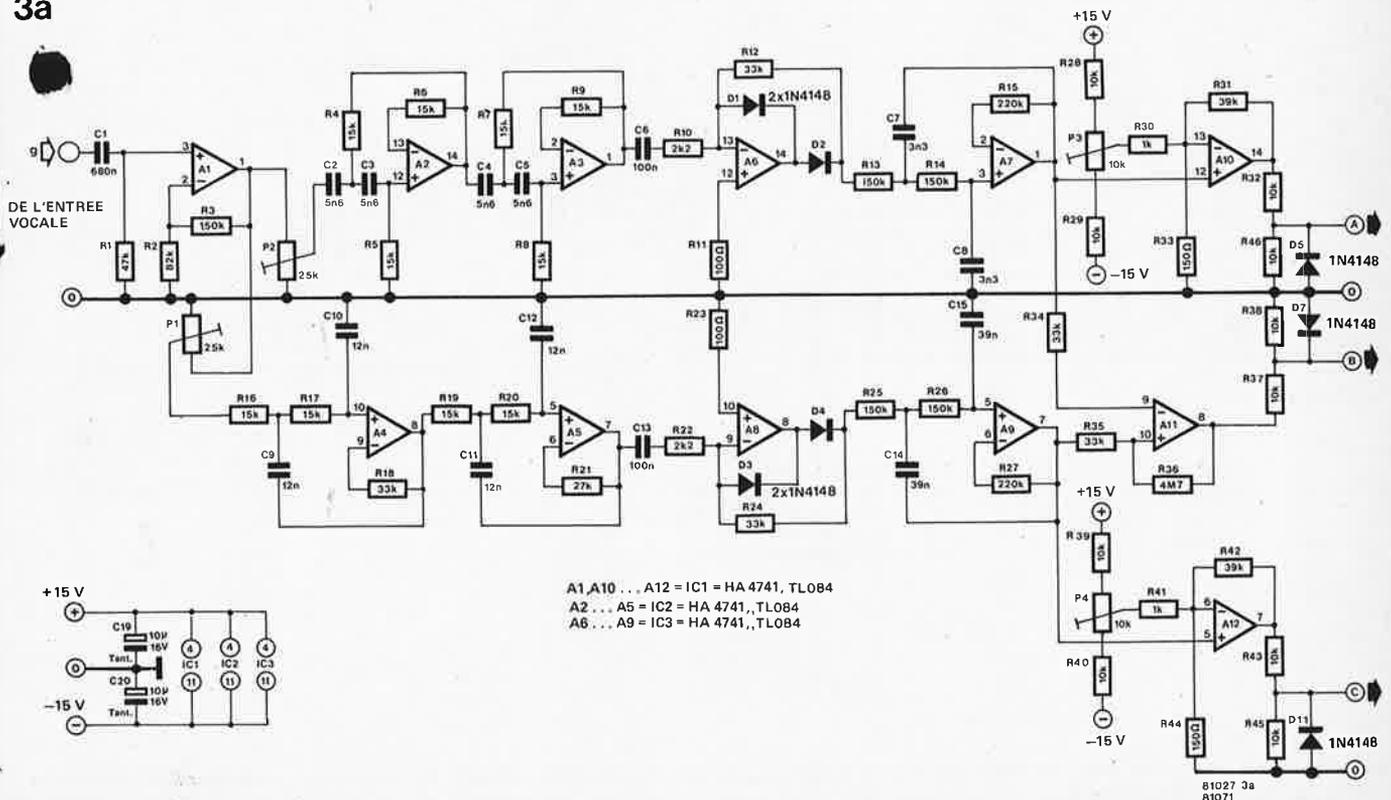
haut avec une fréquence de coupure de 2500 Hz environ et un filtre passe-bas avec une fréquence de coupure autour de 600 Hz.

### Le détecteur de sons voisés/dévoisés

Le schéma complet du circuit du détecteur est donné à la figure 3. Les points A, B, et C des figures 3a et 3b sont reliés. Globalement, (sans entrer dans les détails) le schéma de la figure 3a constitue le système de détection, et celui de la figure 3b illustre la partie qui est représentée comme un commutateur dans le schéma synoptique. Les deux circuits sont montés sur des circuits imprimés séparés. Le générateur de bruit fait partie d'une troisième carte, que l'on verra plus tard. Regardons d'abord plus en détail la figure 3. On peut voir que le signal vocal issu du vocodeur attaque d'abord l'ampli-tampon A1 et qu'il est ensuite divisé en deux signaux, chacun d'entre eux attaquant les filtres cités précédemment. Le filtre passe-haut est monté autour de A2 et A3 et le filtre passe-bas autour de A4 et A5. Leurs valeurs de coupure sont respectivement de 2500 Hz et 600 Hz. Les deux filtres ont une pente de 24 dB par octave pour obtenir la meilleure séparation possible. Ils sont suivis chacun d'un redresseur (A6 et A8) et d'un filtre égalisateur à 12 dB par octave (A7 et A9). Les fréquences de coupure de ces derniers sont d'environ 300 Hz pour le passe-haut et 30 Hz pour le passe-bas.

Les signaux de sortie rectifiés et calibrés sont alors injectés à trois amplificateurs ou comparateurs (A10, A11, A12)

### 3a



A1, A10... A12 = IC1 = HA 4741, TL084  
 A2... A5 = IC2 = HA 4741, TL084  
 A6... A9 = IC3 = HA 4741, TL084

3b

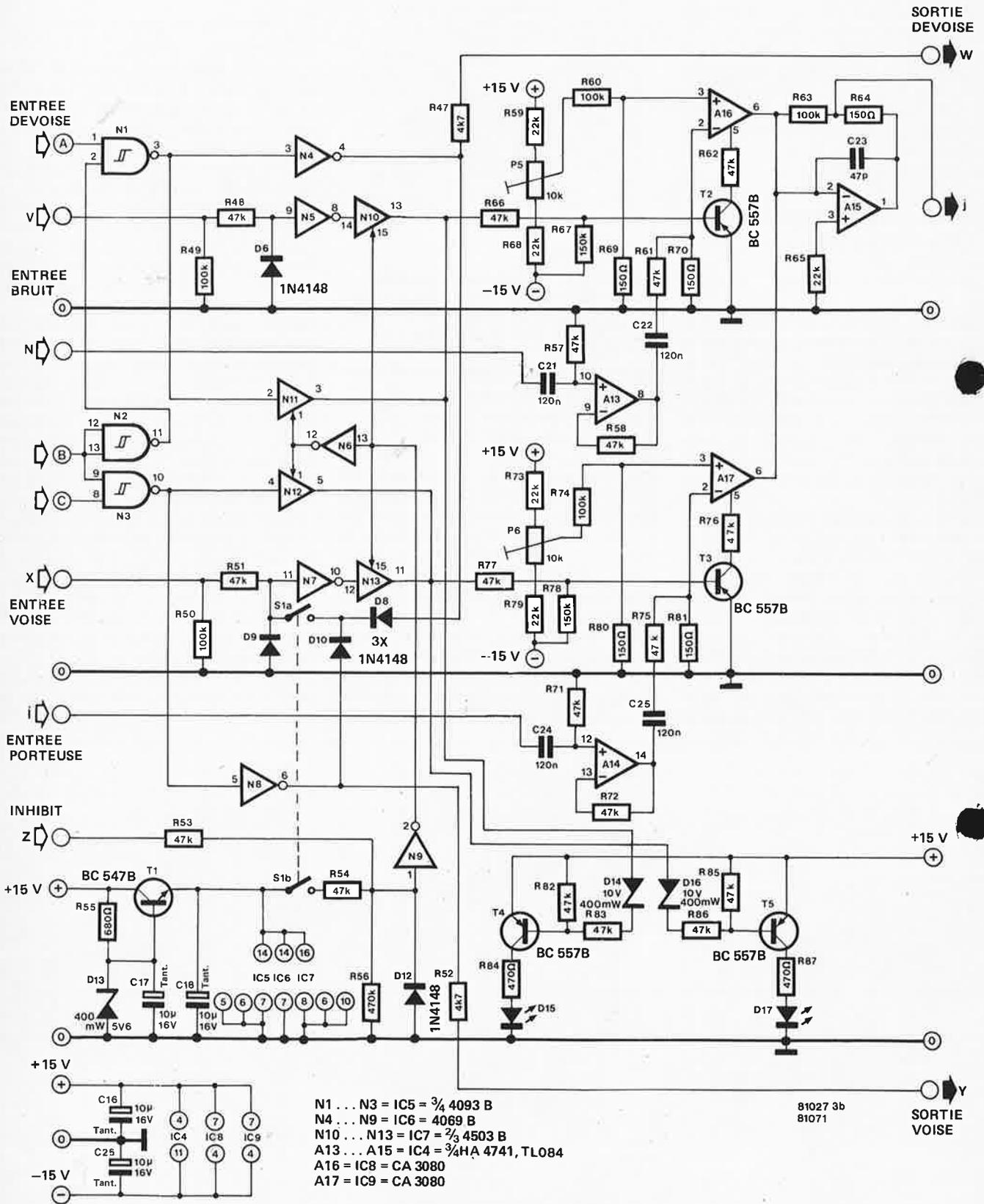


Figure 3. Schéma complet du circuit du détecteur de sons voisés/dévoisés. Schématiquement, la figure 3a représente le système de détection et la figure 3b, la carte de commutation.

4

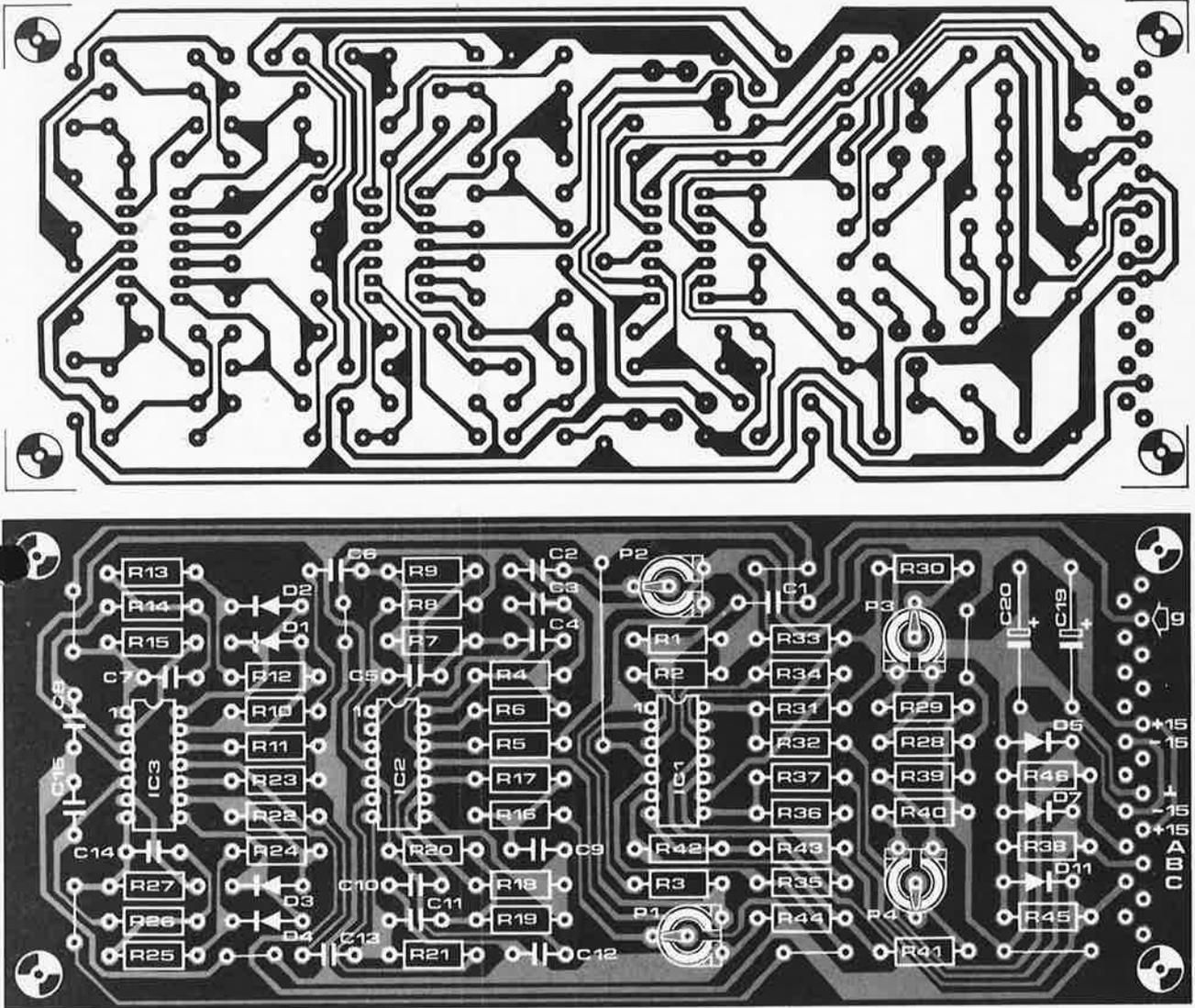


Figure 4. La carte "détecteur". Circuit imprimé et implantation des composants de la partie représentée à la figure 3a.

#### Liste des composants de la figure 3

##### Résistances:

R1, R48, R51, R53, R54, R57, R58,  
R61, R62, R66, R71, R72, R75,  
R76, R77, R82, R83, R85, R86 = 47 k  
R2 = 82 k  
R3, R13, R14, R25,  
R26, R67, R78 = 150 k  
R4 ... R9, R16, R17, R19, R20 = 15 k  
R10, R22 = 2k2  
R11, R23 = 100 Ω  
R12, R18, R24, R34, R35 = 33 k  
R15, R27 = 220 k  
R21 = 27 k  
R28, R29, R32,  
R37 ... R40, R43, R45, R46 = 10 k  
R30, R41 = 1 k  
R31, R42 = 39 k  
R33, R44, R64, R69,  
R70, R80, R81 = 150 Ω  
R36 = 4M7  
R47, R52 = 4k7  
R49, R50, R60, R63, R74 = 100 k  
R55 = 680 Ω  
R56 = 470 k  
R59, R65, R68, R73, R79 = 22 k  
R84, R87 = 470 Ω  
P1, P2 = 25 k ajustable  
P3 ... P6 = 10 k ajustable

##### Condensateurs:

C1 = 680 n  
C2 ... C5 = 5n6  
C6, C13 = 100 n  
C7, C8 = 3n3  
C9 ... C12 = 12 n  
C14, C15 = 39 n  
C16, C17, C18, C26 = 10 μ/16 V tantale  
C19, C20 = 10 μ/16 V  
C21, C22, C24, C25 = 120 n  
C23 = 47 p

##### Semiconducteurs:

D1 ... D12 = 1N4148  
D13 = diode zener 5V6/400 mW  
D14, D16 = diode zener 10 V/400 mW  
D15, D17 = LED  
T1 = BC 547B  
T2 ... T5 = BC 557B  
IC1 ... IC4 = HA 4741, TL 084  
IC5 = 4093B  
IC6 = 4069B  
IC7 = 4503B  
IC8, IC9 = CA 3080

##### Divers:

S1a/1b = interrupteur bipolaire

suis d'un certain nombre d'opérateurs logiques. Tout ce que l'on peut dire sur ces derniers c'est qu'ils prennent en charge les signaux d'excitation dont on aura besoin ensuite pour injecter le signal porteur ou le signal de bruit aux filtres du synthétiseur, et cela au bon moment.

La décision "voisé, dévoisé?" prise en considération de la figure 2 est assumée par les comparateurs A10 ... A12. Supposons qu'un signal dévoisé arrive à l'entrée, la sortie de A10 passera au niveau haut et celle de A11 au niveau bas. En d'autres termes, la sortie de la porte N1 sera basse, celle de N4 sera haute et celle de N11 basse également. Dans le cas où le signal est dévoisé la sortie du filtre passe-bas sera ou bien zéro ou pour le moins plus faible que celle du filtre passe-haut. Cela signifie que la sortie de A11 restera basse faisant ainsi que celle de la porte N2 sera haute et N1 basse. Le verdict final sera alors: dévoisé.

En revanche, si le filtre passe-bas produit un signal supérieur à celui du passe-haut, la sortie de N1 ne sera plus basse et les sorties de A11 et A12 seront

5

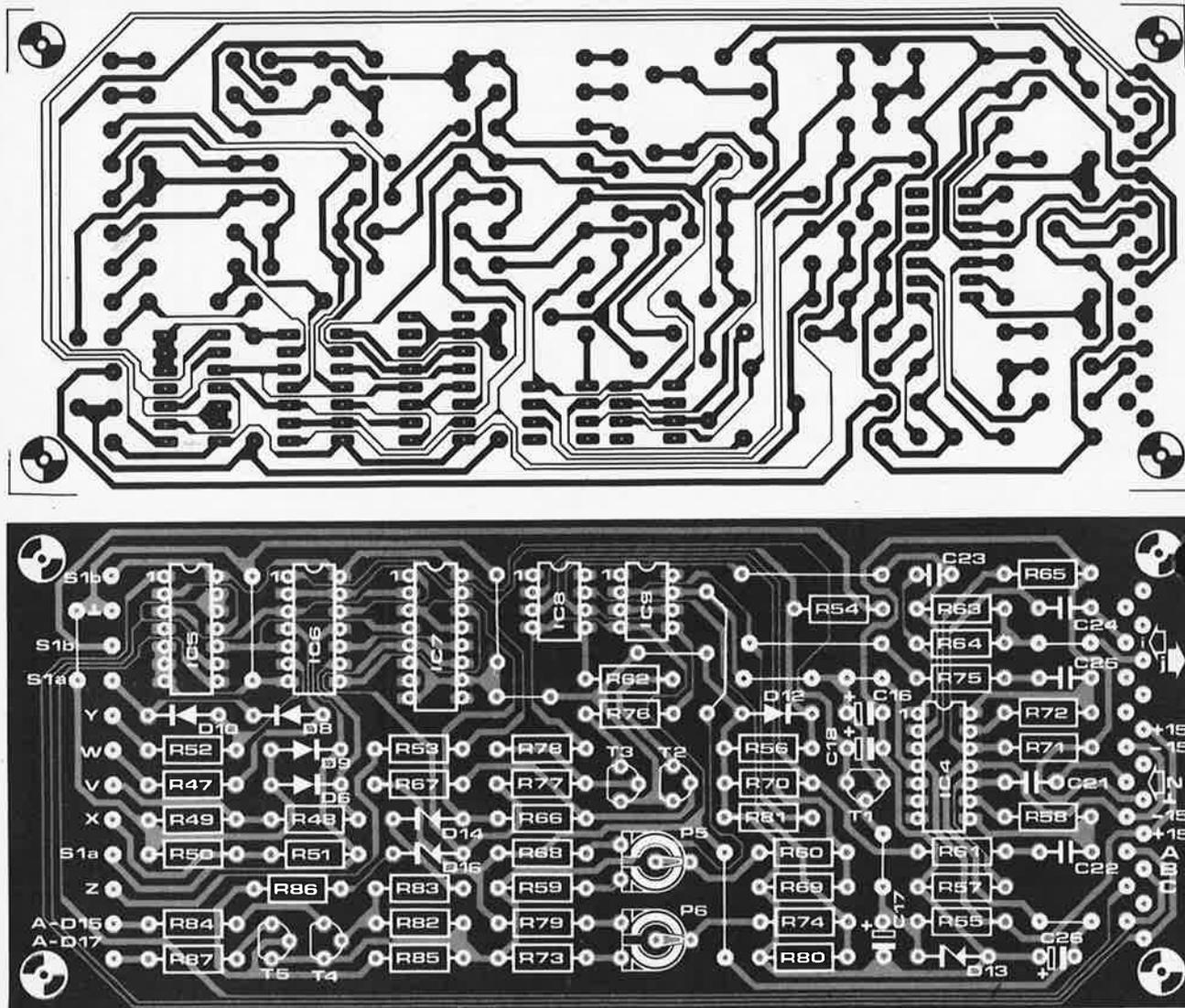


Figure 5. La carte de "commutation" comprend le circuit de la figure 3b.

hautes toutes les deux. Le détecteur décide alors: voisé. Les autres portes à trois états (N10...N13) de la figure 3b servent à couper le détecteur si celui-ci est destiné à être piloté au moyen d'un ordinateur ou d'un microprocesseur. Les deux indicateurs LED, D15 (dévoisé) et D17 (voisé), affichent l'état du détecteur. Naturellement, si on ne la trouve pas indispensable, la partie qui se situe autour de T4, T5 peut toujours être supprimée.

Le commutateur représenté dans le schéma est constitué en fait de deux VCA, A16 et A17. Ces derniers font en sorte qu'en fin de chaîne ce soit ou bien la porteuse ou bien le signal de bruit qui soit injecté aux filtres du synthétiseur.

#### Autres particularités

Les potentiomètres pré-réglables P1 et P2 assurent un réglage prédéterminé sur la position voisée ou dévoisée, selon le besoin. On y parvient en prononçant alternativement des sons "A" et "S" dans le microphone. En fonction des résultats obtenus, on peut au besoin réajuster la sensibilité. P3 et P4 pré-

règle le point de déclenchement des comparateurs A10 et A12. Réglage que l'on effectue simultanément avec celui de P1 et P2. Le commutateur S1ab joue le rôle d'un commutateur de sélection pour l'état voisé. On l'a rajouté pour permettre à des instruments de musique de servir également de modulateurs. Chaque fois que de la musique se trouve introduite à l'entrée vocale, on pourra, en fermant S1, éviter qu'un bruit soudain ne soit injecté dans les filtres à chaque forte. Ainsi, quel que soit le signal le détecteur décidera toujours qu'il est voisé.

L'entrée inhibition (Z) peut servir à "bloquer" toute décision du détecteur. Bien entendu, il faut qu'alors les entrées de commande (V, X) soient dotées d'une information. Ici encore, cette fonction trouvera son utilisation lorsque l'on pilotera l'appareil par (micro)-ordinateur. Les OTA A16 et A17 (operational transconductance amplifier = amplificateur opérationnel à transconductance) du circuit porteur/bruit doivent être étalonnés avec le plus grand soin au moyen de P7 et P8. On effectue ce réglage en injectant un signal redressé

à l'entrée de commande (R66, F...). Cette méthode est expliquée dans notre édition de mars de l'année dernière, les réalisateurs de vocodeurs se souviendront sans doute des détails. Si l'appareil n'est pas étalonné correctement, des claquements irritants se produiront lorsque le détecteur est commuté, ce qui se produit habituellement lors d'une alternance de paroles et de chansons.

Les figures 4 et 5 représentent le circuit imprimé et l'implantation des composants des cartes circuits du détecteur de sons voisés/dévoisés. Le circuit de détection de la figure 3a se trouve monté sur la carte représentée à la figure 4, quant au reste du circuit (figure 3b), il est installé sur la carte de la figure 5.

#### Le générateur de bruit

Les figures 6 et 7 montrent respectivement le schéma du circuit et le circuit imprimé du générateur de bruit. Le générateur de bruit ne convient pas seulement au vocodeur mais se prête aussi à diverses autres mesures audio et acoustiques qui nécessitent un signal de bruit de qualité. La sortie peut être commutée de bruit rose à bruit blanc et

réciroquement. L'unité de bruit comprend 7 circuits intégrés courants et quelques composants passifs. La description détaillée de son fonctionnement ne s'impose guère ici, car Elektor a déjà publié récemment plusieurs générateurs de bruit. Pour chacun d'entre eux, il y a du pour et du contre, mais celui que nous vous proposons peut être considéré comme une combinaison de ceux-là, avec en plus une inhibition de zéro. Il s'agit d'un bruit pseudo-aléatoire généré à l'aide d'un registre à décalage à 31 bits (IC3... IC6). Le principe de fonctionnement a été décrit dans l'article de février 1981 "swinging poster", où les mêmes circuits intégrés se trouvaient utilisés.

N1 et N2 constituent ensemble un générateur d'horloge d'une fréquence de 500 Hz environ. Il faut 70 minutes environ pour dérouler tous les états d'un registre à décalage à 31 bits à cette fréquence d'horloge. Cela devrait rendre le bruit suffisamment "aléatoire". Les diodes D1... D31 fournissent, en combinaison avec N3, l'inhibition de zéro. Dès que l'état "000...0" se produit, un "1" se trouve introduit dans le registre à décalage au moyen de N5. La porte N6 assure que les sorties 28 et 31 du registre à décalage sont renvoyées à l'entrée par un couplage OU EXclusif.

Le buffer N4 est suivi d'un filtre commutable sur bruit rose ou sur bruit blanc, selon le cas. Le filtre de bruit blanc est un filtre passe-bas à 23 kHz avec une pente de 6 dB par octave. IC7 sert à amplifier le signal. Le bruit rose doit subir une amplification légèrement supérieure à celle du bruit blanc, car ses fréquences hautes ont déjà été supprimées par filtrage et ne peuvent donc plus agir. P1 sert à égaliser les tensions de sortie pour les bruits roses et blancs. La valeur indiquée pour l'alimentation est basée sur celle du vocodeur ( $\pm 15$  volts). Cependant, le générateur de bruit fonctionnera tout aussi bien à  $\pm 12$  volts.

directement dans la carte de bus, laquelle assure toutes les interconnexions. C'est tout. La (ou les) tension(s) d'alimentation et les points i, j et g sont bien sûr issus de la carte de bus du vocodeur. La figure 8 montre comment cela est fait. En même temps, la carte demi-bus supplémentaire fournit une liaison simple pour la carte d'alimentation existante, qui appartient au vocodeur. C'est un avantage, car il n'y avait pas de place prévue pour cela sur la carte de bus d'origine. On peut maintenant enficher la carte d'alimentation dans la carte demi-bus additionnelle et les connexions demeurent celles qui sont indiquées à la figure 8.

**Les liaisons**

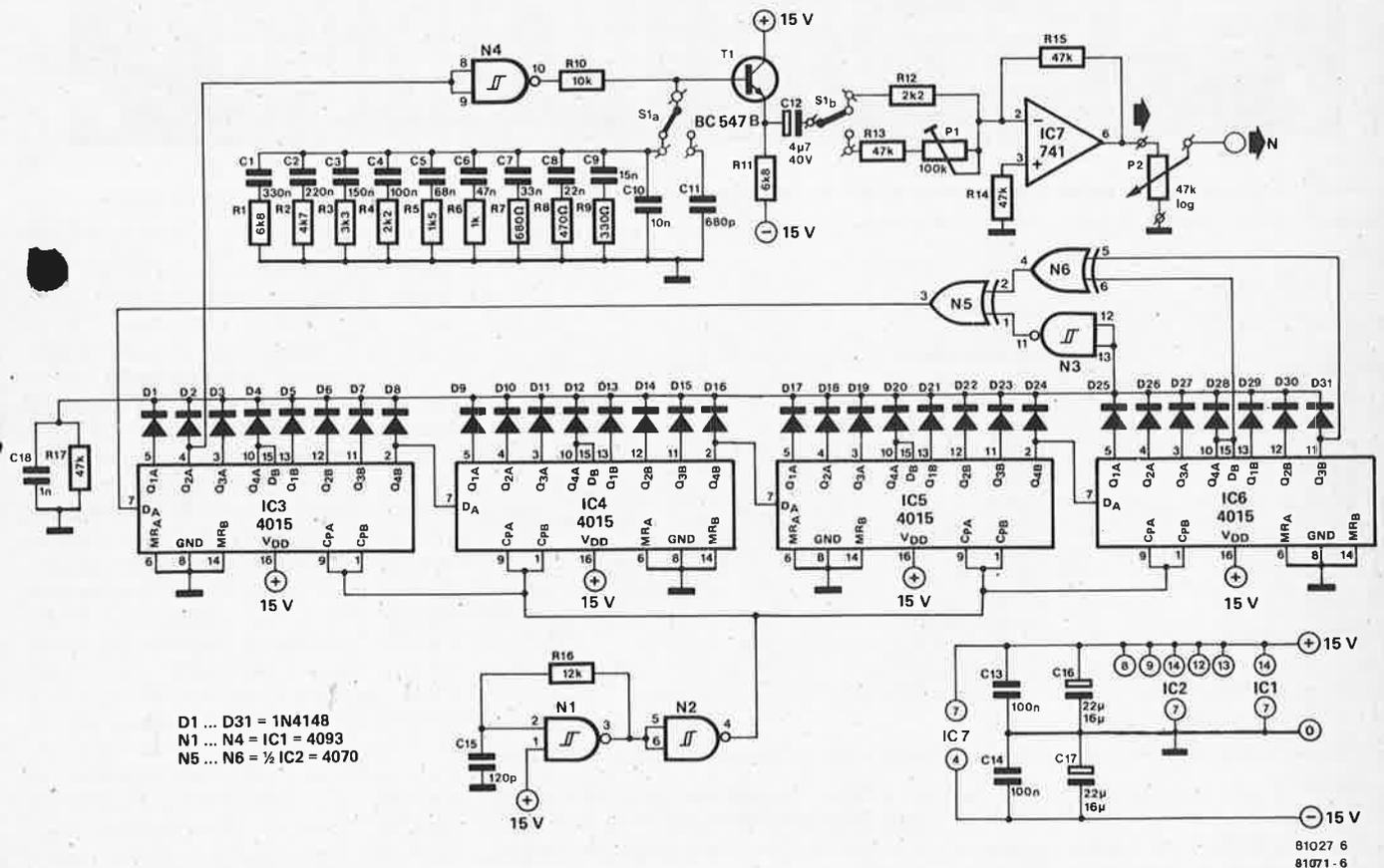
Nous avons donc trois nouvelles cartes qu'il nous faut relier au vocodeur existant.

Le schéma de la figure 1. doit nous inspirer la solution. Il y a deux possibilités: 1. prendre une "carte demi-bus" supplémentaire (EPS-80068-2). Les trois nouvelles cartes sont exactement de la même dimension que les autres cartes du vocodeur et peuvent toutes être équipées d'un connecteur identique. Chacune d'elles étant dotée d'un connecteur, elles peuvent être enfichées

**Deux remarques supplémentaires**

1. Conformément aux illustrations de la figure 1, la liaison qui existait déjà entre les points i et j du vocodeur devra être coupée dans le cas où le détecteur de sons voisins/dévoisés est connecté. Les connexions i-j devront donc être coupées aussi bien sur l'"ancienne" carte que sur la "nouvelle". Enfin, afin d'éviter tout mal entendu: pour la représentation des liaisons de la figure 8, on a repris les schémas de l'ancienne carte de bus. Surtout ne pas monter de composants sur la nouvelle carte demi-

6



D1 ... D31 = 1N4148  
 N1 ... N4 = IC1 = 4093  
 N5 ... N6 = 1/2 IC2 = 4070

Figure 6. Le générateur de bruit. S1 effectue la sélection sur bruit rose ou sur bruit blanc.

7

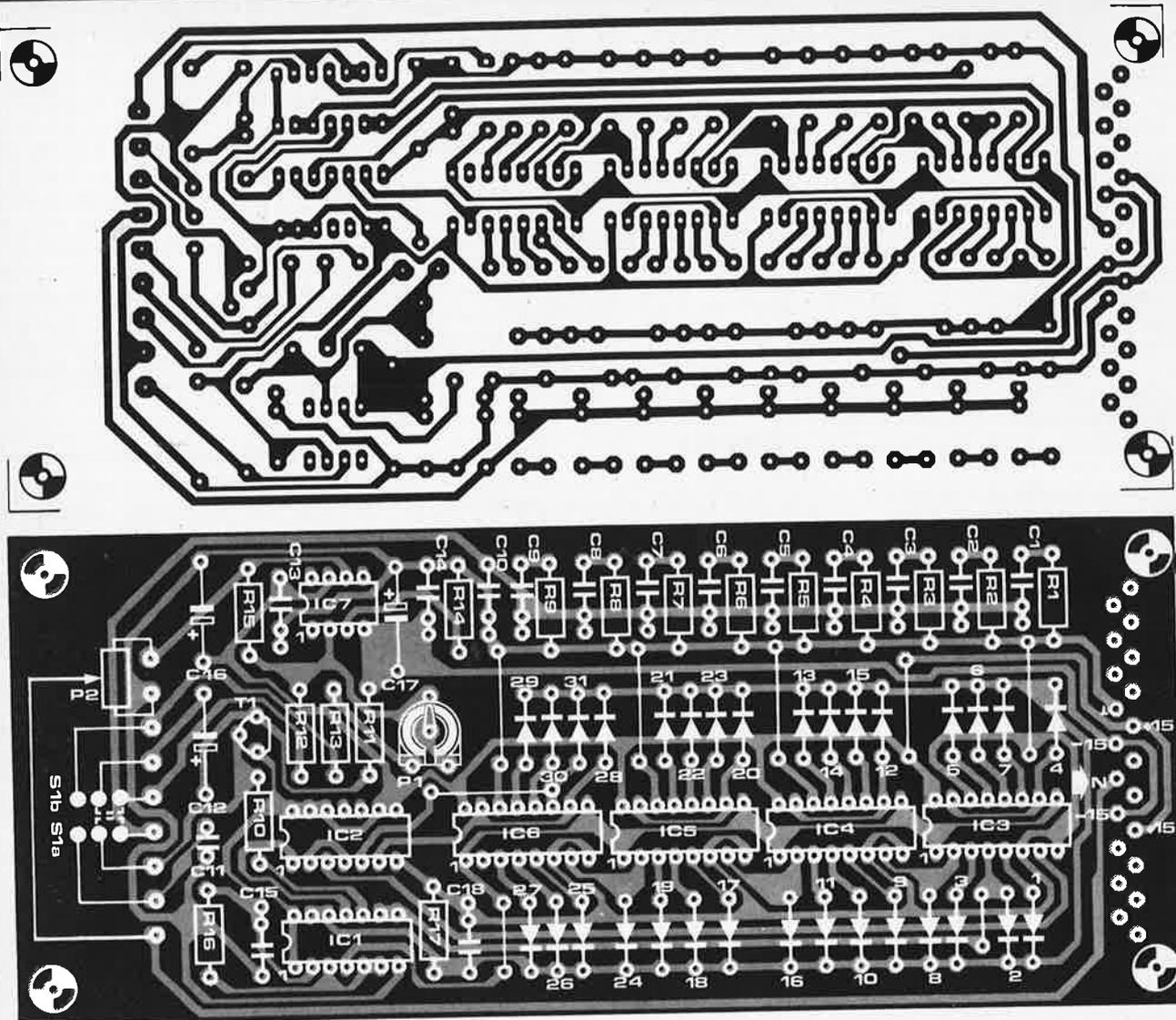


Figure 7. La carte générateur de bruit. Ses dimensions sont les mêmes que celles des autres cartes du vocodeur et des cartes des figures 4 et 5.

#### Liste des composants de la figure 6

##### Résistances:

R1, R11 = 6k8  
 R2 = 4k7  
 R3 = 3k3  
 R4, R12 = 2k2  
 R5 = 1k5  
 R6 = 1 k  
 R7 = 680 Ω  
 R8 = 470 Ω  
 R9 = 330 Ω  
 R10 = 10 k  
 R13, R14, R15, R17 = 47 k  
 R16 = 12 k  
 P1 = 100 k ajustable  
 P2 = 47 k logarithmique

##### Condensateurs:

C1 = 330 n  
 C2 = 220 n  
 C3 = 150 n  
 C4, C13, C14 = 100 n  
 C5 = 68 n  
 C6 = 47 n  
 C7 = 33 n  
 C8 = 22 n  
 C9 = 15 n  
 C10 = 10 n  
 C11 = 680 p  
 C12 = 4μ7/40 V  
 C15 = 120 p  
 C16, C17 = 22 μ/16 V  
 C18 = 1 n

##### Semiconducteurs:

D1 ... D31 = 1N4148  
 T1 = BC 547B  
 IC1 = 4093  
 IC2 = 4070  
 IC3 ... IC6 = 4015  
 IC7 = 741

##### Divers:

S1 = inverseur bipolaire

bus, en dépit des indications de la figure 8.

2. Ne pas utiliser de cartes demi-bus supplémentaires — faire les connexions soi-même. Cela sera nécessaire si le coffret n'est pas assez large pour placer côte à côte trois autres cartes de liaisons, car dans ce cas les cartes d'extension devront être montées à un autre endroit

du coffret. Le câblage requis est indiqué dans le schéma de la figure 9. Ici aussi, la liaison i-j de la carte de bus devra être coupée.

#### Notes finales

Les liaisons "calculateur" repérées sur le schéma telles que: entrée dévoisée (V), sortie dévoisée (W), entrée voisée (X),

sortie voisée (Y), et inhibition (Z) toutes situées sur le devant des "cartes de commutation" présentées à la figure 5. Si besoin est, ces points peuvent être "sortis" sans difficulté vers un connecteur. Cela devrait permettre de faire des essais de commande de l'appareil par ordinateur, sans avoir à résoudre des problèmes compliqués de câblage. Comme le montrent les schémas de liaisons des figure 8 et 9, le détecteur de sons voisés/dévoisés ainsi que le générateur de bruit peuvent tirer leur tension d'alimentation de l'alimentation du vocodeur existant. La consommation en courant des trois cartes d'extension s'élève au total à 100 mA environ pour la tension +15 V, et à environ 50 mA pour le -15 V. Comme le vocodeur était prévu avec un transformateur de 400 mA, la consommation supplémentaire ne risque pas de surcharger le circuit. On nous a signalé que la partie -15 V de l'alimentation du vocodeur d'origine peut présenter des problèmes de stabilité. On peut y remédier en remplaçant C83 par un condensateur électrolytique au tantale de 2,2 μF/25 V et C85 par un 1 μF/25 V.

8

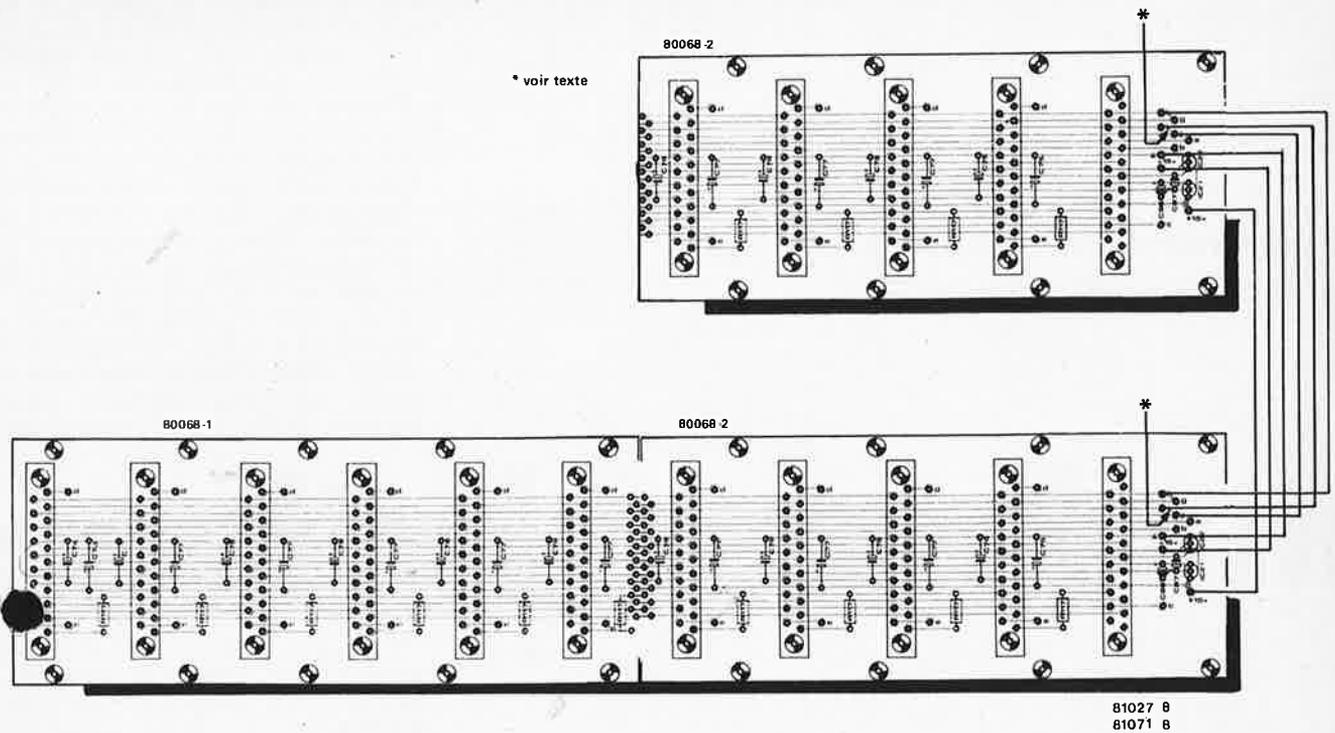


Figure 8. Si on utilise une carte demi-bus supplémentaire pour relier les trois cartes d'extension, il y aura lieu de la relier à la grande carte de bus du vocodeur. La piste cuivre entre les points i-j devra être coupée sur les deux cartes.

9

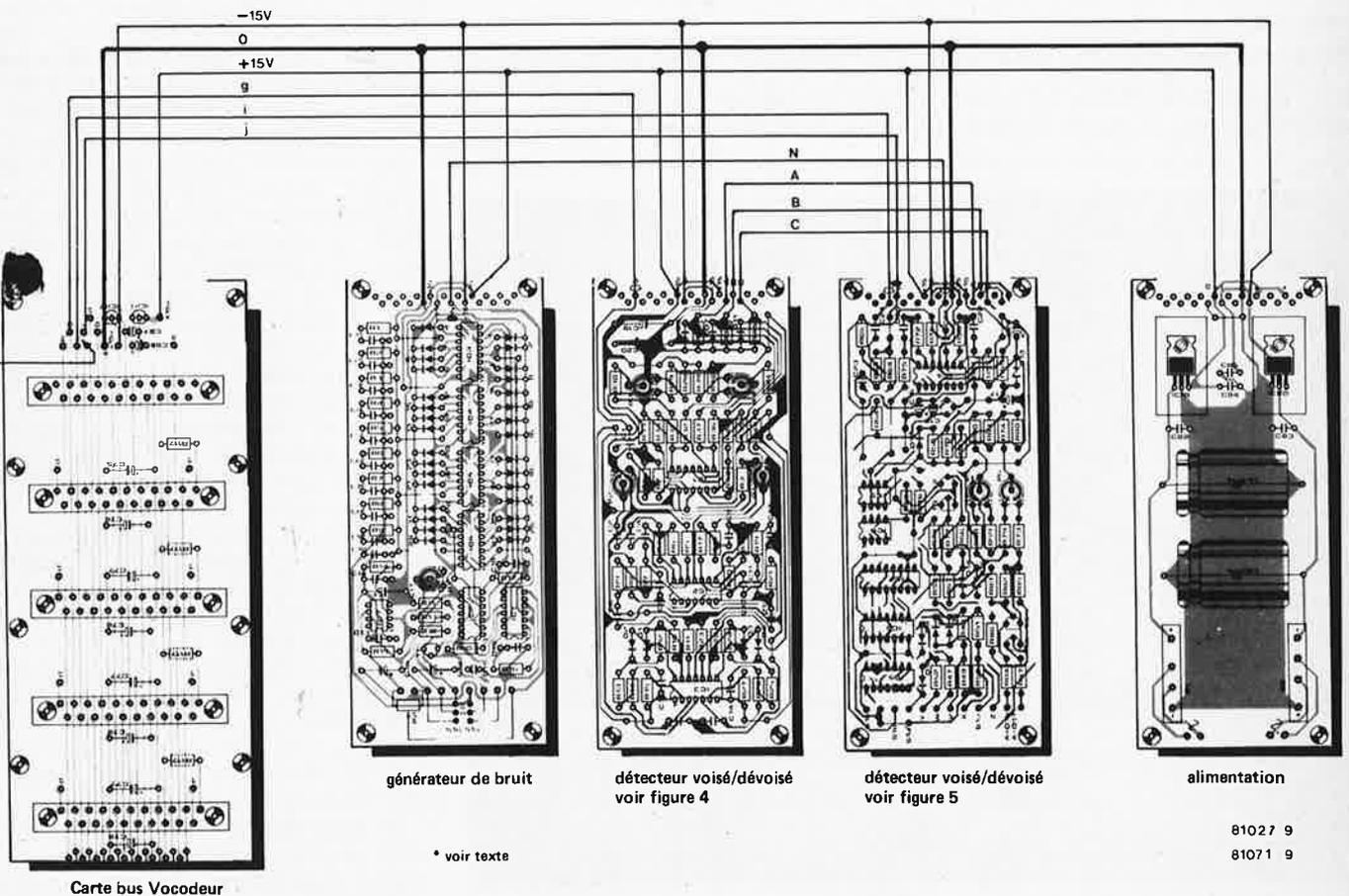


Figure 9. Les cartes d'extension peuvent aussi être reliées sans carte demi-bus supplémentaire, bien que le câblage soit un peu plus compliqué. Ici aussi, la liaison i-j de la carte de bus (à gauche) devra être coupée.

**Indispensable et (jusqu'à présent)  
financièrement inaccessible**

# analyseur logique

Lorsque l'on veut analyser un signal digital, on se rend vite compte combien est indispensable un analyseur logique. Mais, pour l'amateur, un tel instrument reste hors de prix.

A l'aide d'un appareil qui se branche à l'entrée d'un oscilloscope standard, on peut obtenir un excellent analyseur logique pour un prix plus que raisonnable.

En avant-première de la réalisation d'un analyseur logique qui paraîtra sous peu dans Elektor, nous vous proposons dans cet article la description du montage dont nous avons parlé plus haut.

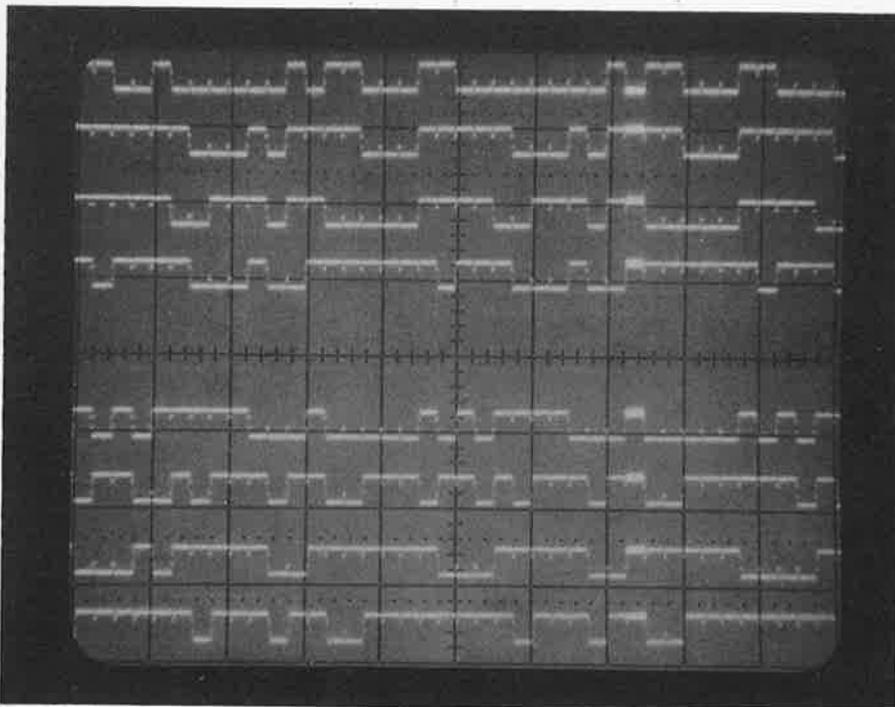


Photo 1. Une image agrandie des données extraites des mémoires. Les petits points lumineux sur les lignes nous indiquent le niveau logique de la case, soit un, soit zéro. Si le point se trouve au dessus de la ligne on est en présence d'un 0, par contre un point en dessous de la ligne nous indiquera un 1 logique.

Dès l'instant où l'on s'attaque aux circuits digitaux, en particulier aux microprocesseurs, on se rend rapidement compte à quel point est indispensable un oscilloscope dès qu'il s'agit d'observer des signaux et de pister une erreur. C'est en effet le seul moyen de rendre visible le tracé d'un signal.

Face à des montages complexes un ou deux canaux s'avèrent rapidement insuffisants. Lorsque l'on se penche sur un microprocesseur, on se trouve déjà en face de huit lignes de données et de seize lignes d'adresses. Au cours d'un contrôle ou à la recherche d'une erreur, on doit pouvoir observer simultanément toutes les lignes d'adresses et de données, sinon il est pratiquement

impossible de déduire quelque chose de sensé. Le processeur après tout travaille avec des octets qui se composent de huit bits d'information parallèle (sans parler des récents microprocesseurs à 16 bits).

Nous pourrions sans trop de problèmes construire un pré-ampli à huit canaux pour notre oscilloscope de façon à visualiser simultanément huit lignes, mais cela n'a guère d'intérêt. De peu d'intérêt, car l'information n'est disponible que pendant un instant très court, car elle change toutes les microsecondes. Ce dont nous aurions besoin est donc une mémoire dans laquelle nous pourrions mettre une série de signaux digitaux que nous pourrions faire réapparaître ensuite sur le scope.

Nous devrions de plus savoir quelles sont les informations qui seront mises en mémoire lors de la procédure d'enregistrement. A supposer que nous puissions mettre en mémoire vingt octets d'un programme en comptant plus de mille, les remettre dans leur contexte équivaldrait à rechercher une aiguille dans une meule de foin, à moins que nous n'ayions un moyen quelconque pour nous aider.

Les fabricants d'équipements de mesure ont depuis longtemps senti le besoin d'un appareil pour l'étude des signaux digitaux c'est pourquoi ils proposent l'analyseur logique. Cet instrument est une combinaison d'oscilloscope et de systèmes de mesure digitaux. Malheureusement un tel instrument peut atteindre 20 000 fr et n'est donc que dans les moyens de l'amateur éclairé, et surtout très fortuné!!!

C'est pour changer cet état de fait que nous avons développé un analyseur logique sous la forme d'un montage qui peut être branché à l'entrée de tout oscilloscope courant. Bien sûr ce n'est pas la simplicité même et le prix de revient des composants se chiffre assez près de mille francs, mais on peut con-

1

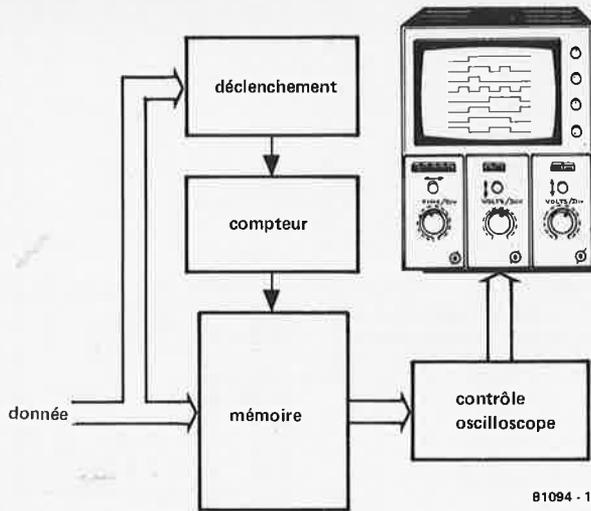


Figure 1. Le schéma synoptique d'un analyseur logique peut être aussi simple que cela: mémoires, déclencheur, horloge et conduite du scope. Par contre la réalisation pratique est plus un peu plus difficile.

sidérer que cela est bon marché lorsque l'on voit les qualités et les possibilités de notre analyseur. Du fait de la complexité du schéma, nous ne parlerons dans cet article que du principe de fonctionnement et reprendrons le montage pratique, les possibilités et l'utilisation au cours du prochain article. Pour commencer nous allons établir un schéma synoptique assez simple qui réponde aux exigences que nous avons formulées jusqu'à présent. Tout d'abord nous avons une mémoire dans laquelle nous allons mettre une certaine quantité des informations 8 bits parallèles, disons quelques centaines d'octets. Ensuite le montage doit savoir à partir de quel moment commencer la lecture. Ceci se passe de la manière suivante. La mémoire engrange de façon continue les données. Un mot de huit bits peut être mis à l'avance dans le trigger (l'ensemble bascule). Lorsque ce mot réapparaît identique dans le signal d'entrée, le trigger envoie une impulsion. Celle-ci démarre un compteur qui envoie un signal d'arrêt au bout d'un certain temps. Dès lors la lecture doit être stoppée et l'on peut afficher sur le scope l'information disponible en mémoire. Pour ce faire on a besoin d'un moniteur d'écran qui présente les signaux digitaux pour avoir tous les bits de façon nette et ordonnée sur la vidéo. Pour faciliter la lecture on a ajouté un curseur électronique que l'on peut déplacer sur l'écran. Ce curseur pointe toujours les huit bits d'un octet pour éviter une erreur de lecture. Le schéma synoptique de la figure 1 est très simplifié. En vérité il en faut un peu plus pour réaliser notre montage. Nous verrons cela de plus près à l'aide du schéma synoptique détaillé de l'analyseur logique.

**Comment cela fonctionne-t'il?**

Pour faciliter la compréhension du

fonctionnement de l'analyseur logique nous allons nous tourner vers le schéma plus complet de la figure 2. On commence par remettre à l'état initial les bascules FF1 et FF2, de sorte que les sorties-Q des deux soient à l'état logique zéro. Un générateur d'horloge comportant un diviseur réglable fournit des impulsions à un compteur 8-bits A dont les sorties produisent les informations d'adresse pour une MEV 256 x 8 bit (communément appelée RAM). Les signaux digitaux à étudier D0...D7 sont écrits en mémoire au rythme de la fréquence de base via une mémoire tampon à verrouillage. Cette écriture se fait par-dessus une éventuelle information se trouvant précédemment en mémoire. Au passage de la 255ème impulsion, le compteur A redémarre à zéro et la mémoire se remplit des informations qui se présentent. A la réception d'une impulsion de déclenchement, FF1 bascule ce qui démarre le compteur B. L'état initial de ce compteur est réglable à l'aide du commutateur "trigger mode" (mode de déclenchement). Sur la position "post"- (après) l'état initial du compteur B est zéro, en position "médiane" il se trouve à 126 et en "pré"-trigger (avant) il est à 255. La position de ce commutateur détermine le contenu final de la MEV, à savoir des données glanées après, avant et après, ou avant l'impulsion de bascule. En fonction de l'état initial réglé au départ, il faudra un certain nombre d'impulsions d'horloge avant que le compteur B soit "plein". L'impulsion de retenue (carry) que celui-ci produit, fait basculer FF2 ce qui permet l'écriture de nouvelles données dans la mémoire. Pour faciliter la compréhension, supposons que le commutateur se trouve sur la position "post". Il faudra alors 256 impulsions d'horloge avant que ne soit ordonné l'arrêt du cycle d'écriture

en MEV. Ce qui signifie que les 255 octets de données qui se sont présentés après l'impulsion de bascule ont été écrits en mémoire. En position médiane on a l'écriture de 126 octets avant et de 129 octets après le signal de bascule et en position "pré" ce seront 255 octets avant l'impulsion de bascule qui auront été mis en mémoire.

Faisons une petite digression pour voir d'où vient ce signal de bascule. Il y a trois façons de le produire. On peut soit utiliser un signal extérieur, soit tirer ce signal des données entrant en mémoire, soit combiner ces deux possibilités. Dans ces deux derniers cas, on se sert d'un "comparateur de mot" qui comme son nom l'indique, sait reconnaître un mot de 10 bits, écrit précédemment, dans le flot de données qui s'inscrit en mémoire. Lorsque l'information entrant dans la mémoire tampon est identique au mot inscrit dans le "comparateur", il est envoyé une impulsion.

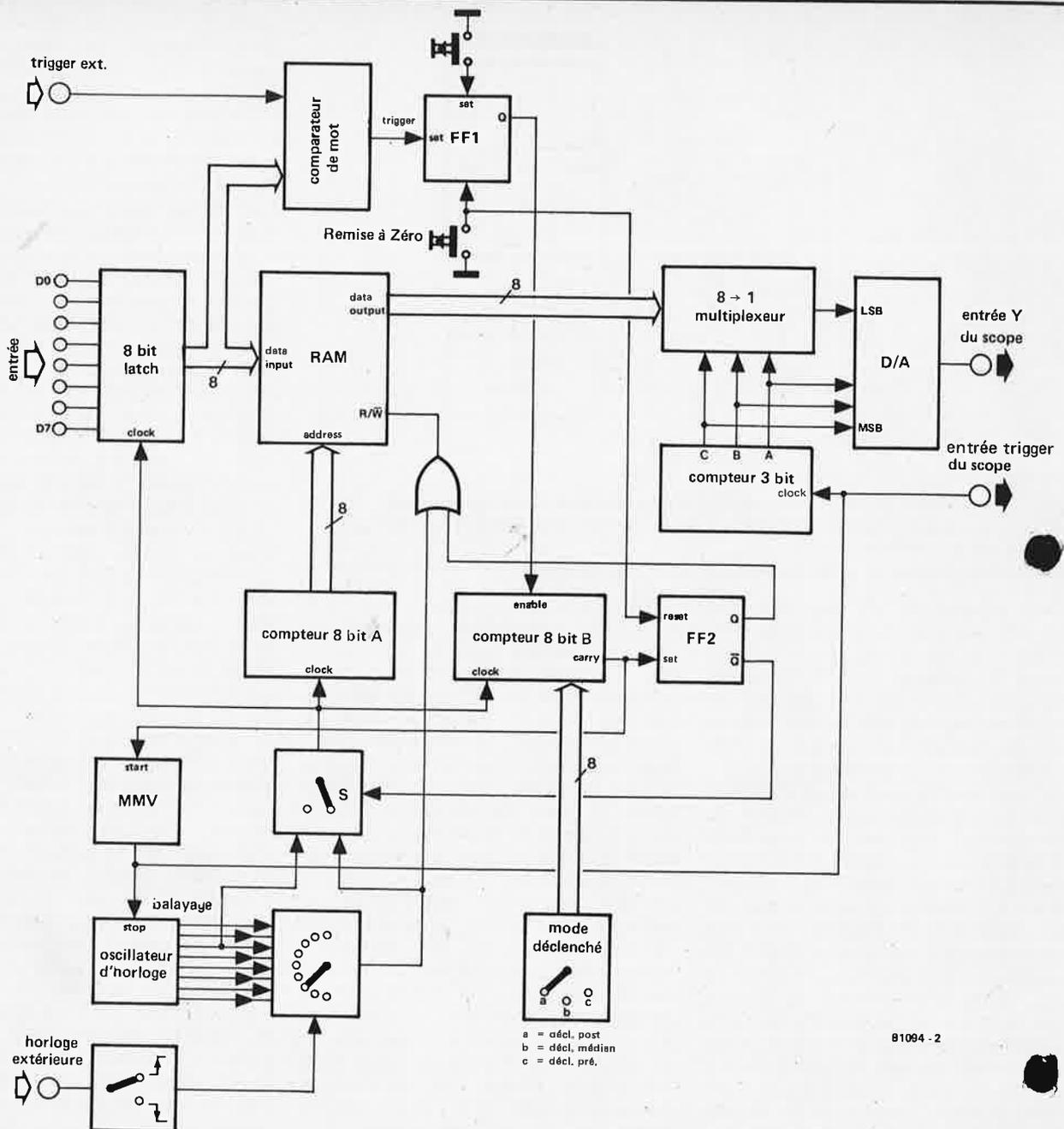
Nous en étions resté au moment de l'arrêt de l'écriture de données en mémoire. Il faut maintenant pouvoir lire le contenu mémoire et le faire apparaître de façon lisible (et reconnaissable) sur le scope.

Lorsque FF2 bascule, le commutateur S change de position, ce qui a pour effet de faire passer tout le système d'une fréquence de base établie à une "fréquence de balayage image" (scan). Le multivibrateur monostable (MMV) est démarré lors de chaque impulsion provenant de la retenue (carry) du compteur B. Celui-ci, pendant sa période d'oscillation, bloque l'oscillateur de l'horloge pour préparer la base de temps du scope à une nouvelle ligne de déclenchement. Lorsque cette période est écoulée, le contenu du compteur C est incrémenté de 1 et simultanément un signal de déclenchement est envoyé au scope. Il apparaît alors une ligne dont la position verticale sur l'écran est fonction de l'état du compteur C. En effet les sorties du compteur 3 bits sont reliées à un convertisseur D/A (digital/analogique) dont les sorties arrivent à l'entrée Y de l'oscilloscope.

Après le passage du signal de déclenchement, le compteur A s'est remis à compter ce qui entraîne l'arrivée à un multiplexeur des données extraites de la MEV. Tant que le contenu du compteur C ne change pas, le multiplexeur ne transmet qu'un bit bien déterminé de chaque octet vers l'entrée définie par le "bit de plus faible poids" (LSB = Least Significant Bit) du convertisseur D/A. Au cours de l'écriture d'une ligne sur l'écran, apparaissent de cette façon les 256 bits d'une des lignes d'entrée. Au passage d'un 1 logique la tension à l'entrée Y de l'oscilloscope est légèrement augmentée, tandis qu'au passage d'un 0 logique la tension reste identique à la valeur déterminée par le contenu du compteur C. C'est de cette façon qu'est présentée l'information digitale disponible sur une ligne de données.

Supposons que le contenu du compteur

2



81094 - 2

Figure 2. Un schéma synoptique plus fouillé, qui commence déjà à se rapprocher plus du vrai montage.

C soit "000". La sortie du convertisseur D/A est alors à 0 volt et l'écran est préparé de façon à faire apparaître la ligne en bas. Avec le contenu du compteur décrit plus haut (soit 000), le multiplexeur relie la ligne de données D7 de la MEV au convertisseur D/A, ce qui fera que la ligne 0 volt sera rehaussée un petit peu au rythme de la lecture des données. Après 256 périodes d'horloge, toutes les informations de la ligne D7 sont affichées, à la suite de quoi le compteur B transmet une impulsion de retenue et le MMV redémarre. Lorsque le temps d'oscillation est écoulé, le contenu du compteur C est incrémenté de un et simultanément on a un signal de déclenchement pour l'oscilloscope. La ligne qui s'inscrit sur l'écran s'affiche un peu plus haut que la précédente (du fait du contenu 001 du compteur C). Le multiplexeur met la ligne de données D6

en liaison avec le convertisseur D/A, ce qui entraîne l'arrivée de ces données sur l'écran.

C'est de cette façon que sont inscrites les 8 lignes de données de 256 bits chacune, à la suite de quoi le cycle complet de la lecture est relancé.

Sur la figure 3 sont indiquées les tensions transmises à l'oscilloscope pour obtenir une image déterminée. Le signal le plus haut est relié à l'entrée de la bascule (trigger) et fournit les impulsions nécessaires à l'écriture d'une nouvelle ligne. Le signal d'entrée Y arrive sous la forme d'une tension "en marche d'escalier" sur laquelle se superposent les blocs correspondant aux données. Au-dessous se trouve l'image d'écran correspondante, où chaque ligne correspond à la "marche" apparaissant à l'entrée Y. Nous n'avons dessiné que quelques-uns des signaux sur notre

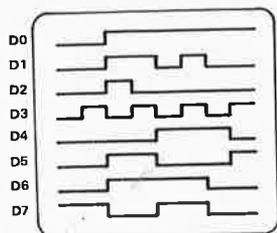
exemple; en réalité chaque ligne peut contenir au maximum 256 bits. Voici donc présenté l'analyseur logique. Jetons un coup d'oeil aux aides qui lui sont adjoints pour simplifier la tâche de l'utilisateur.

### Le Curseur

Nous avons donc mis toutes les données contenues dans la MEV sur l'écran, mais huit lignes de 256 bits chacune font une quantité respectable pour un si petit écran. A supposer que nous voulions lire un octet dans cette jungle, cela ne se relève pas si simple que ça et de plus on fait vite une erreur de lecture. C'est pour cette raison que l'on adjoint à l'analyseur logique un aide dont le schéma synoptique apparaît sur la figure 4; à savoir le Curseur.

Ce curseur est une combinaison de

3



81094 - 3

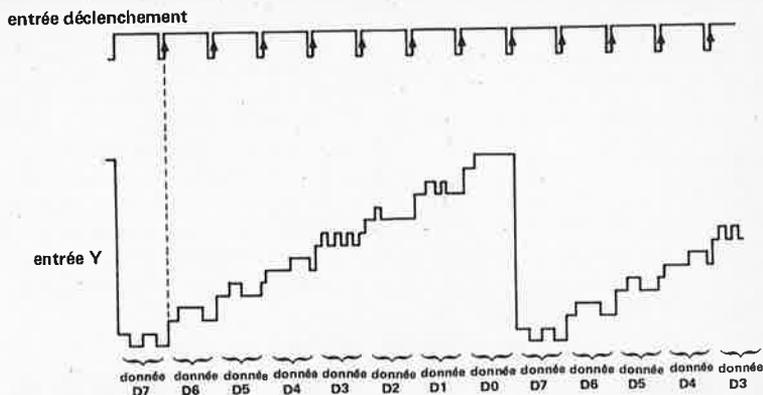


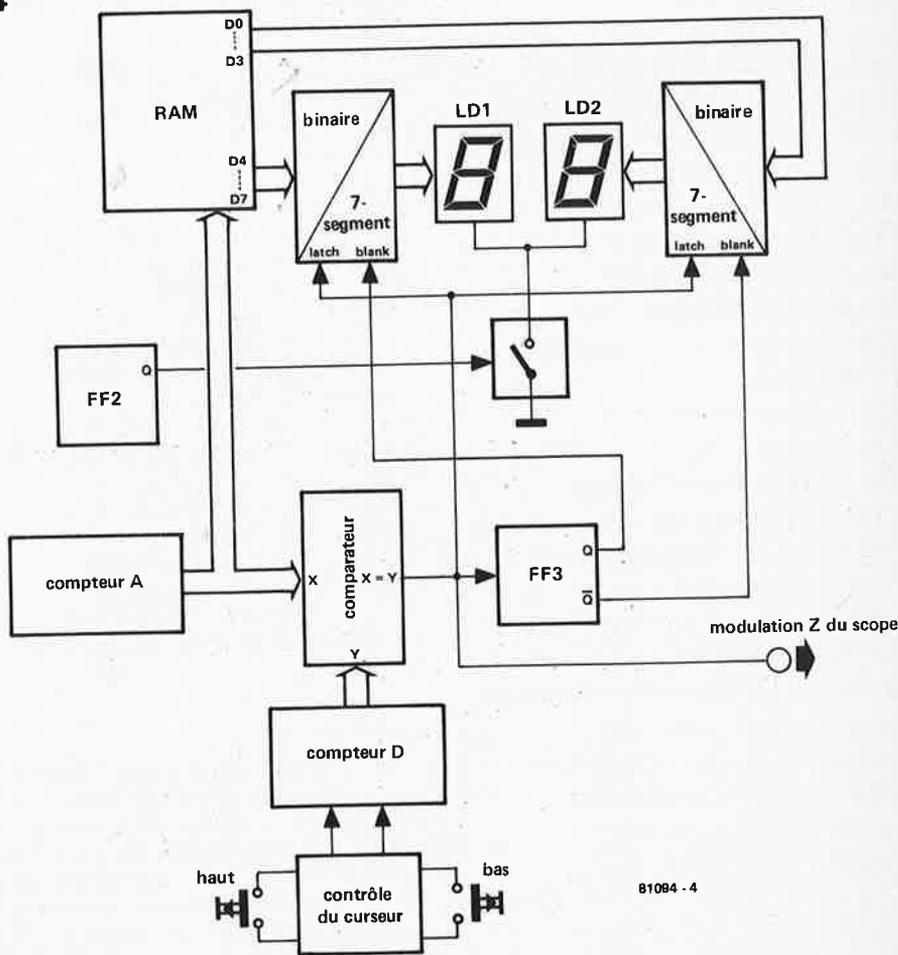
Figure 3. Voici les signaux qui sont envoyés à l'oscilloscope pour permettre l'affichage sur l'écran de huit lignes de données.

"marqueur" et d'affichage hexadécimal de l'octet pointé, ceci à l'aide de deux afficheurs. Chaque afficheur est piloté par un décodeur hexadécimal binaire-7-segments, décodeur possédant une mémoire tampon et relié à quatre des sorties de données de la MEV. Sur le premier afficheur apparaissent en hexadécimal les informations provenant des données des lignes D4... D7, tandis que sur le deuxième on retrouve les éléments des lignes D0... D3. Pendant l'écriture de données dans la mémoire ces afficheurs sont mis hors-circuit.

Quant au curseur lui-même il comprend le "système de contrôle du curseur", un compteur D et un comparateur 8 bits. A l'aide du système de contrôle on peut mettre le compteur à n'importe quelle position ceci grâce aux touches haut et bas. Le comparateur compare les contenus des compteurs D et A (celui qui fournit les adresses pour la MEV). A l'instant de correspondance de ces deux compteurs, le comparateur fournit une impulsion qui, via l'entrée de modulation Z de l'oscilloscope, fait apparaître un point lumineux sur chaque ligne, pendant que les huit lignes de données de l'adresse en question arrivent dans les convertisseurs ce qui rend visibles les données sous forme hexadécimale sur les afficheurs. (Si l'oscilloscope ne possède pas d'entrée de modulation Z, le curseur ne sera pas rendu visible sous la forme de points lumineux, mais plutôt sous la forme de petits "trous" dans les lignes de données). Chaque fois après 256 périodes d'horloge le contenu du compteur A est identique à celui du compteur D, d'où l'envoi d'une impulsion par le comparateur. Les impulsions produites sont utilisées, via FF3 pour commander de façon alternative les afficheurs (ceci pour garder le courant passant dans les afficheurs à une valeur raisonnable).

L'affichage que nous obtenons de cette façon est particulièrement utile. On voit sur l'écran une rangée verticale de 8 points lumineux, tous alignés, tandis qu'apparaît sur les afficheurs la notation décimale de l'octet désigné par les points. On peut à l'aide de nos deux touches faire aller les points vers la

4



81094 - 4

Figure 4. Le schéma synoptique du Curseur, "l'indicateur", avec ses deux afficheurs qui nous donneront une lecture hexadécimale. Les modules MEV, FF2 et compteur A sont les mêmes que ceux qui apparaissent dans le schéma de la figure 2.

gauche ou vers la droite, jusqu'à ce que l'on ait atteint l'octet désiré.

**Quoi de plus . . .**

D'accord, ce fut assez long pour décrire un schéma synoptique. Ceci aura du moins l'avantage de nous permettre la fois prochaine de nous lancer à l'assaut du schéma de principe et du fonctionnement des différentes parties sans être obligé d'en parler de façon exhaustive. Nous mettrons toute notre ardeur au

montage. L'analyseur logique travaille à des fréquences relativement élevées ce qui nous demandera beaucoup d'application lors de la construction. Ce projet est assez complexe, déconseillé aux débutants, mais nous estimons que celui qui est habitué à "bricoler" les microprocesseurs en sait suffisamment. Préparez vos fers à souder et laissons encore les petits bits bien au chaud dans leur ordinateur!!!

Cela fait un moment que nous ne nous étions pas penchés sur les touches sensibles, ou autres contacts capacitifs, quelque soit le nom qu'on leur donne. La popularité croissante de ces dispositifs, et la chance d'être tombé sur un montage attrayant vont nous permettre de les rappeler du purgatoire. La touche sensitive reste un système très agréable et très pratique à utiliser sur les tuners, sur les instruments à musique et pour nombre d'autres applications.

médiaire d'une résistance (R30... R41), la sortie reste à l'état haut lorsque le contact est relâché. La diode (D13... D24) empêche ce niveau "haut" d'influencer une autre des portes.

Pas trop de problèmes jusqu'à présent? Il faut maintenant, que lorsqu'un contact est touché, le contact qui était précédemment à l'état haut revienne à l'état logique "0" (bas). Ceci nous amène à la partie RAZ (remise à

# un P.T.S. multicanaux

## Un système multicanaux à touches sensibles abordable

Le TAP (touch activated programmer = programmeur à touches sensibles P.T.S.) a le vent en poupe. Après avoir été, un temps oublié, le confort d'utilisation des touches sensibles est remis à l'honneur par un nombre de fabricants de plus en plus important, sur les appareils les plus divers.

Nous vous présentons un interrupteur à touche sensitive unipolaire, bon marché, qui possède 12 points de contacts dans sa version standard; il est possible d'augmenter ce nombre de façon pratiquement illimitée. Le circuit a été construit de façon à garantir qu'au moins un des contacts sensibles soit toujours "enfonce". C'est donc l'idéal pour... les stations préréglées d'un tuner par exemple.

Nous allons nous lancer, comme nous l'avons dit au début, dans la construction d'un système à touches sensibles multicanaux, facile à monter, universel et sans problème, qui de plus fonctionne avec des *points de contact unipolaires*. Nous allons nous servir pour ce faire, de la tension résiduelle qui se trouve toujours à "fleur de peau". Le nombre de points pourrait être illimité, mais les 12 points disponibles sur le circuit imprimé permettent déjà nombre de réalisations. Il est tout à fait possible d'accoupler plusieurs circuits imprimés pour avoir un système de 24, voire 36 canaux.

Le prix est très raisonnable et la consommation de courant reste relativement faible. Cela est dû au fait qu'une seule porte CMOS par contact nous suffit; un IC 4071 en comporte 4 d'où économie de place et de composants.

### Le schéma

La figure 1 nous montre que l'électronique du montage est moins complexe que ce à quoi on aurait pu s'attendre. Ce n'est pas aussi simple que cela me direz-vous! Il ne faut pas perdre de vue que l'un des éléments du circuit (la porte elle-même) y apparaît 12 fois.

A gauche, l'un au-dessus de l'autre nous trouvons les 12 points de contact, à droite, en nombre identique, les sorties de ces touches sensibles. Les interrupteurs eux-mêmes sont constitués chacun de 4 résistances, 2 diodes et une porte OR (N1... N12). Au-dessous apparaissent IC1 et T1: lorsqu'un contact a été touché ils sont là pour remettre tous les autres à zéro (RAZ). Nous ne pouvons donc avoir qu'une seule porte à l'état "haut".

Voici comment ça fonctionne: Quand un des contacts est touché, l'entrée et la sortie de la porte OR correspondante passe au niveau logique "1". Comme la sortie est reliée à l'entrée de cette même porte par l'inter-

zéro).

Lorsqu'un contact est établi (supposons par le point 1) et que la sortie concernée est montée au niveau "1", on aura aux bornes de la résistance R5 une chute de tension de

$$\frac{R5}{R5 + R42} \cdot (U_b - 0,7)$$

soit  $\frac{33}{133} \cdot (U_b - 0,7)$  c.à.d. environ

$0,23 \cdot U_b$  ( $U_b$  étant la tension d'alimentation du montage). Nous trouvons au curseur de P1 (nous allons y venir), une tension plus haute ce qui met la sortie du comparateur IC1 à l'état bas. Le transistor T1 est bloqué tout comme les diodes D1... D12. Il ne se passe rien d'autre.

Si on touche un deuxième contact, (par ex. le point 2), la sortie de la deuxième porte (N2 donc) passe également à l'état logique "1". On obtient une chute de tension plus grande aux bornes de R5; il faut dans la formule précédente remplacer la valeur de R42 (100 k) par la valeur du montage parallèle R42 et R43 (= 50 k): ceci nous donne

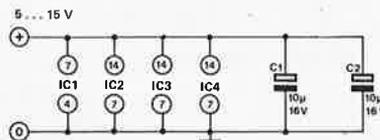
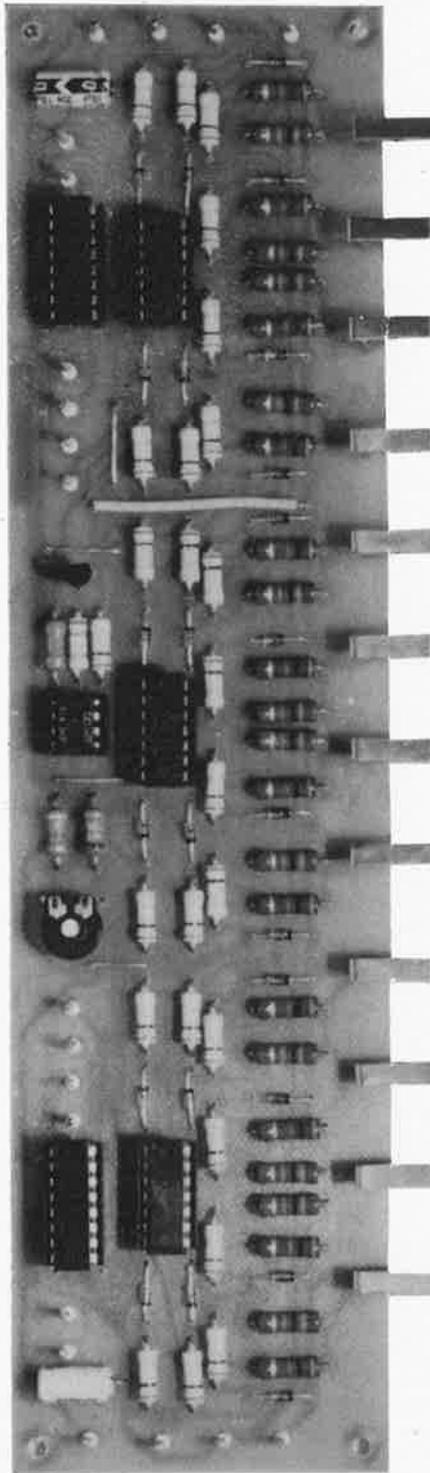
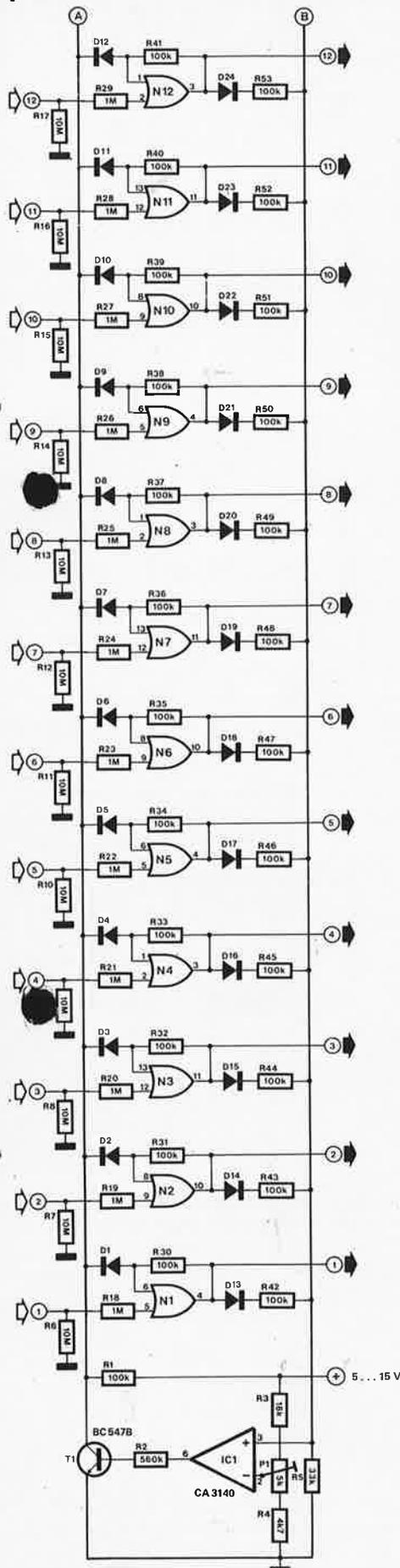
$$\frac{33}{83} \cdot (U_b - 0,7) \text{ soit approximativement}$$

$$0,37 \cdot U_b.$$

Si nous réglons le curseur de façon à établir une tension à mi-chemin de ces  $0,37 U_b$  et de la valeur précédente  $0,23 U_b$ , c.à.d. aux environs de  $0,3 U_b$ , lorsque le contact sera touché, nous aurons le passage à l'état haut de la sortie du comparateur. T1 devient conducteur et les diodes D1 et D2 sont court-circuitées à la masse: toutes les portes, à l'exception de celle qui correspond au dernier contact touché, dont la porte est "haute", sont remises à zéro.

Le réglage de P1 à  $0,325 U_b$  se fait à l'aide d'un bon multimètre universel (20 k $\Omega$ /V). On peut se débrouiller sans cet instrument: lorsque l'on a positionné le curseur de P1 en milieu de course on se trouve très près de cette valeur de  $0,325 U_b$ .

1



N1 ... N4 = IC2 = 4071  
 N5 ... N8 = IC3 = 4071  
 N9 ... N12 = IC4 = 4050  
 D1 ... D24 = 1N4148

81008-1

Figure 1. Le schéma du système à T.S. (touches sensibles). Les points de contacts sont construits autour de N1 ... N12. IC1 et T1 servent à la remise à zéro (RAZ) automatique.

Tableau 1

	U <sub>b</sub>	I <sub>sor</sub>	U <sub>sor</sub>
4049/4050			
sortie	5 V	-2,5 mA	2,5 V
haute	10 V	-2,5 mA	9,5 V
(source)	15 V	-10,0 mA	13,5 V
sortie	5 V	6,0 mA	0,4 V
basse	10 V	16,0 mA	0,5 V
(attente)	15 V	40 mA	1,5 V

Tableau 1. Courant de sortie obtenu à chaque canal suivant le type d'étage tampon utilisé (tampons ou tampons inverseurs). Voir figure 2a et 2b.

Tableau 2

	U <sub>b</sub>	I <sub>sor</sub>
4071		
sortie	5 V	-0,25 mA
haute	10 V	-0,5 mA
(source)	15 V	-1,5 mA
sortie	5 V	-0,25 mA
basse	10 V	-0,5 mA
(attente)	15 V	-1,5 mA

Tableau 2. Courant de sortie obtenu si la sortie n'est pas tamponnée, c.à.d. si les IC5 et IC6 ont été remplacés par les straps de la figure 2c.

### Développement

Les bricoleurs futés-aux-yeux-perçants auront sans doute remarqué que sur le circuit imprimé il y a "plus" que ce qui apparaît sur la figure 1. Ils ont vu juste!!! Comme l'absorption de courant en sortie des portes de l'IC4071 doit être limitée (0,25 ... 1,5 mA), nous avons mis de la place sur le circuit imprimé pour 12 étages tampons. Nous avons donc une autre possibilité intéressante pour le même prix. Le fait d'utiliser des inverseurs comme étages tampons, entraîne en quelque sorte un fonctionnement inverse de notre montage multicanaux: la sortie du contact touché passe à l'état "bas" alors que toutes les autres sont à l'état "haut".

La figure 2 nous montre à quoi ressemblent ces étages tampons. Les 12 sorties de la figure 1 sont reliées aux entrées de 2 circuits intégrés soit du type 4050 (version standard) soit du type 4049 (version inversée). Chaque circuit intégré contient 6 portes soit un total de 12: exactement ce dont nous avons besoin.

Le tableau 1 nous donne les courants de sortie des 4049 et 4050 en fonction de 3 tensions d'alimentation différentes. Notons que lorsque ces sorties doivent fournir du courant (sortie haute, source) le courant maximum est nettement plus faible que lorsqu'elles sont en attente (sortie basse).

Si vous n'avez pas besoin des étages tampons, oubliez tout simplement les circuits intégrés IC6 et IC7 et mettez les straps qui sont prévus sur la figure 2c à la place des socles prévus pour ces deux circuits. On trouvera alors le courant de sortie sur le tableau 2.

## Montage

La figure 3 nous montre le circuit imprimé et l'implantation des composants pour un système à 12 canaux. Il n'y a pas grand chose à dire à son sujet. Nous avons déjà fait les remarques nécessaires en ce qui concerne les IC5 et IC6. L'augmentation du nombre de canaux ne pose pas de problème particulier car les points marqués A et B sur le schéma sont faciles à atteindre sur le circuit imprimé. On peut tout simplement relier une deuxième plaque à ces points; dans ce cas-là, les composants R1...R5, IC1 et T1 n'ont plus lieu d'être.

Il est possible de monter moins de 12 canaux bien sûr. Les composants nécessaires à l'élaboration des canaux superflus sont alors inutiles et les portes non-utilisées sont tout simplement mises à la masse. Si on n'a besoin que de 8 ou de 4 canaux, on pourra éliminer respectivement 1 ou 2 circuit(s) 4071.

Quant aux touches sensibles elles-mêmes, il y a de nombreux moyens pour les faire (du moins en ce qui concerne la partie mécanique). La meilleure méthode consiste à faire une plaque comportant une rangée de points de la taille d'une empreinte digitale espacés suffisamment de façon à éviter une fausse manoeuvre. Une technique fort décorative consiste à utiliser des clous de tapissier à tête hémisphérique en cuivre, clous qui existent en différentes tailles; un peu moins chic, mais qui fonctionne également, les punaises (non plastifiées bien sûr). A vous de trouver la solution qui convient.

Une alimentation stabilisée simple suffit à ce montage. La consommation de courant est fonction de la charge appliquée aux sorties. La valeur de la tension n'est pas critique, cela peut aller de 5 à 15 volts; comme on peut le voir à l'aide des tableaux 1 et 2, la valeur de cette tension est plutôt déterminée par le courant de sortie que l'on désire. Il faut également vérifier que l'alimentation n'est pas reliée à la bordure de masse du contact arrêt: sinon on risque d'avoir un fonctionnement erratique ou pas de fonctionnement du tout. Pensez-y.

Une dernière remarque:

On peut très bien modifier le montage de façon à mettre au niveau "1" (haut) tous les contacts touchés et qu'ils y restent jusqu'à l'instant où on les remet à zéro (reset) à l'aide d'un autre contact. Si on élimine les diodes D13...D23 et les résistances R42...R52, et que l'on positionne le curseur de P1 à fond à droite (vers R4), on peut faire passer à l'état "haut" (ou "bas" si on se sert du montage donné figure 2b), l'un après l'autre les contacts 1...11, sachant que le contact 12 servira de remise à zéro. Très utile pour certaines applications. ■

2

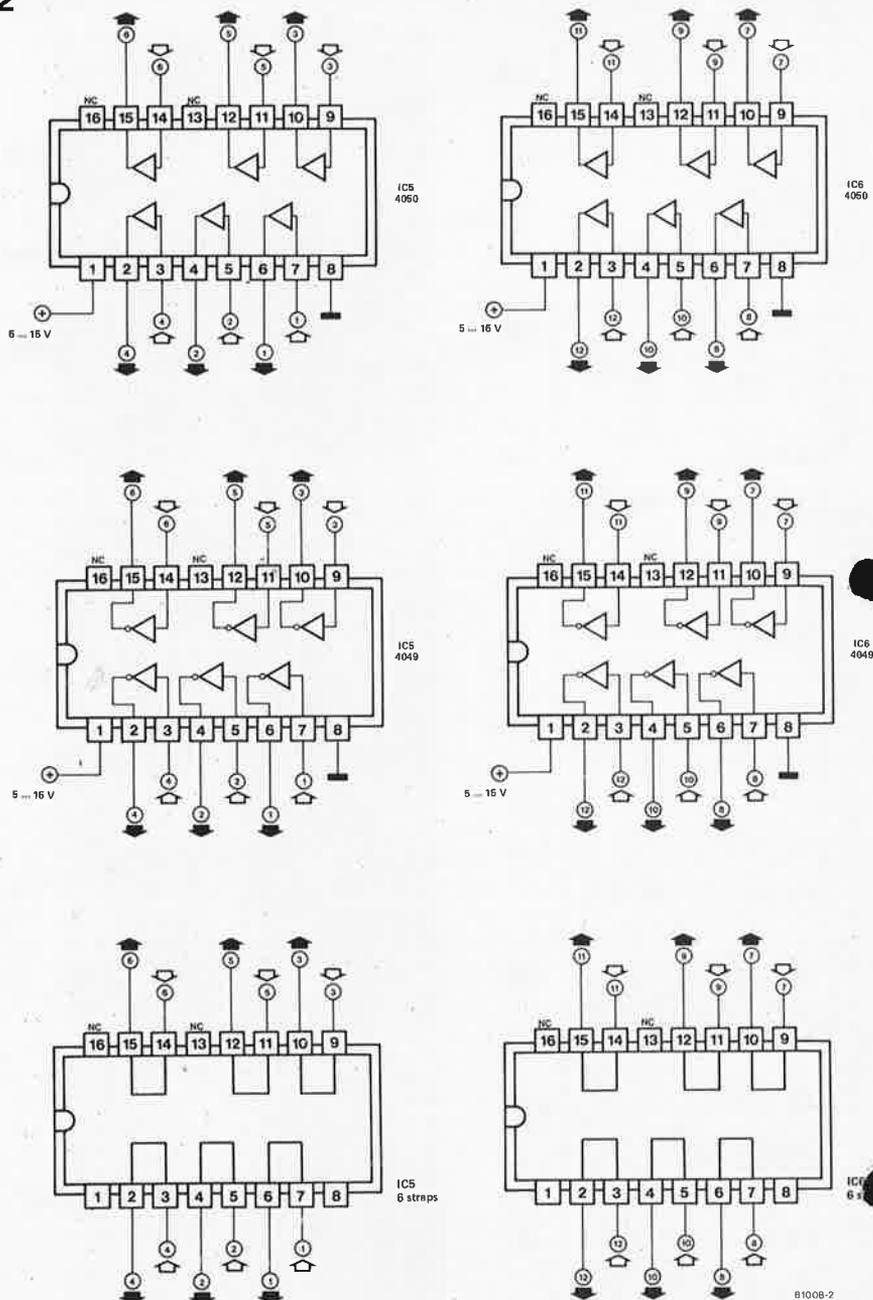


Figure 2. Il y a assez de place sur le circuit imprimé pour mettre un étage tampon (2a) ou un étage tampon inverseur (2b) à chaque sortie. Si on n'en a pas besoin, remplacer les IC5, et 6 par une série de straps (2c).

### Liste des composants

#### Résistances:

R1, R30...R53 = 100 k  
 R2 = 560 k  
 R3 = 18 k  
 R4 = 4k7  
 R5 = 33 k  
 R6...R17 = 10 M  
 R18...R29 = 1 M  
 P1 = 5 k ajust.

#### Condensateurs:

C1, C2 = 10  $\mu$ /16 V

#### Semiconducteurs:

T1 = BC 547B  
 D1...D24 = 1N4148  
 IC1 = CA3140  
 IC2, IC3, IC4 = 4071  
 IC5, IC6 = 4049 ou 4050 (soit 6 straps)

3

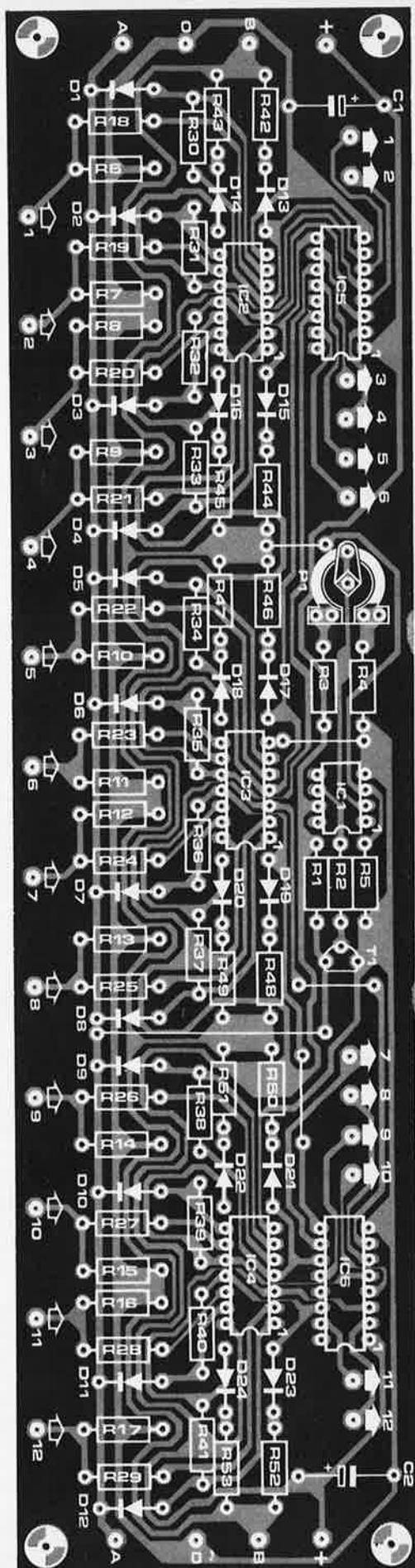
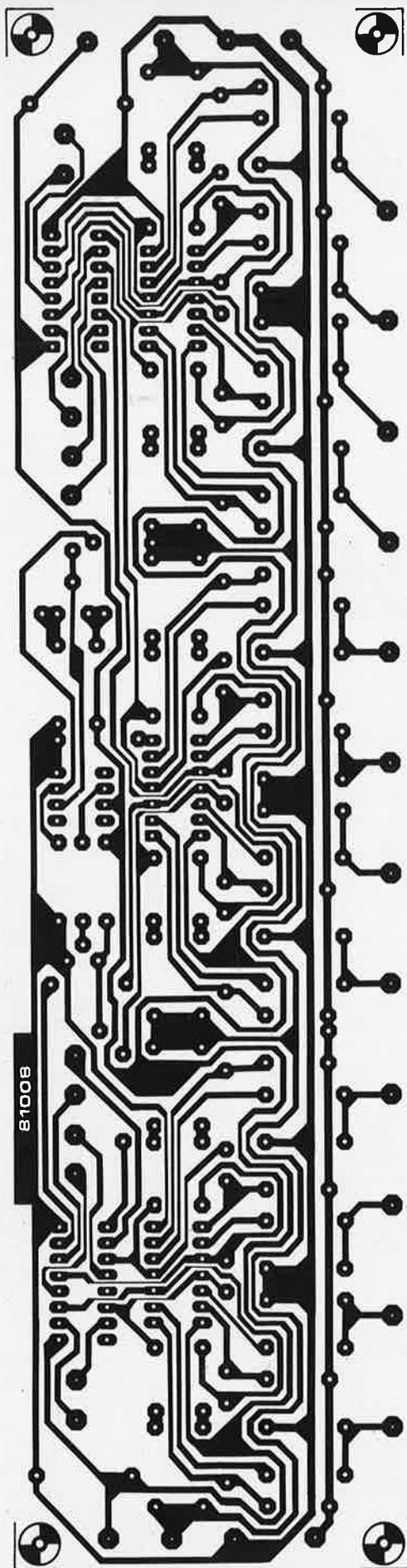


Figure 3. On a mis 12 canaux sur le circuit imprimé, mais on peut facilement augmenter ce nombre en utilisant les points de liaison A et B (voir figure 1 également).

## Spécifications techniques du High Com

Gamme de fréquences:	20 ... 18000 Hz (+0, -3 dB)
Distorsion:	0,2% à 1 kHz
Rapport signal/bruit:	80 dB (entrée DIN) 85 dB (entrée cinch)
Atténuation du bruit à 100 Hz:	15 dB
à 3 kHz:	20 dB
à 15 kHz:	25 dB
DIN-A:	20 dB
Sensibilité des entrées	
enregistrement DIN:	0,6 mV dans 6 k $\Omega$
enregistrement cinch:	200 mV dans 25 k $\Omega$
reproduction DIN:	130 mV dans 70 k $\Omega$
reproduction cinch:	200 mV dans 100 k $\Omega$
Sensibilité des sorties	
enregistrement DIN:	1 mV/k $\Omega$
enregistrement cinch:	600 mV (impédance de sortie 5k6)
reproduction DIN et cinch:	0 - 1,5 V (impédance de sortie 5k6)

# High Com

Après avoir digéré l'article du mois de mars qui parlait des systèmes réducteurs de bruit, nous allons mettre en pratique nos connaissances livresques: un très bon réducteur de bruit à la portée de l'amateur.

Le compresseur-expandeur d'Elektor est basé sur 2 circuits intégrés du High Com construits par Téléfunken. Il comprend de plus un générateur de référence interne et des indicateurs de crête à LED. Il est facile de le brancher entre l'amplificateur et le magnétophone à cassettes ou à bandes: quel que soit l'appareil, l'amélioration est remarquable.

## le bruit . . . connais pas

La technologie audio ne s'est pas endormie sur ses lauriers ces dernières années. Les constructeurs d'appareils Hi-Fi se sont fixé comme but de nous donner une reproduction sonore encore plus parfaite en améliorant continuellement les techniques et en explorant de nouvelles voies. Lorsque l'on parle des lecteurs de cassettes, il est certain que la firme Téléfunken propose une amélioration importante en présentant le High Com, version grand public du système professionnel Telcom 4. Les performances exceptionnelles de ce système ont amené de plus en plus de constructeurs à utiliser le High Com dans leurs appareils les plus récents.

Le High Com est intéressant, même pour l'amateur. Tous les composants actifs importants se retrouvent à l'intérieur d'un seul circuit intégré, ce qui facilite grandement la construction du système réducteur de bruit High Com. Le seul problème qu'il reste à résoudre est la difficulté d'obtenir ce circuit intégré: il est réservé aux possesseurs de la licence Téléfunken. En d'autres termes il est impossible de l'obtenir chez votre vendeur de composants. Après accord avec la société Téléfunken, nous pouvons proposer le circuit intégré à l'amateur, à la condition expresse qu'il ne soit vendu qu'avec le circuit imprimé

du compresseur-expandeur d'Elektor (cela évitera pas mal de mises au point délicates).

Nous basons notre étude sur la plate-forme de Téléfunken, circuit éprouvé auquel nous n'avons pas fait d'amélioration. Nous avons mis au point quelques-unes de nos idées en ce qui concerne l'interface, la partie qui relie l'amplificateur au lecteur et au système compresseur-expandeur. Nous avons utilisé des interrupteurs électroniques par exemple pour les sous-ensembles enregistrement et reproduction de façon à ne pas avoir besoin de câbles blindés. Nous avons également incorporé un générateur simple de référence qui nous permettra de régler le niveau du signal entre le compresseur-expandeur et le magnétophone. Pour finir nous avons ajouté un indicateur de crête à LED qui se substituera aux indications du magnétophone lorsque le High Com sera en fonction. Avant d'attaquer la description des schémas, jetons un dernier coup d'oeil à la partie théorique dont nous avons longuement parlé le mois dernier.

### Un peu de théorie

L'étendue de la dynamique disponible pour un canal de transmission est

délimitée de deux parts: la limite supérieure est due à la dynamique maximale admissible par la bande, la limite inférieure elle, le sera à son bruit de fond propre.

Si on désire enregistrer un signal ayant une dynamique plus grande que celle de la bande, les pics seront écrêtés lors de la mise sur bande et les signaux les plus faibles se noieront dans le bruit de fond propre de la bande. On peut éviter cela en comprimant le signal avant l'enregistrement, c.à.d. diminuer la dynamique et l'expanser lors de la reproduction ce qui la ramène à sa valeur initiale. Cela nous permet de faire "survivre" les signaux les plus faibles et de les retrouver lors de la reproduction. On arrive à maîtriser le découpage en limite supérieure en surveillant les signaux hauts à l'aide d'un bon indicateur de crête. Dans tous les cas, cela augmente la dynamique et les lecteurs de cassettes en ont bien besoin. Nous retrouvons fréquemment cette technique de compression-expansion lorsque l'on s'occupe de systèmes réducteurs de bruit. Le High Com fonctionne de cette façon.

La figure 1 nous expose le schéma synoptique simplifié d'un compresseur-expandeur. Les blocs A et B sont des amplificateurs commandés en tension dont la fonction de transfert peut être donnée par la formule suivante:

$$A(U_2) = \frac{U_2}{U_1}$$

$$B(U_3) = \frac{U_4}{U_3}$$

Ce qui nous montre que la fonction de transfert A est déterminée par sa tension de sortie et celle de l'ampli B par sa propre tension d'entrée. Si on désire obtenir une reproduction fidèle, il faut avoir  $U_1 = U_4$ . Ce que l'on peut écrire sous la forme  $B(U_3) = A^{-1}(U_2)$ .

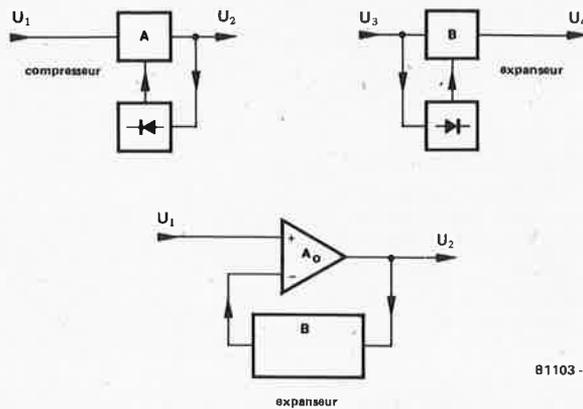
En d'autres termes, la fonction de transfert de l'expandeur doit être l'inverse de la fonction de transfert du compresseur. Il fallait s'y attendre.

C'est là que se pose la question: comment faire pour obtenir ce comportement "réciproque"? Heureusement qu'il est possible de trouver sur le marché nombre d'amplificateurs opérationnels qui nous faciliteront énormément la tâche. Si l'expandeur est intégré dans une boucle de contre-réaction d'un ampli opérationnel, comme le montre le dernier dessin de la figure 1, on obtient la fonction de transfert suivante:

$$A = \frac{A_0}{1 + A_0 \cdot B} = \frac{1}{\frac{1}{A_0} + B}$$

$A_0$  étant dans ce cas le gain en boucle ouverte de l'ampli opérationnel et B la fonction de transfert de l'expandeur. Si nous admettons que le gain en boucle ouverte de l'amplificateur est infini, cela entraîne que la fonction transfert

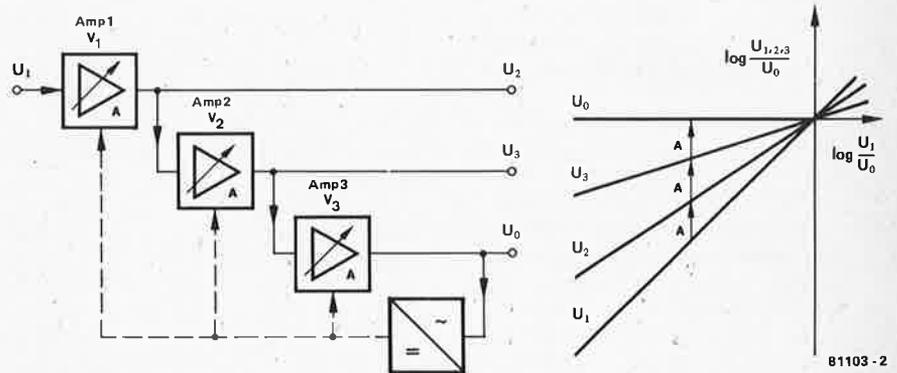
1



81103 - 1

Figure 1. Schéma synoptique d'un compresseur-expandeur dans toute sa simplicité. Le 3ème dessin nous montre la façon de faire un compresseur en faisant rentrer l'expandeur dans la boucle de contre-réaction d'un amplificateur opérationnel.

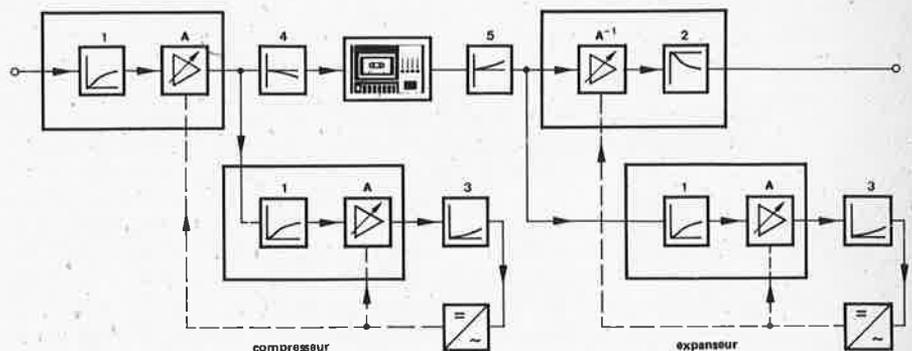
2



81103 - 2

Figure 2. Montage en cascade de 3 amplificateurs commandés en tension avec leur redresseur; à droite les caractéristiques correspondantes.

3



81103 - 3

Figure 3. Schéma synoptique du compresseur-expandeur High Com.

entraîne que la fonction transfert devient  $A = \frac{1}{B}$ . C'est précisément ce que nous recherchons. Dans la réalité, le gain en boucle ouverte d'un bon amplificateur est tellement grand que cette fonction  $A = \frac{1}{B}$  est approchée de très près.

La figure 2 nous montre un montage en cascade de plusieurs amplificateurs tel qu'il existe dans le système High Com (dans le Telcom 4 aussi d'ailleurs). Dans le Telcom on utilise 3 VCA (amplificateur contrôlé en tension) alors que High Com n'en contient que 2. Les caractéristiques des amplificateurs sont identiques.

Les signal de sortie  $U_{SOR}$  du 3ème amplificateur est transformé par l'intermédiaire d'un redresseur en signal de commande pour tous les amplificateurs. Le gain  $A$  des amplificateurs est réglé de façon à maintenir la tension de sortie  $U_{SOR}$  constante. Le comportement du redresseur est sans effet sur le fonctionnement du circuit. A l'entrée des autres amplificateurs se trouve un signal d'entrée déterminé, comprimé suivant un facteur constant, facteur de compression fonction du nombre d'amplificateurs mis en cascade et de la position de l'amplificateur à la sortie duquel est pris le signal.

La figure 2 nous montre les caractéristiques de sortie portées sur une courbe logarithmique, et l'on constate avec plaisir que toutes les sorties sont linéaires. Dans la configuration représentée, à trois amplificateurs, le signal d'entrée est comprimé suivant un facteur trois par l'amplificateur Amp1. Supposons que la dynamique du signal d'entrée soit de 90 dB, elle se trouve ramené à 60 dB (caractéristique  $U_2$ ). Le fonctionnement de l'expandeur est identique à celui du compresseur, si ce n'est que tout se passe de façon inverse.

La figure 3 nous propose le schéma synoptique du circuit du High Com. Nous y voyons 2 amplificateurs montés en cascade. Par opposition au Telcom 4, le High Com ne travaille qu'avec une seule bande de fréquences et non par découpage de bande. Cette méthode de compression est appelée "compression large bande", parce que les circuits de réglage ne sont pas influencés par la fréquence.

Tout sous-ensemble compresseur est précédé par un circuit amplificateur des hautes fréquences (pré-accélération). Un circuit de dé-accélération suit la partie expandeur: il est destiné à compenser. Pour éviter la saturation de la bande hautes fréquences, on a ajouté un circuit de dé-accélération dépendant de la tension, élaboré de façon à n'affaiblir un signal que s'il dépasse le niveau -8 dB (pour avoir une dynamique complète).

Les courbes caractéristiques de niveau présentées sur la figure 4, nous montrent que la compensation ne fonctionne pas sur toute la gamme, mais qu'elle est limitée à une bande haute et

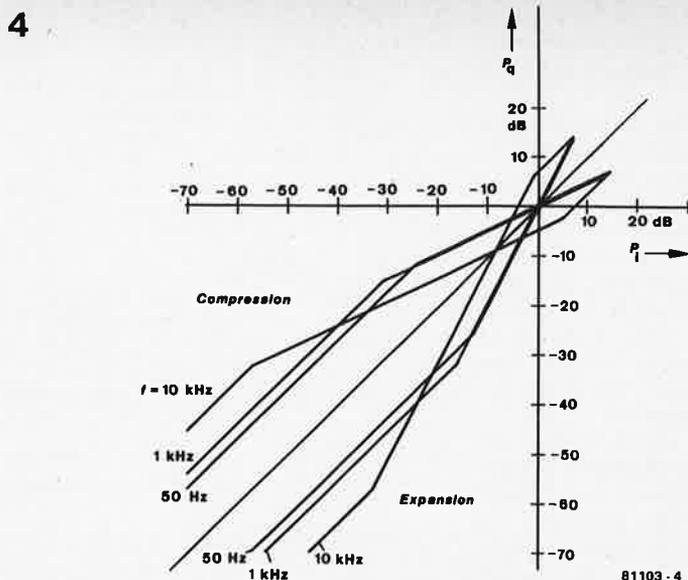


Figure 4. Les caractéristiques du High Com en tant que compresseur-expandeur. Les différences notables dans les caractéristiques aux différentes fréquences, sont dues aux pré- et dé-accéléuations.

5

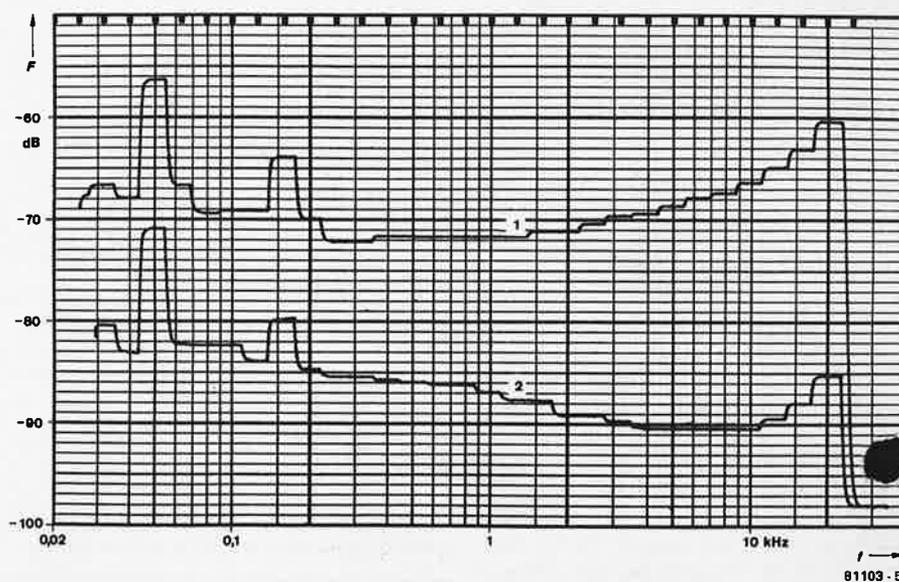


Figure 5. Spectre de bruit d'une cassette: 1. sans compresseur-expandeur, 2. avec le High Com.

à une bande basse. Les caractéristiques ne sont pas toutes les mêmes pour toutes les fréquences à cause des phases pré-accéléuation et dé-accéléuation.

Il ne faut pas passer sous silence une particularité importante du High Com: les changements des caractéristiques de fréquence d'un magnétophone n'ont aucune influence sur le système. Un résumé de tout ceci apparaît sur la figure 5. En haut la courbe de bruit d'un magnétophone sans le High Com, dessous la courbe lorsque le High Com est en fonction. Impressionnant, n'est-ce pas!!!

### Le circuit intégré du High Com

Un montage utilisant les composants discrets suivant le schéma de la figure 3 serait relativement impressionnant et

sans doute assez délicat à réussir. Pour nous enlever un gros poids du coeur, Téléfunken a réussi à emmagasiner tout le circuit compresseur-expandeur, à l'exception de quelques résistances et condensateurs externes, dans un seul circuit intégré l'U 401BR.

De façon à vous permettre de suivre le cheminement du signal, nous avons dessiné l'intérieur du circuit intégré dans les schémas synoptiques des figures 6 et 7. Sur la figure 6 nous nous sommes en position reproduction (play), alors que sur la figure 7 nous sommes en position enregistrement (record). Si vous trouvez une étoile auprès d'une résistance, cela signifie qu'elle doit être de la classe de tolérance de 2%. Pour les condensateurs une étoile signifiera tolérance 5%. La tension d'alimentation du circuit intégré

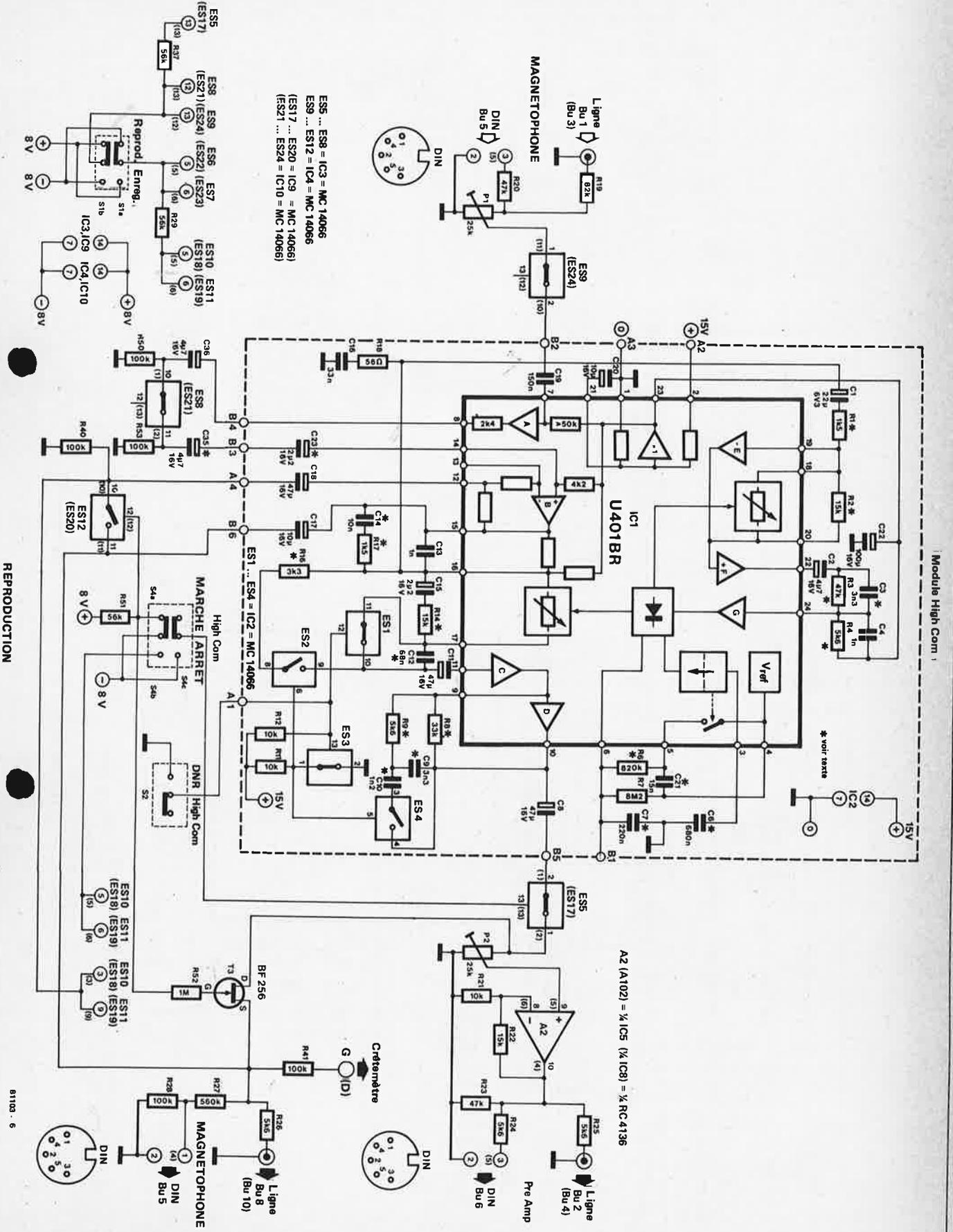


Figure 6. Le schéma de principe du High Com en position REPRODUCTION (Play). Les numéros des broches font référence au canal gauche. Les numéros entre parenthèses sont ceux du canal droit.

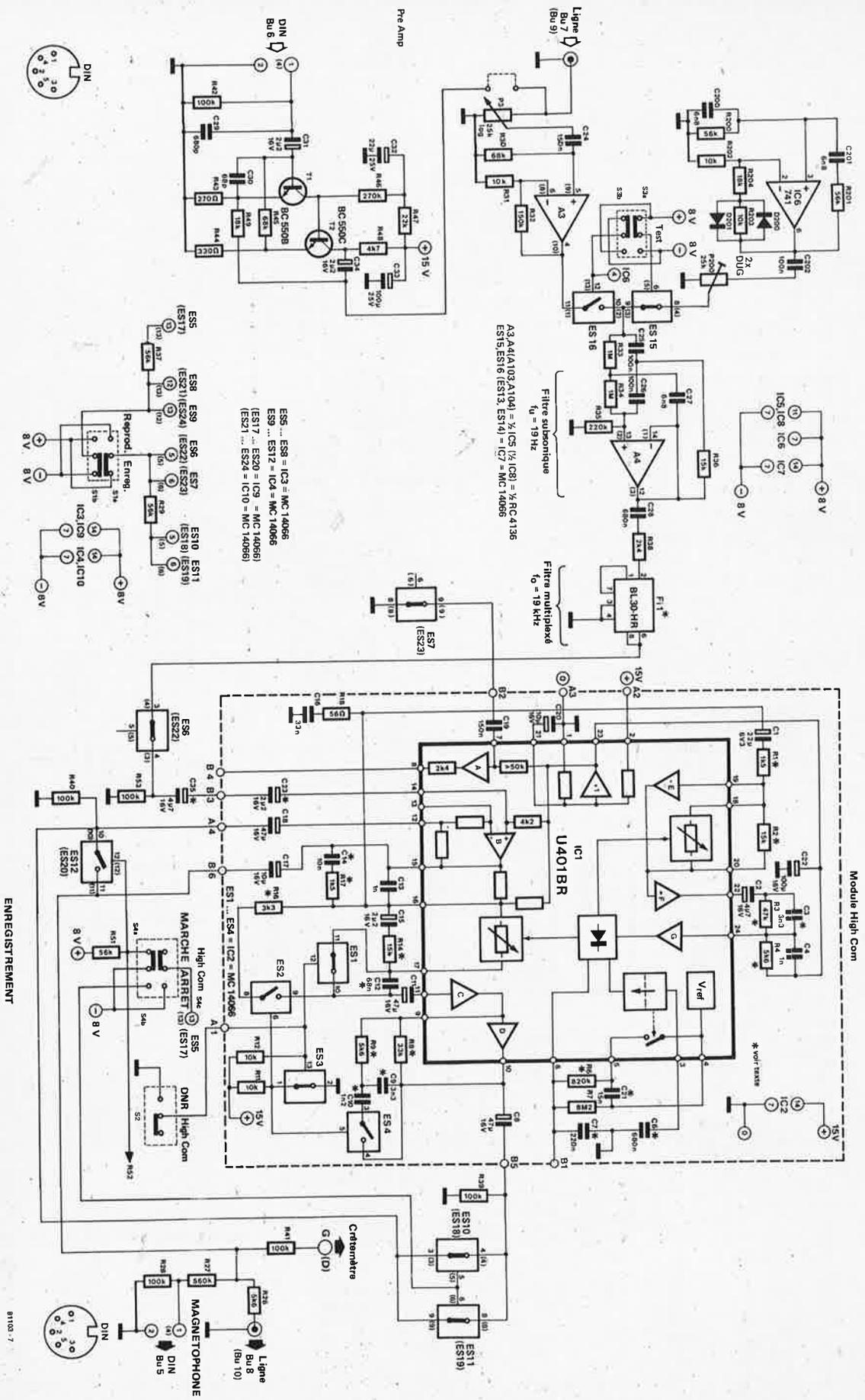


Figure 7. Le schéma de principe du High Com en position ENREGISTREMENT (Record). La partie entourée en pointillés sur les 2 schémas est le module High Com.

U 401BR est fixée à 15 volts (broches 2 et 1). En ce qui concerne le gain en tension de l'amplificateur faible bruit A, il est fixé de façon interne à 30 dB. Cet amplificateur ne sert que lors de la reproduction. L'amplificateur opérationnel B qui suit est branché en ampli non-inverseur (il a également un gain déterminé). Pour finir, le gain des amplificateurs opérationnels C et D est déterminé par les résistances R14 et R8. Si nous utilisons les valeurs indiquées sur le schéma, nous obtenons un gain de 5,61.

### Expansion

Voyons ce qui se passe en fonction reproduction (figure 6) lors de l'expansion. Le signal de sortie du magnétophone arrive aux amplificateurs C et D en passant par l'ampli B et le réseau RC qui se trouve entre les broches 16 et 17. À côté, les résistances R8, R9 et le condensateur C9 forment un filtre passe-bas actif à l'aide de l'amplificateur D (partie 2 dans la figure 3). Le gain est réglé par le potentiomètre électronique qui se trouve entre les broches 16 et 17. A la reproduction (bloc 5 de la figure 3), les réseaux R17, R18, C13, C14 et C16 fournissent la pré-accentuation qui est fonction de la tension. Le tout a été ajusté de façon à avoir un gain unitaire entre les broches 14 et 10 lorsque la résistance du potentiomètre électronique atteint 3k (entre les broches 16 et 17). Les condensateurs C11 et C15 sont destinés à arrêter les variations de tension continue qui viendraient du réglage des amplificateurs.

### Tension de commande

La tension de commande pour le réglage est extraite du signal de sortie à la broche 16. Ce signal est envoyé aux amplificateurs E et F, au travers de C1 et R1. Le gain de E est déterminé par le rapport entre R1 et le montage parallèle de R2 et des 2 potentiomètres électroniques intégrés (entre les broches 18 et 20). Lorsque la résistance du potentiomètre diminue le gain de E fait de même, ceci entraîne un fonctionnement de l'ampli E à l'inverse de l'ampli C. De son côté, l'amplificateur opérationnel F multiplie le signal par 10. La sortie (broche 22) est reliée à l'ampli-redresseur G au travers d'un filtre passe-haut (combinaison des blocs 1 et 3 figure 3).

### Le redresseur

Ce redresseur travaille de façon alternative et possède une valeur de seuil déterminée. Lorsque la tension à la broche 24 diffère de plus ou moins 70 mV de la tension de référence zéro (à la broche 23), on met en oeuvre une source de courant, source reliée à la broche 6. Ce courant est proportionnel au dépassement à la broche 24 sachant que la limite est de 2,5 mA. De ce fait le condensateur C7 se décharge ce qui change la tension à la broche 6 (entre

8... 11,5 V). Cependant ce condensateur est chargé simultanément par une source de courant de référence (broche 4,  $U_{ref} = 6 V$ ) au travers des résistances R6 et R7. La tension à la broche 6 atteint un état d'équilibre lorsque le niveau du courant de décharge est égal au niveau du courant de charge qui passe par R6 et R7. Ce qui veut dire qu'en position d'équilibre, le niveau du courant de réglage est indépendant de la tension à la broche 24.

En ce qui concerne le circuit complet, la tension de commande est déterminée par la tension d'entrée de l'expansur et par la tension de sortie du compresseur, étant donné que ces deux tensions sont déterminées par le rapport entre le gain de l'ampli E et de la tension constante à la broche 24.

Le gain de E est déterminé par la position du 2ème potentiomètre intégré (entre les broches 18 et 20), potentiomètre lui-même commandé par la tension de réglage. Ceci a pour conséquence de rendre la tension de commande dépendante du niveau d'entrée du circuit, en dépit de la tension constante qui règne à l'entrée du redresseur. Par construction on a autorisé un réglage qui permet aux amplificateurs C et E une plage de réglage en tension de 30 dB.

Lors de l'augmentation de la tension d'entrée le temps de réaction le plus court du redresseur est déterminé par la taille du condensateur C7 et par le courant maximum que peut fournir la source de courant. Dans le cas présent, avec les valeurs de condensateurs données, on obtient un temps de 0,3 ms lorsque la tension d'entrée passe de la valeur zéro à la valeur maximale. Ce sont les valeurs de C7, R6 et R7 qui déterminent le temps de la chute de tension de commande. Si l'on désire un bon fonctionnement, un temps court est désirable, mais on risque d'avoir des erreurs de réglage pour les signaux basse fréquence. C'est pour cette raison que l'on a ajouté un retard sous la forme d'un multivibrateur monostable déclenchable (MMV). Au repos, les broches 4 et 5 sont reliées de façon interne. Chaque fois qu'un signal produit dépasse la valeur de seuil du redresseur, le multivibrateur est déclenché, ce qui ouvre le contact entre les broches 4 et 5. De cette façon, lorsqu'un signal est présent, le temps de chute est déterminé par C7 et R7. Lorsque le signal d'entrée s'effondre brutalement, R6 est mis en parallèle avec R7 ce qui diminue le temps de chute. Si la durée du signal est encore plus courte que l'impulsion du multivibrateur, C21 va réduire encore de temps de descente.

### Le compresseur

Le fait d'utiliser le circuit intégré en fonction compresseur ne change pas grand chose (voir figure 7). Tout ce qu'il y aura lieu de faire, sera de faire passer la partie expansion (entre les broches 15

et 10) dans la boucle de contre-réaction de l'amplificateur B. Lorsque l'impédance à la broche 12 est suffisamment faible, la résistance de contre-réaction interne les broches 12 et 15 n'a plus d'influence sur le gain de l'amplificateur B.

Nous venons de faire le tour du circuit intégré du High Com et des composants qui s'y rapportent. La partie entourée de pointillés sur les schémas des figures 6 et 7 a été mise sur un circuit imprimé que l'on enfichera plus tard. Cette partie comprend également 4 interrupteurs électroniques en technologie CMOS, interrupteurs dont nous n'avons pas encore parlé (ES1, 2, 3, 4). Leur but est de mettre en circuit une résistance (R16) et deux condensateurs (C10 et C12), ce qui nous permet de reproduire une cassette "Dolbysée". Cette façon de procéder ne reproduit pas l'expansion véritable d'un Dolby, mais le résultat est très approchant.

### Le schéma

Il reste peu de choses à ajouter aux circuits intégrés spéciaux du High Com, (lorsque l'on a mis les composants nécessaires à son fonctionnement de base c.à.d. la partie entourée de pointillés), pour compléter le total. Pour faciliter les explications et la compréhension du fonctionnement, le schéma général a été représenté 2 fois: 1. en position reproduction (figure 6), et 2. en position enregistrement (figure 7). Le module High Com est le même dans les deux cas. Toutes les entrées et toutes les sorties ont été prévues sous forme de prises DIN ou cinch de façon à vous permettre de choisir en fonction des prises dont est équipé votre appareil. Lors de l'utilisation il ne faudra pas bien sûr brancher les deux types de prises simultanément.

### Enregistrement

Lors de l'enregistrement, (figure 7), le signal arrive par l'entrée ligne (line) ou DIN. Comme la puissance du signal enregistrement à la sortie de l'amplificateur n'est que de quelques millivolts, il a fallu prévoir un étage amplificateur destiné à augmenter le niveau de ce signal. Cet amplificateur est construit autour de T1 et de T2. Son gain se situe aux environs de 70. Tout à côté, le potentiomètre P3 permet de régler le niveau désiré lors de l'enregistrement. C'est à cet endroit également qu'est prise l'entrée ligne. L'amplificateur opérationnel A3 amplifie ce signal 5 fois avant de l'envoyer à un filtre passe-haut au travers d'un interrupteur CMOS ES14. Ce filtre est composé d'un filtre coupe-bande (A4 et ses composants immédiats), et d'un filtre passif de 6 dB/octave. A eux deux ils forment un filtre subsonique ayant une fréquence de coupure de 19 Hz et une pente de 24 dB/octave. Ceci permet d'éviter que le réglage du High Com ne soit influencé par des signaux de distorsion basse

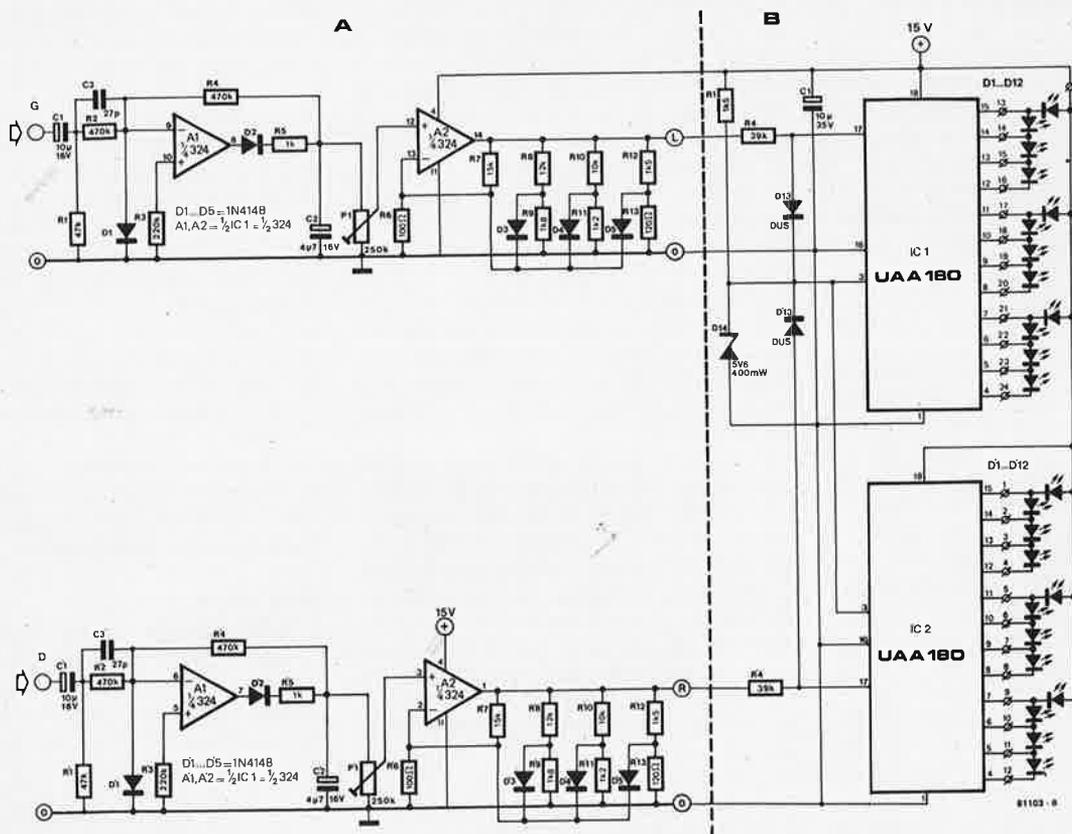


Figure 8. Schéma de l'indicateur de crête. La partie A comprend le crête-mètre et la partie B correspond à l'indicateur à LED.

fréquence. Le filtre multiplex BL30-HR (ou HA) qui suit est destiné à écraser la fréquence pilote 19 kHz qui serait éventuellement présente lors de l'enregistrement d'une émission en modulation de fréquence. L'interrupteur ES6 transmet le signal à l'amplificateur B du module High Com. L'amplificateur A n'est pas utilisé lors de l'enregistrement car le signal d'entrée est déjà suffisamment puissant pour pouvoir commander directement l'ampli B. Le circuit intégré IC1 travaille en compresseur car le point de liaison B5 est relié à A4 par la mise en parallèle des interrupteurs ES10 et AS11. C'est en raison de la résistance de contact (interrupteur fermé) des interrupteurs CMOS que l'on en a branché deux en parallèle dans le but de diminuer au maximum la résistance entre les points B5 et A4. Le signal compressé est disponible au point B6 et peut être envoyé à l'entrée ligne du magnétophone soit par une prise DIN soit par une prise cinch.

Nous disposons du générateur de référence pour nous aider lors du réglage du montage. Ce générateur comprend le circuit intégré IC6 et ses composants immédiats: il travaille en oscillateur en pont de Wien. Les diodes D200 et D201 servent à stabiliser la tension de sortie du générateur de référence.

L'inverseur S3 permet de choisir entre le signal d'entrée et le signal de référence 400 Hz. Nous en reparlerons un peu plus loin lors du réglage.

### Reproduction

La figure 6 nous présente le schéma de principe en position reproduction (lecture). Il est nettement plus simple si on le compare au schéma enregistrement. La sortie du magnétophone est mise en liaison avec l'entrée DIN ou cinch. Après avoir passé au travers du potentiomètre ajustable P1 (qui permet de régler le niveau de reproduction), le signal arrive à l'amplificateur A. L'interrupteur ES8 relie la sortie de l'ampli A à l'entrée de l'ampli B. Le circuit intégré IC1 est monté en expasseur (B5 et A4 ne sont pas reliés). Le signal de sortie expansé est présent au point B5; après avoir passé par l'interrupteur E5 et le potentiomètre P2, (qui permet d'adapter le niveau à celui requis par l'amplificateur), il atteint l'amplificateur-tampon A2. A partir de ce endroit il est possible d'envoyer le signal à l'amplificateur par l'une des deux fiches de l'entrée ligne. Dans la partie basse du schéma à droite on a reproduit les fiches de sortie de la reproduction, ceci dans le seul but de vous montrer qu'elles sont reliées au point B6.

Les deux schémas sont pourvus d'un interrupteur S4 qui permet la mise hors-circuit du High Com. Le fait de le mettre sur Marche ferme l'interrupteur ES12 ce qui shunte la résistance de contre-réaction de l'amplificateur. D'autre part les interrupteurs ES10 et ES11 sont ouverts, ce qui coupe la liaison entre B5 et A4. Il n'y a donc plus ni compression ni expansion.

Lors de la reproduction l'inverseur S2 permet de choisir entre High Com et DNR (qui donne un résultat comparable à celui obtenu avec un Dolby). Ceci permet de lire avec le High Com en position DNR une cassette enregistrée suivant la technique Dolby. Nous avons représenté l'inverseur S2 sur les deux schémas, mais il ne faut pas s'en servir au cours d'un enregistrement.

### Le crête-mètre

La figure 8 nous propose le schéma du crête-mètre qui visualisera les informations présentes. Nous avons repris un montage qui se trouvait sur nos tables depuis un certain temps et nous en avons modifié les valeurs pour rendre ce montage compatible avec le reste du High Com. Le montage basé sur l'amplificateur A1 sert de détecteur de crête: il mesure la dynamique du signal d'entrée. L'ensemble monté autour de l'amplifi-

cateur A2 est un convertisseur qui transforme une tension à croissance linéaire en une indication logarithmique. C'est le célèbre circuit intégré UAA180 qui se chargera de commander les LED. Le potentiomètre P1 nous permet de régler la sensibilité de l'indicateur de dynamique. L'entrée de l'indicateur de crête est reliée au point B6 au travers de la résistance R41.

### Alimentation

L'alimentation du High Com (voir schéma de la figure 9), a été construite à l'aide de régulateurs de tension intégrés. Elle est simple mais efficace. Le circuit intégré du High Com et le crêtemètre sont alimentés en 15 volts, les amplificateurs opérationnels restants le sont en + et -8 volts. La diode A5 sert d'indicateur de mise sous tension secteur.

### Montage

Les figures 10, 11, 12, 13 et 14 nous présentent les différents circuits imprimés nécessaires à la construction du High Com. Ils comprennent un circuit imprimé de base et deux circuits imprimés enfichables. Nous avons ensuite un circuit pour le crêtemètre, deux circuits pour les indicateurs à LED et pour finir le circuit imprimé de l'alimentation. Les circuits enfichables comprenant les circuits intégrés spécifiques du High Com sont proposés montés, il sera donc inutile de se casser la tête pour les mettre au point (nous ferons quelques remarques à ce sujet en fin d'article).

Commençons par le montage des circuits que nous venons d'énumérer. Nous pouvons les mettre dans le coffret adéquat, mais il ne faut pas encore les relier l'un à l'autre. Nous le ferons lorsque tout aura été contrôlé. Les différents interrupteurs, le transformateur et les prises d'entrée et de sortie sont montés et reliés aux circuits imprimés. N'oubliez pas de faire le câblage des inverseurs tel qu'il apparaît sur les figures 6 et 7. Il est inutile d'utiliser du câble blindé car les inverseurs ne fonctionnent qu'en courant continu.

Le type de prises pour les entrées et les sorties est laissé à votre convenance: DIN et/ou cinch. Les schémas donnent le brochage des différentes prises DIN: ce sont celles du canal gauche. Les références du canal droit sont données entre parenthèses. Il nous faut au total 2 prises DIN et/ou 8 prises cinch. Nous pouvons maintenant relier le transformateur au secteur et au circuit imprimé de l'alimentation.

Nous vous proposons un exemple de face avant pour l'ensemble sur la figure 15. A cause de sa taille nous n'avons pas pu la présenter à l'échelle 1.

Premier pas: l'alimentation fonctionne-t-elle comme elle le doit? Elle est mise en fonction à l'aide de l'interrupteur S5. Mesurons les valeurs exactes des tensions de sortie: +15 volts et + et

9

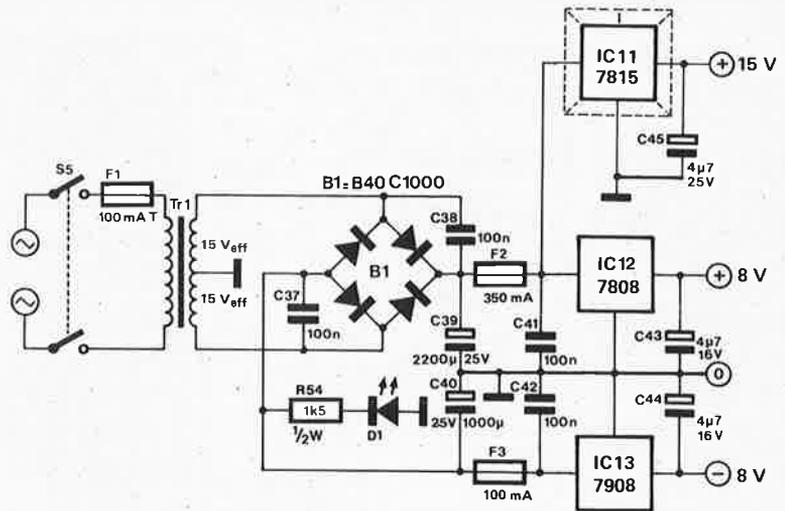


Figure 9. Schéma de l'alimentation. Simple mais efficace.

81103-9

10

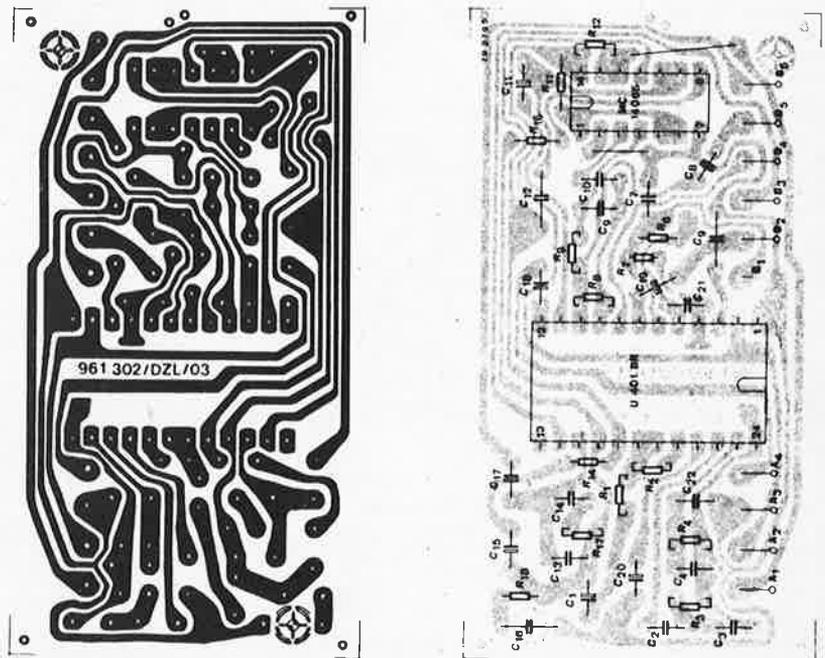


Figure 10. Le circuit imprimé du module du High Com. Il ne sera pas nécessaire d'effectuer le montage car il est livré tout monté.

#### Liste des composants (1) Module High Com

##### Résistances:

R1 = 1k5/2%  
R2, R14 = 15 k/2%  
R3 = 47 k/2%  
R4, R9 = 5k6/2%  
R6 = 820 k/2%  
R7 = 8M2  
R8 = 33 k/2%  
R11, R12 = 10 k  
R16 = 3k3  
R17 = 1k5/2%  
R18 = 56 Ω

##### Condensateurs:

C1 = 22 μ/6V3  
C2 = 4μ7/16 V  
C3, C9 = 3n3/5%

C4, C13 = 1 n  
C6 = 680 n/5%  
C7 = 220 n/5%  
C8, C11, C18 = 47 μ/16 V  
C10 = 1n2/5%  
C12 = 68 n/5%  
C14 = 10 n/5%  
C15, C23 = 2μ2/16 V  
C16 = 33 n  
C17, C20 = 10 μ/16 V  
C19 = 150 n  
C21 = 15 n/5%  
C22 = 100 μ/16 V

##### Semiconducteurs:

IC1 = U 401BR  
IC2 = MC 14066, CD 4066B,  
HEF 4066B

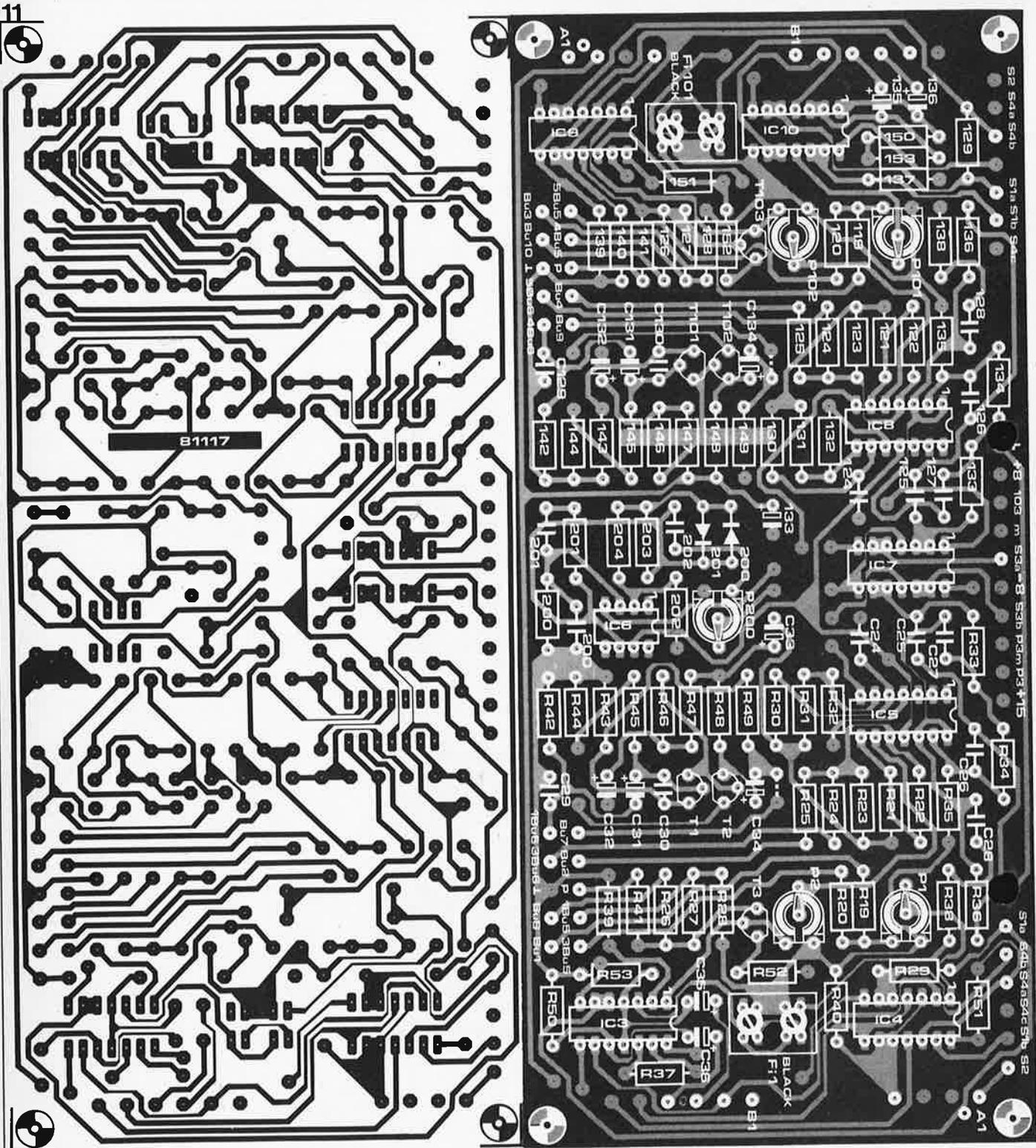
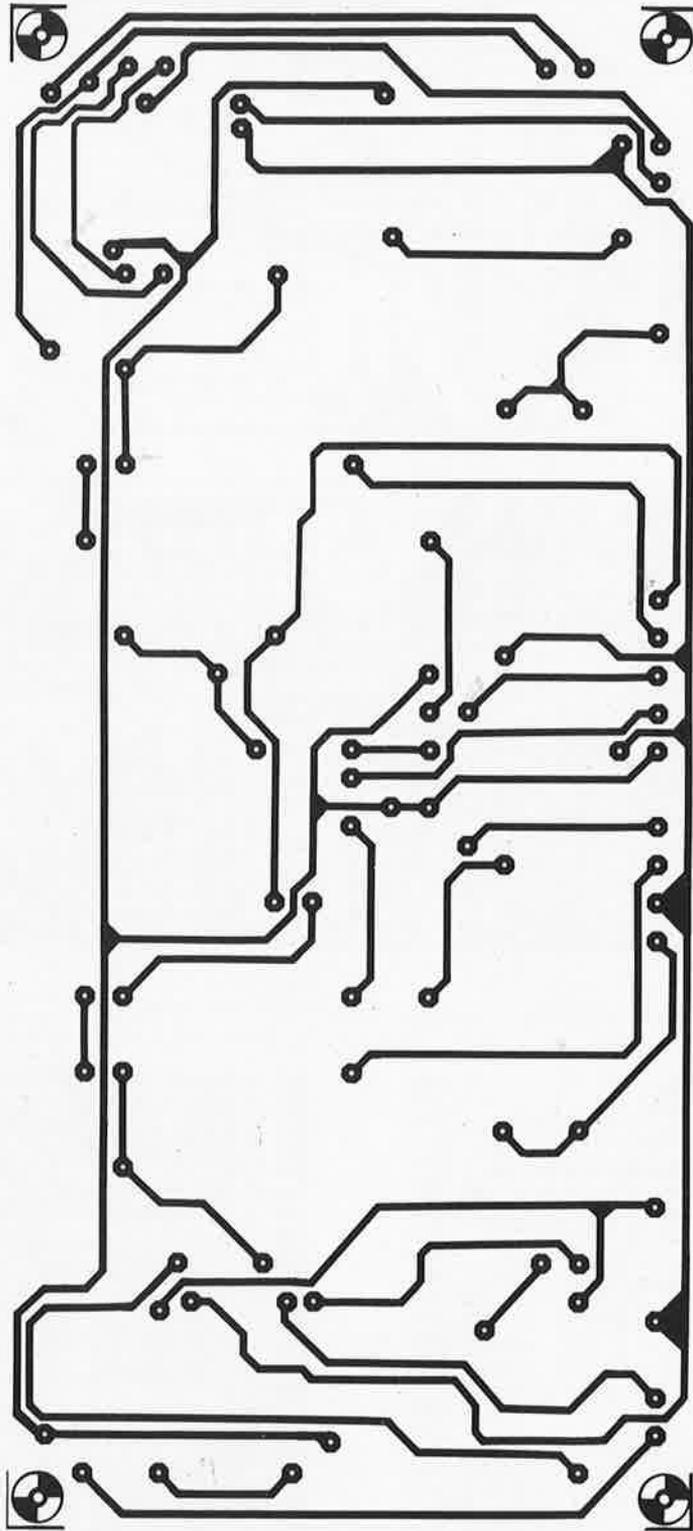


Figure 11. Le circuit imprimé de base du compresseur-expandeur. Comme le circuit est un double face, mais que les trous n'ont pas été métallisés, il faudra souder les composants, positionnés sur une face, des deux côtés.

—8 volts. Si nous n'obtenons pas cela, il est inutile de poursuivre, il faut d'abord remédier à ce problème. Si nous obtenons ces valeurs, nous allons couper l'alimentation et relier le circuit imprimé de base au circuit de l'alimentation. Au cours du pas suivant, nous allons mettre en place les inverseurs CMOS IC3, 4, 7, 9 et 10 et *eux seuls*, dans leur socle. On peut vérifier leur fonctionnement en mettant les pointes de touche d'un ohmmètre de part et

d'autre de l'inverseur, le mettre sous tension, puis le manoeuvrer: on doit lire alternativement 0 et infini comme indication sur l'ohmmètre (pensez à vérifier les broches dont les numéros ont été mis entre parenthèses et qui font partie du canal droit). Lorsque l'on veut vérifier les inverseuses ES6 et ES8 on procède de la même façon. Si tout va bien jusqu'à présent, on peut mettre le reste des circuits intégrés dans leur socle (mais après avoir coupé l'alimentation).

Il ne nous reste plus qu'à mesurer les tensions d'alimentation présentes aux broches des différents circuits intégrés. Les circuits imprimés du crétémètre et de l'indicateur lumineux sont reliés à l'alimentation et reliés entre eux. On relie ensuite les entrées au circuit imprimé de base. Lorsque les points B3 et B6 (points de branchement des circuits imprimés enfichables) sont reliés, que l'inverseur S3 est en position Test et que l'inverseur S1 se trouve sur



### Circuit imprimé de base

#### Résistances:

R19, R119 = 82 k  
 R20, R120, R23, R123 = 47 k  
 R21, R121, R202, R203, R31,  
 R131 = 10 k  
 R22, R122, R36, R136 = 15 k  
 R24, R124, R25, R125, R26,  
 R126 = 5k6  
 R27, R127 = 560 k  
 R28, R128, R39, R139, R40, R140,  
 R41, R141, R42, R142, R50,  
 R150, R53, R153 = 100 k  
 R29, R129, R200, R201, R37,  
 R137, R51, R151 = 56 k  
 R30, R130, R45, R145 = 68 k  
 R32, R132 = 150 k  
 R33, R133, R34, R134 = 1 M  
 R35, R135 = 220 k  
 R38, R138 = 2k4 normalisation  
 européenne E-24  
 R43, R143 = 270  $\Omega$   
 R44, R144 = 330  $\Omega$   
 R46, R146 = 270 k  
 R47, R147 = 22 k  
 R48, R148 = 4k7  
 R49, R149, R204 = 18 k  
 R52, R152 = 1 M  
 P1, P101, P2, P102, P200 = 25 k  
 ajustable  
 P3, P103 = 25 k LOG

#### Condensateurs:

C24, C124 = 150 n  
 C25, C125, C26, C126,  
 C202 = 100 n  
 C27, C127, C200, C201 = 6n8  
 C28, C128 = 680 n  
 C29, C129 = 680 p céram.  
 C30, C130 = 68 p céram.  
 C31, C131, C34, C134 = 2 $\mu$ 2/25 V  
 modèle pour circuit imprimé  
 tantale  
 C32, C132 = 22  $\mu$ /25 V modèle  
 pour circuit imprimé tantale  
 C33, C133 = 100  $\mu$ /25 V modèle  
 pour circuit imprimé  
 C35, C135, C36, C136 = 4 $\mu$ 7/16 V

#### Semiconducteurs:

D200, D201 = DUG  
 T1, T101 = BC 550B  
 T2, T102 = BC 550C  
 T3, T103 = BF 256  
 IC3, IC4, IC7, IC9,  
 IC10 = MC 14066, CD 4066B,  
 HEF 4066B  
 IC5, IC8 = RC 4136  
 IC6 = 741

#### Divers:

Fi1, Fi2 = BL30-HA (Toko)  
 S1, S3, S4 = inverseur bipolaire  
 S2 = interrupteur unipolaire  
 Bu ... Bu4, Bu7 ... Bu10 = prise  
 cinch femelle pour chassis  
 Bu5, Bu6 = prise DIN 180°  
 femelle pour chassis

la position Enregistrement (Record), les LED doivent fournir une indication. Si tout ceci fonctionne de la manière désirée, (modifier éventuellement le positionnement de P200), c'est que le générateur de référence et que le crête-mètre fonctionnent de manière satisfaisante. On enlève ensuite la liaison B3 et B6.

Il s'agit maintenant de s'occuper des modules du High Com. Tout d'abord couper l'alimentation. Enficher ensuite

les 2 petits circuits imprimés dans le circuit de base. On doit pas se tromper: la face comportant les composants doit faire face au circuit de base. Avant de visser notre coffret il nous reste à régler le High Com.

### Réglage

Le réglage du système High Com est très simple et ne demande aucun instrument de mesure. Branchons l'ensemble,

mettons l'interrupteur S1 en position Enregistrement (Record), S2 et S4 en position High Com, S3 en position Test et tous les potentiomètres et potentiomètres ajustables en position médiane. Les LED doivent nous donner une indication quelconque (modifier éventuellement la sensibilité de l'indicateur en tournant P1 et P1' sur le circuit imprimé du crête-mètre).

Tourner ensuite le potentiomètre ajustable P200 du générateur de référé-

## Indicateur de crête

## Résistances:

$R1, R1' = 1k5/2\%$   
 $R2, R2', R4, R4' = 470 k$   
 $R3, R3' = 220 k$   
 $R5, R5' = 1 k$   
 $R6, R6' = 100 \Omega$   
 $R7, R7' = 15 k$   
 $R8, R8' = 12 k$   
 $R9, R9' = 1k8$   
 $R10, R10' = 10 k$   
 $R11, R11' = 1k2$   
 $R12, R12' = 1k5$   
 $R13, R13' = 120 \Omega$   
 $P1, P1' = 250 k$  ajustable

## Condensateurs:

$C1, C1' = 10 \mu/16 V$   
 $C2, C2' = 4\mu7/16 V$   
 $C3, C3' = 27 pF$

## Semiconducteurs:

$D1 \dots D5, D1' \dots D5' = 1N4148$   
 $IC1 = LM 324$

## Indicateur à LED

## Résistances:

$R1 = 1k5$   
 $R4, R4' = 39 k$

## Condensateur:

$C1 = 10 \mu/35 V$  tantale

## Semiconducteurs:

$D1 \dots D9, D1' \dots D9' =$  LED verte  
 $D10 \dots D12,$   
 $D10' \dots D12' =$  LED rouge  
 $D13, D13' = 1N4148$   
 $D14 =$  diode zener 5V6/400 mW  
 $IC1, IC2 = UAA 180$

12

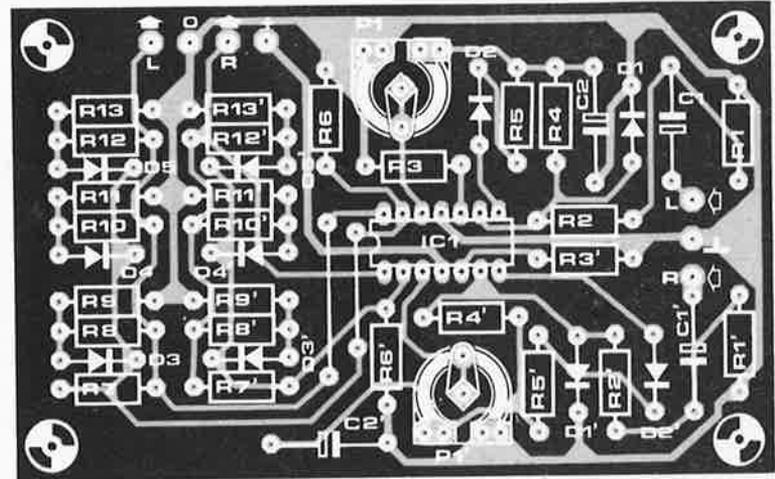
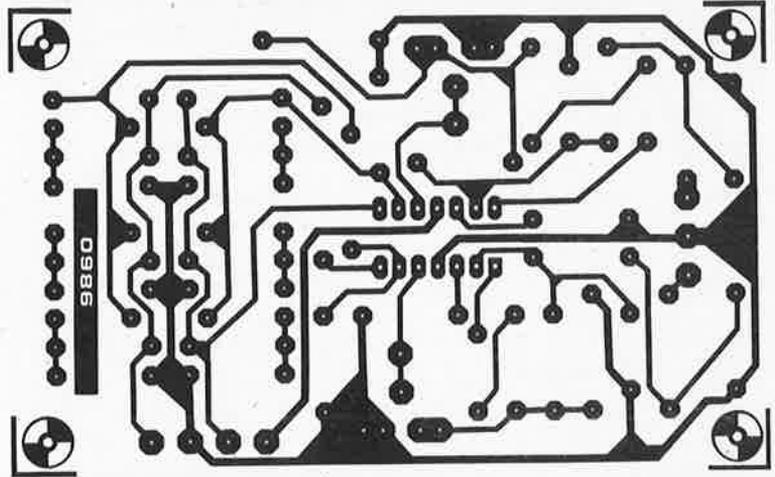


Figure 12. Circuit imprimé du crête-mètre, partie A du schéma de la figure 8.

13

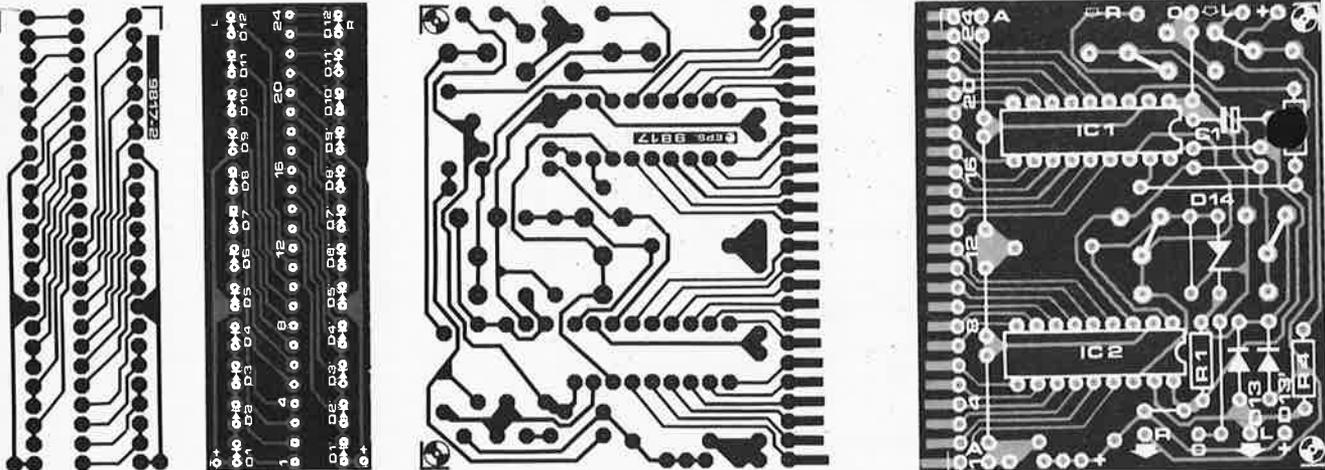


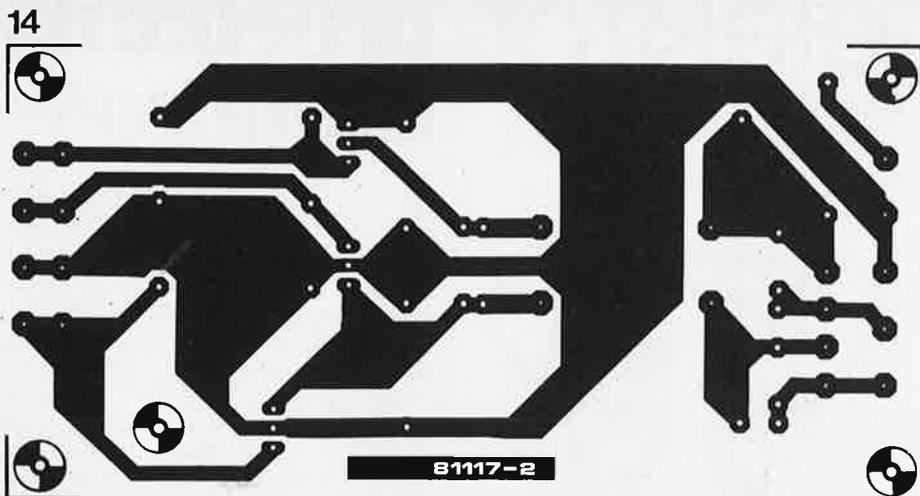
Figure 13. Ces circuits imprimés vous proposent la partie B du schéma de la figure 8, l'indicateur à LED. Le positionnement des composants diffère de celui représenté sur les circuits qui sont fournis.

ce et vérifier que l'indicateur lumineux réagit à ces manipulations. Positionner P200 de façon à avoir une indication nette sur l'indicateur à LED. Couper le High Com à l'aide de l'inverseur S4 et voir si l'indication change. En basculant S4 de haut en bas et en tournant le potentiomètre P200, il faut obtenir les mêmes indications sur les LED quelle que soit la position de S4. Lorsque cette similitude est atteinte on peut amener l'indicateur à LED à 0 dB à l'aide des

potentiomètres ajustables P1 et P1' qui se trouvent sur le circuit imprimé de l'indicateur de crête (S4 étant en position High Com).

En branchant un millivoltmètre au point B6 (attention nous allons travailler en courant alternatif), nous pourrions être en mesure d'effectuer un réglage plus précis en basculant plusieurs fois l'inverseur S4. Le millivoltmètre nous montrera mieux les variations de niveau lors des changements de positions.

Nous voici au moment crucial. Nous allons brancher le magnétophone et faire un essai. Voici les positions des inverseurs: S1 sur RECORD (enregistrement), S2 sur High Com, S3 sur TEST et S4 sur High Com. On branche les sorties enregistrement du High Com aux entrées ligne du magnétophone et les entrées reproduction du High Com avec les sorties du magnétophone. Mettons le magnétophone en position enregistrement. Nous allons régler la position des

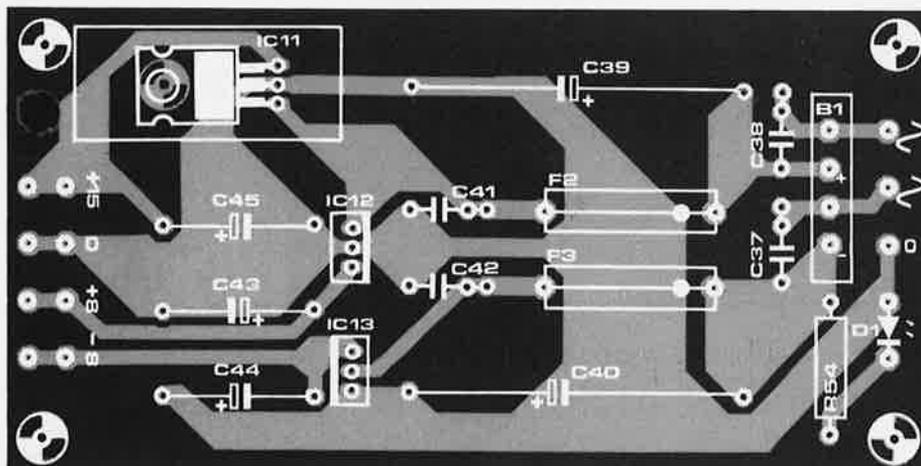


### Liste des composants

#### Alimentation

Résistance:  
R54 = 1k5/0,5 W

Condensateurs:  
C37,C38,C41,C42 = 100 n  
C39 = 2200  $\mu$ /25 V  
C40 = 1000  $\mu$ /25 V  
C43,C44 = 4 $\mu$ 7/16 V tantale  
C45 = 4 $\mu$ 7/25 V



#### Semiconducteurs:

B1 = B40 C1000 ou 4 x 1N4004  
D1 = LED  
IC11 = 7815  
IC12 = 7808  
IC13 = 7908

R1,R1' = 47 k  
R2,R2',R4,R4' = 470 k

#### Divers:

Tr1 = transfo 2 x 15 V/0,4 A  
F1 = fusible 100 mA retardé  
F2 = Fusible 350 mA avec porte-fusible pour circuit imprimé  
F3 = Fusible 100 mA avec porte-fusible pour circuit imprimé  
S5 = Interrupteur secteur bipolaire  
Radiateur pour IC11

Figure 14. Le circuit imprimé de l'alimentation. (Voir figure 9). Il faut prévoir un radiateur pour IC11 (régulateur de tension).

15

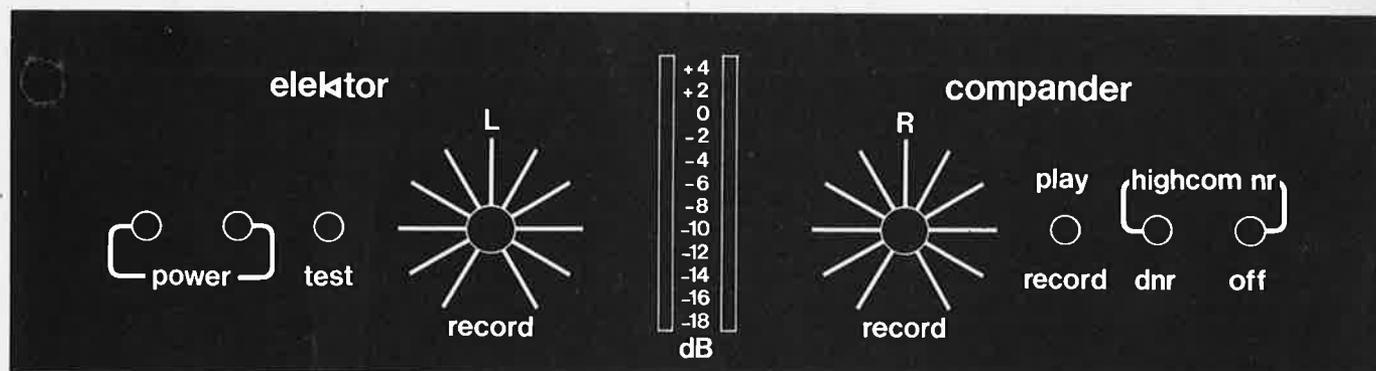


Figure 15. Exemple de face avant pour le compresseur-expandeur. Il n'est pas représenté à l'échelle 1.

potentiomètres d'enregistrement du magnétophone de façon à ce que les indicateurs de niveau atteigne le sigle Dolby (s'il n'existe pas sur votre appareil il faut viser 0 dB).

*Il ne faudra plus toucher à ces potentiomètres au cours des opérations suivantes. On ne se servira que des boutons propres au High Com pour les réglages dont nous allons parler.*

Nous allons mettre sur bande un enregistrement de la fréquence test. Une

minute ou deux suffisent largement. Rembobinons. Nous passons le High Com en position reproduction (Play) en mettant S1 sur Play et S3 sur arrêt (opposé de Test). Écoutons la bande. À l'aide du potentiomètre P1 qui se trouve sur le circuit de base (un par canal), nous allons amener les indications du crête-mètre à 0 dB. Le potentiomètre P2 nous permet d'adapter le niveau de sortie à la sensibilité d'entrée de l'amplificateur dont on se sert.

Voilà. Nous sommes arrivés à la fin du réglage. Fermons le coffret et enregistrons un morceau de façon "normale" pour voir à quoi cela ressemble. Nous insistons une fois encore sur "l'interdiction" d'utiliser les potentiomètres du magnétophone, seuls doivent être utilisés les boutons du High Com. Si on veut relier un autre magnétophone au High Com il faudra recommencer les opérations de réglage, c.à.d. se servir de la fréquence de référence pour position-

ner les potentiomètres du magnétophone, faire un enregistrement avec la fréquence de test et se servir de P1 sur le circuit imprimé de base pour effectuer le réglage.

### Se servir de High Com

Lorsque le compresseur-expandeur a été réglé et branché, il est d'utilisation fort simple. Repassons en revue une fois encore l'utilisation des différents potentiomètres et inverseurs:

S1: inverseur enregistrement-reproduction (Record/Play).

S2: inverseur High Com/DNR. La position DNR permet l'écoute de bandes ayant été enregistrées suivant les normes Dolby.

S3: inverseur Test. En utilisation courante cet inverseur est toujours coupé.

S4: Marche Arrêt High Com (high com - off). On s'en sert pour lire des bandes n'ayant pas passé par la méthode de compression-expansion. (Sert aussi au cours de l'étalonnage).

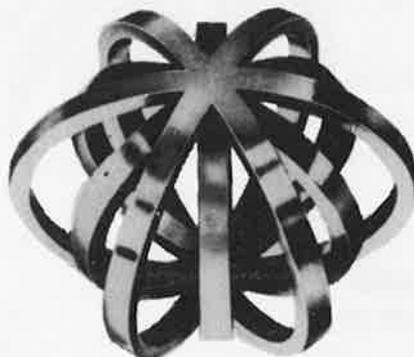
S5: Inverseur Marche/Arrêt.

Au cours de l'enregistrement le niveau désiré est obtenu à l'aide des potentiomètres de réglage. On se sert simultanément du crémètre incorporé. Lors de la reproduction seul S1 change de position.

### Les circuits imprimés du High Com

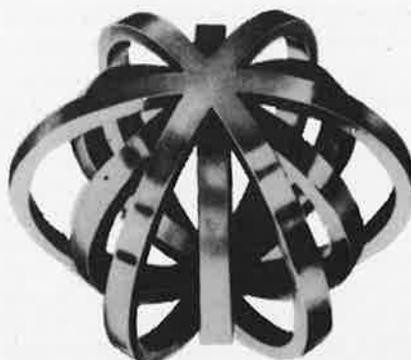
La politique suivie par Elektor est de ne proposer que des circuits imprimés. Devant les difficultés d'obtenir les circuits intégrés spécifiques du High Com auprès des revendeurs, nous avons décidé de vous proposer les circuits imprimés enfichables tout montés et réglés. Tout y est: les circuits intégrés de Telefunken, les résistances de précision et les condensateurs pointus. Le service EPS vous fournira donc le circuit imprimé de base plus les deux modules montés plus la face avant en PVC adhésif. Il ne vous reste plus qu'à acheter les composants nécessaires à la platine de base. Si vous voulez construire le système complet il vous faudra de plus les circuits imprimés pour l'indicateur de crête et pour l'alimentation avec leurs composants respectifs. Les qualités du compresseur-expandeur High Com sont remarquables. Lorsque vous aurez eu la chance de l'avoir entendu en fonction, votre plus fort désir sera de ne plus vous en séparer. **K**

# elektor



salon international des  
**composants**

**Venez rencontrer toute  
l'équipe d'Elektor au  
salon des Composants  
Electroniques du 6 au 11  
avril à la porte de  
Versailles. Nous serons au  
stand 8 allée H hall 2.2**



# prochains numéros

### analyseur logique

Nous publions dans ce numéro le premier article d'une série de trois consacrés à cet outil quasi indispensable à tous ceux qui "bricolent" les micro-processeurs. Le mois prochain nous aborderons le schéma en détail, et feront la lumière sur ce circuit passablement complexe.



### stroboscope à quartz

La précision du quartz au service d'une reproduction sonore plus fidèle.



### ordinateur pour jeu d'échecs

Comme on pouvait s'y attendre, Elektor devait un jour ou l'autre "faire quelque chose" dans ce domaine. Le résultat ne se fera plus attendre; bientôt l'Intelekt... un adversaire toujours frais et dispos.



### paristor

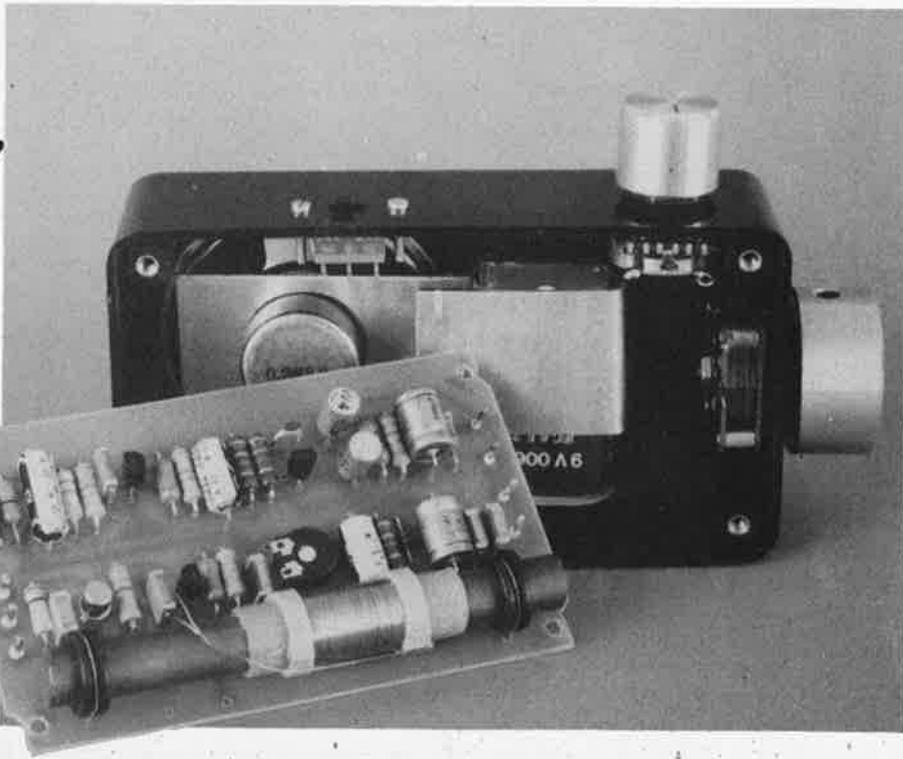
Un nom de baptême intrigant pour un appareil fort utile et certainement bienvenu dans tout labo qui se respecte: il permet simplement et sûrement d'apparier des transistors.



# récepteur P.O. à amplification "directe"

## Un mini à l'ancienne mode

Quoi!! Comment peut-il être question aujourd'hui, lorsque l'on voit à quel prix on brade les petits postes radio "made in Japan ou in Korea", de se lancer dans la construction d'un récepteur P.O.? Nous n'avons pas honte de l'avouer, c'est uniquement par envie de fabriquer cet appareil de nos mains. Nous allons donc tenter l'aventure. Après tout, nombreux sont nos lecteurs de la génération montante et c'est à eux que nous pensons tout particulièrement, car il n'y a rien de plus passionnant que de monter SA première radio... et de la faire marcher. On assemble quelques composants et merveille... ça marche!!!



Cela fait un moment que nous n'avons pas proposé le montage d'un petit récepteur et depuis bien longtemps l'amateur de petits ondes n'a pas eu la chance de trouver son bonheur dans les EPS. De plus les montages bon marché se sont fait rares depuis un moment dans Elektor. En tous cas il est grand temps qu'il y ait de nouveau un circuit simple pour un récepteur à la disposition des fanatiques du bricolage. Revenant un peu en arrière, notre technologie sera celle des antennes de ferrite et des condensateurs variables.

Le but de cet exercice est de construire un récepteur portatif présentable et économique. Un petit récepteur que l'on puisse mettre facilement dans une poche et qui fonctionne pendant une durée raisonnable à l'aide d'une pile de 9 volts. Les nouvelles à portée de main, et d'oreille bien sûr, pendant des mois? Certainement! C'est là que l'on se trouve devant l'alternative: MF ou P.O.? De nos jours bien évidemment on préfère la MF. Mais si on désire construire quelque chose qui soit mini et à la portée du novice, la MF n'est pas souhaitable. Si on admet que le poste soit un peu plus grand qu'une pochette, alors pas de problème c'est réalisable (nous avons sur notre établi un projet dans ce sens), mais nous ne sommes toujours pas en présence d'un récepteur que l'on puisse construire les yeux fermés avec peu de composants et c'est bien de cela qu'il est question? Non?

Alors après tout, pourquoi pas les PETITES ONDES? Il ne faut pas oublier qu'il reste de nombreux émetteurs dans la gamme des ondes moyennes. De plus un tel récepteur sera nettement moins compliqué et meilleur marché que son homologue M.F. Ses mesures sont plus petites et pas besoin d'antenne extérieure. Ne serait-ce que pour cette seule raison, notre poste est un véritable portatif.

### Super ou normal?

Assez mini, écologique (faible consommation donc), et ayant de bonnes performances, voilà ce que nous exigeons. Comment, réaliser cela? La majorité des récepteurs Petits Ondes d'usage fonctionnent suivant le principe superhétérodyne. En fait c'est la recette pour obtenir un poste ayant de bonnes performances et une sensibilité honnête pour une taille minuscule. Si le montage et le réglage doivent rester simples, on ne pourra sans doute pas lui attribuer le qualificatif de "super". La figure 1 en donne l'illustration. La plus grande partie des principes liés à la réception P.O. se retrouvent là.

En premier, (1a) le récepteur à amplification "directe". Il comporte un circuit d'accord, un amplificateur H.F. (haute fréquence), un détecteur à diode, un amplificateur B.F. (basse fréquence) et un haut-parleur. On pourrait même se passer de l'étage H.F.; ceci nous donnerait un genre de récepteur à diode cristal

1

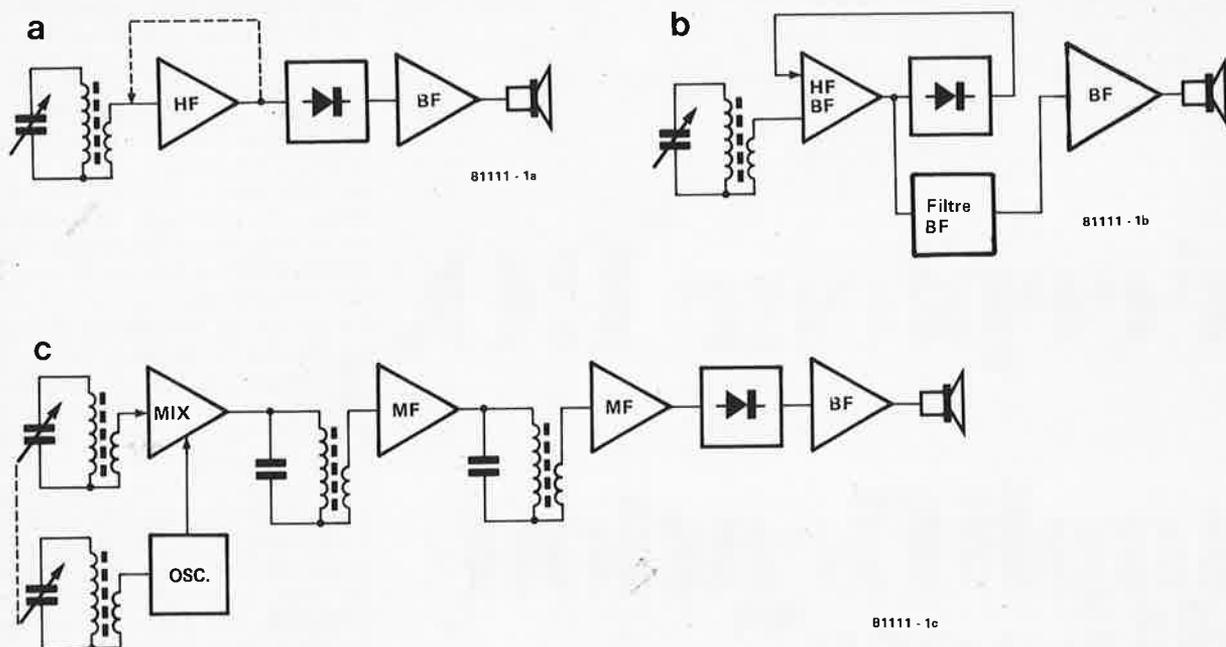


Figure 1. Les trois principes les plus utilisés pour l'élaboration d'un récepteur P.O.: l'amplification directe (a), le système réflexe (b) et le superhétérodyne (c).

de luxe tel de célèbre poste Philips "Pionnier" de l'ancien temps. Si nous voulons quelque chose qui soit suffisamment sensible grâce à une antenne ferrite (et sans mise à la terre!!!), il nous faut inévitablement de l'amplification H.F. C'est pourquoi la plupart du temps l'amplificateur H.F. est doté d'un système de dosage de la réaction (représenté en pointillé sur le dessin), qui permet de régler la réception de chaque station émettrice sur le bord de la génération (ce qui nous donne la sensibilité maximale).

Nous obtenons également une sensibilité acceptable par un montage fonctionnant suivant le principe du reflex (figure 16). En plus de sa tâche normale, l'ampli H.F. sert aussi à amplifier les signaux B.F. Du temps (lointain) des transistors chers, ce genre de récepteur était très en vogue.

La figure 1c vous prouve que même un "superhété" ordinaire peut être compliqué. Un circuit d'accord reçoit l'émission, la fréquence incidente. Un oscillateur local oscille sur une fréquence locale. On fait battre, c.à.d. interférer les 2 signaux, pour obtenir un signal F.I. (fréquence intermédiaire). L'oscillateur produit une fréquence plus haute (ou plus basse) que le signal d'entrée fréquence que l'on accorde à l'aide du circuit d'accord. Ce faisant on obtient indépendamment de la fréquence du signal d'entrée, un écart constant entre la fréquence d'entrée et celle de l'oscillateur. Ce signal différentiel (F.I.) est filtré à la sortie du mélangeur et renvoyé à l'amplification. Si l'on désire augmenter la sélectivité, on peut filtrer le signal plusieurs fois encore, car la stabilité du signal M.F.

2

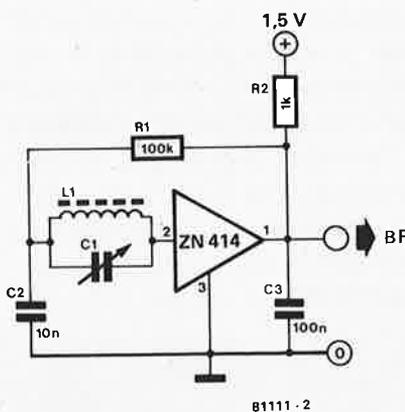


figure 2. Un récepteur à amplification directe peut être aussi simple que cela lorsque l'on se sert d'un petit CI tel que le ZN 414.

(fréquence moyenne) est telle qu'elle rend superflu le réglage par station du circuit LC. Il devient évident que le récepteur n'en devient pas plus simple.

### Direct

Comme pratiquement tous les projets de récepteurs d'Elektor précédents étaient du type "super" ou "à réaction", nous allons essayer de faire quelque chose de la façon la plus simple possible. Ceci vient également du fait que depuis un certain temps nous avons dans nos

tiroirs un petit C.I. taillé sur mesure pour ce genre de choses, mais nous y reviendrons. En ce qui concerne notre radio P.O., nous avons choisi le schéma 1a, donc sans "réaction".

La "réaction", qui la plupart du temps même pour les récepteurs réflex est impérative si l'on désire obtenir une sensibilité convenable, rend un portatif moins "portable". Le montage devient souvent critique, le risque de sifflements, important et l'on a de grandes chances de devoir se servir de ses deux mains car il faut régler la réaction en fonction de la station. Si nous arrivons à construire un récepteur direct dont l'amplification soit suffisante au point de rendre la "réaction" inutile, sans que cela n'entraîne d'oscillations parasites, nous aurons en mains un montage qui ne présente que des avantages. Le C.I. minuscule que nous utiliserons rend tout cela possible mais de plus il possède des qualités dont nous allons parler un peu plus loin.

Si l'on compare notre récepteur "direct" à 1 circuit d'accord, à un "super", il sera nettement moins sélectif et dans une certaine mesure moins sensible aussi. Si nous admettons que les postes portatifs de poche sont surtout destinés à permettre l'écoute de stations locales, cela s'avère déjà moins grave. Ceci est amplement compensé par les avantages suivants:

- le montage est de loin plus simple
- il n'y a pas besoin de réglage
- pas d'oscillateur, donc pas de problème de stabilité
- pas de mélange donc moins de sifflements et de crachotements
- une qualité sonore supérieure au "super" moyen.

3

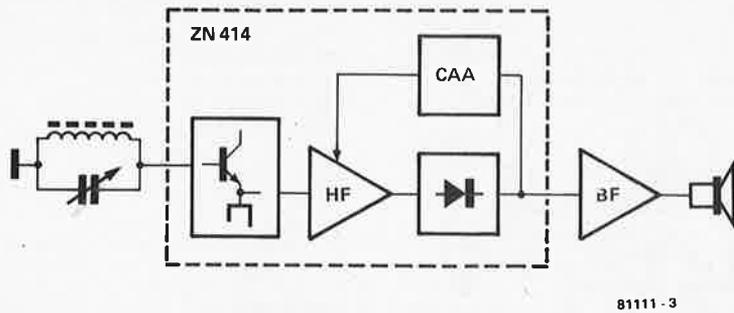


Figure 3. Schéma synoptique d'un récepteur P.O. La partie encadrée par une ligne pointillée se trouve tout entière dans un CI de la taille d'un BC 107.

### Le ZN 414

Une des façons les plus simples qui nous soient offerte pour construire un récepteur P.O. "direct" est d'utiliser le petit circuit intégré ZN 414 de Ferranti qui a été spécialement développé dans ce but. Nous disons bien petit C.I. car utiliser le terme de C.I. serait bien prétentieux pour un petit module de la taille d'un petit transistor BC 107. Ce n'est pas une toute dernière nouveauté, mais il est pratiquement imbattable lorsqu'il s'agit d'arriver à un minimum "absolu" quant au nombre de composants. Le schéma de la figure 2 illustre ceci de façon éclatante. Elle représente un récepteur P.O. complet

construit autour d'un ZN 414. Un simple BC 107 à ajouter en tant qu'ampli B.F. et vous vous retrouvez avec un magnifique récepteur de la taille d'une boîte d'allumettes.

Lorsque l'on se penche un peu sur le schéma de la figure 2, il y a quelques points qui sautent aux yeux. Tout d'abord la faible tension. Le ZN 414 a été conçu pour fonctionner avec une pile bouton (1,3 V); la tension d'utilisation est en effet comprise entre 1,2 et 1,6 V et la consommation se situe aux environs de 0,3 mA: on ne fait pas plus économique!!

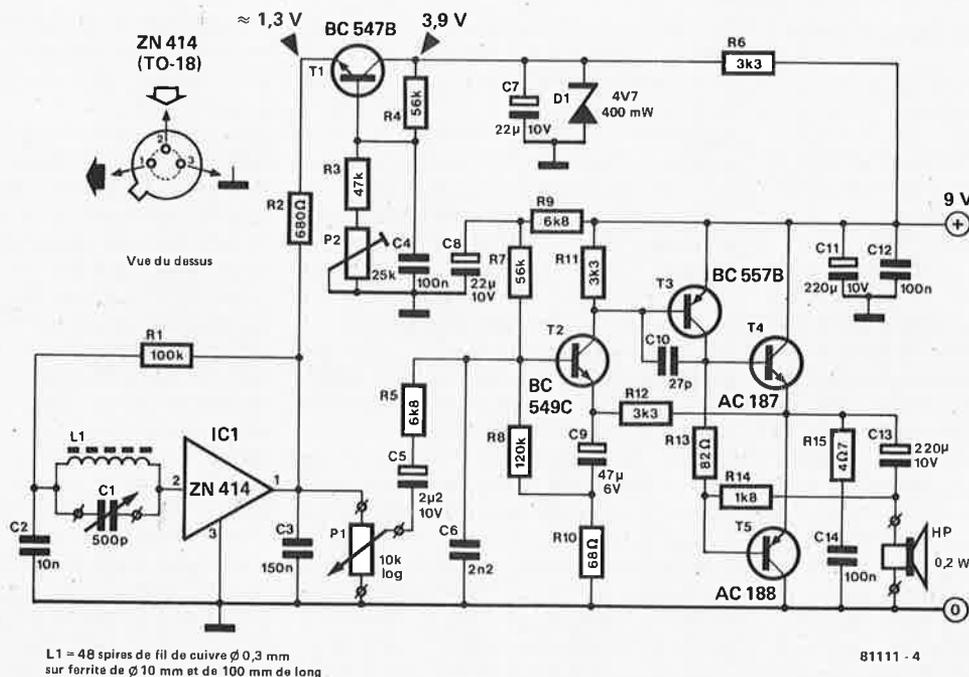
Un autre point évident est que la bobine L1 ne possède pas d'enroule-

ment de réaction (cf figure 1) et que la diode de détection brille par son absence. L'enroulement de réaction est superflu parce que le ZN 414 est pourvu d'une entrée très haute impédance (4 Mohms) qui charge très peu le circuit d'accord est simplifiée la fabrication de la bobine; de plus cela la rend moins sensible aux rayonnements parasites des émetteurs O.C. (ondes courtes) pour lesquels une telle bobine est un met de choix. La diode de détection disparaît pour la simple raison que l'on a intégré dans le C.I. un détecteur à transistor qui utilise C3 comme seul composant externe.

Nous savons maintenant pratiquement tout ce qui concerne les mystères de notre mini-C.I. La figure 3 qui présente le schéma synoptique de notre poste P.O. nous montre clairement ce qui se passe dans le petit boîtier (encadré en pointillés). Un étage d'entrée haute impédance (représenté ici comme un émetteur suiveur, un amplificateur (3 étages) ayant une gamme s'étendant de 150 kHz... jusqu'à 3 MHz et un gain de 72 dB, un détecteur P.O. et pour finir, un contrôle automatique d'amplification CAA.

Il ne faut pas se faire trop d'illusions en ce qui concerne ce dernier. Il a une gamme d'environ 20 dB, suffisante pour niveller les petites variations de puissance entre les différentes stations, mais lorsque l'on se trouve tout près d'émetteurs "costauds", on n'arrive plus à effectuer le réglage. Enfin il vaut mieux un CAA de 20 dB que pas de CAA du

4



81111 - 4

Figure 4. Voici le schéma de principe d'un récepteur P.O. complet, ayant comme caractéristiques, une sélectivité acceptable, une bonne sensibilité et une excellente qualité de son.

5

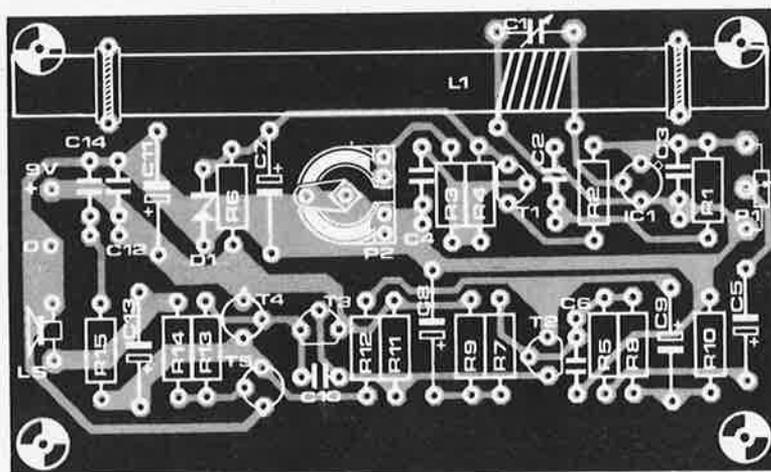
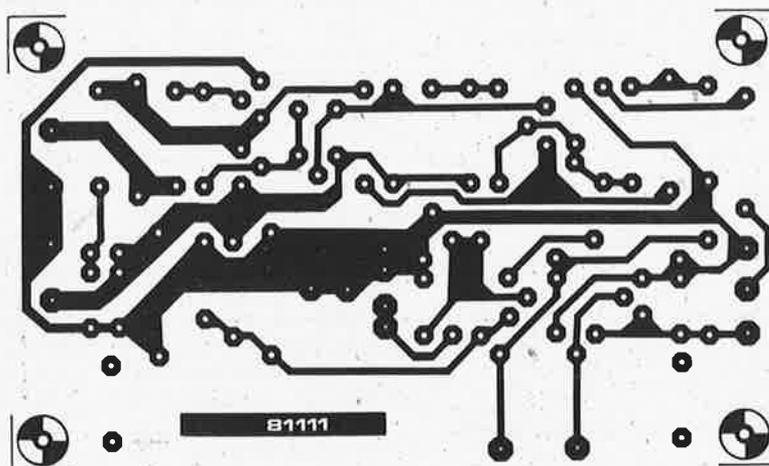


Figure 5. Le circuit imprimé de notre mini est assez petit pour en faire quelque chose de très compact. La taille conseillée du bâton de ferrite (10 cm) convient parfaitement.

tout comme c'est le cas pour la plupart des récepteurs simples.

### Le circuit

En regardant le schéma de principe de la figure 3 on se rend bien compte de la simplicité que peut atteindre un poste radio P.O. portatif complet: circuit d'accord, ZN414 et ampli-B.F., c'est tout. Tout ce qui nous manque encore c'est un circuit qui puisse à partir de l'alimentation de l'ampli B.F. tirer les 1,3 V nécessaires au fonctionnement du ZN414: cela peut s'obtenir par un simple diviseur de tension à base de résistances, mais nous avons préféré quelque chose de plus joli et de plus complet.

La figure 4 nous donne une idée de quoi aura l'air notre montage. Le récepteur lui-même est la partie formée autour de L1/C1 et IC1 et ressemble comme deux gouttes d'eau au schéma de la figure 2. Il n'y a guère que R2 et C3 qui changent de valeur. Cela tient au fait que nous nous sommes écarté de la tension idéale d'alimentation du IC1 (1,3 à 1,4 V).

Il faut garder trois faits à l'esprit quand il s'agit de la valeur de R2. Tout d'abord que le rapport R1/R2 limite les effets

du contrôle automatique d'amplification. Comme on a attribué la valeur déterminée de 100 k à R1, on ne peut jouer que sur R2. La valeur de R2 a également certaines limites du fait qu'elle influe sur l'amplification par IC1; de plus on ne peut jouer que légèrement sur la tension d'alimentation de ZN414, le gain diminuant lorsque l'on choisit une valeur trop élevée pour R2. Enfin pour finir il faut, pour le bon fonctionnement du détecteur contenu dans IC1, que l'ensemble R2 et C3 forment un filtre passe-bas ayant une fréquence de coupure se situant aux environs de 4 kHz.

Ce que nous avons fait tient en deux points: recherché le meilleur compromis pour R2 et rendu réglable à une petite échelle la tension d'alimentation de IC1. C'est à cela que sert la source de tension construite autour de T1. On peut faire varier la tension arrivant à l'émetteur de T1 entre les valeurs de 1,2 et 1,45 V grâce au potentiomètre P2; cela semble peu, mais a une influence énorme sur le gain de IC1. A tout un chacun de choisir le gain désiré. Pas mal, car voici la possibilité de s'adapter aux conditions locales; gain maximal pour les régions éloignées, gain plus faible pour éviter

### Liste des composants

#### Résistances:

R1 = 100 k  
R2 = 680  $\Omega$   
R3 = 47 k  
R4, R7 = 56 k  
R5, R9 = 6k8  
R6, R11, R12 = 3k3  
R8 = 120 k  
R10 = 68  $\Omega$   
R13 = 82  $\Omega$   
R14 = 1k8  
R15 = 4 $\Omega$ 7

#### Potentiomètres:

P1 = 10 k log.  
P2 = 25 k ajustable

#### Condensateurs:

C1 = 500 p condensateur variable  
C2 = 10 n  
C3 = 150 n  
C4, C12, C14 = 100 n  
C5 = 2 $\mu$ 2/10 V  
C6 = 2n2  
C7, C8 = 22  $\mu$ /10 V  
C9 = 47  $\mu$ /16 V  
C10 = 27 p  
C11, C13 = 220  $\mu$ /10 V

#### Semiconducteurs:

T1 = BC 547B  
T2 = BC 549C  
T3 = BC 557B  
T4 = AC 127, AC 187  
T5 = AC 128, AC 188  
IC1 = ZN414  
D1 = Diode Zener 4V7, 400 mW  
ou 250 mW

#### Divers:

HP = 8  $\Omega$ /0,2 W  
L1 = 48 spires de fil de cuivre 0,3 mm  
de  $\phi$  sur un bâton de ferrite de 10 mm  
de  $\phi$  et de 10 cm de long

la saturation ainsi que les déformations et la mauvaise sélectivité qui en découlent lorsque l'on se trouve près d'un gros émetteur.

Les piles ne gardent leur tension nominale qu'une très petite partie de leur existence. La tension d'alimentation de IC1 est critique, aussi n'a-t-on pas lié directement la source de tension T1 à la batterie mais mis en série une diode zener (D1) qui encaissera les variations de tension de la batterie. Comme de plus nous nous étions fixé l'économie comme objectif, nous avons mis une résistance assez forte (R6) devant la diode zener ce qui réduit fortement la tension. La consommation faible de IC1 n'empêche pas D1 de remplir sa tâche fort convenablement mais à une tension plus faible (environ 3,9 V).

Voilà en ce qui concerne le récepteur. Il nous reste à nous occuper de l'amplificateur B.F. Tout au départ de notre projet, pour rester dans le même style, nous avions pensé utiliser un autre CI connu, pour faire fonction d'amplificateur. Mais ils eurent vite fait de mettre à plat notre pauvre pile de 9 V. C'est pourquoi nous avons utilisé 2 petits AC et 2 petits BC que nous avons monté en petit ampli discret. Il n'y pas grand

chose à dire à leur sujet sinon qu'ils sont utilisés suivant la "recette des 4 tours" classique. Cette façon de faire consomme fort peu et l'on n'a plus de courant de repos pour les transistors T4/T5. L'ampli complet, en l'absence de signal, consomme un gros 2,5 mA.

Si l'on ajoute que les exigences du ZN414 sont à la même échelle on arrive à un total au repos de 4 mA environ. Une batterie qui se respecte doit être capable de tenir la distance assez longtemps si on sait se servir du potentiomètre de volume.

La puissance maximale que puisse fournir notre ampli B.F. se situe aux environs de 250 mW. En théorie on devrait pouvoir obtenir plus de puissance avec une batterie de 9 volts (en gros 1 W max. sous 8 ohm), mais l'ampli de tension de l'ampli B.F. est volontairement limité de façon à n'avoir que  $4 V_{tt}$  au haut parleur lorsque l'on atteint la tension maximale de sortie de T1 (à savoir 30 mV<sub>eff</sub>). Ceci maintient la consommation de courant à un niveau supportable pour une pile tant soit peu convenable. De plus les transistors T4 et T5 n'ont alors pas besoin de radiateur.

### Le montage

Le circuit imprimé de la figure 5 se porte garant d'une construction sans problème. Les seuls composants extérieurs sont le condensateur variable C1, le potentiomètre P1 et un haut-parleur. Il faut raccourcir au maximum le fil de liaison entre C1 et la plaque.

Comme vous le savez sans doute, les performances d'un récepteur à un étage sont en grande partie fonction du Q du circuit d'accord. C'est pourquoi il faut apporter beaucoup de soin à la réalisation de la bobine L1; il est déconseillé de s'écarter du nombre de spires prévu et modifier le diamètre du bâton de ferrite ne simplifiera pas nos affaires. Ce bâton sera fixé solidement sur le circuit avec deux bouts de fil; il est prévu des points d'ancrage sur la plaque.

Il est conseillé d'embobiner L1 sur un petit tube de carton, ce qui permettra de faire glisser les spires sur la ferrite plus tard. Comme la perméabilité des matériaux ferrite et ferroxcube est variable, on peut être amené à "trimmer" (régler) le récepteur si les stations ne se trouvent pas à la bonne place dans la gamme d'ondes.

Un truc: les tubes de carton dont nous venons de parler on des chances de se trouver chez un de vos amis amateur de cigares. Une boîte de 50 senoritas contient assez souvent un tube de ce genre pour la compléter...

Encore quelques indications: tout d'abord une remarque inutile sans doute; comme l'enroulement L1 du bâton de ferrite sert également d'antenne, il ne faut pas utiliser de boîtier métallique. De plus il faut prendre une diode de

400 mW ou de 250 mW pour la zener D1 comme indiqué, car D1 étant utilisé de façon inhabituelle pour économiser du courant, et ceci à faible (trop) tension, la tension d'alimentation de T1 (3,9 V) ne se ferait plus correctement. Comme T4 et T5 sont utilisés sans courant de repos, les valeurs de R13 et R14 sont assez critiques: si on n'y fait pas attention, on court le risque de fournir un courant de repos aux transistors finaux ce qui rompra la compensation thermique et il y a des chances (!!! ???) que l'on perde le contrôle du total. Si l'on respecte les dimensions définies par la figure 4, il n'est pas nécessaire de mettre de radiateur à T4 et T5; on pourra donc utiliser les exemplaires standards sans radiateur rapporté.

### Les résultats

Dans la pratique le mini se débrouille fort bien. Etre du type mono-étage demande toujours un petit coup de pouce, mais si on le destine à l'écoute des nouvelles, comme cela avait été notre but au début de l'article, on peut même dire que les résultats sont surprenants. Bien sûr lorsque l'on se trouve sous le parasol d'un émetteur très puissant, notre mini risque d'éprouver quelques difficultés, mais on peut lui donner un coup de main en tournant le récepteur de façon à rendre muet le "gros émetteur".

La sensibilité largement suffisante, permet de recevoir les stations locales de façon très satisfaisante. Dans les cas vraiment difficiles, on peut tenter de mettre une antenne extérieure que l'on pourra relier via un mini condensateur de 4,7 p au sommet du circuit d'accord, mais ce cas se présente très rarement. Si le signal d'entrée est correct la qualité sonore de notre mini est remarquablement bonne. A ce point de vue il diffère notablement de la majorité des petites "boîtes" bon marché que l'on peut trouver.

Il ne revient vraiment pas très cher notre petit. De plus, nombreux seront les bricoleurs qui trouveront dans leurs tiroirs qui une antenne ferrite, qui un condensateur variable, qui une paire de petits BC, ce qui rendra encore meilleur marché la réalisation de notre récepteur... Alors si on s'y mettait...

# Lecteurs,

Chaque mois à la même époque, vous avez un problème: ... traverser tout Paris (Lyon, Marseille, etc.) ... faire trente kilomètres en rase campagne ... pour trouver le dernier numéro d'Elektor!

## Une solution s'impose: Abonnez-vous!

(Utilisez la carte en encart)



Si par contre vous tenez au petit plaisir et à la liberté d'acheter vous-même votre revue, mais que vous ne la trouvez pas chez le marchand de journaux habituel proche de votre domicile, écrivez-nous.

Sur une simple carte postale, vous nous envoyez le nom et l'adresse de votre marchand de journaux! Et dans les mois à venir, nous allons tenter d'élargir la diffusion de notre magazine en fonction de votre demande.



Question intéressante, comment cela marche-t'il? Dans le cas habituel, lorsque l'on désire faire apparaître des données, on se sert de la routine SCANDS qui se trouve dans le programme-moniteur. Celle-ci nous limite à l'affichage des chiffres hexadécimaux 0...F. On traite ce sujet de façon exhaustive dans le chapitre 7 du livre 2 du "Junior Computer". Les routines incluses dans le moniteur ne peuvent

en face d'un petit problème lorsqu'il s'agit de représenter des lettres ayant un trait oblique dans leur graphisme (M, N, V, W, X), car nos 7-segments sont composés de traits verticaux et horizontaux, mais avec le temps on s'y fait vite.

# lire le Junior

Les afficheurs du Junior Computer peuvent servir à autre chose qu'à présenter des données numériques en hexadécimal. En modérant légèrement ses exigences (représenter toutes les lettres de l'alphabet sur un afficheur 7 segments n'est pas une sinécure), on peut arriver à présenter un texte à l'affichage. Deux possibilités: présentation statique de 6 lettres au plus, ou défilement dynamique. On pourrait parler en quelque sorte d'un journal lumineux.

avec la participation de U. Seyffert

donc nous servir à rien lorsque nous voulons faire apparaître un texte. Il va falloir la routine SHOW ainsi que sa table de consultation (celle-ci contient une configuration 7 segments différente pour chaque lettre).

Le tableau 1 nous donne les différents chiffres et lettres possibles, ainsi que les données qu'il faudra envoyer au port A pour les obtenir. Cette table nous a été en partie proposée par Mr. Seyffert. Convenons que nous vous trouvons

## Programme 1:

il permet l'affichage de façon permanente d'un mot de 6 lettres au maximum. Par exemple "Junior", le mot que l'on voit sur la couverture du mois d'avril 1980 et celle du livre 1 du "Junior Computer". Ce programme (JUNIOR) est détaillé dans le tableau 2. La routine modifiée SHOW appelle SHOWDS et sa

Tableau 1

0	40	a	20	M	48
1	79	b	03	n	2B
2	24	c	27	o	23
3	30	d	21	P	0C
4	19	e	04	q	18
5	12	E	06	r	2F
6	02	F	0E	s	52
7	78	G	42	s(5)	12
8	00	g(9)	10	t	07
9	10	h	0B	u	63
A	08	H	09	V	41
B(b)	03	i	7A	W	01
C	46	i	6F	X	36
D(d)	21	J	72	ij	11
E	06	K	0A	Z	64
F	0E	L	47	sp	7F

Tableau 2

JUNIOR	0200	A9 7F	LDA #7F
	0202	8D 81 1A	STA-PADD
DISMPX	0205	A2 08	LDX #08
	0207	A0 00	LDY #00
ONEDIS	0209	84 04	STY-TEMPY
	020B	20 17 02	JSR-SHOWDS
	020E	A4 04	LDY-TEMPY
	0210	C8	INY
	0211	C0 06	CPY #06
	0213	F0 F0	BEQ DISMPX
	0215	D0 F2	BNE ONEDIS
SHOWDS	0217	B9 30 02	LDA-TXT,Y
	021A	8D 80 1A	STA-PAD
	021D	8E 82 1A	STX-PBD
	0220	A0 7F	LDY #7F
DELAY	0222	88	DEY
	0223	10 FD	BPL DELAY
	0225	8C 80 1A	STY-PAD
	0228	A0 06	LDY #06
	022A	8C 82 1A	STY-PBD
	022D	E8	INX
	022E	E8	INX
	022F	60	RTS
TXT	0230	61	"J"
	0231	63	"u"
	0232	2B	"n"
	0233	6F	"i"
	0234	23	"o"
	0235	2F	"r"

PB0...PB6 sont programmées comme sorties mise en service de Di 1 le compteur d'affichage Y = 00 sauve le contenu d'Y sous-programme d'affichage restaure le contenu d'Y incrémente le compteur d'affichage tous les afficheurs ont-ils été mis en service? oui: recommence non: mets l'afficheur suivant en service cherche la configuration 7 segments suivante transfère cette configuration sur le port A mets l'afficheur en service

attends un certain temps

Y = FF (extinction) transféré au port A

extinction de l'affichage

prépare la mise en service du prochain afficheur

table de consultation le registre Y sert d'index (Y = 00...05)

Tableau 3

JUNTXT	0200	A9 7F	LDA #7F	
	0202	8D 81 1A	STA-PADD	PB0 ... PB6 sont des sorties
	0205	A5 00	LDA-NUM	charge le contenu de NUM (0000) dans l'accu
	0207	38	SEC	indicateur C = 1
	0208	E9 05	SBC #05	
	020A	85 02	STA-NUMCOR	NUMCOR ← NUM moins 5
BEGIN	020C	A9 00	LDA #00	
	020E	85 01	STA-NUMVAR	premier fragment à afficher
DSTIME	0210	A9 6F	LDA #6F	
	0212	85 03	STA-DISCONT	détermine la vitesse de défilement
DISMPX	0214	A2 08	LDX #08	met le premier afficheur en service
	0216	A0 00	LDY #00	le compteur d'affichage est donc Y = 00
ONEDIS	0218	84 04	STY-TEMPY	sauve le contenu d'Y
	021A	98	TYA	transfère le contenu d'Y dans l'accu
	021B	18	CLC	l'indicateur C = 0
	021C	65 01	ADC-NUMVAR	Y ← Y plus le contenu de NUMVAR (0001)
	021E	A8	TAY	transfère le contenu de l'accu dans Y
	021F	20 39 02	JSR-SHOWDS	procède à l'affichage
	0222	A4 04	LDY-TEMPY	restaure le contenu l'index
	0224	C8	INY	incrémente le compteur
	0225	C0 06	CPY #06	tous les afficheurs ont-ils déjà été mis en service?
	0227	F0 02	BEQ TMECHK	oui: contrôle de la durée
	0229	D0 ED	BNE ONEDIS	non: afficheur suivant
TMECHK	022B	C6 03	DEC-DISCONT	la durée de l'affichage est-elle écoulée?
	022D	D0 E5	BNE DISMPX	non: procède à un nouvel affichage
	022F	E6 01	INC-NUMVAR	oui: fragment suivant
	0231	A5 02	LDA-NUMCOR	
	0233	C5 01	CMP-NUMVAR	tout le texte a-t'il été affiché?
	0235	B0 D9	BCS DSTIME	non: affiche le prochain fragment
	0237	90 D3	BCC BEGIN	oui: recommence
SHOWDS	0239	B9 00 03	LDA-TXT,Y	
	023C	8D 80 1A	STA-PAD	
	023F	8E 82 1A	STX-PBD	
	0242	A0 7F	LDY #7F	
DELAY	0244	88	DEY	voir le programme JUNIOR
	0245	10 FD	BPL DELAY	TXT: 0300
	0247	8C 80 1A	STY-PAD	index: Y + contenu de NUMVAR
	024A	A0 06	LDY #06	
	024C	8C 82 1A	STY-PBD	
	024F	E8	INX	
	0250	E8	INX	
	0251	60	RTS	

précédente pendant la routine SHOW: commuter l'afficheur par l'intermédiaire du port B. X prend l'une après l'autre et de façon périodique les valeurs 08, 0A, 0C, 0E, 10 et 12.

### Si on devenait dynamique?

Pas mal ce texte statique, mais cela manque d'animation. Pourquoi ne pas modifier le texte au bout d'un certain temps? Non plus un seul mot, mais des phrases entières? C'est possible. A l'aide du programme JUNTXT que vous trouvez au tableau 3, on peut réaliser un petit journal lumineux, tout comme à Broadway. C'est un développement du programme précédent: JUNIOR (tableau 1). La page 3 nous sert de mémoire de texte. Elle peut contenir 256 lettres, soit l'équivalent d'une alinéa moyen.

Dans ce cas également, nous allons nous servir de la routine SHOWDS. TXT prend cependant la valeur de 0300 et y aura une valeur différente suivant qu'elle représente le compteur d'afficheur ou l'index de texte. Précisions: index de texte = état du compteur + contenu de NUMVAR (adresse 0001). Le contenu de NUMVAR reste constant pendant l'affichage d'un texte donné (la durée peut être modifiée par le changement du contenu de 0211). Lorsque cette boucle de délai est écoulée, le contenu de NUMVAR est incrémenté de 1, le texte se décale d'un cran à gauche, l'afficheur le plus à droite présente une nouvelle lettre et c'est ainsi que l'on obtient un journal lumineux dynamique. Lorsque après incrémentation, le contenu de NUMVAR est égal à celui de NUMCOR + 1, on repart au début car cela signifie que tout le texte à été passé en revue.

Voici pourquoi: le contenu de NUMCOR est égal à celui de NUM diminué de 5; l'utilisateur a mis dans NUM (0000) l'octet droit ADL de l'adresse de la page 03, à laquelle se trouve la dernière lettre du texte.

Le tableau 4 nous donne un exemple de texte qui peut être reproduit à l'aide du programme JUNTXT du tableau 3. C'est une communication pour les possesseurs du livre 1 du "Junior Computer". Commencez toujours un texte par 6 espaces (7F), de façon à bien séparer le début d'un texte de la fin du précédent.

Très prochainement, lorsque la carte interface sera disponible, il suffira d'entrer une seule fois ce programme en mémoire et dans le cas de JUNTXT, le texte de la page 03. On pourra ensuite les transférer sur bande magnétique. ■

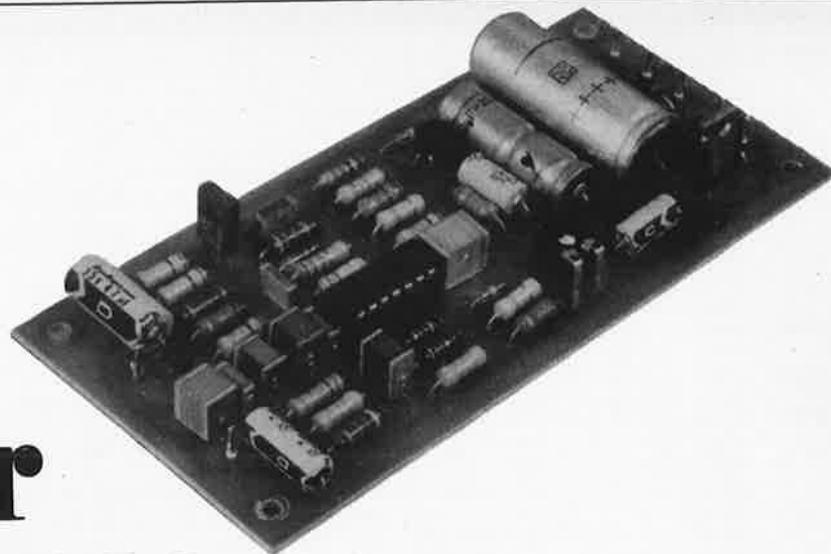
Tableau 4

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
030	7F	7F	7F	7F	7F	7F	47	04	7F	27	23	2B	07	04	2B	63
031	7F	21	04	7F	47	7D	20	21	2F	04	12	12	04	7F	40	24
032	19	02	7F	0C	20	10	04	7F	79	02	40	7F	21	63	7F	47
033	7A	41	2F	04	7F	79	7F	2B	7D	04	12	07	7F	0C	20	12
034	7F	40	30	7F	48	20	7A	12	7F	40	24	7F	7F	7F	7F	7F
035	06	2B	7F	23	63	07	2F	04	7F	7F	20	63	7F	03	20	12
036	7F	21	04	7F	47	20	7F	0C	20	10	04	7F	79	79	24	7F
037	7A	47	7F	04	12	07	7F	04	27	2F	7A	07	7F	18	63	04
038	7F	47	04	7F	2F	04	10	7A	12	07	2F	04	7F	36	7F	27
039	23	2B	07	7A	04	2B	07	7F	00	7F	23	27	07	04	07	12
03A	7F	7F	27	04	7F	12	23	2B	07	7F	04	2B	7F	0E	20	7A
03B	07	7F	00	7F	03	7A	07	12								

table de consultation, table dans laquelle se trouve la liste des combinaisons à afficher et qui s'appelle TXT (texte en mémoire). Le registre d'index Y sert entre autres choses de compteur d'affichage et d'index de texte. Y prend l'une après l'autre et périodiquement les valeurs 00...05: lorsque Y, après l'instruction INY, atteint la valeur 06, l'index de registre reprend la valeur de

départ 00 (saut à DISMPX pour un nouveau comptage jusqu'à six). Pendant la routine SHOWDS, Y sert de décompteur (durée d'allumage d'un afficheur). D'où la nécessité de conserver la valeur de Y en tant que compteur d'afficheur et d'index de texte dans la case mémoire TEMPY (0004) avant de sauter à SHOWDS.

La fonction de X est identique à la



# détecteur de présence

Bien que de nos jours le système électronique qui permet de détecter la présence d'une personne ne soit plus inédit, et que de nombreux magasins l'aient adopté, bon nombre de clients restent stupéfaits devant la magie de la porte qui s'ouvre à leur approche. Essayons de jeter un coup d'oeil dans les "entrailles" de cette "chose" qui vient de détecter leur arrivée. Cela devient encore plus étrange lorsque le rayon lumineux que l'on cherche, (car il y a toujours un rayon lumineux n'est-ce pas, ou alors c'est un rayon infrarouge!!), est introuvable.

Le détecteur de présence décrit ici, peut servir de portier, bien sûr, mais son utilisation pour allumer ou éteindre une lampe à distance, ou pour chasser les curieux, est facilement envisageable.

Et si nous faisons un petit paragraphe au sujet du principe de fonctionnement de ce système?

Tout objet chargé électriquement crée une perturbation du champ magnétique dans lequel il pénètre. Lorsqu'elle se produit, cette perturbation peut être détectée. Dès que l'ensemble a retrouvé son équilibre il est trop tard. De la même façon un champ magnétique mouvant produit un effet sur un conducteur se trouvant sous son influence. On peut admettre en principe, que toute personne rayonne un faible champ électrique. L'existence de ce champ est dû la plupart du temps à la présence d'électricité statique. Le déplacement d'un être (champ électrique ambulante en quelque sorte) en présence d'un conducteur entraîne un mouvement des porteurs de charge dans ce même conducteur, ce qui permet la détection de ce mobile.

## Fonctionnement du système

L'étage d'entrée du montage constitué du FET T1, des résistances R1, R2 et R3, des condensateurs C1, C2 et C4 et de la plaque "sensitive", se comporte comme un circuit LC suivi d'un amplificateur de gain unitaire. Le noeud où se rejoignent R1, R2 et C3 a en effet le comportement d'une bobine. Celle-ci, mise en parallèle avec le condensateur formé par la plaque sensitive et sa capacité, forme un circuit parallèle qui est accordé à une fréquence bien plus basse que celle du courant secteur. Toute modification du champ électrique perturbera le circuit et le fera osciller. Suivant que le sens du choc est positif ou négatif, la première ou la seconde demi-période sera positive et commandera alors l'amplificateur A1. L'impulsion doit traverser le filtre passe-bas constitué de deux sections (R4, C5 et R5, C6) avant d'attaquer l'amplificateur. De plus on a rendu la contre-

## Liste des composants

### Résistances:

R1 = 12 M  
 R2 = 1 M  
 R3, R15 = 10 k  
 R4 = 15 k  
 R5, R6 = 47 k  
 R7, R21 = 470 Ω  
 R8 = 33 k  
 R9, R10 = 4k7  
 R11, R16 = 470 k  
 R12, R13, R14 = 100 k  
 R17, R18 = 22 k  
 R19 = 2k7  
 R20 = 1k2  
 R22 = 1 k  
 P1 = 220 k ajustable  
 P2 = 100 Ω/1 W lin.

### Condensateurs:

C1 = 560 n  
 C2, C7 = 330 n  
 C3 = 10 μ/16 V  
 C4 = 10 n  
 C5 = 390 n  
 C6, C12 = 100 n  
 C8 = 47 μ/10 V  
 C9 = 220 μ/16 V  
 C10 = 1 μ  
 C11 = 10 μ/10 V  
 C13 = 3n3  
 C14 = 47 μ/25 V  
 C15 = 1000 μ/25 V

### Semiconducteurs:

IC1 = LM324  
 IC2 = 7812  
 T1 = BF 256C  
 T2 = BD 139  
 T3 = BC 547B  
 D1, D2, D3, D4 = 1N4148  
 D5 = AA 119  
 D6, D7, D8, D9 = 1N4001

### Divers:

Tr = transfo 12 V/0,5 A  
 Re = relais 12 V  
 HP = haut-parleur 8 Ω

1

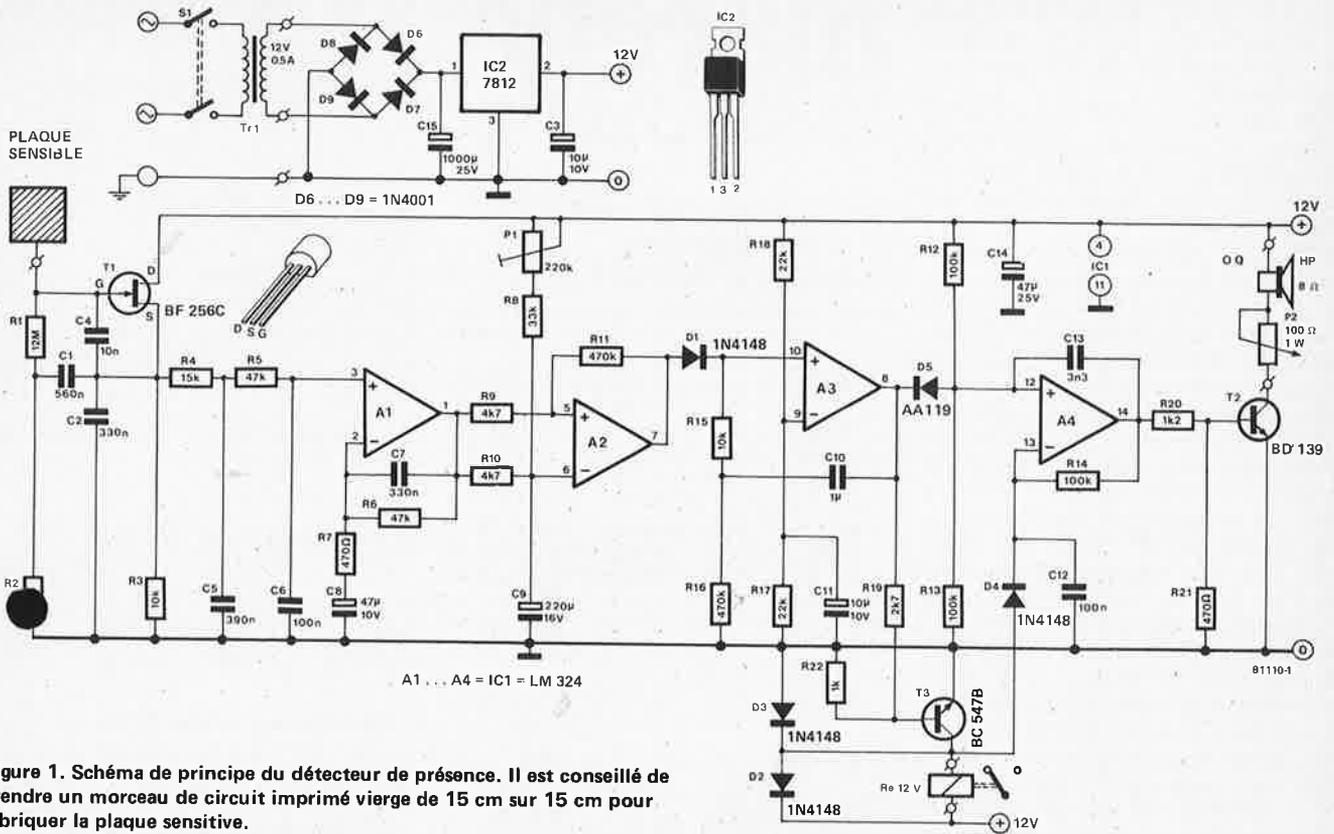


Figure 1. Schéma de principe du détecteur de présence. Il est conseillé de prendre un morceau de circuit imprimé vierge de 15 cm sur 15 cm pour fabriquer la plaque sensible.

2

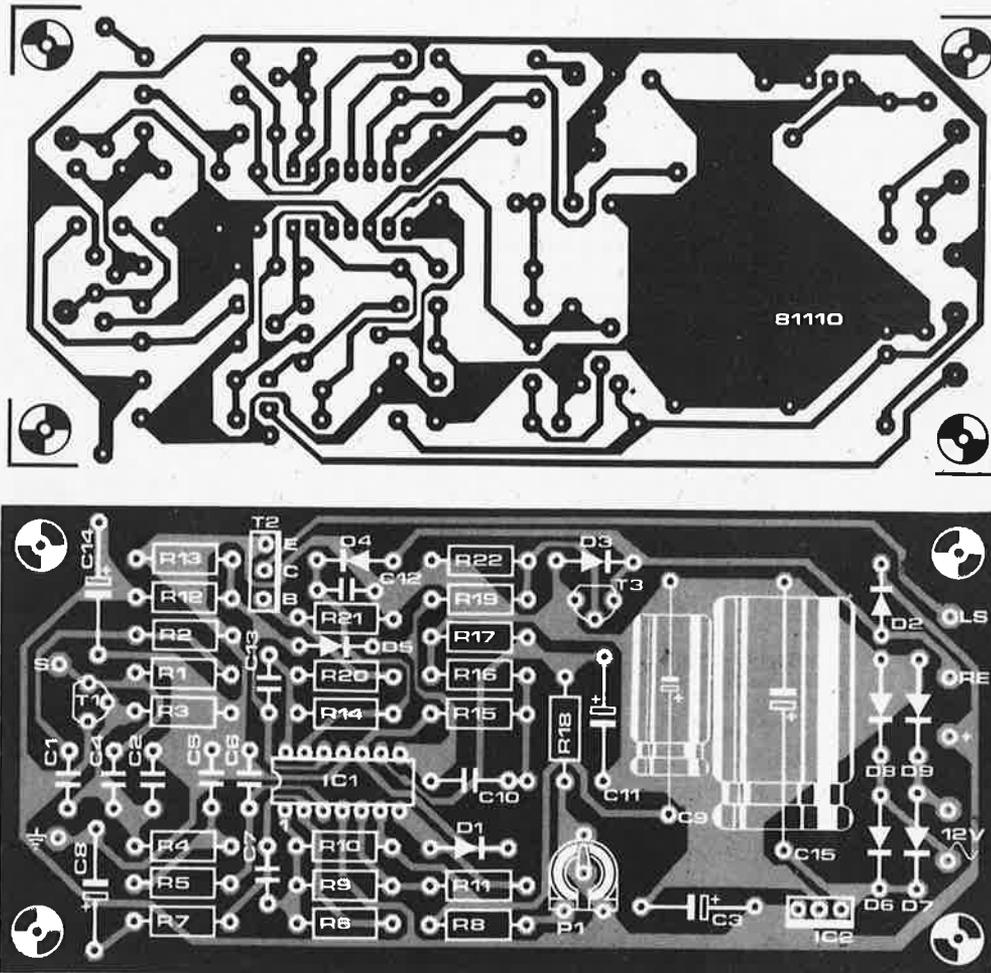


Figure 2. Circuit imprimé et implantation des composants. Le transfo d'alimentation, le relais, le haut-parleur et son réglage en volume, ainsi que la plaque sensible ne sont pas implantés sur ce circuit.

réaction de A1 dépendante de la fréquence à l'aide du condensateur C7, ce qui entraîne que notre ampli présente des caractéristiques de fréquence de type passe-bas.

P1 permet de régler la sensibilité du montage de sorte que l'ampli A2 ne donne de signal que lorsque l'impulsion qui arrive à son entrée dépasse une valeur déterminée.

L'ampli ops A3 est monté en multivibrateur monostable basculable. Lorsque A2 n'envoie qu'une seule impulsion de déclenchement, la sortie de A3 reste "haute" (niveau logique = 1) un petit moment, avant de retomber au niveau logique 0 (bas). Mais si on se trouve en présence de plusieurs impulsions, tant qu'elles arrivent, cette sortie restera "haute". Ce niveau logique 1 amène la diode D5 au blocage, ce qui fait passer l'entrée positive de l'ampli ops A4 à l'état haut. Cet ampli ops donne alors naissance à une tension en signaux carrés dont la fréquence se situe aux environs de 400 Hz. Le transistor T2 est commandé par cette onde et le haut-parleur émet un signal. Il est possible de régler le volume du son à l'aide de P2.

Pour éviter que le générateur ne se mette en oscillations entre tenues, l'ampli ops A4 est bloqué par les diodes D4 et D5 lorsque la sortie de A3 repasse à l'état "bas". Outre le signal sonore qu'il fournit, le multivibrateur monostable A3 transmet, via le diviseur de tension constitué par R19 et R22, un courant de base au transistor T3. Le relais Re est excité par le courant de collecteur. Ce relais permet de mettre en oeuvre toutes les réalisations imaginables: mise en route du moteur qui ouvrira la porte basculante d'un garage, basculement de l'interrupteur qui allumera la lampe au dessus de la porte d'entrée, mise en route d'une sirène d'alarme etc...

La diode D2 permet de rendre inoffensif le courant induit qui apparaît à la coupure du relais, quant à D3 elle est destinée à faire qu'il soit impossible que la tension au collecteur de T3 soit inférieure de plus de 1 volt à celle de l'émetteur.

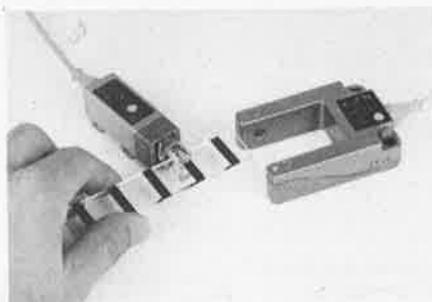
Il est très important que la masse du montage soit mis à la terre du réseau si l'on désire obtenir un fonctionnement correct. ■

# marché musique

## Cellules photo-électriques du type fourche avec amplificateur incorporé

Omron a développé deux nouveaux modèles de cellules photo-électriques du type fourche, appelées E3S-GM5 et E3S-GS3.

La E3S-GM5 est un détecteur de repères imprimés et son passage est de 5 mm. La E3S-GS3 est un détecteur d'objets de petite taille ou pour le contrôle de position tensions comprises entre 12 et 24 V c.c. et possèdent une sortie tension et une sortie courant (80 mA). Les deux modèles sont proposés par Carlo Gavazzi Omron en deux versions: avec un signal de sortie quand l'objet ou le repère imprimé est sous détection, et avec un signal de sortie quand l'objet ou le repère imprimé est absent.



Ces cellules sont équipées d'une LED de fonctionnement et d'un réglage de sensibilité afin d'établir une distinction dans le degré de transparence de deux supports différents (idéal pour la détection d'étiquettes ou de feuilles doubles).

Ces cellules extrêmement résistantes aux parasites électriques et optiques, sont logées dans un boîtier métallique étanche. Leur classe de protection est IP66.

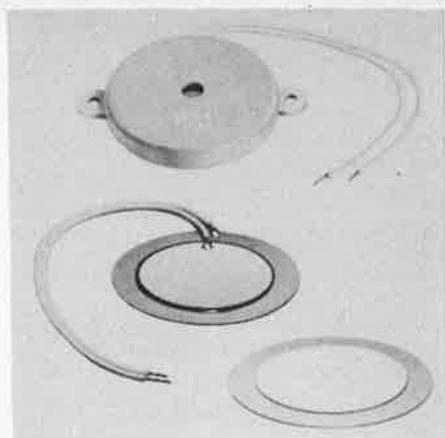
Carlo Gavazzi Omron SARL  
27-29, rue Pajol,  
75018 Paris

1890M

## Un autre buzzer

Toko distribué en France par Acoustical Composants (au Bénélux par Holland Electronics), annonce un nouveau buzzer piézoélectrique, ceci après le succès incontestable du buzzer PB2720. Le nouveau buzzer devant être disponible au courant du mois d'avril au niveau de l'échantillon, n'existe malheureusement pour le moment qu'en version non habillée, mais a des caractéristiques très recherchées: le type PBN-5025BC a une fréquence de résonance de 900 Hz  $\pm$  150 Hz, une résistance de 1,5 k $\Omega$  maximum, la tension d'entrée maximale est de 30 V crête-à-crête, la plaquette, un petit disque d'un céramique piézoélectrique de 25 mm de diamètre collé sur un support en laiton d'un diamètre de 50 mm, a une épaisseur maximale de 0,5 mm.

Ce nouveau buzzer couvre les applications de signalisation "douce" tels que la téléphonie,



des indicateurs de bon fonctionnement de divers systèmes etc.

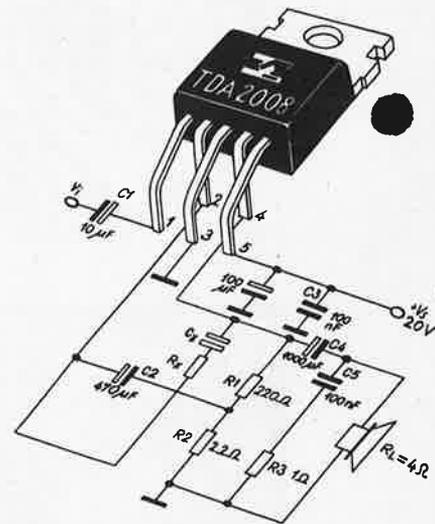
Acoustical Composants,  
B.P. 12,  
59181 STEENWERCK

1899M

## Amplificateur audio 12 W

Destiné aux applications audio de hautes performances et faible prix et aux applications de déflexion verticale en télévision, le TDA 2008 est un amplificateur 12 W de puissance (25 W avec 2 TDA 2008 S en configuration bridge) fonctionnant avec une alimentation de 20 V et une charge de faible impédance de l'ordre de 3,2 ohms.

Le TDA 2008 nécessite peu de composants périphériques, donnant un faible coût d'assemblage et une haute fiabilité. Ce circuit est construit dans un boîtier pentawatt, d'où l'avantage d'une faible résistance thermique et d'un seul point de fixation.



Les autres avantages sont un courant de sortie élevé (de 3 A répétitif), une faible distorsion et une protection thermique.

Son fonctionnement en tension élevée fait du TDA 2008 un circuit idéal pour les applications télévision. Cependant sa tension d'alimentation doit être inférieure à 26 V et comprise entre 18 et 22 V.

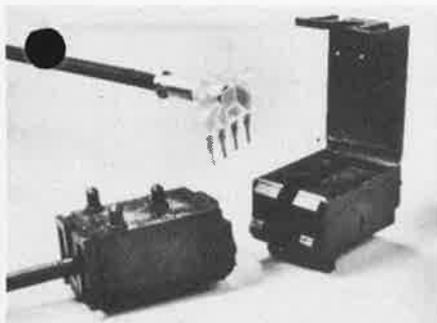
SGS - ATE FRANCE S.A.  
"Le Palatino"  
17, av. de Choisy,  
75643 Paris Cedex 13

1894M

# marché musique

## Nouveau système bidirectionnel de transmissions de données par fibre optique

CP Electronique présente l'OPB 950 d'Optron qui se compose d'une paire d'un système émission/réception relié par un câble à fibre optique. Il forme ainsi un système bidirectionnel de transmissions de données par fibre optique (monofibre). Il permet l'utilisation de deux fois moins de composants pour une transmission bidirectionnelle. Il réduit les coûts d'assemblage et d'encombrement sur circuit imprimé.



Chaque système contient une diode électroluminescente infrarouge et une photodiode silicium PIN montées concentriquement dans un boîtier plastique transparent. Celui-ci est prévu pour être placé dans un boîtier plastique noir permettant une fixation facile sur circuit imprimé. Avec un courant de 50 mA dans la diode émettrice et VR = 12V à travers 3 mètres de fibre, la photodiode offre un courant de sortie minimum de 200 nA. L'OPB 950 existe actuellement jusqu'à des distances de 10 mètres et donne un produit bande passante longueur typique de 1,50 MHz.

L'OPB 950 est disponible immédiatement au prix de 399,95 Frs par 1 à 24 pièces. La spécification détaillée (en français) est disponible sur simple demande.

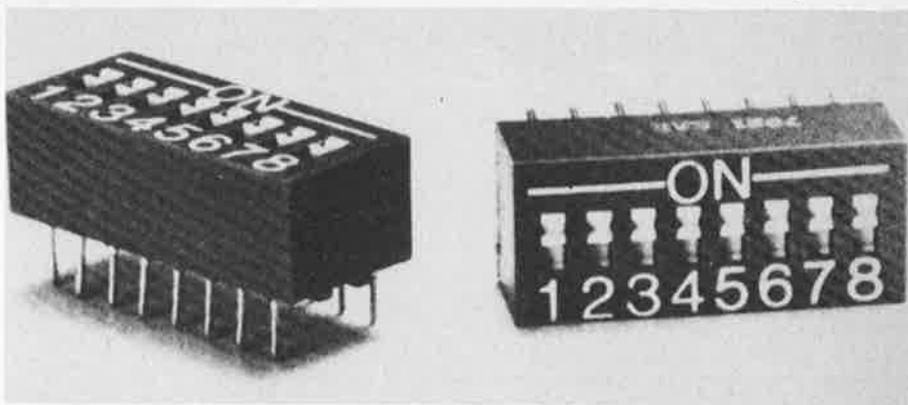
Composants et produits électroniques,  
51, rue de la rivière,  
BP 1,  
78420 Carrières-sur-Seine

(1807 M)

## Interrupteurs en boîtier DIL étanches

SAE, en complément de la gamme Bitswitch™, annonce une nouvelle série: le Dipswitch série 1100, étanche.

Le Dipswitch est présenté sous forme de batteries d'interrupteurs étanches, en boîtier "Dual in Line", utilisable dans des environnements hostiles (condensation, poussières,...) grâce à son étanchéité. Le Dipswitch, implantable directement sur un circuit imprimé, peut être utilisé comme codeur BCD ou comme simple interrupteur. Il trouve son utilisation dans les applications suivantes: calcul-



lateurs, périphériques, instrumentation, équipements de tests, systèmes de trafic routier, systèmes téléphoniques, etc... car directement implantable sur circuit imprimé.

Les avantages offerts par ce type d'interrupteurs sont:

- Etanchéité totale de la base permettant la soudure à la vague et étanchéité aux solvants de nettoyage.
- Empilables côte-à-côte sans perte de pas.
- Positions ON et OFF très différenciées et visibles sans erreur possible.
- Etanchéité totale par le dessus grâce à un film autocollant.

Tekelec-Airtronic  
Cité des Bruyères,  
Rue Carle Vernet, BP 2,  
92310 SEVRES

1897M

et la tension de référence sont confondues. Le module est monté en boîtier plastique DIL à 22 broches et fonctionne encore lorsque les tensions d'alimentation sont inférieures à 4 V.

La partie AM du TDA 4100 possède un étage d'attaque régulé, un mélangeur, un oscillateur variable à deux points de réglage et allant jusqu'à 30 MHz, un amplificateur variable pour la FI, un démodulateur et un passe-bas actif à trois circuits. Un indicateur d'intensité de champ peut être raccordé. La branche BF peut recevoir des filtres supplémentaires.

La partie FM comprend un amplificateur à six étages à entrée symétrique et un modulateur à coïncidence pour l'amplification, la limitation et la démodulation des signaux modulés en fréquence. La partie FM présente une possibilité de raccordement pour l'indication de l'intensité de champ ainsi qu'une sortie CAF.

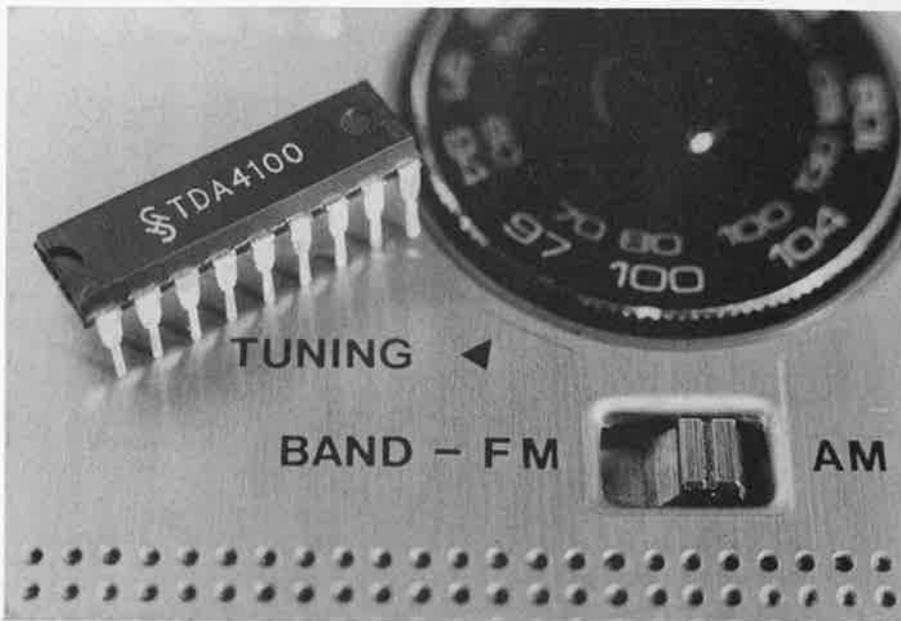
Siemens SA  
39-47, Bd Ornano,  
93203 Saint-Denis

1892M

## Un circuit de réception unique AM/FM

Siemens présente un circuit bipolaire permettant la réception des émissions en modulation d'amplitude (AM) et en modulation de fréquence (FM) dans les récepteurs radio portables et alimentés par piles. Ce circuit unique, le TDA 4100, possède deux entrées séparées AM et FM, auxquelles correspondent deux sorties BF, alors que les sorties fournissent la tension destinée à l'indication visuelle

# marché musique



# marché musique

## Son stéréophonique grâce à des noyaux ferrite spéciaux

Diffuser le son d'une image télévisée et rendre l'imperceptible audible sera désormais peut-être possible. L'association stéréophonie-télévision n'est certes pas nouvelle. La télévision a quelquefois présenté des opéras avec diffusion radiophonique synchronisée. Cependant, le plaisir de l'écoute musicale était souvent troublé par un sifflement aigu, résultat d'un parasitage réciproque.

Aujourd'hui, un ensemble alliant stéréo et TV est à l'étude. Siemens a déjà lancé la fabrication de noyaux ferrite spéciaux qui ont une nouvelle forme (en cloche) permettant de séparer efficacement les registres.

Il n'existe pas encore de normes définitives en matière de stéréophonie pour les téléviseurs. Par ailleurs, il semble maintenant acquis que les téléspectateurs mélomanes ne sont pas particulièrement séduits par les enceintes hifi actuelles pour son TV à deux canaux, en raison de leur encombrement. C'est donc le moment de doter les filtres des enceintes acoustiques de bobines à noyaux ferrite.

Il est (encore) courant dans les installations hifi de trouver des bobines à air pour séparer les basses des aigus et des médium dans les enceintes des haut-parleurs. Ces bobines couvrent toute la gamme des puissances sonores, du fait de leur courbe de saturation "infinie", mais elles sont encombrantes et produisent parfois un champ de dispersion important.

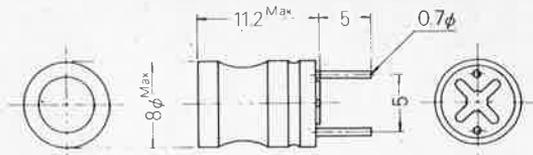
Les filtres de fréquence équipés de noyaux ferrite présentent des avantages certains par rapport à ces matériels. Les dimensions et le champ de dispersion ont été réduits de façon importante. Ils nécessitent moins de cuivre et leur temps de bobinage est plus court. Enfin, la résistance interne a aussi diminué.

Siemens propose trois tailles de noyaux ferrite pour enceintes: CC 26, CC 36 et CC 50. Les chiffres désignent le diamètre extérieur (en mm) du noyau cylindrique spécial avec une section en forme de W. Les corps de bobine en matière plastique sont livrables dans toutes les dimensions correspondantes.

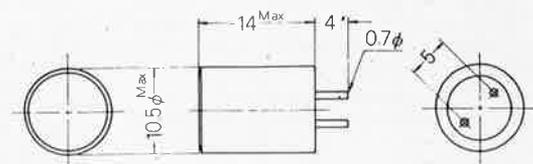
Les noyaux ferrite spéciaux CC conviennent parfaitement à la fabrication de selfs mémoire à faible dispersion. Dans ce cas, le côté ouvert du noyau ferrite est obturé par un disque. Les filtres pour signaux de grande amplitude sont réalisés sans ce disque. Parmi eux, on trouve les filtres de fréquence pour la télévision stéréophonique de demain. Cependant, on peut également modifier les enceintes acoustiques existantes en les dotant de ces filtres à noyaux spéciaux.

Siemens SA  
39-47, Bd Ornano,  
93203 Saint-Denis

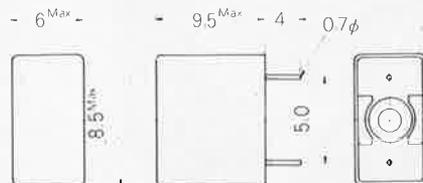
8 RB



10RB



7 BA



les produits Toko en France, lance la distribution de trois séries de selfs fixes, les types 7BA, 8RB et 10RB, couvrant la gamme d'inductances de  $1\mu\text{H}$  à 120 mH suivant E12.

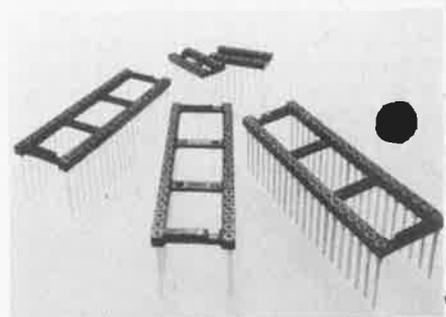
Le type 7BA destiné aux applications HF a les caractéristiques suivantes:  $Q_{\text{typ}} = 30$ ,  $I_{\text{DCmax}} = 30$  mA, R de 1 à 4  $\Omega$ ; valeurs de  $1\mu\text{H}$  à 1 mH.

Le type 8RB, jusqu'à 250 kHz,  $Q_{\text{typ}} = 90$  minimum,  $I_{\text{DCmax}}$  de 150 à 30 mA, R de 6 à 80  $\Omega$ , valeurs de 1,2 mH à 33 mH.

Le type 10RB, jusqu'à 50 kHz,  $Q_{\text{typ}} = 100$ ,  $I_{\text{DC}}$  de 17 à 8 mA, R de 26 à 97  $\Omega$ , valeurs de 39 à 120 mH.

Acoustical Composants,  
B.P. 12,  
59181 STEENWERCK

L'isolant ajouré, plus fin de 0,762 mm que la plupart des supports conventionnels, permet de monter des composants sous le support et procure ainsi une densité accrue. La série 800 présente les avantages suivants: un meilleur refroidissement, un nettoyage plus aisé, une facilité accrue d'inspection et d'accès au circuit imprimé.



1900M

## Les supports de la série 800 d'Augat disponibles en version "à wrapper"

Augat, représenté entre autres par Acoustical Composants, agrandit sa famille de supports 800 en ajoutant une version équipée de broches pour connexions enroulées (wrapping) 2 ou 3 niveaux.

Le support de la série 800 utilise un contact intérieur à 4 doigts, usiné avec précision et d'une fiabilité prouvée.

Le fourreau, fermé par le bas, élimine toute possibilité de contamination par le flux et de remontée de soudure.

Conçu pour des systèmes haute densité, ce support répond aux diverses applications nécessitant un isolant ajouré et un alignement bout-à-bout et côte-à-côte des circuits intégrés.

L'isolant de ce support, ayant des configurations de 8 à 40 contacts, est moulé en thermoplastique polyester UL 94V-0.

Pour des raisons d'économie, la série 800 est maintenant disponible équipée de contacts étamés. Ces supports existent également en version broches et contacts dorés ou broches étamées et contacts dorés.

Augat SA  
ZI Sofilic 440,  
94263 FRESNES Cedex

1901M

# marché musique

## Des selfs miniatures

Pour satisfaire à la demande croissante, la société Acoustical Composants, distribuant

1893M

# PUBLITRONIC

B.P. 48 59930 LA CHAPELLE D'ARMENTIERES

## Liste des Points de Vente

Les livres, circuits imprimés, disques (références sur encart) distribués par Publitronic, sont disponibles chez tous ces revendeurs. Consultez cette liste, il existe certainement un magasin près de chez vous.

### FRANCE

- 01000 BOURG EN BRESSE
- 02000 LAON
- 02100 SAINT QUENTIN
- 02100 SAINT QUENTIN
- 06000 NICE
- 06300 NICE
- 06800 CAGNES SUR MER
- 13001 MARSEILLE
- 13005 MARSEILLE
- 13005 MARSEILLE
- 13006 MARSEILLE
- 13140 MIRAMAS
- 16000 ANGOULEME
- 16710 ST YREIX
- 17000 LA ROCHELLE
- 17000 LA ROCHELLE
- 17000 SAINTES
- 17000 ROYAN
- 18000 BOURGES
- 21000 DIJON
- 22000 SAINT BRIEUC
- 24000 PERIGUEUX
- 24100 BERGERAC
- 25000 BESANCON
- 25600 SOCHAUX
- 26500 BOURG LES VALENCE
- 30000 NIMES
- 31000 TOULOUSE
- 31000 TOULOUSE
- 33000 BORDEAUX
- 33300 BORDEAUX
- 33820 ST GIERS S/GIRONDE
- 34000 MONTPELLIER
- 34000 MONTPELLIER
- 35000 RENNES
- 35000 RENNES
- 40000 MONT DE MARSAN
- 40103 DAX Cx
- 42000 SAINT-ETIENNE
- 42300 ROANNE
- 44000 NANTES
- 44000 NANTES
- 44029 NANTES Cx
- 45000 ORLEANS
- 45000 ORLEANS
- 45200 MONTARGIS
- 49000 ANGERS
- 49000 ANGERS
- 49300 CHOLET
- 51210 LE GAULT
- 54400 LONGWY
- 57000 METZ
- 57007 METZ Cedex
- 57000 NEVERS
- LILLE
- 59140 DUNKERQUE
- 59200 TOURCOING
- 59800 LILLE
- 60000 BEAUVAIS
- 60200 COMPIEGNE
- 62100 CALAIS
- 63100 CLERMONT-FERRAND
- 64100 BAYONNE
- 64100 BAYONNE
- 66300 THUIR
- 67000 STRASBOURG
- 67000 STRASBOURG
- 68260 KINGERSHEIM
- 68008 LYON
- 69390 VERNAILSON
- 69400 VILLEFRANCHE
- 74000 ANNECY
- 75009 PARIS
- 75010 PARIS
- 75010 PARIS
- 75011 PARIS
- 75011 PARIS
- 75012 PARIS
- 75014 PARIS
- 75014 PARIS
- 75341 PARIS Cx 07
- 76200 DIEPPE
- 76600 LE HAVRE
- 78630 ORGEVAL
- 82000 MONTAUBAN
- 82000 MONTAUBAN
- 83000 TOULON
- 84000 AVIGNON
- 84000 AVIGNON
- 87000 LIMOGES
- 88000 EPINAL
- 89100 SENS MAILLOT
- 89230 PONTIGNY
- 90000 BELFORT
- 91390 MORSANG/ORGE
- 92190 MEUDON
- 92220 BAGNEUX
- 92240 MALAKOFF
- 94200 IVRY/SEINE
- Elbo; 346, av. de Lyon, Péronnas
- Laon Télé; 1, rue de la Herse
- J. Manier; 110, rue Pierre Brossolette
- Loisirs Electroniques; 7, bd Henri Martin
- Jeamco; 19, rue Tonduti de l'Escarène
- Electronique Assistance; 7, bd St Roch
- Hobbylec Côte d'azur; 3, bd de la Plage
- Europe Electronique; 13, bd du Redon
- ASN Diffusion; 20, rue Vitalis
- O.M. Electronique; 25, rue d'Isly
- Semelec; 90, rue E. Rostand
- Service Electronique; 22, rue Abbé Couture
- S.D. Electronique; 252, rue de Périgueux
- Electronic Labo; 84, route de Royan
- Comptoirs Rochelais; 2, rue des Frères Précheurs
- SMR Tamisier; 20-22, rue du Palais
- Musithèque; 38, cours National
- Audi'7; 5, rue Paul Doumer
- CAD Electronique; 8, rue Edouard Vaillant
- Electronic 21; 4 bis, rue Serrigny
- Technimage - Le Gagne; 53, rue du Dr Rahuel
- K.C.E.; 47, rue Wilson
- R. Pommarel; 14, place Doublet
- Reboul; 34-36, rue d'Arènes
- Electron Belfort; 38, av. du Gl Leclerc
- ECA Electronique; 22, quai Thannaron
- Cini Radio Télé; Passage Guérin
- Les Comptoirs Toulousains; 8, rue Nazareth
- Pro-électronique sari; 23, allée Forain F. Verdier
- Electrome; 17, rue Fondeaudège
- Electronique 33; 91, quai Bacalan
- Sono Equipement; Mr F. Bouvet
- SNDE; 9, rue du Grand-Saint-Jean
- Son et Lumière; 5, rue d'Alsace
- Computerland Bretagne; 13, av. du Mail
- Labo "H"; 57, r. Manoir Servigné, ZI, r. de Lorient
- Electrome; 5, place Paucot
- Malfray HiFi; 7, rue Saint Vincent
- Radio Sim; 29, rue Paul Bert
- Radio Sim; 6, rue Pierre de Pierre
- ASN Nantes; 34, rue Foure
- Kits et Composants Sari; 27, chaus. de la Madeleine
- Silicone Vallée; 87, quai de la Fosse
- L'Electron; 37, Fg Saint-Vincent
- RLC Electronique; 152, rue de Bourgogne
- Electronique Service; 90, rue de la Libération
- Electronic Loisirs; 24-26, rue Beaupaire
- Kits et Composants 49; 40, rue Larévillière
- Electronique Loisir; 9, rue de Pineau
- Séphora Music; rue de la Gare
- Cornélec; 66, rue du Metz
- CSE; 15, rue Clovis
- Fachot Electronique; 5, bd Robert Séro
- Coratel; 12, rue du Banlay
- Decock Electronique; 4, rue Colbert
- Loisirs Electroniques; 19, rue du Dr Louis Lemaire
- Electroshop; 51-53, rue de Tournai
- Sélectronic; 11, rue de la Clef
- Hobby Indus. Electronic; 6, rue Denis Simon
- J. Manier; ZAC "les Mercières"
- V.F. Electr. Comp.; 21, rue Mgr. Piedfort
- Electron Shop; 20, av. de la République
- HBN Electronic; 3, rue Tour du Sault
- Le Calcul Integral; 17, rue de Belfort
- Renzini Electronic; 23 bis, bd Kléber
- Bric Electronique; 39, Fg National
- Dahms Electronic; 34, rue Oberlin
- Hi-Fi Electron; Artisanale; 91a, rue de Richwiller
- Speed Elec; 67, rue Bataille
- Médator; B.P. 7
- Electron Shop; 14, rue A. Arnaud
- Electer; 40 bis, av. de Brogny
- Albion; 9, rue de Budapest
- Acer; 42, rue de Chabrol
- Sté Nouvelle Radio Prim; 5, rue de l'Aqueduc
- Cirque Radio; 24, bd des filles de Calvaire
- Magnétique France; 11, place de la Nation
- Reuilly Composants; 79, Bd Diderot
- Compokit; 221, bd Raspail
- Montparnasse Composants; 3, rue du Maine
- Radio Beaugrenelle; 6, rue Beaugrenelle
- Au Pigeon Voyageur; 252, bd Saint Germain
- Electrodom; 9, rue Lemoyne
- Bellerest; 3, rue Paul Doumer
- LAG Electronic; rue de Vernouillet
- Game Electronique; 24, rue Lakanal
- R. Posselle; 1, rue Joliot Curie
- Radiolec "Le France"; Av Gl Nogues
- Kits et Composants 84; 1, rue du roi René
- Kit Selection; 29, rue St Etienne
- Limtronic; 54, av. Georges Dumes
- Wildermuth. Aux Composants Electroniques; 12, rue de l'Abbé Friesshauser
- Sens Electronique; Galerie marchande GEM
- La Source Idées; 31, rue Paul Desjardins
- Electron Belfort; 10, rue d'Evette
- C.F.L.; 45, bd de la gribelette
- Ets Lefèvre; 22, place H. Brousse
- B.H. Electronique; 164, av. Aristide Briand
- Bérlc; 43, bd Victor Hugo, B.P. 4
- C.F.L.; 107, bd P. V. Couturier

### BELGIQUE

- 1000 BRUXELLES
- 1030 BRUXELLES
- 1050 BRUXELLES
- 1300 WAVRE
- 1400 NIVELLES
- 1520 LEMBEEK-HALLE
- 1800 VILVOORDE
- 2000 ANVERS
- 2000 ANVERS
- 2000 ANVERS
- 2060 MERKSEM
- 2110 DEURNE
- 2140 WESTMALLE
- 2180 KALMTHOUT
- 2200 BORGERHOUT
- 2500 LIEGE
- 4000 LIEGE
- 4800 VERVIERS
- 5000 NAMUR
- 5200 HUY
- 5200 HUY
- 5700 AUVELAIS
- 6000 CHARLEROI
- 6000 CHARLEROI
- 6000 CHARLEROI
- 6700 ARLON
- 7000 MONS
- 7000 MONS
- 7100 LA LOUVIERE
- 8500 COURTRAI
- 9000 GAND
- 9000 GAND
- 9000 GAND
- SUISSE
- 1217 MEYRIN
- 2052 FONTAINEMELON
- 2922 COURCHAVON
- Cotubex; 43, rue de Cureghem
- Radio Bourse; 14-16-18, rue du Marché aux Herbes
- Radio Bourse; 4, rue de la Fourche
- Triac; Bd Lemonnier 118-120
- Tirac II; 87, av. Stalingrad
- Vadelec; 24-26, av. de l'Héliport
- Capitani; 78-80, rue du Corbeau
- Rotor Electronica; rue du Trône, 228
- Electrosn-Wavre; 9, rue du Chemin de Fer
- Tévélabo; 149, rue de Namur
- Halélectronics; Acaciastraat 10
- Fa. Pitteroff; Leuvensestraat 162
- Fa. Arton; Sint Katelijnevest 31-35-37-39
- EDC; Mechelsesteenweg 91
- Radio Bourse; Sint Katelijnevest 53
- MEC; Laaglandlaan 1a
- Jopa Elektronik; Ruggeveldlaan 798
- Fa. Gerardi; Antwerpsesteenweg 154
- Audiotronics; Kapellensteenweg 389
- Télesound; Bacchuslaan 78
- Stérorama; Berliarij 51-53
- Radio Bourse; 112, rue de la Cathédrale
- Centre Electronique Liégeois; 9-C, rue des Carmes
- Longtain; 10, rue David
- Serap Electronic Center; Bd de Mœckem 70
- Centre Electronique Hutois; 15, rue du Coq
- Spectrasound; 16, rue des Jardins
- Pierre André; 25, rue du Dr Rommedenne
- Elektrokit; 142, Bd Tirou
- Labora; 7-14, rue Turenne
- Lafayette-Radio; Bd P. Janson
- S.C.E. Sprl; 33, Grand Place
- Best Electronics; 49, rue A. Masquelier
- Multikits; 41, rue des Fripiens
- Cotéra; 36, rue Arthur Warocqué
- International Electronics; Zwevegemeeststraat 20
- EDC; Stationstraat 10
- Radio Bourse; Vlaanderenstraat 120
- Radiohome; Lange Violettestraat
- Loffet Electronique; 6, rue de la Golette
- URS Meyer Electronic; 17, rue Bellevue
- Lehmann J. J. (radio TV)

## BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS

### FRANCE

- 26200 MONTELMAR Electronique Distribution; 22, rue Meyer. Quart. Fust
- 53000 LAVAL Radio Télé Laval; 1, rue Sainte-Catherine
- 64000 PAU RESO; 75, rue Castetnau
- 69400 VILLEFRANCHE POPY; 135, rue d'Anse
- 87000 LIMOGES Distrashop; 12, rue François Chenieux

### BELGIQUE

- 4000 LIEGE Ets Léopold Fissette en Féronstrée 100

# NOUVEAUTE DU SALON 81

## En avant premiere

MODELE 8020A

AFFICHAGE A CRISTAUX LIQUIDES

PROTECTION INTEGRALE

3  $\frac{1}{2}$  DIGITS

PRECISION A 0.1 % cc

7 FONCTIONS

TENSIONS CA / CC

COURANTS CA / CC

RESISTANCES

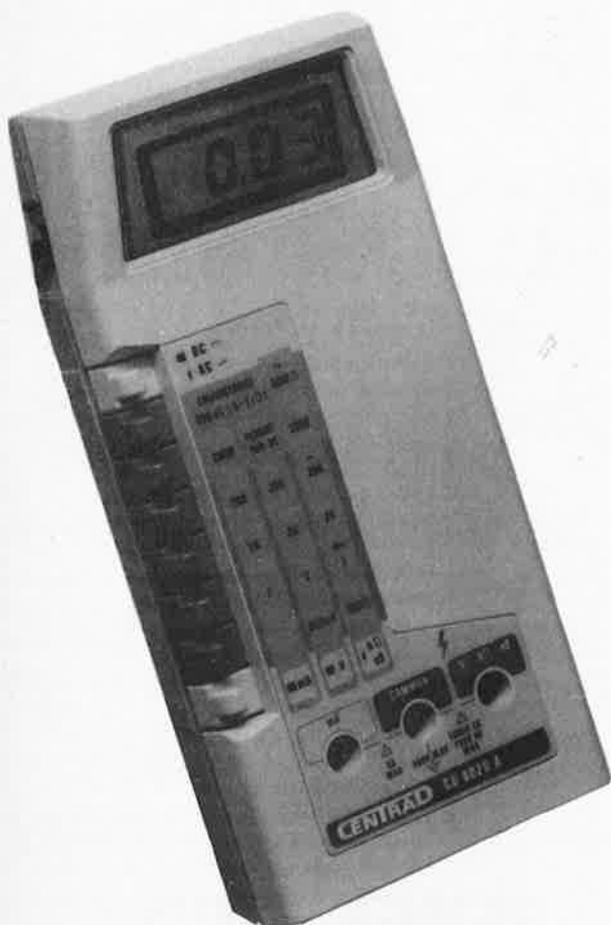
MESURE DES DIODES

CONDUCTANCES

PRIX PROMOTIONNEL

# 1295 F<sub>TTC</sub>

HOUSSE & CORDONS GRATUITS



DEMONSTRATION & VENTE CHEZ

**Mobel**  
ELECTRONIQUE

35 RUE D'ALSACE  
75010 PARIS  
607 88 25 & 83 21  
EXP FRANCO DE PORT

**BOY** ELECTRONIC

49 AVENUE J. JAURES  
75019 PARIS  
203 04 35  
EXP FRANCO DE PORT

PRESENT AU SALON DES COMPOSANTS STAND 48 ALLEE K

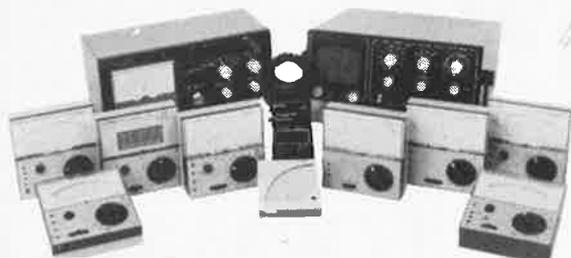
# CENTRAD

DES MULTIMETRES  
HAUT DE GAMMES

# Nouvelle generation Pantec pour les années 80

**Le MINOR a un nouveau nom: MAJOR 20K qui est aussi disponible dans**

**une version de plus grande sensibilité: MAJOR 50K**



Ces nouveaux multimètres de classe 2 et de sensibilité 20 K $\Omega$ /V et 50 K $\Omega$ /V ont de grandes caractéristiques tant électriques que mécaniques ainsi que de remarquables finitions:

- Circuits électriques à réseaux résistifs à film épais.
- Protection par circuits à diodes, néon et fusible extra rapide.
- Commutateurs souples à contacts dorés n'acceptant pas de positionnement intermédiaire.
- Lecture jusqu'à 12,5 A en alternatif.
- 4 Calibres ohmètres.
- Conçus Selon la norme VDE 0410/10.76.
- Lecture AV = sur la partie supérieure du cadran.
- Equipé de fiches de 4 mm et d'une béquille de positionnement.
- Ainsi que de nombreux autres détails pour les utilisateurs exigeants.

Pour de plus amples informations: contactez votre distributeur le plus proche, ou:

**PANTEC**  
DIVISION OF CARLO GAVAZZI

Carlo Gavazzi S.à.r.l.  
27/29 Rue Pajol 75018 PARIS

## REPertoire DES ANNONCEURS

Acer Composants .....	4-77 à 4-81, 4-92	Leaser Electronique .....	4-84
Acoustical .....	4-74	Léon Caty .....	4-74
Albion .....	4-90	Lextronic .....	4-78
Aux Composants Electroniques .....	4-73		
		Mabel .....	4-70
Béric .....	4-04, 4-05	Magnétique France .....	4-10, 4-11
		M.C.R. ....	4-14
Céditel .....	4-73		
Cesam .....	4-88	Pantec .....	4-71
C.F.L. ....	4-73	Pentasonic .....	4-85 à 4-87
Cirque Radio .....	4-90	Poussielgues .....	4-02
Compokit .....	4-76	Publitronic .....	4-12, 4-16, 4-69, 4-82, 4-89
Comptoir du Languedoc .....	4-14		
		Radio M.J. ....	4-07 à 4-09
Electrome .....	4-15		
Elektor .....	4-74, et encart	Sélectronic .....	4-72
Europe Electronique .....	4-17	Soamet .....	4-88
		Sté Nlle Radio Prim .....	4-90, 4-91
Halélectronics .....	4-06		
Heathkit .....	4-13	Toute l'Electronique .....	4-83
Hobbylec .....	4-73		

# SELECTRONIC

## VENTE PAR CORRESPONDANCE

- Paiement à la commande: ajouter 18 F pour frais. Franco au dessus de 500 F.
- Contre Remboursement: +25,00 F

**11, RUE DE LA CLEF  
59800 LILLE**

Magasin de vente ouvert de **9h30 à 12h30** et de **14h à 19h**, du mardi matin au samedi soir. Le lundi après-midi de **15h à 19h**.  
Tél.: **(20) 55.98.98** Télex: 820939F

## TARIF AU 15/12/80

Nos kits comprennent le circuit imprimé EPS et tous les composants nécessaires à la réalisation : composants de qualité professionnelle, résistances COGECO, condensateurs MKH SIEMENS, etc... selon la liste publiée dans l'article d'ELEKTOR, ainsi que la face avant, si mentionnée.

Notre annonce parue dans l'ELEKTOR n° 30 étant toujours valable, s'y reporter pour connaître la liste complète et les prix des kits parus dans les numéros précédents.



**945 F**

LE KIT COMPLET  
**CADEAU !** Le livre

"JUNIOR COMPUTER" sera fourni gratuitement, ainsi que la revue ELEKTOR N° 22 composant de 1<sup>er</sup> choix, fourni avec EPS, alim. avec transfo, connecteurs. Apprenez à utiliser le 6502, le micro employé dans le "PET" et dans "APPLE".

## CLAVIERS KIMBER ALLEN

(décrit dans le n° 3 de Elektor, ainsi que dans le livre Formant):

- Clavier 3 oct (37 notes) . . . . . 425,00
- Clavier 4 oct (49 notes) . . . . . 525,00
- Clavier 5 oct (61 notes) . . . . . 635,00

Blocs contacts à fils plaqués OR de Kimber Allen:

- 1 inverseur . . . . . 5,30
- double (pour Formant) . . . . . 6,00
- Clavier "FORMANT" 3 octaves, avec contacts doubles . . . . . 625,00
- Clavier "PIANO" 5 octaves, avec contacts inverseurs . . . . . 925,00

Revendeurs : Nous consulter.

## FORMANT

Synthétiseur modulaire. Les kits comprennent: EPS + face avant + boutons professionnels + connecteurs, etc. . . . .

- VCO (9723-1) . . . . . 499,00
- VCF (9724-1) . . . . . 205,00
- Interface (9721-1) . . . . . 179,00
- ADSR (9725) . . . . . 138,50
- Dual VCA (9726) . . . . . 185,00
- LFO (9727) . . . . . 175,00
- Noise (9728) . . . . . 110,00
- COM (9729) . . . . . 129,00
- Alim. (9721-3) . . . . . 349,00

Le kit complet comprenant 3 x VCO, 2 x ADSR, plus un de chaque autre module + récepteur d'interface et 3 diviseurs clavier. Livré avec clavier KIMBER ALLEN à contacts OR. . . . . 3500,00

- EN OPTION:
- RFM (9951) . . . . . 225,00
  - 24 dB VCF (9953) . . . . . 369,00
  - Modulateur en anneau (79040) . . . . . 85,00

## PIANO ELECTRONIQUE

- Générateur de notes (9915) . . . . . 325,00
- Filtres + préampli (9981) . . . . . 250,00
- Circuit une octave (9914) . . . . . 250,00
- Alimentation (9979) . . . . . 190,00
- Le kit complet 5 octaves avec les EPS; le clavier en Kimber Allen et ses contacts . . . . . 2800,00

## NOUVEAUX KITS

### ELEKTOR N° 32

- 81082: Ampli 200 W avec radiateurs et alim. (avec transfo) . . . . . 930,—
  - 81012: Matrice de lumières programmable (sans ampoule) . . . . . 595,—
  - 81073: Poster disco 2 dimensions (avec poster - sans lampe) . . . . . 199,—
  - 81085-1: Vu-mètre . . . . . 180,—
  - 81085-2: Vu-mètre (sans lampe) . . . . . 219,—
  - 81068: Table de mixage . . . . . 435,—
- EN OPTION:
- Ampoule couleur 100 W . . . . . 13,20
  - Flood couleur par 38 . . . . . 31,—

### ELEKTOR N° 33

- 81101: Programmateur (sans boîtier) . . . . . 220,—
- 81105: Voltmètre 2½ digit . . . . . 257,—

### ELEKTOR N° 34

- VOCODEUR
- 81027-1+2: Détecteur de sons voisés-dévoisés . . . . . 270,—
  - 81071: Générateur de bruit . . . . . 140,—
  - 80068: Circuit de base du vocodeur voir Elektor n° 21 . . . . .
  - Kit complet . . . . . 1750,—

### ELEKTOR N° 34 (suite)

- 81008: Touches sensibles multicanaux . . . . . 100,—
- 81110: Détecteur de présence . . . . . 173,—
- 81112: Guerre des étoiles . . . . . 85,—
- 81112: Coup de feu . . . . . 90,—
- 81112: Explosion . . . . . 90,—
- 81112: Train à vapeur . . . . . 90,—
- 81112: Avion à hélices . . . . . 89,—
- 81112: Autos de courses . . . . . 90,—
- 81112: Chant d'oiseau . . . . . 90,—
- 81117-1+2: High-Com avec alim. et face avant . . . . . 775,—
- 9860: Voltmètre de crête . . . . . 42,—
- 9817-1+2: Vu-mètre à led plates . . . . . 125,—

Je désire recevoir le nouveau catalogue SELECTRONIC.

Ci-joint 6 F en timbres.

NOM . . . . . (en majuscules SVP)

PRÉNOM . . . . .

N° . . . . . RUE

VILLE . . . . .

CODE POSTAL . . . . .

# Petites Annonces

Rédigez votre texte de façon lisible (à la machine, si possible). Précisez dans votre texte vos coordonnées ou numéro de téléphone avec l'indicatif départemental. Ev. ls. abrs. (évités les abréviations!).

UTILISER LA CARTE "Petites Annonces" EN ENCART. MERCI.

Voir l'encart dans ce numéro pour les Conditions d'insertion des Petites Annonces Elektor.

**Vends platine Marlux + ampli-tuner Arten + enceintes + casque Beyer 1000 F.** Tél. 493.34.74.

**Vends micro-ordinateur Kim1 + interf. simulation: 1100 F (acheté 2015 F).** Tél. 721.04.10.

**Vends ordin. d'échecs MK3 UC + échiquier LCD + imprimante NF 6400.** VDS: 4400 F. (3)919.43.19. Passez, jouez, jugez, achetez.

## COFFRETS

métalliques Retebox  
**TOUS USAGES**  
Toutes dimensions  
200 modèles  
**tera-lec**

51, rue de Gergovie  
75014 Paris - Tél : 542 09 00

# HOBBYLEC

## CÔTE D'AZUR

06800 CAGNES-SUR-MER • TEL. (93) 73.49.45  
3, Bd. de la Plage (Bord de Mer) près de l'Hippodrome

Les **TROUVABLES** pour le JUNIOR

MPU 6502 ...	95.00	MAN 4640 A ...	23.00
EPRON 2708 ...	60.00	ULN 2003 ...	14.00
RAM 6532 ...	120.00	RAM 2114 ...	45.00

Les **INTROUVABLES** pour la C.B. etc (Hitachi, Mitsubishi, NEC, Toshiba, Sanyo, Sony ...)

2 SC 1307 ...	19.50	Exemples TA 7205 ...	20.50
2 SC 1675 ...	2.80	LA 4420 ...	33.00
2 SC 1969 ...	22.00	AN 214 ...	24.00
2 SC 2166 ...	14.00	µPC 1156 ...	19.00

Consultez-nous !

**EXPEDITION :** Paiement à la commande par chèque bancaire ou postal, plus frais de port 12,00 F

## C.F.L.

**C.F.L. - 91** Morsang S/Orge  
**C.F.L. - 94** Ivry S/Seine  
45, Bd de la gribelette 107, Bd P.V. Couturier  
91390 - Tél. 015.30.21 94200 - Tél. 672.32.68

### Composants Electroniques

Librairie technique - Revue Elektor -  
Fiches - Transfo - Appareils de mesure -  
Outils - Soudure - Fils émaillé - Coffret -  
Ouvert le Dimanche de 10 h à 13 h 30  
Du Lundi au samedi de 9 h à 12 h 30 - 14 h à 20 h

aux composants **WILDER MUTH** électroniques

KITS - MESURES  
ANTENNES - H.P.

REVUES D'ELECTRONIQUES

**ace**

12, rue de l'Abbé Friesenhauser

 (29) 82-18-64

88000 EPINAL

**GENIAL !**

**DECOUVRE L'ELECTRONIQUE !**

GRACE A UN SPLENDE ALBUM DE **BANDE DESSINÉE** EN COULEURS

TU CONSTRUIS TOI-MEME TA RADIO GRANDES ONDES!

- TOUT LE MATERIEL EST FOURNI.  
- RESULTATS GARANTIS!

RENVOIE-NOUS LE BON CI-CONTRE ET TU SAURAS TOUT SUR **LE JEU DE L'ANNEE!**

BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE SANS ENGAGEMENT, A RENVoyer A "RESI, TRANSI et CIE" - CEDITEL - BPS - 30410 MOLIÈRES

NOM \_\_\_\_\_  
PRENOM \_\_\_\_\_ DATE DE NAISSANCE \_\_\_\_\_  
ADRESSE \_\_\_\_\_

EL

: un nouveau service :

: d'acoustical

prohobVPC BP 12 59181 STEENWERCK

Les produits TOKO et AMIDON maintenant à la portée de tous!

## Références et prix,

(valables le mois de parution, France Métropolitaine):

## TOKO

bobinages fi 455 kHz, 10 x 10 mm		P.U.
YRCS1 1098AC2	étage 1 orange	5,50
YRCS1 2374AC2	étage 2 jaune	5,50
YHCS1 1100AC2	étage 3 dét. noir	5,50
RMC202313NO	étage 1 noir	5,50
RMC402503NO	étage 2 noir	5,50
bobinages fi 455 kHz, 7 x 7 mm		
LMC4100A	étage 1 jaune	5,00
LMC4101A	étage 2 blanc	5,00
LMC4102A	étage 3 dét. noir	5,00
transformateurs 27 MHz, 7 x 7 mm		
113CN2K218DC	hf/ant. noir	7,00
113CN2K159DZ	hf/ant. gris	7,00
113CN2K509ADZ	hf/ant. gris	7,00
119CCA127EK	hf/ant. noir	7,00
filtres céramiques doubles 455 kHz		
CFM2 455B	bp 6 kHz, 16 dB	15,00
CFM2 455C	bp 8 kHz, 13 dB	10,50
CFM2 455D	bp 10 kHz, 10 dB	15,00
filtres céramiques 10,7 MHz		
CFSE	bp 280 kHz	7,00
CFSB	bp 210 kHz	7,00
buzzer "surpuissant": 80 dB, 1 mA, 3 VCA		
PB2720	f. rés.: 4,5 kHz	9,50
bobinages fi 10,7 MHz, 10 x 10 mm		
KACS 4520A	étage 1 rouge	5,50
KACS 1506A	étage 2 noir	5,50
KAC 6184A	étage 3 gris	5,50
KACSK 586HM	détect. rose	5,50
KACS 6185PPF	détect. ratio rose	5,50
KACS 6186SZ	détect. ratio bleu	5,50
TKACS34342BM	détect. quad. noir	5,50
TKACS34343AUO	détect. quad. noir	5,50
bobinages fi 10,7 MHz, 7 x 7 MHz		
85AC3001PPF	1,2, dét. noir	5,50
transformateurs 72 MHz, 10 x 10 mm		
KENK 5231DZ	hf/ant. noir	7,00
filtre de phase linéaire 10,7 MHz		
BBR3132A	sextuple bp 240 kHz	45,00
filtre sélectif fréquence pilote		
BLR 3107N	stéréo, 19 et 38 kHz	40,00
selfs miniatures hf au pas de 5 mm		
type 7BA, valeurs: 1/1, 1/2, 2/3, 3/4, 7/6, 8/10/15/22/33/47/68/100/150/220/330/470/680/1000 uH		5,00
selfs mf et bf au pas de 5 mm		
type 8 RB: 10 mH		5,50
type 10 RB: 56 et 100 mH		6,50
<b>AMIDON</b>	<b>Ø ext</b> <b>Ø int</b> <b>hauteur</b>	<b>P.U.</b>
T12-12	3,18 1,57 1,27 mm	5,00
T37-6,-12	9,53 5,21 3,25 mm	5,65
T50-2,-6,-12	12,7 7,7 4,84 mm	7,20
T50-10	12,7 7,7 4,84 mm	8,15
T68-2,-6	17,5 9,40 4,83 mm	8,15
T68-40	17,5 9,40 4,84 mm	9,40
T94-40	23,9 14,2 7,42 mm	10,80
T200-2	50,8 31,75 13,97 mm	45,00

Conditions de vente: commandes accompagnées de leur règlement à l'ordre d'acoustical B.P. 12, 59181 Steenwerck y compris un forfait de 20,00 F pour frais de préparation et d'expédition; expédition qualité "PTT-URGENT".

REMISES par quantités de la même référence: 10 pièces — 10%  
100 pièces — 20%

En cas de rupture de stock nous remboursons la différence et nous indiquons le délai prévu. Nous vous laissons ainsi la liberté de recommander ou non le matériel manquant.

## SERVICE de PROGRAMMATION EPROM

5204, 2708, 2716 (1 et 3 tensions),  
2732, 2508, 2516, 2532, 2564, 2758.

Toutes les Proms TTL (74S..., 82S...).

Autres types sur demande.

En petite, moyenne et grande série.

Soit à partir de listing hexadécimal

- d'une Eprom programmée
- de cassette ou bande magnétique.

Effacement des Eproms.

Pour tout renseignement complémentaire:

### Ets Léon CATY

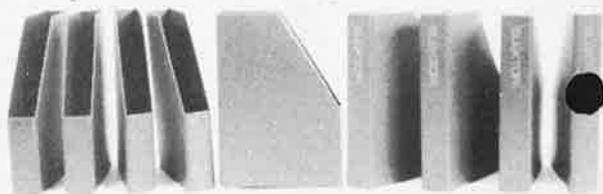
rue de la station, 34

6508 CARNIERES (Belgique)

tél. (064)441638

de 9 à 12 heures (sauf le lundi)

### 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.

Pour obtenir la ou les cassettes de rangement ELEKTOR que vous désirez, consulter les revendeurs EPS/ESS (la plupart en disposent), ou, pour les recevoir par courrier, directement chez vous et dans les plus brefs délais, faites parvenir votre commande, en joignant votre règlement, à:

ELEKTOR, BP 59, 59940 ESTAIRES

## Prix:30FF



**LEXTRONIC**  
s.a.r.l.



33-39 avenue des Pinsons, 93370 MONTFERMEIL Tél. 330-10-01 et 388-11-00 — C.C.P. La Source 30.576.22  
Ouvert du mardi au samedi de 9 à 12 h et de 13 h 30 à 18 h 30. Fermé dimanche et lundi

CRÉDIT CETELEM • EXPORTATION : DÉTAXE SUR LES PRIX INDICQUÉS

★ **500m<sup>2</sup>** d'exposition-vente de modélisme et de composants électroniques (entrée libre). A 12 km de Paris, sortie Porte de Pantin, direction route de Meaux, sortie Montfermeil

## REALISEZ VOTRE ENSEMBLE DE RADIOCOMMANDE

### • MODULE HF D'EMISSION INTERCHANGEABLE

- (Dimensions : 110 x 25 mm)  
A modulation de fréquence, bande étroite, livrable en 27 ou 72 MHz.  
— Grande stabilité en tension et en température.  
— Puissance élevée (1,2 WHF en 72).  
— Utilisation de V.-Mos HF.  
— Excellente linéarité de modulation et pureté spéciale.



Platine HF conseillée pour être utilisée avec le codeur 7 voies LEXTRONIC ci-dessous

Le module HF d'émission (27 ou 72 MHz à préciser)  
Sans quartz, ni la platine-support comportant les connecteurs mâles.

Complet en kit	Monté et réglé
• 175 <sup>F</sup>	245 <sup>F</sup>
La platine support avec connecteurs mâles ..... 48 <sup>F</sup>	
Jeu de quartz E/R en FM, interchangeables.	
En 27 MHz ..... 65 F - En 72 MHz ..... 120 F	

### • MODULE CODEUR 7 VOIES.

(Dimensions 165 x 25 mm). Platine utilisant du matériel de haute qualité et destinée à fonctionner avec les modules HF interchangeables AM ou FM à modulation «bandes étroites».

- Entièrement en circuits intégrés, stabilité en tension et en température.
- Utilisation de manches de commande proportionnelle équipés de potentiomètres 5 kΩ à 1 MΩ.



La platine codeur 7 voies  
Sans les connecteurs mâles, 3 broches ni le connecteur femelle 10 contacts.

- Inversion du sens des commandes par retournement de 180° des connecteurs équipant les potentiomètres des manches, ainsi que du réglage de la course, sans dérèglement du neutre (Dual Rate).

- Possibilité de nombreuses combinaisons en utilisant une platine complémentaire (mixage des voies, couplage, courbes exponentielles, programmation de figures, etc.)

- Sorties impulsions codage positif et négatif, plus alimentation stabilisée 9 V.
- Alimentation du module HF et du codeur nominal : 12 V.

Complète en kit	Montée
185 <sup>F</sup>	226 <sup>F</sup>
Connecteur mâle 3 contacts, pièce ... 3,50 F	
Prise femelle 10 contacts ..... 15,50 F	

## 2 RECEPTEURS POUVANT FONCTIONNER AVEC LES PLATINES CI-DESSUS

### RECEPTEUR DIGITAL, FM12SF, 6 VOIES, A MODULATION DE FREQUENCE, 27 ou 72 MHz

(Quartz interchangeables). Dim. 66 x 19 x 36 mm  
Entièrement à circuits intégrés, avec alimentation stabilisée. Filtre céramique professionnel. Transfo HF blindé, composants haute stabilité. Fonctionne pratiquement avec tous les émetteurs digitaux FM commerciaux.



Complet en KIT (sans quartz) 255<sup>F</sup> - Monté 299<sup>F</sup>

### RECEPTEUR DIGITAL FM 14 SP, 7 VOIES A MODULATION DE FREQUENCE

Disponible en 27,35\*, 40\*, et 72 MHz  
Dimensions : 66 x 36 x 19 mm

**NEW !**



Modèle compétition de grande sensibilité, utilisant du matériel de haute qualité.

- Quartz interchangeables.
- Utilisation de 3 circuits intégrés spéciaux.
- Alimentation stabilisée.
- Grande sélectivité par l'emploi de filtre céramique professionnel.
- Décodeur 7 voies à sorties positives.
- Fonctionne avec tous émetteurs digitaux à modulation de fréquence (spécifier éventuellement le type de l'émetteur, pour le système de codage négatif ou positif utilisé en modulation de fréquence).

Complet en kit, sans quartz ..... 362 F  
Monté (GARANTI 1 AN) ..... 482 F

\* Fréquences interdites en France.



## LE DERNIER CATALOGUE LEXTRONIC est paru

C'est un véritable guide pratique du modélisme. Vous y trouverez :

- batteries, composants électroniques, appareils de mesures, ensembles de radiocommande en kits ou montés, outillage, accessoires.
- ET DES PRIX EN DIRECT DU FABRICANT

Demandez-le dès aujourd'hui en adressant le bon ci-dessous, accompagné d'un chèque de 25 F, à :

**LEXTRONIC s.a.r.l.**

33-39, av. des Pinsons, 93370 Montfermeil

Veillez m'adresser votre dernier catalogue. Ci-joint 25 F en chèque. ELK

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

.....

.....





Tous nos produits sont de qualité industrielle

174, boulevard du Montparnasse 75014 PARIS

MÉTRO
PORT ROYAL
BUS
38 - 83 - 91

326.61.41
326.42.54

DEPOSITAIRE DES PLUS GRANDES MARQUES

COMPOSANTS ET KITS ELECTRONIQUES

MICRO SHOP : MICRO - ORDINATEURS et PÉRIPHÉRIQUES

EMETTEURS RÉCEPTEURS Bandes amateurs

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

Grid of electronic components including TTL Série 74 NS Texas, Microprocesseur, Régulateurs de tension, Supports de circuits, Résistances, Diodes Zeners, Diodes, Transistors, CMOS, Diac Triac Thyr., Mémoires, LED - Afficheurs, Condensateurs, Chimiques, Transformateurs d'alimentation, Selfs à air, Tubes à éclat, Wrapping, and Transfo pour psychédélique.

Promotion du mois

constituer votre stock

CATALOGUE GÉNÉRAL 1ère édition - 1981. UN VÉRITABLE OUTIL DE TRAVAIL. Une documentation technique complète...

Séries 74 LS et 74 C DISPONIBLES

"NOUVEAUX PRODUITS" TUBES RADIO-TV et TRIPLEURS. Références et prix : NOUS CONSULTER

Tous nos PRIX sont toutes TAXES COMPRISES à l'unité. MINIMUM D'EXPÉDITION 60 F (port exclu)

- 1) Paiement à la commande par chèque ou mandat-lettre... 2) Contre remboursement, ajouter 11 F et minimum de commande...

Nous VENDONS aux Industriels et Professionnels - NOUS CONSULTER.

# PROMOTION

## LASER OPPERMANN

Tube 0,5 mW, avec commande de 4 moteurs. En kit

**1790 F**

## CIRCUIT INTEGRE TDA 2004

Ampli 20 W ou 2 x 10 W. **39 F**  
Avec notice

## ECRIVEZ avec... votre MONTRE!

Ce superbe stylo à bille écrit, c'est normal, mais en plus, il donne le mois, le jour, l'heure, les minutes, les secondes, car il est muni d'une montre à affichage par cristaux liquides, pilotée par quartz.

avec 3 recharges et écran (garanti 6 mois)

**FRANCO  
149 F**

## CELLULES SOLAIRES

0,5 V  
800 mA

Par 12 pièces ..... 29 F pièce  
A l'unité ..... 35 F

**AMUSEZ-VOUS et  
AMUSEZ vos enfants :**  
mettez 3 cellules en série et faites tourner un moteur de 0,5 W, 1,5 V.



3 cellules + moteur **89 F**

## PROMOTION KIT «BF»

**AMPLI HAUTE FIDELITE 2 x 60 W**  
Autour du circuit hybride RTC OM 961.

version STEREO ..... 700 F  
Il comprend :

2 circuits «OM 961». Puissance 60 W - 8 Ω.  
Bande passante 20 à 20 000 Hz.  
Distorsion < 0,2 %.

2 circuits imprimés

L'ensemble des composants

1 radiateur pour les 2 circuits intégrés.

Transfo torique 2 x 26,5 V, 160 VA.

préampli conseillé : KIT Opperman B17 à 246 F.  
version ..... 430 F  
Circuits hybrides seuls :  
OM 961 ..... 280 F  
OM 961 ..... 299 F

## « BST » MODULES PRECABLES ET REGLES

**PREAMPLIS**  
BS. Pour cellule PU magnétique ..... 31,00 F  
BS. Linéaire entrée auxil. .... 31,00 F  
**AMPLI. AV. CORRECTEUR ET ALIM.**  
MA 2 S. Comme ci-dessus mais stéréo. Réglable volume gauche et droite. Dim. : 150 x 68 x 8 cm. .... 54,00 F  
MA 33 S, MA 50 S. Caractéristiques communes, puissances différentes. Stéréo 8-16 Ω. Sens. 80 mV-50 kΩ, 30 Hz-18 kHz. Régl. : vol, gauche et droite, basse-aigu. Dim. : 185 x 140 x 40 mm.  
MA 33 S, 2 x 15 W eff. .... 140,00 F  
MA 50 S, 2 x 25 W eff. .... 186,00 F  
**TRANSFORMATEURS**  
Alimentation pour modules ampli  
A 2. Sortie 11 V (p. MA 2 S) ..... 38,60  
A 33. Sortie 2x28 V (p. MA 33 S) ..... 59,00  
A 50. Sortie 2 x 38 V (p. MA 50 S) ..... 80,00

## SPECIAL RADIO COMMANDE QUANTITE LIMITEE

Modules émetteur et récepteur, 27 MHz, 4 canaux dont 2 proportionnels. Alim. 9 V, piloté par quartz.  
Le jeu émetteur + récepteur avec notice complète ..... **139 F**  
Port ..... 15 F

## acer composants

42, rue de Chabrol, 75010 PARIS  
Tél. : 770.28.31  
C.C.P. 658-42 PARIS

Métro : Poincarre, Gare du Nord et de l'Est.

## reully composants

79, bd Diderot, 75012 PARIS  
Tél. : 372.70.17  
C.C.P. ACER 658-42 PARIS

Métro : Reully-Diderot

## montparnasse composants

3, rue de Maïne, 75014 PARIS  
Tél. : 320.37.10  
C.C.P. ACER 658-42 PARIS

Métro : à 200 m de la gare

## BATTERIES AU PLOMB Étanches Rechargeables



Tens. volts	Int. Amp.	Long.	Larg.	Haut.	RIX
6	1,2	97	25	50	76 F
6	2,6	134	34	60	86 F
6	4	70	47	109	100 F
6	8	151	50	96	125 F
12	1,5	66	178	34	151 F
12	6	151	65	103	180 F
24	12	175	125	166	460 F

## LES KITS ASSOS :

2028 Etage de sortie 1,5 W mono	87,00
2029 Correcteur de tonalité (G et A), stéréo	119,00
2030 Touch-control (à mémoire) secteur avec gradateur incorporé de 1200 W	143,00
2031 Alim. pour auto (5 à 12 V, 1,5 A)	83,00
2032 Alim. régulée 1 à 24 V, réglable 1 A, livrée avec transfo 170,00	170,00
2033 Alim. stab., régulée (continue 5 V, 1 A), prévues pour circuits TTL, livrée avec transfo	170,00
2034 Alim. stab., régulée (continue 5 V, 4 A), pour circuit TTL livrée avec transfo	310,00
2035 Détecteur de passage, par cellule LDR	116,00
2036 Tempomètre d'essuie-glace auto, livré avec relais	120,00
2037 Gradateur de lumière 1200 W avec soft	83,00
2038 Commande électronique au son (avec micro et relais)	154,00
2039 Ampli. pour téléphone avec curseur magn.	158,00
2040 Détecteur d'auto, avec écoute sur contacts	107,00
2041 Anti-vol pour auto, détection sur HP portières et sortie sur relais	138,00
2042 Anti-vol électronique pour appartement, détection par ILS, sortie sur relais, livré avec transfo	248,00
2043 Tempomètre électronique pour parcourer	255,00
2044 Thermostat électronique de haute précision	192,00
2045 Booster 12 V, 35 W pour circuits sirènes électrom.	198,00
2046 Chambre de révers. mono (temps de retard 2 secondes) avec lignes à retard	200,00
2047 Filtre Scratch stéréo (10 kHz)	58,00
2048 Filtre rumble stéréo (50 Hz)	58,00
2049 Pré-ampli. pour micro, stéréo	70,00
2050 Émetteur à ultra-sons, portée 15-20 mètres	140,00
2051 Récepteur à ultra-sons, portée 15-20 mètres	156,00
2052 Equalizer stéréo à 10 fréq., à potent. rectilignes	750,00
2053 Phasing électronique	405,00
2054 Générateur musical, programm. à 10 notes	172,00

## KITS « IMD »

KN 1 Antivol électronique	55,00
KN 2 Interphone à circuit intégré	63,00
KN 3 Ampli téléphonique	63,00
KN 4 Détecteur de métaux	29,50
KN 5 Injecteur de signal	33,50
KN 6 Détecteur photo électrique	86,00
KN 7 Clignoteur électronique	43,00
KN 9 Convert. fréq AM VHF	35,00
KN 10 Convert. fréq FM VHF	37,00
KN 11 Modul lum psych (3 V)	120,00
KN 12 Module ampli 4,5 W C I	52,00
KN 13 Préampli cell magnét.	37,00
KN 14 Correcteur de tonalité	39,00
KN 15 Tempomètre	86,00
KN 16 Métromètre	36,00
KN 17 Oscillateur morse	37,00
KN 18 Instrument de musique	58,00
KN 19 Sirène électronique	54,00
KN 20 Convertisseur 27 MHz	52,00
KN 21 Clignoteur secteur régl.	72,50
KN 22 Modul psyché 1 voie	43,00
KN 23 Horloge à affichage num.	135,00
KN 24 Indic. de niv. crête à LED	136,00
KN 25 Carillon de porte 2 tons	63,00
KN 27 indicateur de direction avec centrales clignotant livré avec boîtier	79,00
KN 30 Modulateur de lumière psychédélique 3 canaux avec micro incorporé	125,00
KN 31 Synchronisateur pour projecteur diapositives	120,00
KN 32 Alimentation pour kit IMD	82,00
KN 33 Stroboscope semi professionnel	115,00
KN 33 bis Réflecteur pour stroboscope	49,00
KN 34 Chenillard 4 voies	120,00
KN 35 Gradateur de lumière	39,00
KN 36 Régulateur de vitesse pour perceuse 1000 W	89,00
KN 40 Sirène électronique de puissance 15 W	98,00

**MODULE AMPLI 2 W** équipe de potentiomètres pour volume et tonalité. Avec notice ..... 49 F

## REMPLACEZ VOS PILES PAR DES BATTERIES RECHARGEABLES AU CADMIUM-NICKEL



ITT	R 6	R 14	R 20
Tens. nom. 1,2 V	14,5	26	33
Ø mm	50	50	61
l mm	500	1800	4000
Courant max. de charge mA	50	180	400
Prix, pièce	31,50	55,00	115,00
Par 4, pièce	29,00	49,00	105,00

PROMO R6 : l'unité ..... 8,50 F

Par 4, l'unité ..... 7,90 F

Chargeur de batteries, universel, pour 2 ou 4 batteries format R6 - R14 - R20. .... 75 F

Chargeur pour 4 batteries R6 ..... 34 F

Batterie à pression, type 6 F 22, 9 V ..... 51 F

Chargeur de batteries 6 F 22 ..... 45 F

## LES KITS OPPERMANN

### ALIMENTATIONS

B36. 12 V, 100 mA ..... 63,85 F  
B64. 6-12 V, 300 mA ..... 96,15 F  
B161. 11-18 V, 1 A ..... 85,00 F  
B104. 2 A, pour TTL, w. B194,20 F  
NT 101 transfo pour B104-50,50 F  
B50. De laboratoire  
30 V, 3 A ..... 260,20 F  
NT50. transfo pour B50 ..... 77,20 F  
B14. Haute puissance ..... 388,30 F  
NT14. transfo pour B14 ..... 184,90 F

### CIRCUITS D'ALARME

B103. Délect. incendie, gaz ..... 117,90 F  
Prix ..... 206,10 F  
Alarme universelle à infrarouges. Modulaire 12 V.  
B163. L'émetteur ..... 89,60 F  
B154. Récepteur infrarouge ..... 117,90 F  
B155. Analyse récept. IR ..... 62,60 F  
B156. Commande d'alarme B2,60 F  
B157. Tempomètre alarme ..... 88,90 F  
B158. Serrure de porte, Codec ..... 174,50 F  
B159. Relais, analys. magnét. ..... 96,15 F

### Alarme à ultrasons

B116. Emetteur ..... 89,60 F  
B117. Récepteur ..... 142,90 F  
B122. Sirène police améric. 80,40 F

### GRADATEURS

B05. 1 200 W ..... 102,40 F  
B06. 2 200 W ..... 128,90 F  
B88. Entrée temporisée à triac 111,90 F  
TF3. Boîtier pour B88 ..... 32,40 F  
B120. Variat. à touches sensil. .... 400 W ..... 117,90 F  
FPL 120. Plaque de commande pour B120 ..... 25,80 F

### JEUX ELECTRONIQUES

B62. Carillon électrom. surprise ..... 117,60 F  
B69. Strobe 2, 100 Hz 60 boules ..... 111,90 F  
B53. De électronique ..... 56,00 F  
B22. Canari électronique ..... 82,30 F  
ET2. Coffret pour R22 ..... 30,60 F  
B122. Sirène police améric. 80,40 F  
B98. Délect. de métaux ..... 56,00 F  
B65. Délect. d'humidité ..... 185,10 F  
ET3. Boîtier pour B55 ..... 32,40 F  
B55. Instrum. mesure pour B55 ..... 59,00 F  
B174. Mini orgue av. HP ..... 63,80 F  
B175. Chenillard 10 can. 275,30 F  
B126. Thermomètre digit. 168,00 F  
B76. Mélodies électrom. 212,70 F  
B480. Interrup. phoniq. complet ..... 163,45 F  
Alim. + préampli micro pour B480 ..... 66,00 F  
B43. Génér. super son 180,40 F

### COMPTEUR GEIGER MULLER

B32. Contrôleur radioactif B71,40 F  
G32. Boîtier pour B32 ..... 32,60 F

### MODULES POUR AUTO

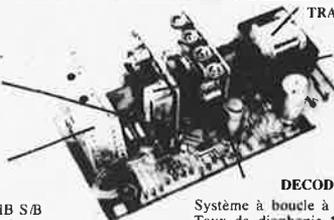
B02. Allumage électrom. 110,70 F  
ET3. Coffret pour B02 ..... 32,40 F  
B162. Télécomm. à induct. émet. .... 70,80 F  
B183. Récept. du B162 ..... 128,40 F  
B181. Temporisé. essuie-glace ..... 84,00 F  
B167. Alarme pour auto ..... 203,80 F  
B109. Régul. électrom. .... 77,00 F  
ET2. Boîtier pour B109 ..... 30,60 F  
B180. Temporis. éclair. voiture ..... 74,70 F

### KITS HF

B94. Emetteur test. FM ..... 43,10 F  
B38. Démod. stéréo ..... 90,20 F  
Ampli FI-FM ..... 47,10 F

## MODULES POUR TUNER FM STEREO HIFI « RTC »

PLATINE ALIM.  
LR 1760  
Avec transfo alim.  
Prix ..... 180 F



### TETE HF FDF

87,5 à 108 MHz  
Sens. ≤ 1 µV p. 26 dB S/B  
Accord par diodes varicap.  
Stations préreglées  
Antenne 75 ou 300 Ω.  
Sortie pour indicateur de champ. Tension alim. 12 V ..... 140 F

### DECODEUR LR 1750

Système à boucle à verrouillage phase (PLL). Taux de diaphonie ≤ 60 dB. Sortie indicateur stéréo. Commutation mono-stéréo. Niveau de sortie.  
Prix ..... 105 F

Cet ensemble comprend 3 modules (Tête HF-FI-Décodeur), enfilés par connecteurs professionnels sur la carte alimentation équipée du transfo. Prix de l'ensemble ..... **495 F**

## TETE FM HAUTE SENSIBILITE « RTC »

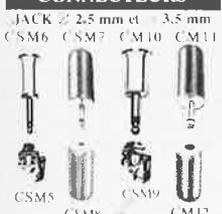
TETE HF FD12. Tête FM de très hautes performances. Permet l'adaptation d'un affichage digital et peut être commutée à la platine FILR 1740 et au décodeur LR 1760 mais incompatible avec l'alimentation LR 1760. Prix du FD 12 ..... 338 F

## ACCESSOIRES POUR TUNER « RTC »

Potentiomètre multitonnes régl. manuel ..... 80,00 F  
Potentiomètre présélection 4 ..... 8,50 F  
Diode Led stéréo ..... 1,20 F  
Galva 0 central ..... 37,00 F  
Galva 400 µA mesureur de champs ..... 34,00 F  
Commutateur sélection ..... 8,50 F  
Coffret YOC ..... 63,00 F  
Prix établis au 15 février 1981

## DECOLLETAGE

### CONNECTEURS



- JACK 2, 2.5 mm et 3.5 mm  
CSM6 CSM7 CM10 CM11
- JACKS 2, 2.5 mm  
CSM5
- Prise sub-miniature  
JACKS 2, 2.5 mm  
CSM 5. Prise chassis, métallique 2,5 mm, avec coupure, 1.35 F  
CSM 6. Fiche mâle, 2,5 mm.  
Capot plastique, 1.10 F  
CSM 7. Fiche mâle, 2,5 mm  
LUXE. Capot bakélite serre-câble, 1.70 F  
CSM 8. Fiche femelle, 2,5 mm  
LUXE (prolongateur). Capot bakélite, 1.70 F
- Série miniature  
JACKS 3, 3.5 mm  
CSM 9. Prise chassis femelle métallique 3,5 mm, avec coupure, 1.10 F  
CM 10. Fiche mâle 3,5 mm, métal chrome, 2.70 F  
Capot plastique, 1.10 F  
CM 11. Fiche mâle 3,5 mm, LUXE. Capot serre-câble, 1.80 F  
CM 12. Fiche femelle, 3,5 mm, LUXE (prolongateur). Capot, 2.20 F  
CM 13. Fiche mâle 3,5 mm, métal chrome, 2.70 F  
CM 14. Fiche femelle, 3,5 mm (prolongateur). Métal chrome, 2.70 F

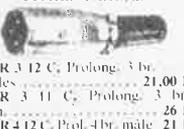
### FICHE NORMES DIN



- CM. Connecteurs mâles :  
3 broches, 90° ..... 1.70 F  
5 broches, 45° ..... 1.70 F  
5 broches, 60° ..... 2.20 F  
6 broches, 60° ..... 2.20 F  
CP. Connecteurs femelles (prolongateur) :  
3 piles, 90° ..... 2.00 F  
5 piles, 45° ..... 2.00 F  
5 broches, 60° ..... 2.20 F  
6 broches, 60° ..... 2.20 F  
CFM. Connecteurs femelles (chassis) :  
3 broches, 90° ..... 2.00 F  
5 broches, 45° ..... 2.00 F  
5 piles, 60° ..... 2.00 F  
6 piles, 60° ..... 2.00 F  
Z. Prise femelle pour circuits imprimés (normes DIN) :  
3 piles, 90° ..... 2.60 F  
5 piles, 45° ..... 2.60 F  
Prise haut-parleur ..... 2.60 F  
Avec interrupteur ..... 2.80 F  
A l'enclenchage le H.-P. extérieur est branché en coupant le H.-P. intérieur.)



- JACKS - 6,35 mm - STEREO.  
Utilisés pour casques STEREO. 3 contacts dont la masse au chassis.  
CSN 37. Fiche mâle, cabochon bakélite, serre-câble ..... 3.35 F  
CSN 38. Fiche femelle (prolongateur), cabochon bakélite, serre-câble ..... 3.35 F  
CSN 39. Fiche mâle, serre-câble, cabochon métal chrome ..... 7.70 F  
CSN 40. Prise femelle, chassis, dont un contact au chassis ..... de perçage 9 mm ..... 3.70 F



- RCA - CINCCH  
C 10. Fiche mâle, type stand, avec cabochon plast. souple ..... 1.00 F  
C 11. Fiche femelle (prolongateur) avec cabochon plastique souple ..... 1.35 F  
C 12. Fiche mâle, type LUXE, avec cabochon bakélite serre-câble ..... 2.00 F  
C 13. Fiche femelle (prolongateur), LUXE, avec cabochon bakélite serre-câble ..... 2.10 F  
Convient pour câbles coaxiaux et blindés : PLATIQUES, MAGNETOS, AMPLIS.  
C 14. Fiche mâle professionnelle avec cabochon métal chrome ..... 2.35 F  
C 15. Fiche femelle (prolongateur) avec cabochon métal chrome ..... 2.70 F  
A1. Plaquettes chassis :  
2 prises coaxiales avec contre-plaque ..... 2.20 F  
4 prises coaxiales avec contre-plaque ..... 3.50 F  
Fusible verre 5x20, 500 mA, 1.2, 3, 4, 5 A ..... Tunité 0.60 F  
Par 10 ..... Tunité 0.80 F

- NLR 4 A1, Chassis 4 br. fem. 29 F  
NLR 3 32, Chassis, 4 br. mâle ..... 21 F  
NLR 3 31, Chassis, 3 br. fem. 29 F  
NLR 3 12 C, Prod. 3 br. mâle 21 F  
NLR 3 11 C, Prod. 3 br. fem. 26 F  
RCA - CINCCH, ADAPTATEURS



- CSN 41. Prise femelle, chassis monobloc, corps plastique, 15 F  
CSN 42. Prise femelle, chassis avec double coupure et double inversion par introduction de la fiche mâle. 9 plots sur la partie arrière ..... 7.70 F  
CSN 43. Identique à CSN 42, mais corps plastique, monobloc et plot sur la partie arrière ..... 7.70 F  
CSN 44. Fiche mâle coude (90°), cabochon métallique ..... 5.50 F

- PM PF. Prise mâle : haut-parleur (normes DIN) ..... 1.70 F  
Prise femelle : prolongateur ..... 1.80 F  
PM à vis. Prise mâle ..... 2.50 F  
PF à vis. Prise femelle ..... 2.50 F  
PFC. Prise femelle : haut-parleur (chassis) ..... 1.80 F  
Avec coupure ..... 1.80 F  
Prise H.-P. avec interrupteur et inverseur ..... 2.80 F  
Les 2 positions d'enclenchage de la prise mâle permettront de brancher au choix les H.-P. intérieurs ou extérieurs.)  
N2. Boîtier de raccordement. Entrée : 1 prise femelle H.-P. Sortie 2 prises femelles H.-P. Normes DIN ..... 11.00 F  
ZL. Fiche HP mâle femelle 6,20 F



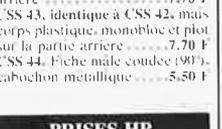
- CSM 20. Type à glissière, sub-miniature. Type plastique (isoler) ..... 1.80 F  
CSM 21. Type à glissière miniature. Type en plastique isoler ..... 1.80 F  
CSM 22. Type à bascule, rupture brusque ..... 6.45 F  
CSM 23. Type à bascule : 250 V 6 A (AC). Miniature. Entrée-axe 10 mm. Bouton : 16x19 mm ..... 6.10 F  
CSM 24. Type à clé (métal). Rupture brusque 50 perçage 13 mm ..... 8.45 F



- SUBMINIATURE  
Commutateur à rupture brusque 8 A à 126 V, 50 perçage 7 mm.  
CM 31. 3 plots, 2 positions. Contact tenu, unipolaire. INTER-INVERSEUR ..... 9.90 F  
CM 32. 6 plots, 2 positions. Contact tenu, bipolaire. INTER-INVERSEUR ..... 13.00 F  
CM 33. 6 plots, 3 positions. Contact tenu, bipolaire. BI-INVERSEUR ..... 18.00 F  
CM 35. Boussoir. Subminiature. Contact non tenu. Bouton plastique rouge ..... 2.50 F

- COMMUTATEURS POUSSOIRS MICRO-INTERRUPTEURS  
MI 1 (unipolaire) ..... 15.00 F  
MI 2 (bipolaire) ..... 18.00 F

- CSN 41. Prise femelle, chassis monobloc, corps plastique, 15 F  
CSN 42. Prise femelle, chassis avec double coupure et double inversion par introduction de la fiche mâle. 9 plots sur la partie arrière ..... 7.70 F  
CSN 43. Identique à CSN 42, mais corps plastique, monobloc et plot sur la partie arrière ..... 7.70 F  
CSN 44. Fiche mâle coude (90°), cabochon métallique ..... 5.50 F



- PM PF. Prise mâle : haut-parleur (normes DIN) ..... 1.70 F  
Prise femelle : prolongateur ..... 1.80 F  
PM à vis. Prise mâle ..... 2.50 F  
PF à vis. Prise femelle ..... 2.50 F  
PFC. Prise femelle : haut-parleur (chassis) ..... 1.80 F  
Avec coupure ..... 1.80 F  
Prise H.-P. avec interrupteur et inverseur ..... 2.80 F  
Les 2 positions d'enclenchage de la prise mâle permettront de brancher au choix les H.-P. intérieurs ou extérieurs.)  
N2. Boîtier de raccordement. Entrée : 1 prise femelle H.-P. Sortie 2 prises femelles H.-P. Normes DIN ..... 11.00 F  
ZL. Fiche HP mâle femelle 6,20 F

- PM PF. Prise mâle : haut-parleur (normes DIN) ..... 1.70 F  
Prise femelle : prolongateur ..... 1.80 F  
PM à vis. Prise mâle ..... 2.50 F  
PF à vis. Prise femelle ..... 2.50 F  
PFC. Prise femelle : haut-parleur (chassis) ..... 1.80 F  
Avec coupure ..... 1.80 F  
Prise H.-P. avec interrupteur et inverseur ..... 2.80 F  
Les 2 positions d'enclenchage de la prise mâle permettront de brancher au choix les H.-P. intérieurs ou extérieurs.)  
N2. Boîtier de raccordement. Entrée : 1 prise femelle H.-P. Sortie 2 prises femelles H.-P. Normes DIN ..... 11.00 F  
ZL. Fiche HP mâle femelle 6,20 F



- PM PF. Prise mâle : haut-parleur (normes DIN) ..... 1.70 F  
Prise femelle : prolongateur ..... 1.80 F  
PM à vis. Prise mâle ..... 2.50 F  
PF à vis. Prise femelle ..... 2.50 F  
PFC. Prise femelle : haut-parleur (chassis) ..... 1.80 F  
Avec coupure ..... 1.80 F  
Prise H.-P. avec interrupteur et inverseur ..... 2.80 F  
Les 2 positions d'enclenchage de la prise mâle permettront de brancher au choix les H.-P. intérieurs ou extérieurs.)  
N2. Boîtier de raccordement. Entrée : 1 prise femelle H.-P. Sortie 2 prises femelles H.-P. Normes DIN ..... 11.00 F  
ZL. Fiche HP mâle femelle 6,20 F

- PM PF. Prise mâle : haut-parleur (normes DIN) ..... 1.70 F  
Prise femelle : prolongateur ..... 1.80 F  
PM à vis. Prise mâle ..... 2.50 F  
PF à vis. Prise femelle ..... 2.50 F  
PFC. Prise femelle : haut-parleur (chassis) ..... 1.80 F  
Avec coupure ..... 1.80 F  
Prise H.-P. avec interrupteur et inverseur ..... 2.80 F  
Les 2 positions d'enclenchage de la prise mâle permettront de brancher au choix les H.-P. intérieurs ou extérieurs.)  
N2. Boîtier de raccordement. Entrée : 1 prise femelle H.-P. Sortie 2 prises femelles H.-P. Normes DIN ..... 11.00 F  
ZL. Fiche HP mâle femelle 6,20 F

- PM PF. Prise mâle : haut-parleur (normes DIN) ..... 1.70 F  
Prise femelle : prolongateur ..... 1.80 F  
PM à vis. Prise mâle ..... 2.50 F  
PF à vis. Prise femelle ..... 2.50 F  
PFC. Prise femelle : haut-parleur (chassis) ..... 1.80 F  
Avec coupure ..... 1.80 F  
Prise H.-P. avec interrupteur et inverseur ..... 2.80 F  
Les 2 positions d'enclenchage de la prise mâle permettront de brancher au choix les H.-P. intérieurs ou extérieurs.)  
N2. Boîtier de raccordement. Entrée : 1 prise femelle H.-P. Sortie 2 prises femelles H.-P. Normes DIN ..... 11.00 F  
ZL. Fiche HP mâle femelle 6,20 F

- PM PF. Prise mâle : haut-parleur (normes DIN) ..... 1.70 F  
Prise femelle : prolongateur ..... 1.80 F  
PM à vis. Prise mâle ..... 2.50 F  
PF à vis. Prise femelle ..... 2.50 F  
PFC. Prise femelle : haut-parleur (chassis) ..... 1.80 F  
Avec coupure ..... 1.80 F  
Prise H.-P. avec interrupteur et inverseur ..... 2.80 F  
Les 2 positions d'enclenchage de la prise mâle permettront de brancher au choix les H.-P. intérieurs ou extérieurs.)  
N2. Boîtier de raccordement. Entrée : 1 prise femelle H.-P. Sortie 2 prises femelles H.-P. Normes DIN ..... 11.00 F  
ZL. Fiche HP mâle femelle 6,20 F

- PM PF. Prise mâle : haut-parleur (normes DIN) ..... 1.70 F  
Prise femelle : prolongateur ..... 1.80 F  
PM à vis. Prise mâle ..... 2.50 F  
PF à vis. Prise femelle ..... 2.50 F  
PFC. Prise femelle : haut-parleur (chassis) ..... 1.80 F  
Avec coupure ..... 1.80 F  
Prise H.-P. avec interrupteur et inverseur ..... 2.80 F  
Les 2 positions d'enclenchage de la prise mâle permettront de brancher au choix les H.-P. intérieurs ou extérieurs.)  
N2. Boîtier de raccordement. Entrée : 1 prise femelle H.-P. Sortie 2 prises femelles H.-P. Normes DIN ..... 11.00 F  
ZL. Fiche HP mâle femelle 6,20 F

- PM PF. Prise mâle : haut-parleur (normes DIN) ..... 1.70 F  
Prise femelle : prolongateur ..... 1.80 F  
PM à vis. Prise mâle ..... 2.50 F  
PF à vis. Prise femelle ..... 2.50 F  
PFC. Prise femelle : haut-parleur (chassis) ..... 1.80 F  
Avec coupure ..... 1.80 F  
Prise H.-P. avec interrupteur et inverseur ..... 2.80 F  
Les 2 positions d'enclenchage de la prise mâle permettront de brancher au choix les H.-P. intérieurs ou extérieurs.)  
N2. Boîtier de raccordement. Entrée : 1 prise femelle H.-P. Sortie 2 prises femelles H.-P. Normes DIN ..... 11.00 F  
ZL. Fiche HP mâle femelle 6,20 F

### ALIMENTATION



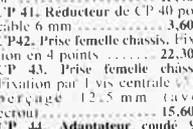
- PF 1. Type chassis isole pour cartouche 5x20 mm, 3 de perçage 13 mm ..... 4.20 F  
PF 2. Type chassis isole pour cartouche 6x32 mm, 3 de perçage 13 mm ..... 3.90 F  
PF 3. Type auto-radio pour cartouche 6x32 mm ..... 2.80 F  
G. Porte-fusible, fixation : circuit imprimé ..... 1.70 F  
Porte-fusible, fixation : à vis ..... 1.70 F  
F. Répartiteur de tension : 110, 220 V ..... 1.80 F

- BOITIERS PORTE-PILES  
PP1. Pression pour porte-piles ..... 2.00 F  
PP2. Pour 2 piles 3 V ..... 3.30 F  
25x16x60 mm ..... 3.30 F  
PP3. Pour 4 piles 6 V ..... 3.50 F  
30x28x60 mm ..... 3.50 F  
PP4. Pour 6 piles 9 V ..... 4.80 F  
45x28x82 mm ..... 4.80 F  
PP5. Pour 8 piles 12 V ..... 8.50 F  
55x28x60 mm ..... 8.50 F



- PP1. Pression pour porte-piles ..... 2.00 F  
PP2. Pour 2 piles 3 V ..... 3.30 F  
25x16x60 mm ..... 3.30 F  
PP3. Pour 4 piles 6 V ..... 3.50 F  
30x28x60 mm ..... 3.50 F  
PP4. Pour 6 piles 9 V ..... 4.80 F  
45x28x82 mm ..... 4.80 F  
PP5. Pour 8 piles 12 V ..... 8.50 F  
55x28x60 mm ..... 8.50 F

### CONNECTEURS PROFESSIONNELS



- CP 40. Fiche mâle pour câble 10 mm. Isolant HF. Plaque contact central, plaque en cuivre ..... 15.40 F  
CP 41. Réducteur de CP 40 pour câble 6 mm ..... 3.60 F  
CP 42. Prise femelle chassis. Fixation en 4 points ..... 22.30 F  
CP 43. Prise femelle chassis. Fixation par 1 vis centrale 5 de perçage 12,5 mm (avec cerceau) ..... 15.60 F  
CP 44. Adaptateur coude 90° (pour CP 40, CP 42) ..... 37.70 F  
CP 45. Adaptateur femelle femelle permet de relier ensemble 2 fiches CP 40 ..... 18.40 F  
CP 46. Adaptateur en T 1 mâle, 2 femelles (très utile en VIDEO) mise en série de plusieurs MO-NTORS ou SC (OIES) ..... 61.30 F

- BNC  
CP 50. Fiche mâle à batonnette, 50 Ω (adaptable également 75 Ω) ..... 13.95 F  
CP 51. Fiche chassis à ergots batonnette. Spéciale 50 Ω (adaptable également 75 Ω), de perçage pour fixation : 9,5 mm ..... 13.95 F  
ADAPTATEURS  
CP 60 : BNC-UHF ..... 15.60 F  
BNC : CP 50 (mâle) ..... 31.25 F  
UHF : CP 42 (femelle) ..... 31.25 F  
CP 61 : BNC-UHF ..... 31.25 F  
BNC : CP 51 (femelle) ..... 31.25 F  
UHF : CP 40 (mâle) ..... 31.25 F

- PINCES CROCS  
PC 1. Isoler, plastique souple rouge ou noir. Cosses à souder 32 mm ..... 0.90 F

- PC 1 B. Isoler, plastique souple rouge ou noir. Cosses à souder, 45 mm ..... 0.90 F  
PC 1 C. Isoler, plastique souple rouge ou noir. Cosses à souder 55 mm ..... 1.00 F



- PC 16. Isoler, plastique rouge ou noir. Adaptable pour pointe de touche ..... 1.00 F  
PC 20. Isoler, plastique rouge ou noir. Cosses à souder. Adaptable pour pointes de touches bananes ..... 1.10 F  
PC 21. Nouveau modèle tout isoler ..... 2.00 F

- PC 16. Isoler, plastique rouge ou noir. Adaptable pour pointe de touche ..... 1.00 F  
PC 20. Isoler, plastique rouge ou noir. Cosses à souder. Adaptable pour pointes de touches bananes ..... 1.10 F  
PC 21. Nouveau modèle tout isoler ..... 2.00 F

- PC 16. Isoler, plastique rouge ou noir. Adaptable pour pointe de touche ..... 1.00 F  
PC 20. Isoler, plastique rouge ou noir. Cosses à souder. Adaptable pour pointes de touches bananes ..... 1.10 F  
PC 21. Nouveau modèle tout isoler ..... 2.00 F

- PC 16. Isoler, plastique rouge ou noir. Adaptable pour pointe de touche ..... 1.00 F  
PC 20. Isoler, plastique rouge ou noir. Cosses à souder. Adaptable pour pointes de touches bananes ..... 1.10 F  
PC 21. Nouveau modèle tout isoler ..... 2.00 F

- PC 16. Isoler, plastique rouge ou noir. Adaptable pour pointe de touche ..... 1.00 F  
PC 20. Isoler, plastique rouge ou noir. Cosses à souder. Adaptable pour pointes de touches bananes ..... 1.10 F  
PC 21. Nouveau modèle tout isoler ..... 2.00 F

- PC 16. Isoler, plastique rouge ou noir. Adaptable pour pointe de touche ..... 1.00 F  
PC 20. Isoler, plastique rouge ou noir. Cosses à souder. Adaptable pour pointes de touches bananes ..... 1.10 F  
PC 21. Nouveau modèle tout isoler ..... 2.00 F

- PC 16. Isoler, plastique rouge ou noir. Adaptable pour pointe de touche ..... 1.00 F  
PC 20. Isoler, plastique rouge ou noir. Cosses à souder. Adaptable pour pointes de touches bananes ..... 1.10 F  
PC 21. Nouveau modèle tout isoler ..... 2.00 F

- PC 16. Isoler, plastique rouge ou noir. Adaptable pour pointe de touche ..... 1.00 F  
PC 20. Isoler, plastique rouge ou noir. Cosses à souder. Adaptable pour pointes de touches bananes ..... 1.10 F  
PC 21. Nouveau modèle tout isoler ..... 2.00 F

- PC 16. Isoler, plastique rouge ou noir. Adaptable pour pointe de touche ..... 1.00 F  
PC 20. Isoler, plastique rouge ou noir. Cosses à souder. Adaptable pour pointes de touches bananes ..... 1.10 F  
PC 21. Nouveau modèle tout isoler ..... 2.00 F

- PC 16. Isoler, plastique rouge ou noir. Adaptable pour pointe de touche ..... 1.00 F  
PC 20. Isoler, plastique rouge ou noir. Cosses à souder. Adaptable pour pointes de touches bananes ..... 1.10 F  
PC 21. Nouveau modèle tout isoler ..... 2.00 F

- PC 16. Isoler, plastique rouge ou noir. Adaptable pour pointe de touche ..... 1.00 F  
PC 20. Isoler, plastique rouge ou noir. Cosses à souder. Adaptable pour pointes de touches bananes ..... 1.10 F  
PC 21. Nouveau modèle tout isoler ..... 2.00 F

- PC 16. Isoler, plastique rouge ou noir. Adaptable pour pointe de touche ..... 1.00 F  
PC 20. Isoler, plastique rouge ou noir. Cosses à souder. Adaptable pour pointes de touches bananes ..... 1.10 F  
PC 21. Nouveau modèle tout isoler ..... 2.00 F

- PC 16. Isoler, plastique rouge ou noir. Adaptable pour pointe de touche ..... 1.00 F  
PC 20. Isoler, plastique rouge ou noir. Cosses à souder. Adaptable pour pointes de touches bananes ..... 1.10 F  
PC 21. Nouveau modèle tout isoler ..... 2.00 F

- AC 22. RCA femelle jack mâle, 6,35 mm, pour adapter une fiche RCA mâle sur 1 prise chassis. Jack femelle 6,35 mm ..... 5.35 F  
AC 23. Jack femelle ..... 6.35 mm  
RCA mâle pour adapter 1 fiche Jack mâle 6,35 mm sur 1 prise chassis RCA femelle ..... 5.25 F  
AC 24. Jack femelle ..... 6,35 mm  
Jack mâle 6,35 mm pour adapter 1 fiche Jack mâle 6,35 sur 1 prise chassis Jack ..... 3,5 mm  
RC 25. 1 RCA mâle, 2 RCA femelles. Fiche monobloc métallique ..... 5.25 F  
RC 26. Jack mâle ..... 6,35 mm, 2 RCA femelles ..... 5.25 F



- BOUTONS  
BM 1 ..... 1.50 F  
BM 2 ..... 1.50 F  
BM 3 ..... 1.50 F  
BM 4 ..... 1.50 F  
BM 5 ..... 1.50 F  
BM 6 ..... 1.50 F  
BM 7 ..... 1.50 F  
BM 8 ..... 1.50 F  
BM 9 ..... 1.50 F  
BM 10 ..... 1.50 F  
BM 11 ..... 1.50 F  
BM 12 ..... 1.50 F  
BM 13 ..... 1.50 F  
BM 14 ..... 1.50 F  
BM 15 ..... 1.50 F  
BM 16 ..... 1.50 F  
BM 17 ..... 1.50 F  
BM 18 ..... 1.50 F  
BM 19 ..... 1.50 F  
BM 20 ..... 1.50 F  
BM 21 ..... 1.50 F  
BM 22 ..... 1.50 F  
BM 23 ..... 1.50 F  
BM 24 ..... 1.50 F  
BM 25 ..... 1.50 F  
BM 26 ..... 1.50 F  
BM 27 ..... 1.50 F  
BM 28 ..... 1.50 F  
BM 29 ..... 1.50 F  
BM 30 ..... 1.50 F  
BM 31 ..... 1.50 F  
BM 32 ..... 1.50 F  
BM 33 ..... 1.50 F  
BM 34 ..... 1.50 F  
BM 35 ..... 1.50 F  
BM 36 ..... 1.50 F  
BM 37 ..... 1.50 F  
BM 38 ..... 1.50 F  
BM 39 ..... 1.50 F  
BM 40 ..... 1.50 F  
BM 41 ..... 1.50 F  
BM 42 ..... 1.50 F  
BM 43 ..... 1.50 F  
BM 44 ..... 1.50 F  
BM 45 ..... 1.50 F  
BM 46 ..... 1.50 F  
BM 47 ..... 1.50 F  
BM 48 ..... 1.50 F  
BM 49 ..... 1.50 F  
BM 50 ..... 1.50 F

- BOUTONS  
BM 1 ..... 1.50 F  
BM 2 ..... 1.50 F  
BM 3 ..... 1.50 F  
BM 4 ..... 1.50 F  
BM 5 ..... 1.50 F  
BM 6 ..... 1.50 F  
BM 7 ..... 1.50 F  
BM 8 ..... 1.50 F  
BM 9 ..... 1.50 F  
BM 10 ..... 1.50 F  
BM 11 ..... 1.50 F  
BM 12 ..... 1.50 F  
BM 13 ..... 1.50 F  
BM 14 ..... 1.50 F  
BM 15 ..... 1.50 F  
BM 16 ..... 1.50 F  
BM 17 ..... 1.50 F  
BM 18 ..... 1.50 F  
BM 19 ..... 1.50 F  
BM 20 ..... 1.50 F  
BM 21 ..... 1.50 F  
BM 22 ..... 1.50 F  
BM 23 ..... 1.50 F  
BM 24 ..... 1.50 F  
BM 25 ..... 1.50 F  
BM 26 ..... 1.50 F  
BM 27 ..... 1.50 F  
BM 28 ..... 1.50 F  
BM 29 ..... 1.50 F  
BM 30 ..... 1.50 F  
BM 31 ..... 1.50 F  
BM 32 ..... 1.50 F  
BM 33 ..... 1.50 F  
BM 34 ..... 1.50 F  
BM 35 ..... 1.50 F  
BM 36 ..... 1.50 F  
BM 37 ..... 1.50 F  
BM 38 ..... 1.50 F  
BM 39 ..... 1.50 F  
BM 40 ..... 1.50 F  
BM 41 ..... 1.50 F  
BM 42 ..... 1.50 F  
BM 43 ..... 1.50 F  
BM 44 ..... 1.50 F  
BM 45 ..... 1.50 F  
BM 46 ..... 1.50 F  
BM 47 ..... 1.50 F  
BM 48 ..... 1.50 F  
BM 49 ..... 1.50 F  
BM 50 ..... 1.50 F

- BOUTONS  
BM 1 ..... 1.50 F  
BM 2 ..... 1.50 F  
BM 3 ..... 1.50 F  
BM 4 ..... 1.50 F  
BM 5 ..... 1.50 F  
BM 6 ..... 1.50 F  
BM 7 ..... 1.50 F  
BM 8 ..... 1.50 F  
BM 9 ..... 1.50 F  
BM 10 ..... 1.50 F  
BM 11 ..... 1.50 F  
BM 12 ..... 1.50 F  
BM 13 ..... 1.50 F  
BM 14 ..... 1.50 F  
BM 15 ..... 1.50 F  
BM 16 ..... 1.50 F  
BM 17 ..... 1.50 F  
BM 18 ..... 1.50 F  
BM 19 ..... 1.50 F  
BM 20 ..... 1.50 F  
BM 21 ..... 1.50 F  
BM 22 ..... 1.50 F  
BM 23 ..... 1.50 F  
BM 24 ..... 1.50 F  
BM 25 ..... 1.50 F  
BM 26 ..... 1.50 F  
BM 27 ..... 1.50 F  
BM 28 ..... 1.50 F  
BM 29 ..... 1.50 F  
BM 30 ..... 1.50 F  
BM 31 ..... 1.50 F  
BM 32 ..... 1.50 F  
BM 33 ..... 1.50 F  
BM 34 ..... 1.50 F  
BM 35 ..... 1.50 F  
BM 36 ..... 1.50 F  
BM 37 ..... 1.50 F  
BM 38 ..... 1.50 F  
BM 39 ..... 1.50 F  
BM 40 ..... 1.50 F  
BM 41 ..... 1.50 F  
BM 42 ..... 1.50 F  
BM 43 ..... 1.50 F  
BM 44 ..... 1.50 F  
BM 45 ..... 1.50 F  
BM 46 ..... 1.50 F  
BM 47 ..... 1.50 F  
BM 48 ..... 1.50 F  
BM 49 ..... 1.50 F  
BM 50 ..... 1.50 F

- BOUTONS  
BM 1 ..... 1.50 F  
BM 2 ..... 1.50 F  
BM 3 ..... 1.50 F  
BM 4 ..... 1.50 F  
BM 5 ..... 1.50 F  
BM 6 ..... 1.50 F  
BM 7 ..... 1.50 F  
BM 8 ..... 1.50 F  
BM 9 ..... 1.50 F  
BM 10 ..... 1.50 F  
BM 11 ..... 1.50 F  
BM 12 ..... 1.50 F  
BM 13 ..... 1.50 F  
BM 14 ..... 1.50 F  
BM 15 ..... 1.50 F  
BM 16 ..... 1.50 F  
BM 17 ..... 1.50 F  
BM 18 ..... 1.50 F  
BM 19 ..... 1.50 F  
BM 20 ..... 1.50 F  
BM 21 ..... 1.50 F  
BM 22 ..... 1.50 F  
BM 23 ..... 1.50 F  
BM 24 ..... 1.50 F  
BM 25 ..... 1.50 F  
BM 26 ..... 1.50 F  
BM 27 ..... 1.50 F  
BM 28 ..... 1.50 F  
BM 29 ..... 1.50 F  
BM 30 ..... 1.50 F  
BM 31 ..... 1.50 F  
BM 32 ..... 1.50 F  
BM 33 ..... 1.50 F  
BM 34 ..... 1.50 F  
BM 35 ..... 1.50 F  
BM 36 ..... 1.50 F  
BM 37 ..... 1.50 F  
BM 38 ..... 1.50 F  
BM 39 ..... 1.50 F  
BM 40 ..... 1.50 F  
BM 41 ..... 1.50 F  
BM 42 ..... 1.50 F  
BM 43 ..... 1.50 F  
BM 44 ..... 1.50 F  
BM 45 ..... 1.50 F  
BM 46 ..... 1.50 F  
BM 47 ..... 1.50 F  
BM 48 ..... 1.50 F  
BM 49 ..... 1.50 F  
BM 50 ..... 1.50 F

- BOUTONS  
BM 1 ..... 1.50 F  
BM 2 ..... 1.50 F  
BM 3 ..... 1.50 F  
BM 4 ..... 1.50 F  
BM 5 ..... 1.50 F  
BM 6 ..... 1.50 F  
BM 7 ..... 1.50 F  
BM 8 ..... 1.50 F  
BM 9 ..... 1.50 F  
BM 10 ..... 1.50 F  
BM 11 ..... 1.50 F  
BM 12 ..... 1.50 F  
BM 13 ..... 1.50 F  
BM 14 ..... 1.50 F  
BM 15 ..... 1.50 F  
BM 16 ..... 1.50 F  
BM 17 ..... 1.50 F  
BM 18 ..... 1.50 F  
BM 19 ..... 1.50 F  
BM 20 ..... 1.50 F  
BM 21 ..... 1.50 F  
BM 22 ..... 1.50 F  
BM 23 ..... 1.50 F  
BM 24 ..... 1.50 F  
BM 25 ..... 1.50 F  
BM 26 ..... 1.50 F  
BM 27 ..... 1.50 F  
BM 28 ..... 1.50 F  
BM 29 ..... 1.50 F  
BM 30 ..... 1.50 F  
BM 31 ..... 1.50 F  
BM 32 ..... 1.50 F  
BM 33 ..... 1.50 F  
BM 34 ..... 1.50 F  
BM 35 ..... 1.50 F  
BM 36 ..... 1.50 F  
BM 37 ..... 1.50 F  
BM 38 ..... 1.50 F  
BM 39 ..... 1.50 F  
BM 40 ..... 1.50 F  
BM 41 ..... 1.50 F  
BM 42 ..... 1.50 F  
BM 43 ..... 1.50 F  
BM 44 ..... 1.50 F  
BM 45 ..... 1.50 F  
BM 46 ..... 1.50 F  
BM 47 ..... 1.50 F  
BM 48 ..... 1.50 F  
BM 49 ..... 1.50 F  
BM 50 ..... 1.50 F

- BOUTONS  
BM 1 ..... 1.50 F  
BM 2 ..... 1.50 F  
BM 3 ..... 1.50 F  
BM 4 ..... 1.50 F

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION TORIQUES UPRATOR. Table of transformer specifications including primary/secondary voltage, VA, and price. Includes image of a toroidal transformer.

PROMOTION MINI-PERCEUSE. Advertisement for a mini-drill machine with specifications and price. Includes image of the drill.

KIT Circuits imprimés. Advertisement for printed circuit boards with various components and prices. Includes image of a PCB.

FER A SOUDER. Advertisement for a soldering iron with specifications and prices. Includes image of the soldering iron.

MICRO-RUPTEUR THEBEN-TIMER. Advertisement for a micro-breaker with specifications and prices. Includes image of the device.

REPLACEZ VOS VOYANTS PAR DES LEDS. Advertisement for LED indicators with specifications and prices. Includes image of an LED.

GRANDE BRADERIE DE CONDENSATEURS CERAMIQUE - CHIMIQUES. Advertisement for various capacitors with specifications and prices. Includes image of capacitors.

REVOLUTIONNAIRE! FER A SOUDER 40 W SANS FIL, NI COURANT. Advertisement for a cordless soldering iron with specifications and prices. Includes image of the soldering iron.

NOUVEAU! INTERRUPTEUR CREPUSCULAIRE. Advertisement for a dusk-to-dawn switch with specifications and prices. Includes image of the switch.

APPAREILS DE MESURE FERRO-MAGNETIQUES. Advertisement for various measuring instruments with specifications and prices. Includes image of a measuring device.

POTENTIOMETRE 11 POSITIONS FIXES. Advertisement for a potentiometer with specifications and prices. Includes image of the potentiometer.

REPRODUCTION DIRECTE C.I. « KF ». Advertisement for direct reproduction of ICs with specifications and prices. Includes image of an IC.

RELAIS EXTRA-PLAT (10,2 MM) POUR CIRCUIT IMPRIME. Advertisement for surface-mount relays with specifications and prices. Includes image of a relay.

INDICATEUR DE COURANT CONTINU. Advertisement for a DC current meter with specifications and prices. Includes image of the meter.

COMPTES-TOURS AUTO. Advertisement for an automatic counter with specifications and prices. Includes image of the counter.

SERVICE PROVINCE 770.23.26. NOTRE SERVICE DE VENTE PAR CORRESPONDANCE EST AU POINT : EXPEDITIONS SOUS 48 HEURES.

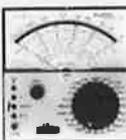
acer composants. 42, rue de Chabrol, 75010 PARIS. Tel.: 770.28.31. C.C.P. 658-42 PARIS.

reully composants. 79, bd Diderot, 75012 PARIS. Tel.: 372.70.17. C.C.P. ACER 658-42 PARIS.

montparnasse composants. 3, rue du Maine, 75014 PARIS. Tel.: 320.37.10. C.C.P. ACER 658-42 PARIS.

# la mesure, c'est nous...

## ● MULTIMETRES ANALOGIQUES ● Frais de port 19 F en sus

<p><b>VOC</b></p>  <p><b>VOC 10</b> 10 000 ΩV CC. 2 000 ΩV AC. 18 gammes. Antichocs. Avec cordon. Piles et étui. Prix .....205<sup>F</sup></p>	<p><b>VOC 20</b> 20 000 ΩV CC. 5 000 ΩV AC. 43 gammes. Antichocs. Avec cordon, piles et étui. Prix .....245<sup>F</sup></p>	<p><b>VOC 40</b> 40 000 ΩV CC. 5 000 ΩV AC. 43 gammes. Antichocs. Avec cordon, piles et étui. Prix .....275<sup>F</sup></p>	<p><b>VOC 40 EN KIT</b> Caractéristiques identiques au VOC 40 Prix .....245<sup>F</sup></p>	<p><b>VOC'TRONIC</b> Millivoltmètre. Impéd., entrée. 10 MΩ en CC, 1 MΩ AC. 30 gammes. Prix .....649<sup>F</sup></p>	<p><b>VE 1</b> Millivoltmètre. Impéd., entrée. 11 MΩ constante de 1 à 1200 V CC/AC. Prix .....649<sup>F</sup></p>	 <p><b>DOLOMITI Standard.</b> Universel 20 000 ΩV CC/AC. 39 calibres. Capacité μF, MF, F. Garantie : 1 an Prix .....355<sup>F</sup></p>	
<p><b>PANTEC</b></p>  <p><b>CITO 38</b> 10 000 ΩV CC. Classe 1,5. 38 calibres Prix .....215<sup>F</sup></p>	<p><b>PAN 3003</b> 1 M Ω/V CC/AC. 3 calibres sur une seule échelle linéaire. Prix .....646<sup>F</sup></p>	<p><b>MAJOR 20 K</b> 20 kΩV CC/AC. 35 calibres. Prix .....329<sup>F</sup></p>	<p><b>MAJOR</b> Standard. Universel. 40 000 ΩV CC/AC. 41 calibres. Prix .....447<sup>F</sup></p>	<p><b>MAJOR</b> Avec générateur BF. 40 000 ΩV CC/AC. Avec nF, μF, mF, F. 55 calibres. Capacimètre. Prix .....564<sup>F</sup></p>	<p><b>DOLOMITI</b> Avec générateur BF. 20 000 ΩV CC/AC. Avec μF, mF, F. 53 calibres. Capacimètre. Prix .....517<sup>F</sup></p>		
<p><b>CENTRAD</b></p>  <p><b>310</b> 20 000 ΩV CC. 4 000 ΩV AC. 48 gammes. Avec piles et cordons. Prix .....294<sup>F</sup></p>	<p><b>312</b> 20 000 ΩV CC. 4 000 ΩV AC. 36 gammes. Avec cordons et piles. Prix .....229<sup>F</sup></p>	<p><b>819</b> 20 000 ΩV CC. 4 000 ΩV AC. 80 gammes. Avec cordons et piles. Prix .....376<sup>F</sup></p>	<p><b>ISKRA</b></p> 	<p><b>US 6 A</b> 20 000 ΩV CC. Tensions CC/AC. Intensité CC/AC. Résistances. Capacités. Prix .....237<sup>F</sup></p>	<p><b>UNIMER 33</b> 20 000 ΩV CC. Classe 2,5. 7 gammes. 33 calibres, dB mètre. Prix .....322<sup>F</sup></p>		<p><b>UNIMER 1</b> 200 000 ΩV CC. Ampli incorporé. Classe 2,5, 6 gammes. 38 calibres. Prix .....497<sup>F</sup></p>
<p><b>METRIX</b></p>  <p><b>MX 001 D</b> 20 000 ΩV CC. 29 calibres. Prix .....323<sup>F</sup></p>	<p><b>MX 002 B</b> 20 000 ΩV CC. Classe 1,5. 29 calibres. Prix .....740<sup>F</sup></p>	<p><b>MX 202 C</b> 40 000 ΩV CC. 1 000 ΩV AC. Classe 1,5. 28 calibres. Prix .....760<sup>F</sup></p>	<p><b>MX 453 E</b> 666 ΩV CC/AC. Classe 1,5. 25 calibres. Prix .....501<sup>F</sup></p>	<p><b>MX 462 G</b> 20 000 ΩV CC/AC. Classe 1,5. 27 calibres. Le plus renommé des Metrix. Prix .....585<sup>F</sup></p>	<p><b>MX 220</b> 40 000 ΩV CC. 1 000 ΩV AC. Classe 1,5. 29 calibres. Prix .....650<sup>F</sup></p>		<p><b>MX 225</b> 100 000 ΩV CC/AC. Classe 1,5. 26 calibres. Très grande sensibilité. Prix .....875<sup>F</sup></p>

## ● MULTIMETRES DIGITAUX ● Frais de port 19 F en sus

<p><b>METRIX</b></p>  <p><b>MX 747</b> 2 000 points. 3 1/2 digits. LCD. 10 MΩ/CC. 1 MΩ/10 pF/AC. 19 calibres. Test diodes. Autonomie: 2000 h. Prix .....2293<sup>F</sup></p>	<p><b>MX 502</b> 2 000 points. 3 1/2 XDIGITS. LCD. 2 MΩ/CC. 1 MΩ/AC. 15 calibres. Prix .....752<sup>F</sup></p>	<p><b>MX 515</b> 2 000 points 3 1/2 digits. LCD. 10 MΩ/CC. 10 MΩ/100 pF. AC. 26 calibres. Alim. 9 V, pile ou batterie. Prix .....1 034<sup>F</sup></p>	<p><b>MX 516</b> Mêmes caractéristiques MX 515 + indicat. sonore de court-circuit en Ω mètre. Prix .....1 134<sup>F</sup></p>	<p><b>MX 727</b> 2 000 points 3 1/2 digits. LED. 10 MΩ/CC. 1 MΩ/AC. Multimètre de table. Test diode. Prix .....1 281<sup>F</sup></p>	<p><b>PROMOTION</b></p>  <p><b>PDM 35 SINCLAIR 290<sup>F</sup></b> Affichage digital 2000 points X mV à 1000 V/CC. 1 V à 500 V/AC</p>	
<p><b>SINCLAIR</b> Frais de port 22 F en sus</p>  <p><b>DM 235</b> Affichage digital. 2 000 points. 2 à 1 000 V/CC. 2 à 750 V/AC. Prix .....776<sup>F</sup></p>	<p><b>DM 350</b> 2 000 points. 100 μV à 1 200 V/CC. 100 μV à 750 V/AC. Int. CC/AC, 1 nA à 10 A. Prix .....1 128<sup>F</sup></p>	<p><b>DM 450</b> 20 000 points. 100 μV à 1 200 V/CC. 100 μV à 750 V/AC. Int. CC/AC. 1 nA à 10 A. Prix .....1 528<sup>F</sup></p>	<p><b>PANTEC</b></p>  <p><b>PAN 2000</b> Cristaux liquides. 3 1/2 digits. 100 μV à 1 000 V. CC/AC. 0,1 μA à 2 A CC/AC. 1 Ω à 20 MΩ. 1 pF à 20 pF. Prix .....1 055<sup>F</sup></p>	<p><b>PANTEC «USIJET»</b></p>  <p>Fréq. fondam. 1 à 500 kHz. Harmoniques jusqu'à 600 MHz. Sortie vidéo. Prix 78<sup>F</sup> + port 19 F</p>		
<p><b>FLUKE</b></p>  <p><b>8022</b> 2 000 points. 100 μV à 1 000 V CC. 100 μV à 750 V AC. Int. 1 μA à 2 A CC/AC. Test diode. Prix .....1 160<sup>F</sup></p>	<p><b>8020</b> Comme 8022 + mesure de conductance. Prix .....1 440<sup>F</sup></p>	<p><b>8024</b> Comme 8020 + mesure de température — 20° à + 1 265°. Résolution 1°. Prix .....1 915<sup>F</sup></p>	<p><b>BECKMANN</b></p>  <p><b>TECH 300</b> 2 000 points. Affich. cristaux liquides. 7 fonctions. 29 calibres. Prix .....695<sup>F</sup></p>	<p><b>TECH 3020</b> 2000 points. Affich. cristaux liquides. Précision 0,1%. 10 A cc/AC. Prix .....1 170<sup>F</sup></p>		<p><b>TECH 3030</b> Identique au 3020 mais donne les valeurs RMS de courants et tensions alternatifs. Prix .....1 911<sup>F</sup></p>

## ● GENERATEURS HF ● Frais de port 32 F en sus

<p><b>LEADER</b></p>  <p><b>LSG 16</b> 100 kHz à 100 MHz. Sortie 0,1 V eff. Prix .....934<sup>F</sup></p>	<p><b>WOBLATEUR LSW 250</b> De 2 MHz à 260 MHz. Largeur de balayage : 20 MHz maxi. Prix .....3 428<sup>F</sup></p>	<p><b>FM STEREO LSG 231</b> Porteuse 100 MHz ± 1 MHz. Signal 19 kHz ± 2 Hz. Sépar. D/G : 50 dB. Prix .....2 875<sup>F</sup></p>	<p><b>VOC</b></p>  <p><b>HETER VOC 3</b> 6 gammes de 100 kHz à 100 MHz. Tension de sortie. 3 μV à 100 mV, réglable par double atténuateur. Prix .....825<sup>F</sup></p>	<p><b>CENTRAD</b></p>  <p><b>HF 923</b> 9 gammes de 100 kHz à 225 MHz. Tension de sortie de 3 μV à 100 mV, jusqu'à 20 MHz. Prix avec sondes .....1764<sup>F</sup></p>
--	--	---	---	--

## ● GENERATEURS BF ● Frais de port 32 F en sus

<p><b>VOC</b></p>  <p><b>MINI VOC 3</b> Signal sinusoïdal et rectang. Gamme de 20 Hz à 200 kHz. Prix .....1 058<sup>F</sup></p>	<p><b>MINI VOC 5</b> 10 Hz à 1 MHz. Signal sinusoïdal et rectang. Prix .....1 617<sup>F</sup></p>	<p><b>LEADER</b></p>  <p><b>LAG 26</b> 20 Hz à 200 kHz en 4 gammes. Tension de sortie : 5 V eff. Distors. : &lt; 0,5 % jusqu'à 20 kHz. Prix .....1 023<sup>F</sup></p>	<p><b>LAG 120</b> 10 Hz à 1 MHz en 5 gammes. Tens. de sortie : 3 V eff./600 Ω. Distorsion : 0,05 %. Prix .....1 850<sup>F</sup></p>	<p><b>LAG 125</b> 10 Hz à 1 MHz en 5 gammes. Tension de sortie : 3 V eff./600 Ω. Distorsion : 0,02 %. Prix .....3 610<sup>F</sup></p>	<p><b>DISTORSIOMETRE LDM 170</b> Gamme 0,3 à 100 %. Fréq. 20 Hz à 100 kHz. Millivolt. 1 mV à 300 V. Mesure rapport signal/bruit de 0 à 70 dB. Prix .....3 339<sup>F</sup></p>
<p><b>ELC</b></p>  <p><b>BF 791</b> 1 Hz à 100 KHz. Signal sinusoïdal - rectangle. Tension de sortie 5 V cc. Prix .....705<sup>F</sup></p>	<p><b>BK</b></p>  <p><b>3010</b> 6 gammes : 0,1 Hz à 1 MHz. Amplit. variable et sortie TTL. Entrée VCO de wobulation. Prix .....1 705<sup>F</sup></p>	<p><b>3020</b> 7 gammes 0,02 Hz à 2 MHz. Sinus. rectangle-carré - TTL. Impulsion entrée VCO Wobulation Prix .....3 175<sup>F</sup></p>	<p><b>CSC</b></p>  <p><b>2001</b> Sinus. triangle carré. sortie TTL. Gamme de 1 Hz à 100 kHz. Prix .....1 249<sup>F</sup></p>	<p><b>4001</b> Général. Impulsions. De 0,5 Hz à 5 MHz, 10 nV à 10 V. Prix .....1 461<sup>F</sup></p>	

# ...120 appareils en exposition.

## ● OSCILLOSCOPES ● Frais de port 55 F en sus

### TELEQUIPMENT Double trace



**D 1010**  
10 MHz  
5 mV à 20 V/div. Balayage 0,2 S à 0,2 µS/div. Temps de montée : 30 nS en X5. Sans access. **3420 F**  
Av. access. **3720 F**

**D 1011**  
10 MHz. 1 mV à 20 V/div. Balay. 0,2 S à 0,2 µS. Temps de montée 40 nS en X5. Déclench. TV ligne et trame. S. access. **3800 F**  
Av. access. **4100 F**

**D 1015**  
15 MHz. 5 mV à 20 V/div. Balay. 0,2 S à 0,2 µS/div. Temps de montée 40 nS en X5. TV ligne et trame. Sans access. **4300 F**  
Av. access. **4700 F**

**D 1016**  
15 MHz. 1 mV à 20 V/div. Balay. 0,2 S à 0,2 µS/div. Temps de montée 40 nS en X5. TV ligne et trame. S. access. **5090 F**  
Av. access. **5390 F**

**D 67 A**  
25 MHz  
10 mV à 50 V/cm. Double base de temps. Sans access. **9280 F**  
Av. access. **9580 F**

### SINCLAIR



**SC 110**  
Simple trace 10 MHz. Sur batterie. Prix ..... **1990 F**

### HAMEG



**HM 307**  
Simple trace 10 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Base de temps 0,2 S à 0,5 µS/div. Temps de montée 35 nS. Testeur incorporé. A. access. **1590 F**

**HM 312/8**  
Double trace 20 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Temps. 0,2 S à 0,5 µS/div. Montée 17,5 nS. Synchro TV. Trame. Rotation de trace. A. access. **2440 F**

**HM 412/4**  
Double trace 20 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Balay. retardé par Led. 100 nS à 1 S. Synchro TV. Rot. des traces. A. access. **3580 F**

**HM 512/8**  
Double trace 50 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Ligne retard 95 nS. Base de temps 2 S à 100 nS. Temps de montée 7 nS. Avec access. **5830 F**

**HM 812/2**  
Double trace 50 MHz à mémoire analogique. 5 mV à 20 V/div. Balayage retardé avec 2° déclenchement. Avec accessoires : Prix ... **16158 F**

### CENTRAD



**OC 975**  
Double trace 20 MHz. Sensibilité 5 mV. Temps de montée 18 nS. Balayage 0,2 µS à 1 S. Avec accessoires : Prix ..... **2990 F**

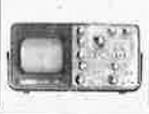
### LEADER



**TA 508**  
Double trace 20 MHz. Sensibil. 10 mV/cm. Base de temps de montée 17,6 nS. Balayage 0,5 µS à 200 mS. Sans access. **4000 F**  
Av. access. **4300 F**

**LBO 514**  
Double trace 10 MHz. Sensibilité 1 mV. Prix ..... **3500 F**  
Av. access. **3900 F**

### METRIX



**OX 712 B**  
Double trace 15 MHz. Sans accessoire : Prix ..... **4310 F**  
Av. access. **4550 F**

**OX 713**  
Double trace 10 MHz. Sans accessoire : Prix ..... **3632 F**  
Av. access. **3872 F**

### TRIO



**TRIO**  
Double trace 15 MHz. Sans accessoire : Prix ..... **3580 F**  
Av. access. **3850 F**

1 TABLE + 1 SONDE X10  
1 TABLE + 1 SONDE X1 + 1 SONDE X10

Access. livrés avec les oscilloscopes  
Seul avec les HAMEG

## ● FREQUENCEMETRES ● Frais de port 19 F en sus

### SINCLAIR



**PFM 200.**  
Affichage digital de 20 Hz à 250 MHz. Alimentation 9 V. Prix ..... **870 F**

**TF 200**  
Affichage à cristal liquide 5 Hz à 200 MHz. Prix ..... **2293 F**

### VOC



**VOC 1**  
10 Hz à 100 MHz en 2 gammes, sensibilité 10 mV. Affichage Led, 8 digits. Prix ..... **980 F**

**VOC 2**  
10 Hz à 600 MHz en 3 g. Sensibilité 10 mV jusqu'à 100 Hz, 70 mV jusqu'à 450 MHz, 150 mV jusqu'à 600 MHz. Affichage Led 8 digits. Prix ..... **1300 F**

### BK



**1850**  
5 Hz à 520 MHz. Stabilité 1 ppm de 0 à 50 °C. Périodemètre 5 Hz à 1 MHz. Sensibilité 50 mV. TCXO. Prix ..... **3469 F**

## ● MIRES ● Frais de port 32 F en sus

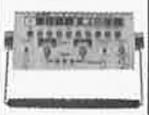
### CENTRAD



**MINI 382**  
UHF/CCIR 625-819 lignes. Mire de convergence, géométrie et image blanche de purté. Prix ..... **1350 F**

**886 A**  
Mire couleur 625 lignes Secam. UHF de 500 à 560 MHz. Convergence, image blanche, rouge et verte, barre de coul. verticale. Prix ... **4 290 F**

### LEADER



**LCG 398**  
Couleur 625 l. 8 coul. pour test et réglage purté. Mires de converg. et d'align. pour test linéarité VHF-UHF pour TV. Prix ..... **8049 F**

### METRIX



**GX 956 B**  
Secam VHF/UHF 819/625. Convergence, 15 barres vert., 11 horiz., 8 de gris, 8 de couleurs, 5 im. de purté. FRANCE .. **7870 F**  
CCIR ... **8050 F**

**GX 952 B**  
Modèle Pal/Secam. Mêmes caractéristiques que le 956 B. Possibilité d'obtenir tous les standards B, D, G, H, K et L, par simple commutation. 3 miroirs noir et blanc, 3 miroirs couleur (8 bandes). 5 images de purté. Prix ..... **10870 F**

## ● ALIMENTATIONS ● Frais de port 22 F en sus (sauf AL 781 - AL 745 - AL 9 - PS7 - 32 F)

### ELC



**AL 781**  
Tension réglable de 0 à 30 V en 2 gammes. Contrôle par voltmètre. Intensité réglable de 0 à 3 A. Contrôle par ampèremètre. Protections contre les courts-circuits par limitation d'intensité. Alim. : 110/220 V. Dim. 265 x 165 x 200 mm. Poids : 4,4 kg. **1176 F**

\*Protection par disjonction et fusible.  
**AL 745 A**  
Tension réglable de 3 à 15 V. Contrôle par VU-mètre. Sorties flottantes. Intensité : réglable de 0 à 3 A. Contrôle par ampèremètre. Dim. : 180 x 75 x 120 mm. Poids : 3 kg. Prix ..... **376 F**

### VOC



Lecture tension et courant par galvanomètre.  
**AL3.** 2 à 15 V, 2 A ..... **441 F**  
**AL4.** 3 à 30 V, 1,5 A ..... **530 F**

**AL5.** 4 à 40 V. Réglable de 0 à 2 A ... **755 F**  
**AL6.** De 0 à 25 V. Réglable de 0 à 5 A ... **1059 F**  
**AL7.** 10 à 15 V, 12 A ... **1166 F**  
**AL8.** ± 12 V, 1 A, ± 5 V, 3 A ..... **560 F**  
**AL9.** 10 à 15 V, 25 A Disjonct. thermique ... **2240 F**

### SERIE PS

Tension de sortie 12,6 V.  
PS 1, 2 amp. .... **159 F**  
PS 2, 3 amp. .... **205 F**  
PS 3, 4 amp. .... **229 F**  
PS 4, 5 V, 3 amp. .... **199 F**  
PS 5 ± 12 V, 03 amp. ± 5 V, 2 amp. .... **299 F**  
PS 6, 7 amp. .... **470 F**  
PS 7, 12 amp. .... **650 F**

## ● TRANSISTORS TESTERS ● GRIP DIP ● Frais de port 19 F en sus

### TRANSISTORS TESTERS



**BK 510**  
Contrôle des semi-conducteurs en/hors circuits. Indique collecteur, base, émetteur. Prix ..... **1124 F**

**ELC TE 748**  
Vérification en/hors circuits. Fet, diode, thyristors et transistors PNP, NPN. Prix ..... **223 F**

**PANTEC**  
Contrôle l'état des diodes, transistors et Fet NPN, PNP en circuits sans démontage. Prix ..... **239 F**

### GRIP DIP



**ELC GD 743**  
De 300 kHz à 200 MHz. Emission pure ou HF modulée. Avec accessoires Prix ..... **499 F**

**DIP-VOC 2**  
Ondemètre, générateur de marquage. Fréquencemètre. Mesureur de champ. De 700 kHz à 250 MHz en 7 g. Prix ..... **705 F**

**LEADER LDM 815**  
Dipmètre. De 1,5 à 250 MHz, en 6 gammes. Prix ..... **664 F**

SERVICE PROVINCE : Tél. : 770.23.26

Prix établis au 1<sup>er</sup> février 1981. VENTE PAR CORRESPONDANCE : expédition sous 48 heures.

ATTENTION! Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port) sur les bases forfaitaires ci-dessous pour la métropole :  
**COMPOSANTS** : forfait 19 F. Port gratuit pour les commandes supérieures à 280 F.  
**H.P., TRANSFOS, APPAREILS de mesure** : règlement comptant + frais de port suivant le tableau ci-dessous. **ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT** : 30 % à la commande + port + frais de contre-remboursement. Pour les PIT 9,20. SNCF : 28,00.

Port PIT	2 à 3 kg ... 25 F
0 à 1 kg ... 19 F	3 à 4 kg ... 28 F
1 à 2 kg ... 22 F	4 à 5 kg ... 32 F
Port SNCF	10 à 15 kg ... 65 F
0 à 10 kg ... 55 F	15 à 20 kg ... 75 F

## acer composants

42, rue de Chabrol, 75010 PARIS  
Tél. : 770.28.31  
C.C.P. 658-42 PARIS

Métro : Poissonnière, Gares du Nord et de l'Est

## reuilly composants

79, bd Diderot, 75012 PARIS  
Tél. : 372.70.17  
C.C.P. ACER 658-42 PARIS

Métro : Reuilly-Diderot

## montparnasse composants

3, rue du Maine, 75014 PARIS  
Tél. : 320.37.10  
C.C.P. ACER 658-42 PARIS

à 200 m de la gare

Ouvert de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 heures sauf dimanche et lundi matin

Veillez me faire parvenir le GUIDE MESURE

M : .....  
N° ..... Rue .....  
Code postal ..... Ville .....

Mais pour en savoir beaucoup plus, demandez notre GUIDE MESURE (120 appareils différents). Envoi contre 10 F.

# LIVRES PUBLITRONIC



## MICROPROCESSEUR Z-80

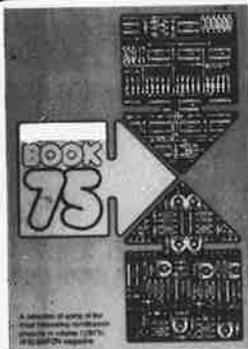
programmation: par Elizabeth A. Nichols, Joseph C. Nichols et Peter R. Rony 70 FF

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".

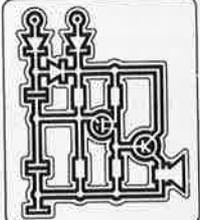
prix: 40 F

## 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

## 300 circuits



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

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

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

Prix: 65 F, circuit imprimé compris.

par H. Ritz



## le cours technique

conception et calcul des circuits de base à semi-conducteurs

## LE COURS TECHNIQUE

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

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

La technique de l'intégration a pris une telle ampleur au cours des dernières années, qu'elle a réussi à ternir le prestige des semi-conducteurs traditionnels. Et pourtant ceux-ci restent l'outil 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 Publitroneic  
— chez Publitroneic, B.P. 48, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 10 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

TOUTE L'ELECTRONIQUE - MONTPELLIER

12 rue Castillon - 34000 Montpellier - Tel. (67) 58 68 94

Table of electronic components including SERIE 74, TRANSISTORS, DIODES, OPTO, REGULATORS, PONT, ZENER, THYRISTOR, BUZZER, and C MOS.

Table of electronic components including RESISTANCES POTENTIOMETRES, SUPPORTS, MINI Switch D.I.L., DIVERS, BIBLIOGRAPHIE, TRIAC, TRANSFO, IMPREGNES, AJUSTABLE, POTENTIOMETRE, POTENTIOMETRE, CABLE EN NAPPE, COFFRET TEK0, SIRENE, H.P. AUDAX, CONDENSATEURS CHIMIQUES, CONDENSATEURS POLYESTER, CONDENSATEURS STYROFLEX, COMMUTATEUR ROTATIF, and TRANSFO TORIQUE.

Table of electronic components including FUSIBLES, DIODE LED, JEUX DE LUMIERE, QUARTZ, FICHES SOCLEES JACKS, H.P. AUDAX, CONDENSATEURS POLYESTER, CONDENSATEURS STYROFLEX, COMMUTATEUR ROTATIF, TRANSFO TORIQUE, and INITIATION aux Circuits Impédances.

Table of electronic components including SOUDAGE, INTEL-DATA, INTER, VOYANTS, FICHE BANANE ET DOUILLE, BOUTONS, MICROPRO, and INDICATEURS.

VENTE PAR CORRESPONDANCE
Pour toute correspondance, joindre une enveloppe timbrée portant votre nom et votre adresse.
Règlement exclusivement à la commande par chèque.
Frais de port et d'emballage : 20 F.
Minimum de commande 60 F.
Franco de port et d'emballage à compter de 500 F d'achat.
12, rue Castillon
34000 MONTPELLIER
TEL. (67) 58 68 94

# leader électronique

368, rue Victor Hugo - 59690 VIEUX-CONDE



## KITS VELLEMAN



### Micro-processeur timer kit



Ce kit unique est construit autour d'un micro-processeur TMS 1000 pré-programmé. En principe, c'est une horloge de 24 heures avec 4 circuits de commutation et une période de programmation d'une semaine. 21 programmes peuvent être sélectionnés par le clavier à touches, qui agit indépendamment sur le nombre de sorties et des périodes de temps. Ce kit permet de réaliser n'importe quelle fonction d'un timer. Tous les pas de programmation peuvent être indiqués par des LED, ainsi que tous les pas de programmation possible sont expliqués dans le manuel, à fin que n'importe qui, sans expérience d'UP, puisse l'apprendre à moins d'une heure. Ce kit est livré avec une plaque frontale imprimée permettant facilement l'incorporer. Sur un second circuit, qui vient sous le circuit principal, on y trouve la partie d'alimentation et il y a de la place prévue pour les 4 relais, un seul est livré et peut être utilisé selon vos besoins.

Ce timer à micro-processeur unique est en fait construit pour l'usage industrielle ou laboratoire, mais nous ne doutons pas l'amateur à assez d'idées pour imaginer des applications à l'infini. Quelques exemples ?

- Supposez que le vendredi, vous voulez être réveillé à 7 h., et que vous voulez avoir votre café à 7h.30, ainsi que votre oeuf à la coq, qui demande exactement 4 min. de cuisson. Mais le samedi, vous voulez seulement être réveillé à 9h.30 et que votre bain soit rempli et que le café soit prêt à 10h.30, etc.
- Vous avez une maison de week-end et vous voulez chaque vendredi mettre le chauffage en marche. De plus vous voulez que chaque lundi - mercredi - vendredi vos plantes soient arrosées et que chaque soir de 7h. à 11h. la lumière s'allume à cause des voleurs.

Ces exemples sont très simples et primitifs, le timer peut encore beaucoup plus, mais nous le laissons à votre imagination.

#### DONNEES TECHNIQUES :

Alimentation :

L'alimentation complète avec les redresseurs et régulation se trouve sur un deuxième circuit, qui se trouve monté sous le circuit principal. Seul le transformateur n'est pas fourni avec le kit. (12 V - 500 mA)

#### PLAQUE FRONTALE :

Plaque frontale en aluminium lacqué au vernis époxy avec impression blanche. Plexiglass avec impression époxy.

#### BRANCHEMENTS :

Pouvoir de coupure de relais 2 A. Ce relais est monté sur le circuit d'alimentation. Il est fourni avec le kit. On peut monter 3 relais supplémentaires sur le circuit. Numéro de commande : Relais National HT 12 V. ordre n° 10. Relais Siemens pour circuit imprimé ordre n° 1697.

#### TECHNOLOGIE :

Micro-processeur TMS 1000. Affichages par des LED à 7 segments de 12 mm et des lampes témoin LED.

DEGRE DE DIFFICULTE: 3

KIT NUMERO : K1682

**657,00<sup>F</sup>**

Système I.R. à 4 canaux pour commande à distance de différents appareils, par exemple porte de garage, éclairage etc. En plaçant oui ou non des IC Flip-Flop on a le choix entre bouton poussoir ou interrupteur.

Sur les sorties (max. 50 mA.) on peut directement brancher un relais.

Le pré-amplis est construit dans un boîtier blindage, qui est livré avec.

Sur le circuit imprimé du récepteur une alimentation stabilisée est prévue, on doit y raccorder une tension 12 à 14 V AC/300 mA.

En utilisant des codes, la résistance au parasites, est totale. En supplément il y a moyen d'obtenir un boîtier pour le récepteur (V.KIT 2552).

L'émetteur a un joli boîtier facilement maniable et est alimenté par une batterie de 9 Volt qui, pour un usage moyen (15 commandes par jour) suffit pour une année est même plus.

L'émetteur a quatre led INFRA-ROUGE de puissance avec réflecteurs.

#### DONNÉES TECHNIQUES:

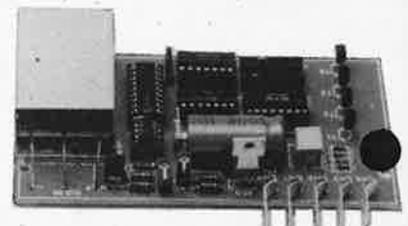
- distance max. : ± 20 mètres.
- dimension émetteur: 120 x 67 mm.
- dimension récepteur: 145 x 55 mm.
- alim récepteur: 12 à 14V CC (300 mA).

DEGRE DE DIFFICULTE: 3

### Commande à distance Infra Rouge 4 canaux



KIT NUMERO : K2547 (émetteur)



KIT NUMERO : K2548 (récepteur)

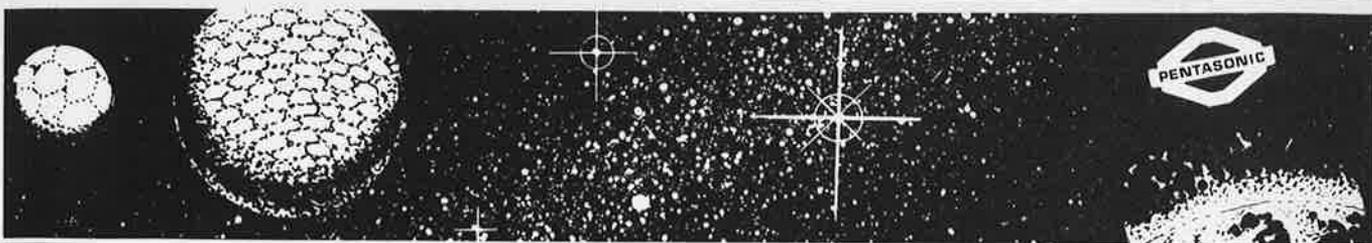
**229,00<sup>F</sup>**

**285,00<sup>F</sup>**

### RENSEIGNEMENTS et CATALOGUES (dans la liste des points de vente ci-dessous)

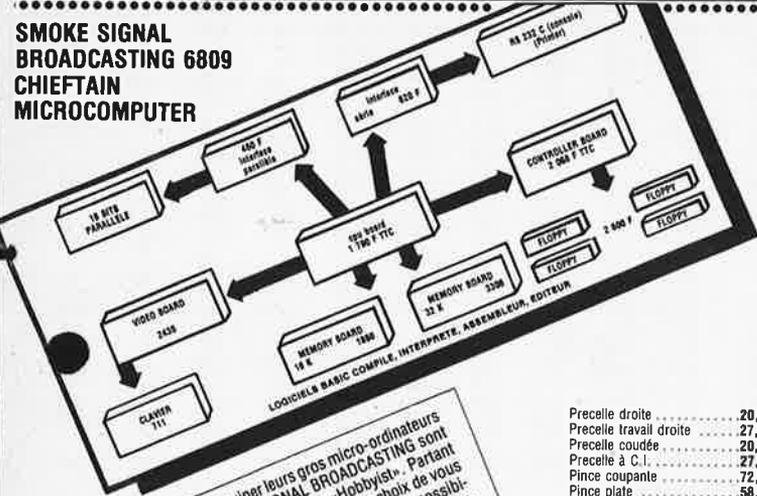
LOISIRS ELECTRONIQUE, 19, rue du Dr Lemaire - 59830 - DUNKERQUE  
 TECHNIC HI-FI, 123, rue de Lille - 59300 - VALENCIENNES  
 SELECTRONIC, 11, rue de la Clef - 59000 - LILLE  
 ELECTROSHOP, 51/53, rue de Tournai - 59200 - TOURCOING  
 CENTRAL RADIO, 12, rue de Nice - 59400 - CAMBRAI  
 DECOCK ELECTRONIQUE, 5, rue Colbert - 59000 - LILLE  
 MAGNETIC FRANCE, 11, Place de la Nation - 75011 - PARIS  
 RADIO M T, 19 rue Claude Bernard - 75005 - PARIS  
 CIBOT RADIO 1,3 rue de Reuilly - 75012 - PARIS  
 COMPOKIT Bd. Raspail - 75015 - PARIS  
 TERAL 26, Ter, rue Traversière - 75012 - PARIS  
 ACER 42 rue de Chahol 75010 PARIS  
 MONTPARNASSE COMPOSANTS 3, rue de la Mairie, 75014 - PARIS  
 REUILLY COMPOSANTS 79, Bd. Diderot - 75012 - PARIS

EUREKA Rue Allard n°6 - 80000 - AMIENS  
 M<sup>r</sup> HIEN Place du chateau - 80200 - PERONNE  
 LE ROUX BERNARD rue Ferdinand LANCIE 29270 CARHAIX  
 S. A. JEUNE FRANCE 108, rue Carnot - 71000 - MACON  
 KITS SELECTION 29 rue Saint Etienne - 84000 - AVIGNON  
 CORATEL 12 rue du Banlay - 58000 - NEVERS  
 V F ELECTRONIQUE 21 Mgr Piedfort - 62100 - CALAIS  
 SONODIS 74 rue V. Hugo - 76000 - LE HAVRE  
 J.E. Electronique 202 Grand - rue - 86000 - POITIERS  
 SON & LUMIERE 5 rue d Alsace - 34000 - MONTPELLIER  
 SEMELEC rue E Rostand - 13006 - MARSEILLE  
 SONO EQUIPEMENT St GIERS - 33820 - GIRONDE  
 LOISIRS ELECTRONIQUES Bd H. Martin - 02100 - ST. QUENTIN



**OUTILLAGE • DIVERS BF • LIGHT SHOW**

**SMOKE SIGNAL BROADCASTING 6809 CHIEFTAIN MICROCOMPUTER**



Conçues à l'origine pour équiper leurs gros micro-ordinateurs de gestion, les cartes SMOKE SIGNAL BROADCASTING sont maintenant disponibles comme produits «Hobbyist». Partant d'une configuration peu onéreuse, vous avez surtout la possibilité de monter pièce par pièce un des plus puissants micro-ordinateurs du marché. Que vous choisissiez le 6800 ou le 6809, les floppy 5" ou 8" simple face simple densité, double-face double densité, vous aurez toujours avec SMOKE SIGNAL BROADCASTING une infrastructure logicielle et hardware digne de la qualité de leur matériel.



- Precelle droite ..... 20,95 F
- Precelle travail droite ..... 27,50 F
- Precelle coupée ..... 20,65 F
- Precelle à C.I. .... 27,70 F
- Pince coupante ..... 72,70 F
- Pince plate ..... 58,50 F
- Pince demi-ronde coupée ..... 70,70 F
- Pompe à dessouder ..... 79,00 F
- Tresse à dessouder ..... 13,30 F
- Tournevis métal et plastique ..... 18,65 F
- Tournevis horloger ..... 23,35 F
- Tournevis cruciforme, 70x40 ..... 5,90 F
- Tournevis cruciforme, 76x5 ..... 9,65 F
- Tournevis de réglage ..... 30,45 F
- Tournevis, Long, 110 ..... 4,95 F
- Tournevis, Long, 225 ..... 6,30 F
- Tournevis, Long, 235 ..... 6,90 F
- Tournevis, Long, 195 ..... 8,65 F

- Tournevis, Long, 295 ..... 10,10 F
- Tournevis, Long, 300 ..... 11,15 F
- Jeu de clés BTR ..... 32,30 F
- JBC 15 W, Fer à souder ..... 81,95 F
- JBC 30 W, Fer à souder ..... 87,80 F
- JBC 65 W, Fer à souder ..... 75,40 F
- Ironmattique ..... 534,00 F
- Fer av. thermostat ..... 30,50 F
- B. 10.D. .... 11,15 F
- Panne inox 15 W pointue ..... 16,45 F
- B. 20.D. .... 16,45 F
- Panne inox 15 W plate ..... 16,45 F
- R.10.D. .... 18,50 F
- Tournevis cruiforme, 76x5 ..... 9,65 F
- Panne à dessouder ..... 121,40 F
- Pince d'extraction, Utilisée avec ..... 44,25 F
- Support universel, Support de fer ..... 34,30 F
- SEM 15 W, Fer à souder ..... 85,90 F
- SEM 25 W, Fer à souder ..... 85,90 F

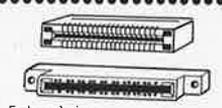
- STK 441, Ampli 2 fois 25 W ..... 128,00 F
- Radiateur pour STK 441 ..... 34,00 F
- STK 070, Ampli 70 W ..... 275,00 F
- Radiateur pour STK 070 ..... 47,50 F
- FUS 6 x 32 verre ..... 2,50 F
- FUS 5-20, Verre ..... 1,40 F
- Cl. Porte-fusible Cl ..... 1,30 F
- Porte-fus, châssis 5-20 ..... 4,90 F
- Porte-fus, châssis 6-32 ..... 6,10 F
- Accu bâton petit ..... 12,40 F
- Accu bâton moyen ..... 19,50 F
- Accu bâton gros ..... 49,00 F
- Support de spot orientable ..... 30,50 F
- Rampe de 3 voies ..... 77,20 F
- Lampe lumière noire ..... 34,00 F
- Tube à éclat 40 J ..... 33,70 F
- Tube à éclat 100 J ..... 45,00 F
- Buzzer 3, 6, 12, 24 V ..... 19,60 F
- 125 XL, Ventilateur ..... 154,00 F
- Grille anti-poussière ..... 71,00 F
- Chargeur d'accus ..... 71,00 F
- Panne inox 15 W plate ..... 110,00 F
- Préalpium mono HY 5 ..... 110,00 F
- Panne inox 30 W ..... 106,00 F
- Ampli 25 W HY 50 ..... 146,00 F
- Ampli 60 W HY 120 ..... 335,00 F
- Ampli 100 W HY 200 ..... 510,00 F
- Ampli 200 W HY 400 ..... 750,00 F
- Panne DII, Panne à dessouder ..... 121,40 F
- Pince d'extraction, Utilisée avec ..... 44,25 F
- Support universel, Support de fer ..... 34,30 F
- SEM 15 W, Fer à souder ..... 85,90 F
- SEM 25 W, Fer à souder ..... 85,90 F
- Capteur téléphonique ..... 10,40 F
- Micro électret ..... 21,00 F
- Micro Piezo, Forme pastille ..... 14,10 F
- Ecouteur Piezo ..... 9,20 F
- HP 60, HP 8 ohms ..... 10,20 F
- Modulateur de lumière, Monté ..... 295,00 F

**MATERIEL DE CONNEXION**



- HP mâle ..... 1,70 F
- HP femelle ..... 2,45 F
- Embase HP femelle ..... 1,90 F
- Embase mâle ..... 3,30 F
- Embase coupure ..... 2,50 F
- RCA mâle ..... 2,50 F
- RCA femelle ..... 2,50 F
- Embase RCA ..... 2,50 F
- Embase de calculatrice ..... 2,50 F
- Fiche banane auto 4 mm ..... 1,60 F
- Banane mâle 4 mm ..... 0,90 F
- Prolongateur banane 4 mm ..... 2,20 F
- Double banane 4 mm ..... 0,90 F
- Banane à vis ..... 3,40 F
- Fiche banane 2 mm ..... 3,20 F
- Double banane 2 mm ..... 5,20 F
- Din mâle 5 broches ..... 2,80 F
- Din femelle 5 broches ..... 2,30 F
- Din embase 5 br, plastique ..... 4,35 F
- Embase 5 br, mâle Cl ..... 4,35 F
- Din 5 br, mâle métal ..... 15,80 F
- Din 6 br, mâle ..... 2,30 F
- Din femelle 6 broches ..... 2,80 F
- Socle Din 6 broches ..... 1,90 F
- Jack mâle mono 2,5 ..... 1,90 F
- Jack fem, prof, 2,5 ..... 2,00 F
- Jack mâle mono 3,5 ..... 1,90 F
- Jack fem, prof, mono 3,5 ..... 2,00 F
- Embase jack 3,5 ..... 2,50 F
- Jack mâle mono 6,35 ..... 4,10 F
- Jack fem, prof, mono 6,35 ..... 4,00 F
- Jack stéréo 3,5 ..... 13,40 F

- Embase jack mono 6,35 ..... 6,80 F
- Jack mâle stéréo 6,35 ..... 5,10 F
- Jack fem, prof, stéréo 6,35 ..... 3,20 F
- Embase jack stéréo 6,35 ..... 5,30 F
- DB 9P, Cannon mâle ..... 14,30 F
- DB 9S, Cannon femelle ..... 19,50 F
- Capot pour DB 9 ..... 19,20 F
- DB 25, Cannon mâle ..... 29,70 F
- DB 25, Cannon femelle ..... 29,70 F
- Capot pour DB 25 ..... 11,20 F
- DB 25 mâle à sertir ..... 49,50 F
- DB 25 femelle à sertir ..... 55,00 F
- Connecteur 14B à sertir ..... 11,10 F
- Connecteur 16B à sertir ..... 14,80 F
- Connecteur floppy à sertir ..... 49,20 F
- Conn. Centronics à souder ..... 84,00 F
- Conn. Centronics à sertir ..... 39,75 F
- BNC mâle 5100 ..... 13,30 F
- BNC châssis ..... 13,60 F
- Fiche à visser coaxiale ..... 9,80 F



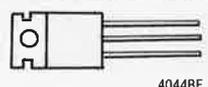
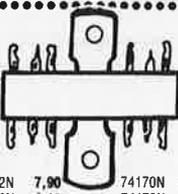
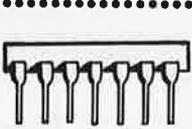
- Embase à visser coaxiale ..... 9,10 F
- T à visser coaxial ..... 27,20 F
- Grip fil petit modèle ..... 13,50 F
- Grip fil moyen modèle ..... 16,50 F
- Grip fil grand modèle ..... 20,50 F
- Connecteur 2 x 20, 2,54 ..... 58,50 F
- Connecteur, 2 x 25, 2,54/PIA ..... 53,40 F
- Connecteur, 2-50/2,54/Protus ..... 80,20 F
- 6B 3,96, Connecteur ..... 4,50 F
- 10 B 3,96, Connecteur ..... 5,30 F
- 15 B 3,96, Connecteur ..... 6,70 F
- 18 B 3,96, Connecteur ..... 9,10 F
- 22 B 3,96, Connecteur ..... 11,30 F
- 2-12/3,96/Pet clavier ..... 15,00 F
- 72, 2-22/3,96/AIM 65 ..... 39,10 F
- 72, 2-4/3,96/Exorciser ..... 63,40 F

- Connecteur, 2x100, 3,16 ..... 82,00 F
- Plate-forme à composants 14 64,80 F
- Plate-forme à composants 16 65,20 F
- Quartz 3,634 MHz ..... 57,40 F
- Quartz 4 MHz, Usage général ..... 42,20 F
- Quartz 8 MHz, Usage général ..... 42,20 F
- Quartz 10 MHz, Usage général ..... 47,50 F
- Support de Quartz ..... 2,50 F

**FILTRES CERAMIQUES**

- SFE 10,7 MA ..... 9,70 F
- SFJ 10,7 MA ..... 9,50 F
- BFU 455 kHz ..... 10,20 F
- SFZ 455 kHz ..... 13,10 F
- Filtres Toko (jeu de 3) ..... 12,00 F
- Transfo 455 K (Toko 7,7) ..... 12,70 F

**TTL • C-MOS • TRIAC • DIODES / PONTS**



- 7400N 2,40
- 7401N 1,90
- 7402N 2,65
- 7403N 2,50
- 7404N 2,30
- 7405N 2,90
- 7406N 4,00
- 7407N 4,00
- 7408N 2,90
- 7409N 2,90
- 7410N 2,50
- 7411N 2,90
- 7412N 5,20
- 7413N 4,00
- 7414N 6,45
- 7416N 3,50
- 7417N 3,50
- 7420N 2,50
- 7425N 4,25
- 7427N 3,90
- 7428N 3,20
- 7430N 2,50
- 7432N 4,80
- 7437N 3,70
- 7438N 3,70
- 7440N 2,50
- 7442N 2,50
- 7443N 7,80
- 7444N 9,60
- 7445N 23,25
- 7446AN 16,30
- 7447AN 8,50
- 7448N 14,40
- 7450N 2,50
- 7451N 3,35
- 7452N 2,50
- 7454N 2,50
- 7460N 2,50
- 7470N 7,30
- 7472N 3,90
- 7473N 6,75
- 7474N 4,70
- 7475N 4,90
- 7476N 4,70
- 7480N 10,55
- 7481AN 12,10

- 7423AN 11,30
- 7485N 13,70
- 7486N 4,20
- 7489N 38,70
- 7490AN 5,80
- 7491AN 10,30
- 7492AN 6,70
- 7493AN 6,70
- 7494N 9,30
- 7495AN 8,20
- 7496N 10,80
- 74100N 16,80
- 74107N 4,70
- 74109N 5,80
- 74121N 4,10
- 74122N 5,60
- 74123N 6,90
- 74124 18,30
- 745124 27,90
- 74125N 6,00
- 74126N 6,00
- 74128N 6,70
- 74132N 7,90
- 74136N 4,10
- 74139N 11,40
- 74141N 12,10
- 74145N 13,40
- 74147N 19,50
- 74148N 13,30
- 74150N 20,80
- 74151N 8,00
- 74153N 8,00
- 74154AN 17,40
- 74155N 9,10
- 74156N 9,10
- 74157N 10,20
- 74160N 14,00
- 74161N 14,00
- 74162N 13,90
- 74163N 14,00
- 74164AN 11,00
- 74165N 16,80
- 74166N 17,40
- 74167N 25,70

- 4000 2,10
- 4001BE 3,55
- 4002BE 2,10
- 4007BE 2,90
- 4008BE 16,70
- 4009/4010BE 7,90
- 4011BE 3,50
- 4012BE 2,90
- 4013BE 5,15
- 4015BE 13,65
- 4017BE 6,20
- 4018BE 15,20
- 4019BE 6,80
- 4020BE 18,70
- 4023BE 2,90
- 4024BE 11,30
- 4025BE 2,90
- 4026BE 23,70
- 4027BE 7,20
- 4028BE 10,80
- 4029BE 11,85
- 4030BE 6,00
- 4035BE 15,20
- 4036BE 39,00
- 4040BE 12,45
- 4042BE 13,10
- 4044BE 16,00
- 4046BE 16,50
- 4047BE 12,40
- 4048BE 6,60
- 4049/4050BE 7,40
- 4051BE 12,75
- 4052/4053BE 16,20
- 4060BE 17,80
- 4066BE 7,40
- 4068BE 16,20
- 4069BE 11,60
- 4070BE 6,10
- 4071/4072BE 3,60
- 4073/4075BE 3,60
- 4078BE 3,60
- 4081/4082BE 3,60
- 4085 6,70
- 4093BE 13,55
- 4010BE 12,50
- 4011BE 24,10
- 4518E 24,00
- 4518BE 24,00
- 4520 24,00
- 4528 16,90
- 4536BE 66,60
- 4538BE 34,20
- 4539BE 27,60
- 4585BE 15,10

- A 14 U, 2,5 A, 25 V 1,40
- BA 102, Varicap 15 pF ..... 2,80
- BA 224-300 ..... 4,30
- BB 105 G, Varicap 2,8 pF ..... 4,30
- ESM 181-300 ..... 6,40
- MZ 2361, Réf. de tension ..... 0,50
- 1 N 649 ..... 1,70
- 1 N 823 ..... 9,60
- 1 N 3595 ..... 2,80
- 1 N 4007, 1 A ..... 1,20
- 1 N 4148 ..... 0,40
- QA 95 ..... 1,60
- QA 47 ..... 1,55
- QA 202 ..... 0,30
- Zener, 0,4 W ..... 2,30
- Zener, 1 W ..... 3,30
- 2N 1599 Th, 1,6 A ..... 14,40
- 400 V ..... 17,40
- 2N 2329 Th, 1,6 A ..... 1,20
- 400 V ..... 13,00
- 2N 4441 Th 8 A ..... 11,30
- 2N 5061 Th 0,8 A ..... 11,30
- 60 V ..... 11,90
- SC 106 D Th 4 A ..... 5,00
- 400 V ..... 5,00
- SC 146 D TR 10 A ..... 10,80
- 400 V ..... 17,40
- SC 151 D TR 15 A ..... 13,80
- 400 V ..... 3,90
- DIACS 32 V ..... 3,90
- BRY 5560 Th 0,8 A ..... 5,70
- 60 V ..... 5,70
- JTY 6800 Th ..... 22,00
- 10 A, 600 V ..... 22,00
- 1,5 A, 200 V ..... 5,20
- 4 A, 200 V ..... 9,00
- 5 A, 100 V ..... 11,00
- 6 A, 200 V ..... 14,00
- 10 A, 200 V ..... 18,00
- 25 A, 200 V ..... 27,80

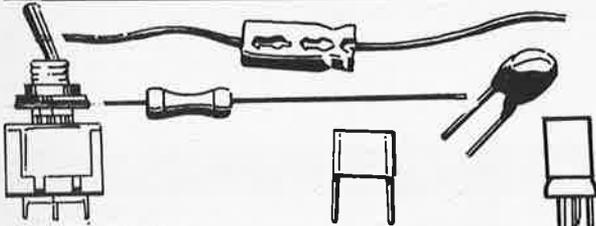
**PONT DE DIODES**



TRANSISTORS... 2 N... BC... BF... ESM...

2N	3055	7,10	6558	68,30	01	4,80	VN		AF	149	3,10	212	3,50	136	4,80	257	5,15		
708	3137	29,90	MJ		03	5,30	66 AF	14,80	109	7,85	149 B	2,20	237 B	2,80	140	5,80	258	7,80	
917	3402	5,10	300	19,00	06	8,35	88	16,20	114	10,80	149 C	2,20	236 A	1,80	157	24,85	259	11,50	
918	3441	29,40	301	19,50	56	5,80	MCT		124	9,70	153	6,90	238 B	1,80	233	8,00	337	7,50	
930	3605	8,30	1000	17,00	MPS	12,50	6	21,00	125	4,80	157	2,60	238 C	1,80	234	7,65			
1307	3606	3,50	1001	17,50	404	2,90	7		126	4,70	158	3,00	251 B	2,60	235	7,70			
1420	3702	3,80	2250	22,00	MCA	41,00	4N		127	4,80	171	3,40	257 B	3,40	237	5,40			
1613	3704	3,60	2500	20,00	7		33	25,00	200	9,50	172	3,50	281 A	6,40	238	6,20			
1711	3713	29,20	2501	24,50	MCT		36	11,40	8C		177 A	3,30	301	7,80	241	9,80			
1889	3741	13,00	2955	21,50	81	19,80	AC		107 A	2,20	177 B	3,30	303	6,60	286	9,80			
1890	3771	31,90	3000	18,00	E	125	4,00	125	4,00	107 B	2,20	178	3,10	307 A	3,40	301	13,95		
1933	3819	3,60	3001	23,10	204	5,20	126	8,90	108 A	2,20	178 B	3,35	308 A	2,50	302	10,80			
2218	3823	10,80	MJE		507	10,80	127	6,60	108 B	2,20	178 C	3,40	308 B	2,70	435	10,60			
2219	3906	3,40	520	6,50	ESM		127 K	7,70	108 C	2,20	182	2,10	317	2,60	436	10,30			
2222	4036	13,00	800	8,20	114	29,20	128	4,60	109	2,60	184	3,10	317 B	2,60	BF				
2368	4093	15,90	1090	29,30	118	22,80	128 K	5,20	109 A	2,60	204	3,35	320 B	3,70	167	3,90			
2369	4393	13,65	1100	20,10	136	14,60	132	11,70	109 B	2,60	204 A	3,35	328	3,10	173	4,70			
2614	4400	3,40	2801	14,50	137	11,60	142	4,50	109 C	2,60	204 B	3,35	351 B	3,90	178	4,80			
2646	4402	3,50	2955	14,00	1601	25,20	180	7,40	114	2,95	207 A	3,40	407 B	4,90	179 B	7,20			
2647	4416	9,50	MSS		181	8,45	181	8,45	115	3,90	207 B	3,40	417	3,50	181	7,90			
2890	4920	17,00	MPSA		1000	2,90	183	184	3,90	117	6,80	207 C	3,40	547 A	3,40	194	4,90		
2894	4921	7,50	01	3,20	109 T2	118,80	187	5,50	142	8,35	208	3,40	547 B	3,40	195	4,85			
2904	4923	9,35	06	3,20	181 T2	17,60	187 K	6,20	147	8,35	208 A	3,40	548 A	3,50	197	4,85			
2905	4951	11,30	13	4,20	184 T2	27,00	188	5,70	143	8,90	208 B	3,40	548 B	3,50	224	6,90			
2906	5086	4,65	20	3,40	3N		188 K	6,20	145	4,10	208 C	3,40	548 C	3,60	233	3,85			
2907	5298	10,20	55	3,20	164	11,45	AD		148	2,60	209 B	4,10	557	3,80	234	4,80			
3020	5635	84,00	56	3,20	CR		149	14,60	148 A	3,10	209 C	4,10	BD		244 B	9,50			
3053	5866	39,60	70	3,90	200	25,50	161	9,25	148 B	3,10	211 A	5,20	131	4,65	245 B	5,10			
3054	6027	4,65	MPSU		390	25,50	162	6,10	148 C	3,10			135	8,60	254	3,60			

CONDENSATEURS • RESISTANCES • POTENTIO • COMMUTATION • QUARTZ / FILTRES



CHIMIQUES SIC-SAFCO

	25 V	63 V
1 mF	1,35	
2,2 mF	1,45	
4,7 mF	1,60	
10 mF	1,50	1,70
22 mF	1,60	1,80
47 mF	1,70	2,70
100 mF	2,00	3,30
220 mF	2,05	3,80
470 mF	2,60	5,30
1 000 mF	4,30	7,30
2 200 mF	6,50	10,50
4 700 mF	10,50	18,60

10 000 mF. 16 V : 39,20

MYLAR PLAQUETTE

De 1,5 à 820 pF 0,90	De 220 à 680 nF 1,50
De 1 à 100 nF 1,20	Supérieure à 1 µF 3,30

CONDENSATEURS

0,1 µF. 35 V	2,00	4,7 µF. 35 V	2,90
0,22 µF. 35 V	2,00	10 µF. 35 V	3,90
0,47 µF. 35 V	2,00	22 µF. 35 V	3,90
0,68 µF. 35 V	2,00	47 µF. 35 V	11,70
1 µF. 35 V	2,50	100 µF. 35 V	25,80
2,2 µF. 35 V	2,90		

AJUSTABLES

10 pF. 22 pF. 40 pF. 60 pF... 3,50

RESISTANCES VITRIFIEES

5 W bobinées 4,70  
CTN, 30 Ω, 120 Ω, 500 Ω 1,3 K 3,60  
LDR 05 16,50

RESISTANCES AJUSTABLES

Couché-Debut, Pas de 2,54... 1,30  
Couché-Debut, Pas de 5,08... 1,50  
Miniature 10 tours 10,80

COUCHE CARBONE

5 %, 0,5 W, de 2,2 Ω à 5,1 M Ω 0,20

COUCHE METALLIQUE

1 %, 0,5 W de 10 Ω à 1 M Ω 1,10

POTENTIOMETRES SIMPLES

LINEAIRES ou LOG, de 470 Ω à 2,2 M Ω 3,80

POTENTIOMETRES DOUBLES

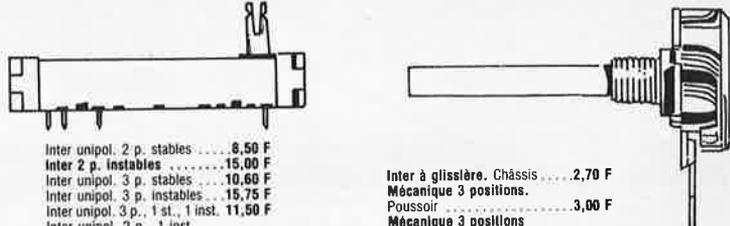
LINEAIRES ou LOG de 5 k Ω à 1 M Ω 9,60

POT 10 TOURS FACE AV.

LIN 100 Ω, 50 k Ω 53,00

POTENTIOMETRE RECTILIGNE

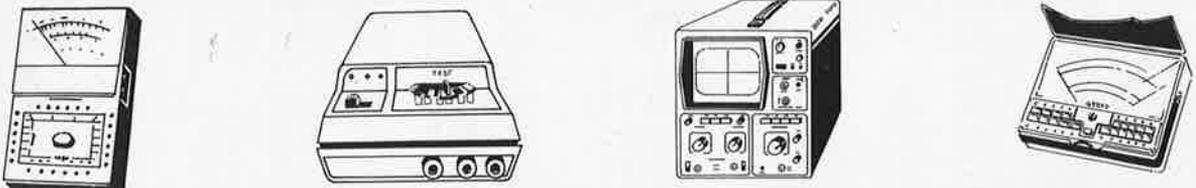
Simple 8,50  
Double 12,80



Inter unipol. 2 p. stables 8,50 F  
Inter 2 p. instables 15,00 F  
Inter unipol. 3 p. stables 10,60 F  
Inter unipol. 3 p. instables 15,75 F  
Inter unipol. 3 p., 1 st., 1 inst. 11,50 F  
Inter unipol. 2 p., 1 inst. 11,50 F  
Inter bipol. 2 p. stables 9,90 F  
Inter bipol. 3 p. stables 15,10 F  
Inter unipol. 2 p. pour C.I. 9,90 F  
Inter à bascule simple 7,20 F  
Inter à palette simple 7,20 F  
Plastique noir. Inter à levier simple 7,20 F  
Inter à bascule double 7,80 F  
Inter à palette double 7,80 F  
Plastique noir. Inter à levier double 7,80 F  
COM 1C/12 P. Commutateur rotatif 10,00 F  
COM 2C/6P. Commutateur rotatif 10,00 F  
COM 3C/4P. Commutateur rotatif 10,00 F  
COM 4C/3P. Commutateur rotatif 10,00 F  
COM 1C/12P à souder. Commut. 10,00 F  
Sabre, Acc. COM à galettes. 17,20 F  
Galette 1C/12P 15,50 F  
Galette 2C/6P 15,50 F  
Galette 3C/4P 15,50 F  
Galette 4C/3P 15,50 F  
Poussoir. Rouge petit modèle 2,70 F  
Poussoir. Noir petit modèle 2,70 F  
Touche clavier 2,90 F

Inter à glissière. Châssis 2,70 F  
Mécanique 3 positions 3,00 F  
Poussoir 3,00 F  
Mécanique 3 positions Poussoir en bande 3,00 F  
Mécanique 5 positions Poussoir en bande 3,00 F  
Mécanique 6 positions Poussoir en bande 3,00 F  
Bouton. Poussoir en bande 0,60 F  
2 inverseurs. Poussoir en bande 6,50 F  
4 inverseurs. Poussoir en bande 7,50 F  
Roue codeuse BCD 28,00 F  
Roue codeuse décimale 28,00 F  
Flasque roue codeuse 5,40 F  
Inter DII 8 RT 27,60 F  
Relais 6 V, 2 RT 21,00 F  
Relais 6V 4RT 21,00 F  
Relais 12 V, 2 RT 21,00 F  
Relais 18 V, 4 RT 21,00 F  
Relais 24 V, 4 RT 21,00 F  
Relais 48 V, 4 RT 21,00 F  
DII 5 V/1 RT 25,20 F  
Support relais 2 RT 9,90 F  
Support relais 4 RT 11,20 F  
Quartz 1 MHz. Usage général 47,50 F  
Quartz 1,006 MHz. Utilisé en vidéo 45,00 F  
Quartz 1,8432 MHz 45,00 F  
Quartz 3,2768 MHz. Horloge. Multiple de deux 45,00 F

MATERIEL DE MESURE

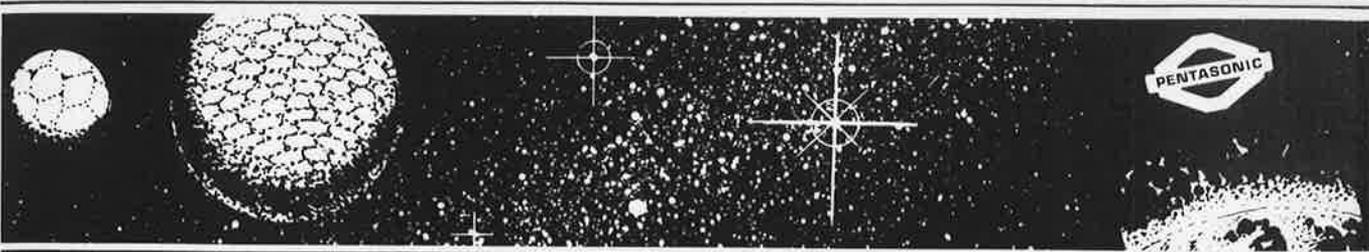


AL 783. Alimentation 12 V, 1,5 A	172,00 F
AL 784. Alimentation 12 V, 3 A	189,00 F
AL 785. Alimentation 12 V, 5 A	247,00 F
AL 745. Alimentation 12 V, 5 A	384,00 F
VOC AL 3. Alimentation 2/15 V, 2 A	420,00 F
VOC AL 4. Alimentation 3/30 V, 2 A	499,00 F
VOC AL 5. Alimentation 4/40 V, 2 A	715,00 F
VOC AL 6. Alimentation 0/25 V, 5 A	998,00 F
VOC AL 7. Alimentation 10/15 V, 12 A	1 090,00 F
VOC AL 8. Alim. + 5 V, 3 A, ± 12 V, 1 A	1 090,00 F
VOC PS 1. Alimentation 12 V, 2 A	159,00 F
VOC PS 2. Alimentation 12 V, 3 A	205,00 F
VOC PS 3. Alimentation 12 V, 4 A	229,00 F
VOC PS 4. Alimentation 5 V, 3 A	176,00 F

0,1 A. Galvanomètre	42,00 F
0,5 A. Galvanomètre	42,00 F
1 A. Galvanomètre	42,00 F
3 A. Galvanomètre	42,00 F
10 A. Galvanomètre	42,00 F
30 A. Galvanomètre	42,00 F
10 V. Galvanomètre	42,00 F
15 V. Galvanomètre	42,00 F
30 V. Galvanomètre	42,00 F
220 V. Galvanomètre	42,00 F
VOC TRONIC. Voltmètre électronique	559,00 F
Adaptateur pour DM 450 bloc alim.	58,00 F
Adaptateur PDM 35/PPM 200	61,00 F
Cordon BNC banane	67,20 F

Sonde 1 x 10	192,00 F
D1010 avec sondes	3540,00 F
D1011 avec sondes	3890,00 F
D1015 avec sondes	4470,00 F
D1016 avec sondes	5110,00 F
HM 307	2 490,00 F
312	3 587,00 F
412	5 833,00 F
2001. Générateur de fonctions	1 423,00 F
BF 791. Générateur BF	705,00 F
MINI VOC 3. Générateur BF	970,00 F
MINI VOC 5. Générateur BF	1 546,00 F
Heter VOC 3. Générateur HF	765,00 F

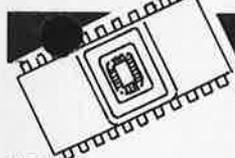
PFM 200. Fréquence-mètre	870,00 F
BK 820. Capacimètre	1 230 F
HZ 55. Testeur de composants	212,00 F
TECH 300	690,00 F
VOC 20. Contrôleur	245,00 F
VOC 40. Contrôleur	275,00 F
Contrad 312. Contrôleur	239,00 F
Contrad 819. Contrôleur	376,00 F
COA 102. Contrôleur	350,00 F
BK 2815. Multimètre	1 417,00 F
Transistor Tester. Testeur de transistor	335,00 F
BK 510. Testeur de transistor	1 124,00 F
TE 748. Testeur de transistor	242,00 F
BK 520. Testeur de transistor	1 928,00 F



**C.I. LINEAIRES ET SPECIAUX**

LO 4H ..... 110,40	BFG 14 ..... 33,80	SFC 200 ..... 46,20	LM 320 ..... 8,00	LM 382 ..... 29,90	NE 570 ..... 52,80	LM 748 ..... 12,50	SAD 1024 ..... 138,80	ULN 2003 ..... 23,30
SO 41 P ..... 19,20	DG 201 ..... 64,20	LM 323 ..... 37,00	LM 386 ..... 12,50	SFC 606 B ..... 9,80	μA 748 ..... 10,30	TDA 1042 ..... 32,40	TDA 2004 ..... 45,00	TDA 2020 ..... 29,90
SO 42 P ..... 20,60	LM 204 ..... 61,40	LM 324 ..... 8,40	LM 387 ..... 11,90	TAA 611 ..... 22,40	TCA 750 ..... 27,60	TAA 1054 ..... 37,80	XR 2206 ..... 54,00	XR 2208 ..... 61,00
LH 0042 ..... 64,80	TBA 221 ..... 19,65	LM 340 ..... 9,90	LM 391 ..... 24,50	TAA 621 ..... 29,70	μA 753 ..... 18,00	MC 1310 ..... 36,15	XR 2240 ..... 37,40	2 N 4352 ..... 2,20
TL 71 ..... 9,00	ESM 231 ..... 34,00	LM 340 ..... 9,90	TBA 400 ..... 38,70	TCA 651 ..... 28,30	μA 758 ..... 43,00	MC 1312 ..... 29,00	2 N 2644 ..... 17,20	2 N 4353 ..... 2,20
TL 081 ..... 6,35	TBA 231 ..... 28,40	LM 340 T 12 ..... 01,45	TCA 420 ..... 23,70	TAA 661 ..... 28,00	TCA 760 ..... 20,80	ESM 1350 ..... 18,30	SFC 2612 ..... 24,00	2 N 4425 ..... 4,80
TL 82 ..... 10,40	TBA 240 ..... 23,80	LM 340 T 15 ..... 10,45	DC 512 ..... 91,20	LM 709 ..... 7,40	LM 761 ..... 19,50	MC 1408 ..... 37,50	LM 2907 8 D ..... 22,50	TCA 4500 ..... 28,25
TL 084 ..... 22,60	74 LS 244 ..... 15,50	LM 340 T 24 ..... 10,45	NE 529 ..... 28,30	LM 710 ..... 8,10	TBA 790 ..... 37,40	MC 1456 ..... 39,20	LM 2917 14 B ..... 22,50	2 N 4954 ..... 8,20
LD 110 ..... 71,90	74 LS 245 ..... 21,00	LM 341 T 24 ..... 10,45	NE 543 ..... 28,60	LM 720 ..... 24,40	TBA 800 ..... 19,80	ZX 1488 ..... 24,30	LM 2917 14 B ..... 22,50	SFF 5290 ..... 14,10
LD 111 ..... 114,00	LM 301 ..... 4,90	LM 346 ..... 23,20	TAA 550 ..... 8,20	TBA 720 ..... 27,00	TBA 810 ..... 28,00	MC 1458 ..... 0,30	LM 2917 14 B ..... 22,50	MM 5314 ..... 79,00
L 120 ..... 43,80	LM 305 ..... 11,30	LM 349 ..... 19,30	LM 555 ..... 4,80	μA 720 ..... 13,80	TBA 820 ..... 11,00	XR 1489 ..... 24,30	2 N 2922 ..... 2,80	MM 5316 ..... 67,50
LD 120 ..... 95,00	LM 307 ..... 10,70	LF 351 ..... 7,40	LM 556 ..... 9,70	LM 723 ..... 10,70	TBA 830 ..... 31,70	MC 1590 ..... 83,70	LM 3075 ..... 22,30	NE 5595 ..... 18,70
LD 121 ..... 104,00	LM 308 ..... 13,00	LF 356 ..... 9,70	LM 561 ..... 52,95	LM 725 ..... 35,00	TCA 830 ..... 18,30	XR 1554 ..... 238,00	MC 3301 ..... 11,20	MC 7905 ..... 12,40
LD 130 ..... 126,50	LM 309 ..... 24,00	LM 358 ..... 7,90	LM 561 ..... 52,95	TCA 730 ..... 38,40	TBA 860 ..... 34,40	XR 1568 ..... 102,80	MC 3302 ..... 8,40	MC 7912 ..... 12,40
L 144 ..... 88,70	TAA 310 ..... 19,80	LM 360 ..... 18,80	LM 565 ..... 27,10	TCA 740 ..... 28,80	TAA 861 ..... 17,30	MC 1590 ..... 83,70	TMS 3874 NL ..... 40,00	MD 8002 ..... 23,50
TCA 180 ..... 25,30	LM 310 ..... 35,10	LM 377 ..... 26,50	LM 566 ..... 30,70	LM 741 ..... 5,90	TCA 940 ..... 36,80	LM 1733 ..... 31,40	LM 3900 ..... 11,20	AY 3-8500 ..... 54,00
UAA 170 ..... 16,20	LM 311 ..... 19,40	LM 380 ..... 26,00	LM 567 ..... 12,30	LM 747 ..... 11,90	TBA 950 ..... 47,70	LM 1800 ..... 27,50	MC 4024 ..... 41,25	AY 3-8600 ..... 179,00
UAA 180 ..... 16,80	LM 318 ..... 29,10	LM 381 ..... 26,35	TBA 570 ..... 31,10			TDA 2002 ..... 24,00	MC 4044 ..... 34,00	μA 95 H 90 ..... 68,00

**COMPOSANTS MICROPROCESSEURS ● MOTOROLA**



**MOTOMULA**

MC 6802 ..... 78,00
MC 6802 ..... 164,00
MC MC 6809 ..... 250,00
MC 6810 ..... 35,10
MC 6821 ..... 83,00
MC 6840 ..... 132,00
MC 6844 ..... 317,30
MC 6845 ..... 312,00
MC 6850 ..... 62,00
MC 6875 ..... 148,00
MC 14411 ..... 74,25
MC 8602 ..... 26,40

**NS**

SCMP 600 ..... 91,00
MC INS 8154 ..... 96,30

**ZILOG**

MK 3880 ..... 151,20
MK 3880 4 MHz 169,35
MK 3881 2,5 MHz 97,90
MK 3881 4 MHz 109,65
MK 3882 2,5 MHz 97,90
MK 3882 4 MHz 109,65
MK 3883 ..... 341,00
2,5 MHz ..... 477,40
MK 3994 ..... 477,40
2,5 MHz ..... 534,00
MK 3994 4 MHz 534,00
FD 1791 ..... 458,00

**ROCKWELL**

6502 (UC) ..... 147,50
6522 (VIA) ..... 118,00
6532 RAM I/O ..... 149,00

**DIVERS**

SFF 96364 ..... 185,00
N 8 T 26 ..... 14,00
N 8 T 28 ..... 19,40
N 8 T 95 ..... 13,20
N 8 T 96 ..... 13,20
N 8 T 97 ..... 13,20
N 8 T 98 ..... 19,20
8080 CPU ..... 60,90
8085 CPU ..... 138,65
8212 I/O port ..... 21,65
AY 5-2376 ..... 148,00
RD 3-2513 ..... 92,00

**Mémoires mortes 2708 / 2716**

1 K x 8 ..... 89,00
2 K x 8 ..... 197,00
EPROM 4 K x 8 ..... 289,00
8578 ROM 32 B ..... 35,40
74 S 287 ROM ..... 21,00
256 x 4 ..... 21,00
MIKBUG 6830 ..... 167,00
JBUG 2708 ..... 147,00
Penta BUG ..... 294,00
Basic VIM 1 ..... 1 200,00
Basic AIM 65 ..... 940,00
Assembleur AIM ..... 790,00
65 ..... 35,70
DC III ..... 195,00
GC III ..... 195,00



**Mémoires vives**

MM 2114 ..... 75,60	8259 ..... 106,85
MM 4116 ..... 87,00	8279 ..... 119,00
8214 ..... 46,05	MM 3242 ..... 105,80
8216 ..... 21,65	MM 5841 ..... 48,00
8224 ..... 34,65	DS 8861 ..... 28,80
8228 ..... 44,65	DS 8863 ..... 57,30
8238 ..... 44,60	81 LS 95 ..... 18,00
8251 ..... 50,85	ADC 0804 Fl/O ..... 46,10
8253 ..... 125,45	MM 57109 ..... 245,00
8255 ..... 46,60	MC 3459 ..... 25,20
8257 ..... 106,05	MC 3460 ..... 120,40
	AY 5-1013 ..... 69,00
	AY 3-1015 ..... 72,00
	MM2732 ..... 298,00
	Ron moniteurain ..... 980,00
	ZZ BUG (6809) ..... 192,00

**OPTO ● MATERIEL POUR FABRICATION DE C.I. ● PROTOTYPES**



LED 3 mm rouge LED ..... 1,90 F
LED 3 mm verte LED ..... 1,90 F
LED 3 mm jaune LED ..... 1,90 F
LED 5 mm rouge LED ..... 2,20 F
LED 5 mm verte LED ..... 2,20 F
LED 5 mm jaune LED ..... 2,20 F
LED 5 mm infrarouge ..... 5,00 F
BPW 34 ..... 5,00 F
Récepteur infrarouge ..... 16,70 F
LED rectangulaire rouge ..... 3,90 F
LED rectangulaire verte ..... 3,90 F
LED rectangulaire jaune ..... 3,90 F
LED rectangulaire orange ..... 3,90 F
TIL 312, 8 mm AC ..... 14,00 F
TIL 313, 8 mm CC ..... 16,00 F
TIL 327, 8 mm polarité 16,00 F
TIL 701, 13 mm AC ..... 14,230 F
TIL 702, 13 mm CC ..... 14,20 F
TIL 703 ..... 16,00 F
13 mm polarité AC ..... 16,00 F
TIL 704 ..... 16,00 F
11 mm CC orange ..... 23,20 F
MAN 4610 ..... 23,20 F
11 mm CC orange ..... 23,20 F
MAN 8610 ..... 26,50 F
20 mm AC orange (avec polar) ..... 26,50 F



**MAN 8640**

20 mm CC orange ..... 26,50 F
MAN 8650 ..... 26,50 F
20 mm CC orange (avec polar) ..... 26,50 F
MCT 2 ..... 12,50 F
Opto-isolateur simple ..... 12,50 F
MCT 6 ..... 21,00 F
Opto-isolateur double ..... 21,00 F
Epoxy présensibile SF, 100-150 ..... 18,50 F
150-200 ..... 39,50 F
Epoxy présensibile DF, 200-300 ..... 62,50 F
75-100 ..... 14,00 F
Epoxy présensibile DF, 100-150 ..... 24,00 F
150-200 ..... 47,50 F
Epoxy présensibile DF, 200-300 ..... 91,00 F
Vero-board bande 50-100 ..... 6,60 F
100-150 ..... 13,70 F
150-200 ..... 20,50 F
200-300 ..... 27,30 F

**Bimboard plaque connexion** ..... 109,00 F

**Plaque à wrapper**

110x200 ..... 29,50 F
Plaque à wrapper AIM 65 102 F ..... 107 F
Plaque à wrapper S 100 210 F ..... 107 F
Plaque à wrapper Proteus 187 F ..... 149 F
Grille iraxtinique, 150-200 ..... 5,75 F
200-300 ..... 11,75 F
Film transfert, Seno 200-300 ..... 25,20 F
Révélateur/fixateur, Pour film transfert ..... 32,00 F
Rétroviseur pour C.I. Soude caustique ..... 3,60 F
Gomme pour C.I. Gomme 9,60 F
Perceuse petite, Perceuse sans ACC ..... 76,00 F
R4 perceuse en coffret avec outils ..... 135,00 F
P2 perceuse grande ..... 175,00 F
Support de perceuse, Levier petit modèle ..... 55,00 F
Support de perceuse, Levier grand modèle ..... 170,00 F



**Alimentation**

Réglable pour perceuse 142,00 F
Foret, Diamètre 0,8 mm 3,80 F
Foret, Diamètre 1 mm ..... 3,80 F
Foret, Diamètre 1,2 mm 3,80 F
Foret, Diamètre 1,5 mm 3,80 F
Foret, Diamètre 2,0 mm 3,80 F
Soudure 10/10, 60% ..... 76,00 F
P 180, Outil à wrapper 224,00 F
File à wrapper ..... 13,50 F
Stylo dalo ..... 19,00 F
8 broches à souder support ..... 1,50 F
14 broches à souder support ..... 1,60 F
16 broches à souder support ..... 1,70 F
18 broches à souder support ..... 2,40 F
22 broches à souder support ..... 3,00 F
28 broches à souder support ..... 3,60 F
40 broches à souder support ..... 5,80 F
14 broches verrouillables à souder ..... 4,70 F
16 broches à verrouillage à souder ..... 5,10 F
8 broches à wrapper support ..... 2,20 F

**14 broches à wrapper support** ..... 2,90 F

**16 broches à wrapper support** ..... 3,40 F

**18 broches à wrapper support** ..... 3,90 F

**22 broches à wrapper support** ..... 4,20 F

**24 broches à wrapper support** ..... 6,00 F

**28 broches à wrapper support** ..... 8,10 F

**40 broches à wrapper support** ..... 11,50 F

T 44, Broches à wrapper 24,00 F

ML61/T05 ..... 3,40 F

Radiateur 45 C/W ..... 3,40 F

ML88/T08 ..... 3,10 F

Radiateur 75 C/W ..... 3,10 F

ML96/IC ..... 5,70 F

Radiateur pour IC ..... 6,60 F

ML99/IC ..... 6,60 F

Radiateur pour IC ..... 6,60 F

ML26/T0220 ..... 3,00 F

Radiateur T0220 ..... 3,00 F

ML33, Radiateur MJE ..... 6,40 F

ML11/T066 ..... 6,00 F

Radiateur transistor ..... 36,00 F

1 T03 GM ..... 14,80 F

1 T03 FM ..... 23,50 F

2 T03 ..... 2,80 F

MUKIT T03, Kit isolation 2,80 F

Caches T03 ..... 3,70 F



**4N 33, Opto-isolateur darlington** ..... 112,00 F

**NCA 7, Opto à réflexion** 41,00 F

**MCT 81, Opto à fourche** 19,00 F

Câble en nappe 10C A souder ..... 10,20 F

Câble en nappe 14C A sentir 9,20 F

Câble en nappe 16C ..... 9,60 F

A sentir ..... 21,00 F

Câble en nappe 34 C ..... 2,10 F

Blindé 2C ..... 4,00 F

Blindé 4C ..... 6,00 F

Câble HP avec filet ..... 2,50 F

Câble RS232C, Câble 21C6, 20 F

Câble coaxial, 75 ohms 3,50 F

Fil de câblage 25 m ..... 15,00 F

Percho poudre, Pour 1112,00 F

Percho liquide, 1 litre 18,00 F

Epoxy SF, 75-100 ..... 2,70 F

Elamag ..... 35,80 F

Epoxy SF, 100-150 ..... 5,60 F

Epoxy SF, 150-200 ..... 11,40 F

Epoxy SF, 200-300 ..... 2,60 F

Epoxy DF, 75-100 ..... 2,40 F

Epoxy DF, 100-150 ..... 8,10 F

Epoxy DF, 150-200 ..... 16,20 F

Epoxy DF, 200-300 ..... 24,00 F

Epoxy présensibile SF, 75-100 ..... 9,50 F

**PENTA 16**

**DEMONSTRATION MICRO / VENTE AU MAGASIN :**  
 5, rue Maurice-Bourdhet, 75016 PARIS  
 Sur le pont de Grenelle. Tél. 524.23.16  
 Bus 70/72. Arrêt : Maison de l'ORTF  
 Métro : Charles-Michels



**PENTA 13**

**SERVICE CORRESPONDANCE / VENTE AU MAGASIN :**  
 10, bd Arago, 75013 PARIS. Tél. 336.26.05  
 Métro : Gobelins  
 Heures d'ouverture des magasins :  
 du lundi au samedi inclus  
 de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h 30



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

CONNEXIONS PAR ENROULEMENT SUIVANT NFC-93.021



# TOUTE LA TECHNIQUE WRAPPING

WRAPPING INDUSTRIEL UNE GAMME TRÈS COMPLÈTE



**INDUSTRIE**

Outils à main :  
Enrouleurs  
Dérouleurs  
Dénudage

**INDUSTRIE**

Pistolets  
+  
Enrouleurs et manchons



Secteur Air Batteries



Série WWM

**INDUSTRIE**

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

**INDUSTRIE**

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



Série WK



Série Pen-Entry

**INDUSTRIE**

Systèmes  
de réalisation  
des bandes de C/N

OUTILS - MACHINES - FILS - MAINTENANCE ASSURÉE

SERVICES LABORATOIRES ET MAINTENANCE

**LABORATOIRE**

Outils à mains  
combinés\* :  
Dénudage - Enroulage  
Déroulage

Série mini WSU\*

Série  
Télécom.



**INS 1416\***



**LABORATOIRE**

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

**LABORATOIRE**

Ensembles  
outillage  
et fournitures



WK-5

**Série WD\***



**LABORATOIRE**

Distributeurs de fil\*  
Circuits imprimés  
Connecteurs

**LABORATOIRE**

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



INGÉNIEURS - PRATIQUES ET PRIX ACCESSIBLES AUX AMATEURS

\* Brevets demandés dans les principaux pays industriels

**OUTILLAGE ET MACHINES POUR L'ELECTRONIQUE**

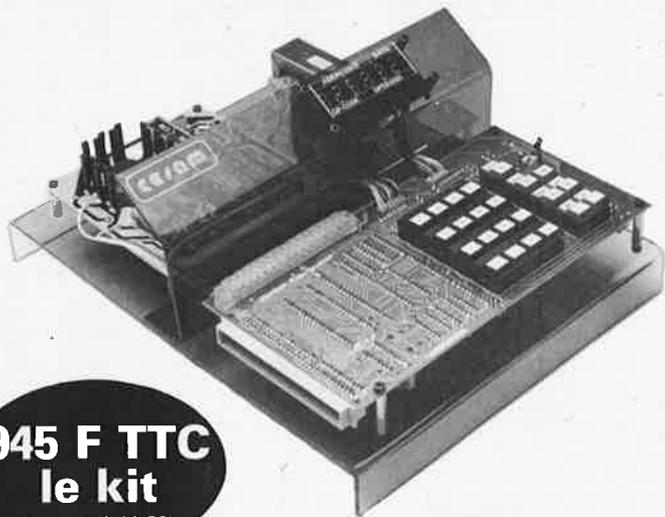
Importateur  
Exclusif

**SOAMET s.a.** 10, Bd. F.-Hostachy - 78290 CROISSY-s/SEINE - (3) 976.45.72



Cartes et Systèmes à Microprocesseurs

B.P. 84 - 38503 VOIRON Cedex



**945 F TTC  
le kit**

(prix au 1.11.80)

## JUNIOR COMPUTER

Micro-ordinateur monocarte basé sur le 6502, programmable en hexadécimal.

Mémoire : 1 K ROM avec moniteur + 1 K RAM.

Circuit d'interface 6532 (2 ports E/S + timer + 128 octets RAM).

Absolument complet avec alim./transfo./connecteur

En kit : 945 F TTC - Monté : 1095 F TTC.

Manuel de montage et de programmation : 50 F TTC.

Support altuglas formé, sérigraphié, colonnettes laiton chromé, visserie noir mat, housse de protection : 180 F TTC.

**NOUVEAUTES MARS :**

- Extension mémoire (Elektor).
- Interface cassette.
- Programmeur d'eprom.

Vente par correspondance :

— Commande supérieure à 300 F : franco de port - sinon + 5 F

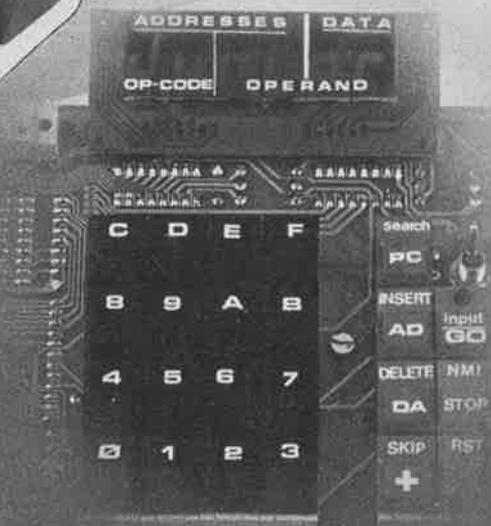
— Contre-remboursement : + 25 F

Commandes téléphonées et renseignements : (76) 50.05.31 De 13 h à 17 h

# LE SECOND TOME EST ARRIVÉ

TOME 2

# JUNIOR COMPUTER



Prix:  
50 FF.

Maintenant que vous êtes parfaitement familiarisé avec le Junior Computer, nous vous dévoilons dans ce second tome toutes les possibilités nouvelles que peut vous offrir votre micro-ordinateur.

Le Junior Computer 2 est partiellement consacré au boîtier I/O du type 6532 et à sa programmation. Il vous explique ensuite le rôle primordial que joue le programme moniteur. Sans oublier l'éditeur et l'assembleur hexadécimaux, sans lesquels l'élaboration des programmes serait une tâche longue et fastidieuse.

Disponible: — chez Publitrone, BP 48, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 10 F frais de port)  
— chez les revendeurs Publitrone (voir liste)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

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

Tél. : 874.14.14

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

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

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

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

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

Tél. : 607.05.15 Métro Gare du Nord

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

**GRAND CHOIX D'ANTENNES**

TELE — F.M.

Intérieures, extérieures  
27 MHz et d'antennes auto.Antennes auto  
électroniques ..... 115 F**AMPLIS D'ANTENNE TV**VHF-UHF large bande. 40 à 860 MHz.  
EV 100 - 312 P. Entrée 75 Ω  
Sortie 75 Ω

Alim. 220 V, gain VHF 23 dB

UHF 26 dB

Prix ..... 315 F

EV 100-412 P. Idem, mais gain VHF 26 dB

UHF 32 dB

Prix ..... 464 F

OPTEX HY 23. Idem, mais gain VHF UHF

2 x 23 dB. Prix ..... 293 F

FUTURA ATB 246. Idem, mais gain

VHF 14 dB

UHF 19 dB

Prix ..... 255 F

**TRANSFOS - TV**

THT OREGA

3016 - 3054  
3085 - 3097  
3105 - 3108  
3108 - 3116  
3122

Prix ..... 95,00 F

Ainsi qu'un grand choix d'autres modèles.

Nous consulter.

Fiches TV mâle ..... 2,00 F

Fiches TV femelle ..... 2,00 F

Fiches TV T8 ..... 10,00 F

Boîte de Dérivation

2 directions ..... 31,00 F

3 directions ..... 45,00 F

4 directions ..... 57,00 F

Séparateur TV. AM. FM.

Prix ..... 37,05 F

Mâts 1 mètre ..... 19,50 F

Mâts 1,5 mètre ..... 32,50 F

Carelage de cheminée ..... 59,50 F

**PANTEC KITS**

N° 1. Emetteur FM (3 W) ..... 79,00

N° 2. Emetteur FM Baby ..... 73,00

N° 3. Alimentation stab. 30 V, 2, A2 ..... 139,00

N° 4. Préampli Rial ..... 113,00

N° 5. Ampli stéréo 2 x 10 W ..... 153,00

N° 6. Ampli stéréo 2 x 40 W ..... 254,00

**CONTROLEURS**

UNIVERSELS

« CENTRAD »

Contrôleur 819, 20 000 Ω / V avec étui et cordons ..... 376 F  
Contrôleur 310 ..... 294 F  
Contrôleur 312 ..... 229 F  
VOC 20, 20 k Ω ..... 245 F  
VOC 40, 40 k Ω ..... 275 F**ALIMENTATION VOC**  
Alimentations  
stabiliséesVOC PS 1, 12 V, 2 Amp ..... 159 F  
VOC PS 2, 12 V, 3 Amp ..... 205 F  
VOC PS 3, 12 V, 4 Amp ..... 229 F  
VOC PS 6, 12 V, 7 amp ..... 470 F  
VOC PS 4, 5 V, 3 amp ..... 199 F**BOITES DE CIRCUIT - CONNEXION**  
LAB - DECLab Dec 500 ..... 65,00  
Lab Dec 1000 ..... 125,00  
Pas 2,54. Sans soudure**FER A SOUDER**

(avec prise de terre)

15 W, 220 V avec panne longue durée.

Prix ..... 92,50

30 et 40 W avec panne cuivre ..... 78,40

Fer à dessouder ..... 101,35

**SYMBOLES TRANSFERS POUR LA GRAVURE DIRECTE MECANORMA**Rubans adhésifs (environ 12 m) 0,5 - 0,8 - 1 - 1,6 - 2  
2,5 mm.

Prix ..... 12,00 F

Symboles pour face avant

nairs ou blancs ..... 9,50 F

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

Stylo circuit imprimé ..... 15,50 F

Stylo circuit imprimé ..... 18,50 F

**FILS ET CABLES MEPLAT 5/10°**

6 conducteurs ..... 4,00 F

9 conducteurs ..... 5,50 F

10 conducteurs ..... 6,00 F

12 conducteurs ..... 7,50 F

16 conducteurs ..... 9,50 F

26 conducteurs ..... 17,00 F

Fil coaxial 75 MHz ..... 2,20 F

Fil RG 58 U ..... 3,50 F

Fil Repéré pour HP ..... 1,50 F

Ainsi qu'un grand choix de câbles, micros, etc.

**Kits « IMD »**

KN 1. Antivol électronique ..... 59,00

KN 2. Interphone à circuit intégré ..... 68,00

KN 3. Ampli téléphonique ..... 70,00

KN 4. Détecteur de métaux ..... 37,00

KN 5. Injecteur de signal ..... 38,00

KN 6. Détecteur photo-électronique ..... 86,00

KN 7. Clignoteur électronique ..... 43,00

KN 9. Convert. fréq. AM VHF ..... 38,00

KN 10. Convert. fréq. FM VHF ..... 42,00

KN 11. Modul. lum. psych. (3 v.) ..... 110,00

KN 12. Modul. ampl. 4,5 W.C.I. ..... 58,00

KN 13. Préampli cell. magnét. ..... 42,00

KN 14. Correcteur de tonalité ..... 43,00

KN 15. Temporisateur ..... 86,00

KN 16. Métromètre ..... 42,00

KN 17. Oscillateur morse ..... 40,00

KN 18. Instrument de musique ..... 61,00

KN 19. Sirène électronique ..... 54,00

KN 20. Convertisseur 27 MHz ..... 53,00

KN 21. Clignoteur secteur régl. ..... 72,50

KN 22. Modul. psyché. 1 voie ..... 52,00

KN 23. Horloge à affichage num. ..... 149,00

KN 24. Indic. de niv. crête à LED ..... 120,00

KN 26. Carillon de porte 2 tons ..... 66,00

KN 27. Indicateur de direction avec  
centrales clignotant livré avec boîtier ..... 87,00KN 30. Modulateur de lumière psychédélique  
3 canaux avec micro incorporé ..... 125,00KN 31. Synchronisateur pour projecteur  
diapositives ..... 120,00

KN 32. Alimentation pour kit IMD ..... 82,00

KN 33. Stroboscope semi-professionnel ..... 115,00

KN 34. Chenillard 4 voies ..... 120,00

KN 35. Gradateur de lumière ..... 45,00

**TUBES RADIO-TV (garantis 1 an)**

DY 86 (87)	12	EY 81	11
82	11	82	16
802	15	87	13
EABC 80	15	88	13,50
		500 A	37,50
		802	22,50
EBC 81	15	EZ 80	14
91	18,50	81	14
EBF 80	14	GY 802	19
89	13	GZ 41	22
EC 86	18,50	PC 86	18,50
88	19,50	88	18,50
92	13	900	16,50
900	16	ECC 81	12
		82	11
		83	12
		84	12
		85	14,50
		88	18,50
		189	17,50
ECF 80	14	PCF 80	12
82	13	82	15
86	19	86	22
200	26	200	26
201	25	201	26
801	21	801	18
802	18,50	802	15
		PCH 200	20
		PCH 81	17,50
ECH 81	13,50	82	13
83	22,50	84	17
84	14	85	15
200	25	200	20
		805 (85)	15
ECL 82	13	PF 86	25
84	15	PFL 200	28
805 (85)	14	PL 36	20
86	14	81	15
EF 80	12	82	12
85	12	84	15
86	15	300	48
89	12	504	27,50
93	13,50	509	34
94	15	PV 81	12
95	16,50	82	12
183	15	83	12
184	15	88	12
EFL 200	30	500 A	34
EL 34	28	UBC 41	25
36	19	UCL 82	17,50
		UF 85	16
		1 89	16
		6807A	15
		6806A	25
		8V6G	17,50
		5Y3GB	33
EM 80	13		
81	13		
84	13		

**PROMOTION**

Une superbe perceuse

pour ..... 65,00 F

— 15 000 tr/min.

— Alim. : 9 A 14 V.

ou 2 piles de 4,5 V.

— Cons. : 600 ma

— Livrée avec 1 jeu

de pinces.

**65<sup>F</sup>****COFFRETS  
STANDARD****TEKO**

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

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

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

LES PILES-BATTERIES RECHARGEABLES

VOUS ATTENDENT DE PIED FERME

Economique + plus d'achats  
répétés de piles.  
Sécurité pas de suinte-  
ment, ou d'écoulement  
corrosif!



**SANYO**

Tension: 1.2V - recharge  
en 1h30  
Nombre de recharge  
4 à 500 fois, par  
2 ou 4 éléments.



N 3600D N 1650C N 1U N 2U N 3U 6N 75P N 500aa



NC 75P

CHARGEURS

CHARGEUR NC 1200  
non représenté

Modèle	NC-75P	NC 1200
--------	--------	---------

Utilisable pour	6N-75P	tous les autres modèles
Poids	100 g	500 g
Prix	50,00	90,00
Alimentation	220 V secteur	

Références	N-500 AA	N-450 A	N-2U	N-1U	N-1800	N-400D	6N-75P
Format en mm (x x x)	14 x 50	14 x 50	27 x 50	35 x 60	27 x 50	15 x 60	14 x 25 x 50
Capacité en mA.h	500	450	1200	1200	1800	4000	75
PRIX	15,00	13,00	30,00	33,00	34,00	62,00	60,00

NATIONAL SEMI-CONDUCTOR

AM 9103 42-	LM 311N 9-	LM 368N 9-	LM 903N 9-	LM 748N 7-
AM 5005 48-	3171P 12-	376N 7-	555N 5-	555N 15-
05 8029N 9-	3171N 18-	377N 25-	555N 10-	1458N 9-
LF 351M 9-	3174 28-	378N 28-	555N 22-	1458N 14-
LF 353M 12-	318H 29-	379S 48-	566N 22-	1496N 14-
LF 358N 13-	LM 318N 27-	LM 380N 15-	LM 567N 15-	LM 1800N 25-
356H 15-	323K 69-	381N 21-	708H 8-	1820N 16-
357M 13-	324N 8-	382N 31-	709BP 8-	1871N 55-
LM 0042H 54-	325N 30-	382N 18-	709N 14 8-	1872N 55-
LM 301AH 11-	331N 37-	383T 22-	710N 8-	2917N8 24-
LM 301AN 450	LM 334Z 13-	LM 383 AT 23-	LM 710H 10-	LM 2917N14 24-
384N 20-	334N 20-	384N 19-	711N 18-	3800N 10-
385N 10-	335H 18-	386N 12-	723N 9-	3909N 11-
387N 7-	336Z 18-	387N 14-	723H 14-	3911N 15-
388N 8-	336H 28-	387AN 21-	723H 8-	3914N 35-
LM 308H 13-	LM 337K 47-	LM 388N 14-	LM 733N 10-	LM 3915N 35-
389K 22-	335N 9-	389N 14-	741H 7-	LM 3916N 35-
310H 26-	348N 13-	390N 21-	741NB 5-	
311H 12-	349N 14-	391W8D 13-	741N 11	
	350K 46-	391W8D 15-	747N 14	

Série DM 7400

DM 7400 01 2%	DM 7447 11-	DM 74162 32-
02 2%	72 5-	143 40-
03 2%	73 5-	150 14-
04 2%	74 8-	151 12-
05 2%	75 7-	153 12-
DM 7405 4-	DM 7476 5-	DM 74154 15-
06 4%	82 15-	164 14-
07 4%	83 10-	174 12-
08 2%	85 12-	190 13-
09 3%	86 4-	191 13-
DM 7410 3-	DM 7480 8-	DM 74192 13-
11 3-	92 13-	193 13-
13 6-	93 8-	195 12-
14 12-	95 10-	
16 10-	96 10-	
DM 7420 2%	DM 74107 10-	
30 3-	121 4-	
32 4-	123 4-	
41 12-	125 10-	
42 7-	141 14-	

Série CD 4000

CD 4000 01 3%	CD 4029 18-	CD 4072 3%
02 3%	30 10-	73 3%
03 3%	40 14-	75 3%
04 3%	42 14-	76 15-
05 1%	44 14-	77 3%
CD 4011 3%	CD 4046 18-	CD 4078 3%
12 3%	47 13%	81 3%
13 3%	48 9-	82 3%
15 1%	49 8-	83 8-
16 8%	50 8-	85 4%
CD 4017 14-	CD 4051 14-	CD 4510 15-
18 15-	52 14-	511 15-
19 12-	53 14-	512 15-
20 15-	55 10-	520 15-
22 14-	60 17-	522 15-
CD 4023 3%	CD 4066 11-	CD 4526 17-
24 12-	68 8-	532 6-
25 3%	69 3%	
27 8-	70 4%	
28 15-	71 3%	

Séries TAA/TBA/TCA/TDA

ESM 221 33-	TBA 520 27-	TCA 335A 11-	TDA 1023A 25-	SAS 580S 28-
231N 38-	641811 27-	345A 20-	1004A 26-	570S 28-
431N 38-	641CX 27-	440 24-	1005 30-	580 28-
TAA 200 25-	641BZ 25-	611 25-	1006A 28-	590 28-
1 550F 7-	780 7-	780 7-	1010 19-	SO 41P 18-
TAA 611CX1 24-	TBA 780X 15-	TCA 540 25-	TDA 1023 27-	SO 42 P 150
611B12 19-	790K 20-	640 38-	1024 27-	TFE 100W 47-
621AX1 32-	790KD 20-	720A 38-	1025 19-	UAA 170 15-
681B 23-	810 15-	740A 35-	1030 18-	1 180 19-
761A 8-	810S 15-	780B 25-	1040 28-	
TAA 790A2 25-	TBA 810 AS 15-	TCA 780 39-	1042 28-	
790A3 25-	820 15-	820 15-	TDA 1042N 30-	
851A 8-	850 14-	900 14-	1045 18-	
865A 10-	920 30-	910 16-	1056 27-	
	850F 32-	940 22-	1170 28-	
TAA 830B 19-	TCA 105 21%	TCA 940S 22-	TDA 2002 24-	
1 415A 19-	105K 25-	955 35-	2091 35-	
TBA 120S 11-	205A 27-	985 23-	2094 45-	
221R 18-	260A 25-	4600A 39-	2920 45-	
440N 27-	315A 11%	TDA 1022A 25-	2870 28-	
			TDA 4280 31-	

MOTOROLA

Série MC7800CK / 1 Ampère en  
+5-12-15-18-24 Volts / TO3

Série MC 7800 CT / 1 Ampère en +5-6  
+8-12-14-16-18-24 Volts / TO220

Série MC 7900 CK / 1 Ampère en  
-5-12-15-18-24 Volts / TO3

Série MC 7900 CT / 1 Ampère  
-5-12-15-18-24 Volts / TO 220

ZENERS TRIACS

22/33/33B/28/43/43/50/56/62/62/75/82/81/100/112/131/150/182/202/220/240/253/265/300/434/470

56 VOLTS

an 12W la pièce 250

an 13W la pièce 3

38A/120V/12/03/16/18/24VOLTS

an SW la pièce 8

100/100 120/130/150/180/180 220/250

an 13W la pièce 4-

8amp 400V 750 5A 12-14-16-18-21-25A 30-30-30-30

an TO220

DIAC 57P 350

SIEMENS

CR 033 32-
I 200 30-
I 350 30-
LD 120 75-
VN 88 AF 17-

LA NOUVELLE GAMME DE KITS ASSO

- 2001. Modulateur 3 voies + 1 génér. (3 x 1 200 W) ..... 154 F
- 2002. Modulateur 3 voies + 1 inv. (3 x 1 200 W) ..... 181 F
- 2003. Modulateur 3 voies + 1 génér. (décl. micro) ..... 214 F
- 2004. Modulateur 3 voies + 1 inv. (décl. micro) ..... 236 F
- 2005. Modulateur 3 voies + 1 génér. (décl. monitoring) ..... 203 F
- 2006. Modulateur 3 voies + 1 inv. (décl. monitoring) ..... 236 F
- 2007. Chenillard 3 voies (3 x 1 200 W) ..... 187 F
- 2008. Chenillard 4 voies (4 x 1 200 W) ..... 214 F
- 2009. Compte-tours auto-moto, 12 V à led ..... 132 F
- 2010. VU-mètre à 12 LED (mono) ..... 143 F
- 2011. Stroboscope 50 ..... 154 F
- 2012. Stroboscope 300 ..... 286 F
- 2013. Stroboscope 2 x 300 à bascule ..... 298 F
- 2014. Stroboscope 2 x 300 à bascule ..... 521 F
- 2015. Table de mixage à 5 entrées (dont 1 avec micro-fader) ..... 72 F
- 2016. Préampli PU ..... 132 F
- 2017. Préampli fondu pour PU ..... 132 F
- 2018. Préampli universel stéréo à 3 entrées, livré avec commutateur et 8 potentiomètres ..... 242 F
- 2019. Sirène américaine, 10 W, 12 V ..... 121 F
- 2020. Sirène française, 10 W, 12 V ..... 108 F
- 2021. Gradateur, touche contrôle ..... 143 F
- 2022. Temporisateur essuie-glace auto. (avec relais) ..... 120 F
- 2023. Gradateur, 1 200 W avec self ..... 83 F
- 2024. Commande électronique au son ..... 154 F
- 2025. Antivol auto avec relais ..... 138 F
- 2026. Antivol électronique pour appartement avec relais et transfo ..... 248 F

SIRÈNES ALARMES



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

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

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

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

Promotion Maxifon. Idem, boîtier plastique ..... 375 F

**SIRÈNES ELECTRONIQUES**  
Tonalité américaine ou italienne. 6 V, 12 V, 24 V continu.

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

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

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

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

RESISTANCES 1 %

Couché métal. 50 PPM. Homologuée. Série E96. En 1/4 de watt.  
Ex-valeurs : 10Ω - 10Ω2 - 10Ω5 - 10 Ω7  
110 Ω - 113 Ω - 115 Ω - 118 Ω et multiples de la série E 90.

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.



**APPAREILS DE MESURE FERRO MAGNETIQUES**

48x48	60x60
<b>Voltmètres</b>	
5, 10, 15 V	42,00
30, 60, 150 V	46,00
500 V	78,00
<b>Milliampèremètres</b>	
100, 300, 500 mA	43,00
<b>Appremètres</b>	
1 - 3, 5 A	39,00
6-10 A	39,00
15-20 A	45,00
30 A	56,00

FICHES CANNON

XLR 312.C. Mâle 3 Broches prolong	23 F
XLR 311.C. Femelle 3 Broches prolong	28 F
XLR 332. Mâle 3 Broches châssis	23 F
XLR 331. Femelle 3 Broches châssis	32 F

KIT « JK HOBBY »

- JK 01 Ampli ..... 83,60
- JK 02 Ampli - micro ..... 73,35
- JK 03 Générateur BF ..... 148,00
- JK 04 Tuner FM ..... 125,55
- JK 05 Récepteur 27 MHz ..... 129,50
- JK 06 Emetteur 27 MHz ..... 121,00
- JK 07 Décodeur ..... 135,50
- JK 08 Cel. photo ..... 95,00
- JK 09 Sirène ..... 76,90
- JK 10 Compte-pose ..... 111,80
- JK 11 Sirène, type Mc cloud ..... 98,70
- JK 15 Récepteur infrarouge ..... 135,15
- JK 16 Emetteur infrarouge ..... 96,60
- JK 101 Alarme anti-vol pour voitures et bateaux ..... 190,10
- JK 105 Scanner de poche VHF ..... 488,00
- JK 105 m Elément modif. .... 38,00

SERVICE EXPEDITION : MINIMUM D'ENVOI 50 F + PORT ET EMBALLAGE  
Jusqu'à 1 kg : 15 F, de 1 à 3 kg : 20 F. Au-delà, tarif S.N.C.F.

# 20MHz



Le 975 de CENTRAD est un oscilloscope 100 % français. Conçu à partir des techniques nouvelles. Il est équipé entièrement de circuits intégrés et de semi-conducteurs.

Il occupe dans la gamme des 2 x 20 MHz une place de choix, grâce à sa base de temps remarquablement étendue, déclenchée et étalonnée de 1 S à 0,2  $\mu$ S/cm en 21 positions; La possibilité de XY en direct; l'addition et la soustraction des voies; inversion de la polarité de la voie B; son expansion X5; synchro intérieure/extérieure ou secteur; la polarité de synchronisation positive ou négative dans tous les modes; déclenchement au seuil ou en automatique avec dans ce cas, la relaxation temporisée en absence de signal; écran de 8 x 10 cm.

Sensibilité verticale de 20 V à 5 mV/cm en 12 positions étalonnées et compensées (1 mV/cm avec sonde amplificatrice extérieure). Temps de montée 18 nS.

PRIX :

## 2990<sup>F</sup>

+ frais de port 80 F

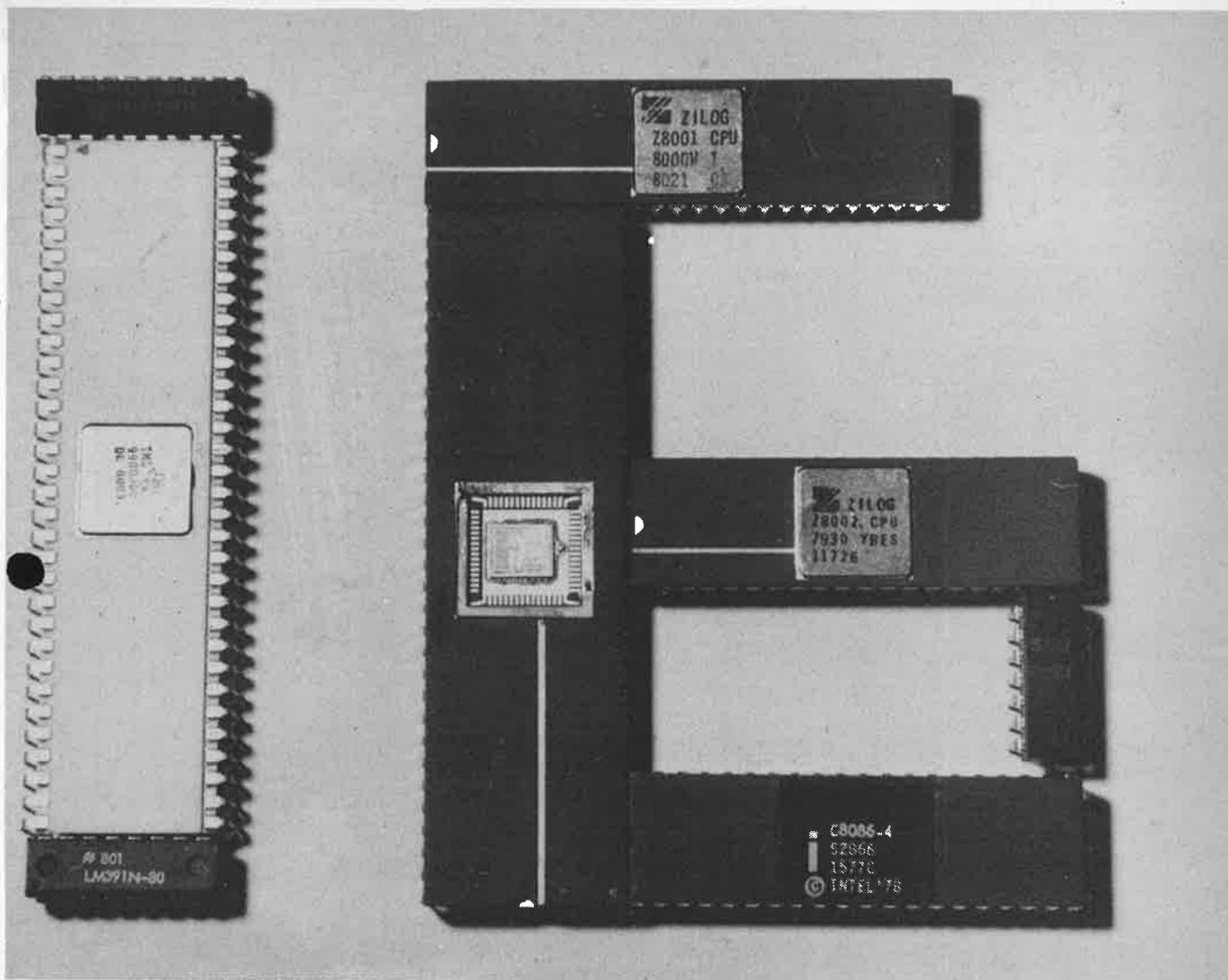
fourni avec 1 table + 1 sonde X1 et 1 sonde X10

BAREME DE CREDIT avec assurances, frais de port en sus

	Comptant 20 %	12 mois	18 mois	24 mois
sans accessoires . . . .	560,00	211,12	148,50	117,39
avec accessoires . . . .	640,00	225,50	158,65	125,41

## l'oscilloscope par CENTRAD

Démonstration et vente chez ACER COMPOSANTS, 42, rue de Chabrol, 75010 PARIS - 770.28.31  
 REUILLY COMPOSANTS, 79, bd Diderot, 75012 PARIS - 372.70.17  
 MONTPARNASSE COMPOSANTS, 3, rue du Maine, 75014 PARIS - 320.37.10



# les microprocesseurs 16 bits

Il n'y a pas bien longtemps qu'on nous fait rêver avec l'idée d'un ordinateur complet sur une seule puce. Jusqu'ici pourtant, les "ordinateurs" mis au point n'ont été que des systèmes de gestion sophistiqués, élaborés autour de microprocesseurs, qui sont restés bien en deçà des performances des "vrais" mini-ordinateurs.

Maintenant les choses vont changer rapidement. La nouvelle génération des "micro" processeurs 16 bits devrait permettre d'égaliser, si ce n'est dépasser les performances des minis du moment. Ce qui signifierait qu'un ordinateur individuel vraiment émancipé est à la portée de tout amateur (exalté!). Reste la question de savoir quel système choisir . . .

Ce supplément opère un rapide survol de la question, sans pour autant chercher à la trancher. En effet, comme il ressort de nos observations passées, nous pensons que vous pouvez faire faire n'importe quel travail à n'importe quel processeur. Choisissez par conséquent celui qui vous tombe sous la main, ou qui vous séduit plus particulièrement par sa ligne microdynamique!

De la lampe au transistor ...  
 Du transistor au circuit intégré TTL ...  
 Du circuit intégré TTL au circuit CMOS ...  
 Du CMOS au microprocesseur ...

Et maintenant: les processeurs 16 bits!  
 Et tout ceci en l'espace de quelques trente années. On ne s'étonne pas que plus d'un amateur d'électronique y perde son latin! Heureusement cette passion-là est tenace; c'est du moins ce que nous pouvons déduire des nombreuses lettres que nous recevons et qui nous conviennent: "J'aimerais y comprendre quelque chose!". Nous allons donc tenter l'impossible: donner une idée générale de ce qui sont ces super microprocesseurs, et puis comparer leurs caractéristiques sous l'angle de la performance globale.

### Qu'est ce qu'un microprocesseur 16 bits?

Aussi curieux que cela puisse paraître, il n'est pas très facile de décider si l'un ou l'autre type particulier appartient à une catégorie plutôt qu'à une autre. Nous reviendrons ultérieurement sur les raisons de la difficulté de ce choix. Tentons d'abord de tracer à grands traits les caractéristiques de cette famille de processeurs.

Un mot binaire de 16 bits permet de définir un nombre quelconque compris entre -32 000 et +32 000, soit un choix possible entre 64 000 nombres. Nous voilà bien loin des 256 nombres que nous permet de définir le "vieux" format de 8 bits. Il résulte de ces capacités hors pair que les microprocesseurs 16 bits ne se contentent plus d'instructions d'addition et de soustraction comme les  $\mu P$  8 bits, mais offrent en plus la possibilité de la division et de la multiplication.

En schématisant, on peut ramener chaque système à un ensemble de blocs distincts: les entrées et sorties (clavier, affichage, etc.), la mémoire (contenant le programme), et l'unité centrale. Cette unité centrale (CPU) gère la circulation des données de manière convenable, assure les opérations nécessaires (opérations arithmétiques ou logiques) et enfin veille au bon ordre du déroulement des séquences du programme. Un gros travail, n'est-ce pas? En fait, les processeurs 16 bits sont capables d'en faire bien plus. Voici à présent les critères que nous considérons comme déterminants pour une comparaison entre les processeurs 16 bits:

- quelles opérations sont-ils à même d'exécuter (arithmétiques, logiques, etc)?
- quel est l'espace mémoire adressable, et quelles sont les possibilités de transfert de données dans cet espace?
- quelles sont les "commodités" offertes au programmeur (sautes, boucles, sous-programmes, etc.)?

Une tendance commune à tous les systèmes de traitement digital est la propension à s'étendre. De sorte que vu sous l'angle de l'extension de l'espace mémoire et celle des périphériques, il nous faut ajouter quelques critères déterminants:

- comment se comportent-ils avec des organes périphériques qui viennent les interrompre à des moments peu propices?
- quelle est leur capacité de coopérer avec d'autres microprocesseurs, notamment pour ce qui est de partager les mêmes ressources (mémoire, périphériques, etc.)? Souvenons-nous que ces ressources se taillent la part du lion dans le prix de revient du système, et que par conséquent il est fort intéressant de faire usage de plusieurs processeurs dans un même système!
- lequel sera le plus rapide? Plus un système est complexe, plus les programmes le seront à leur tour. Faire une division en 4  $\mu s$  peut paraître rapide, mais lorsque l'on songe qu'un programme peut contenir l'équivalent de plusieurs milliers d'opérations de ce genre, il se peut que le temps finisse par être long. Voyez par exemple un ordinateur qui joue aux échecs: il lui faudrait des heures pour jouer un seul trait!

Revenons à nos moutons: qu'est-ce qu'un microprocesseur 16 bits? La première réponse qui vient à l'esprit tout naturellement est: tout processeur qui présente les caractéristiques globales que nous avons évoquées jusqu'ici et qui est en mesure de traiter les données sur

un format de 16 bits. Et pourtant, malgré l'évidence, le bât blesse. Bon nombre de processeurs traitent les données sur un format de 16 bits, mais à l'intérieur du circuit du processeur lui-même, alors qu'ils ne font circuler les données que sur 8 bits par ailleurs — il faut deux octets de 8 bits pour faire un mot de 16 bits —. S'agit-il dans ce cas-là d'un microprocesseur 16 bits? Nous aurions tendance à répondre "oui, dans une certaine mesure". Après tout, il fait le même travail qu'un autre, à ceci près qu'il met deux fois plus de temps pour faire circuler les informations. Mais alors que dire d'un processeur qui à l'intérieur du CPU traite les informations sur un format de 32 bits, et sur un format de 16 bits par ailleurs? Le MC 68000 de Motorola par exemple a été décrit par quelqu'un comme "un microprocesseur 32 bits déguisé en CPU 16 bits".

Pour le présent article nous avons dressé une liste des processeurs qui semblent appartenir à cette catégorie à première vue (tableau 1). Pour différentes raisons (coût, applications, etc) cette liste a été élaguée, et on trouvera dans le tableau 2 la liste des  $\mu P$  les plus intéressants pour l'amateur (averti). Le tableau 3 enfin vous propose des variations sur les 5 types principaux retenus dans le tableau 2.

### Premières impressions

On peut dégager deux lignes de force dans la conception des  $\mu P$  16 bits: l'une

Tableau 1

Principaux microprocesseurs 16 bits

type	concepteur	procédé	utilisation
MN 601	Data General	NMOS	minicomputer OEMs
9440	Fairchild	I <sup>2</sup> L	minicomputer OEMs
F100L	Ferranti	Bipolar	military
CP 1600	General Instruments	NMOS	electronic games
8086	Intel	HMOS	general-purpose $\mu P$
MC 68000	Motorola	NMOS	general-purpose $\mu P$
NS 16032	National Semiconductor	XMOS	general-purpose $\mu P$
MN 1610	Panafacom	NMOS	?
TMS 9900	Texas Instruments	NMOS	general-purpose $\mu P$
WD 16	Western Digital	NMOS	minicomputer OEMs
Z 8001	Zilog	NMOS	general-purpose $\mu P$

Tableau 2

Liste élaguée des microprocesseurs 16 bits

type	fabricant
8086	Intel, Mitsubishi, Mostek, Siemens
68000	Motorola, Hitachi, Rockwell, Thomson
16032	National Semiconductor, Fairchild
9900	Texas Instruments, AMI, ITT
8001	Zilog, AMD, SGS-Ates

Tableau 3a

main type	derived types*	data length in CPU/bus	address range bus/memory/with support	data/address bus multiplexed	derivation
8086	8080	16/16 bits 16/8 bits	20 bit/1 Mbyte/1 Mbyte	yes	upgrade from 8080 (+ downgrade from mini's)
68000		32/16 bits	23 bit/16 Mbyte/64 Mbyte	no	upgrade from 6800; downgrade from mini's
16032	16016 16008	32/16 bits 16/16 bits 16/8 bits	24 bit/16 Mbyte/ 16 bit/64 Kbyte/ 16 bit/64 Kbyte/	yes	upgrade from 8080; downgrade from mini's
9900	9940 9980/9981 9995	16/16 bits no external 16/8 bits 16/8 bits	15 bit/64 Kbyte/ data/address bus; 2 Kbyte RAM/ROM on chip 14 bit/16 Kbyte 15 bit/64 Kbyte/	no	downgrade from minicomputers
8001	8002 8003 8004	16/16 bits	23 bit/8 Mbyte/48 Mbyte 16 bit/64 Kbyte/384 Kbyte as 8001 as 8002	yes	upgrade from Z80; downgrade from mini's

\* for derived types, only differences with respect to main type are listed.

Tableau 3b

main type	derived types	registers		data stored in memory*	clock frequency	shortest** instruction	longest** instruction
		general purpose	dedicated + control				
8086	8088	—	14 (16-bit)	low-high	8/5/4 MHz 5 MHz	0.25 $\mu$ s 0.4 $\mu$ s	20 $\mu$ s (①) 32 $\mu$ s (①)
68000			18 (32-bit), 1 (16-bit)	high-low	8/6/4 MHz	0.5 $\mu$ s	20 $\mu$ s (②)
16032	16016 16008	8 (32-bit) 8 (16-bit) 8 (16-bit)	6 (24-bit), 2 (16-bit) 8 (16-bit) 8 (16-bit)	low-high	10 MHz	0.3 $\mu$ s	8 $\mu$ s (②)
9900	9980/ 9981 9995	16 (16-bit)***	3 (16-bit)	high-low	3.3/4 MHz 2.5 MHz 6 MHz	2 $\mu$ s 2.6 $\mu$ s 1.1 $\mu$ s	31 $\mu$ s (①) 41 $\mu$ s (①) 17 $\mu$ s (①)
8001	8002 8003 8004	16 (16-bit) 16 (16-bit)	7 (16-bit) 4 (16-bit)	high-low	6/4 MHz 6/4 MHz 10 MHz 10 MHz	0.5 $\mu$ s 0.5 $\mu$ s 0.3 $\mu$ s 0.3 $\mu$ s	140 $\mu$ s (③) (19 $\mu$ s (②)) 80 $\mu$ s (③) (11 $\mu$ s (②))

\* 'low-high': least significant byte at lower address; 'high-low': most significant byte first.

\*\* highest permissible clock frequency

\*\*\* these registers are located in RAM, not in the CPU

① unsigned divide, (32-bit)  $\div$  (16-bit) = 16-bit result + 16-bit remainder

② signed divide, (32-bit)  $\div$  (16-bit) = 16-bit result + 16-bit remainder

③ signed divide, (64-bit)  $\div$  (32-bit) = 32-bit result + 32-bit remainder

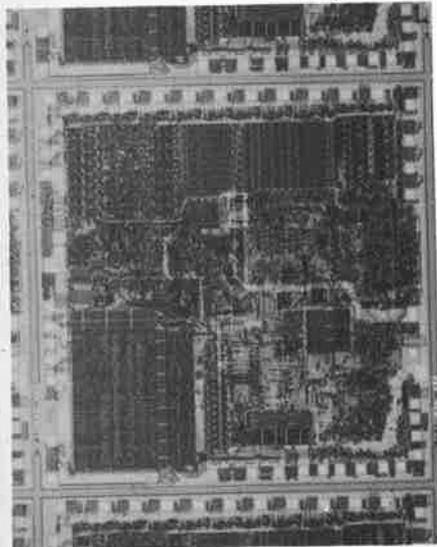
Tableau 3c

main type	derived types	interrupt types				I/O area	instruction queue	ABORT for virtual memory
		NMI	traps	non-vect.	vectored			
8086	8088	1	4	—	251	64 Kbyte	6 byte 4 byte	no
68000		—	27	—	227	*	no	no
16032	16016 16008	1	9	1	240	*	8 byte	yes
9900	9980/ 9981 9995	2	16	—	15	4 Kbit	no	no
8001	8002 8003 8004	1	4	1	128 255 128 255	64 Kbyte	?	no no yes yes

\* memory-mapped only

d'elle est la tendance à faire du super 8 bits et l'autre la tendance à faire du mini-ordinateur... Ces deux tendances peuvent d'ailleurs être réunies dans la conception d'un seul et même microprocesseur. Ainsi Motorola et Zilog se sont servis pour l'élaboration de leur jeu d'instructions d'une analyse sur la récurrence des instructions. Selon l'option choisie entre les deux tendances que nous venons d'évoquer, le résultat diffèrera sensiblement d'un constructeur à l'autre:

- Intel (8086, 8088) semble avoir opté pour la solution du développement de la famille 8080; de sorte que des programmes conçus pour le 8080 pourront tourner sur le 8086 sans grandes modifications, les registres du premier pouvant être considérés comme une version condensée et abrégée de ceux du second. Ce qui a pour inconvénient principal que les registres sont souvent consacrés à des instructions spécifiques; ceci contribue à une plus grande compacité des instructions en langage machine, certes, mais tend à limiter les ressources de la programmation.
- Motorola (MC 68000) vise plus haut et plus loin: des registres de 32 bits, et un jeu d'instructions puissantes (basé en partie sur l'expérience et la pratique du mini-ordinateur). Et cela tout en maintenant la compatibilité avec la famille 6800 existante, ce qui permet de faire usage des circuits de soutien (en paires d'habitude).
- National Semiconductor (NS 16032, 16016, 16008) voit loin aussi, sans pour autant oublier le passé, et aboutit à une association insolite de choses anciennes et d'idées (très) nouvelles: d'un côté des caractéristiques du type 8080 et de l'autre des registres 32 bits, 16 Moctets adressables, le concept de processeur asservi, et la possibilité de systèmes à mémoire virtuelle. Nous reviendrons ultérieurement sur certains de ces points encore peu familiers.
- Texas Instruments (famille TMS 9900) a cherché, très simplement, à mettre un mini-ordinateur sur un seul



1a

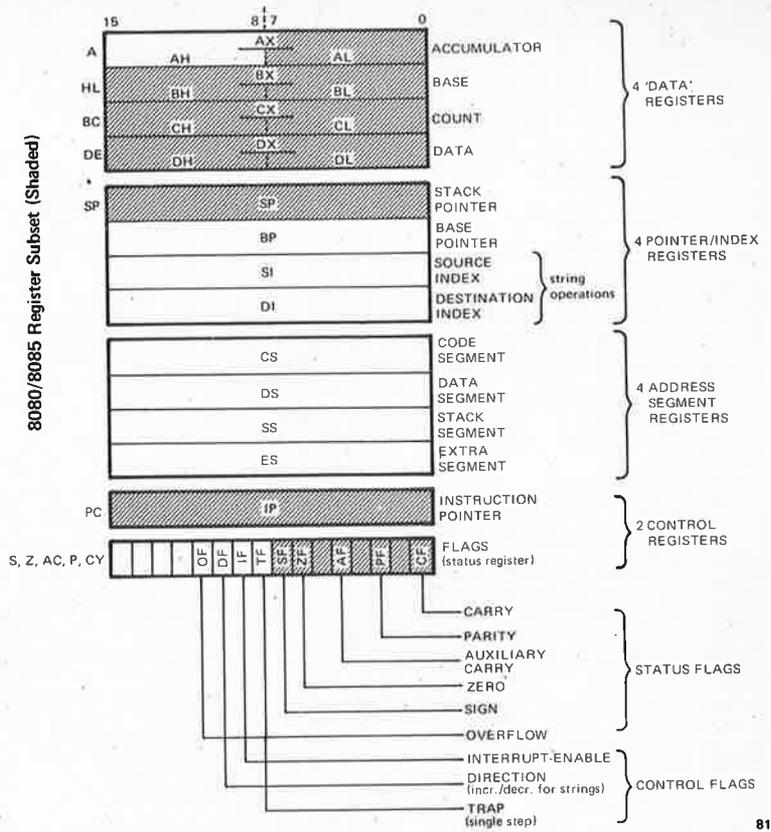
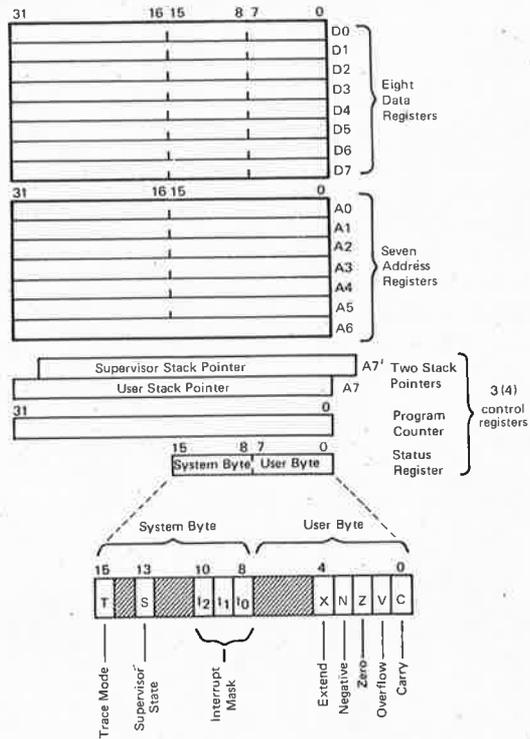


Figure 1a. Les registres du 8086. Les hachures nous montrent qu'ils sont un développement du jeu de registres du 8080.

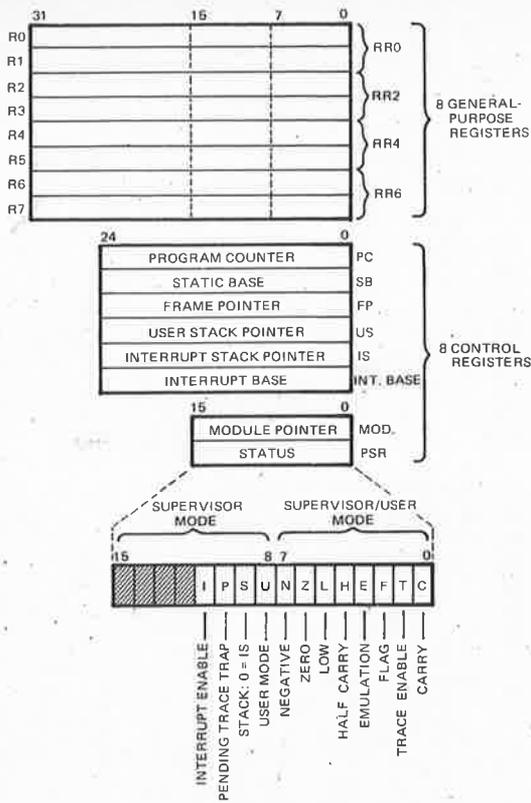
1b



81127 - 1b

Figure 1b. Les registres du 68000 ont une "largeur" de 32 bits. Peut-on encore parler de µP 16 bits?

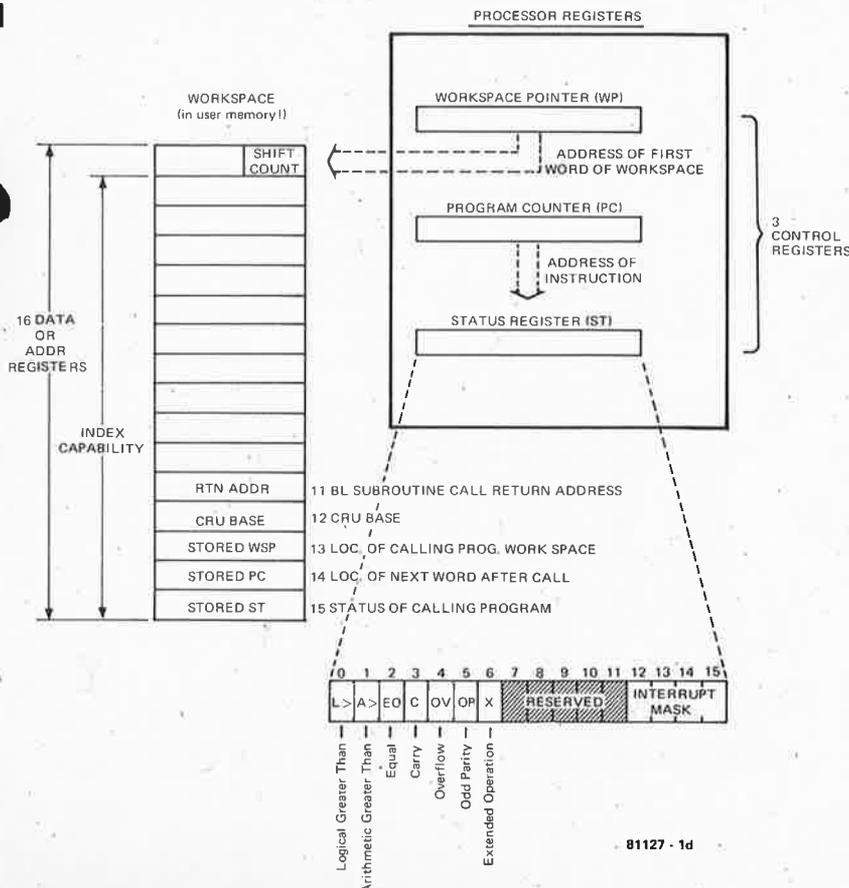
1c



81127 - 1c

Figure 1c. Les registres d'usage général du 16000 ont eux aussi une "largeur" de 32 bits.

1d



81127 - 1d

Figure 1d. Les registres du 9900 se trouvent en MEV (RAM). Cela peut être un avantage intéressant.

chip. Le résultat est sensiblement plus lent que d'autres processeurs, l'espace adressable est considérablement réduit, et il n'est pas possible de traiter simultanément plusieurs interruptions. Pour finir, le jeu d'instructions est particulièrement limité. Pourquoi? Il est plus vieux! Il date d'une époque à laquelle la mémoire et les périphériques étaient bien plus coûteux qu'ils ne le sont maintenant. Aussi n'en usait-on qu'avec parcimonie. Ce qui est bien dommage, car le processeur de T.I. est le seul à proposer un ensemble complet de registres à usage multiple implanté en mémoire vive, ce qui simplifie énormément les procédures d'interruption et les branchements aux sous-programmes. Nous y reviendrons plus loin.

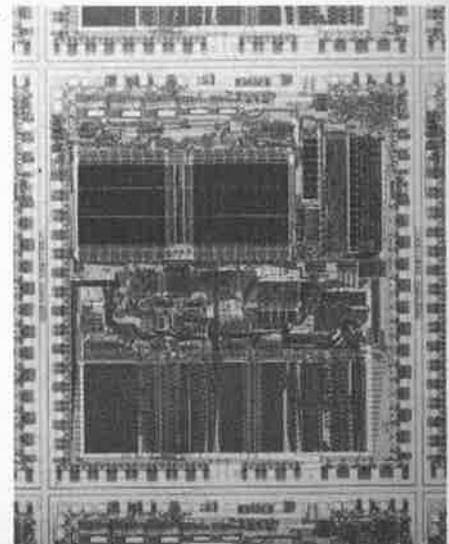
● Zilog (Z 8001, 8002, 8003, 8003) a cherché à mettre au point un microprocesseur puissant d'usage général. Et il semble que le but a été atteint par une combinaison de ce qu'il y a de mieux en matière de microprocesseur avec l'expérience du mini-ordinateur.

### Les registres

Dans tout microprocesseur, les registres trouvent trois applications différentes:

- une donnée est chargée dans un registre pour y subir une manipulation (addition, soustraction, décalage, etc);
- certaines adresses sont contenues dans des registres (la première adresse d'un groupe de données, par exemple une pile ou une section de programme);
- des fonctions de commande du processeur sont également rangées dans des registres (le compteur ordinal par exemple, qui désigne l'instruction qui doit être exécutée).

Il existe deux manières différentes de faire usage des registres. Dans nombre de "vieux" processeurs 8 bits, chaque registre est réservé un usage précis. Il y a un accumulateur pour les opérations effectuées sur les données; un pointeur de pile qui désigne la première adresse d'une pile, etc. Certains μP ont une



structure plus flexible: il y est fait usage de registres d'usage général qui permettent n'importe quelle manipulation de donnée ou d'adresse souhaitée par le programmeur. Cette souplesse n'a malheureusement pas que des avantages puisque les instructions sont plus longues du fait même de cette souplesse. Il n'est pas possible d'écrire "ajoute 1 à la donnée", mais il faudra par exemple spécifier "ajoute 1 à la donnée qui se trouve dans le registre 2".

Dans les processeurs 16 bits la tendance à ce dernier système est nette. La figure 1 donne les registres disponibles sur les différents processeurs.

Le 8086 (figure 1a) possède en tout 14 registres 16 bits. En principe ceux-ci sont répartis selon leurs "affectations" comme indiqué. Ceci dit, Intel se donne bien du mal pour dire que les 8 premiers sont des registres d'usage général: "les registres de données peuvent être utilisés facilement pour la plupart des opérations logiques et arithmétiques. Il en va de même pour les registres pointeur et d'index". En réalité, chacun de ces 8 registres généraux peut être défini comme "accumulateur", au sens d'accumulateur des microprocesseurs de la première et de la deuxième génération.

La situation du 68000 est comparable (figure 1b). Ici les 8 premiers registres 32 bits (!) sont destinés à la manipulation de données; le deuxième groupe de 8 est quant à lui destiné à servir pour la pile et l'adressage général. Les 16 registres peuvent servir d'index.

Le 16000 (figure 1c) possède 8 registres (32 bits!) d'usage général, ainsi qu'un vaste groupe de registres de commande, ou de fonction spécifique.

La structure du 9900 est fondamentalement différente (figure 1d). Le processeur lui-même comporte les deux registres "obligés": compteur ordinal et registre d'état, plus un pointeur d'espace de travail; ce dernier désigne en mémoire vive l'adresse du premier "registre"; de cette manière, on détermine en tout 16 registres d'usage général. Et si pour un sous-programme ou une interruption il faut un nouveau groupe de 16 registres, il suffit de modifier l'adresse du pointeur d'espace de travail. Pour en finir, la famille 8000 (figure 1e) comporte 16 registres d'usage général, dont un ou deux sont en fait utilisables en mode "normal" et en mode "système".

Il reste un point à mentionner: la possibilité d'utiliser les registres pour des données d'un format autre que 16 bits. Nous illustrons cela par les lignes pointillées dans les tableaux:

- 8086: les quatre premiers registres peuvent être adressés chacun comme deux registres 8 bits indépendants. En d'autres termes, ce sont soit 4 registres 16 bits, soit 8 registres 8 bits, ou toute autre combinaison du même genre.
- 68000: les sections 8 bits et 16 bits des 8 premiers registres 32 bits peuvent être utilisées séparément. Les autres registres ne fonctionnent que sur

1e

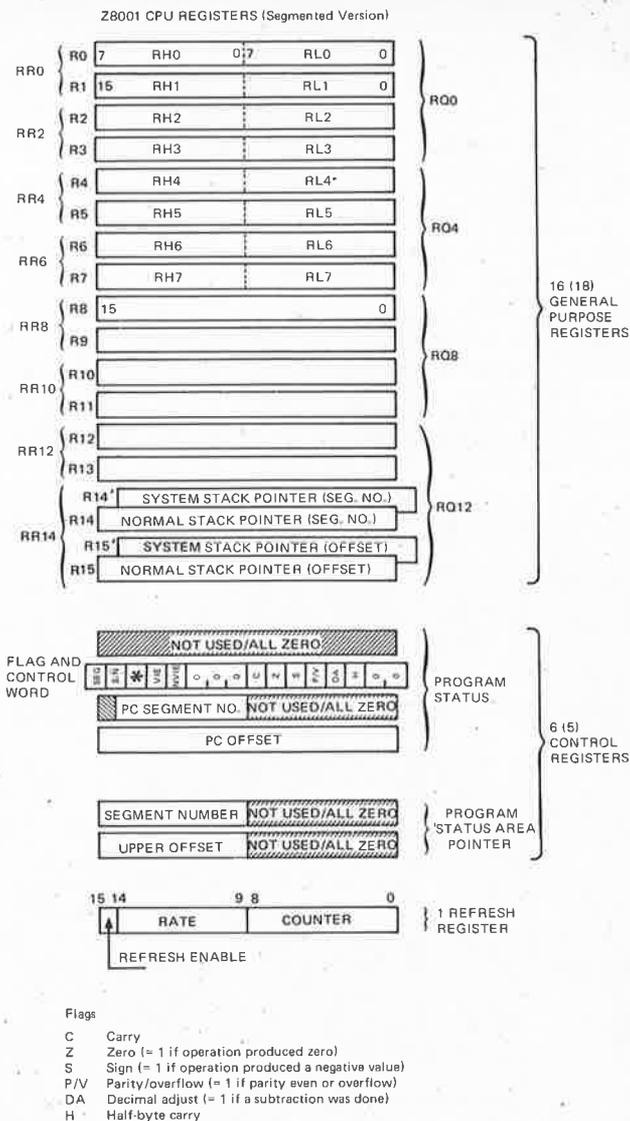
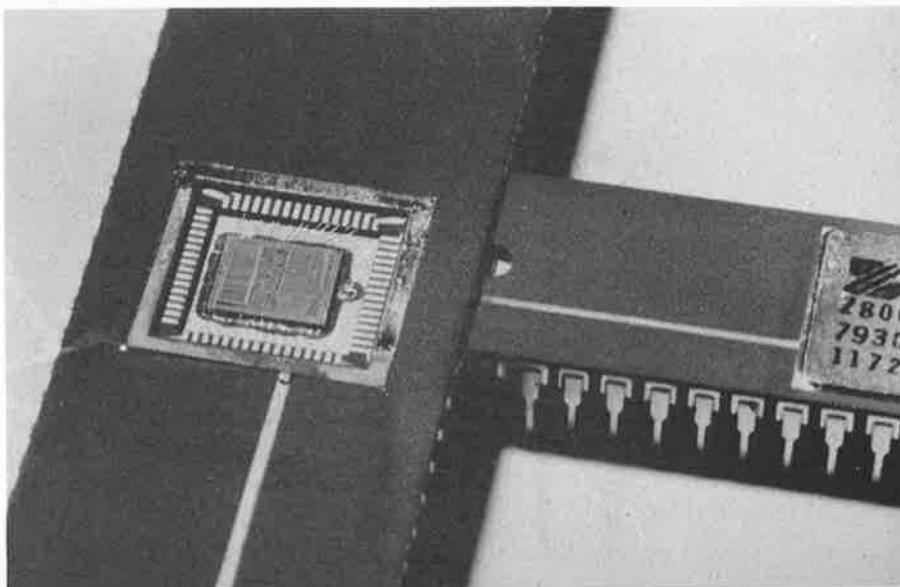
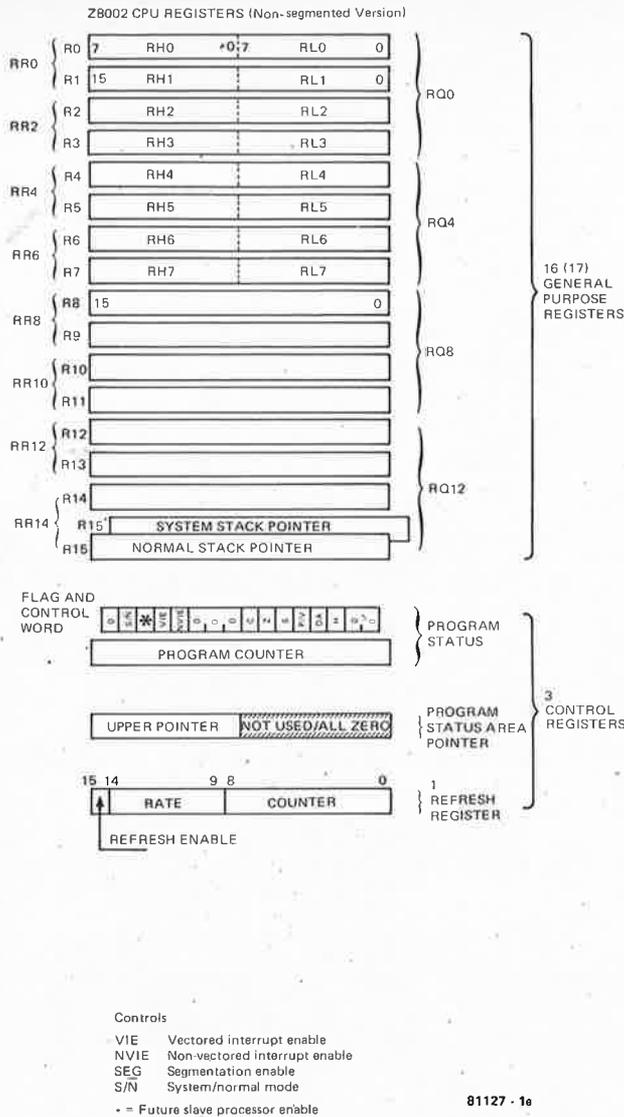
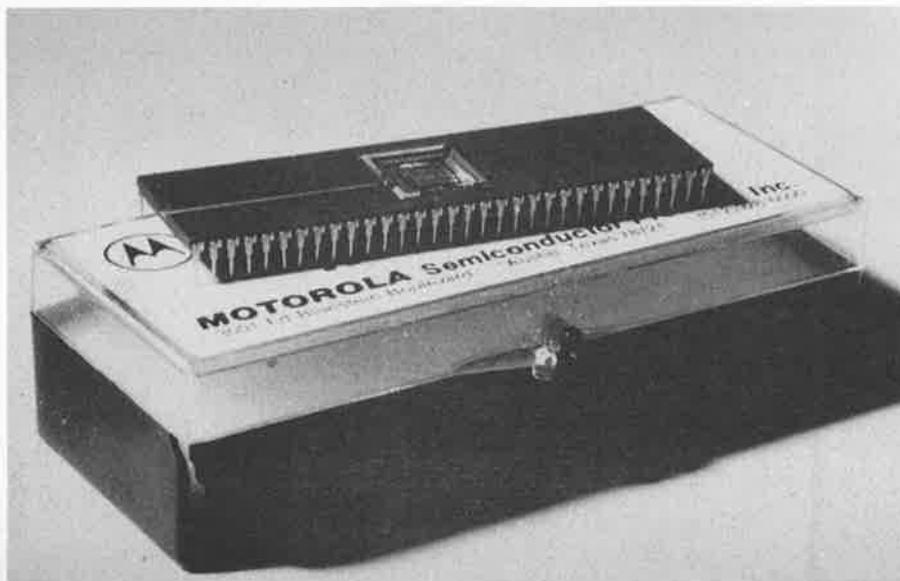


Figure 1e. Les registres du 8001 et du 8002. On peut les combiner de toutes les façons imagina-





bles, quitte à créer des registres de 64 bits.



un format de 16 bits.

- 16000: pour les données de 8 ou 16 bits, on utilise la "partie inférieure" d'un registre. D'autre part il est permis d'associer deux registres pour en faire un seul de 64 bits.
- Z8000: Les premiers registres peuvent être utilisés comme 16 registres de 8 bits. Il est également possible de constituer des paires de registres 16 bits qui forment alors des registres 32 bits. De plus, ces paires peuvent à leur tour être associées en registres de 64 bits!

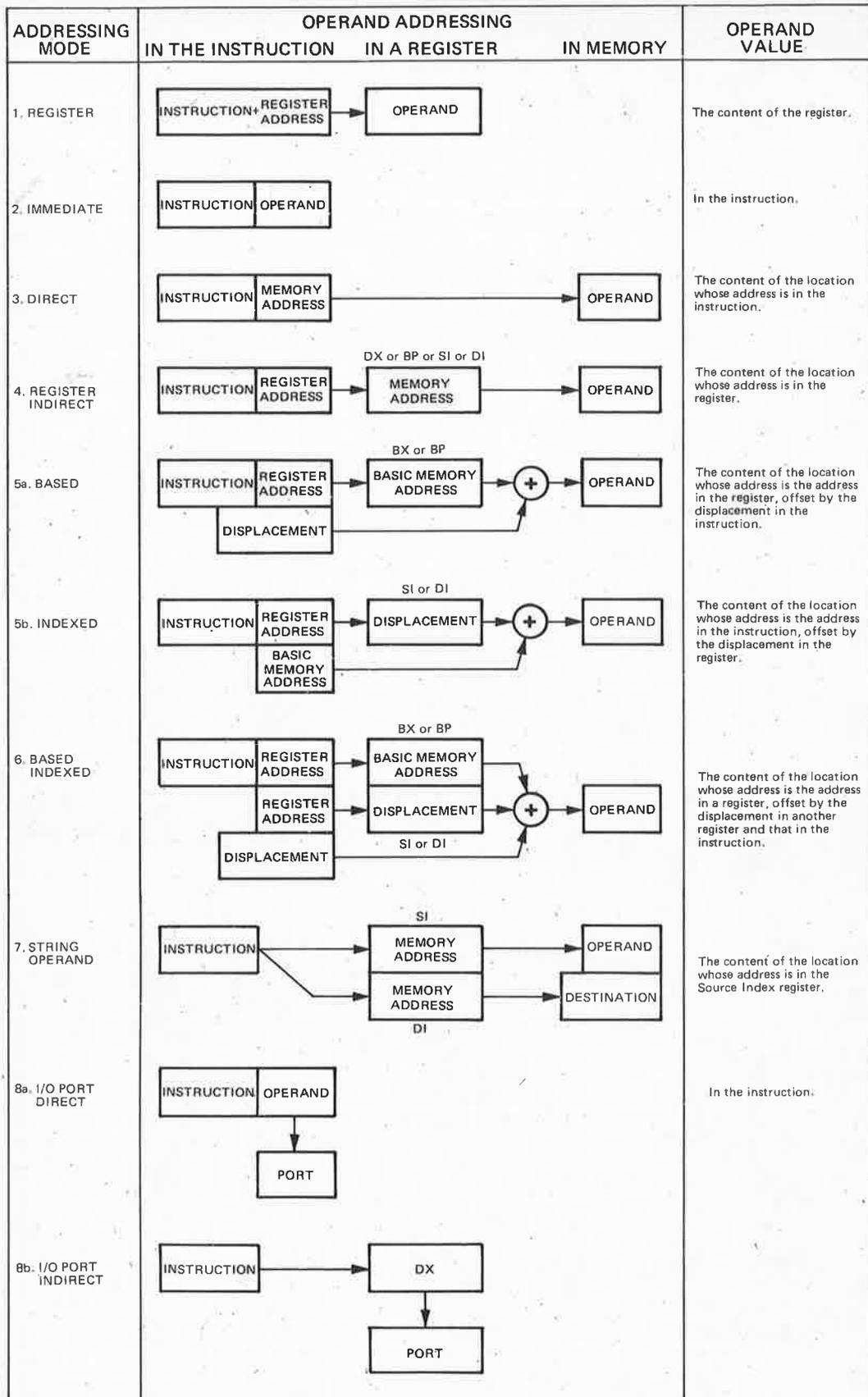
**Modes d'adressage**

Vous n'êtes pas sans savoir que lorsqu'on écrit un programme il ne suffit pas de préciser à la machine quoi faire des données mais il faut aussi lui indiquer où les trouver! Or comme tout programmeur le sait, il y a de nombreuses manières différentes d'indiquer où se trouve une certaine donnée... ce qui est un avantage! Sur la plupart des processeurs, ces possibilités sont les suivantes:

- la donnée se trouve dans le registre spécifié par l'instruction: adressage implicite;
- la donnée est contenue directement dans l'instruction: adressage immédiat;
- l'instructions contient l'adresse à laquelle se trouve la donnée: adressage direct;
- le registre ou l'emplacement mémoire contenu dans l'instruction contient l'adresse à laquelle se trouve la donnée: adressage indirect;
- la donnée se trouve à une adresse qui se situe un certain nombre de pas avant ou après l'adresse désignée par le compteur ordinal: adressage relatif,
- la donnée se trouve à une adresse que l'on obtient en ajoutant à une adresse donnée le contenu d'un registre index: adressage indexé, ce dernier mode est particulièrement utilisé pour lire une table de consultation. Ainsi une instruction pourra être: "retrouve une donnée qui est la cinquième dans une table qui commence à l'adresse 1000". Le contenu du registre index sera 5 en l'occurrence. Pour retrouver la sixième donnée de cette même table, le contenu de l'index devra être 6. Chaque processeur offre en plus de ces possibilités un certain nombre de variations comme le montre la figure 2. On notera que les constructeurs nomment différemment des variations en fait parfaitement identiques, ce qui peut prêter à confusion. Ainsi certains constructeurs utilisent par exemple le vocable "direct" pour un adressage dans lequel l'instruction contient l'adresse à laquelle se trouve la donnée. Motorola par contre, appelle cela de l'adressage absolu...

Il reste encore quelques points qui retiendront notre attention. Quelle est la différence par exemple entre l'adres-

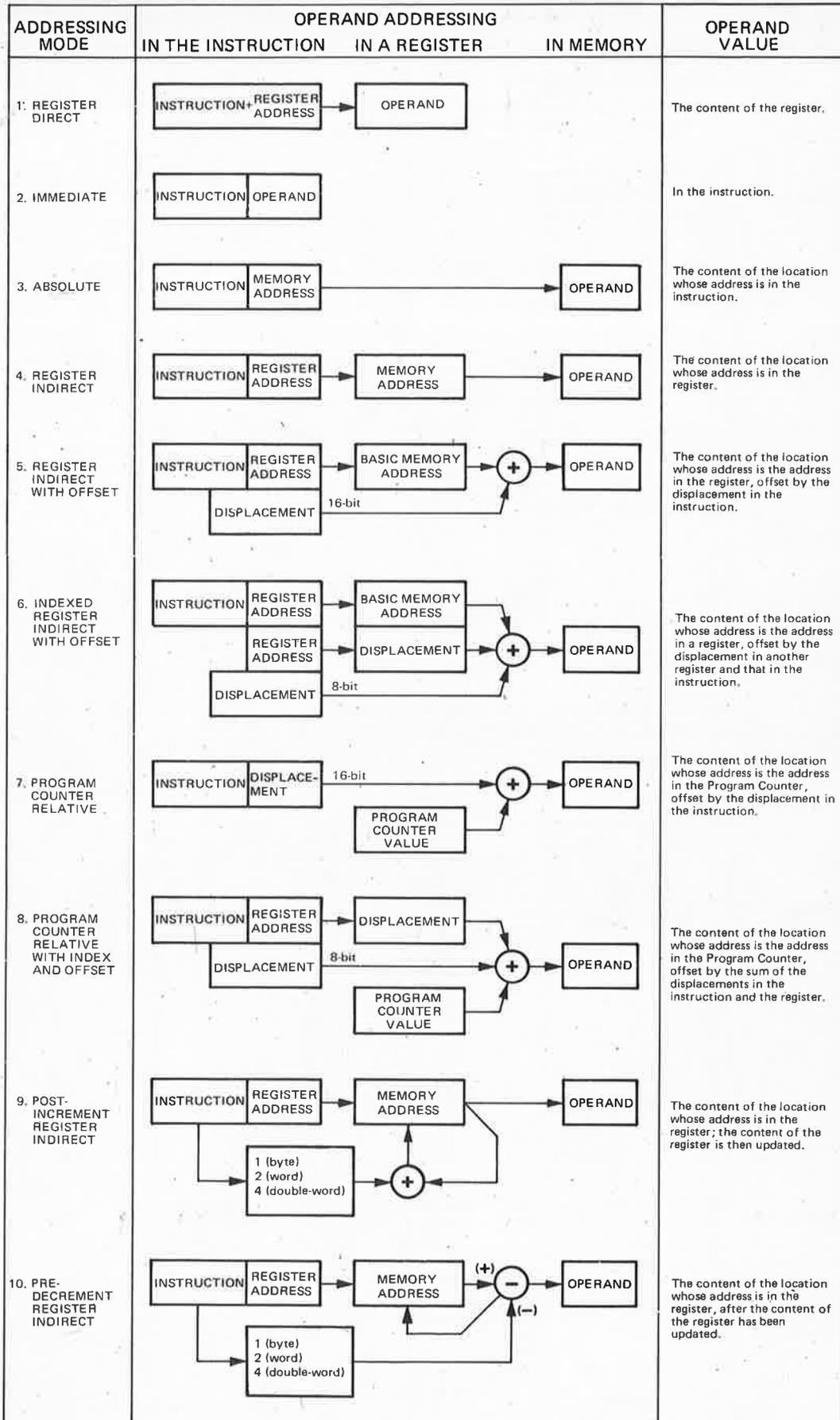
2a



81127 - 2a

Figure 2a. Les possibilités d'adressage du 8086 (et du 8088). Il est frappant de voir qu'il faut utiliser pour la plupart des modes un registre bien déterminé - par exemple SI ou DI en mode "indexé".

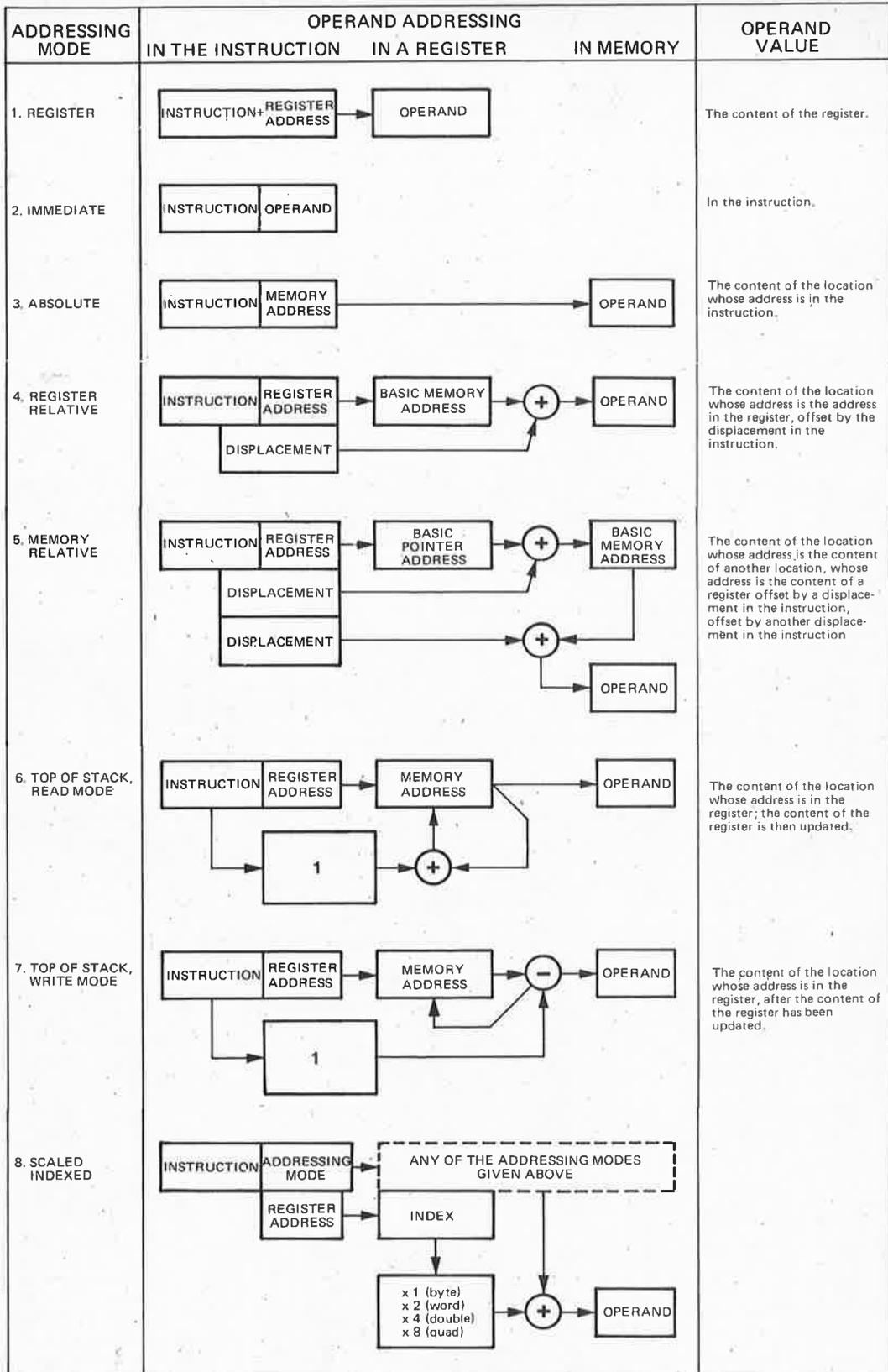
2b



81127 - 2b

Figure 2b. Le 68000 possède un adressage avec "post-incrémentation" et "pré-décrémentation". Cela est particulièrement utile lorsqu'il faut travailler avec de grands blocs de données.

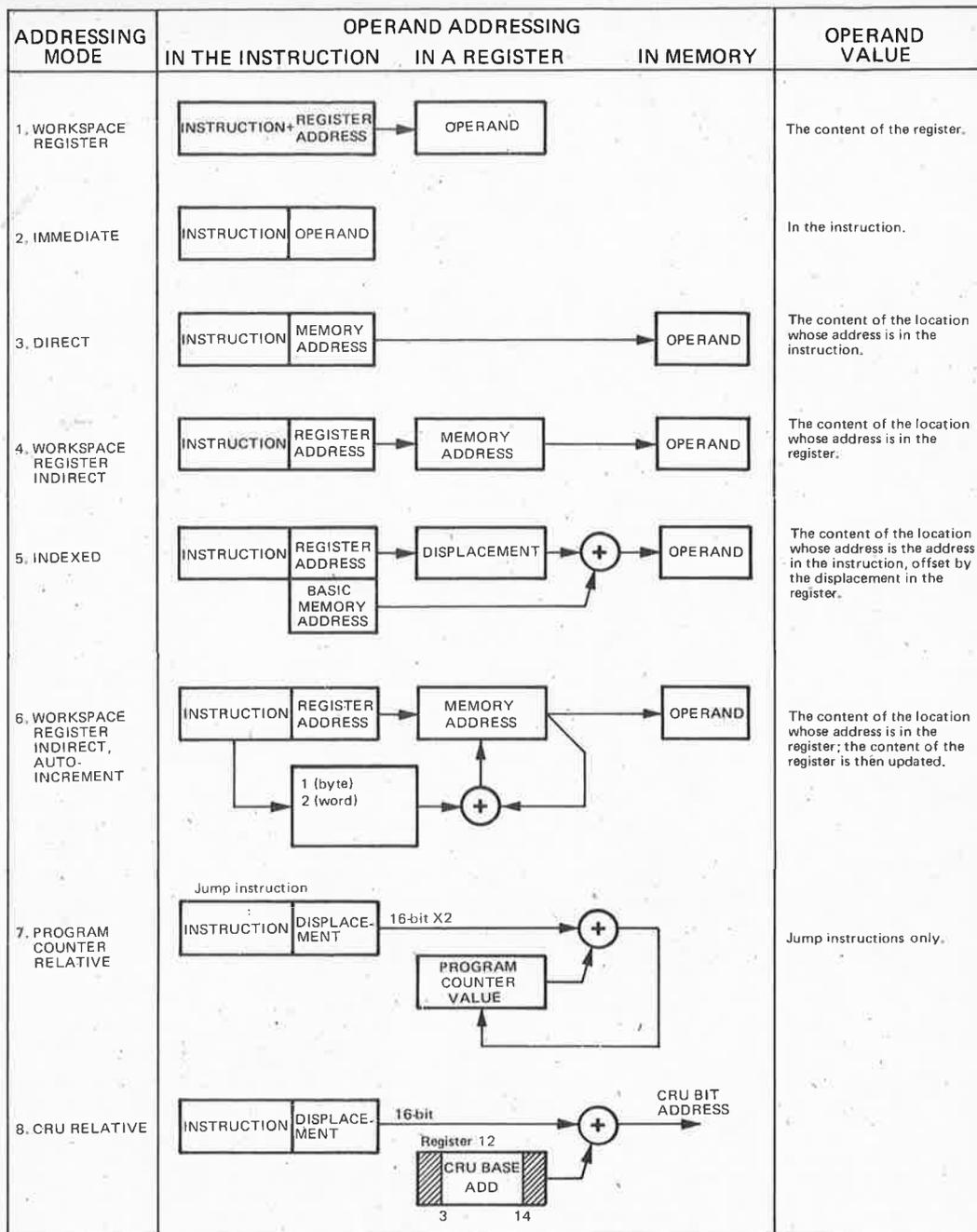
2c



81127 - 2c

Figure 2c. Le 16000 a, quant à lui, d'autres possibilités. Ce qui frappe ce sont les termes "memory relative" (relatif mémoire) et "scaled indexed" (indexé en échelle). L'adressage indexé s'est transformé en arsenal du fait des techniques énoncées ci-dessus.

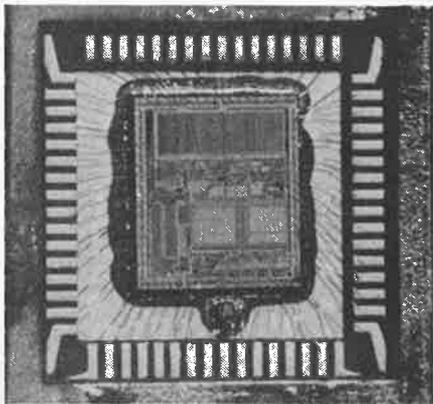
2d



81127 - 2d

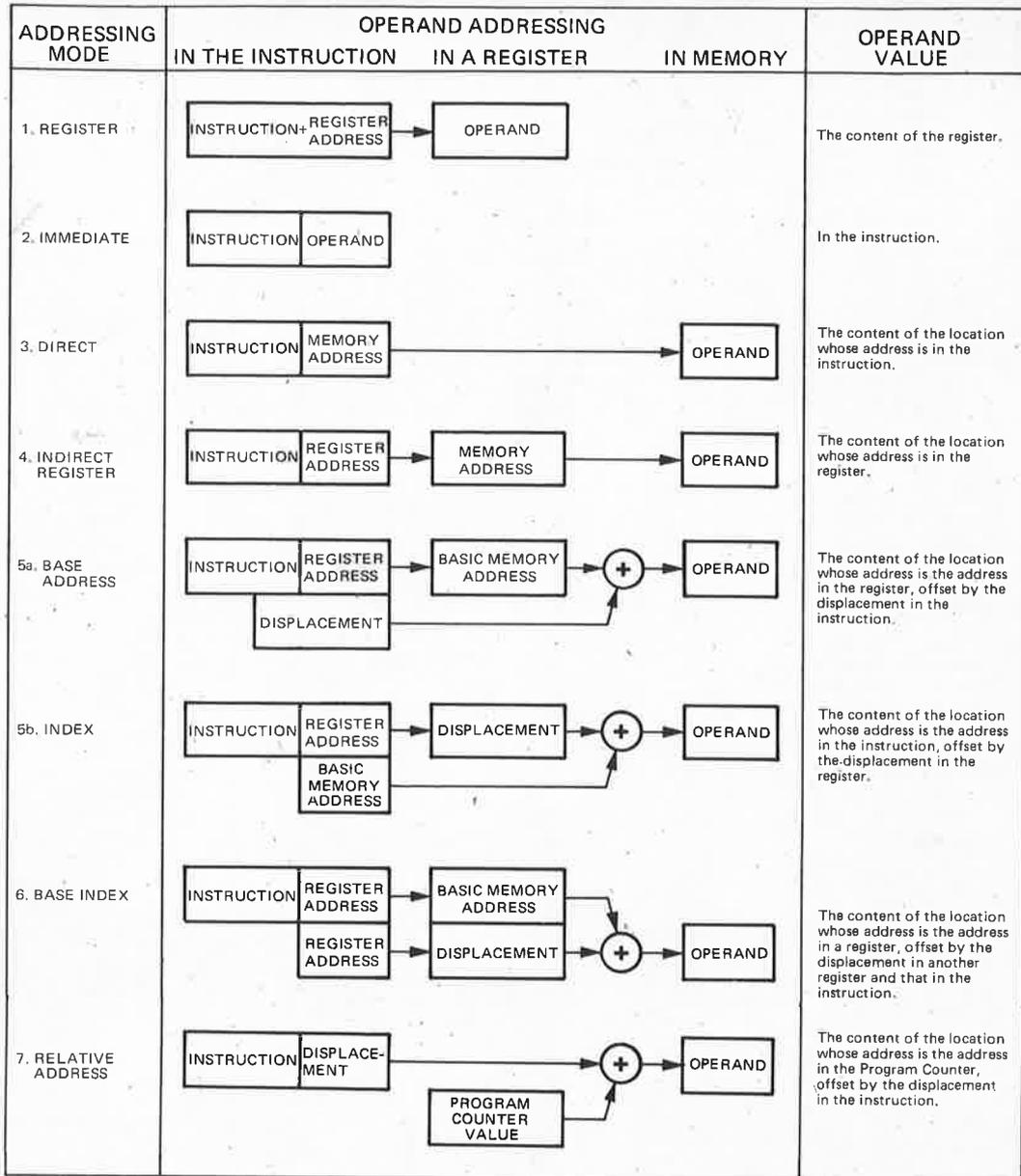
Figure 2d. Le 9900 possède les possibilités de base, auxquelles on a ajouté quelques variantes spécifiques de ce processeur.

sage de base et l'adressage indexé dans le 8086? A première vue, elle est infime. Et pourtant elle a été voulue. Supposons que toutes les données concernant les employés d'une société soient contenues dans des tables. Pour sortir les données concernant un seul employé, on pourra faire usage de l'adressage indexé par une remise à jour adéquate de l'index utilisé: on spécifie l'adresse de début de la table que l'on parcourt ensuite. Si d'autre part on souhaite faire le total des salaires de tous les employés, il faut spécifier l'entrée de la table qui convient (disons la cinquième) puis parcourir tout



l'espace mémoire qui suit en mettant à jour le registre d'adresse de base. Comme on s'en doute, dans ce genre de procédure la remise à jour de l'index se reproduit périodiquement, identique à elle-même. Certains processeurs offrent cela comme possibilité étendue de l'adressage indexé ("incrémente" et/ou "décrémente"); d'autres ont des instructions d'incrément/décrément de 1, 2, 4 ou même "n" (Z8000). A propos de mémoire, voici un autre point. Les systèmes existants ont été conçus pour des processeurs 8 bits, et comment, fait-on pour y ranger des

2e



81127 - 2e

Figure 2e. A première vue les 8001 et 8002 ont moins de possibilités. Un certain nombre de modes d'adressage, tels que incrémentation et décrémentation sont proposés pour ce  $\mu$ P dans son jeu d'instruction.

données de 16 bits? En deux mots de 8 bits, bien sûr! Ce qui signifie que chaque donnée (16 bits) va occuper deux emplacements mémoire. De cet état de fait, les constructeurs ont tiré les conclusions suivantes: en premier Intel et National ont décidé de ranger l'octet de poids faible à l'adresse de poids faible, ce qui revient à écrire "8119" pour "1981". Les autres fabricants font l'inverse. En outre, dans la plupart des cas, les données doivent être "alignées": la première adresse de chaque mot de 16 bits doit être paire. Ce qui permet l'économie d'une ligne d'adresse et un plus grand espace pour l'adressage relatif. Mais cela signifie aussi que les instructions et les données ne peuvent pas

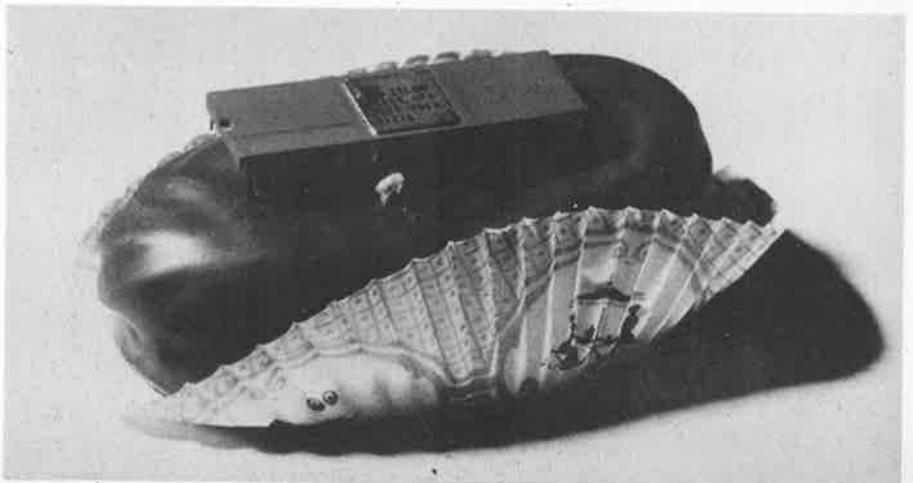


Table 4

	INTEL 8086	MOTOROLA 68000	NATIONAL 16032	TEXAS 9900	ZILOG 8001
<b>DATA TRANSFER</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>move:</b> general purpose immediate to register immediate to memory to/from dedicated registers (accu, addr. reg, program status etc.)</li> </ul>	X X } X { XX (accu) XX (segm. reg.) XX (EA/pointers) XX (flags)	X } X X (CCR) XX (SR) X (USP) XX (An) XX (SP/An) X	X } X	XX X (XX CRU = I/O) XXX (workspace pointer) X (SR) X (int. mask)	} 13 (B/W/DW) XX
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>stack:</b> push pop save registers restore registers</li> </ul>	XXXX XXXX				XX XX XX
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>other:</b> exchange data clear swap bytes load address translate byte</li> </ul>	XX  X X	X X X	   X	   X X	  XX XX XX
<b>BLOCK TRANSFER AND STRING MANIPULATION</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>repeat</b></li> </ul>	X				(n.a.)
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>move</b> load store move and repeat</li> </ul>	X X X X		XX  (X)		XXXX  XXXX
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>compare</b> compare and repeat scan translate translate and repeat translate, test translate, test and repeat</li> </ul>	X X X X X		XX (X)		8 8  XX XX XX XX
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>skip string</b></li> </ul>			X		
<b>INPUT/OUTPUT</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>input</b> input and incr./decr. input, incr./decr. and repeat special input special input and incr./decr. special input/incr./decr. and repeat</li> </ul>	XX } see 8089	m e m o r y	m e m o r y	X (CRU)	XX XXXX XXXX XX XXXX XXXX
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>output</b> output and incr./decr. output, incr./decr. and repeat special output special output and incr./decr. special out, incr./decr. and repeat</li> </ul>	XX } see 8089	m a p p e d	m a p p e d	X (CRU)	XX XXXX XXXX XX XXXX XXXX
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>more peripheral data (8-bit)</b></li> </ul>		X			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>communication register:</b> test CRU bit set CRU bit clear CRU bit</li> </ul>				X X X	
<b>ARITHMETIC</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>add</b> add with carry add decimal decimal adjust for add ASCII adjust for add increment by one increment by two increment by 'n' add address</li> </ul>	XXX XXX  X X XX	XXXX  X (n.a.)	XX X X	XXX (X: 9940)	XXX XX  X
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>subtract</b> subtract with borrow subtract decimal decimal adjust for sub. ASCII adjust for sub. decrement by one decrement by two decrement by 'n' change sign change sign, decimal subtract address</li> </ul>	XXX XXX  X X XX	XXXX  X (n.a.)	X X X	XX (X:9940)	XXX XX  (X)
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>multiply, unsigned</b> multiply, signed ASCII adjust for mult.</li> </ul>	X X X	X X	X X	X	XX
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>divide, unsigned</b> divide, signed ASCII adjust for divide extend sign evaluate periodic function modulus of periodic function remainder</li> </ul>	X X X XX	X X  X	X X XX X X X	X	XX XXX
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>compare</b> check R against bounds compare address</li> </ul>	XXX   	XXX X X	XX X X	XXX	XXXXX
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>absolute value</b></li> </ul>			X	X	

Table 4,  
Suite

	INTEL 8086	MOTOROLA 68000	NATIONAL 16032	TEXAS 9900	ZILOG 8001
<b>LOGIC</b>					
• AND	XXX	XX	X	X	XX
• OR	XXX	XX	X	X	XX
• EXOR	XXX	XX	X	X	XX
• NOT	X	X	X	X	XX
• test flag(s)/CC	XXX	(n.a.)		(X CRU = I/O)	XX
• test operand		X			XXX
• test and set		X			
<b>ROTATE AND SHIFT</b>					
• shift logical left	} X	X	X	} X	XXX
• shift arithmetic left		X	X		X
• shift logical right	X	(X) ≈ SLL	(X) ≈ SLL	X	XXX
• shift arithmetic right	X	(X) ≈ SAL	(X) ≈ SAL	X	XXX
• shift dynamic logical			(X) ≈ SLL		XXX
• shift dynamic arithmetic			(X) ≈ SAL		XXX
• rotate right	X	X	X	X	XX
• rotate right through carry/extend	X	X			XX
• rotate left	X	X			XX
• rotate left through carry/extend	X	X	(X) ≈ RR		XX
• rotate digit left					X
• rotate digit right					X
<b>BIT MANIPULATION</b>					
• bit test		X	X		XXXX
• bit test and change		X			
• bit test and clear		X			
• bit test and set		X			XX
• compare ones corresponding				X	
• compare zeroes corresponding				X	
• find first set bit			X		
• set ones				X	
• set bits corresponding			X	XX	XXXX
• set CRU bit				(X = I/O)	
• set bit			XX		
• reset bits corresponding			X	XX	XXXX
• reset CRU bit				(X = I/O)	
• reset bit			XX		
• invert bit			X		
• extract bit field			XX		
• insert bit field			XX		
• convert bit field pointer			X		
<b>PROGRAM CONTROL</b>					
• call subroutine	XXXX	XX	XX	XX	XX
• return from call	XXXX	X	X		X
• extended operation (user-def.)			XX	X	
• execute (variable instruction)				X	
• system call			X		X
• interrupt call	XXX				
• return from interrupt	X	XX	XX		X
• jump/branch, unconditional	XXXXX	XX	XX	XX	
• jump/branch, conditional	16	X	14	12	4
• multiway branch			X		
• loop, conditional	XXX	X	X		
• jump from loop	X				
<b>PROCESSOR CONTROL</b>					
• control bits, clear	XXX		X		XX
• control bits, set	XXX	X	XX		XX
• control bits, invert	X				X
• control bits, move			XX		XXXXX
• multi-micro request					X
• multi-micro set					X
• multi-micro reset					X
• multi-micro test					X
• halt, wait	XX	X	X	X	X
• NOP		X	X		X
• reset (external devices)		X		X	
• escape (to external device)	X				
• restart				X	
• clock bus	X				
• segment override	X				
• trap		X	X		
• trap on overflow		X			
• clock off				X	
• clock on				X	
• breakpoint			X		

Tableau 4. Survol comparatif des différents jeux d'instructions. Les croix indiquent le nombre de variantes existant pour une instruction donnée; si le nombre est vraiment trop important, il sera donné en clair. Il ne faut pas faire dire à ce tableau plus qu'il ne peut, c'est une impression générale: si l'on veut approfondir, il faut se plonger dans la liste d'instructions "officielle" fournie par le fabricant.

toujours être rangées en contiguïté dans la mémoire. Intel (8086/8088) propose les deux possibilités.

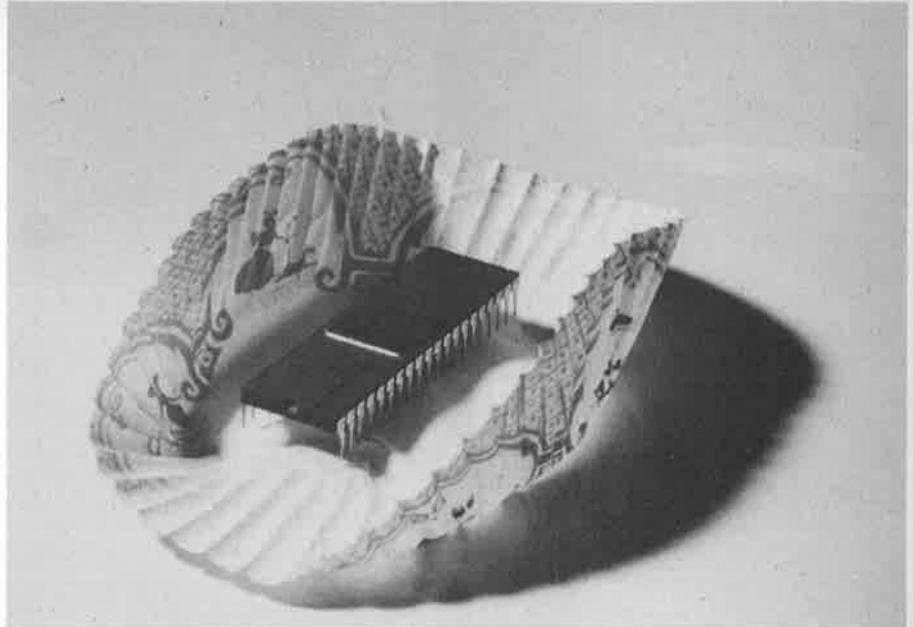
### Les jeux d'instructions

Plus il y a d'instructions, mieux cela vaudra, pensez-vous peut-être. Ce n'est pas tout à fait vrai. Il s'agit aussi de savoir si ces instructions sont efficaces. Par exemple: pour les transferts de blocs, le 8086 dispose des instructions "repeat", "compare" et "decrement". Le Z8000 ne possède qu'un simple "compare, decrement and repeat". Chaque processeur a ses points forts et ses points faibles: le 8086 par exemple, est le seul qui possède "ASCII adjust for add and subtract".

Le tableau 4 tente la comparaison entre les jeux d'instructions des différents processeurs considérés. Pour avoir une idée de ce qu'il en est vraiment, on se référera de préférence à la littérature proposée par le fabricant. Certains processeurs ont des instructions de langage machine relativement faciles à mémoriser (tant mieux pour les programmeurs amateurs). D'autres (ou les mêmes) possèdent des assembleurs particulièrement puissants, ce qui devrait plaire aux professionnels. D'autres encore (ou les mêmes) ont un jeu d'instructions qui paraît fait pour la programmation en langage évolué (Pascal par exemple). Traiter plus avant ces derniers points évoqués dépasserait de loin le cadre de cet article.

### Interruptions

Le principe qui préside au concept d'interruption, est que lorsqu'un programme est en cours d'exécution, le processeur doit pouvoir être interrompu à tout moment pour se consacrer à une tâche considérée comme plus urgente. Lorsque celle-ci a été menée à bien, le processeur est habilité à retourner au



programme dont il reprend l'exécution là où il l'avait laissée. Imaginez par exemple un ordinateur jouant aux échecs, et réfléchissant pendant le temps imparti à son adversaire pour jouer. Il lui faudra interrompre sa réflexion au moment où l'adversaire jouera son coup, et enregistrer le mouvement de la pièce adverse. Il peut ensuite reprendre ses calculs.

Il va de soi que selon l'origine de l'interruption, la routine d'interruption sera différente; plus le processeur aura déterminé rapidement quelle routine exécuter, mieux cela vaudra. C'est la raison pour laquelle tous les processeurs 16 bits proposent l'*interruption vectorisée*: la source de l'interruption désigne dans une table un emplacement qui contient l'adresse de début de la routine d'interruption convenable. Cette table d'adresses doit être implantée quelque part en mémoire. Comme on peut le voir sur la figure 3, plusieurs processeurs réservent une section importante à cette fin à partir de l'adresse 00000. Le Z8000 constitue une exception: sa table

de pointeur peut être située n'importe où dans la mémoire ("program status area"). Le NS 16000 offre lui aussi la possibilité d'une implantation ad libitum de la table.

Il est également très important de connaître le degré d'urgence d'une demande d'interruption particulière, cette urgence étant relative au programme en cours d'exécution. Ce qui conduit à la distinction suivante:

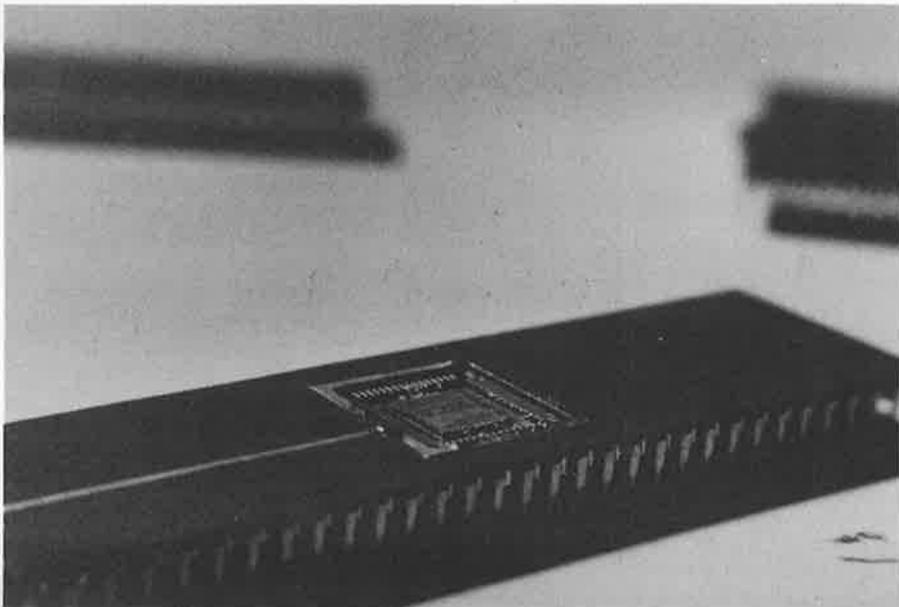
- **interruption non-masquable:** lorsqu'elle se produit, la routine correspondante doit être exécutée *immédiatement*. Un exemple simple serait une interruption détectant une panne de secteur.
- **interruption prioritaire:** certaines demandes d'interruption comportent un code qui indique leur urgence. Si celle-ci est prioritaire, l'interruption est prise en compte; dans le cas contraire elle est ignorée. On peut dire qu'en général, hormis les interruptions non masquables, toutes les interruptions comportent un codage de priorité.

On fait aussi la distinction entre:

- **interruption (normale):** émise par un périphérique
- **interruption logicielle:** émise par le programme lui-même lorsqu'il se produit certains événements comme par exemple un dépassement. Avec certains processeurs, il est également possible de provoquer ce genre d'interruption à l'aide d'une instruction normale; le 8086 permet en fait de lancer **toutes** les routines d'interruption avec une instruction convenable.

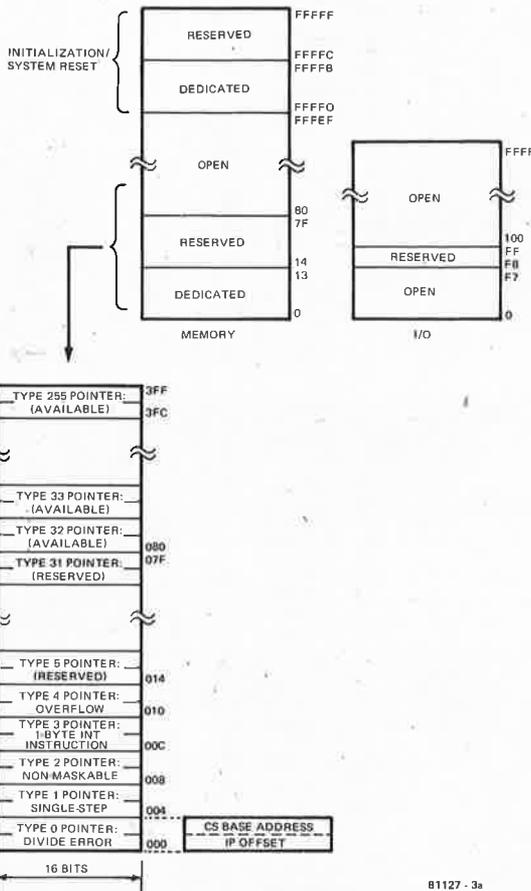
### Les extensions

Nous l'avons déjà dit, les ordinateurs ont une tendance à la pandiculation. La figure 4 donne une idée de ce que cela donne en pratique... Notez que cette liste n'est pas exhaustive: les choses changent vite, et de surcroît, pour bon



3a

8086



B1127 - 3a

3b

68000

ADDRESS HEX	VECTOR NUMBER(S)	ASSIGNMENT
000	0	RESET: INITIAL SSP
004	-	RESET: INITIAL PC
008	2	BUS ERROR
00C	3	ADDRESS ERROR
010	4	ILLEGAL INSTRUCTION
014	5	ZERO DIVIDE
018	6	CHK INSTRUCTION
01C	7	TRAPV INSTRUCTION
020	8	PRIVILEGE VIOLATION
024	9	TRACE
028	10	LINE 1010 EMULATOR
02C	11	LINE 1111 EMULATOR
030	12*	(UNASSIGNED, RESERVED)
034	13*	(UNASSIGNED, RESERVED)
038	14*	(UNASSIGNED, RESERVED)
03C	15	UNINITIALIZED INTERRUPT VECTOR
040	16-23*	(UNASSIGNED, RESERVED)
05F	23	
060	24	SPURIOUS INTERRUPT
064	25	LEVEL 1 INTERRUPT AUTOVECTOR
068	26	LEVEL 2 INTERRUPT AUTOVECTOR
06C	27	LEVEL 3 INTERRUPT AUTOVECTOR
070	28	LEVEL 4 INTERRUPT AUTOVECTOR
074	29	LEVEL 5 INTERRUPT AUTOVECTOR
078	30	LEVEL 6 INTERRUPT AUTOVECTOR
07C	31	LEVEL 7 INTERRUPT AUTOVECTOR
080	32-47	TRAP INSTRUCTION VECTORS
08F	47	
0C0	48-63*	(UNASSIGNED, RESERVED)
0FF	63	
100	64-255	USER INTERRUPT VECTORS

B1127 - 3b

Figure 3. Tous les processeurs font plus ou moins appel à de la MEV (RAM). C'est là que se trouvent, entre autres, les adresses des routines d'interruptions. En ce qui concerne le 16000 (figure 3c) et le 8001 (figure 3e), cette table de pointeur peut être située n'importe où dans la mémoire; pour les autres elle est (en grande partie) à position fixe.

nombre d'applications, toutes ces extensions ne sont pas nécessaires, ni même souhaitables. De nouveaux circuits de soutien apparaissent tous les jours. Il faut noter que ces circuits sont des microprocesseurs asservis. Sur la figure 4a par exemple, le processeur I/O 8089 est dérivé de la famille 8080.

Il en va de même pour les circuits de gestion de mémoire que donnent les figures 4b, 4c et 4e. Ici apparaît un concept nouveau: "mémoire virtuelle" par opposition à "mémoire réelle". Il va de soi que lorsqu'un processeur peut adresser jusqu'à 64 Mégaoctets de mémoire, ceci peut difficilement se faire en mémoire vive. C'est pour cette raison que l'on n'utilise habituellement qu'un espace de mémoire vive réduit et on stocke les données dont on ne se sert pas immédiatement sur un support quelconque moins coûteux, comme le disque souple. Lorsqu'il en est besoin, on ramène ces données en mémoire vive

où le processeur y a de nouveau accès directement.

Pour éviter les tracas qu'impliquent ces transferts, on dispose d'une unité de gestion de mémoire. Celle-ci cherche l'adresse demandée par le processeur. Si les données correspondantes sont en mémoire vive, tant mieux; le NMU (memory management unit) place l'adresse de mémoire vive correcte sur le bus. Sinon, il émet un message d'avertissement au processeur ("arrête tout"), puis il fait de la place en mémoire vive dont il transfère tout ou partie du contenu sur disque; il charge ensuite la section de mémoire demandée par le processeur en mémoire vive; et enfin informe le processeur qu'il peut reprendre son programme. Pour que ce genre de procédure se déroule sans anicroche, il est indispensable que le processeur central soit arrêté à temps, sans que soient ni perdues ni altérées les données en cours de traitement. C'est là que la

procédure de suspension d'exécution prend son importance. Voici ce qu'en dit Zilog à propos du Z8003 et du Z8004: "La possibilité de suspension d'exécution permet l'interruption d'instructions ou l'accès à des données qui ne sont pas en mémoire principale. Plus généralement, lorsque le Z8003/4 cherche à accéder à de la mémoire virtuelle, cette tentative est "avortée" élégamment."

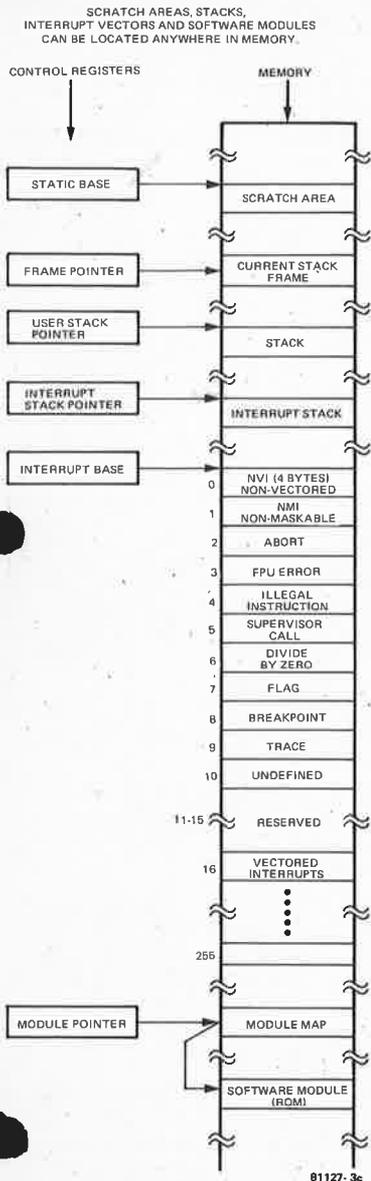
D'autres caractéristiques ont leur importance en matière d'extension: DMA (direct memory access), opérations multi-processeurs, etc. Comme tous les processeurs que nous passons en revue ici ont ces caractéristiques à divers degrés, point n'est besoin d'entrer dans les détails.

**Conclusion**

Nous avons déjà dit et n'hésitons pas à

3c

16000



3d

9900

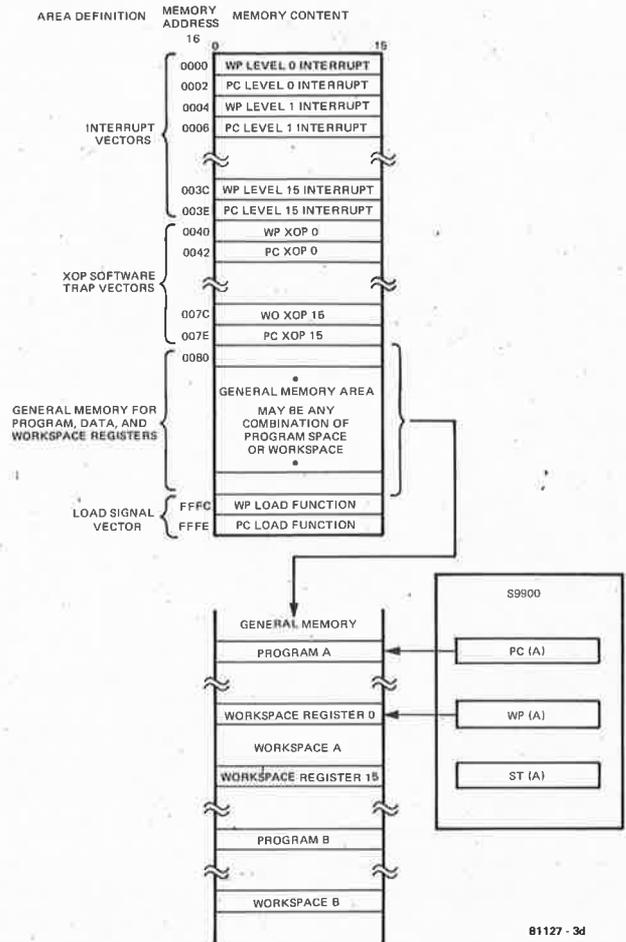


Figure 3a en page 18 →

répéter que chacun des 5 processeurs a ses qualités, ses défauts, ses points forts et ses points faibles; en tout état de cause ils feront le travail que vous leur donnerez à faire, sans plus... Comme dit le prophète: "Même s'il y avait un "meilleur" microprocesseur, certains facteurs environnants (vos propres insuffisances, les limites du logiciel disponible, etc) auront tôt fait de ramener le "meilleur" microprocesseur à quelque chose de tout à fait quelconque. Et si ce "meilleur" microprocesseur ne vous convient pas encore, attendez un mois ou deux, il en apparaîtra un autre... encore meilleur!"

En fait les critères vraiment déterminants pour votre choix n'ont pas encore été abordés:

- le prix et la disponibilité, qui peuvent être sujets à des variations très brutales et souvent imprévisibles pour le commun des mortels.

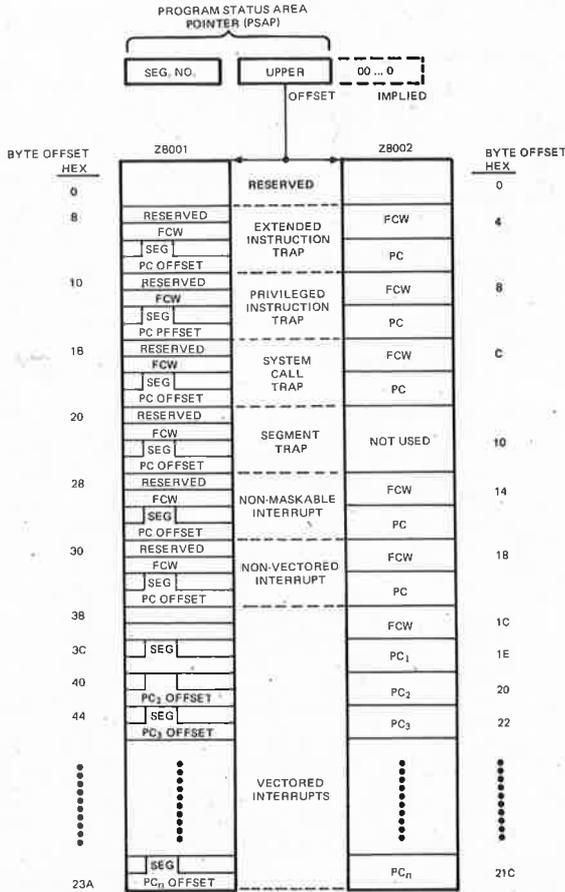
- un jeu d'instructions de langage machine simple et clair, ce qui pour l'amateur est souvent plus intéressant qu'un "assembleur puissant"! Simple et clair, qu'est-ce à dire? Cela dépend de vous dans une large mesure. Ne négligez pas non plus la différence qu'il peut y avoir entre ce qu'annonce le constructeur et ce qu'il fait vraiment. Motorola indique par exemple qu'il propose un jeu d'instructions "puissant et d'usage universel". Ce qui est exact jusqu'à un certain point. Il en va de même pour ce qu'annonce Zilog. Prenons l'exemple d'une instruction: les décalages; Motorola propose 4 instructions pour le 68000 (décalage arithmétique à droite ou à gauche, et décalage logique à droite ou à gauche); Zilog en propose 6 pour le Z8000 (décalage dynamique arithmétique ou logique, décalage à gauche arithmétique ou logique, et décalage à droite arithmétique ou logique).

Motorola indique qu'il utilise la même instruction pour les décalages dynamiques et statiques — "moins il y en a, mieux cela vaut!" — ("dynamique" signifie que le nombre de décalages à opérer est contenu dans un registre; "statique" signifie que ce nombre est contenu dans l'instruction elle-même). Que faut-il en penser? Les deux processeurs utilisent une seule instruction de base pour toutes les opérations de décalage! Deux bits font la différence entre octet, mot et double-mot; un bit détermine s'il s'agit d'un décalage arithmétique ou logique. Le 68000 utilise un bit pour établir la différence entre le décalage à droite ou à gauche. Le Z8000 fait cette différence en utilisant un nombre positif ou négatif pour le décalage (respectivement gauche et droit), ce qui limite la plage de décalage dynamique à 32 positions, contre 64 pour Motorola. D'autre part, le Z8000 différencie le décalage dynamique du statique à l'aide

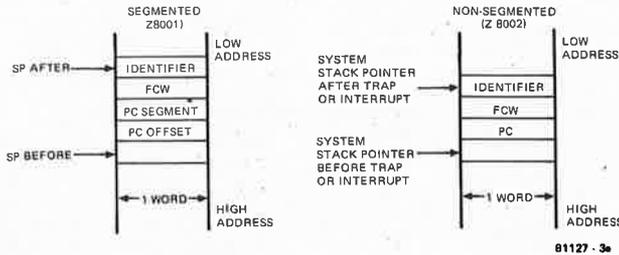
3e

**Z8000**

PROGRAM STATUS AREA AND SYSTEM STACK CAN BE LOCATED ANYWHERE IN MEMORY.



FORMAT OF SAVED PROGRAM STATUS IN THE SYSTEM STACK:



81127 - 3a

d'un seul bit, ce qui permet une plage de décalage statique plus étendu (32 positions, contre 8 pour Motorola). Alors, lequel est le meilleur?

Remarquez aussi que certains constructeurs font la différence entre des instructions qui pour d'autres n'en sont qu'une seule et même, avec des modes d'adressage différents. Voici un exemple: dans le résumé des modes d'adressage du Z8000 (figure 2e) ne figure pas "indirect register with increment or decrement". Mais par ailleurs on y trouve: "load", "load and decrement" et "load, decrement and repeat", etc.

**Et l'avenir?**

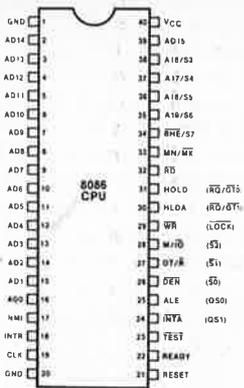
Chaque processeur est susceptible d'être amélioré. Motorola est d'ores et déjà formel à ce sujet: "La version actuelle du 68000 ne fait pas d'opérations en chaîne, mais la nouvelle version le permettra, ainsi que les calculs en virgule flottante". Texas Instrument s'affaire en coulisse... mystère! Nous reviendrons sur les différentes familles de processeur ultérieurement. En attendant nous appliquerons le conseil que nous donnions au début de cet article et choisirons le processeur qui nous tombera sous la main...

\* Les renseignements figurant dans cette colonne ne sont donnés qu'à titre indicatif et n'ont aucun caractère définitif!

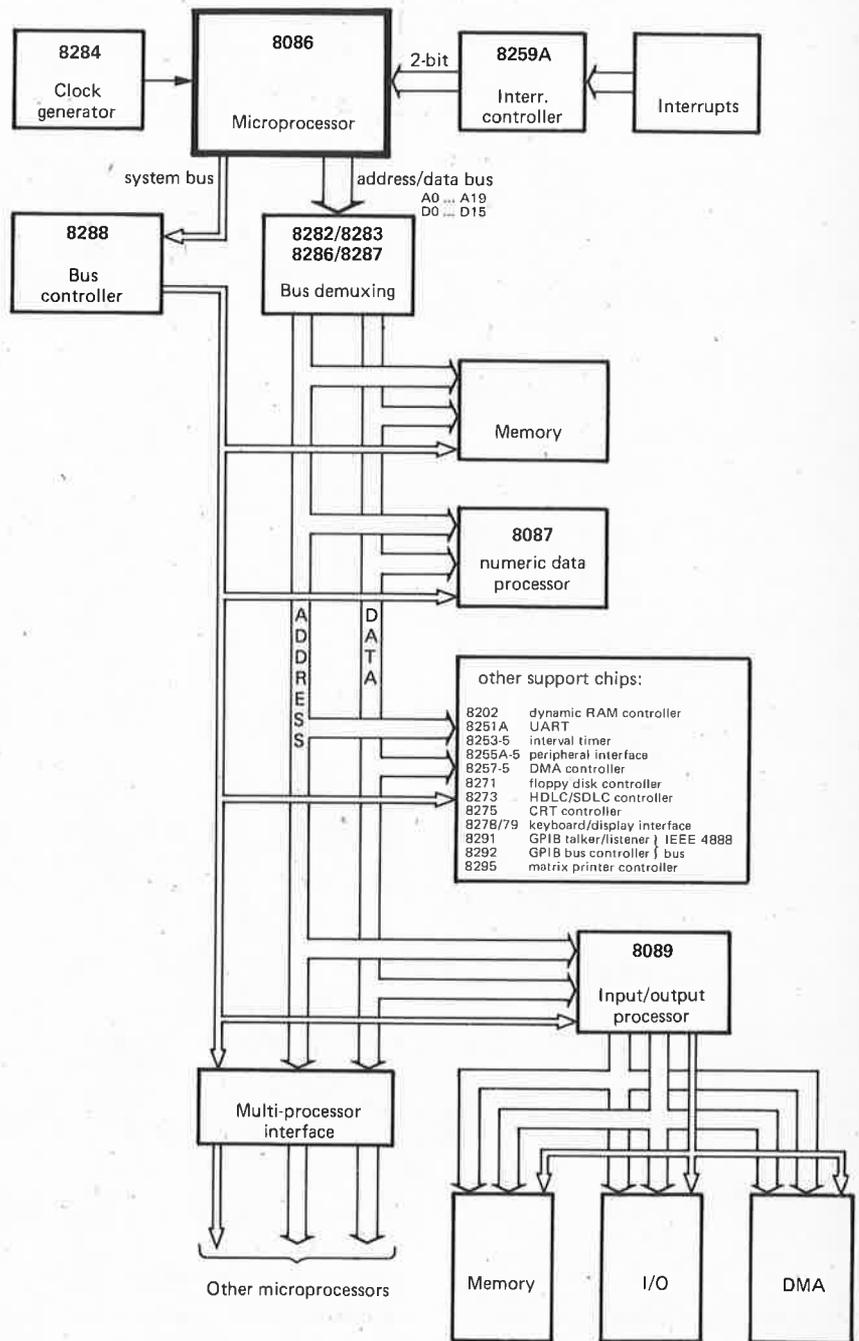
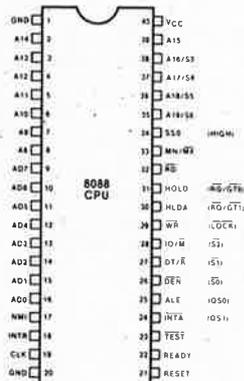
**Les importateurs de µprocesseurs 16 bits rangés par ordre alphabétique des fabricants.**

Fabricant	CPU	Importateur	Téléphone	Prix et disponibilité*
A.M.D.	AMZ 8001/2	A.M.D. à Rungis	(1)-686-91-86	délai de 8 semaines 900 F
A.M.I.	S 9900	A.M.I. à Vincennes	(1)-374-00-90	297,28 F/24 pièces (prix communiqué par Tekelec Airtronic)
Hitachi	HD 68000			
Intel	8086/8088	Intel à Rungis	(1)-687-22-21	500 F/1000 pièces (prix approximatif)
I.T.T.	ITT 9900	I.T.T. à Bagneux	(1)-547-81-81	prix non communiqué
Mitsubishi	M5L 8086			
Mostek	MK 8086			
Motorola	MC 68000	Motorola Semiconducteurs à Paris	(1)-555-91-01	prix non communiqué, pas disponible
National Semiconductor	NS 16000	National Semiconductor à Fontenay-aux-roses	(1)-660-81-40	prix non communiqué, pas disponible
Rockwell	R 68000	System Contact à Rungis	(1)-687-12-58	prix non communiqué, pas disponible
SGS-Ates	Z 8001/2	SGS-ATES à Paris	(1)-584-27-30	prix non communiqué, pas disponible
Siemens	SAD 8086	Siemens à Saint-Denis	(1)-820-61-20	820 F, disponible sous 4 mois
Texas Instruments	TMS 9900	Texas Instruments à Villeneuve Loubet	(93)-20-01-01	284 F disponible depuis 4 ans
Thomson	EF 68000	Sescosem à Courbevoie	(1)-788-50-01	autour de 1200 F
Zilog	Z 8001/2/3/4	A2M à Le Chesnay	(3)-954-91-13	autour de 600 F

4a



MAXIMUM MODE PIN FUNCTIONS (e.g., LOCK) ARE SHOWN IN PARENTHESES



Common Signals

8086	Function	8088
AD15-AD0	Address/Data Bus	AD7-AD0
—	Address Bus	A15-A8
A19/S6- A16/S3	Address/Status	A19/S6- A16/S3
BHE/S7	Bus High Enable/ Status	—
MN/MX	Minimum/Maximum Mode Control	MN/MX
TEST	Read Control	RD
READY	Wait On Test Control	TEST
RESET	Wait State Control	READY
—	System Reset	RESET
NMI	Non-Maskable Interrupt Request	NMI
INTR	Interrupt Request	INTR
CLK	System Clock	CLK
VCC	+5 V	VCC
GND	Ground	GND

Minimum Mode Signals (MN/MX = VCC)

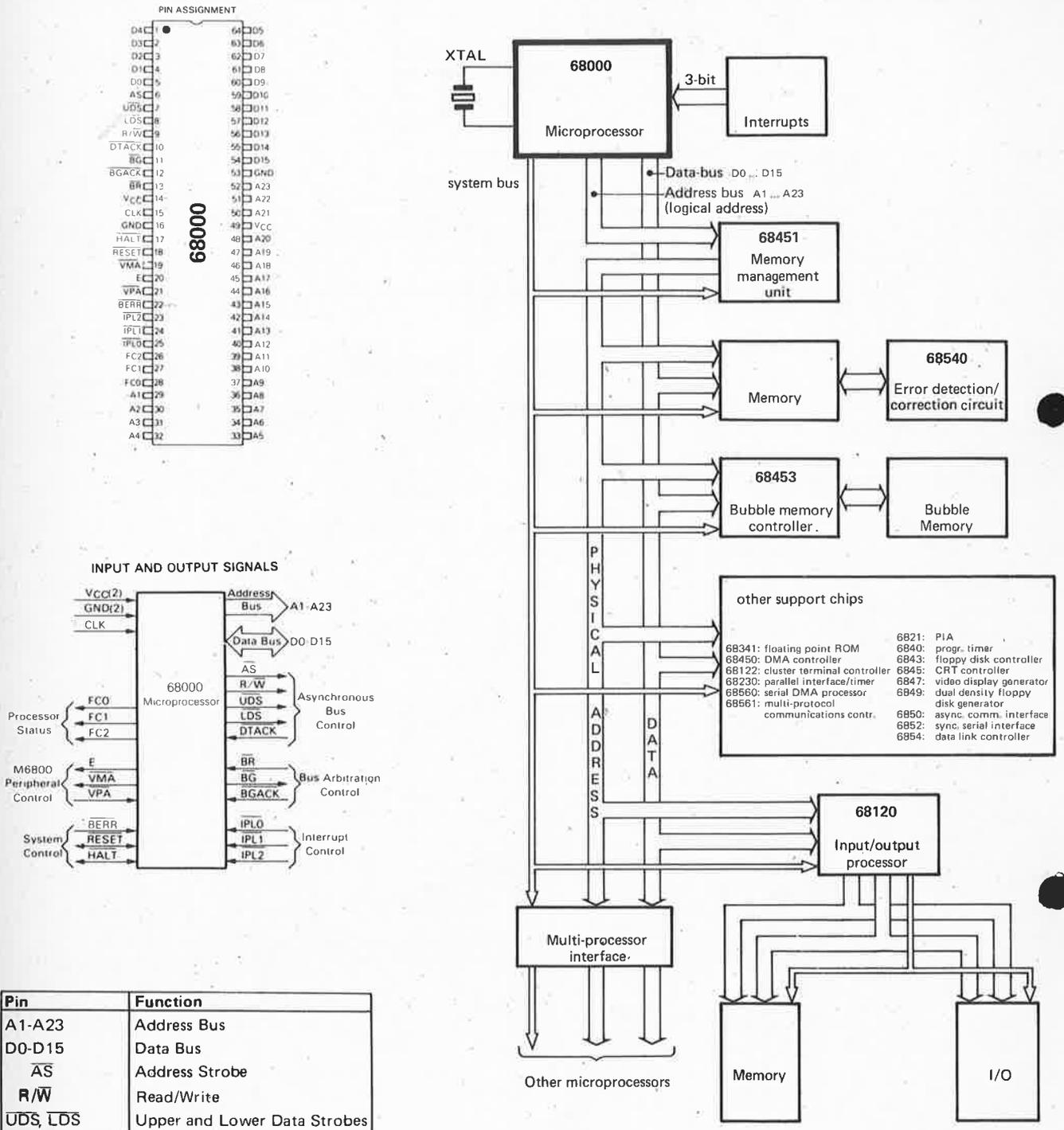
HOLD	Hold Request	HOLD
HLDA	Hold Acknowledge	HLDA
WR	Write Control	WR
M/IO	Memory I/O Control	IO/M
DT/R	Data Transmit/ Receive	DT/R
DEN	Data Enable	DEN
ALE	Address Latch Enable	ALE
INTA	Interrupt Acknowledge	INTA
—	S0 Status	SS0

Maximum Mode Signals (MN/MX = GND)

RD/GT1, 0	Request/Grant Bus Access Control	RD/GT1, 0
LOCK	Bus Priority Lock Control	LOCK
S2-S0	Bus Cycle Status	S2-S0
QS1, QS0	Instruction Queue Status	QS1, QS0

Figure 4. Les microprocesseurs 8086 et 8088 font partie de la famille qu'Intel appelle iAPX-86. Le système utilise des "processeurs esclaves": ce sont des chips eux aussi µP, qui s'occupent de tâches dont le µP ne veut pas. Il en est de très connus: les processeurs de données numériques (souvent appelés data cruncher) et les processeurs d'E/S (entrée/sortie). Dans la configuration réduite le processeur commande lui-même le bus de commande; mais en configuration étendue, cette tâche est confiée à un "gérant" de bus.

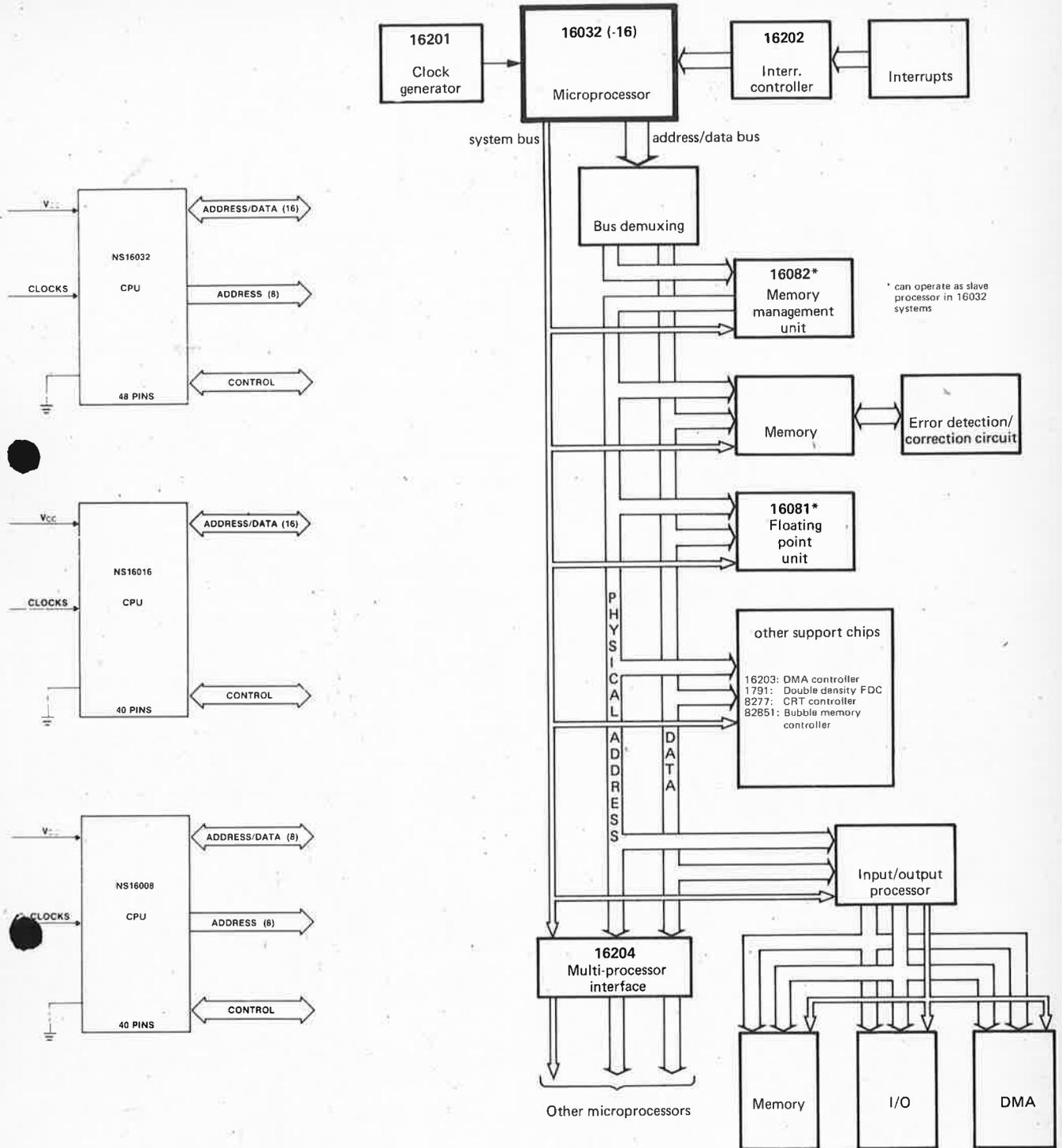
4b



Pin	Function
A1-A23	Address Bus
D0-D15	Data Bus
AS	Address Strobe
R/W	Read/Write
UDS, LDS	Upper and Lower Data Strobes
DTACK	Data Transfer Acknowledge
BR	Bus Request
BG	Bus Grant
BGACK	Bus Grant Acknowledge
IPLO ... 2	Interrupt Priority Level
BERR	Bus Error
RESET	Reset
HALT	Halt
E	Enable
VMA	Valid Memory Address
VPA	Valid Peripheral Address
FC0, FC1, FC2	Function Code Output
CLK	Clock
VCC	Power Input
GND	Ground

Figure 4b. Le 68000 fait également partie d'une famille nombreuse. Celle-ci est composée de circuits "intelligents" (construits à la mode  $\mu P$ ) destinés à des tâches spécifiques, telles que gestion de la mémoire ou commande des E/S (entrées/sorties) et de circuits intégrés d'emploi plus commun. Un point important pour tout amateur averti, le système a été développé de façon à pouvoir recevoir des périphériques de la génération 6800. A noter également, que c'est un des seuls  $\mu P$  16 bits qui possède un bus d'adresses et un bus de données séparés.

4c



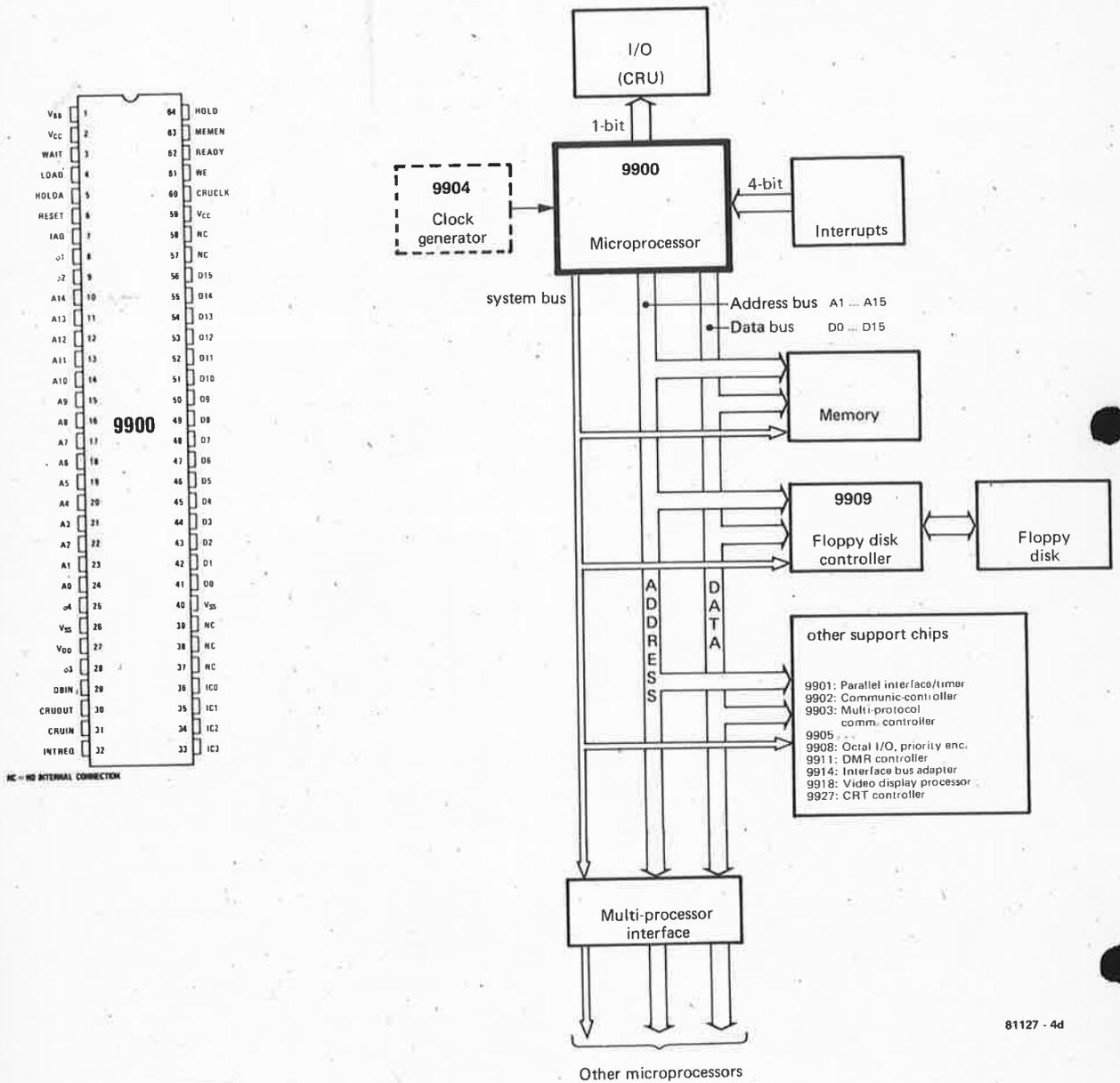
**NS16032 I/O**

- 16-Bit Address/Data (MUX)
- 8-Bit Address
- 4 Bits Status
- **ADS**
- **DDIN**
- **HBE**
- **RDY**
- **HOLD, HLDA, ILO**
- **NMI, INT**
- **ABT**
- **FCT, U/S, PFS**
- **PH1, PH2**
- **RST**
- **SPC**
- 2 GNDS And Vcc

Figure 4c. Le 16000 est récent au point que nous ne disposons pas encore de la numérotation exacte des broches! Cela ne nous a pas empêché de lire entre les lignes des "informations préliminaires" pour en tirer la "substantifique moëlle". Dans ce cas également on va parler de famille dans laquelle des "aides"-µP ont une tâche importante. A tel point que lorsque National Semiconductor compte les registres disponibles, elle y met ceux des processeurs de virgule flottante et de gestion mémoire! Bien qu'il y ait moyen de discuter à ce sujet, nous avons trouvé le procédé un tant soit peu cavalier à l'égard des autres µP 16 bits.

Un des points forts du 16000 n'apparaît pas à la lecture de ce tableau: la facilité avec laquelle des "modules logiciels", (lire: sous-programmes ou routines en MEM (ROM)), sont transférés en mémoire. Les jeux d'instructions et d'adressage ont été construits à cet effet, et National à cor et à cri qu'ils ont l'intention de développer une "bibliothèque de logiciels". Cela serait fort intéressant.

4d

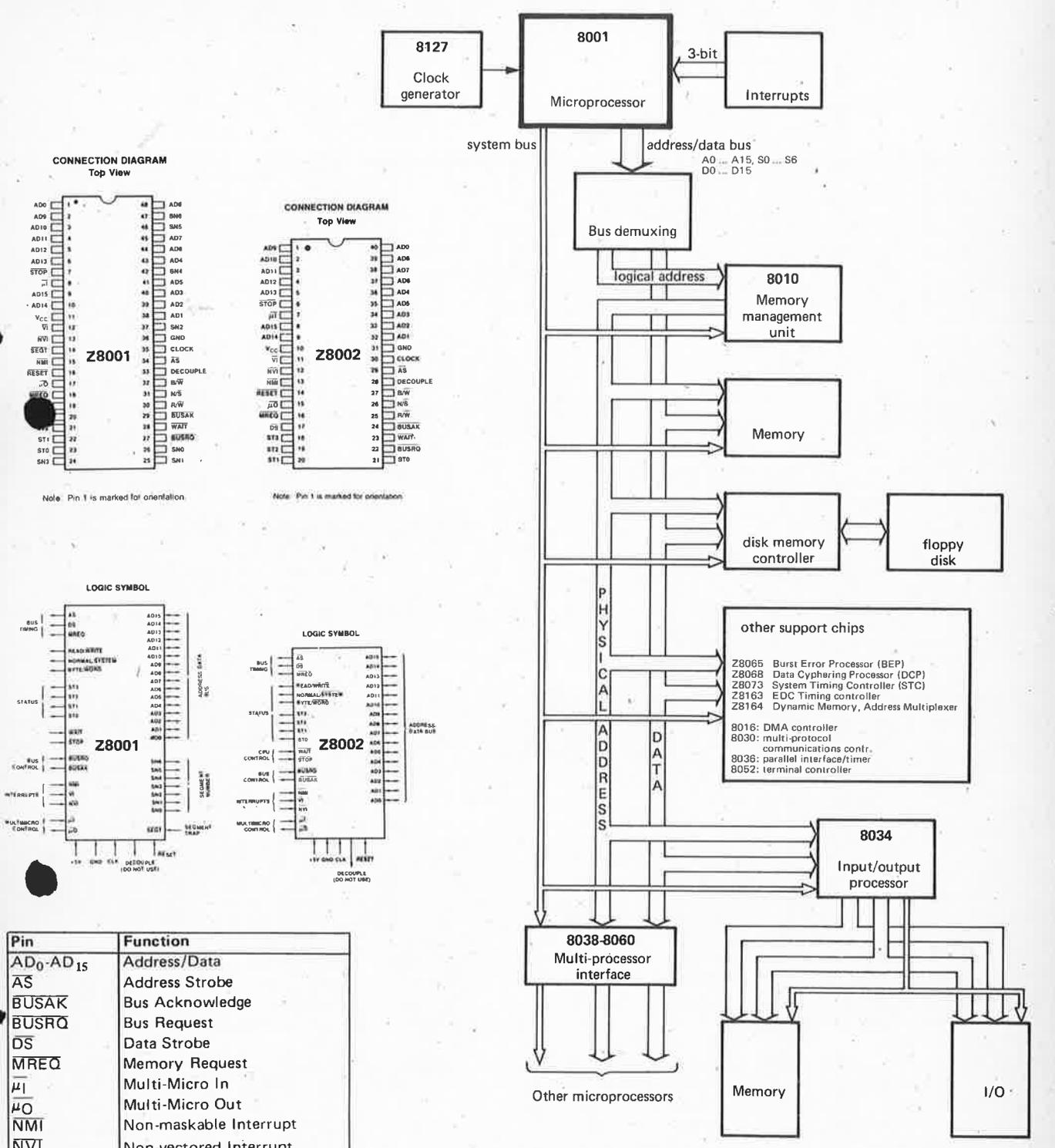


81127 - 4d

Pin	Function
A0-A14	Address bus
D0-D15	Data bus
01-04	clock
V <sub>BB</sub>	-5 V
V <sub>CC</sub>	+5 V
V <sub>DD</sub>	+12 V
V <sub>SS</sub>	GND
INTREQ	Interrupt request
IC0-IC3	Interrupt codes
CRUIN	CRU data in
CRUOUT	CRU data out
CRUCLK	CRU clock
DBIN	Data bus in
MEMEN	Memory enable
WE	Write enable
READY	Memory ready
HOLD	Hold request
HOLDA	Hold acknowledge
WAIT	Wait indication
RESET	Reset
IAQ	Instruction acquisition
LOAD	Load WP and PC

Figure 4d. Cette représentation ne donne pas une vue complète de la famille du 9900. Elle ne comprend non seulement des processeurs esclaves mais aussi un nombre conséquent de circuits microprocesseurs apparentés. Certains d'entre eux contiennent un module de MEV et/ou de MEM. Les applications sont multiples. Leur façon de gérer les E/S des informations sont variées. Voici comment T.I. définit cette famille: "La famille 9900 est un groupe de microprocesseurs, micro-ordinateurs, modules de micro-ordinateurs et mini-ordinateurs compatibles". Il faut s'attendre à l'arrivée très prochaine d'un nouveau membre de la famille.

4e



Pin	Function
AD <sub>0</sub> -AD <sub>15</sub>	Address/Data
AS	Address Strobe
BUSAK	Bus Acknowledge
BUSRQ	Bus Request
DS	Data Strobe
MREQ	Memory Request
μI	Multi-Micro In
μO	Multi-Micro Out
NMI	Non-maskable Interrupt
NVI	Non-vectored Interrupt
CLK	System Clock
RESET	Reset
R/W	Read/Write
SN <sub>0</sub> -SN <sub>6</sub>	Segment Number
SEGT	Segmentation Trap
ST <sub>0</sub> -ST <sub>3</sub>	Status
STOP	Stop
VI	Vector Interrupt
WAIT	Wait
B/W	Byte/Word reference
N/S	Normal/System Mode
Decouple	Output from on-chip negative substrate-bias generator. Presently not connected.

Figure 4e. Le Z8001, lui aussi, a nombre de frères, sœurs, cousins, cousines. Les 8002, 8003, 8004 sont des versions différentes de ce même processeur. Là encore nous trouvons un module "gestion de mémoire", un sous-module "processeur E/S" etc... On constate à de nombreux points l'intérêt que porte Zilog aux possibilités des systèmes "multi-processeurs" — par exemple plusieurs 8001 dans le même appareil. Non seulement nous nous trouvons en présence d'un certain nombre d'instructions destinées à ce cas, mais il existe même une broche "multi/micro E/S"!

# petit lexique

de premier secours à l'intention de nos lecteurs peu anglophiles

**actual**, réel, effectif  
**add (to)**, additionner, ajouter  
**allocate (to)**, affecter, attribuer  
**area**, zone  
**assemble**, programme d'assemblage  
**available**, disponible  
**average**, moyenne  
**benchmark**, référence  
**binary**, binaire  
**blank (to)**, effacer  
**borrow**, retenue  
**bubble**, bulle  
**buffer**, tampon  
**bug**, erreur  
**burst**, rafale, tranche  
**byte**, octet (8 bits)  
**call**, appel  
**cancel**, annulation  
**card**, carte  
**carriage**, chariot  
**carry**, report  
**check**, vérification  
**cipher (to)**, chiffrer  
**clear (to)**, remettre à 0, effacer  
**clock**, horloge  
**cluster**, batterie, groupe  
**content**, contenu  
**control**, commande, contrôle  
**counter**, compteur  
**CRTC (cathod ray tube)**  
**controller**, commande de tube  
cathodique  
**data**, données  
**debug (to)**, mettre au point  
**dedicated**, spécialisé  
**delay**, retard  
**delete (to)**, effacer, éliminer  
**device**, dispositif  
**digital**, numérique  
**disable (to)**, invalider  
**displacement**, déplacement  
**display**, affichage  
**divide (to)**, diviser  
**downgraded**, réduit  
**dump (to)**, vider  
**enable**, valider  
**erasable**, effaçable  
**escape**, changement de code  
**even**, pair  
**fan-out/in**, sortance/entrance  
**fast**, rapide  
**feature**, caractéristique

**feed**, avance, avancement  
**fetch (to)**, extraire, prélever  
**field**, zone, secteur  
**file**, fichier  
**flag**, indicateur  
**floating point**, virgule flottante  
**flowchart**, ordinoigramme  
**game**, jeu  
**gate**, porte  
**general purpose**, usage général  
**handshake**, établissement de liaison  
**hardware**, matériel  
**high-order language**, langage évolué  
**high**, haut, élevé  
**implied**, implicite  
**inhibit (to)**, invalider, bloquer  
**initialize (to)**, initialiser  
**initiate (to)**, lancer, déclencher  
**input/output**, entrée/sortie  
**jump**, branchement  
**label**, étiquette  
**least significant**, de faible poids  
**latch**, verrou, loquet  
**length**, longueur  
**level**, niveau  
**link**, liaison, lien  
**load (to)**, charger  
**location**, implantation  
**lock (to)**, verrouiller  
**loop**, boucle  
**low**, bas  
**main**, central, principal  
**management**, gestion  
**manufacturer**, fabricant  
**map**, carte, topogramme  
**mini-computer**, mini-ordinateur  
**most significant**, de poids fort  
**move**, déplacer  
**nest**, emboîter  
**odd**, impair  
**OEM Original Equipment Manufacturer**, directement du fabricant  
**overflow**, dépassement  
**overlapping**, recouvrement  
**parity**, parité  
**PC, program counter**, compteur ordinal  
**physical**, physique  
**plotting**, traçage  
**pointer**, pointeur  
**poll (to)**, interroger, tester  
**preset**, prédéfini  
**progr. status register**, registre d'état

**queue**, file d'attente  
**radix**, base de numération  
**range**, gamme, plage, domaine  
**rate**, taux  
**read**, lecture  
**refresh (to)**, régénérer  
**reliability**, fiabilité  
**remote**, éloigné  
**request**, demande  
**reserved**, réservé  
**reset**, à l'état initial, à zéro  
**root**, racine  
**rotate (to)**, permutation circulaire  
**row**, ligne  
**sample**, échantillon  
**save (to)**, préserver, sauvegarder  
**scan (to)**, scruter, balayer  
**scrolling**, défilement  
**set (to)**, mettre à 1, positionner  
**share (to)**, partager  
**shift**, décalage  
**short**, court  
**single-step**, pas à pas  
**slave**, asservi  
**software**, logiciel  
**spurious**, parasite  
**stack**, pile  
**start (to)**, lancer, amorcer  
**state**, état  
**step**, phase  
**store (to)**, stocker, mémoriser  
**string**, chaîne  
**strobe (to)**, échantillonner  
**supervisor**, superviseur  
**supply**, alimentation  
**switch**, interrupteur, commutateur  
**threshold**, seuil  
**timer**, horloge, temporisateur  
**top**, haut, dessus  
**trace (to)**, imprimer le parcours  
**translate (to)**, traduire  
**trap**, interruption logicielle  
**truth table**, table de vérité  
**unchanged**, inchangé  
**unconditionnal**, inconditionnel  
**unassigned**, non affecté  
**upgrade**, évolué  
**user**, utilisateur  
**word**, mot (machine)  
**workspace**, zone de manoeuvre  
**write (to)**, écrire