

# elektor

no. 34

avril 1981

10 FF / 69 FB

électronique pour labo et loisirs

supplément

**les 16 bits**

sur les rangs

**analyseur logique**

8 canaux sur 1 oscilloscope

**vocodeur (suite)**

détecteur de sons voisins/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 aiguisé 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 sommaire sommaire sommaire sommaire



*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.*

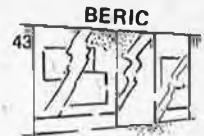


UN fournisseur pour vos kits  
**BERIC**  
TROIS moyens faciles pour nous joindre...



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**

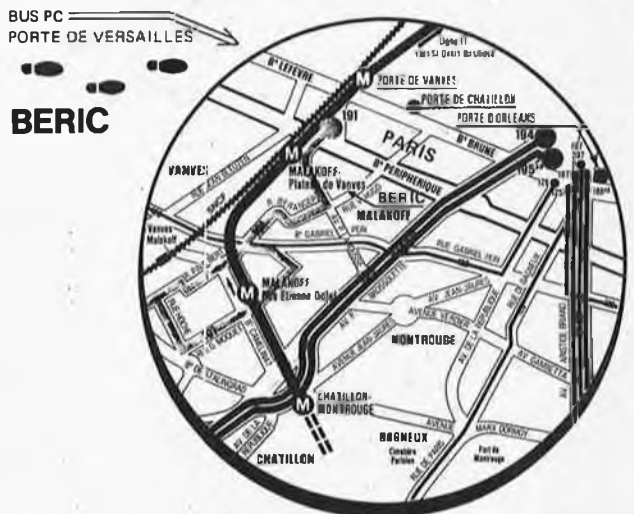
Constitution des kits: Tous les composants à monter sur le circuit imprimé ainsi que les inter, inverseur, commutateur et notice technique complémentaire à l'article ELEKTOR si nécessaire, sans transfo ni boîtier (sauf mention spéciale), ni circuit imprimé EPS (en option)

ELEKTOR	composants	C.I. seul
No 1	6031 Récept. BLU (avec galva) . . . . .	123, - 38,40
	9453 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 gén. de fonct. . . . .	24,90
No 2	9401 Equin mono + alim (sans transfo) . . . . .	286, - 35, -
	9851 Carte CPU (sans connecteur) avec 2 x MMS2040 program . . . . .	512, - 100, -
No 3	9863 Carte ext mémoire avec MMS2040 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
No 4	9906 Modulateur TV UHF/VHF . . . . .	57, - 16, -
	9906 Alim syst. à µP sans connect. . . . .	98, - 43,50
	9885 Carte RAM 4K sans connect. . . . .	788, - 175, -
	9927 Mini Fréquencecètre avec transfo . . . . .	284, - 32, -
No 5/6	9887-1-2-3-4 Fréquencecètre 250 MHz avec transfo . . . . .	930, - le jeu: 260,75
	9905 Interface cassette . . . . .	140, - 30,75
	9985 Sablier (avec H. P.) . . . . .	88, - 24,25
	9952 Clavier ASCII . . . . .	456, - 76,25
	9954 Préconsonant . . . . .	38, - 25, -
No 8	9949 Elekterminal . . . . .	822, - 82,50
	9949 Luminant . . . . .	322, - l'ens: 78,05
	79005 Voltmètre numérique universel . . . . .	154, - 29,35
	79035 Adaptateur pour millivoltmètre alternatif . . . . .	48, - 21,25
	9952 Far à souder à température régulée . . . . .	63, - 20,65
No 11	79034 Alim de labo + transfo, sans galva, version 5 A Galvanomètre, cadre mobile, classe 2,5 pour 79034 . . . . .	170, - 15,50
	79026 Clap Switch + transducteur . . . . .	74, - 75, -
No 12	79075 Microordinateur Basic . . . . .	842, - 80, -
	9823 Ioniseur . . . . .	80, - 30, -
	90101 Lien entre microordinateur et Elekterminal . . . . .	15, - 22,50
No 15	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 . . . . .	45, - 15,75
	79024 Chargeur fiable pour batteries au cadmium nickel avec transfo . . . . .	120, - 20, -
	79095 Elekarillon . . . . .	184, - 56, -
No 16	79514 Gate dip . . . . .	152, - 14,25
	79038 Extension mémoire pour Elekterminal (sans connect.) . . . . .	364, - 56, -
	79088 Digifard + transfo . . . . .	288, - le jeu: 51, -
	79519 Accord par touches sensibles . . . . .	182, - 38,75
No 17	79019 Générateur sinusoidal + transfo . . . . .	98, - 17,50
	9987 Ampli téléphonique + ventouse et transfo . . . . .	111, - le jeu: 36,50
	9984 Fuzz box réglable . . . . .	33, - 14, -
No 18	79650 Convertisseur ondes courtes (sur une fréquence à préciser) . . . . .	122, - 14,50
	79053 Pronostiqueur . . . . .	72, - 19,50
	80021 Affichage numérique de la fréquence d'accord + transfo . . . . .	475, - le jeu: 83,50
No 19	80023b TOP-AMP version avec OM 961 . . . . .	241, - 11,25
	80031 TOP-PREAMP avec transfo . . . . .	384, - 41,25
	79513 TOS-Mètre avec galva . . . . .	93, - 11,25
	80049 Codeur SECAM . . . . .	240, - 86, -
No 20	80019 Locomotive à vapeur avec H. P. . . . .	72, - 12, -
	80016 Peste électronique avec H. P. . . . .	43, - 11, -
	78065 Gradateur sensitif version 400 W . . . . .	69, - 14, -
	80024 Nouveau BUS pour système à µP, jeu de 5 connect. M + F . . . . .	300, - 61, -
	80027 Générateur de couleurs . . . . .	208, - 26,50
	9989 Bagatelle de poche avec manche à balai . . . . .	55, - 15,60
No 21	80065 Transposateur d'octave . . . . .	46, - 12, -
	80022 Amplificateur d'antenne BPT66 . . . . .	40, - 9, -
	80067 Display avec pince de test . . . . .	92, - 26,50
	80009 Effets sonores . . . . .	184, - 28, -
	80066 Comp. imprimante avec transfo (sans connecteur) . . . . .	420, - 69, -
No 22	80045 Thermomètre numérique à LED . . . . .	235, - 36,25
	80050 Interface cassette Basic (sans connect) . . . . .	670, - 75, -
	80054 Vocophonie . . . . .	109, - 15, -
	80060 Chorosynth avec transfo . . . . .	504, - 149, -
	80089 Junior computer avec transfo . . . . .	1075, - le jeu: 120, -
	80069 Interphone . . . . .	131, - 27,50
	9955 Fondu enchaîné secteur . . . . .	42, - 26,50
	9956 Fondu enchaîné 24 V avec transfo . . . . .	88, - 13,25
No 23	800109 Protection pour batterie avec relais . . . . .	32, - 12,50
	80084 Allumage électronique à transistor . . . . .	162, - 39, -
	80018 Antenne active pour automobile avec relais . . . . .	114, - le jeu: 25, -
	80097 Antivol frustrant avec relais . . . . .	34, - 12,50
	80096 Indicateur de consommation essence sans capteurs . . . . .	304, - 74, -
	80101 Indicateur de tension pour batterie . . . . .	61, - 12,50
	80086 Cadenceur intelligent pour essuie-glace avec relais . . . . .	132, - 32, -
No 24	80072 Gén. de signaux morse avec manip. . . . .	125, - 28,75
	80130 Chasseur de moustique avec écouteur . . . . .	13, - 11,25

ELEKTOR	composants	C.I. seul
No 25/26	80071j Cardiotachymètre numérique . . . . .	204, - le jeu: 73, -
	80145j Alim. de laboratoire . . . . .	180, - 19, -
	80516 Filtre de bande réglable . . . . .	44, - 19,50
	80525 Récepteur super-réaction . . . . .	64, - 30, -
No 27	80076 Antenne S2 avec transfo . . . . .	95, - le jeu: 26,80
	80077 Testeur de transistors avec transfo . . . . .	122, - 39,50
	80085 Amplificateur PWM . . . . .	52, - 11,25
	80117 Fréquencecètre à cristaux liquides . . . . .	448, - 24,40
	80120 Une RAM 8k sans EPROM (voir tarif) avec supports . . . . .	1151, - 215,75
	80556 Programmeur de PROM sans PROM avec transfo . . . . .	173, - 45,65
No 28	80128 Traceur de courbes . . . . .	13, - 9,75
	80138 VOX . . . . .	70, - 26,25
No 29	80127 Thermomètre linéaire avec transfo et galva . . . . .	104, - 17,50
	80512 Boîte à musique . . . . .	191, - 35,50
	80514 Fondu enchaîné semi-automatique avec relais . . . . .	60, - 17, -
	81002 Alimentation de précision . . . . .	515, - 17,50
	81005 Disvision avec transfo et relais . . . . .	381, - 88, -
	80503 Sensonnette avec transfo . . . . .	72, -
No 30	81015 Générateur de mire . . . . .	287, -
	81019 Fermeture de rideaux avec transfo et moteur . . . . .	192, - 42,50
	81028 Commande de pompe de chauffage avec transfo . . . . .	120, - 27, -
	81024 Détecteur de courant d'air . . . . .	14, - 10, -
	81023 Alarme pour réfrigérateur avec HP . . . . .	53, - 13,50
	81013 Coupe circuit pour cafetière électrique . . . . .	129, - 13,50
	81035 Indicateur nombre de tours/couple moteur . . . . .	65, - 25, -
	81035 Indicateur de consommation de fuel . . . . .	138, - le jeu: 107,40
No 31	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
No 32	81073 Poster disco comp. avec transfo . . . . .	143, - 22,50
	81073P Poster disco comp. 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, -
No 33	81027 1/2 Vocodeur: détection/commutation . . . . .	179, - le jeu: 78,50
	81071 Vocodeur: cartes bus . . . . .	91, - 41, -
	80068 1/2 Vocodeur: cartes bus . . . . .	220, - le jeu: 82,50
	81105 1/2 Voltmètre avec transfo . . . . .	217, - le jeu: 42, -
	81101 1/2 Programmeur . . . . .	181, - le jeu: 48, -
No 34	81108 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 avec alim . . . . .	324, - le jeu: 452, -
	9860 J avec alim . . . . .	116, - le jeu: 26,65
	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 4-82240 MALAKOFF ● Magasin: 43, r. Victor Hugo (Métro porte de Vanves) - Téléphone: 857-88-33. 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 16678-99

**BERIC**

CRYSTAL













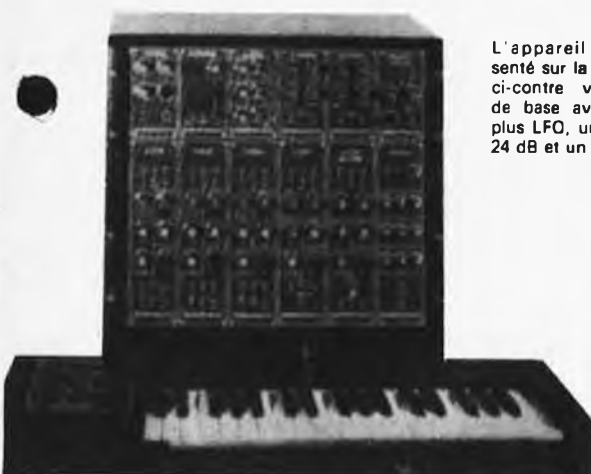


# MAGNETIC FRANCE vous présente son choix de kits élaborés d'après les schémas de ELEKTOR. Ces kits sont complets avec circuits imprimés.

DIGIT 1 composants seul	160,-	centralisé	310,-	Ordinateur pour jeux télé avec alim	1950,-	80086 Caricenseur essuie glaces	240,-
ELEKTOR N° 1		Fer à souder à température réglée avec transfo	210,-	9984 Fuzz box réglable	74,-	ELEKTOR N° 24	
9465 avec galvas et transfo	260,-	Fer à souder ANTEX 40 watts	118,-	ELEKTOR N° 18		80130 Chasseur de moustiques	27,-
ELEKTOR N° 3		9460 Cpts tours av. af. 32 leds	210,-	80021 Affichage numérique de fréquence	590,-	80102 Jauge d'huile	180,-
9076 TUP TUN. Testeur avec face avant	155,-	9392-1 et 2 Voltmètre affichage circulaire 32 leds	183,-	79039 Monoelektpr	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,-	79503 Pronostiqueur sportif	95,-	80515-1, 2 Eclairage de vitrine	220,-
9860 Voltmètre crête	45,-	9413 Préamplificateur HF	38,-	ELEKTOR N° 19		80525 Ampli de puissance à FET	950,-
PIANO 5 OCTAVES en Kit complet avec clavier 5 octaves	3300,-	9825-1, 2 Biofeedback	310,-	80049 Codeur SECAM	460,-	80516 Alimentation de laboratoire	430,-
9914 Module une octave	288,-	9911 Préampli pour tête de lecture dynamique	248,-	9767 Modulateur UHF/VHF	85,-	80543 Les Timbres	51,-
9915 Générateur de notes universel	329,-	ELEKTOR N° 11		79513 Tos-Mètre	150,-	80071 et	
9979 Alimentation piano	198,-	79026 Clap switch	99,-	80031 Top préampli	400,-	80145 Cardiosthymètre	530,-
9981 Filtre + pré ampli piano	420,-	79034 Alimentation de laboratoire robuste 5 A sans galva	390,-	80023 Top ampli	260,-	ELEKTOR N° 27	
Clavier 5 octaves avec 1 contact piano	780,-	79070 Stentor avec transfo 75 watts	340,-	ELEKTOR N° 20		80556 Programmeur de PROM	325,-
ELEKTOR N° 4		79070 Stentor avec transfo 150 watts	500,-	80019 Locomotive à vapeur	80,-	80117 Fréquence-mètre à cristaux liquides	495,-
9913-1 Chambre de réverbération digitale	700,-	79071 Assistentor	95,-	77101 Ampli auto radio	74,-	80120 Carte RAM + EPROM C.I. disponibles	
9913-2 Carte d'extension	730,-	ELEKTOR N° 12		9988 Bagatelle de poche	100,-	80076 L'Antenne	175,-
9927 Mini fréquence-mètre	317,-	9823 Ioniseur	140,-	80027 Générateur de couleurs avec 3 spots	250,-	80085 Amplificateur pwm	90,-
ELEKTOR N° 5/6		79101 Interface entre microordinateur et Elektor terminal	30,-	ELEKTOR N° 21		80077 Testeur de transistors	185,-
Reducteur dynamique de bruit	45,-	79017 Générateur de train d'ondes	140,-	80065 Transposeur d'octave	65,-	ELEKTOR N° 28	
9887-1, 2, 3 et 4 Fréquence-mètre 1/4 de GHz	1290,-	ELEKTOR N° 13/14		80022 Amplificateur d'antenne	77,-	80128 Traceur de courbes	40,-
9905 Interface cassette	170,-	79114 Fréquence-mètre pour synthétiseur	88,-	80009 Effets sonores	270,-	80138 Vox	120,-
9945 Consonnant sans face av.	395,-	79517 Chargeur de batterie automatique avec transfo	280,-	80068 Vocodur "prix sans collier"	1900,-	ELEKTOR N° 29	
9973 Chambre de réverbération analogique	510,-	ELEKTOR N° 15		Face avant gravée	265,-	80514 Alimentation de précision	500,-
ELEKTOR N° 7		79095 Elektorillon	380,-	ELEKTOR N° 22		81005 Sensonnette	85,-
9954 Préconsonant	65,-	79024 Chargeur de batteries au cadmium nickel	165,-	9955 Fondu en chaîne secteur	90,-	80503 Générateur de mires	380,-
9965 Clavier ASCII	530,-	79033 Arbitre électronique	70,-	9956 Fondu en chaîne 24 Volts	132,-	80127 Thermomètre linéaire avec galva	190,-
Touche ASCII normale	4,50	ELEKTOR N° 16		80035 Compteur Geiger	580,-	80502 Boîte à musique	320,-
Touche ASCII espacement	8,70	9974 Détecteur d'approche	185,-	80045 Thermomètre numérique	420,-	ELEKTOR N° 30	
9985 Un sablier qui caquette avec H.P.	116,-	79088 DIGIFARAD	380,-	80060 Chorasynt	800,-	81019 Commande de pompe de chauffage central	175,-
ELEKTOR N° 8		79040 Modulateur en anneau	95,-	80050 Interface cassette basic	950,-	81024 Alarma pour réfrig	66,-
9325 Digicarrillon	110,-	79519 Accord par touches sensibles	270,-	80089 Junior Computer	1650,-	81023 Coupe circuit pour cafetière électrique	165,-
9949 1, 2, 3 Luminant	396,-	ELEKTOR N° 17		ELEKTOR N° 23		81013 Indicateur du rapport Nbre de tours/couple moteur	130,-
79005 Voltmètre numérique	184,-	79019 Générateur sinusoïdal	137,50	80109 Protection des batteries	70,-	81035 1 à 4 Indic. de consommation de fuel	420,-
79035 Adaptateur pour millivoltmètre alternatif	69,-	78003 Warning électronique	48,-	80084 Allumage électronique à transistors avec boîtier	260,-	ELEKTOR N° 31	
ELEKTOR N° 9				80018-1, 2 Antenne active pour automobile	240,-	81048 Binion. Instrument à vent électronique	90,-
9950 1, 2, 3 Système d'alarme				80097 Antivol frustrant	70,-	81047 Thermomètre de bain	145,-

## 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 FORMANT1 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

Réalisation parues dans "LE SON"

9874 Elektornado	220,-
9832 Equiser graphique	230,-
9897-1 Equiser paramétrique, cellule de filtrage	98,-
9897-2 Equiser 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,-
Recepteur 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 Boite d'arpentage	260,-
81042 Boite intelligente	90,-

ELEKTOR N° 32

81073 Poster Disco	280,-
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	480,-
81082-3 Alimentation version 2	650,-
81068 Mini table de mixage	650,-

ELEKTOR N° 33

81105 Voltmètre digital 2/2digits	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

REER 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 synthétiseur de musique à très hautes performances. Sa conception modulaire lui confère une grande souplesse d'utilisation et offre la possibilité de réaliser un synthétiseur correspondant exactement au goût et au budget du constructeur. Un chapitre important, accompagné d'une cassette de démonstration, traite de l'utilisation et du réglage du Formant, afin que celui-ci ne reste pas une "montage de circuits électroniques" dont on ne sait pas se servir.

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



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			
préamplificateur	9398	28,40	compresseur dynamique haute fidélité	
amplificateur-correcteur	9399	18,—	phasing et vibrato	
elektornado	9874	36,—	générateur de rythmes à circuits intégrés:	
equaliser graphique	9832	41,—	générateur de tonalité	
equaliser paramétrique:			circuit principal	
cellule de filtrage	9897-1	15,50	générateur de rythme avec M 252	
filtre Baxandall	9897-2	15,50	générateur de rythme avec M 253	
analyseur audio	9932	39,—	régénérateur de playback	
			filtre actif pour haut-parleurs	
			9344-1	11,50
			9344-2	30,—
			9110	18,—
			9344-3	17,50
			9941	14,—
			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 Publitronec  
— chez Publitronec, 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'Alseberg - 1180 Bruxelles.

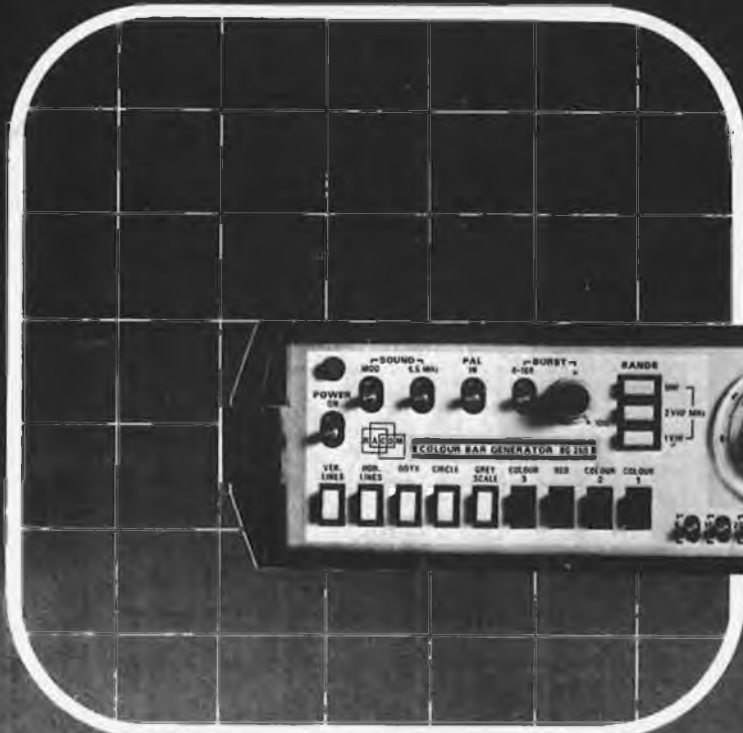
Je désire recevoir votre catalogue printemps-été 81.  
Je joins 2 timbres à 1,40 F pour participation aux frais.

Nom \_\_\_\_\_

N° \_\_\_\_\_ Rue \_\_\_\_\_

Code Postal \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_

# 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

### COMMUTEURS 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 3	10,00 F
2200 MF 63 V	les 4	15,00 F
3300 MF 40 V	les 4	10,00 F
2 x 4700 MF 40 V	les 2	10,00 F
Capacité de 1 MF à 1500 MF. Tension de 6 V à 20 V		
La pochette de 50 en 16 valeurs		12,00 F

### MYLARS

3,3 NF 400 V	les 20	2,50 F
4,7 NF 400 V	les 20	3,00 F
10 NF 100 V	les 35	5,00 F
10 NF 400 V	les 20	4,00 F
22 NF 100 V	les 35	6,00 F
47 NF 250 V	les 30	7,00 F
0,1 MF 100 V	les 50	7,00 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. Pancaul  
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	177.17B	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	4.00	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 W	15.00	136	3.00			
14	9.50	76	8.50	383 T	12.00	137	3.00			
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	3.50			
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	6.00	565	14.00	2N 3819	3.00			
21	8.00	93	5.00	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	56	5.00	2708	45.00					
53	11.00	85	13.00	2716 (monotension)	75.00					

### MEMOIRES

### LED 3 et 5mm

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

### Filtres Céramiques

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

### Régulateurs

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

**SPECIAL MICRO**  
Bloc 11 afficheurs KCom 25.00

# KIT ELCO

## Le Kit au service de vos hobbies

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

On le programme grâce à un clavier de 20 touches. Il possède 4 sorties (4 relais 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, arrêté à 9h, remise en route à 17 h, arrêté 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, arrêté à 23 h.

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

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

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

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

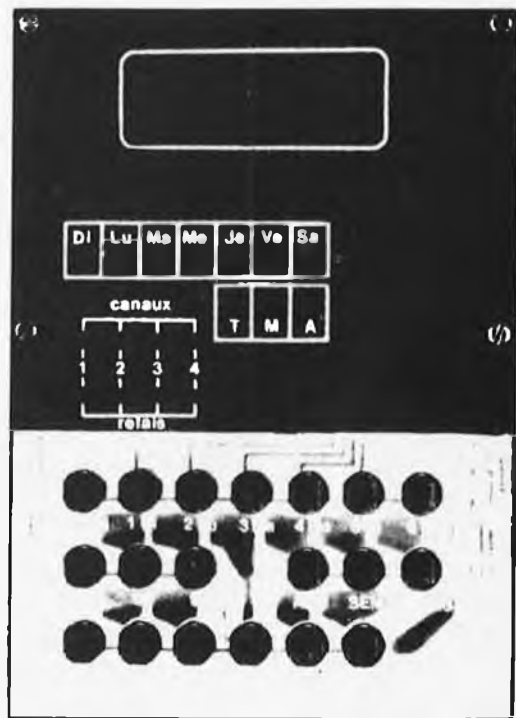
**ELCO 142 ..... 450,00 F**

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

La technique du Microprocesseur au service du jeu de lumière.

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

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



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

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

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

# 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).

### F1: MAI-JUIN 1978

générateur de fonctions	9453	32,75
RAM E/S	9846-1	68,—
SC/MP	9846-2	23,50

### F2: JUILLET-AOÛT 1978

sifflet à vapeur	1471	17,—
train à vapeur	1473	18,15
carte CPU (F1)	9851	100,—

### F3: SEPTEMBRE-OCTOBRE 1978

voltmètre	9817	
carte de affichage	9817-2	26,65
carte bus (F1, F2)	9857	36,50
voltmètre de crête	9860	20,—
carte extension mémoire (F1, F2)	9863	150,—
carte HEX I/O (F1, F2)	9893	200,—

### F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978

carte RAM 4 k	9885	175,—
alimentation pour SC/MP	9906	43,50
mini-fréquence	9927	32,—
modulateur UHF-VHF	9967	16,—

### F5/6: EDITON SPECIALE 78/79

réducteur dynamique de bruit	1234	14,95
interface cassette consonant	9905	30,75
	9945	75,—

### F7: JANVIER 1979

preconsonant	9954	25,—
clavier ASCII	9965	76,25
TV-scope version améliorée plaque mémoire	9969-1	50,—
circuit de déclenchement	9969-2	19,90
base de temps entrée	9969-3	19,90

### F8: FEVRIER 1979

digitarillon	9325	33,45
Elekterminal	9966	82,50
voltmètre numérique universel	79005	29,35

### F10: AVRIL 1979

base de temps de précision alim. pour base de temps	9448	24,75
	9448-1	12,50

### F11: MAI 1979

clap switch	79026	15,50
alimentation de laboratoire robuste stentor	79034	24,—
stentor	79070	37,—
assistantor	79071	24,—

### F12: JUIN 1979

ioniseur	9823	30,—
microordinateur BASIC interfaces pour systèmes à µP	79075	75,—
	79101	15,50

### F13/14: CIRCUITS DE VACANCES 1979

la fin des amateurs de radio	79505	21,—
émetteur à ultrasons pour casque	79510	18,—
récepteur à ultrasons pour casque	79511	17,50
chargeur de batterie automatique	79517	16,—

### F15: SEPTEMBRE 1979

platine FI pour FM chargeur d'accumulateurs au cadmium-nickel	78087	20,75
décodeur stéréo	79024	20,—
Elekarrillon	79082	22,—
	79085	56,—

### F16: OCTOBRE 1979

extension mémoire pour l'Elekterminal	79038	56,—
modulateur en anneau digifarad:	79040	23,25
circuit d'affichage	79088-1	
circuit principal	79088-2	51,—
alimentation et horloge	79088-3	
gate dip	79514	14,25
accord par touches sensibles	79519	38,75

### F17: NOVEMBRE 1979

fuzz-box réglable	9984	14,—
amplificateur téléphonique:		
circuit principal	9987-1	20,50
capteur	9987-2	16,—
ordinateur pour jeux TV:		
circuit principal avec documentation	79073	187,50
alimentation	79073-1	29,—
circuit imprimé clavier	79073-2	43,—
documentation seule	79073D	12,50

### F18: DECEMBRE 1979

monoselektor	79039	72,—
programmeur	79093	26,—
convertisseur ondes courtes affichage numérique de fréquence d'accord	79650	14,50
circuit principal	80021-1	57,50
circuit d'affichage	80021-2	26,—

### F19: JANVIER 1980

TOS-mètre	79513	11,25
top-amp	80023	11,25
top-préamp	80031	41,25
codeur SECAM	80049	86,—

### F20: FEVRIER 1980

gradateur sensitif	78065	14,—
peste électronique	80016	11,—
train à vapeur	80019	12,—
nouveau bus pour système à µP	80024	61,—
générateur de couleurs	80027	26,50

### F21: MARS 1980

effets sonores	80009	28,—
amplificateur d'antenne	80022	9,—
transposuer d'octave	80065	12,—
imprimante par points	80066	69,—
digisplay	80067	26,50
le vocodeur d'Elektor		
bus	80068-1	297,50
filtre	80068-3	35,—
entrée-sortie	80068-4	32,—
alimentation	80068-5	26,—

### F22: AVRIL 1980

amplificateur écologique	9558	11,50
fondus enchaînés:		
version secteur	9955	13,25
compteur Geiger	80035	32,50
thermomètre numérique	80045	36,25
interface cassette BASIC	80050	75,—
vocophonie	80054	15,—
chorosynth	80060	149,—
système souple d'interphone	80069	27,50
junior computer:		
circuit principal	80089-1	
affichage	80089-2	120,—
alimentation	80089-3	

circuit EPROM 2716 pour interface cassette	80112-1	11,50
prolongation du cycle de lecture sur micro-ordinateur BASIC	80112-2	11,50

### F23: MAI 1980

antenne active pour automobile		
inverseur et filtre d'alimentation	80018-1	12,50
amplificateur	80018-2	12,50
allumage électronique à transistors	80084	39,—
cadenceur intelligent pour essuie-glaces	80086	32,—
indicateur de consommation de carburant	80086	74,—
antivol frustrant	80097	12,50
indicateur de tension pour batterie de voiture	80101	12,50
protection pour batterie	80109	12,50

### F24: JUIN 1980

générateur de signaux morse	80072	28,75
jauge de niveau et de température d'huile	80102	12,50
chasseur de moustiques	80130	11,25

### F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980

cardiotachymètre numérique	80071	54,—
numérique	80145	19,—
amplificateur de puissance à FET	80505	26,50
récepteur super-réaction	80506	30,—
éclairage de vitrine	80515-1	13,—
	80515-2	28,25
alimentation de laboratoire	80516	19,50
préamplificateur stéréo pour cellule dynamique	80532	14,25
les TIMBRES	80543	12,—

### F27: SEPTEMBRE 1980

antenne Ω	80076-1	15,—
	80076-2	11,90
testeur de transistors	80077	39,50
amplificateur PWM	80085	11,25

fréquence-mètre à cristaux liquides	80117	24,40
carte 8k RAM+EPROM	80120	215,75
programmeur de PROM	80556	45,65

### F28: OCTOBRE 1980

traceur de courbes	80128	9,75
circuit imprimé du Vox	80138	26,25

### F29: NOVEMBRE 1980

thermomètre linéaire	80127	17,50
boîte à musique	80502	35,50
fondus enchaînés semi-automatique	80512	17,—
alimentation de précision	80514	17,50
diavision	81002	88,—
senzonnette	81005	13,50

### F30: DECEMBRE 1980

Compte-tours économique	81013	25,—
Fermetteur automatique de rideaux	81015	42,50
Commande de pompe de chauffage central	81019	27,—
Coupe-circuit pour cafetière électrique	81023	13,50
Détecteur de courants d'air	81028	10,—
Alarme pour réfrigérateur	81024	13,50
(81035-1)		17,—
indicateur de consommation de carburant	81035-2	16,25
(81035-3)		16,25
(81035-4)		27,50

### F31: JANVIER 1981

boîte intelligente	81042	13,75
boîte d'argentage		
circuit principal	81043-1	16,50
circuit d'affichage	81043-2	12,—
thermomètre de bain	81047	13,75
binou	81048	18,—
chargeur d'accus NiCad pur-porc	81049	19,—

### F32: FEVRIER 1981

mélangeur 4 canaux stéréo	81068	129,—
phonomètre	81072	18,—
circuit imprimé "swinging poster"	81073	22,50
poster disco "swinging poster"	81073-P	25,—
ampli de puissance 200 Watts	81082	31,—
mégalo vu-mètre		
- basse tension	81085-1	24,—
- 220 Volts	81085-2	43,—
matrice de lumières	81012	94,—

### F33: MARS 1981

xylophone	81051	15,55
programmeur pour développements et tirages photographiques	81101-1	28,—
	81101-2	20,—
voltmètre digital 2% chiffres		
circuit d'affichage	81105-1	21,—
circuit principal	81105-2	21,—

### F34: AVRIL 1981

carte bus	80068-2	45,—
système multicanal à touches sensibles	81008	51,—
carte détecteur	81027-1	38,50
carte commutation	81027-2	40,40
générateur bruit	81071	41,50
détecteur de présence	81110	25,—
récepteur petites ondes high com:	81111	20,—
affichage à LED	9817-1+2	27,—
alimentation	81117-2	20,—
détecteur de crête	9860	20,—
face avant en transfert + 2 modules programmés		
+ EPS 81117-1		412,50

## eps transferts

boîte à musique (F29) (80502)		
ampli tfp "anti-gaspi" (F25/26) (805301)		
alimentation à découpage	T001	14,50
pour microprocesseurs (F25/26) (80531)		
préampli stéréo pour cellule dynamique (F25/26) (80532)		
les TIMBRES (F25/26) (80543)		
Elektorscope:		
ampli de sortie X et Y, (9410-3)		
module HT et face avant (9089-5/-) (9361-1)	T002 F	

indicateur de tournée (F31) (81041)		
boîte hantée (F31) (81042)		
canomètre/affichage (F31) T002 (81043-1/2)		16,25
boîte à jeux (F31) (81044)		
thermomètre de bain (F31) (81047)		
nicaud pur-porc (F31) (81049)		

Elektorscope:		
préampli Y, carte (9361-2/3/4)		
mère, alimentation, module, HT et faces avant (9089-1 à -6) (9410-1/2)	T003	31,—

## 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	ESS005	25,—
Jeux TV	ESS006	16,50
CASSETTES ESS		
Cassette contenant 15 programmes de l'ordinateur pour jeux TV	ESS007	50,—

UTILISER LE BON DE COMMANDE PUBLITRONIC EN ENCART



MARSEILLE

Ouvert 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 various electronic components and their prices, including items like AY-10212, AY-1320, AY-3-1015, etc.

Table listing various electronic components and their prices, including items like TUN les 10 90, DUG les 10 90, DUS les 10 300, etc.

Table listing various electronic components and their prices, including items like Transducteur ultrasonore AKG, Micro électri, CTN IKS, etc.

Table listing various electronic components and their prices, including items like 2650 + 2616 + 2636 + 2621, Connecteur DIN 41612, etc.

Table listing various electronic components and their prices, including items like BA 243, BR 104, BB 113, etc.

Table listing various electronic components and their prices, including items like Filtre céramique SFD 455, Filtre céramique SFE 107 MA, etc.

Table listing various electronic components and their prices, including items like TIL 31, TIL 704, TIL 25, etc.

Table listing various electronic components and their prices, including items like FI 455 RMZ 7 x 7, FI 455 MHZ 2 x 7, etc.

Table listing various electronic components and their prices, including items like LM 339N, LM 348N, LM 309A, etc.

Table listing various electronic components and their prices, including items like 74LS00, 74LS01, 74LS02, etc.

Table listing various electronic components and their prices, including items like TIL 31, TIL 704, TIL 25, etc.

Table listing various electronic components and their prices, including items like 1/4W couche carbone 5% de 100 à 2.2 MΩ, 1/4W couche carbone 5% de 10 à 100, etc.

Table listing various electronic components and their prices, including items like 7400, 7401, 7402, etc.

Table listing various electronic components and their prices, including items like 74LS00, 74LS01, 74LS02, etc.

Table listing various electronic components and their prices, including items like HP miniature BC7/0.2W, HP miniature BC7/2.2W, etc.

Table listing various electronic components and their prices, including items like Type disque ou plaquette de 16 à 100F, 22F, etc.

Table listing various electronic components and their prices, including items like 4011, 4007, 4012, etc.

Table listing various electronic components and their prices, including items like 7805 (0.1A), 7812 (0.1A), etc.

Table listing various electronic components and their prices, including items like HP miniature BC7/0.2W, HP miniature BC7/2.2W, etc.

Table listing various electronic components and their prices, including items like 10V 16V 25V 40V 63V, 100 100 100 100 100, etc.

Table listing various electronic components and their prices, including items like BC 107B, BC 108B, BC 109C, etc.

Table listing various electronic components and their prices, including items like IN 4148, IN 4149, IN 4148, etc.

Table listing various electronic components and their prices, including items like Quartz Bande 27 MHZ - Boîtier HC-25 U, Toutes les fréquences à intervalle de 10 KHZ, etc.

Table listing various electronic components and their prices, including items like 10V 16V 25V 40V 63V, 100 100 100 100 100, etc.

Table listing various electronic components and their prices, including items like 1µH, 2.2µH, 4.7µH, etc.

Table listing various electronic components and their prices, including items like CA 3080, CA 3085, CA 3130, etc.

Table listing various electronic components and their prices, including items like µA 741, µA 555, µA 556, etc.

Table listing various electronic components and their prices, including items like MC 1488, MC 1489, TL 76, etc.

VENTE PAR CORRESPONDANCE : adresser les commandes (minimum 80 F) à : EUROPE ÉLECTRONIQUE 2, RUE CHATEAUREDON - F 13001 MARSEILLE
RÈGLEMENT : 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 Bailloul  
Tél.: (20) 77-48-04, Télex: 132 167 F

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

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

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

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

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

QT = question technique      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:**

Elektuur B.V., 6190 AB Beek (L), Pays Bas  
Elektor Verlag GmbH, 5133 Gangelst, 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 µA	100 µA
Ptot, max	250 mW	250 mW
CD, max	5 pF	10 pF

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

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

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

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

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

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

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

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

**Valer 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<sup>-12</sup>  
n (nano-) = 10<sup>-9</sup>  
µ (micro-) = 10<sup>-6</sup>  
m (milli-) = 10<sup>-3</sup>  
k (kilo-) = 10<sup>3</sup>  
M (mega-) = 10<sup>6</sup>  
G (giga-) = 10<sup>9</sup>

Quelques exemples:

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

Sauf indication contraire, les  
résistances utilisées dans les  
schémas sont des 1/4 watt,  
carbone, de tolérances 5% max.  
Valeurs de capacité: 4p7 =  
4,7 pF = 0,000 000 000 0047 F  
10 n = 0,01 µF = 10<sup>-8</sup> F

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

**Points de mesure**

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

**Tension secteur**

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

- **Le tort d'Elektor**

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

## 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 x 200 m<sup>2</sup>. 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

## 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

## 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.

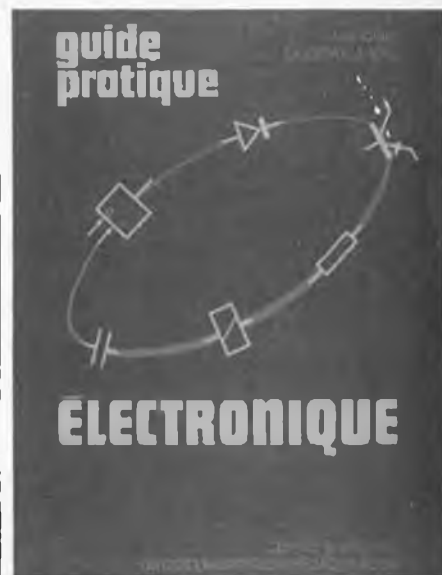
● Cette série vous permettra d'acquérir des connaissances de base élémentaires utilisables dans la vie quotidienne et dans le cadre des loisirs.

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:

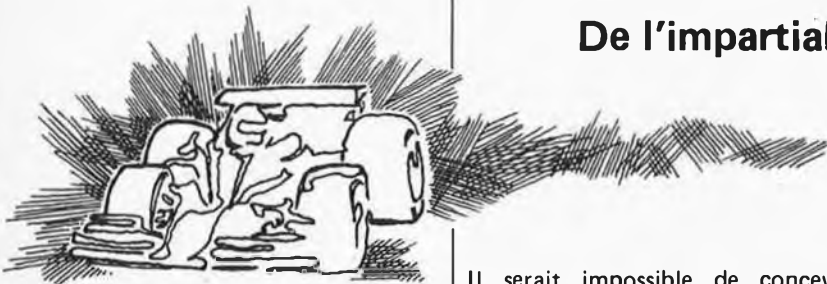
- Présentation générale de la série.
- Indicateur: voltmètre-ohmmètre/résistances. (émission réalisée avec la collaboration d'Elektor)
- Commande à distance/relais.
- Détecteur de température/diodes.
- Amplificateur téléphonique/Transistors.
- Récepteur/condensateurs.
- Commande de passage/circuit-intégrés.
- 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

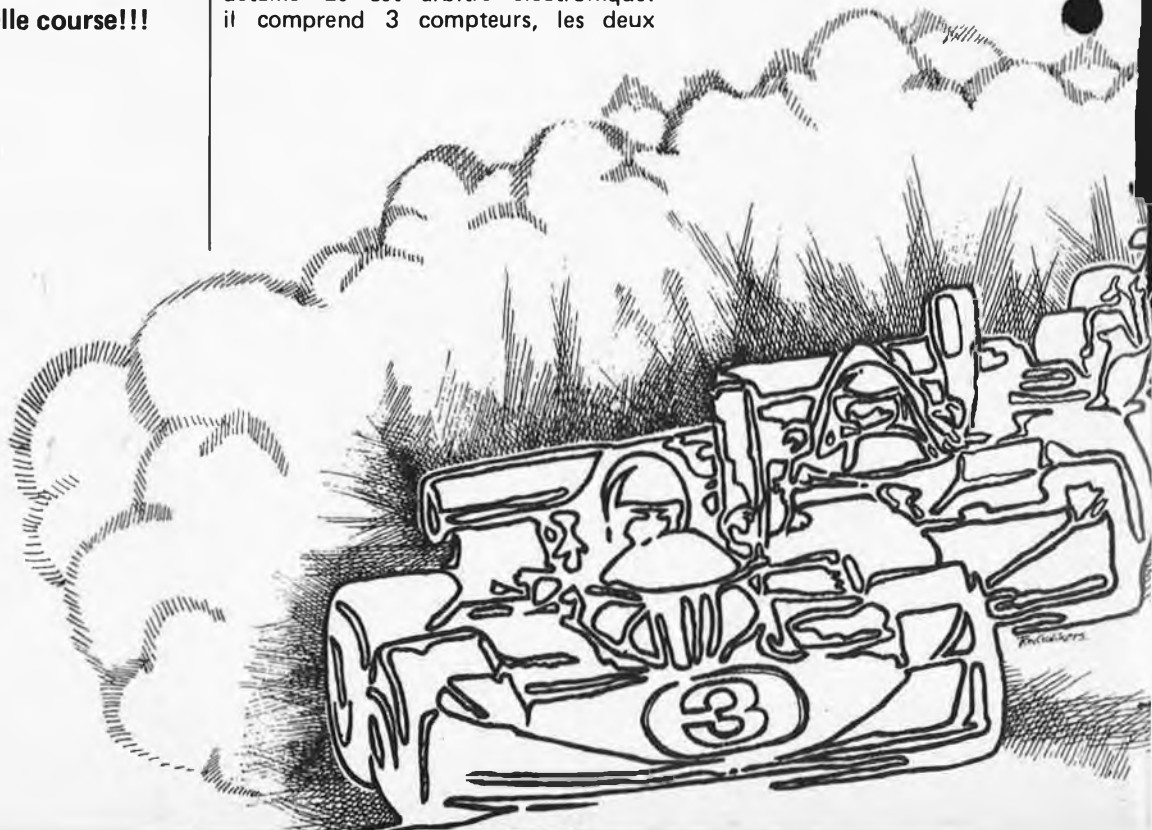
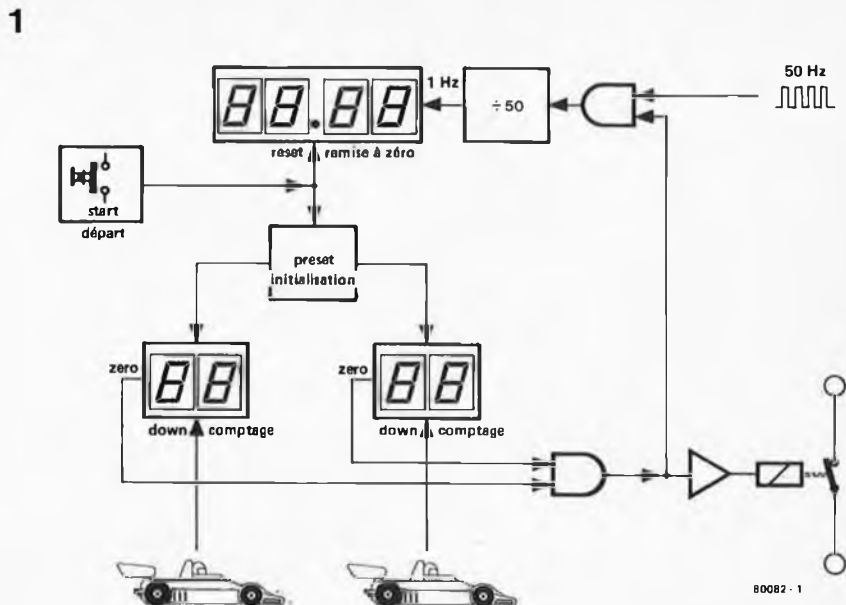


figure 1, n'est pas une mince affaire. La figure 2 nous donne le coeur du montage qui compte une vingtaine de CMOS. En dépit de sa complexité, ce circuit reste lisible.

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 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 a 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



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.

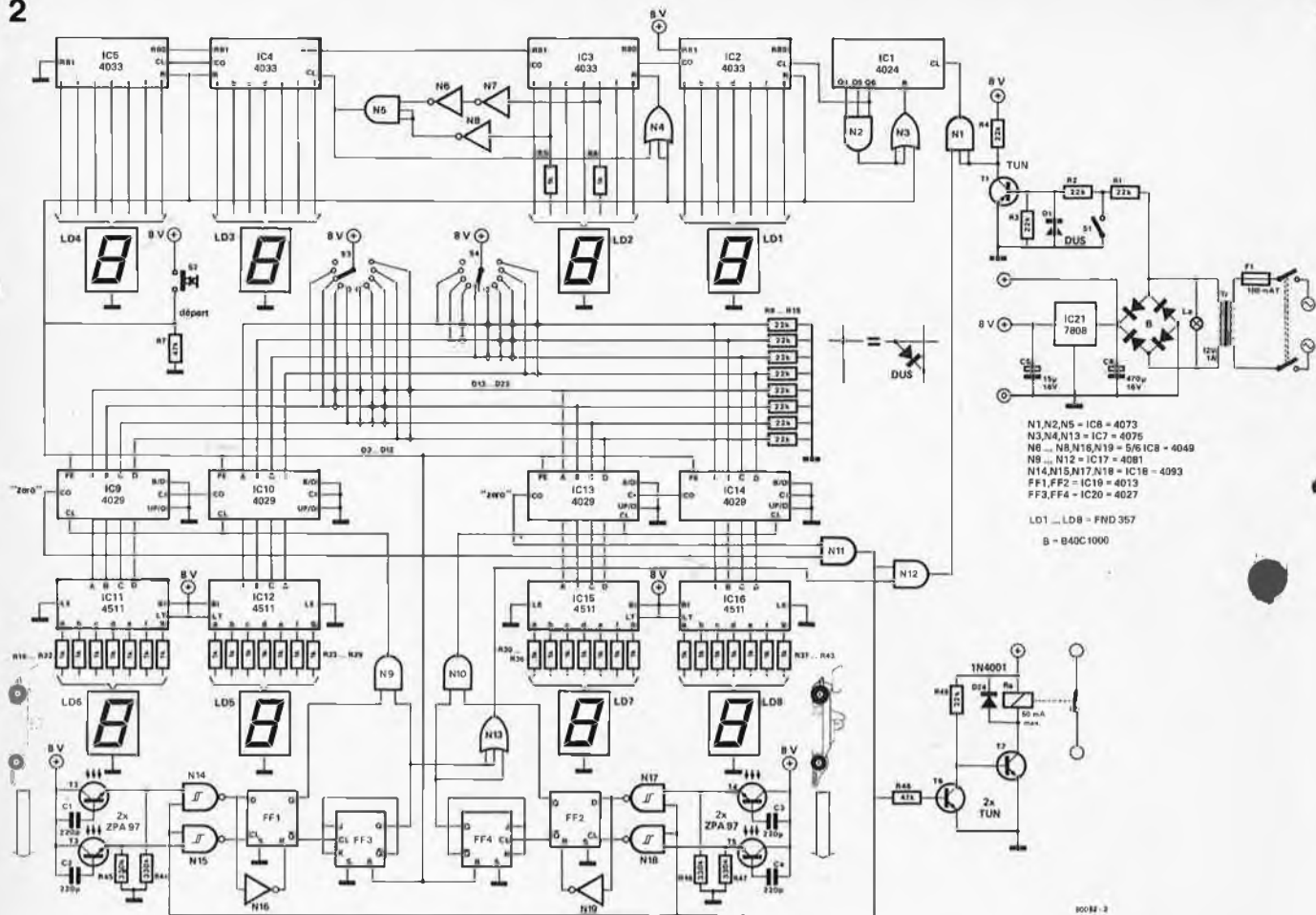
Les photo-transistors T2 et T3 font partie du compteur IC9 et IC10. La bascule (Flip-Flop) FF1 vérifie la marche de la voiture de la façon suivante: lorsque les transistors sont en attente, c'est un "1" logique qui se trouve aux entrées D et Horloge. Lorsque T2 ne reçoit pas de lumière (au passage du 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".

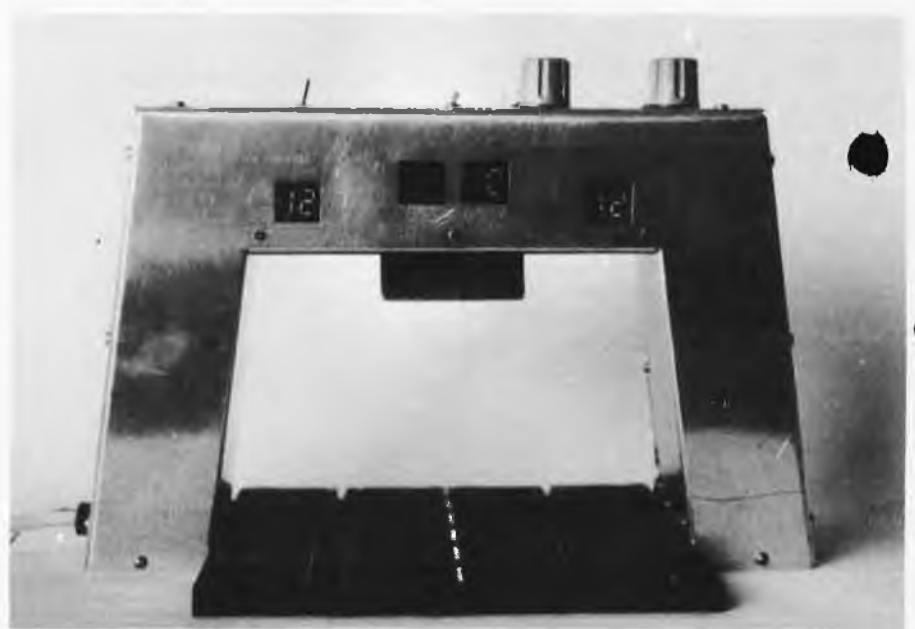
2



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-

Ro Boer

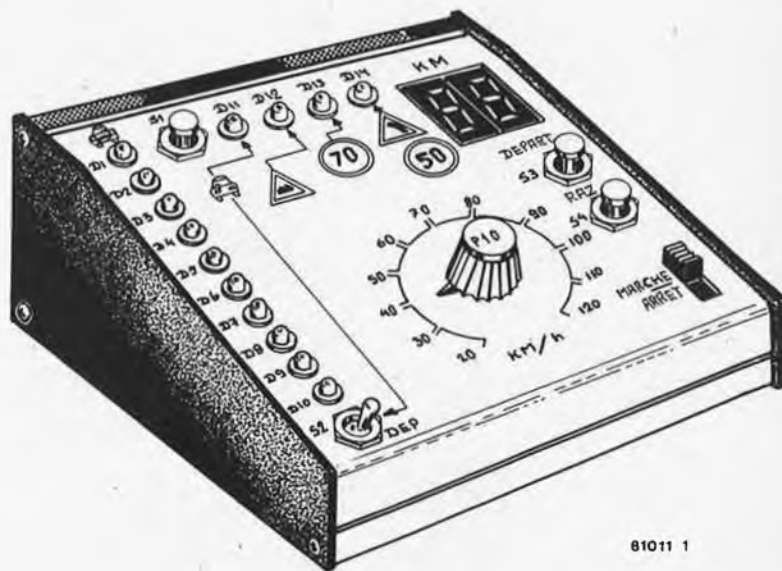
# simulateur de route

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 situation 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 pourrons lors de l'apparition de la situation réelle, agir par action-réflexe. L'erreur est source

cours. Le but principal du jeu étant 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).

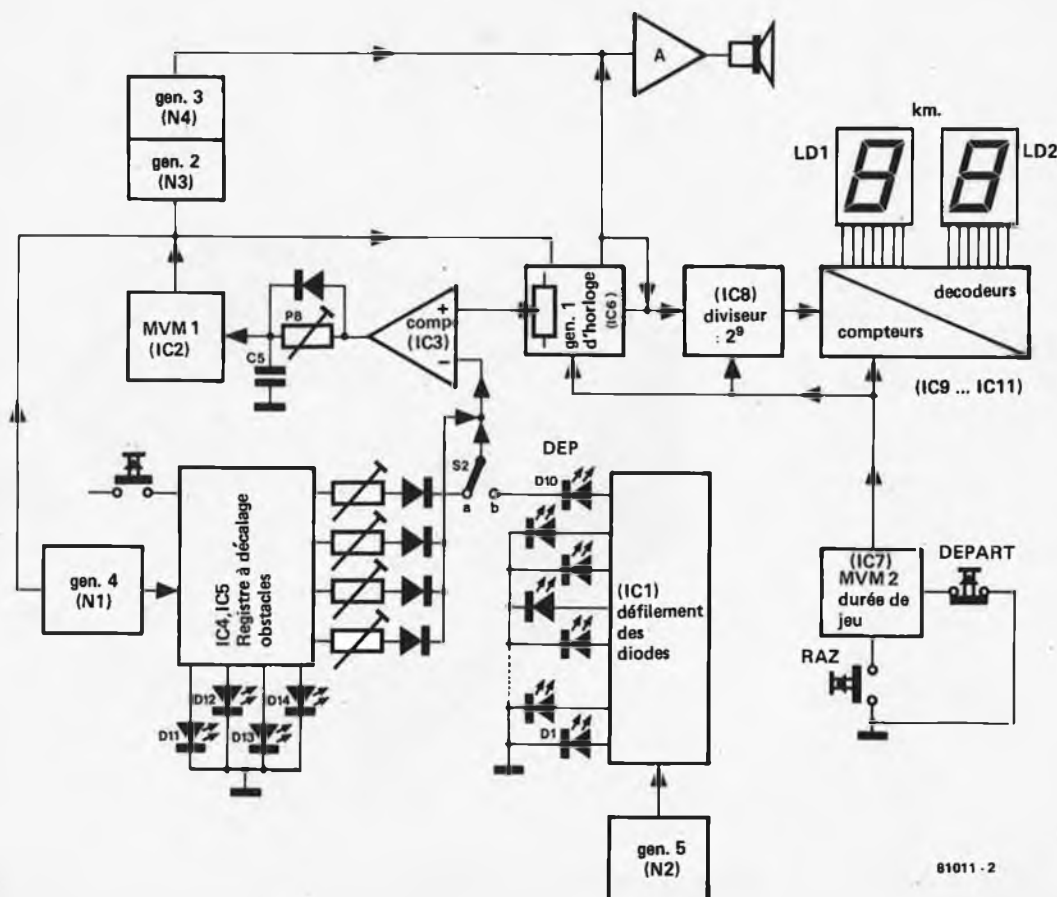
Au coeur du circuit le générateur d'horloge élabore le bruit du moteur. C'est également à partir de ce signal qu'est obtenu le nombre de kilomètres parcourus. Un multivibrateur monostable (MVM2) détermine la durée du jeu. Les obstacles sont fournis par un registre à décalage. Les différents obstacles 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

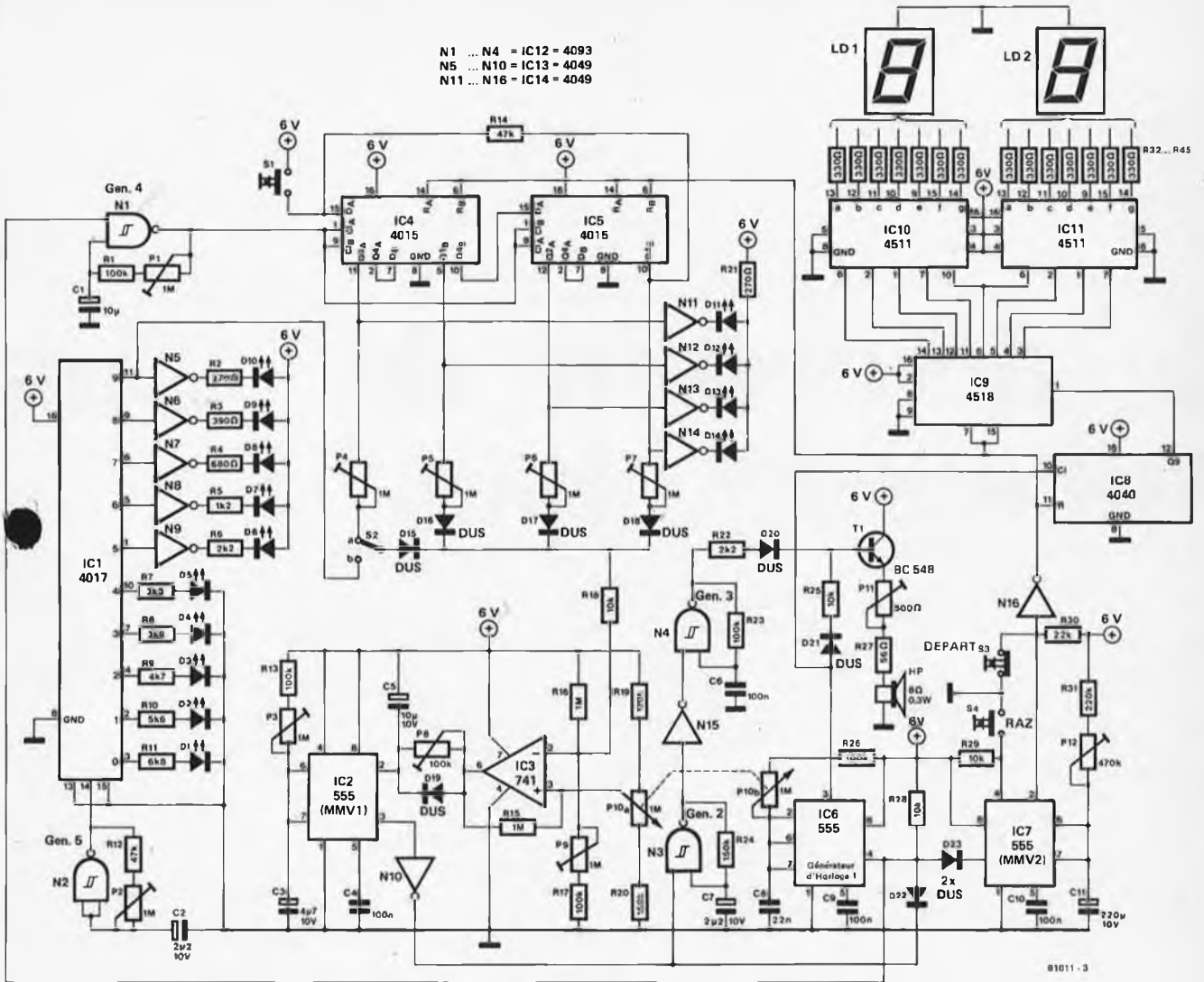
2



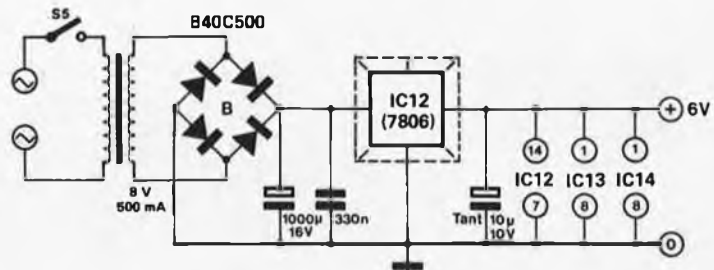
81011 - 2

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

# 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

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

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

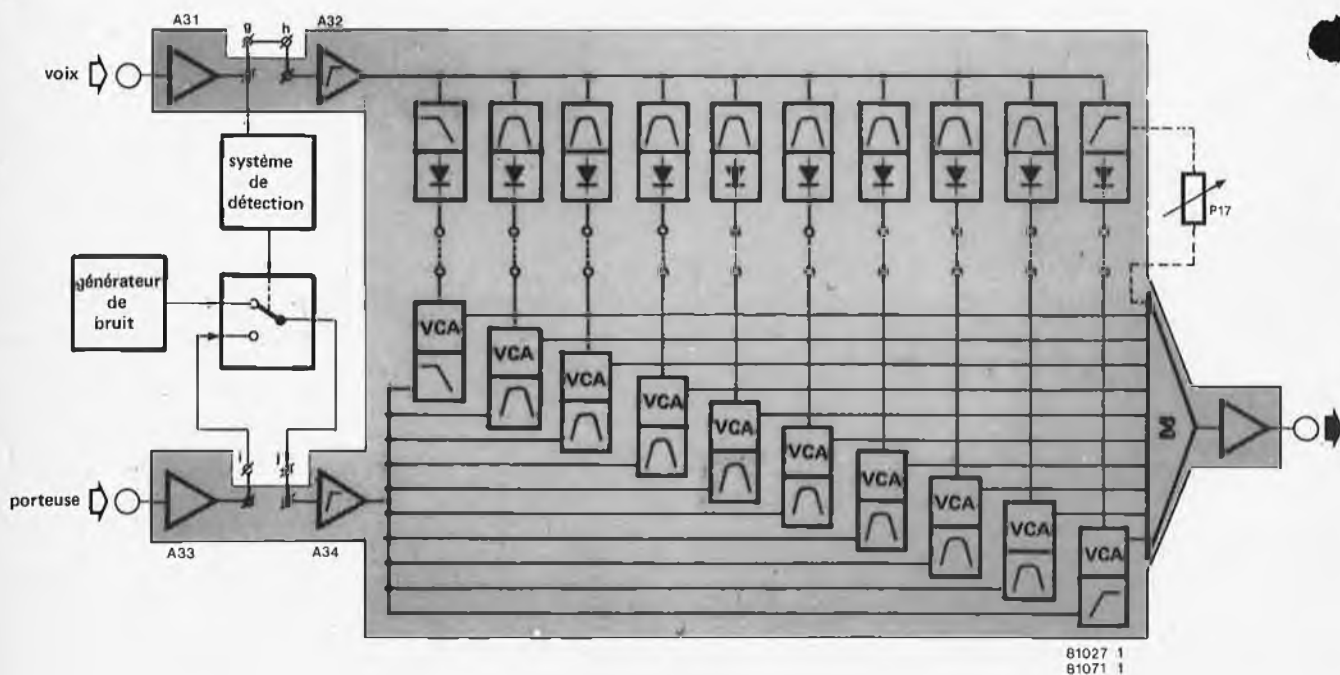
81027 1  
81071 1

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

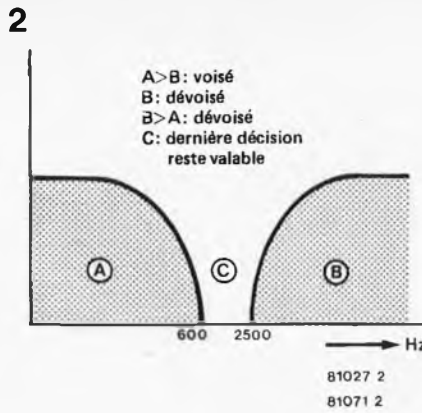


Figure 2. C'est seulement en présence de fréquences élevées dominantes dans le signal vocal et aussi avec des fréquences très basses que le détecteur décidera que le signal est dévoisé.

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-

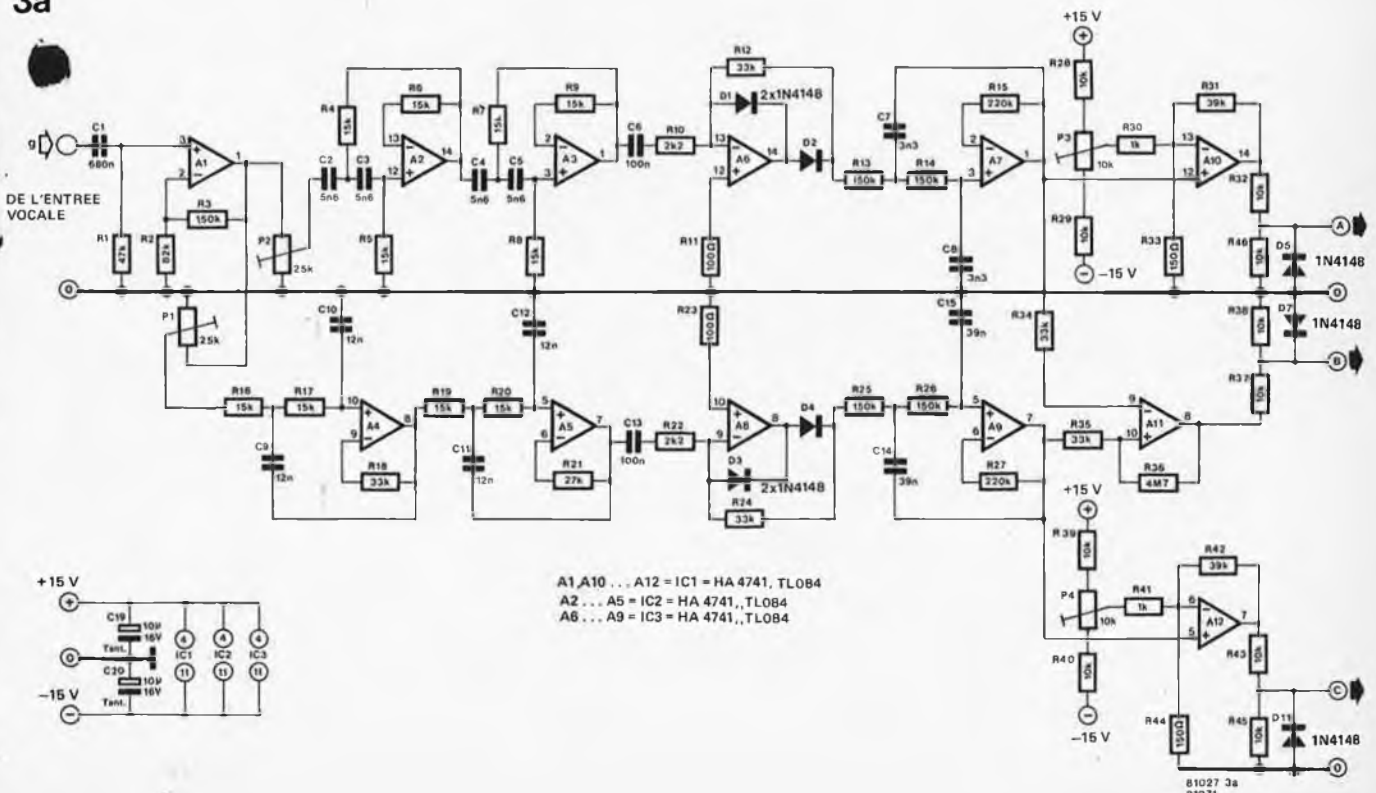
haut avec une fréquence de coupure de 2500 Hz environ et un filtre passe-bas avec une fréquence de coupure autour de 600 Hz.

### 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



3b

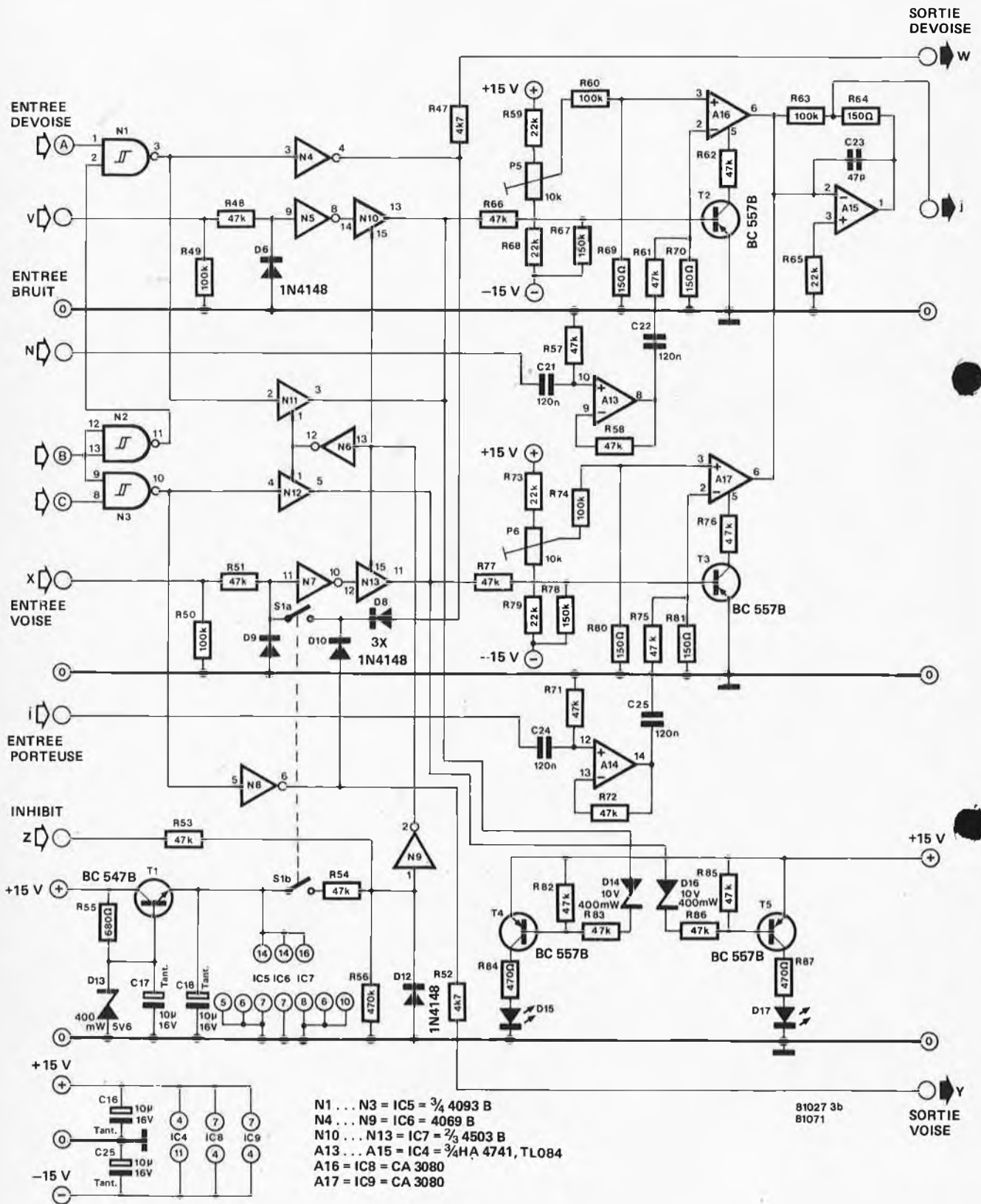


Figure 3. Schéma complet du circuit du détecteur de sons voisés/dévoisés. Schématiquement, la figure 3a représente le système de détection et la figure 3b, la carte de commutation.

4

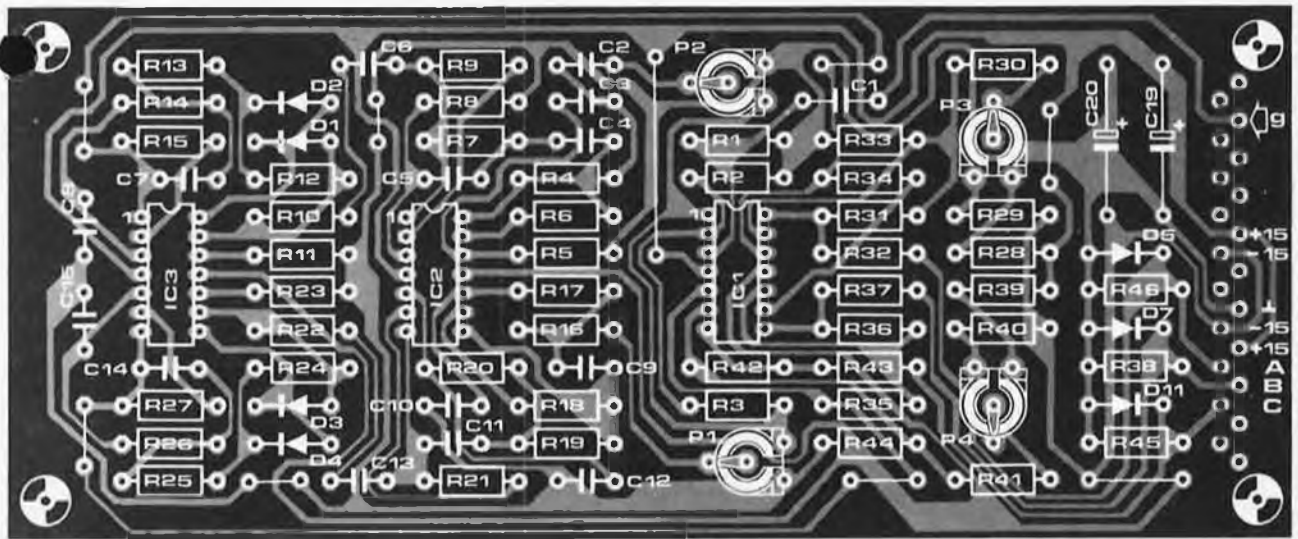
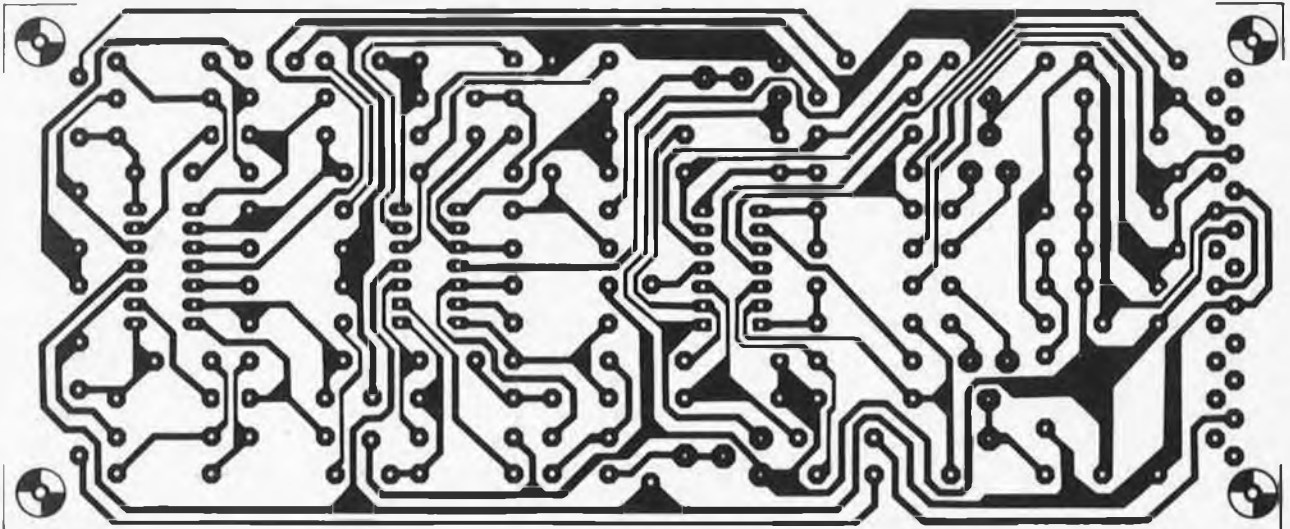


Figure 4. La carte "détecteur". Circuit imprimé et implantation des composants de la partie représentée à la figure 3a.

#### 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

suivis 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

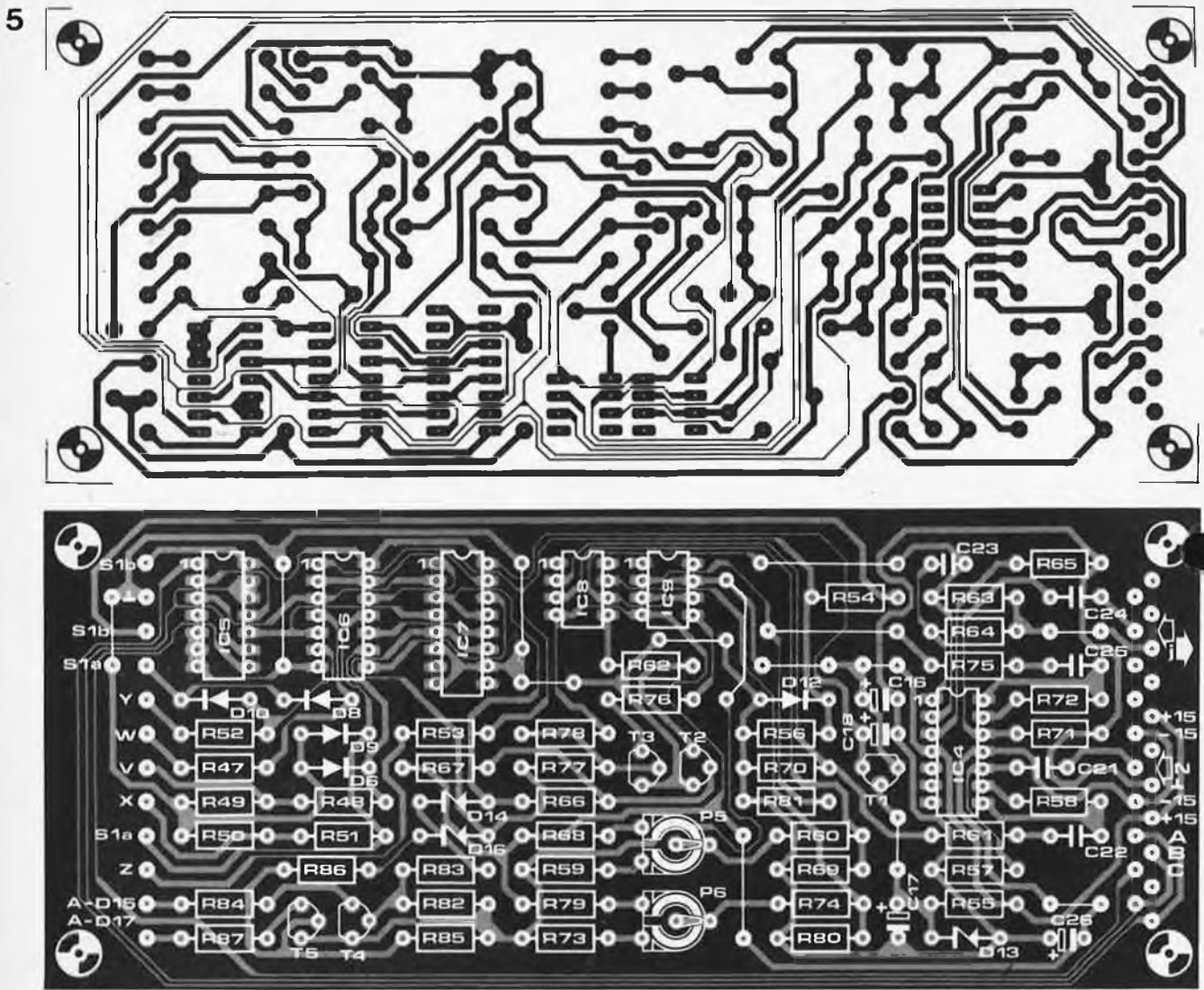


Figure 5. La carte de "commutation" comprend le circuit de la figure 3b.

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 calculateur 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)-calculateur. 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.

**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

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.

**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 voisés/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

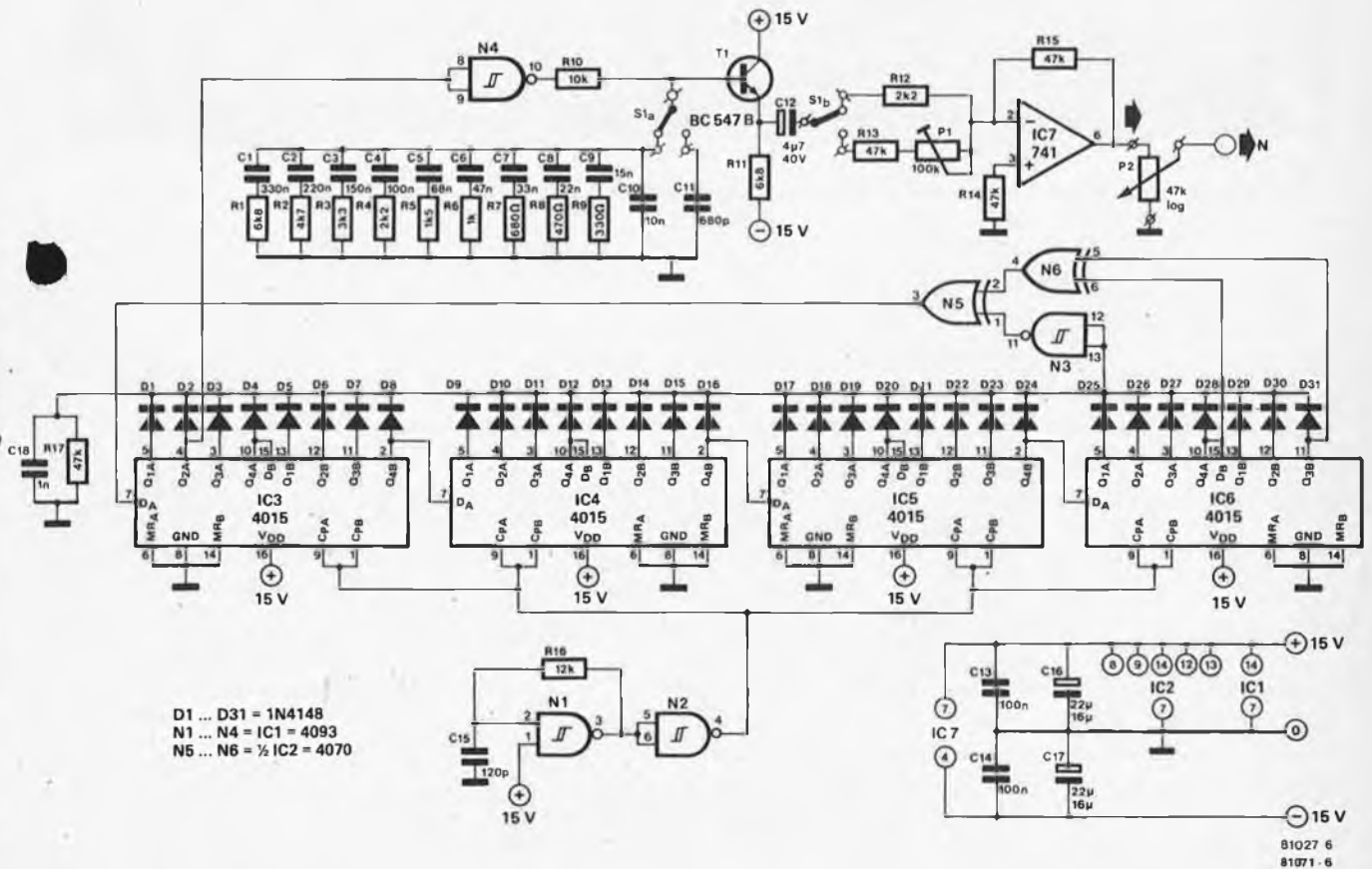


Figure 6. Le générateur de bruit. S1 effectue la sélection sur bruit rose ou sur bruit blanc.

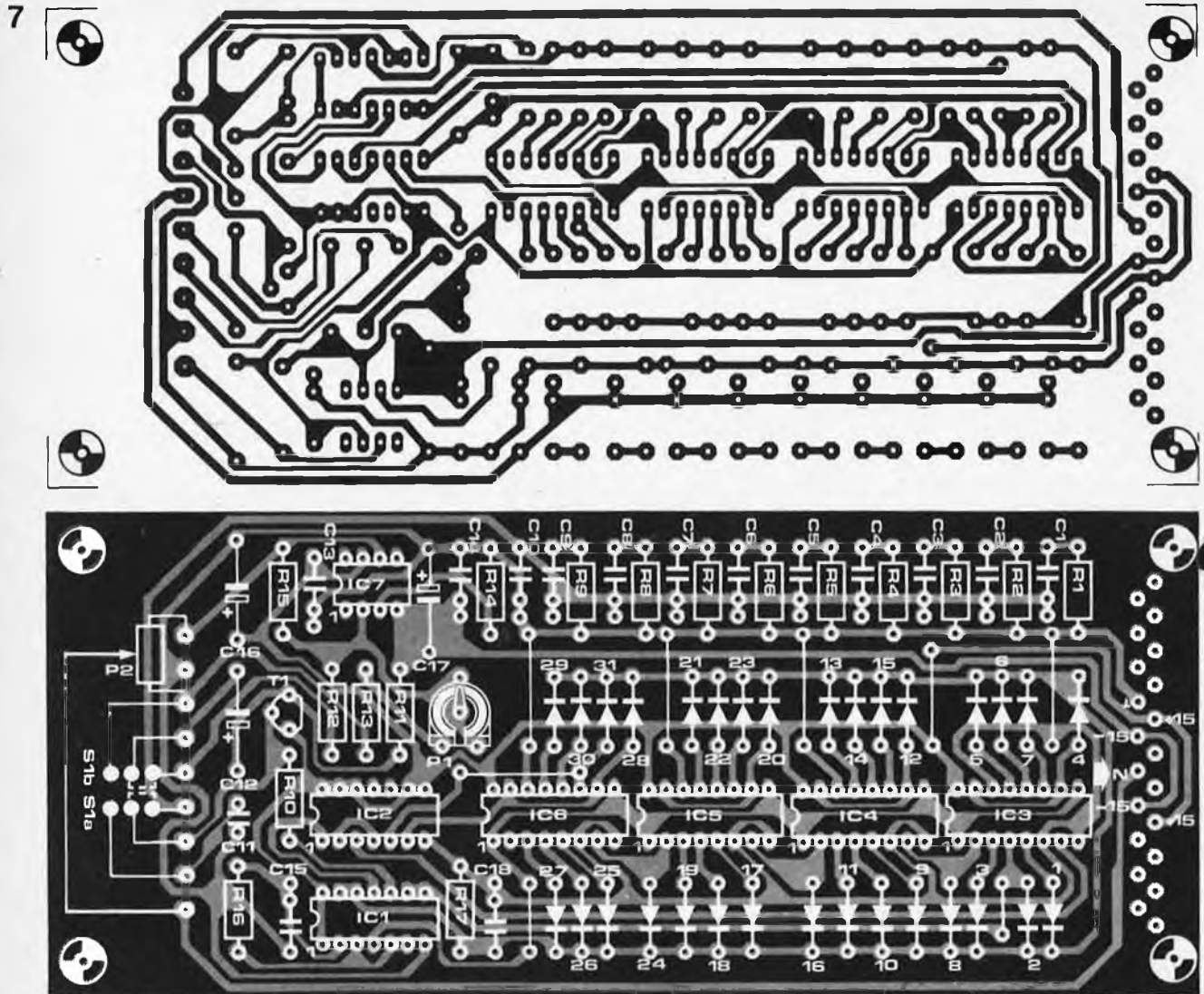


Figure 7. La carte générateur de bruit. Ses dimensions sont les mêmes que celles des autres cartes du vocodeur et des cartes des figures 4 et 5.

#### Liste des composants de la figure 6

##### Résistances:

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

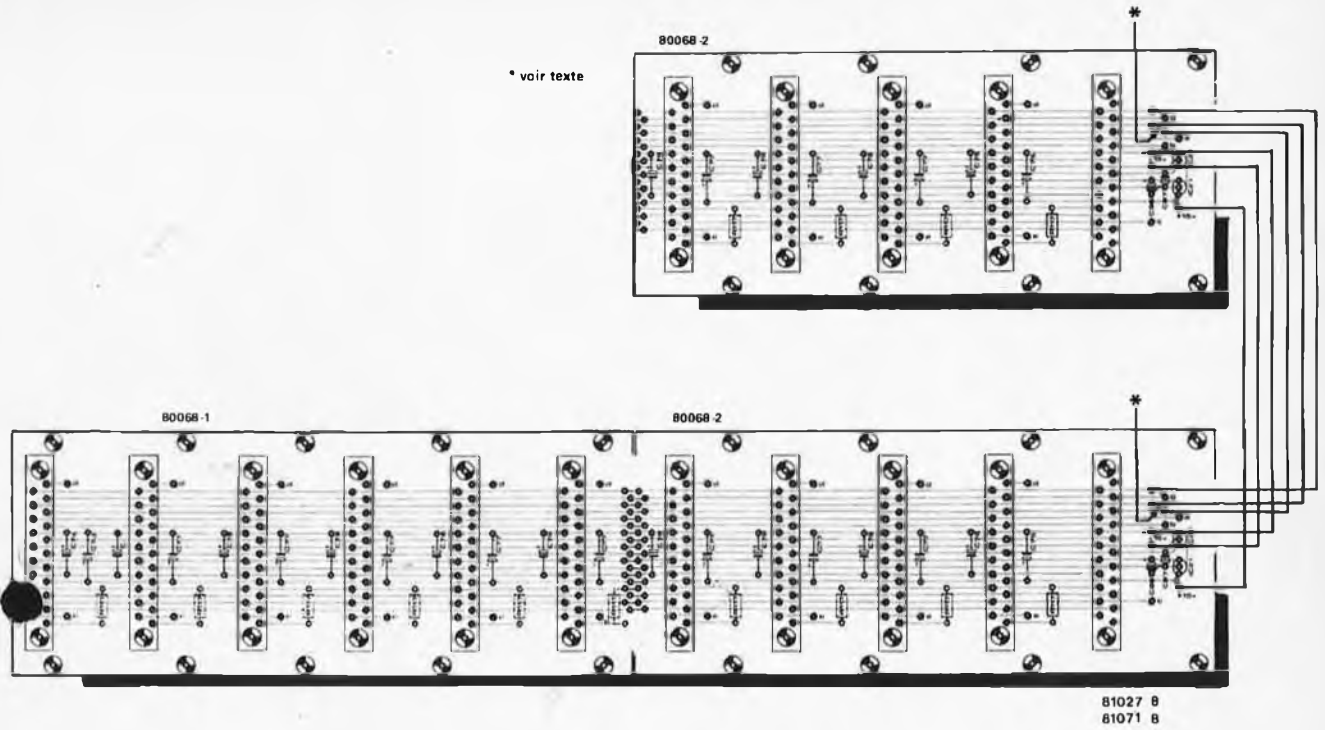


Figure 8. Si on utilise une carte demi-bus supplémentaire pour relier les trois cartes d'extension, il y aura lieu de la relier à la grande carte de bus du vocodeur. La piste cuivre entre les points i-j devra être coupée sur les deux cartes.

9

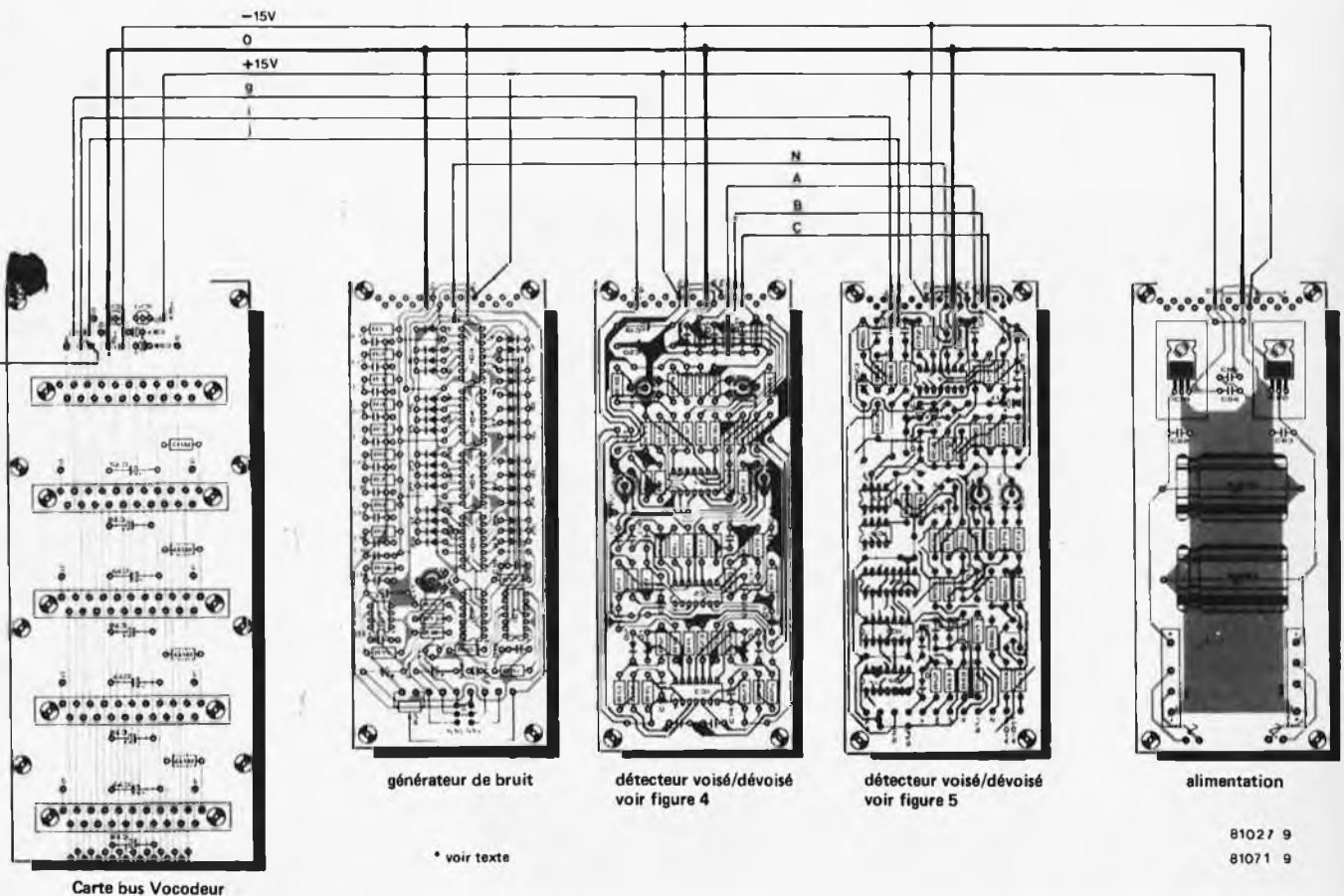


Figure 9. Les cartes d'extension peuvent aussi être reliées sans carte demi-bus supplémentaire, bien que le câblage soit un peu plus compliqué. Ici aussi, la liaison i-j de la carte de bus (à gauche) devra être coupée.

**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.

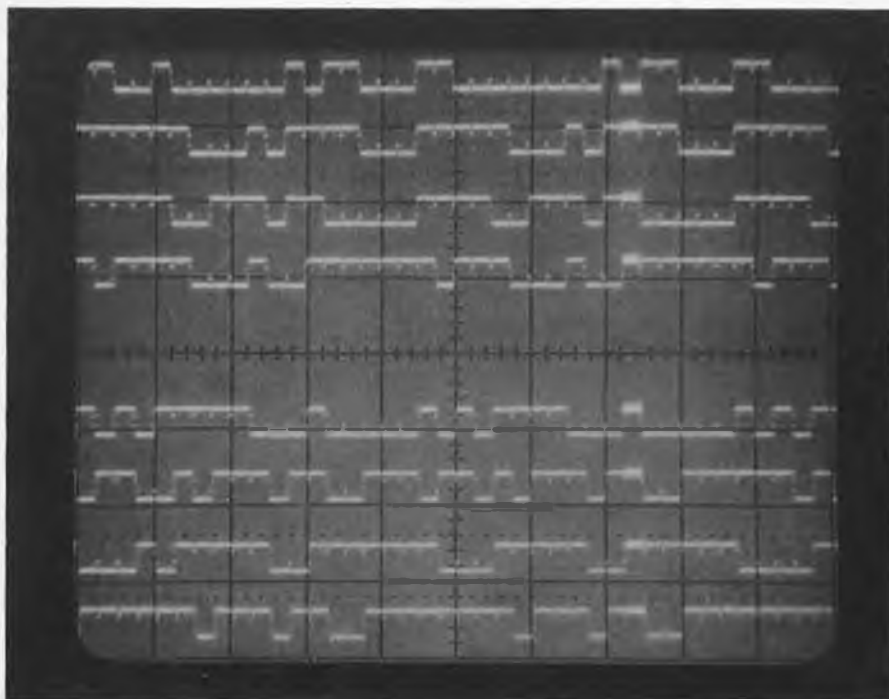


Photo 1. Une image agrandie des données extraites des mémoires. Les petits points lumineux sur les lignes nous indiquent le niveau logique de la case, soit un, soit zéro. Si le point se trouve au dessus de la ligne on est en présence d'un 0, par contre un point en dessous de la ligne nous indiquera un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

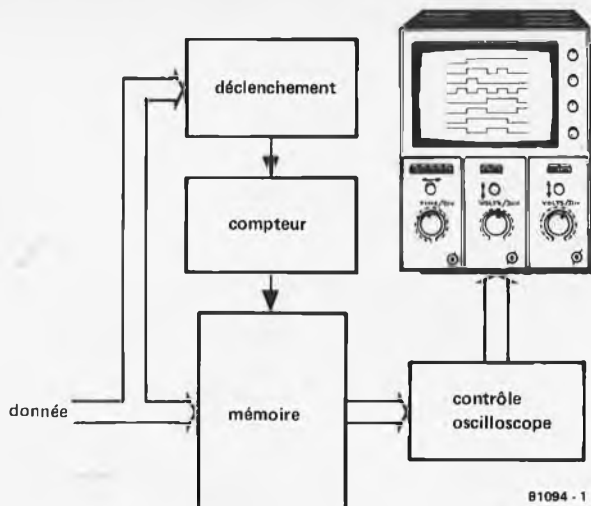


Figure 1. Le schéma synoptique d'un analyseur logique peut être aussi simple que cela: mémoires, déclencheur, horloge et conduite du scope. Par contre la réalisation pratique est plus un peu plus difficile.

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.

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 bits (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 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

### Comment cela fonctionne-t-il?

Pour faciliter la compréhension du

2

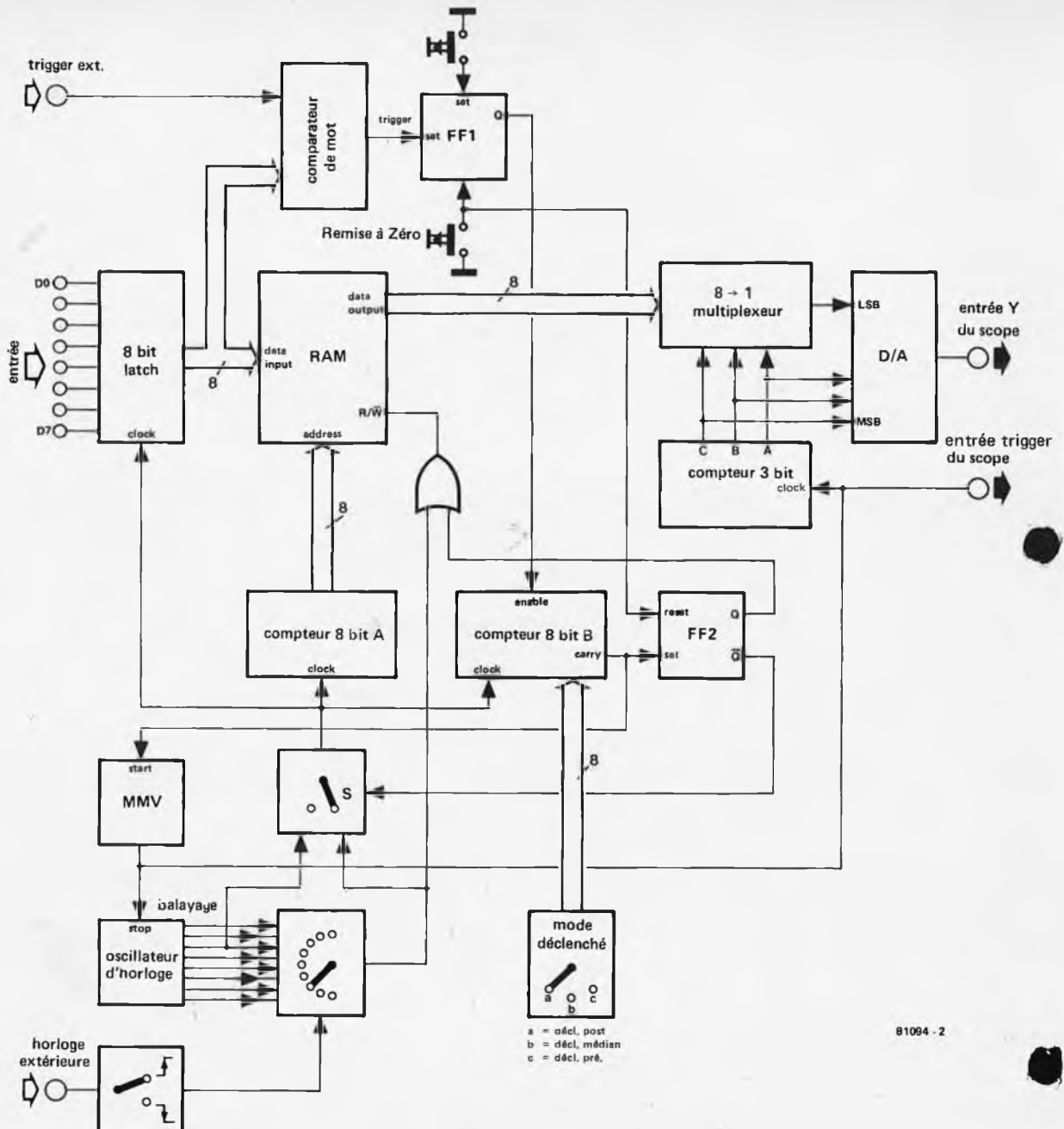


Figure 2. Un schéma synoptique plus fouillé, qui commence déjà à se rapprocher plus du vrai montage.

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.

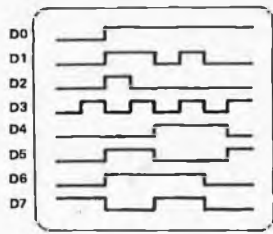
Voici donc présenté l'analyseur logique. Jetons un coup d'oeil aux aides qui lui sont adjoints pour simplifier la tâche de l'utilisateur.

### 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, ce qui d'ailleurs est le but du montage, cela ne se résume 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

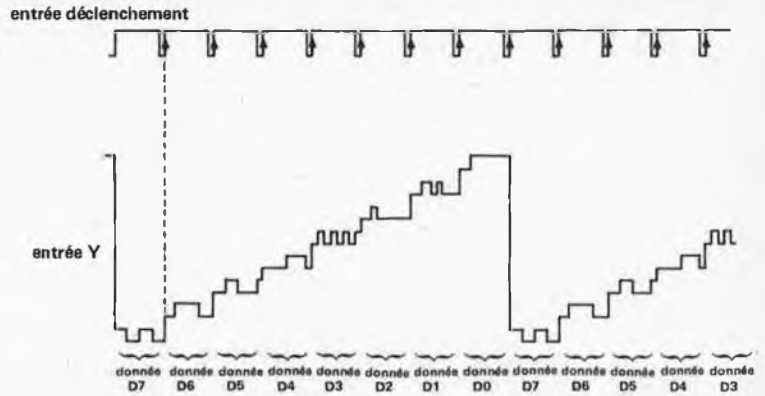


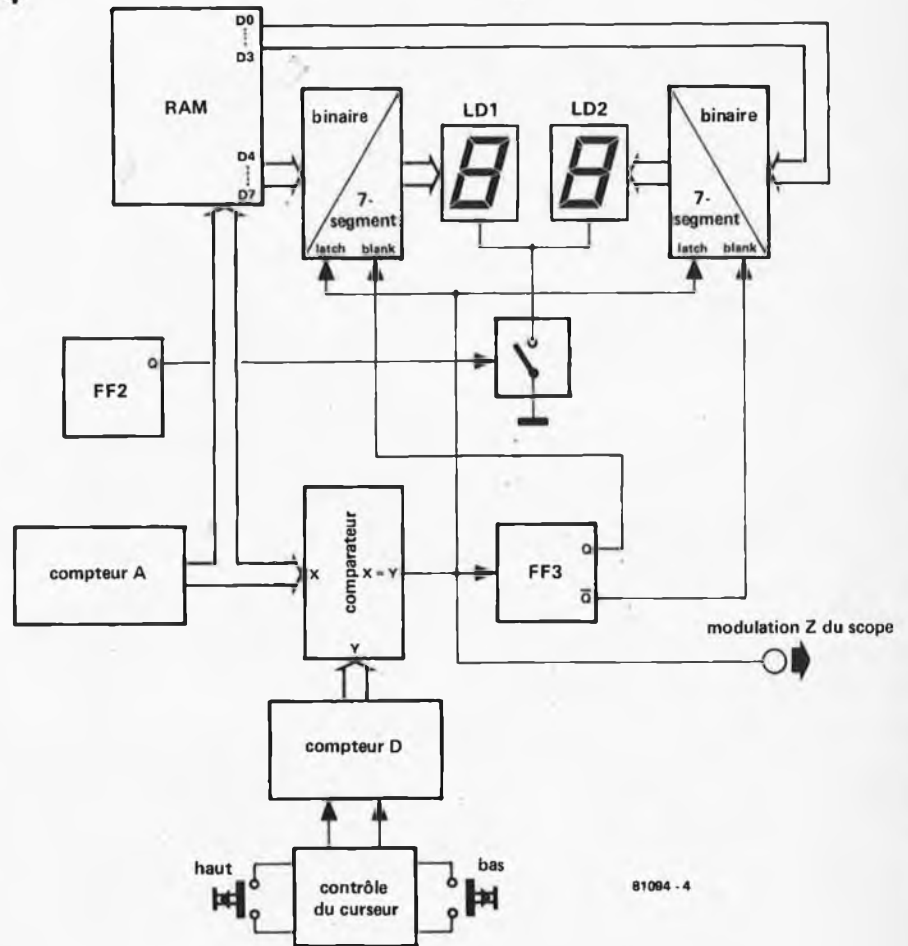
Figure 3. Voici les signaux qui sont envoyés à l'oscilloscope pour permettre l'affichage sur l'écran de huit lignes de données.

"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, 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 = programmateur 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 pré-réglées 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'autre 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  $U_b$ .



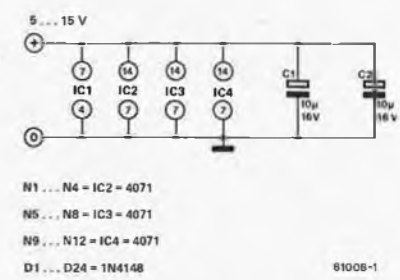
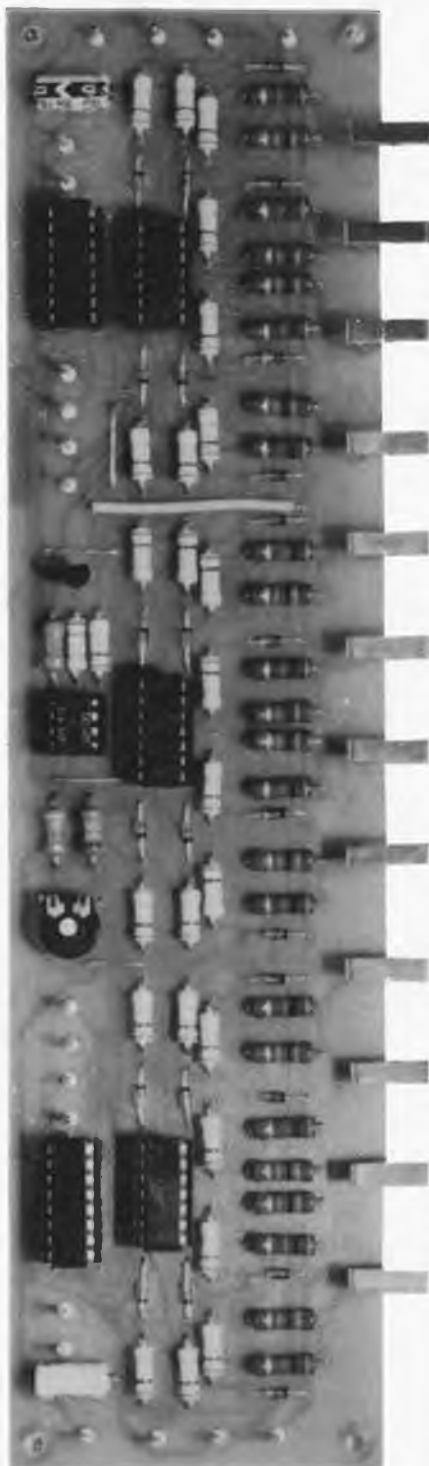
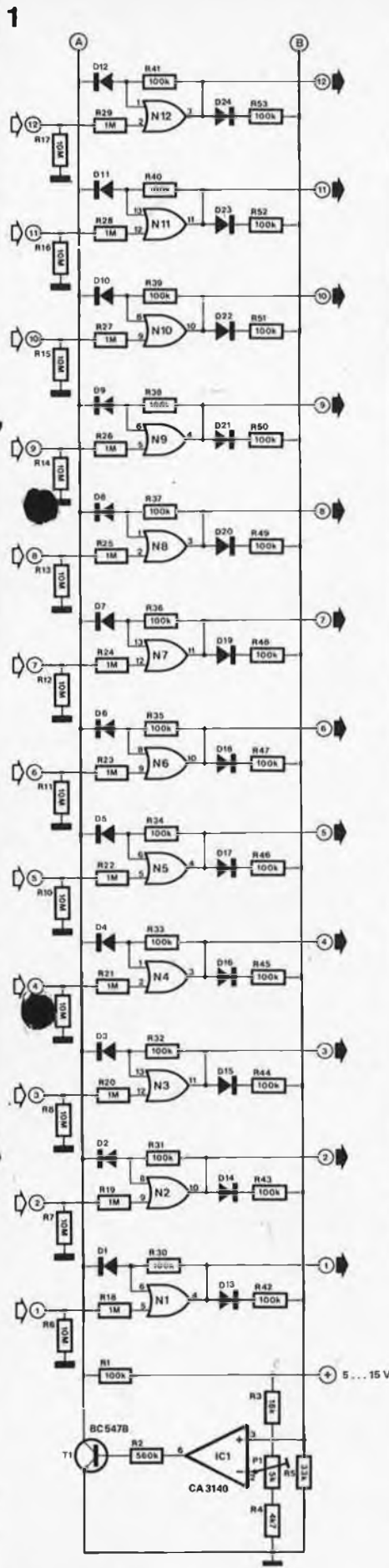


Figure 1. Le schéma du système à T.S. (touches sensibles). Les points de contacts sont construits autour de N1...N12. IC1 et T1 servent à la remise à zéro (RAZ) automatique.

Tableau 1

	$U_b$	$I_{sor}$	$U_{sor}$
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

	$U_b$	$I_{sor}$
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 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

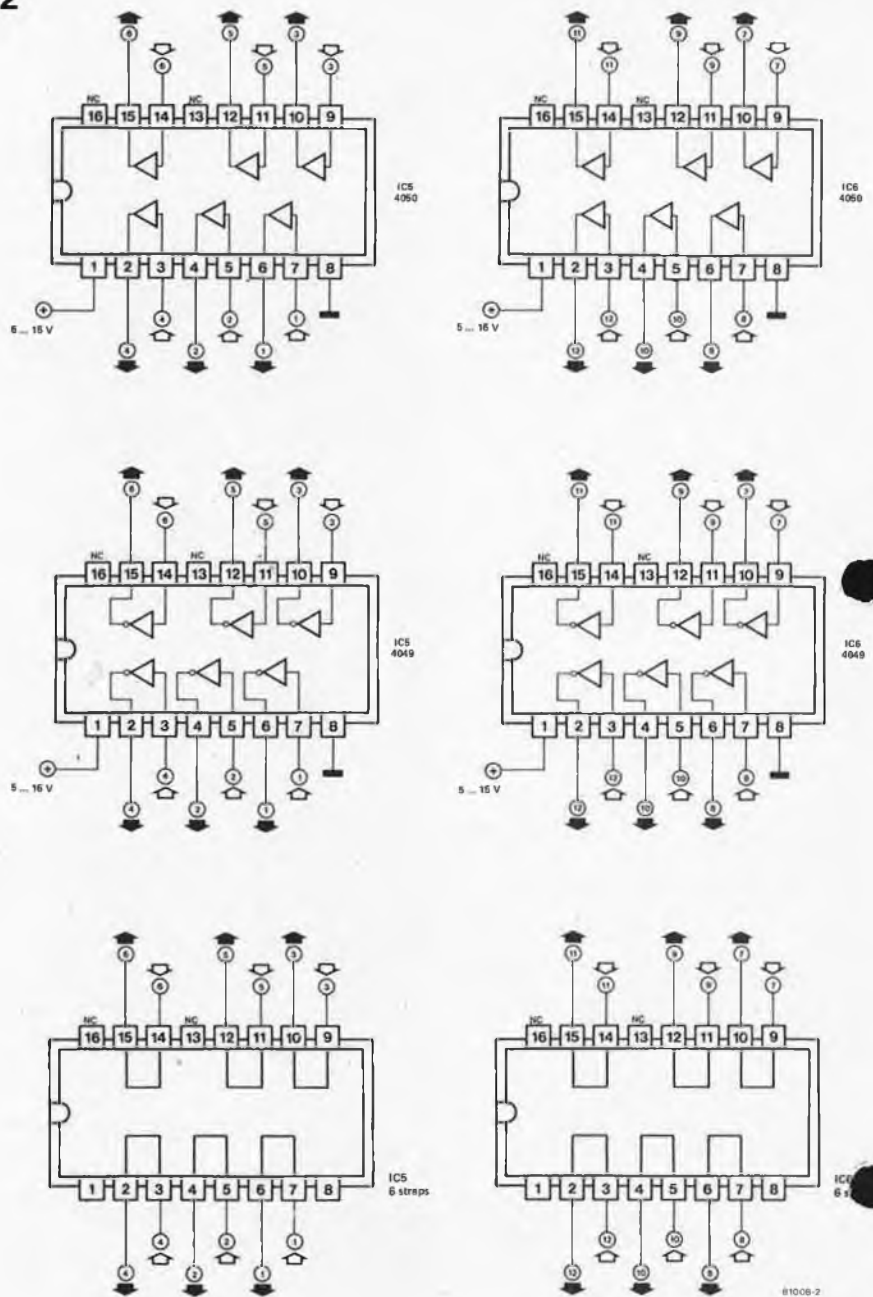


Figure 2. Il y a assez de place sur le circuit imprimé pour mettre un étage tampon (2a) ou un étage tampon inverseur (2b) à chaque sortie. Si on n'en a pas besoin, remplacer les IC5, et 6 par une série de straps (2c).

### 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

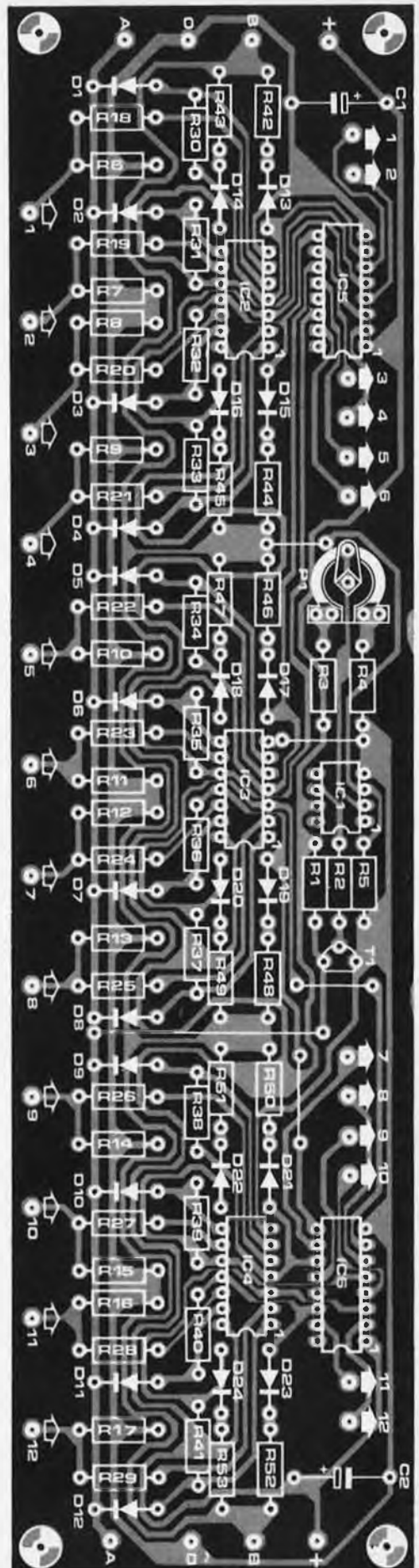
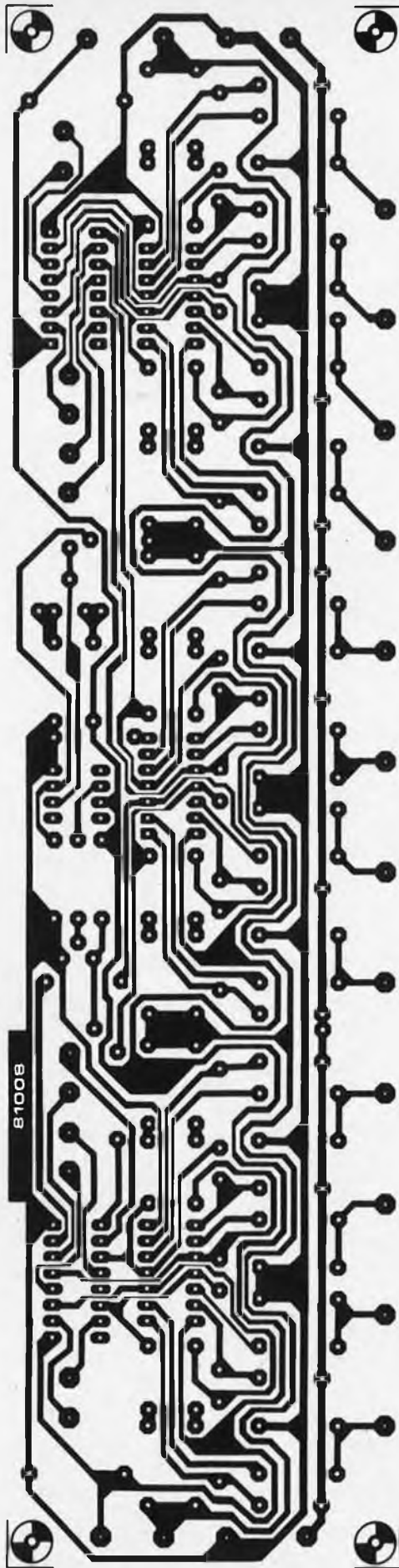


Figure 3. On a mis 12 canaux sur le circuit imprimé, mais on peut facilement augmenter ce nombre en utilisant les points de liaison A et B (voir figure 1 également).

## 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 plume de Téléfunken, circuit éprouvé au point 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  $B(U_3) = A^{-1}(U_2)$ .

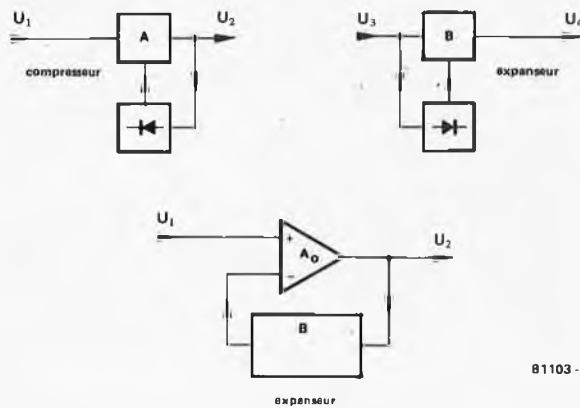
En d'autres termes, la fonction de transfert de l'expandeur doit être l'inverse de la fonction de transfert du compresseur. Il fallait s'y attendre.

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

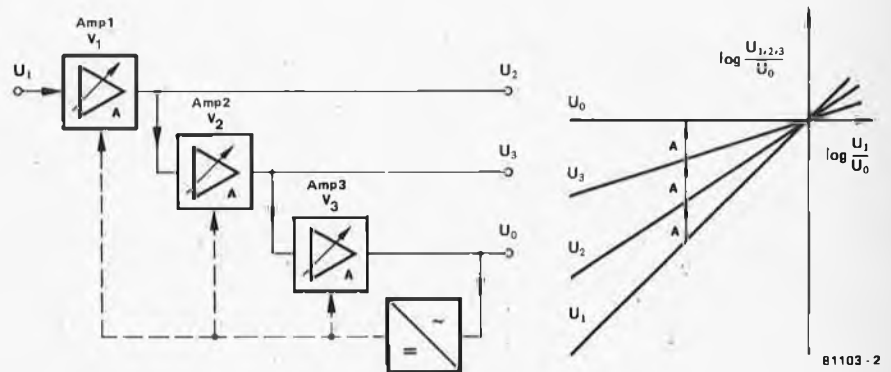
1



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.

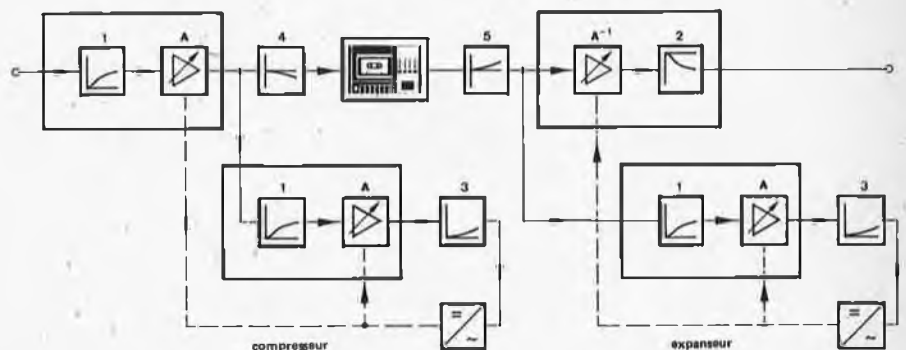
2



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 recherchions. 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.

Le 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 Amp<sub>1</sub>. Supposons que la dynamique du signal d'entrée soit de 90 dB, elle se trouve ramenée à 60 dB (caractéristique U<sub>2</sub>). 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-accentuation). Un circuit de dé-accentuation 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-accentuation 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

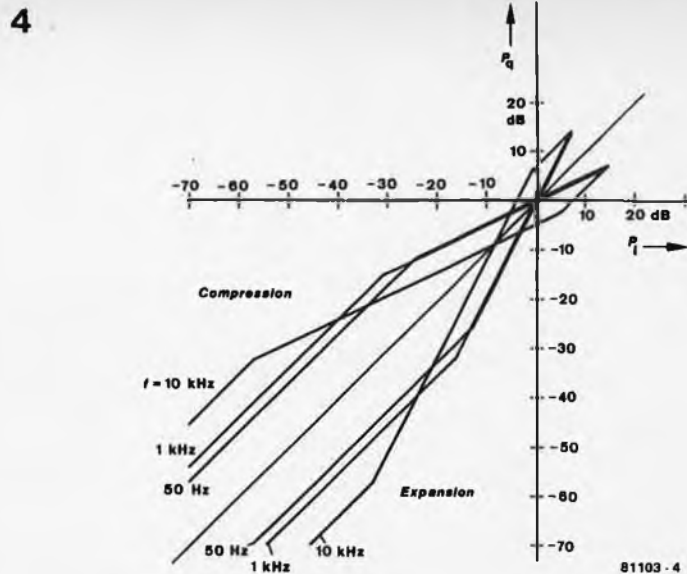


Figure 4. Les caractéristiques du High Com en tant que compresseur-expandeur. Les différences notables dans les caractéristiques aux différentes fréquences, sont dues aux pré- et dé-accentuations.

5

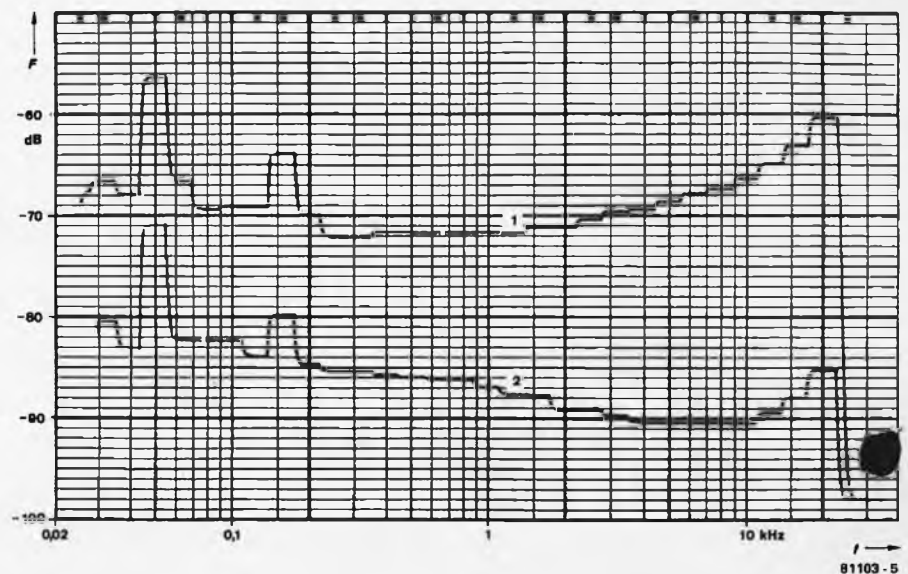


Figure 5. Spectre de bruit d'une cassette: 1. sans compresseur-expandeur, 2. avec le High Com.

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

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 trouvons en fonction 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

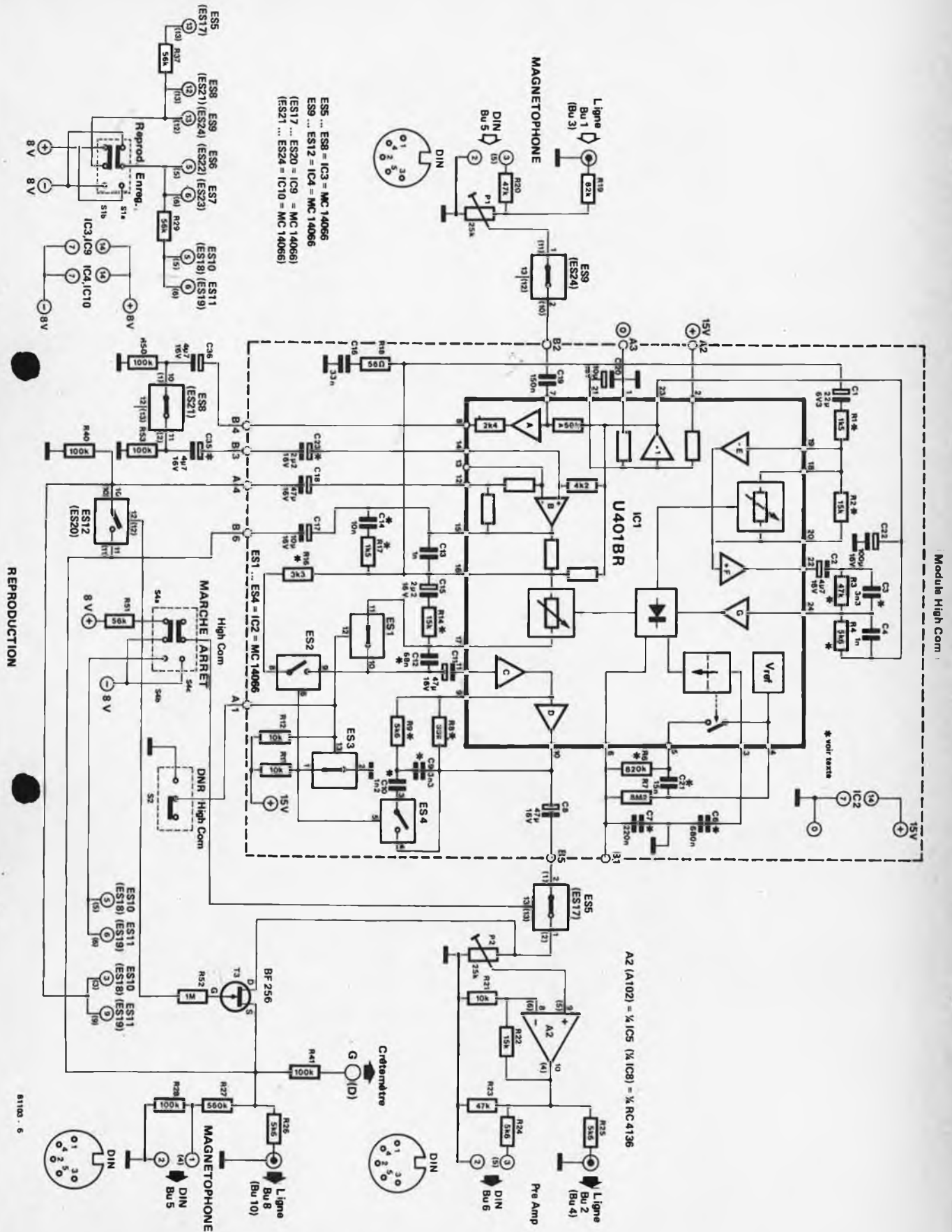


Figure 6. Le schéma de principe du High Com en position REPRODUCTION (Play). Les numéros des broches font référence au canal gauche. Les numéros entre parenthèses sont ceux du canal droit.





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

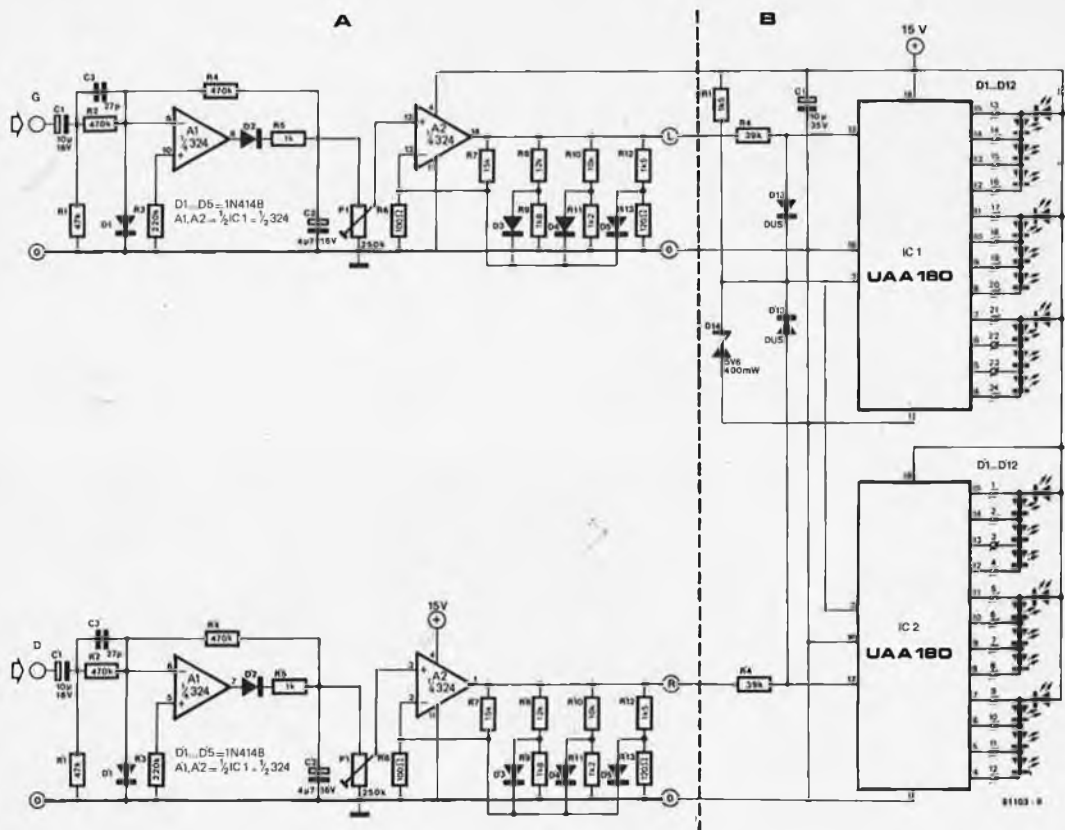


Figure 8. Schéma de l'indicateur de crête. La partie A comprend le crétémètre et la partie B correspond à l'indicateur à LED.

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 parlerons 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 expenseur (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 à 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 crétémètre

La figure 8 nous propose le schéma du crétémètre 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-

icateur 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 crête-mètre 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 crête-mètre, 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).

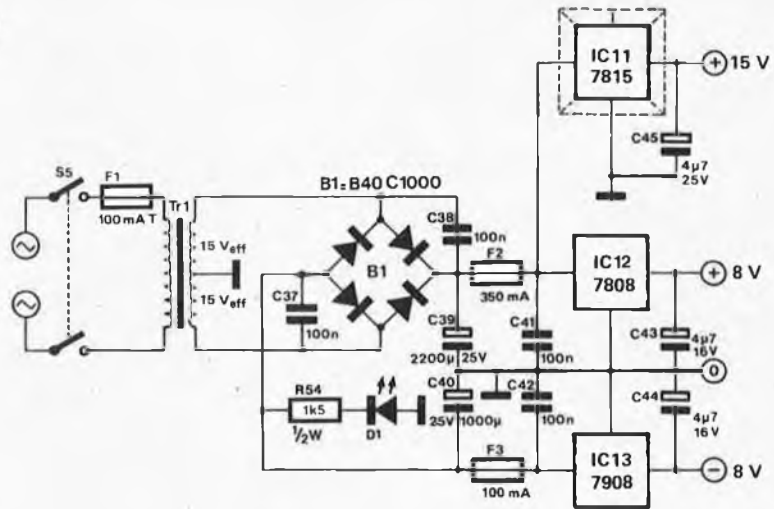
Commençons par le montage des circuits que nous venons d'énumérer. Nous pouvons les mettre dans le coffret adéquat, mais il ne faut pas encore les relier l'un à l'autre. Nous le ferons lorsque tout aura été contrôlé. Les différents interrupteurs, le transformateur et les prises d'entrée et de sortie 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



81103 - 9

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

10

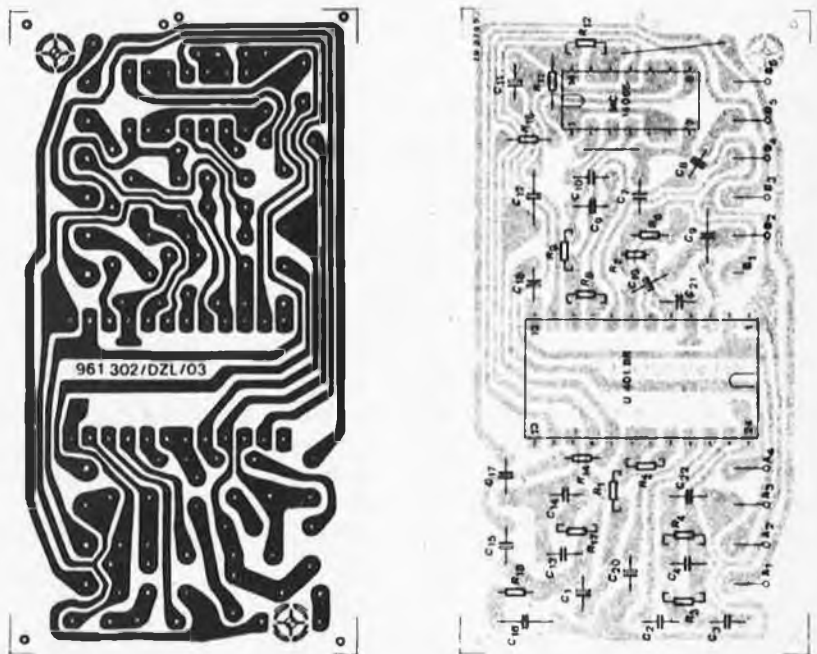


Figure 10. Le circuit imprimé du module du High Com. Il ne sera pas nécessaire d'effectuer le montage car il est livré tout monté.

#### 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 401 BR  
IC2 = MC 14066, CD 4066B,  
HEF 4066B

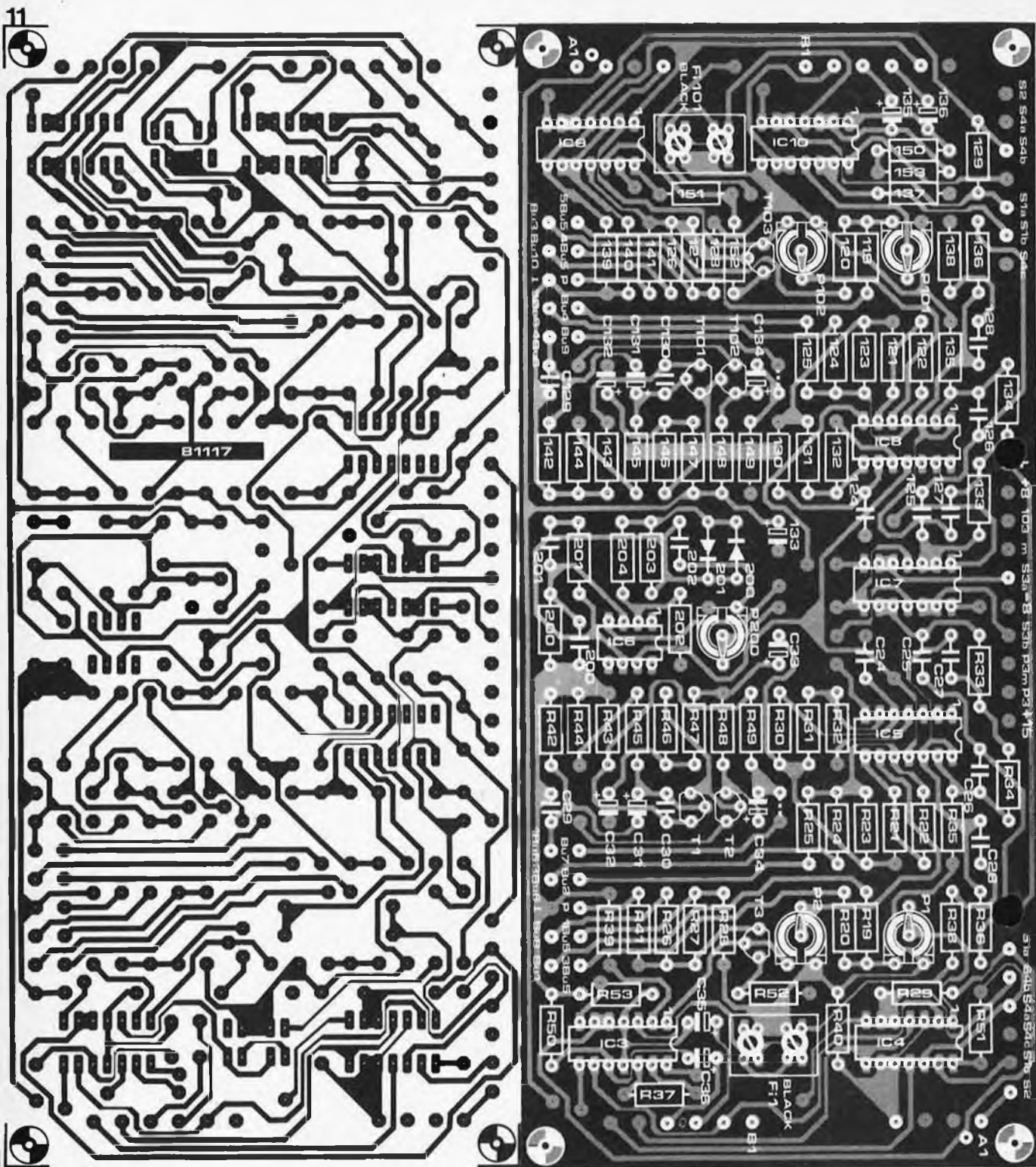
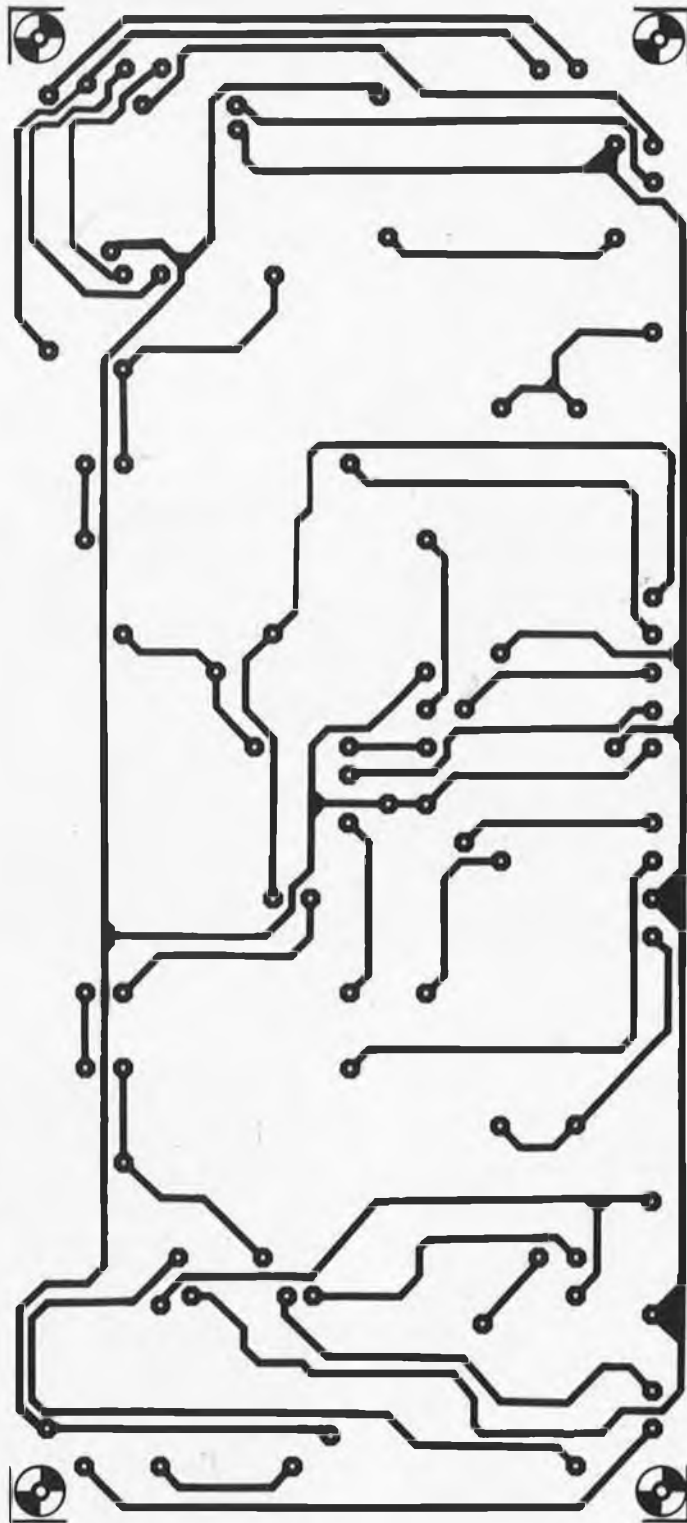


Figure 11. Le circuit imprimé de base du compresseur-expandeur. Comme le circuit est un double face, mais que les trous n'ont pas été métallisés, il faudra souder les composants, positionnés sur une face, des deux côtés.

-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 Ω  
 R44, R144 = 330 Ω  
 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 = 2μ2/25 V modèle pour circuit imprimé tantale  
 C32, C132 = 22 μ/25 V modèle pour circuit imprimé tantale  
 C33, C133 = 100 μ/25 V modèle pour circuit imprimé  
 C35, C135, C36, C136 = 4μ7/16 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. Enfiler 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 référen-

**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 Ω
- R7, R7' = 15 k
- R8, R8' = 12 k
- R9, R9' = 1k8
- R10, R10' = 10 k
- R11, R11' = 1k2
- R12, R12' = 1k5
- R13, R13' = 120 Ω
- P1, P1' = 250 k ajustable

**Condensateurs:**

- C1, C1' = 10 μ/16 V
- C2, C2' = 4μ7/16 V
- C3, C3' = 27 pF

**Semiconducteurs:**

- D1 ... D5, D1' ... D5' = 1N4148
- IC1 = LM 324

**Indicateur à LED**

**Résistances:**

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

**Condensateur:**

- C1 = 10 μ/35 V tantale

**Semiconducteurs:**

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

12

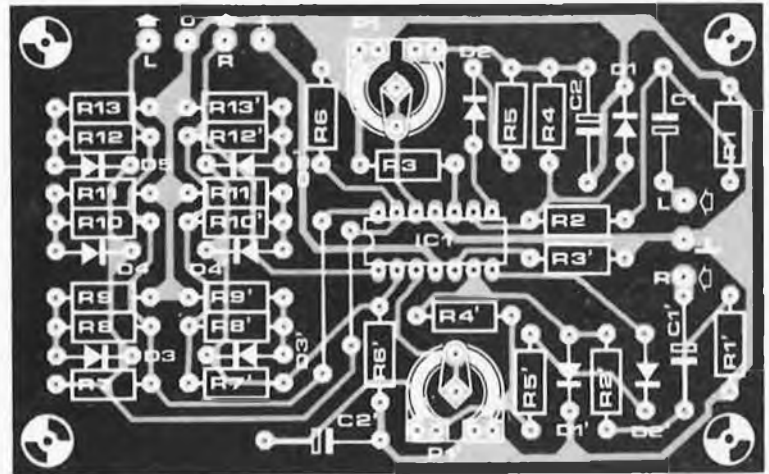
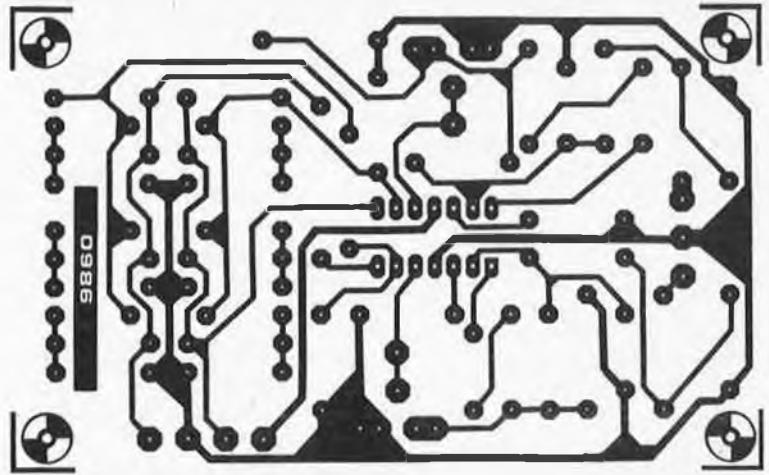


Figure 12. Circuit imprimé du crête-mètre, partie A du schéma de la figure 8.

13

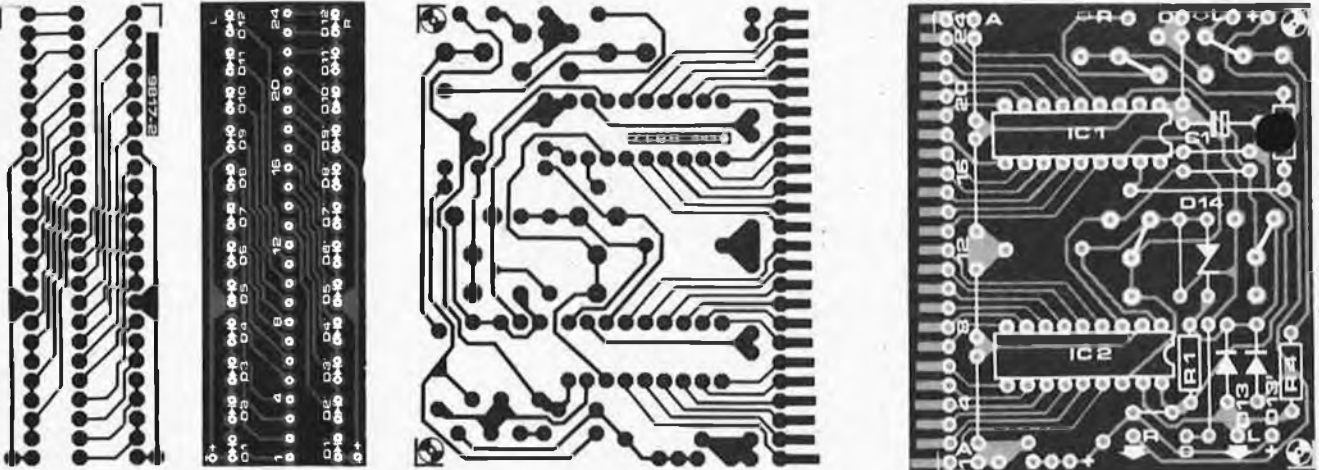


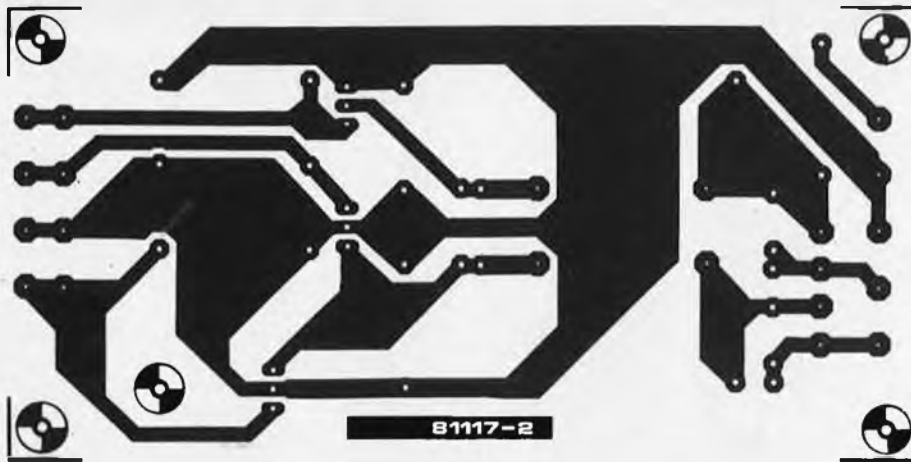
Figure 13. Ces circuits imprimés vous proposent la partie B du schéma de la figure 8, l'indicateur à LED. Le positionnement des composants diffère de celui représenté sur les circuits qui sont fournis.

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

14



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

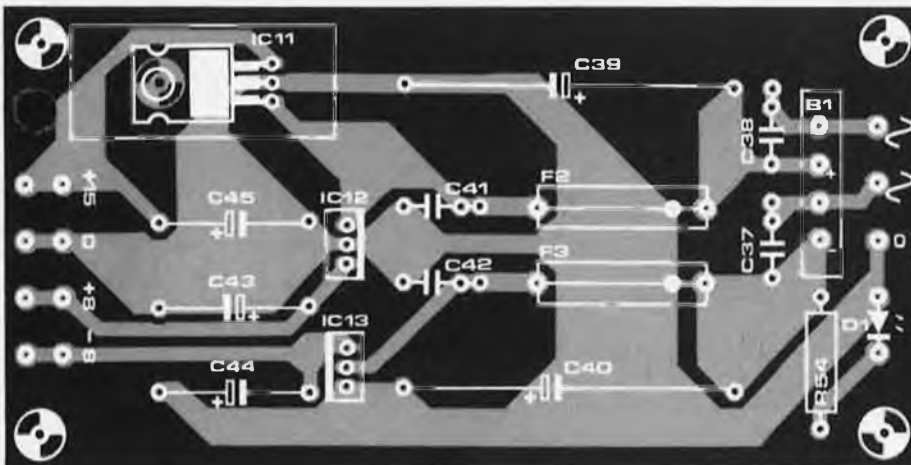


Figure 14. Le circuit imprimé de l'alimentation. (Voir figure 9). Il faut prévoir un radiateur pour IC11 (régulateur de tension).

15

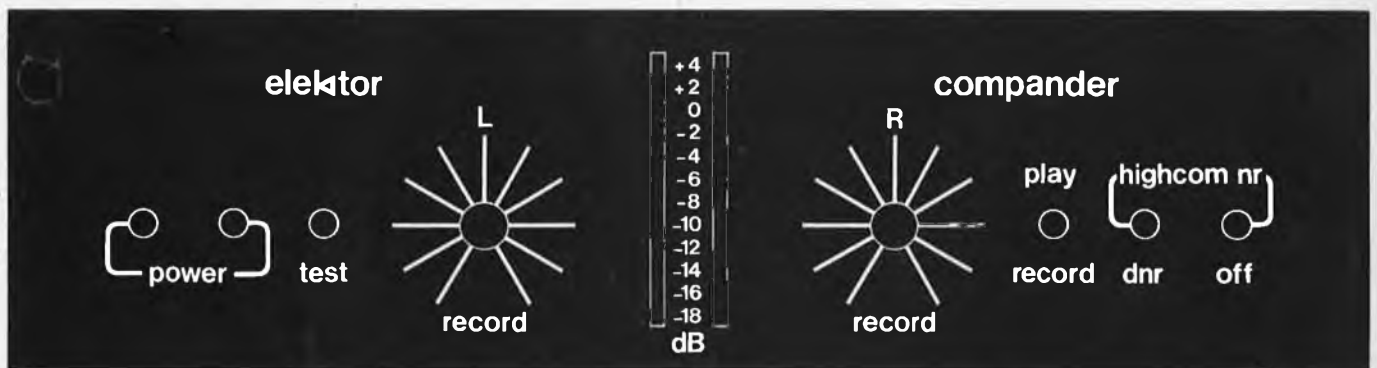


Figure 15. Exemple de face avant pour le compresseur-expandeur. Il n'est pas représenté à l'échelle 1.

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 Téléfunken, 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. ◀

# 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 microprocesseurs. 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 bien-venu 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'usine 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

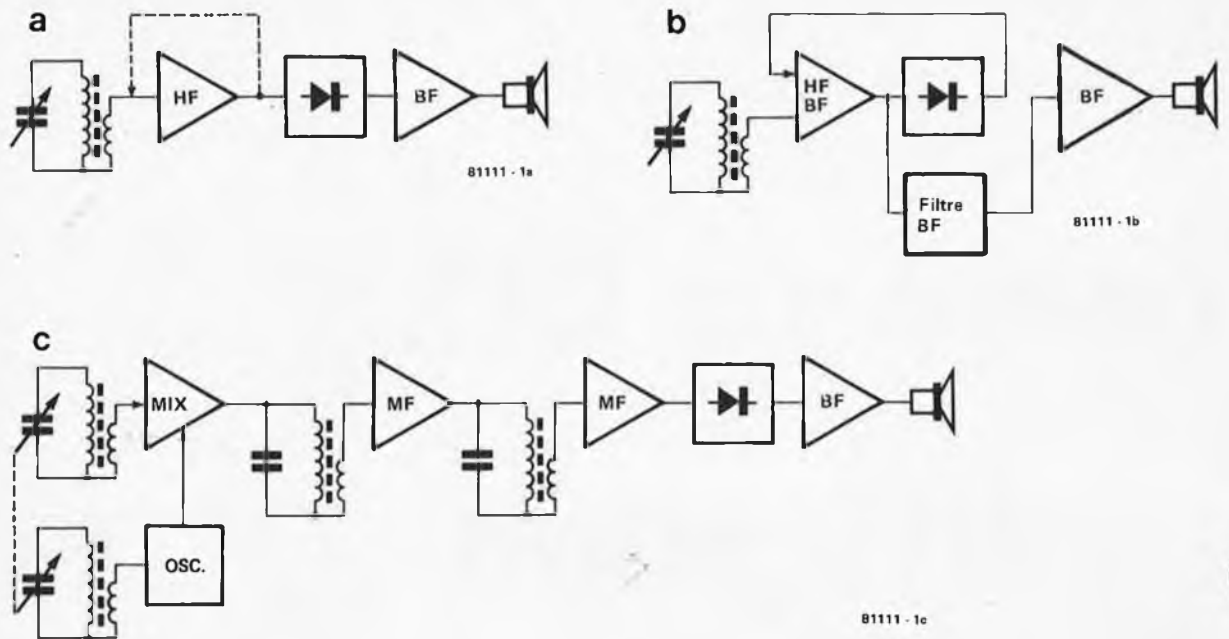


Figure 1. Les trois principes les plus utilisés pour l'élaboration d'un récepteur P.O.: l'amplification directe (a), le système réflexe (b) et le superhétérodyne (c).

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 émétrice 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

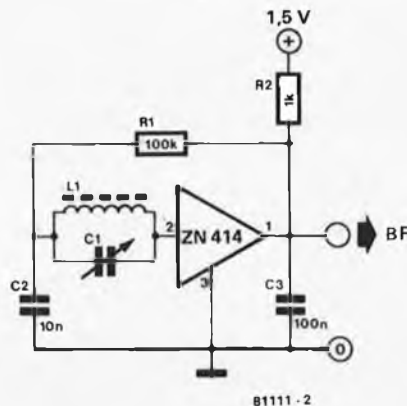


figure 2. Un récepteur à amplification directe peut être aussi simple que cela lorsque l'on se sert d'un petit C1 tel que le ZN 414.

(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

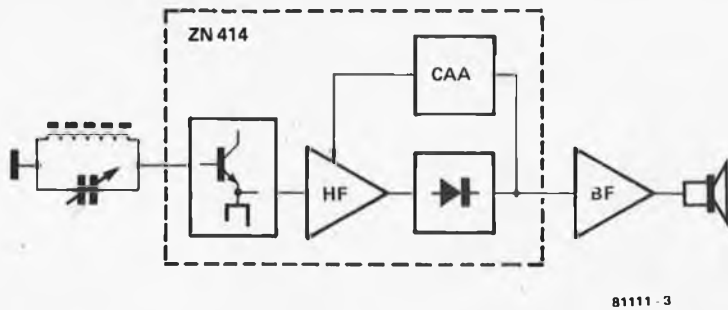


Figure 3. Schéma synoptique d'un récepteur P.O. La partie encadrée par une ligne pointillée se trouve tout entière dans un CI de la taille d'un BC 107.

### Le ZN 414

Une des façons les plus simples qui nous soient offertes 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!!

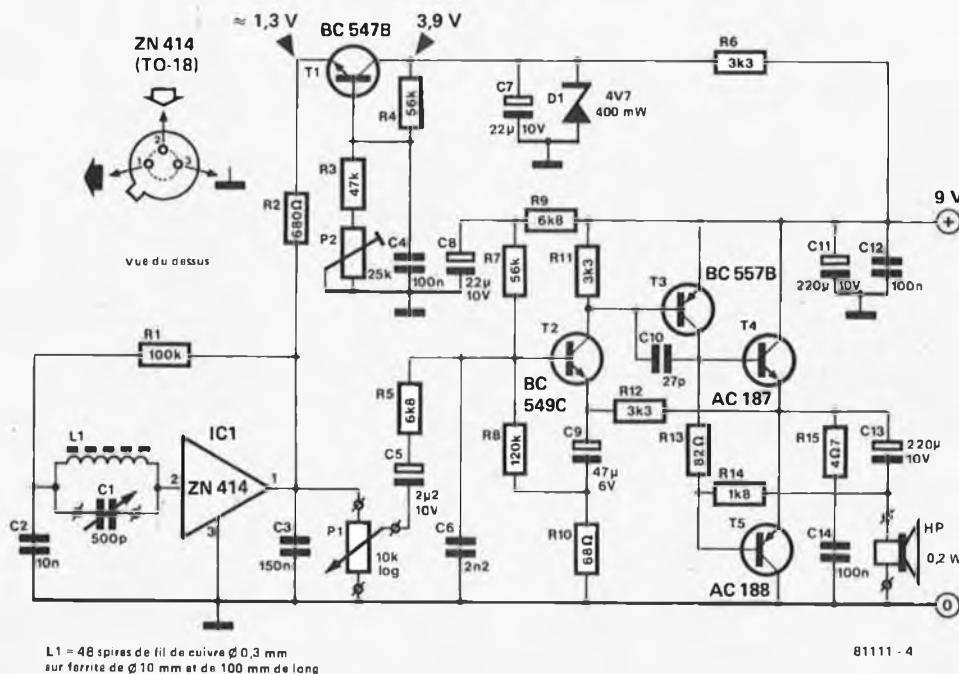
Un autre point évident est que la bobine L1 ne possède pas d'enroule-

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



L1 = 48 spires de fil de cuivre  $\varnothing$  0,3 mm sur ferrite de  $\varnothing$  10 mm et de 100 mm de long

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

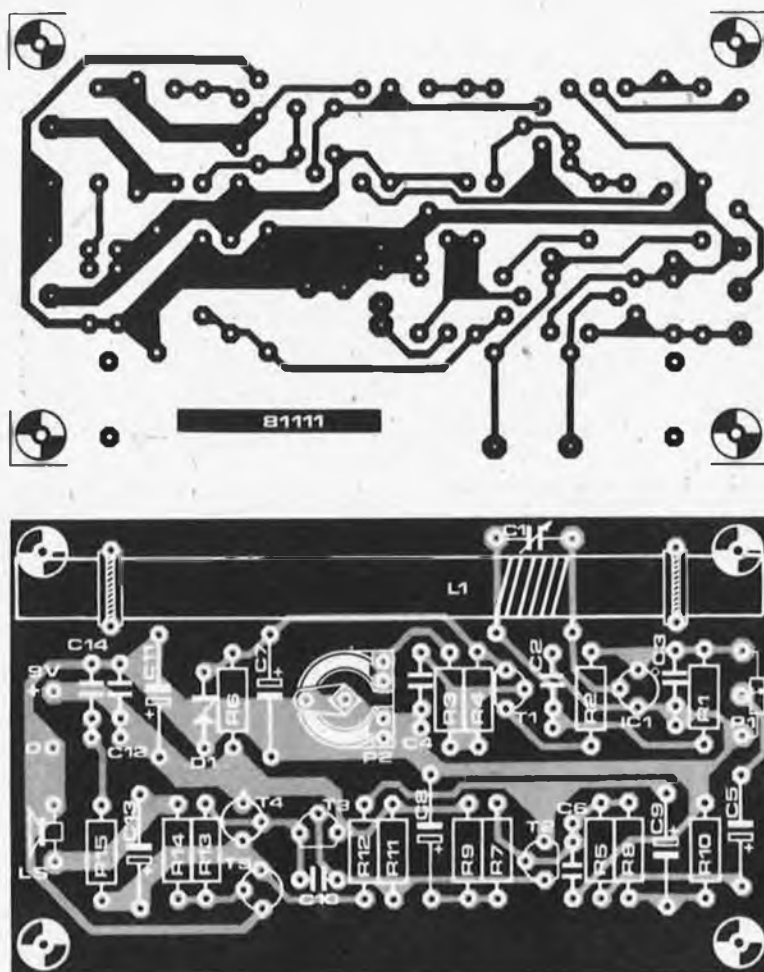


Figure 5. Le circuit imprimé de notre mini est assez petit pour en faire quelque chose de très compact. La taille conseillée du bâton de ferrite (10 cm) convient parfaitement.

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, ZN 414 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 ZN 414: 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 ZN 414, 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 = ZN 414  
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 avons 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.

### 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

# 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

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	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 incrmente 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)
	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	
	022E	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"	

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

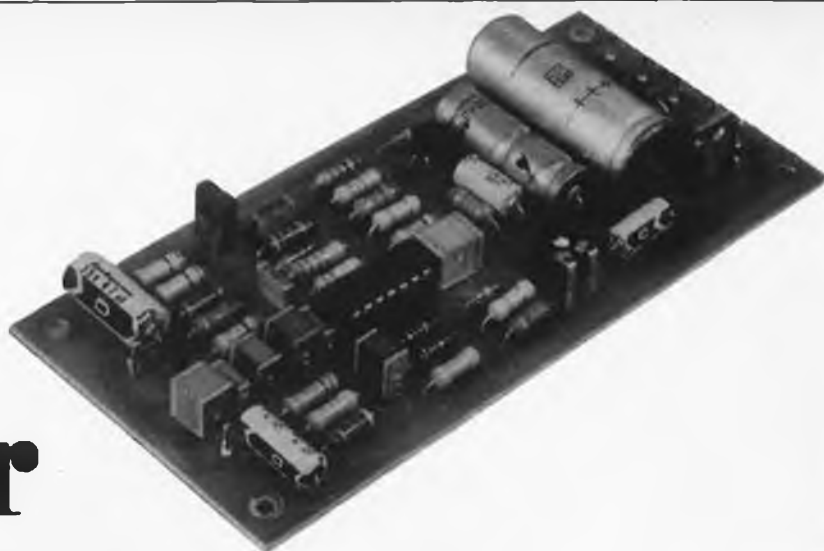
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
030	7F	7F	7F	7F	7F	7F	47	04	7F	27	23	2B	07	04	2B	63
031	7F	21	04	7F	47	7D	20	21	2F	04	12	12	04	7F	40	24
032	19	02	7F	0C	20	10	04	7F	79	02	40	7F	21	63	7F	47
033	7A	41	2F	04	7F	79	7F	2B	7D	04	12	07	7F	0C	20	12
034	7F	40	30	7F	48	20	7A	12	7F	40	24	7F	7F	7F	7F	7F
035	06	2B	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  $\Omega$   
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  $\Omega$ /1 W lin.

### Condensateurs:

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

### Semiconducteurs:

IC1 = LM 324  
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  $\Omega$



1

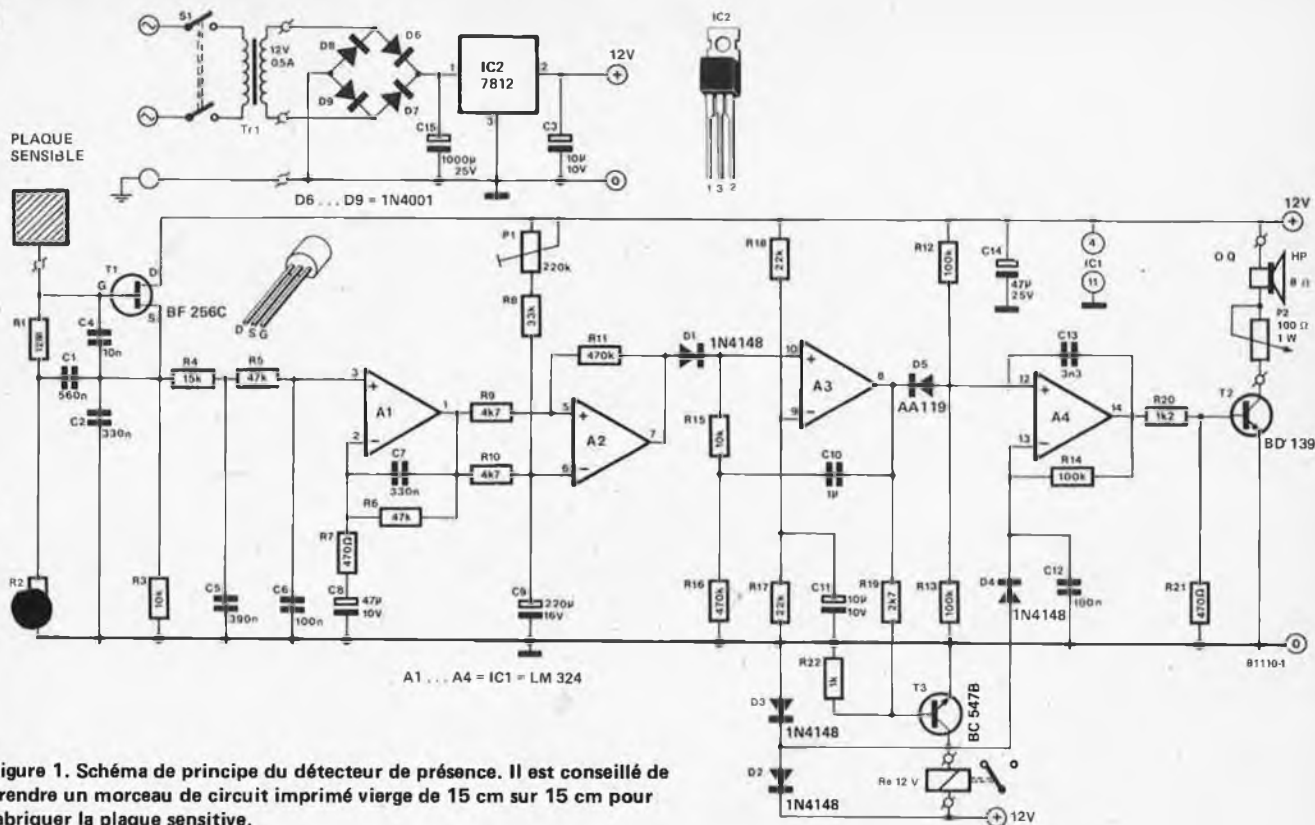


Figure 1. Schéma de principe du détecteur de présence. Il est conseillé de prendre un morceau de circuit imprimé vierge de 15 cm sur 15 cm pour fabriquer la plaque sensible.

2

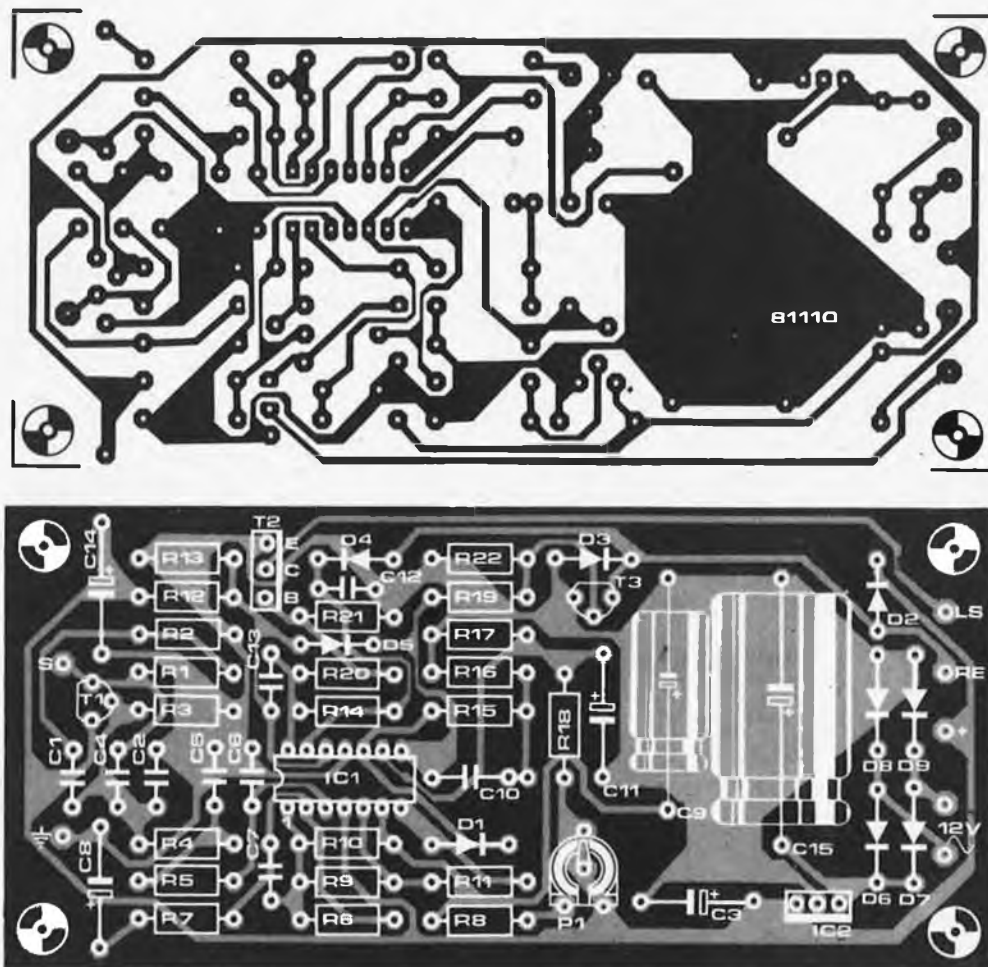


Figure 2. Circuit imprimé et implantation des composants. Le transfo d'alimentation, le relais, le haut-parleur et son réglage en volume, ainsi que la plaque sensible ne sont pas implantés sur ce circuit.

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

## WORLDWIDE

### 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.

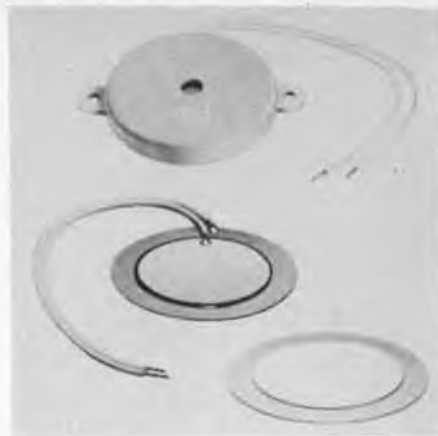
Carlo Gavazzi Omron SARL  
27-29, rue Pajol,  
75018 Paris

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.

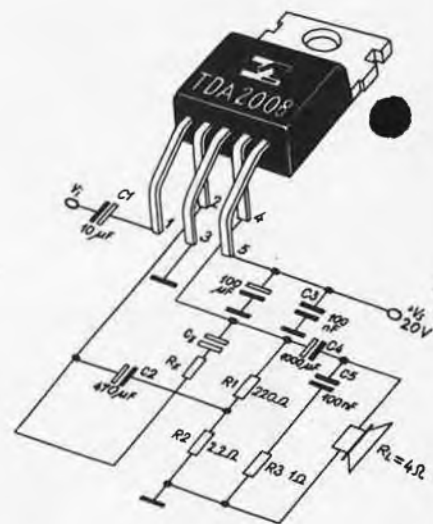
Acoustical Composants,  
B.P. 12,  
59181 STEENWERCK

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

1894M

# marché ELECTRONIQUE

## 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.

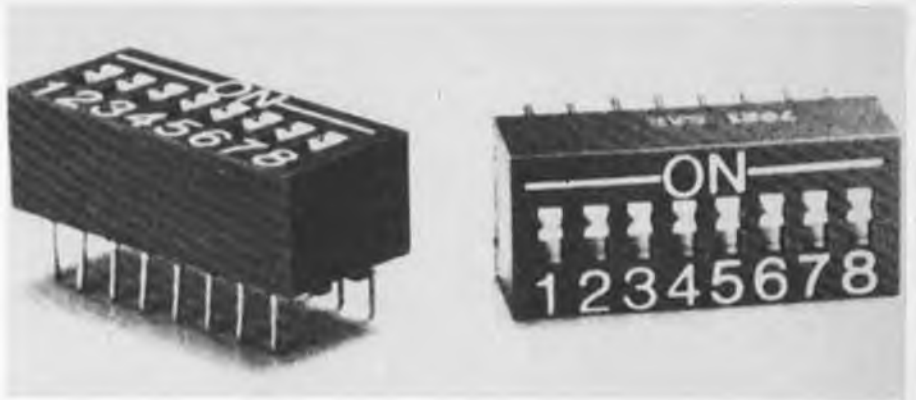
Composants et produits électroniques,  
51, rue de la rivière,  
BP 1,  
78420 Carrières-sur-Seine

(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.

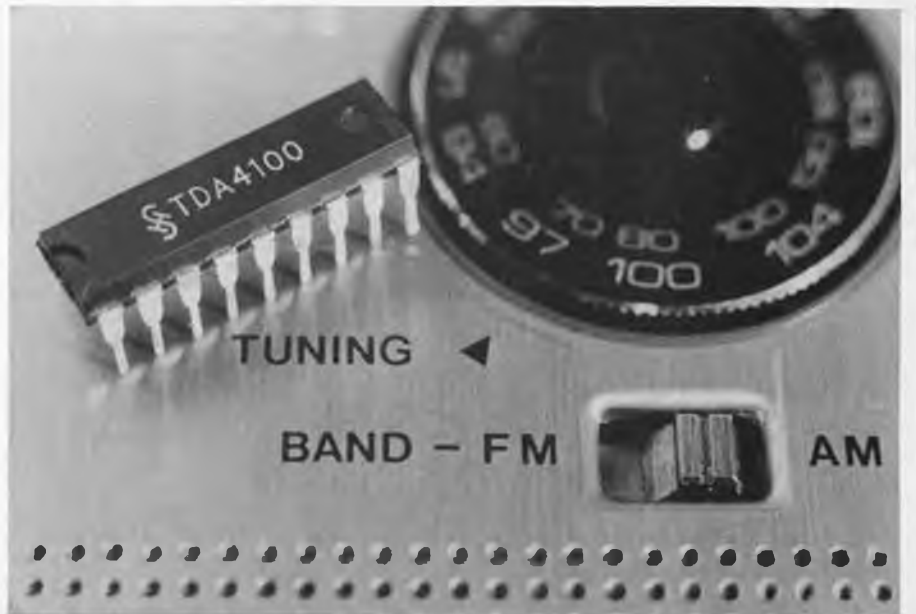
Siemens SA  
39-47, Bd Ornano,  
93203 Saint-Denis

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 fournissant la tension destinée à l'indication visuelle

# marché ELECTRONIQUE



# marché

## W.S.T.O.P.U.G.

### 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.

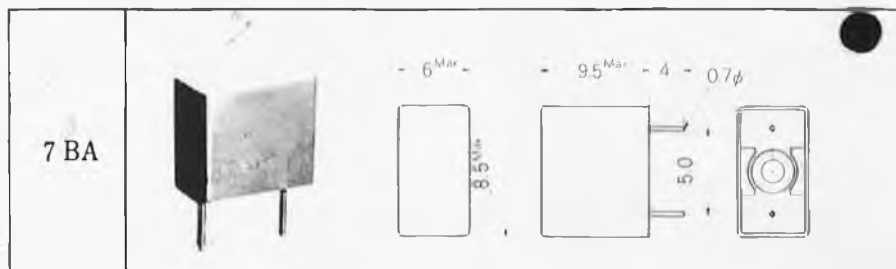
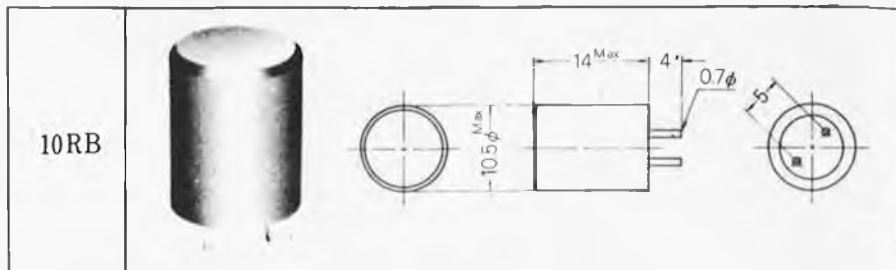
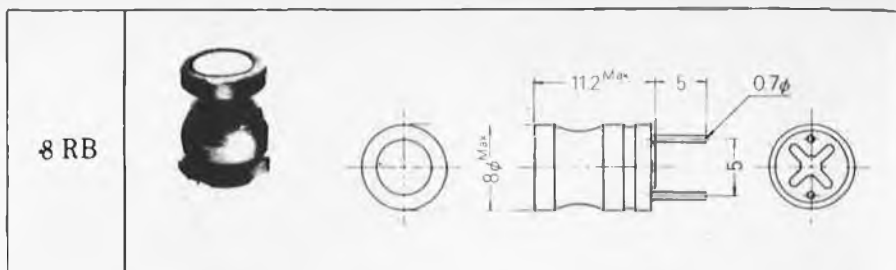
Les noyaux ferrite spéciaux CC conviennent parfaitement à la fabrication de selfs mémoire à faible dispersion. Dans ce cas, le côté ouvert du noyau ferrite est obturé par un disque. Les filtres pour signaux de grande amplitude sont réalisés sans ce disque. Parmi eux, on trouve les filtres de fréquence 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

1893M

### Des selfs miniatures

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



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:  $Q_{\text{typ}} = 30$ ,  $I_{\text{DCmax}} = 30\text{ mA}$ , 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

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 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.



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



# 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  
 57009 NEVERS  
 59000 LILLE  
 59140 DUNKERQUE  
 59200 TOURCOING  
 59800 LILLE  
 60000 BEAUVAIS  
 60200 COMPIEGNE  
 62100 CALAIS  
 63100 CLERMONT-FERRAND  
 64100 BAYONNE  
 64100 BAYONNE  
 65300 THUIRY  
 67000 STRASBOURG  
 67000 STRASBOURG  
 68260 KINGERSHEIM  
 69008 LYON  
 69390 VERNANSON  
 69400 VILLEFRANCHE  
 74000 ANNECY  
 75009 PARIS  
 75010 PARIS  
 75010 PARIS  
 75011 PARIS  
 75011 PARIS  
 75012 PARIS  
 75014 PARIS  
 75015 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  
 Jeanco; 19, rue Tonduti de l'Escarène  
 Electronique Assistance; 7, bd St Roch  
 Hobbylec Côte d'azur; 3, bd de la Plage  
 Europe Electronique; 13, bd du Redon  
 ASN Diffusion; 20, rue Vitalis  
 O.M. Electronique; 25, rue d'Isly  
 Semelec; 90, rue E. Rostand  
 Servics Electronique; 22, rue Abbé Couture  
 S.D. Electronique; 262, rue de Périgieux  
 Electronic Labo; 84, route de Royan  
 Comptoirs Rochelais; 2, rue des Frères Prêcheurs  
 SMR Tamisier; 20-22, rue du Palais  
 Multithèque; 38, cours National  
 Audi'7; 5, rue Paul Doumer  
 CAO Electronique; 8, rue Edouard Vaillant  
 Electronic 21; 4 bis, rue Serrigny  
 Technimage - La Gagne; 63, rue du Dr Rahuel  
 K.C.E.; 47, rue Wilson  
 R. Pommerehne; 14, place Doublet  
 Rabouli; 34-38, rue d'Arènes  
 Elatron Belfort; 38, av. du Gl Laclerc  
 ECA Electronique; 22, quai Thannron  
 Cini Radio Télé; Passage Guérin  
 Les Comptoirs Toulousains; 8, rue Nazareth  
 Pro-électronique sarl; 23, allée Forein F. Verdier  
 Electroma; 17, rue Fondezudage  
 Electronique 33; 91, quai Sacalan  
 Sono Equipement; Mr F. Bouvet  
 SNDE; 9, rue du Grand-Saint-Jean  
 Son et Lumière; 6, rue d'Alsace  
 Computerland Bretagne; 13, av. du Mail  
 Labo "H"; 67, r. Menoir Servigné, ZI, r. de Lorient  
 Electroma; 5, place Pancaut  
 Malfroy HiFi; 7, rue Saint Vincent  
 Radio Sim; 29, rue Paul Bert  
 Radio Sim; 6, rue Pierre de Pierre  
 ASN Nantes; 34, rue Fouré  
 Kits et Composants Sarl; 2, chaus. de la Madelaine  
 Silicone Vallée; 87, quai de la Fosse  
 L'Electron; 37, Fg Saint-Vincent  
 RLC Electronique; 152, rue de Bourgogne  
 Electronique Service; 80, rue de la Libération  
 Electronic Loisirs; 24-26, rue Beaurepaire  
 Kits et Composants 49; 40, rue Larivière  
 Electronique Loisir; 9, rue de Pineau  
 Séphora Music; rue de la Gare  
 Comélec; 66, rue du Metz  
 CSE; 15, rue Clovis  
 Fachot Electronique; 5, bd Robert Sérot  
 Coratel; 12, rue du Banlay  
 Decock Electronique; 4, rue Colbart  
 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  
 Electronic 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  
 Electronic 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; 262, bd Saint Germain  
 Electrodom; 9, rue Lemoyne  
 Bellicrest; 3, rue Paul Doumer  
 LAG Electronic; rue de Vernouillet  
 Gama Electronique; 24, rue Lakanal  
 R. Posselle; 1, rue Joliot Curie  
 Radiélec "Le France"; Av Gl Nogues  
 Kits et Composants 84; 1, rue du roi René  
 Kit Selection; 29, rue St Etienne  
 Limtronic; 64, av. Georges Dumas  
 Wildermuth. Aux Composants Electroniques;  
 12, rue de l'Abbé Friesehauser  
 Sens Electronique; Galerie marchande GEM  
 La Source Idées; 31, rue Paul Desjardins  
 Electronic 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  
 Béric; 43, bd Victor Hugo, B.P. 4  
 C.F.L.; 107, bd P. V. Couturier

### BELGIQUE

1000 BRUXELLES  
 1000 BRUXELLES  
 1000 BRUXELLES  
 1000 BRUXELLES  
 1000 BRUXELLES  
 1000 BRUXELLES  
 1000 BRUXELLES  
 1050 BRUXELLES  
 1300 WAVRE  
 1400 NIVELLES  
 1520 LEMBEEK-HALLE  
 1800 VILVOORDE  
 2000 ANVERS  
 2000 ANVERS  
 2000 ANVERS  
 2060 MERKSEM  
 2110 DEURNE  
 2140 WESTMALLE  
 2180 KALMTHOUT  
 2200 BORGERHOUT  
 2500 LIER  
 4000 LIEGE  
 4000 LIEGE  
 4800 VERVIERS  
 5000 NAMUR  
 5200 HUY  
 5200 HUY  
 5700 AVELAIS  
 6000 CHARLEROI  
 6000 CHARLEROI  
 6000 CHARLEROI  
 6700 ARLON  
 7000 MONS  
 7000 MONS  
 7100 LA LOUVIERE  
 8500 COURTRAI  
 9000 GAND  
 9000 GAND  
 9000 GAND

Cotubex; 43, rue de Cureghem  
 Radio Bourse; 14-16-18, rue du Marché aux Herbes  
 Radio Bourse; 4, rue de la Fourche  
 Triac; Bd Lemonnier 118-120  
 Tirac II; 87, av. Stalingrad  
 Vadélec; 24-26, av. de l'Héliport  
 Capitani; 78-80, rue du Corbeau  
 Rotor Electronica; rue du Trône, 228  
 Electroson-Wavre; 9, rue du Chemin de Fer  
 Télélabo; 149, rue de Namur  
 Halélectronics; Acaciastraat 10  
 Fa Pitteroff; Leuvensesteenweg 162  
 Fa. Arton; Sint Katelijnevest 31-35-37-39  
 EDC; Mechelsesteenweg 91  
 Radio Bourse; Sint Katelijnevest 53  
 MEC; Laaglandlaan 1a  
 Jopa Elektronik; Ruggevaldlaan 798  
 Fa. Gerard; Antwerpsesteenweg 154  
 Audiotronics; Kapellensteenweg 389  
 Telsound; 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 Merckem 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; Zwegemsestraat 20  
 EDC; Stationsstraat 10  
 Radio Bourse; Vlaanderenstraat 120  
 Radiohome; Lange Violettestraat

### SUISSE

1217 MEYRIN  
 2052 FONTAINEMELON  
 2922 COURCHAVON

Loffet Electronique; 6, rue de la Golette  
 URS Meyer Electronic; 17, rue Bellevue  
 Lehmann J. J. (radio TV)

## BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS

### FRANCE

26200 MONTELMAR Electronic 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

**Mdbel**  
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	Magnétic France . . . . .	4-10, 4-11
Céditel . . . . .	4-73	M.C.R. . . . .	4-14
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	Sélectronic . . . . .	4-72
Elektor . . . . .	4-74, et encart	Soamet . . . . .	4-88
Europe Electronique . . . . .	4-17	Sté Nlle Radio Prim . . . . .	4-90, 4-91
Halélectronics . . . . .	4-06	Toute l'Electronique . . . . .	4-83
Heathkit . . . . .	4-13		
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 Télèx: 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: Programmeur (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 . . . . .

E34



# 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
EPROM 2708 ...	60.00	ULN 2003 ...	14.00
RAM 6532 ...	120.00	RAM 2114 ...	45.00

Les INTROUVABLES pour la C.B. etc  
(Hitachi, Mitsubishi, NEC, Toshiba, Sanyo, Sony...)

2 SC 1307 ...	19.50	Ezemples 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	MPC 1155 ...	19.00

Consultez-nous !

EXPEDITION : Paiement à la commande par chèque bancaire ou postal, plus frais de port 12,00 F

aux composants electroniques

WILDER MUTH  
KITS - MESURES  
ANTENNES - H.P.  
REVUES D'ELECTRONIQUES

**a.g.e.**

12, rue de l'Abbé Friesenhausser  
88000 EPINAL

(29) 82-18-64

**C.F.L.**

C.F.L. - 91                      C.F.L. - 94  
Morsang S/Orge                  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 -  
Outillage - Soudure - Fils émaillé - Coffret -  
Ouvert le Dimanche de 10 h à 13 h 30  
Du Lundi au samedi de 9 h à 12 h 30 - 14 h à 20 h

**GENIAL !**  
**DECOUVRE L'ELECTRONIQUE !**

GRACE A UN SPLENDE ALBUM DE **BANDE DRESSINEE** 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 - BP9 - 30410 MOLIÈRES

NOM \_\_\_\_\_  
PRENOM \_\_\_\_\_ DATE DE NAISSANCE \_\_\_\_\_  
ADRESSE \_\_\_\_\_

EL



: un nouveau service :



: d'acoustical

prohob<sup>vpc</sup> 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

<i>bobinages fi 455 kHz, 10 x 10 mm</i>		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
<i>bobinages fi 455 kHz, 7 x 7 mm</i>		
LMC4100A	étage 1 jaune	5,00
LMC4101A	étage 2 blanc	5,00
LMC4102A	étage 3 dét. noir	5,00
<i>transformateurs 27 MHz, 7 x 7 mm</i>		
113CN2K218DC	hf/ant. noir	7,00
113CN2K159DZ	hf/ant. gris	7,00
113CN2K509ADZ	hf/ant. gris	7,00
119CCA127EK	hf/ant. noir	7,00
<i>filtres céramiques doubles 455 kHz</i>		
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
<i>filtres céramiques 10,7 MHz</i>		
CFSE	bp 280 kHz	7,00
CFSB	bp 210 kHz	7,00
<i>buzzer "surpuissant": 80 dB, 1mA, 3 VCA</i>		
PB2720	f. rés.: 4,5 kHz	9,50
<i>bobinages fi 10,7 MHz, 10 x 10 mm</i>		
KACS 4520A	étage 1 rouge	5,50
KACS 1506A	étage 2 noir	5,50
KAC 6184A	étage 3 gris	5,50
KACSK 586HM	délect. rose	5,50
KACS 6185PPF	rose	5,50
KACS 6186SZ	délect. ratio bleu	5,50
TKACS34342BM	noir	5,50
TKACS34343AUO	délect. quad. noir	5,50
<i>bobinages fi 10,7 MHz, 7 x 7 MHz</i>		
85AC3001PPF	1,2, dét. noir	5,50
<i>transformateurs 72 MHz, 10 x 10 mm</i>		
KENK 5231DZ	hf/ant. noir	7,00
<i>filtre de phase linéaire 10,7 MHz</i>		
BBR3132A	sextuple bp 240 kHz	45,00
<i>filtre sélectif fréquence pilote</i>		
BLR 3107N	stéréo, 19 et 38 kHz	40,00
<i>sels miniatures hf au pas de 5 mm</i>		
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
<i>sels mf et bf au pas de 5 mm</i>		
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 <sup>F</sup> - En 72 MHz ..... 120 <sup>F</sup>	

### • 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 <sup>F</sup>	
Prise femelle 10 contacts ..... 15,50 <sup>F</sup>	

## 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 : 88 x 38 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<sup>F</sup>  
Monté (GARANTI 1 AN) ..... 482<sup>F</sup>

\* 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

Veuillez m'adresser votre dernier catalogue. Ci-joint 25 F en chèque.  
Nom ..... Prénom .....  
Adresse .....



ELK



MÉTRO  
PORT ROYAL  
BUS  
38 - 83 - 91

Tous nos produits sont de qualité industrielle

326.61.41  
326.42.64

174, boulevard du Montparnasse 75014 PARIS

DÉPOSITAIRE 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

<p><b>TTL SÉRIE 74 NS TEXAS</b></p> <p>7400 1,70 F 74110 8,10 F 7401 1,50 F 74116 2,20 F 7402 1,10 F 74121 2,10 F 7403 2,20 F 74122 1,10 F 7404 2,60 F 74123 8,00 F 7405 2,80 F 74125 8,00 F 7406 2,80 F 74126 8,00 F 7407 3,00 F 74127 8,00 F 7408 2,70 F 74136 8,00 F 7409 2,40 F 74141 11,00 F 7410 2,40 F 74142 38,20 F 7411 2,70 F 74145 8,00 F 7412 2,50 F 74147 12,00 F 7413 4,00 F 74148 12,00 F 7414 7,10 F 74150 19,00 F 7416 3,20 F 74151A 1,15 F 7417 3,20 F 74153 7,00 F 7420 2,60 F 74154 12,00 F 7421 2,40 F 74162 8,00 F 7425 2,75 F 74156 7,00 F 7426 2,60 F 74157 8,00 F 7427 3,50 F 74159 8,00 F 7428 3,10 F 74160 11,00 F 7430 2,40 F 74161 11,00 F 7432 3,25 F 74162 11,00 F 7433 3,50 F 74163 11,00 F 7438 3,50 F 74162 11,00 F 7440 2,40 F 74165 12,00 F 7447A 8,00 F 74166 12,00 F 7443 17,00 F 74170 28,00 F 7444 17,00 F 74172 28,00 F 7445 8,00 F 74173 14,00 F 7446A 9,00 F 74174 8,00 F 7447A 9,00 F 74175 8,75 F 7448 8,20 F 74176 10,00 F 7449 8,20 F 74178 10,00 F 7451 2,60 F 74180 7,25 F 7453 2,60 F 74181 24,00 F 7454 4,35 F 74182 24,00 F 7456 2,80 F 74183 11,00 F 7470 3,85 F 74185A 31,00 F 7472 3,85 F 74185B 31,00 F 7473 4,50 F 74191 12,40 F 7474 4,25 F 74192 12,40 F 7475 4,00 F 74193 12,40 F 7476 3,80 F 74194 8,40 F 7480 10,50 F 74195 8,40 F 7481 10,50 F 74196 8,40 F 7483A 9,20 F 74197 11,50 F 7485 12,00 F 74198 11,50 F 7486 3,85 F 74199 15,00 F 7488 28,00 F 74201 15,00 F 7490 5,20 F 74251 10,00 F 7491 7,85 F 74259 21,00 F 7492 8,00 F 74263 21,00 F 7493 8,25 F 74284 8,00 F 7495 7,50 F 74305 8,00 F 7496 9,00 F 74365 8,00 F 7497 8,50 F 74366 34,00 F 7498 21,25 F 74367 34,00 F 74107 3,05 F 74368 8,00 F 74109 5,30 F 74390 28,00 F</p> <p><b>CMOS</b></p> <p>4001 2,80 F 4073 3,60 F 4002 2,80 F 4074 3,60 F 4006 10,45 F 4076 9,35 F 4007 3,85 F 4077 3,60 F 4008 10,85 F 4078 3,60 F 4009 4,85 F 4079 3,60 F 4010 4,85 F 4082 3,60 F 4011 3,00 F 4089 16,20 F 4012 2,80 F 4093 3,60 F 4013 5,40 F 4094 16,20 F 4014 10,20 F 4099 14,50 F 4015 10,20 F 4162 13,50 F 4016 5,40 F 4163 4,20 F 4017 11,00 F 4167 16,20 F 4018 11,00 F 4167 7,40 F 4019 4,60 F 4168 7,75 F 4020 12,00 F 4169 4,60 F 4021 8,00 F 4169 32,00 F 4022 10,00 F 4169 11,00 F 4023 3,85 F 4151 13,20 F 4024 3,90 F 4152 11,25 F 4025 9,35 F 4153 31,75 F 4026 22,00 F 4151 10,00 F 4027 8,15 F 41615 23,75 F 4028 8,60 F 41516 11,30 F 4029 10,30 F 41518 15,30 F 4030 6,10 F 41526 38,00 F</p> <p>4031 1,65 F 41520 12,20 F 4034 10,50 F 41521 29,85 F 4035 14,00 F 41522 11,30 F 4036 1,65 F 41520 12,20 F 4040 10,30 F 41521 29,85 F 4041 12,40 F 41528 16,20 F 4042 11,30 F 41531 11,50 F 4043 11,30 F 41532 21,60 F 4044 11,30 F 41536 38,00 F 4046 12,60 F 41538 10,20 F 4047 11,75 F 41539 19,60 F 4048 8,60 F 41543 14,60 F 4049 6,50 F 41553 64,80 F 4050 10,30 F 41555 11,00 F 4052 9,80 F 41556 11,00 F 4053 9,80 F 41557 84,00 F 4080 15,50 F 41572 6,10 F 4086 8,20 F 41581 10,20 F 4088 9,20 F 41582 10,20 F 4069 2,65 F 41583 7,50 F 4070 4,20 F 41584 8,20 F 4071 3,90 F 41585 21,00 F 4072 3,80 F</p>	<p><b>MICROPROCESSEUR</b></p> <p>8080 céramique 177,00 F 8081 céramique 68,00 F 8085 céramique 135,00 F 6805 céramique 92,00 F 8082 29,00 F i4411 72,00 F</p> <p>Quarte</p> <p>1 MHz 43,00 F 1,8432 MHz 32,00 F 3,2768 MHz 32,00 F 5,3795 MHz 32,00 F 9,00 MHz 32,00 F 5,00 MHz 32,00 F 10 MHz 32,00 F</p> <p><b>DIODES ZENERS</b></p> <p>500mW 2,7 à 15V 1,80 F 1,3W 2,7 à 15V 1,20 F</p> <p><b>DIODES</b></p> <p>90 104 Vairap 8,70 F HW4001 à HW4007 9,80 F LM 301 105 4,50 F 200V 3A 3,00 F</p> <p><b>POINTS MOUES</b></p> <p>1A 200V 1,50 F 1,5A 400V 4,50 F 1A 300V 1,20 F 100A 200V 15,00 F 25A 200V 28,00 F</p> <p><b>TRANSISTORS</b></p> <p>AC 125 4,00 F AD 149 9,00 F AC 126 4,00 F AC 161 5,00 F AC 127 3,50 F AD 162 6,00 F AC 128 4,00 F AF 127 6,00 F AC 132 3,50 F AF 124 4,00 F AC 187 4,50 F AF 125 4,00 F AC 188 4,00 F AF 126 4,00 F AC 187/188 01 AF 127 4,00 F AC 188 01 AF 126 4,00 F AC 188 01 AF 127 4,00 F AC 188 01 AF 126 4,00 F</p> <p>BC 107 abc 1,80 F BC 331 1,00 F BC 108 abc 1,80 F BC 338 1,00 F BC 109 abc 2,40 F BC 413 1,00 F BC 140 3,50 F BC 414 1,00 F BC 141 3,50 F BC 415 1,00 F BC 142 3,50 F BC 416 1,00 F BC 161 3,75 F BC 421 2,10 F BC 177 abc 2,40 F BC 423 2,10 F BC 178 2,40 F BC 426 3,85 F BC 179 2,40 F BC 427 3,85 F BC 212 abc 1,50 F BC 548 1,00 F BC 213 abc 1,50 F BC 549 1,00 F BC 217 1,50 F BC 549 1,00 F BC 218 1,50 F BC 550 1,00 F BC 219 1,50 F BC 551 1,00 F BC 220 1,50 F BC 552 1,00 F BC 221 1,50 F BC 553 1,00 F BC 222 1,50 F BC 554 1,00 F BC 223 1,50 F BC 555 1,00 F BC 224 1,50 F BC 556 1,00 F BC 225 1,50 F BC 557 1,00 F BC 226 1,50 F BC 558 1,00 F BC 227 1,50 F BC 559 1,00 F BC 228 1,50 F BC 560 1,00 F BC 229 1,50 F BC 561 1,00 F BC 230 1,50 F BC 562 1,00 F BC 231 1,50 F BC 563 1,00 F BC 232 1,50 F BC 564 1,00 F BC 233 1,50 F BC 565 1,00 F BC 234 1,50 F BC 566 1,00 F BC 235 1,50 F BC 567 1,00 F BC 236 1,50 F BC 568 1,00 F BC 237 1,50 F BC 569 1,00 F BC 238 1,50 F BC 570 1,00 F BC 239 1,50 F BC 571 1,00 F BC 240 1,50 F BC 572 1,00 F</p> <p><b>DARLINGTON 4 AMPERES</b></p> <p>BD 67E NPN 8,00 F BD 67F PNP 8,00 F BD 67P NPN 10,00 F BD 67Q PNP 10,00 F BD 67R NPN 11,00 F BD 67S PNP 11,00 F BD 67T NPN 12,00 F BD 67U PNP 12,00 F</p> <p>BF 75A 2,85 F BF 310 3,20 F BF 75B 2,85 F BF 311 5,20 F BF 75C 3,85 F BF 312 4,00 F BF 75D 4,00 F BF 362 6,00 F BF 75E 4,00 F BF 414 4,50 F</p> <p>2N1613 2,80 F 2N305A 3,30 F 2N1171 3,00 F 2N307A 2,40 F 2N2219 3,20 F 2N3053 3,40 F 2N2218A 3,25 F 2N3055 9,80 F 2N2228A 2,10 F 2N3055 6,50 F 2N2369A 2,20 F 2N3055 8,50 F 2N2646 0,50 F 2N3819 4,20 F 2N2953 3,20 F</p>	<p><b>RÉGULATEURS DE TENSION FIXE BOITIER T0220</b></p> <p>78 M Positif 0,5A 5 6 8 12 15 18 24V 1,00 F 78 M Négatif 0,5A mêmes tensions 1,00 F 78 Positif 1,5A 5 6 8 12 15 18 24V 1,40 F 78 Négatif 1,5A mêmes tensions 1,50 F</p> <p>L 200 Tension (35V maxi) et courant (3,6A maxi) réglables 10,00 F</p> <p><b>LINÉAIRES</b></p> <p>LM 301 Mini Dip Bb 4,50 F LM 301 105 4,50 F LM 311 Mini Dip Bb 9,20 F LM 311 705 12,00 F LM 324 DL 14b 12,00 F LM 387 0b 7,50 F NE 555 8b 4,50 F NE 555V 14b 8,00 F 705 14b 8,00 F 741 14b 6,70 F 741 Bb 3,50 F 741 705 8,00 F 723 14b 7,00 F 723 705 7,20 F XR 2006 58,00 F TBA 841 611 18,00 F TBA 800 18,00 F TBA 800 25,50 F TCA 900 27,00 F S 565 B 38,00 F TCA 3089 25,00 F TCA 4500 A 24,00 F TCA 1037 19,30 F TDA 2002 19,50 F TDA 2004 39,00 F TDA 2020 32,00 F</p> <p>Ampli buffer - Très faible bruit :</p> <p>TL 071 8,50 F TL 072 12,00 F TL 074 17,00 F S 047 P 18,00 F S 047 P 18,00 F UAA 170 22,00 F UAA 180 22,00 F TMS 3074 32,00 F</p> <p><b>ILP AMPLI HIBRIDES ILP</b></p> <p>HY5 Prémultiplé 110,00 F HY30 15W 10/1000Hz 21,00 F HY60 30W 10/6000Hz 177,00 F HY120 60W 10/45000Hz 380,00 F HY200 120W 10/45000Hz 558,00 F</p> <p><b>DIAC TRIAC THYR.</b></p> <p>DIAC 3V 2,60 F TRIAC 2,60 F BA/400V 15,00 F BA/400V 7,60 F THYRISTOR 8,60 F</p> <p><b>MEMOIRES</b></p> <p>RAM 2101 (1 256 x 4 - 250ns) 23,00 F 2102 (1024 x 1 - 1µs) 14,60 F 2102 (1024 x 1 - 40ns) 20,60 F 2107 (1024 x 1 - 250ns) 24,00 F 2117 (256 x 4 - 40ns) 23,50 F 7114 (1024 x 4 - 30ns) 75,00 F 4116 80,00 F</p> <p>EPROM 1024 (1558 x 8 - 1µs) 60,00 F 2708 (1024 x 8 - 45ns) 70,00 F 2716 (2048 x 8) 100,00 F</p> <p><b>LED - AFFICHEURS</b></p> <p>COV 85 rouge 0,3 1,20 F COV 86 vert 0,3 1,80 F COV 87 jaune 0,3 2,00 F COV 88 rouge 0,6 1,20 F COV 87 L vert 0,5 2,10 F COV 74 L jaune 0,5 2,20 F COV 69 infrarouge 0,5 2,00 F TIL 312 A rouge H 7,5 mm 12,00 F TIL 312 B rouge H 7,5 mm 12,00 F TIL 327 rouge L H 7,5 mm 12,00 F FIL 701 ou 702 A/K V H 13 mm 15,00 F COX 67 A/K R H 13 mm 22,00 F COX 91 A/K V H H 13 mm 22,00 F 4N25 photocopieur (2500V) 9,80 F</p>	<p><b>SUPPORTS DE CIRCUITS INTÉGRÉS SCANBE</b></p> <p>A souder 7 08 8 14 16 18 1,50 1,50 1,70 2,20 20 22 24 28 40 2,40 2,60 2,70 3,20 4,40</p> <p>A Wrasper 7 08 8 14 16 18 4,00 5,40 5,90 7,50</p> <p>28 22 24 28 40 10,50 11,00 11,00 15,00 21,00 Support de Transistor CI 705 2,30 F</p> <p><b>RESISTANCES</b></p> <p>Série E12 1/4W 5% 10/12/15/20/25/30/33/39/47/56/68/82/100 1/4W 5% 1/3 à 10 Ω 0,20 F 10 Ω à 10 Ω 0,10 F 1/2W 5% 1/3 à 10 Ω 0,40 F 1/2W 10 Ω à 10 Ω 0,20 F 1W 10 Ω à 10 Ω 0,50 F</p> <p>Bobines Vitelites Série E6 de 0,1 à 1 Ω 0,20 F Série E12 au dessus de 1 Ω 0,40 F</p> <p>4W bobine 0,15 à 3,3 K Ω 2,40 F 8W bobine 0,1 Ω à 6,8 K Ω 3,00 F 18W bobine 4 Ω à 12 1/2 K Ω 8,00 F</p> <p>1/4 W et 1/2 W sur 5 mm multiple mini</p> <p><b>POTENTIOMETRES</b></p> <p>Ajustables pas 2,54 mm pour circuit imprimé ; Vertical ou horizontal 1,80 F</p> <p>Multitours (22 tour) 1000-1K-2K-5K-10K-20K 12,00 F De réglage rotatif à points pour circuit imprimé</p> <p>Simples de 100 Ω à 10M Ω Lin. 4,60 F Simple de 4,7 k Ω à 1 M Ω 4,70 F Double de 4,7 k Ω à 1 M Ω 13,80 F Double de 4,7 k Ω à 1 M Ω 14,30 F Log. 22,00 F avec inter : Simple de 4,7 k Ω à 100 k Ω 11,00 F Log. 21,40 F Double de 4,7 k Ω à 100 k Ω 21,40 F</p> <p>De réglage à glissière (liaison sur circuit imprimé ou pas vis) Course 60 mm réglable de guide du curseur et de protection de la piste</p> <p>Simple de 4,7 k Ω à 1 M Ω 8,30 F Double de 4,7 k Ω à 1 M Ω 8,50 F Double de 4,7 k Ω à 1 M Ω 15,00 F Log. 15,30 F</p>	<p><b>+ CHIMIQUES +</b> 26 V 40 V 83 V</p> <p>1 MF 1,00 F 1,00 F 1,00 F 2,2 MF 1,00 F 1,00 F 1,00 F 4,7 MF 1,00 F 1,10 F 1,10 F 10 MF 1,00 F 1,10 F 1,20 F 22 MF 1,10 F 1,20 F 1,40 F 47 MF 1,20 F 1,40 F 1,70 F 100 MF 1,40 F 1,60 F 2,00 F 220 MF 1,80 F 2,50 F 3,00 F 470 MF 2,60 F 4,00 F 5,00 F 1000 MF 5,30 F 6,60 F 7,80 F 2200 MF 6,00 F 8,00 F 12,00 F 4700 MF 10,00 F 18,00 F 22,00 F</p> <p><b>+ CERAMIQUE +</b> Type disque ou plaquette de 10 pF à 10 nF : 0,60</p> <p>22 nF 0,85 F 47 nF 0,70 F 100 nF 0,80 F</p> <p>+Styrolite + de 22 pF à 10 nF 0,70</p> <p>+MYLAR + Moule sortie Replaces 250V 400V 100V</p> <p>1nF 0,80 0,80 0,85 2,2nF 0,80 0,80 0,85 3,3nF 0,80 0,80 0,85 4,7nF 0,80 0,80 0,90 6,8nF 0,85 0,85 0,90 10nF 0,85 1,10 1,00 15nF 0,85 1,15 1,00 22nF 1,00 1,20 1,10 33nF 1,00 1,20 1,10 47nF 1,00 1,25 1,15 68nF 1,00 1,25 1,15 1,1 MF 1,15 1,30 1,20 2,2 MF 1,30 2,60 2,00 3,3 MF 1,30 2,60 2,00 4,7 MF 1,30 2,60 2,00 6,8 MF 1,50 2,80 2,20 10 MF 2,20 3,45 2,00 0,6 MF 2,80 4,50 3,80 1 MF 3,50 5,70 4,80 2 MF 5,20 6,20 6,20</p> <p>Chimique non Polarité 26 / 30 V</p> <p>1 MF 1,60 F 2,2 MF 1,90 F 4,7 MF 1,80 F 10 MF 2,10 F 22 MF 2,20 F 47 MF 2,60 F</p> <p>Céramique - Ajustables 2/8-3/10 4/20 10/40 10/50 - 3,50 F</p>	<p><b>TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION</b></p> <p>STANDARD - Primaire : 220 V - Fil renforcé</p> <p>12V - 100mA 32,00 F 2x 6V - 250mA 28,00 F 2x 12V - 280mA 29,00 F 2x 15V - 250mA 12,90 F 6V - 500mA 27,50 F 2x 25V - 2A 34,00 F 15V - 500mA 32,00 F 18V - 500mA 32,00 F 2x 6V - 400mA 31,00 F 2x 12V - 500mA 35,00 F 2x 15V - 500mA 30,50 F 6V - 1A 30,80 F 3V - 1A 36,50 F 2x 6V - 1A 37,00 F 2x 12V - 1A 41,00 F 2x 15V - 1A 42,55 F 2x 30V - 1A 48,00 F 2x 17,5V - 1A 58,00 F 2x 25V - 1,3A 67,00 F 2x 32V - 1,2A 67,00 F 2x 35V - 2A 75,00 F 2x 12V - 2,5A 87,00 F 2x 10V - 2A 87,00 F 2x 12V - 2,5A 105,00 F 2x 15V - 3,2A 148,00 F 2x 27,5V - 2A 148,00 F 2x 6V - 3A 156,00 F 2x 15V - 3,2A 188,00 F 2x 35V - 3A 188,00 F</p> <p><b>NOUVEAU</b> ILP TORIQUE ILP Non rayonnant - Primaire 220 V</p> <p>2x 12V - 1A 110,00 F 2x 15V - 1,3A 130,00 F 2x 3V - 1,4A 110,00 F 2x 6V - 1,6A 110,00 F 2x 6V - 2A 110,00 F 2x 9V - 2,2A 130,00 F 2x 12V - 2,5A 156,00 F 2x 15V - 2A 155,00 F 2x 25V - 1,2A 155,00 F 2x 30V - 1,3A 188,00 F</p> <p>3,3 MF 100 V 8,00 F 4,7 MF 100 V 10,00 F 10 MF 63 V 21,00 F</p> <p><b>TRANSFO POUR PSYCHEDELIQUE</b></p> <p>Tentative pour psychédélique rapport 1/1 pour circuit imprimé. modèle miniature 11,00 F modèle forte puissance 14,00 F</p>	<p><b>SELFS A AIR</b></p> <p>Part. Nom. : 50 W / Crête 72 W</p> <p>0,25 mH 12,00 F 2 mH 19,00 F 0,35 mH 18,00 F 3 mH 21,00 F 0,5 mH 18,00 F 4 mH 21,00 F 1 mH 18,50 F 5 mH 22,00 F 1,5 mH 18,00 F</p> <p><b>TRANSFO D'IMPULSION</b></p> <p>Transform. d'impulsion 23,00 F pour stroboscopes et tubes à décharge rapport de transformation 1/40 impulsion sur circuit imprimé boitier arakale moulé 30,50 F 30,80 F 34,00 F 36,50 F 37,00 F 41,00 F 42,55 F 48,00 F 58,00 F 67,00 F 67,00 F 75,00 F 87,00 F 87,00 F 105,00 F 148,00 F 148,00 F 188,00 F</p> <p>Tubes à décharge (pour stroboscopes) 160 boules 25,00 F 400 boules 45,00 F</p> <p><b>TUBE A AIR</b></p> <p>Tubes à décharge (pour stroboscopes) 160 boules 25,00 F 400 boules 45,00 F</p> <p><b>WRAPPING OK</b></p> <p>Outil à main classe A 57,00 F Guill. 200 Wrapp avec bobine 118,00 F Pisettes à batteries ou pile 295,00 F Outil à main classe A 29,80 F Outil à main classe A 220V 11,80 F Pinces coupantes à bras (antiprojection) 37,50 F Outil à main classe A avec coupe 28,00 F Outil à main classe A avec coupe 28,00 F Fil 0,25 bobine 15 m 19,00 F Fil 0,25 bobine 30 m 36,00 F Carte à points trous diam 1,60 38,00 F 100 x 160 38,00 F Carte garde tour diam 160 30,00 F Bande 100 x 160 30,00 F Broches sortantes de CI 28,00 F mechali de 25 16,40 F Broche simple face 23,10 F mechali de 25 16,40 F Broche double 14,20 F Guill. avec cisailures support 30,00 F Pai 3,98 27,80 F Support composant + couvercle 16 mm 11,50 F Support composant - 16 mm 12,50 F Support composant - 25 mm 17,80 F</p>
--	--	---	--	---	--	--

**Promotion du mois**

A profiter pour constituer votre Stock.

**CATALOGUE GÉNÉRAL**  
1<sup>ère</sup> édition - 1981  
UN VÉRITABLE OUVRE DE TRAVAIL  
Une documentation technique complète : caractéristiques, brochage, dimensions  
INDISPENSABLE A TOUT ELECTRICIEN

Demandez-le à vous sans aucun frais. TARIF spécial contre 76 F pour participation aux frais d'édition.

**PLATINE CASSETTE STÉRÉO**

Mécanisme à enregistrement autonome  
Équipé d'une tête lecture stéréo et d'un circuit électronique de régulation moteur  
TIP 3055 par 4 pièces  
BUZZER miniature 6 - 12 V  
TRIAC 8 A - 400 V par 10 pièces  
TTL 7404 par 5 pièces 1,70 F par 10 pièces  
PHIX Unit. - 160 F Unit. 130 F

LED rouge 3,5 par 20 pièces 0,30 F  
TIP 31 (2N6122) par 10 pièces 2,80 F  
2N2222 par 10 pièces 1,70 F  
2N3055 par 10 pièces 5,00 F  
TIP 3055 par 4 pièces 5,50 F  
Alimentation 12 V 8,20 F  
BUZZER miniature 6 - 12 V 9,00 F  
TRIAC 8 A - 400 V par 10 pièces 3,80 F  
TTL 7404 par 5 pièces 1,70 F par 10 pièces 1,80 F  
Boaquette présensibilisé 76 x 100 5,50 F

**Série 74 LS et 74 C DISPONIBLES**  
MEMOIRE 2716 MOND-TENSION 160 F

**"NOUVEAUX PRODUITS"**  
TUBES RADIO-TV et TRIPLEURS  
Références et prix : NOUS CONSULTER

Tous nos PRIX sont toutes TAXES COMPRISSES à l'unité.  
**MINIMUM D'EXPÉDITION 60 F (port exclu)**

1) Paiement à la commande - per chèque ou mandat-lettre c.p. Paris 19882 34 F  
(Port et emballage) - jusqu'à 3 Kg : 20 F, au dessus Tarif SNCF

2) Contre remboursement, ajouter 11 F et Minimum de commande : 80 F  
et acompte 30 % - Port et emballage jusqu'à 3 kg 25 F, au dessus Tarif SNCF

● Remises 5 % commande de plus de 500 F (uniquement sur les composants)  
10 % Achats de plus de 2 000 F, sauf sur nos Prix Promotions.

Nous VENDONS aux Industriels et Professionnels - NOUS CONSULTER.

# PROMOTION

## LASER OPPERMANN

Tube 0,5 mW, avec com-  
mande de 4 moteurs. En kit

**1790 F**

## CIRCUIT INTEGRE TDA 2004

Ampli 20 W ou 2 x 10 W.  
Avec notice ..... **39 F**

## 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 écriin (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 mono ..... **430 F**

Circuits hybrides seuls :

OM 961 ..... **230 F**

OM 961 ..... **299 F**

## « BST » MODULES PRECABLES ET REGLES

### AMPLIS

MA. Pour cellule PU magnétique ..... **31,00 F**

MA. 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

44 mm. .... **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. .... **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. Aliment. 9 V,

piloté par quartz.

Le jeu émetteur + récepteur

avec notice complète ..... **139 F**

Port ..... **15 F**

## BATTERIES AU PLOMB Etanches Rechargeables



Tens. volts	Int Amp.	Long.	Larg.	Haut.	PRIX
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
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-contrôle (à mémoire) secteur avec gradateur incorporé de 1200 W	143,00
2031 Alim. pour auto (15 à 12 V, 1,5 A)	83,00
2032 Alim. régulée 1,2-24 V, réglable 1 A, livrée avec transformateur 170 VA	170,00
2033 Alim. stab., régulée (continue 5 V, 1 A) prévue pour circuits TTL, livrée avec transformateur	170,00
2034 Alim. stab., régulée (continue 5 V, 4 A), pour circuits TTL livrée avec transformateur	310,00
2035 Détecteur de passage, par cellule LDR	110,00
2036 Temporisateur 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 manuel	158,00
2040 Détecteur d'électrocs, avec écoute sur HP	107,00
2041 Anti-voit pour auto, détection sur contacts portières et sortie sur relais	138,00
2042 Anti-voit électronique pour appartement, détection par ILS, sortie sur relais, livrée avec transformateur	248,00
2043 Temporisateur électronique pour parcmetrics	285,00
2044 Thermostat électronique de haute précision	192,00
2045 Booster 12 V, 35 W pour circuits stéréo	168,00
2046 Chambre de réverb. mono (temps de retard 2 secondes) avec lignes à retard	280,00
2047 Filtre Scratch stéréo (10 kHz)	98,00
2048 Filtre rumble stéréo (50 Hz)	98,00
2049 Pré-ampl. pour micro, stéréo	70,00
2050 Emetteur à ultra-sons, portée 15-20 mètres	140,00
2051 Récepteur à ultra-sons, portée 15-20 mètres	140,00
2052 Egaliseur stéréo à 10 fréq., à potenti. rectilignes	750,00
2053 Phasing électronique	465,00
2054 Générateur musical, programmé 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 Modul. ampli 4,5 W C I	52,00
KN 13 Préampli cat magnét.	37,00
KN 14 Correcteur de tonalité	39,00
KN 15 Temporisateur	36,00
KN 16 Métrologue	36,00
KN 17 Oscillateur morse	37,00
KN 18 Instrument de musique	50,00
KN 19 Sirène électronique	54,00
KN 20 Convertisseur 27 MHz	52,00
KN 21 Clignoteur scintillant 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 26 Carillon de porte 2 tons	63,00
KN 27 Indicateur de direction avec centrales clignotant livrée avec boîtier	79,00
KN 30 Modul.ateur 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**

## REPLACEZ 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	60,00
Par 4, pièce	29,00	49,00	

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. B-12 V, 300 mA	96,15 F
B181. 11-18 V, 1 A	85,00 F
B104. 2 A, pour TTL, 8794,20 F	
NT 101 transfo pour B104	50,50 F
B50. De laboratoire	
30 V, 3 A	280,20 F
NT50, transfo pour B50	77,20 F
B14. Haute puissance	388,30 F
NT14, transfo pour B14	184,90 F

### CIRCUITS A LARME

B103 Détect. incendie, gaz	
Prix	206,10 F
Alarme universelle à infrarouges, Modélara 12 V.	
B163. L'émetteur	69,80 F
B154. Récepteur infrarouge	117,90 F
B155. Analyse, récept. IR	62,88 F
B156. Commande d'alarme	82,80 F
B107. Temporisateur alarme	88,00 F
B158. Service de porte, Codec	174,50 F
B159. Relais, analys. magnét.	96,15 F

### Alarms à ultrasons

B116 Emetteur	89,80 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
B66. Inter-temporisé à triac	111,90 F
TF3. Boîtier pour B66	32,40 F
B20. Variat. à touches sensil.	440 W
FP1. 120 V	117,90 F
FP2. 120 V	117,90 F
FP3. 120 V	117,90 F

## MODULES POUR TUNER FM STEREO HIFI « RTC »

PIANTINE ALIM.  
LR 1760  
Avec transfo alim.  
Prix ..... **180 F**



TETE HF FDIF  
87,5 à 108 MHz  
Sens. ≤ 1 μV p. 26 dB S/B  
Accord par diodes varicap.  
Stations préreglées  
Atten. 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**

- TRÈS GRANDE SENSIBILITE
- Performances haut de gamme
- Encombrement réduit

Cet ensemble comprend 3 modules (Tête HF-FI-  
Décodeur), enfilés par connecteurs profession-  
nels 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 multitours 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
Coiffet VOC	63,00 F

Prix établis au 15 février 1981

## acer composants

42, rue de Chabrol, 75010 PARIS  
Tél. : 770.28.31  
C.C.P. 658-42 PARIS

Paris - Pétionnière - 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 du Maine, 75014 PARIS  
Tél. : 320.37.10  
C.C.P. ACER 658-42 PARIS

à 200 m de la gare





# la mesure, c'est nous...

## ● MULTIMETRES ANALOGIQUES ● Frais de port 19 F en sus

### VOC



**VOC 10**  
10 000 ΩV CC.  
2 000 ΩV AC  
18 gammes. Antichocs. Avec cordon, piles et étui.  
Prix .....205F

**VOC 20**  
20 000 ΩV CC.  
5 000 ΩV AC  
43 gammes. Antichocs. Avec cordon, piles et étui.  
Prix .....245F

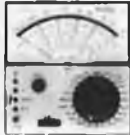
**VOC 40**  
40 000 ΩV CC.  
5 000 ΩV AC  
43 gammes. Antichocs. Avec cordon, piles et étui.  
Prix .....275F

**VOC 40 EN KIT**  
Caractéristiques identiques au VOC 40  
Prix .....245F

**VOC'TRONIC**  
Millivoltmètre. Impéd. entrée 10 MΩ en CC, 1 MΩ AC. 30 gammes.  
Prix .....649F

**VE 1**  
Millivoltmètre. Impéd. entrée 11 MΩ constante de 1 à 1200 V CC/AC  
Prix .....649F

### PANTEC



**CITO 38**  
10 000 ΩV CC.  
Classe 1,5  
38 calibres  
Prix .....215F

**PAN 3003**  
1 M Ω/V CC/AC.  
3 calibres sur une seule échelle linéaire.  
Prix .....646F

**MAJOR 20 K**  
20 kΩV CC/AC  
35 calibres.  
Prix .....329F

**MAJOR**  
Standard. Universel  
40 000 ΩV CC/AC.  
41 calibres.  
Prix .....447F

**MAJOR**  
Avec générateur BF  
40 000 ΩV CC/AC  
Avec nF, μF, mF, F.  
55 calibres.  
Capacimètre.  
Prix .....564F

**DOLOMITI**  
Avec générateur BF.  
20 000 ΩV CC/AC  
Avec μF, mF, F. 53 calibres  
Capacimètre.  
Prix .....517F

**DOLOMITI**  
Standard. Universel  
20 000 ΩV CC/AC.  
39 calibres. Capacimètre μF, MF, F.  
Garantie : 1 an  
Prix .....355F

### CENTRAD



**310**  
20 000 ΩV CC.  
4 000 ΩV AC.  
48 gammes. Avec piles et cordons.  
Prix .....294F

**312**  
20 000 ΩV CC.  
4 000 ΩV AC.  
36 gammes. Avec cordons et piles.  
Prix .....229F

**819**  
20 000 ΩV CC.  
4 000 ΩV AC.  
80 gammes. Avec cordons et piles.  
Prix .....376F



**US 6 A**  
20 000 ΩV CC  
Tensions CC/AC. Intensité CC/AC. Résistances. Capacités.  
Prix .....237F

**UNIMER 33**  
20 000 ΩV CC.  
Classe 2,5. 7 gammes 33 calibres, dB mètre.  
Prix .....322F

**UNIMER 1**  
200 000 ΩV CC  
Ampli incorporé. Classe 2,5. 6 gammes. 38 calibres.  
Prix .....497F

### METRIX



**MX 001 D**  
20 000 ΩV CC  
29 calibres.  
Prix .....323F

**MX 002 B**  
20 000 ΩV CC.  
Classe 1,5  
29 calibres.  
Prix .....740F

**MX 202 C**  
40 000 ΩV CC.  
1 000 ΩV AC.  
Classe 1,5.  
28 calibres.  
Prix .....760F

**MX 453 E**  
666 ΩV CC/AC.  
Classe 1,5.  
25 calibres.  
Prix .....501F

**MX 462 G**  
20 000 ΩV CC/AC  
Classe 1,5. 27 calibres. Le plus renommé des Metrix.  
Prix .....585F

**MX 220**  
40 000 ΩV CC.  
1 000 ΩV AC.  
Classe 1,5.  
29 calibres.  
Prix .....650F

**MX 225**  
100 000 ΩV CC/AC  
Classe 1,5. 26 calibres.  
Très grande sensibilité.  
Prix .....875F

## ● MULTIMETRES DIGITAUX ● Frais de port 19 F en sus

### METRIX



**MX 747**  
2 000 points. 3 1/2 digits LCD.  
10 MΩ/CC. 1 MΩ/10 MΩ/AC. 19 calibres. Test diodes. Autonomie: 2000 h  
Prix .....2293F

**MX 502**  
2 000 points. 3 1/2 X DIGITS LCD.  
2 MΩ/CC. 1 MΩ/AC. 15 calibres  
Prix .....752F

**MX 515**  
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 034F

**MX 516**  
Mêmes caractéristiques MX 515 + indicat. sonore de court-circuit en Ω mètre.  
Prix .....1 134F

**MX 727**  
2 000 points. 3 1/2 digits LED. 10 MΩ/CC. 1 MΩ/AC. Multimètre de table. Test diode.  
Prix .....1 281F

**PROMOTION PDM 35 SINCLAIR 290F**  
Affichage digital 2000 points  
X mV à 1000 V/CC  
1 V à 500 V/AC

### SINCLAIR

Frais de port 22 F en sus



**DM 235**  
Affichage digital. 2 000 points. 2 à 1 000 V/CC. 2 à 750 V/AC.  
Prix .....776F

**DM 350**  
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 128F

**DM 450**  
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 528F



**PAN 2000**  
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 μF.  
Prix .....1 055F

**PANTEC «USIJET»**  
Fréq. fondam. 1 à 500 kHz Harmoniques jusqu'à 500 MHz. Sortie vidéo.  
Prix 78F + port 19 F

### FLUKE



**8022**  
2 000 points. 100 μV à 1 000 V CC. 100 μV à 750 V AC. Int. 1 μA à 2 A CC/AC. Test diode.  
Prix .....1 160F

**8020**  
Comme 8022 + mesure de conductance.  
Prix .....1 440F

**8024**  
Comme 8020 + mesure de température -20° à +1265°. Résolution 1°.  
Prix .....1 915F



**TECH 300**  
2 000 points. Affich. cristaux liquides. 7 fonctions. 29 calibres  
Prix .....695F

**TECH 3020**  
2000 points. Affich. cristaux liquides. Précision 0,1%. 10 A cc/AC.  
Prix .....1 170F

**TECH 3030**  
Identique au 3020 mais donne les valeurs RMS de courants et tensions alternatifs.  
Prix .....1 911F

## ● GENERATEURS HF ● Frais de port 32 F en sus

### LEADER



**LSG 16**  
100 kHz à 100 MHz. Sortie 0,1 V eff.  
Prix .....934F

**WOBULATEUR LSW 250**  
De 2 MHz à 260 MHz. Largeur de balayage : 20 MHz maxi.  
Prix .....3 428F

**FM STEREO LSG 231**  
Porteuse 100 MHz ± 1 MHz. Signal 19 kHz ± 2 Hz. Sépar. D/G : 50 dB  
Prix .....2 875F



**HETER VOC 3**  
6 gammes de 100 kHz à 100 MHz. Tension de sortie. 3 μV à 100 mV, réglable par double atténuateur.  
Prix .....825F



**HF 923**  
9 gammes de 100 kHz à 225 MHz. Tension de sortie de 3 μV à 100 mV, jusqu'à 20 MHz.  
Prix avec sondes .....1764F

## ● GENERATEURS BF ● Frais de port 32 F en sus

### VOC



**MINI VOC 3**  
Signal sinusoïdal et rectang. Gamme de 20 Hz à 200 kHz.  
Prix .....1 058F

**MINI VOC 5**  
10 Hz à 1 MHz. Signal sinusoïdal et rectang.  
Prix .....1 617F



**LAG 26**  
20 Hz à 200 kHz en 4 gammes. Tension de sortie : 5 V eff. Distors. : < 0,5 % jusqu'à 20 kHz.  
Prix .....1 023F

**LAG 120**  
10 Hz à 1 MHz en 5 gammes. Tens. de sortie : 3 V eff./600 Ω. Distorsion : 0,05 %  
Prix .....1 850F

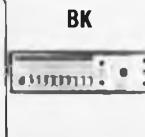
**LAG 125**  
10 Hz à 1 MHz en 5 gammes. Tension de sortie : 3 V eff./600 Ω. Distorsion : 0,02 %  
Prix .....3 610F

**DISTORSIOMETRE LDM 170**  
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 339F

### ELC



**BF 791**  
1 Hz à 100 KHz. Signal sinusoïdal - rectang. Tension de sortie 5 V cc.  
Prix .....705F



**3010**  
6 gammes : 0,1 Hz à 1 MHz. Amplit. variable et sortie TTL. Entrée VCO de wobulation.  
Prix .....1 705F

**3020**  
7 gammes. 0,02 Hz à 2 MHz. Sinus. rectangle-carré - TTL. Impulsion entrée VCO Wobulation  
Prix .....3 175F



**2001**  
Sinus, triangle carré, sortie TTL. Gamme de 1 Hz à 100 kHz.  
Prix .....1249F

**4001**  
Général. Impulsions. De 0,5 Hz à 5 MHz, 10 mV à 10 V.  
Prix .....1461F



# ...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. Sans access. **3800 F**  
S. 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. Balayage 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. Li-gne 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. Sensibilité. 10 mV/cm. 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  
• soit 1 TABLE  
• soit 1 SONDE X1 + 1 SONDE X10

Access. livrés avec les oscilloscopes  
Sauf avec les HAMEG

## ● FREQUENCESMETRES ● 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 pureté. 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 pureté. 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 pureté. 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 cureté. 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**

**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. **376 F**

\* Protection par disjonction et fusible.

**VOC**



**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 ... **1 059 F**  
**AL7.** 10 à 15 V, 12 A ... **1 166 F**  
**AL8.** ± 12 V, 1 A, ± 5 V, 3 A ... **560 F**  
**AL9.** 10 à 15 V, 25 A. Disjunct. thermique. **2 240 F**

**AL9.** 10 à 15 V, 25 A. Disjunct. thermique. **2 240 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. .... **189 F**  
PS 5 ± 12 V, 03 amp. ± 5 V, 2 amp. .... **289 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 ..... **1 124 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. Fréquence-mètre. 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.  
**S.P.** : TRANSISTOS, APPAREILS de mesure : règlement complet + frais de port suivant le tableau ci-dessous. **ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT** : 50 % à la commande + port + frais de contre-remboursement. Pour les PTT 9,70. SNCF : 28,00

Port PTT	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

Mais pour en savoir beaucoup plus, demandez notre **GUIDE MESURE** (120 appareils différents). Envoi contre 10 F.

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 .....

# LIVRES PUBLITRONIC



## MICROPROCESSEUR Z-80

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

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

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

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

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



## Do you understand English?

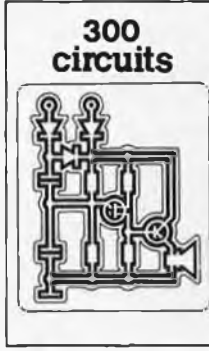
Si vous ne connaissez pas l'anglais technique, alors voici une excellente occasion de l'apprendre. Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book 75".

prix: 40 F

## 300 CIRCUITS

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

prix: 55 F



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

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

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

Prix: 65 F, circuit imprimé compris.

par H. Ritz



## le cours technique

conception et calcul des circuits de base à semi-conducteurs



## LE COURS TECHNIQUE

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

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

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

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

Disponible: — chez les revendeurs Publitronec

— chez Publitronec, B.P. 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 listing electronic components under 'SERIE 74' and 'AMPLI OP ET DIVERS'. Includes various integrated circuits like SN7400, SN7401, SN7402, etc.

Table listing electronic components under 'SERIE 74 LS'. Includes various integrated circuits like LS00, LS01, LS02, etc.

Table listing electronic components under 'RESISTANCES POTENTIOMETRES'. Includes resistors and potentiometers like 4A 400V, TIC 106M, etc.

Table listing electronic components under 'CONDENSATEURS CHIMIQUES'. Includes electrolytic capacitors like P1-80-50-30, P2-105-60-40, etc.

Table listing electronic components under 'CONDENSATEURS POLYESTER'. Includes polyester capacitors like 1N1, 1N2, 1N3, etc.

Table listing electronic components under 'COMMUNICATEUR ROTATIF'. Includes rotary switches like 1cra19Pos, 2cra4Pos, etc.

Table listing electronic components under 'SUPPORTS MINI Switch D.I.L.'. Includes components like Transistors 3 br, 4 milers, 8 milers, etc.

Table listing electronic components under 'FUSIBLES'. Includes fuses like Porte-lus 5/20, Porte-lus (C), etc.

Table listing electronic components under 'CABLE EN NAPPE'. Includes ribbon cables like 6 Cr. le ml, 10 Cr. le ml, etc.

Table listing electronic components under 'SIRENE'. Includes sirens like 200W HD 385 100 15, 150 W HD 33566 15 2000 Hz, etc.

Table listing electronic components under 'H.P. AUDAX'. Includes speakers like 200W HD 17837 25 5000 Hz, 30W HIF 24JSM 30 3000 Hz, etc.

Table listing electronic components under 'SOUDAGE'. Includes soldering equipment like Fer JBC 220V, Fer JBC 220V, etc.

Table listing electronic components under 'RELAYS'. Includes relays like Relais Minatures 6V 1 RT 100 C, Relais (HA) 400 C, etc.

Table listing electronic components under 'JEUX DE LUMIERE'. Includes lighting equipment like Translo Psyche, Embase pour, etc.

Table listing electronic components under 'FICHES SOCLE JACKS'. Includes connectors like Fiche PL 259, Fiche PL 259, etc.

Table listing electronic components under 'MICROPRO'. Includes microprocessors like P8000 A CPU, P8028, P8028, etc.

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 a 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 œuf 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° 1697.  
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 com mandes par jour) suffit pour une année est même plus.

L'émetteur a quatre led INFRA ROUGE de puissance avec réflecteurs.

#### DONNÉES TECHNIQUES:

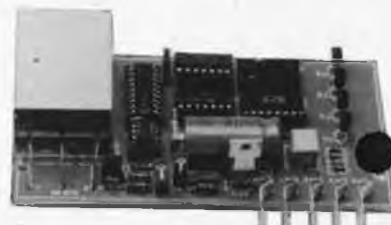
- distance max. : ± 20 mètres.
- dimension émetteur : 120 x 67 mm.
- dimension récepteur : 145 x 55 mm.
- alim récepteur : 12 à 14V CC (300 mA).

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

ELECTROSCHOP, 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

MONT-PARNASSE 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 château - 80200 - PERONNE

LE ROUX BERNARD, rue Ferdinand LANCIEU - 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 &amp; LUMIERE, 5, rue d'Alsace - 34000 - MONTPELLIER

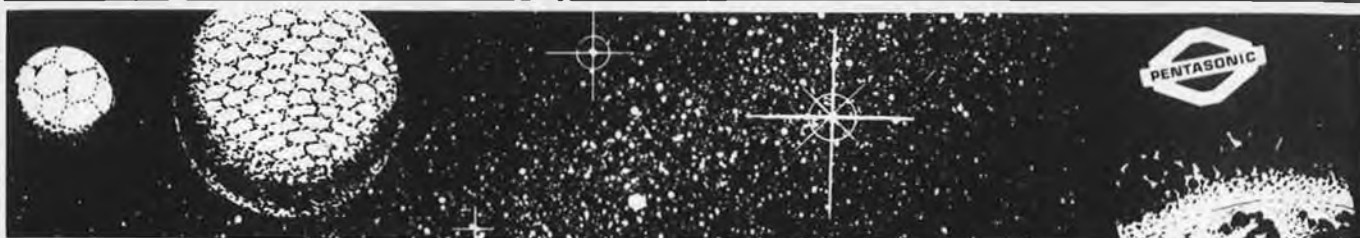
SEMELEC, rue E. Rostand - 13006 - MARSEILLE

SONO EQUIPEMENT, St GIERS - 33820 - GIRONDE

LOISIRS ELECTRONIQUES, Bd. H. Martin - 02100 - ST. QUENTIN







C.I. LINEAIRES ET SPECIAUX

Table listing various electronic components such as diodes (LD 4H, BFD 14), transistors (SFC 200, DG 201), and integrated circuits (LM 320, LM 382) with their respective prices.

COMPOSANTS MICROPROCESSEURS • MOTOROLA

Table listing Motorola microprocessors and components, categorized into Rockwell (6502 UC, 6522 VIA), Divers (SFF 96364), Mémoires mortes (2708/2716), and Mémoires vives (2101, 2102).

OPTO • MATERIEL POUR FABRICATION DE C.I. • PROTOTYPES

Advertisement for optical and prototyping equipment. Includes images of various tools and components like LED strips, hole punches, and soldering equipment. Lists items such as 'LED 3 mm rouge LEO', 'MAN 8640', and 'Bimboard plaque connexion'.

PENTA 16

DEMONSTRATION MICRO / VENUE AU MAGASIN : 5, rue Maurice-Bourdet, 75016 PARIS Sur le pont de Grenelle. Tél. 524.23.16 Bus 70/72. Arrêt : Maison de l'ORTF Métro : Charles-Michels

PENTA 13

SERVICE CORRESPONDANCE / VENUE 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**

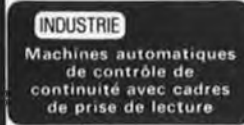
Batteries



**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**

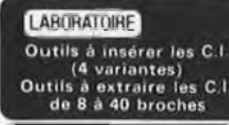
**WSU\***



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**

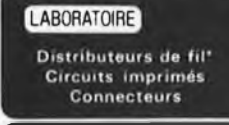
Ensembles  
outillage  
et fournitures



**WK-5**



**Série WD\***



**LABORATOIRE**

Distributeurs de fil\*  
Circuits imprimés  
Connecteurs



**LABORATOIRE**

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



INGÉNIEUR - 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:  
50FF.**

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 ..... 464 F  
OPTEX HV 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 ..... 85,00 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 Tê ..... 10,00 F  
Boîte de Dérivation  
2 directions ..... 31,80 F  
3 directions ..... 45,80 F  
4 directions ..... 67,80 F  
Séparateur TV, AM, FM.  
Prix ..... 37,80 F  
Mâis 1 mètre ..... 19,50 F  
Mâis 1,5 mètre ..... 32,50 F  
Carrelage de cheminée ..... 58,50 F

**PANTEC KITS**

N° 1. Emetteur FM (3 W) ..... 79,00  
N° 2. Emetteur FM Baby ..... 73,00  
N° 3. Alimentation slab. 30 V. 2. A2 ..... 139,00  
N° 4. Préampli Risa ..... 113,00  
N° 5. Ampli stéréo 2 x 10 W ..... 153,00  
N° 6. Ampli stéréo 2 x 40 W ..... 254,00

**CONTROLEURS**  
UNIVERSELS  
« CENTRAD »



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

**ALIMENTATION VOC**  
Alimentations stabilisées



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

**BOITES DE CIRCUIT - CONNEXION**  
LAB - DEC



Lab Dec 500 ..... 65,00  
Lab Dec 1000 ..... 125,00  
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 ..... 12,00 F  
Prix .....  
Symboles pour face avant  
noirs ou blancs ..... 9,50 F  
Ainsi qu'un grand choix de plaques présensibilisées, films,  
littérateurs 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 cables, micros, etc.

**Kits « IMD »**

KN 1. Antivol électronique ..... 59,00  
KN 2. Interphone à circuit intégré ..... 68,00  
KN 3. Ampli télephonique ..... 70,00  
KN 4. Détecteur de métaux ..... 37,00  
KN 5. Injecteur de signal ..... 38,00  
KN 6. Détecteur photo-électrique ..... 86,00  
KN 7. Clignoteur électronique ..... 43,00  
KN 9. Convert. Irég. AM VHF ..... 38,00  
KN 10. Convert. Irég. FM VHF ..... 42,00  
KN 11. Modul. lum. psych. (3 v.) ..... 110,00  
KN 12. Module ampl. 4.5 W C.I. ..... 58,00  
KN 13. Préampli cer. magnét. ..... 42,00  
KN 14. Correcteur de tonalité ..... 43,00  
KN 15. Temporisateur ..... 86,00  
KN 16. Métronome ..... 42,00  
KN 17. Oscillateur moise ..... 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. câble à LED ..... 120,00  
KN 26. Carillon de porte ? tons ..... 66,00  
KN 27. Indicateur de direction avec centrales clignotant livré avec boîtier ..... 87,00  
KN 30. Modulateur de lumière psychédélique 3 canaux avec micro incorporé ..... 125,00  
KN 31. Synchronisateur pour projecteur diapositives ..... 120,00  
KN 32. Alimentation pour kit IMD ..... 82,00  
KN 33. Stroboscope semi-professionnel ..... 115,00  
KN 34. Chenillard 4 voies ..... 120,00  
KN 35. Gradateur de lumière ..... 45,00

**PROMOTION**

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



65<sup>F</sup>

**TUBES RADIO-TV (garantis 1 an)**

DY 86 (87)	12 —	EY 81	11 —
1 802	15 —	82	16 —
EA.RC 80	15 —	87	13 —
		88	13 50
		88	37 50
		802 A	22 50
		802	
ENC 81	15 —	E2 80	14 —
91	16 50	81	14 —
EBF 80	14 —	81	14 —
89	13 —	802	19 —
EC 86	16 50	GZ 41	22 —
88	19 50		
92	13 —	PC 86	18 50
900	16 —	88	18 50
		900	19 50
ECC 81	12 —	PC 84	15 —
82	11 —	PCC 84	15 —
83	12 —	88	19 —
84	12 —	88	18 50
85	14 50	189	16 —
88	18 50	PCF 80	12 —
189	17 50	82	15 —
ECF 80	14 —	86	22 —
82	13 —	200	25 —
86	19 —	201	25 —
200	26 —	801	18 —
201	25 —	802	15 —
801	21 —	PCN 800	20 —
802	18 50	PC1 81	17 50
		82	13 —
ECH 81	13 50	84	17 —
83	22 50	85	15 —
84	14 —	200	20 —
200	25 —	805 (85)	15 —
ECL 82	13 —		
84	15 —	PF 86	25 —
805 (85)	16 —	PFL 200	28 —
86	14 —	PI 36	20 —
EF 80	12 —	81	15 —
85	12 —	82	12 —
86	15 —	84	15 —
89	12 —	300	48 —
93	13 50	504	27 50
94	15 —	505	34 —
95	16 50	PV 81	12 —
183	15 —	82	12 —
184	15 —	83	12 —
184	15 —	88	12 —
EFL 200	30 —	500 A	34 —
EL 34	28 —		
36	18 —	URC 41	25 —
		UEL 82	17 50
42	34 —	UF 85	16 —
81	15 —	89	10 —
82	16 50	680 7A	15 —
84	11 —	680 8A	25 —
85	15 —	6V6C	17 50
86	15 —	6V3GB	33 —
85	28 —		
183	58 —		
504	23 —		
509	55 —		
EM 80	13 —		
81	13 —		
84	13 —		

**COFFRETS STANDARD**



<b>SÉRIE ALUMINIUM</b>	
1B (37x72x44)	10,00
2B (57x72x44)	11,00
3B (102x72x44)	12,50
4B (140x72x44)	14,00
<b>SÉRIE PASTIQUE</b>	
P1 (80x50x30)	9,50
P2 (105x65x40)	14,00
P3 (155x90x50)	23,00
P4 (210x125x70)	34,00
<b>SÉRIE PUPITRE PASTIQUE</b>	
362 (160x95x60)	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

Économique (plus d'étapes)  
rapides (4 piles)  
Sécurité (pas de surchauffement ou d'écoulement)  
carrofil



# SANYO

Tension 1.2V - recharge  
en 1h30  
Nombre de recharge  
à 500 fois par  
2 ou 4 éléments



### CHARGEURS

Modèle	NC-75P	NC-120P
Utilisable pour	EN-75P	tous les autres modèles
Poids	100 g	500 g
Prix	10,00	90,00

### CHARGEUR NC 1200

non représenté

References	N-500 AA	N-450 A	N-2U	N-1U	N-1800	N-4000	EN-75P
Format en mm	14 x 50	14 x 50	27 x 50	35 x 60	27 x 50	15 x 60	14 x 75 x 50
Capacité en mA.h	500	450	1200	1200	1800	4000	75
<b>PRIX</b>	<b>15,00</b>	<b>13,00</b>	<b>30,00</b>	<b>33,00</b>	<b>34,00</b>	<b>62,00</b>	<b>60,00</b>

## NATIONAL SEMI-CONDUCTOR

AM 9709	62	LM 311N	8	LM 369N	8	LM 303N	8	LM 348N	7
AN 5002	1	LM 317MP	12	LM 376N	7	LM 555N	8	LM 1303N	15
DA 8629N	88	LM 317T	19	LM 377N	7	LM 556N	10	LM 1458N	8
LF 351N	8	LM 318N	29	LM 378N	29	LM 556N	10	LM 1459N	14
LM 0242X	54	LM 318M	27	LM 378B	6R	LM 557N	22	LM 1496N	14
LM 301AN	11	LM 323K	65	LM 381N	21	LM 561N	15	LM 1600N	25
LM 304A	4x	LM 324M	8	LM 381N	21	LM 562N	15	LM 1601N	16
LM 305N	10	LM 325N	30	LM 381N	21	LM 562N	15	LM 1602N	16
LM 307N	17	LM 326N	18	LM 381N	21	LM 562N	15	LM 1603N	16
LM 308N	17	LM 326M	18	LM 381N	21	LM 562N	15	LM 1604N	16
LM 309N	13	LM 327K	47	LM 381N	21	LM 562N	15	LM 1605N	16
LM 310N	22	LM 328N	9	LM 381N	21	LM 562N	15	LM 1606N	16
LM 311N	12	LM 329N	13	LM 381N	21	LM 562N	15	LM 1607N	16
		LM 330N	14	LM 381N	21	LM 562N	15	LM 1608N	16
		LM 331N	14	LM 381N	21	LM 562N	15	LM 1609N	16
		LM 332N	14	LM 381N	21	LM 562N	15	LM 1610N	16
		LM 333N	14	LM 381N	21	LM 562N	15	LM 1611N	16
		LM 334N	14	LM 381N	21	LM 562N	15	LM 1612N	16
		LM 335N	14	LM 381N	21	LM 562N	15	LM 1613N	16
		LM 336N	14	LM 381N	21	LM 562N	15	LM 1614N	16
		LM 337N	14	LM 381N	21	LM 562N	15	LM 1615N	16
		LM 338N	14	LM 381N	21	LM 562N	15	LM 1616N	16
		LM 339N	14	LM 381N	21	LM 562N	15	LM 1617N	16
		LM 340N	14	LM 381N	21	LM 562N	15	LM 1618N	16
		LM 341N	14	LM 381N	21	LM 562N	15	LM 1619N	16
		LM 342N	14	LM 381N	21	LM 562N	15	LM 1620N	16
		LM 343N	14	LM 381N	21	LM 562N	15	LM 1621N	16
		LM 344N	14	LM 381N	21	LM 562N	15	LM 1622N	16
		LM 345N	14	LM 381N	21	LM 562N	15	LM 1623N	16
		LM 346N	14	LM 381N	21	LM 562N	15	LM 1624N	16
		LM 347N	14	LM 381N	21	LM 562N	15	LM 1625N	16
		LM 348N	14	LM 381N	21	LM 562N	15	LM 1626N	16
		LM 349N	14	LM 381N	21	LM 562N	15	LM 1627N	16
		LM 350N	14	LM 381N	21	LM 562N	15	LM 1628N	16

## Série DM 7400

DM 7400	2%	DM 7447	11	DM 74162	32
01	2%	72	13	143	40
02	2%	73	5	150	14
03	2%	74	5	161	12
04	2%	75	7	163	22
DM 7405	4	DM 7476	5	DM 74154	15
05	4	82	15	164	14
06	4	83	16	174	30
07	4	84	16	180	22
08	2%	85	12	181	13
09	3	86	4	181	13
DM 7410	3	DM 7480	8	DM 74152	10
13	3	87	8	182	42
14	3	88	8	183	42
15	3	89	8	184	42
DM 7420	2%	DM 74107	30		
20	2%	32	4		
32	4	33	4		
40	12	34	4		
42	7	35	4		



Série MC 7800 CK / Amplifier  
+9, +12, +15, +18, +24 Volts / TO3

Série MC 7400 CT / Amplifier 5-55  
+9, +12, +15, +18, +24 Volts / TO18

Série MC 7800 CK / Amplifier  
+9, +12, +15, +18, +24 Volts / TO3

Série MC 7900 CT / Amplifier  
-9, -12, -15, -18, -24 Volts / TO22

## Série CD 4000

CD 4000	3.3%	CD 4029	16	CD 4072	3%
01	3.3%	30	16	75	2%
02	3.3%	40	14	81	2%
03	3.3%	42	14	76	1%
04	3.3%	44	14	77	3%
05	3.3%	46	14	77	3%
CD 4017	3	CD 4040	18	CD 4078	3%
12	3	47	18	81	2%
13	3	48	9	82	2%
14	3	49	9	83	2%
15	3	50	8	84	3%
CD 4017	14	CD 4051	14	CD 4501	4
18	15	52	14	450	15
19	15	53	14	451	15
20	15	54	14	452	15
21	15	55	17	453	15
22	14	56	17	454	17
CD 4022	3%	CD 4066	3%	CD 4528	17
24	12	60	3%	457	8
25	3%	61	3%		
27	8	70	4%		
28	15	71	3%		

### ZENERS TRIACS

220V/240V/260V/280V/300V/320V/340V/360V/380V/400V/420V/440V/460V/480V/500V/520V/540V/560V/580V/600V/620V/640V/660V/680V/700V/720V/740V/760V/780V/800V/820V/840V/860V/880V/900V/920V/940V/960V/980V/1000V

600V 400V 300V 200V 150V 100V 50V

DIAC ST7 3mA

## Séries TAA/TBA/TCA/TDA

ISM 221	33	IRA 520	27	TCA 325A	11	TDA 1007A	25
231N	38	84181N	27	345A	20	1007A	25
231M	38	641C3	27	440	24	1008A	25
TAA 2028	38	641B7	25	811	25	1009A	25
560A	7	7009	25	812	25	1010	25
TAA 811C3	19	TBA 7805	15	TCA 540	25	TDA 1023	25
811B2	19	7808N	20	640	20	1024	27
621A1	32	7810R	20	720A	28	1025	27
661A	23	7812R	20	740A	33	1026	28
701A	8	8105	15	780B	28	1027	28
TAA 780A2	25	TBA 810AS	15	TCA 300	20	TDA 1047N	30
780A3	25	820	15	820	20	1047	32
861A	8	840	15	840	14	1054	27
865A	10	920	30	910	10	1055	27
		950F	32	940	22	1056	27
TAA 930B	19	TCA 105	21	TCA 940F	22	TDA 2002	24
1 416A	19	1500	21	985	25	2003	25
TBA 1205	11	205A	27	885	23	2004	45
221B	18	360A	25	4800A	30	2005	28
440N	27	310A	15	TDA 1007A	25	2006	28
						2007	28
						2008	28
						2009	28
						2010	28
						2011	28
						2012	28
						2013	28
						2014	28
						2015	28
						2016	28
						2017	28
						2018	28
						2019	28
						2020	28
						2021	28
						2022	28
						2023	28
						2024	28
						2025	28
						2026	28
						2027	28
						2028	28
						2029	28
						2030	28
						2031	28
						2032	28
						2033	28
						2034	28
						2035	28
						2036	28
						2037	28
						2038	28
						2039	28
						2040	28
						2041	28
						2042	28
						2043	28
						2044	28
						2045	28
						2046	28
						2047	28
						2048	28
						2049	28
						2050	28

## 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 Célééré Portée 300 m. 30 watts. 107 dB, 3 m ..... 175 F  
2 bis - Célééré Portée 400 à 500 m. 109 dB, 3 m ..... 320 F

3 - Super Célééré 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

# 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

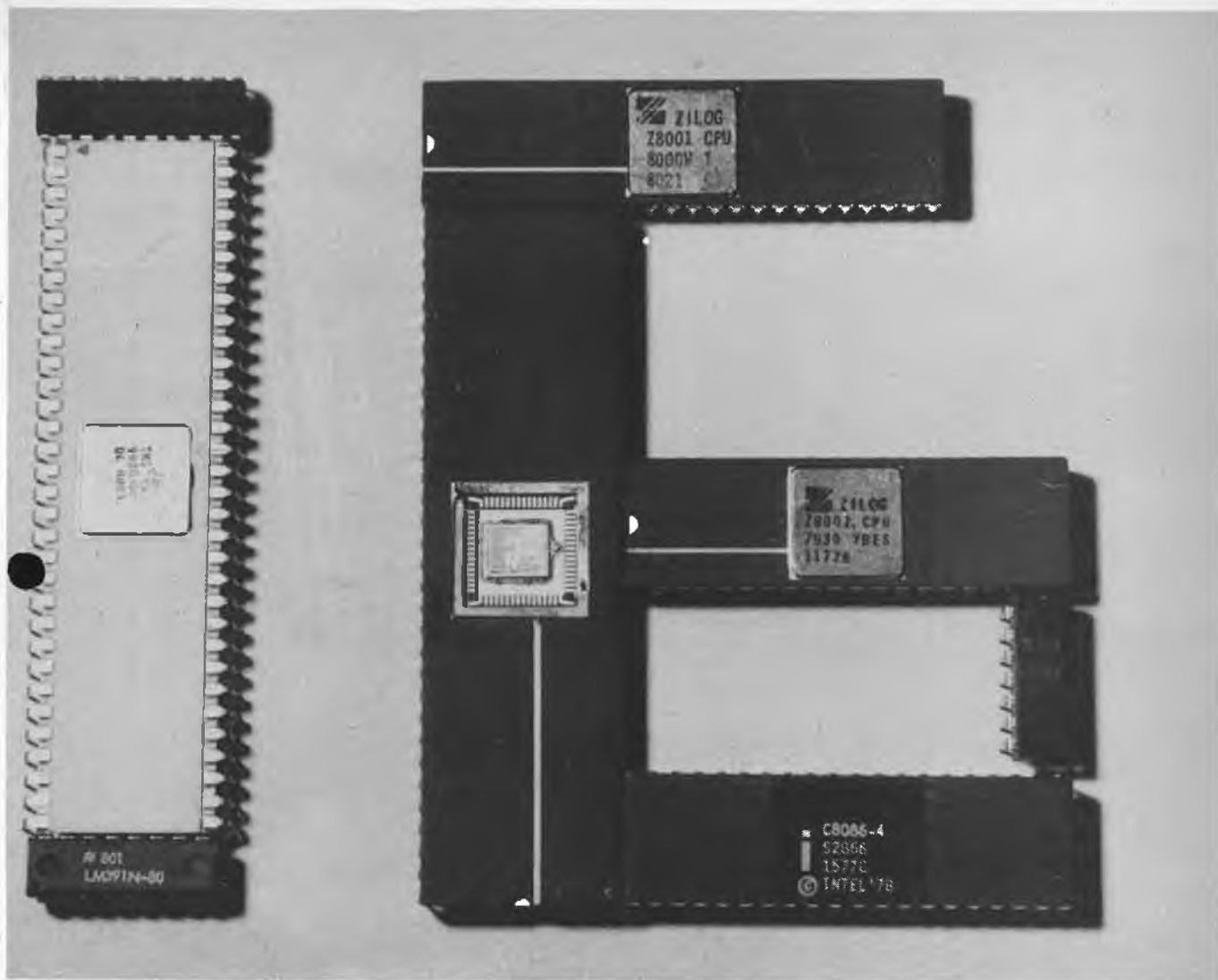
BAREME DE CREDIT avec assurances, frais de port en sus

	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 (sauts, 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 nous 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	$1^2 L$	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

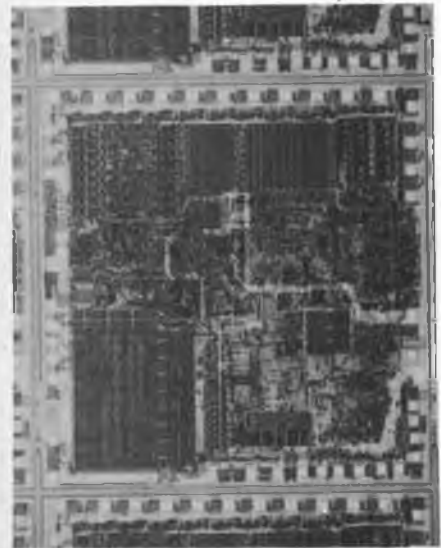
d'elle est la tendance à faire du super 8 bits et l'autre la tendance à faire du mini mini-ordinateur... Ces deux tendances peuvent d'ailleurs être réunies dans la conception d'un seul et même microprocesseur. Ainsi Motorola et Zilog se sont servis pour l'élaboration de leur jeu d'instructions d'une 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.

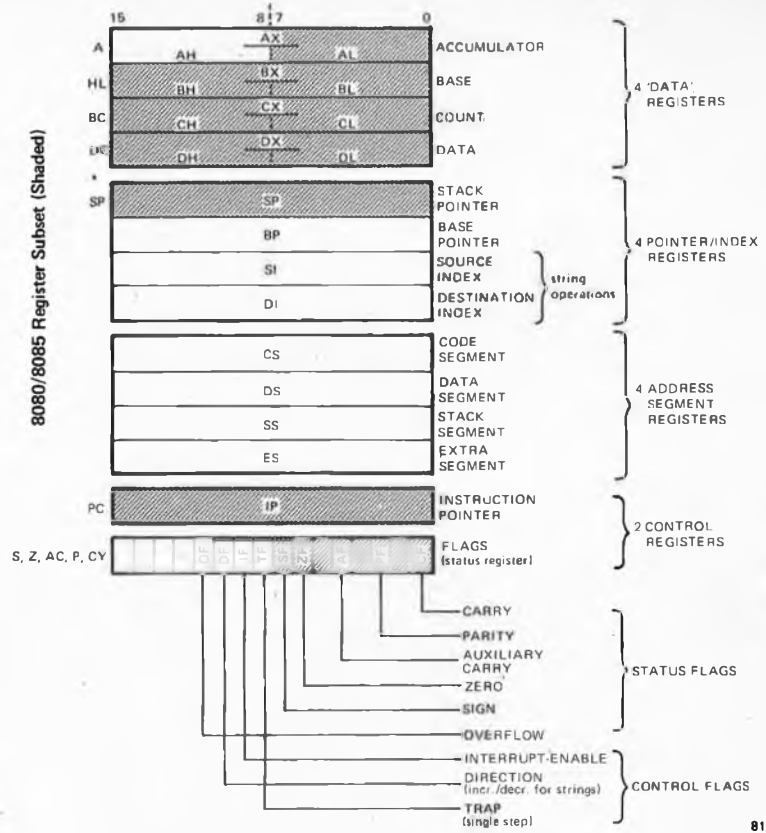
- Motorola (MC 68000) vise plus haut et plus loin: des registres de 32 bits, et un jeu d'instructions puissantes (basé en partie sur l'expérience et la pratique du mini-ordinateur). Et cela tout en maintenant la compatibilité avec la famille 6800 existante, ce qui permet de faire usage des circuits de 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



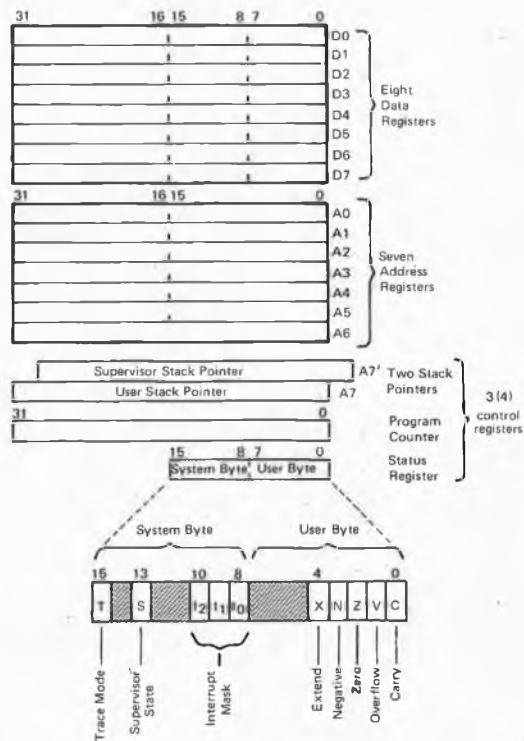
1a



81127 - 1a

Figure 1a. Les registres du 8086. Les hachures nous montrent qu'ils sont un développement du jeu de registres du 8080.

1b

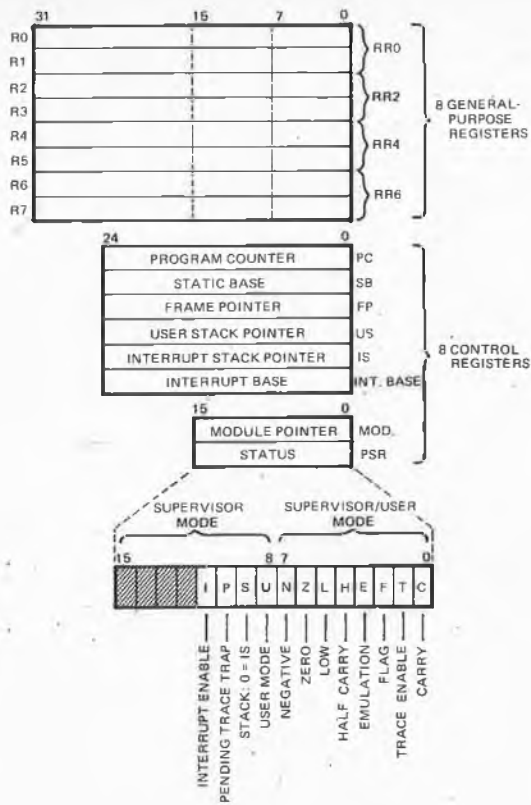


81127 - 1b

Figure 1b. Les registres du 68000 ont une "largeur" de 32 bits. Peut-on encore parler de µP 16 bits?



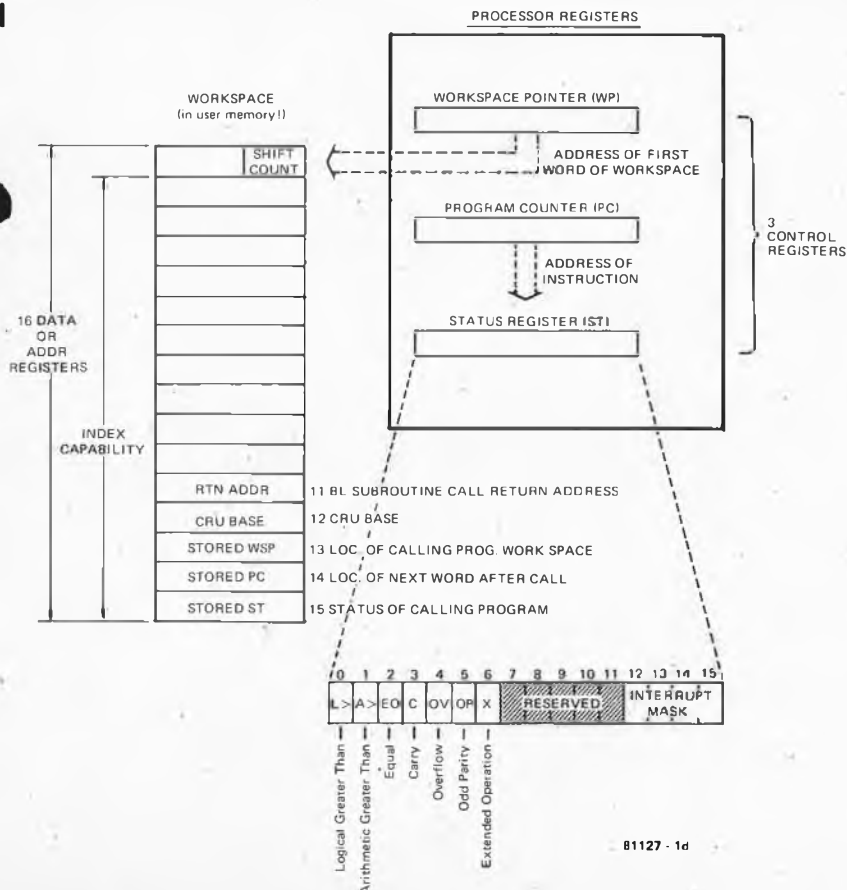
1c



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.

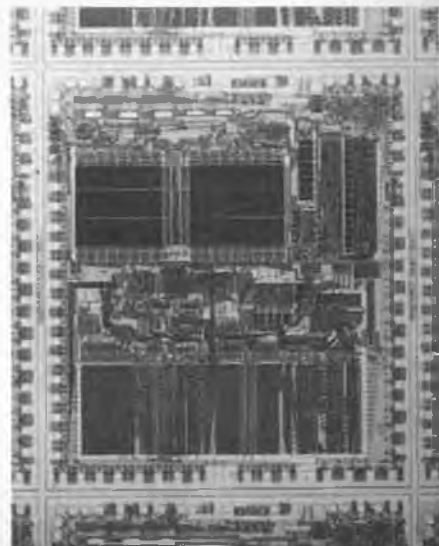
● Zilog (Z 8001, 8002, 8003, 8003) a cherché à mettre au point un microprocesseur puissant d'usage général. Et il semble que le but a été atteint par une combinaison de ce qu'il y a de mieux en matière de microprocesseur avec l'expérience du mini-ordinateur.

### 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  $\mu P$  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

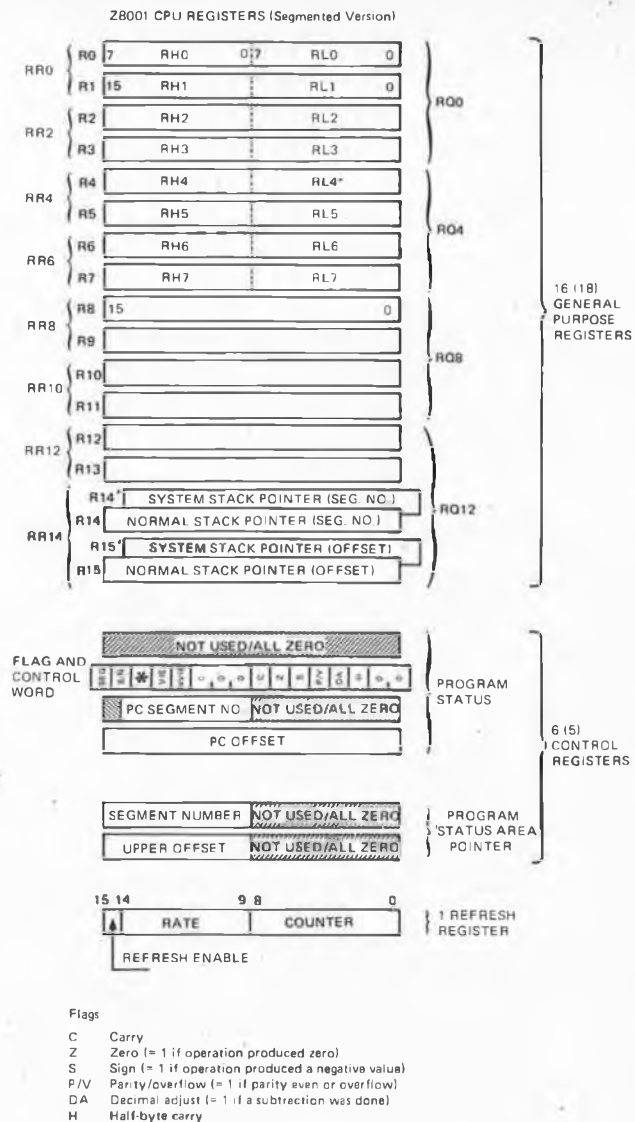
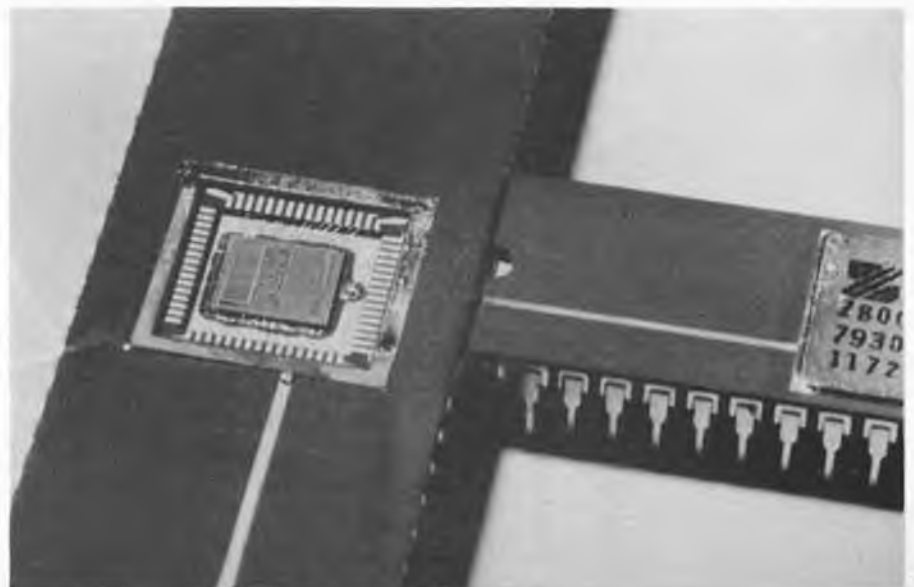
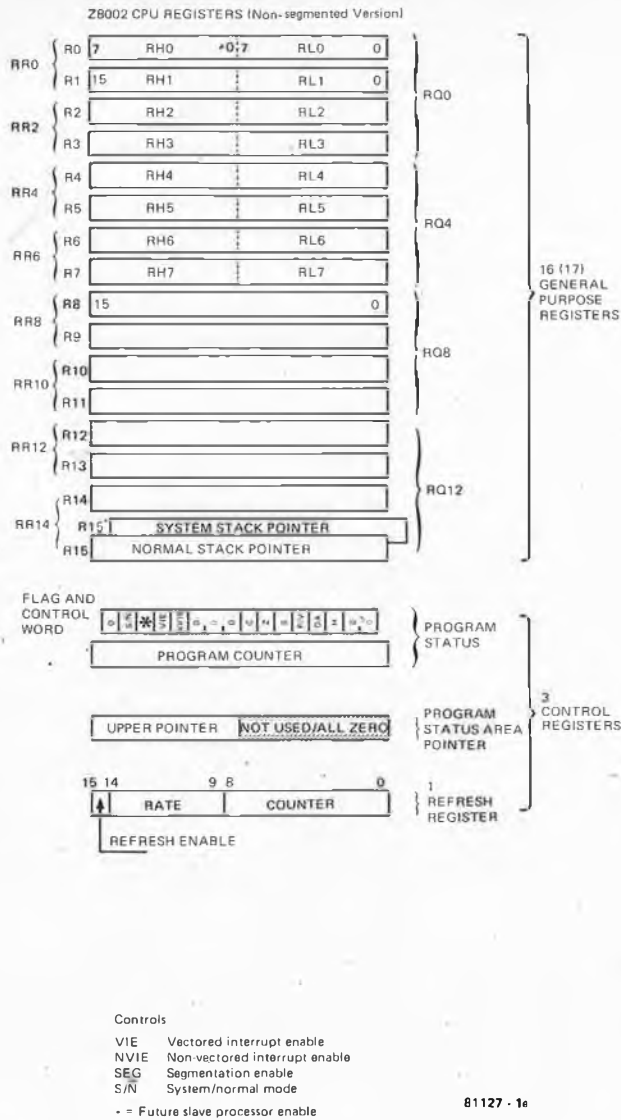


Figure 1e. Les registres du 8001 et du 8002. On peut les combiner de toutes les façons imagina-





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**

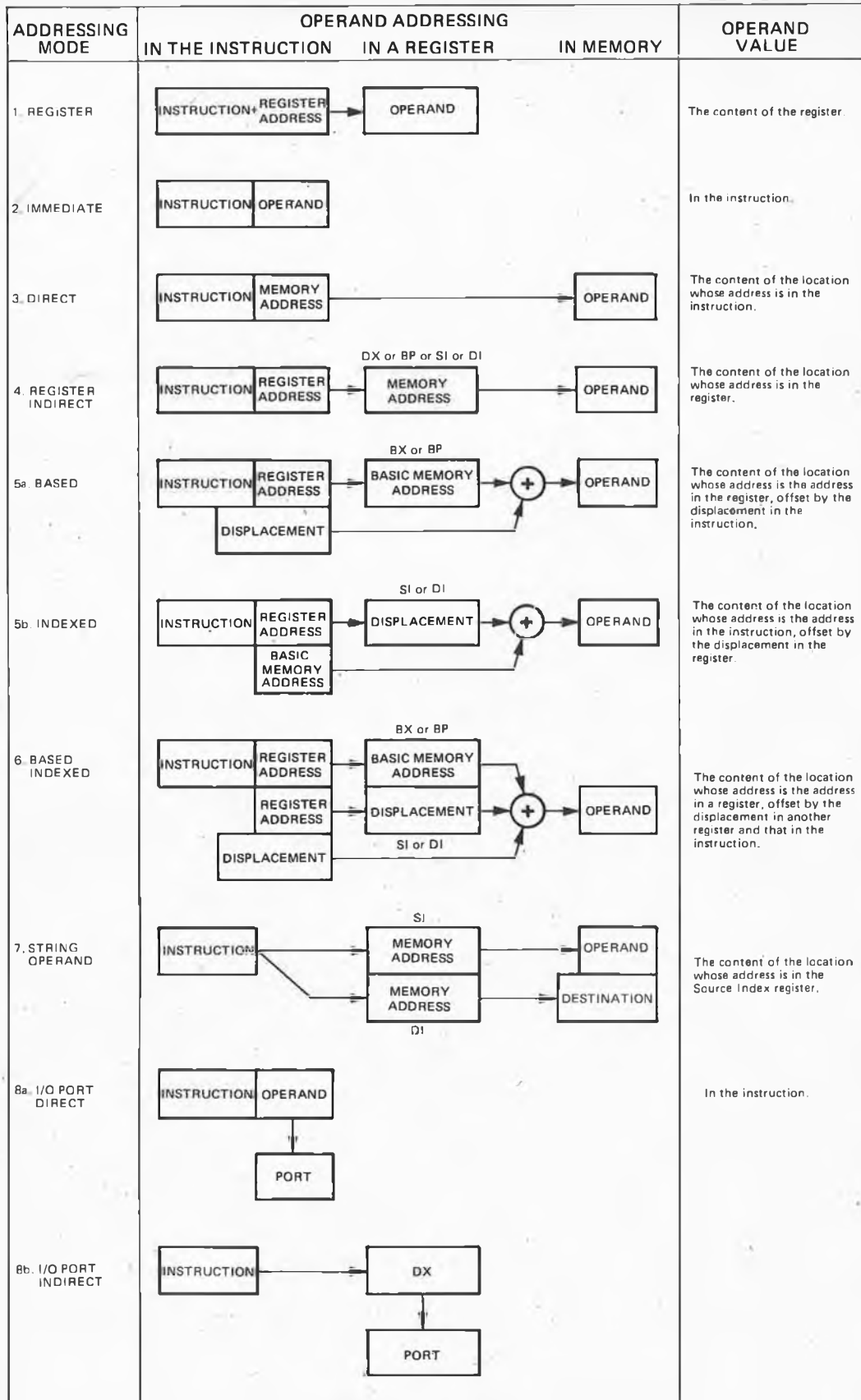
Vous n'êtes pas sans savoir que lorsqu'on écrit un programme il ne suffit pas de préciser à la machine quoi faire des données mais il faut aussi lui indiquer où les trouver! Or comme tout programmeur le sait, il y a de nombreuses manières différentes d'indiquer où se trouve une certaine donnée... ce 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'instruction 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-



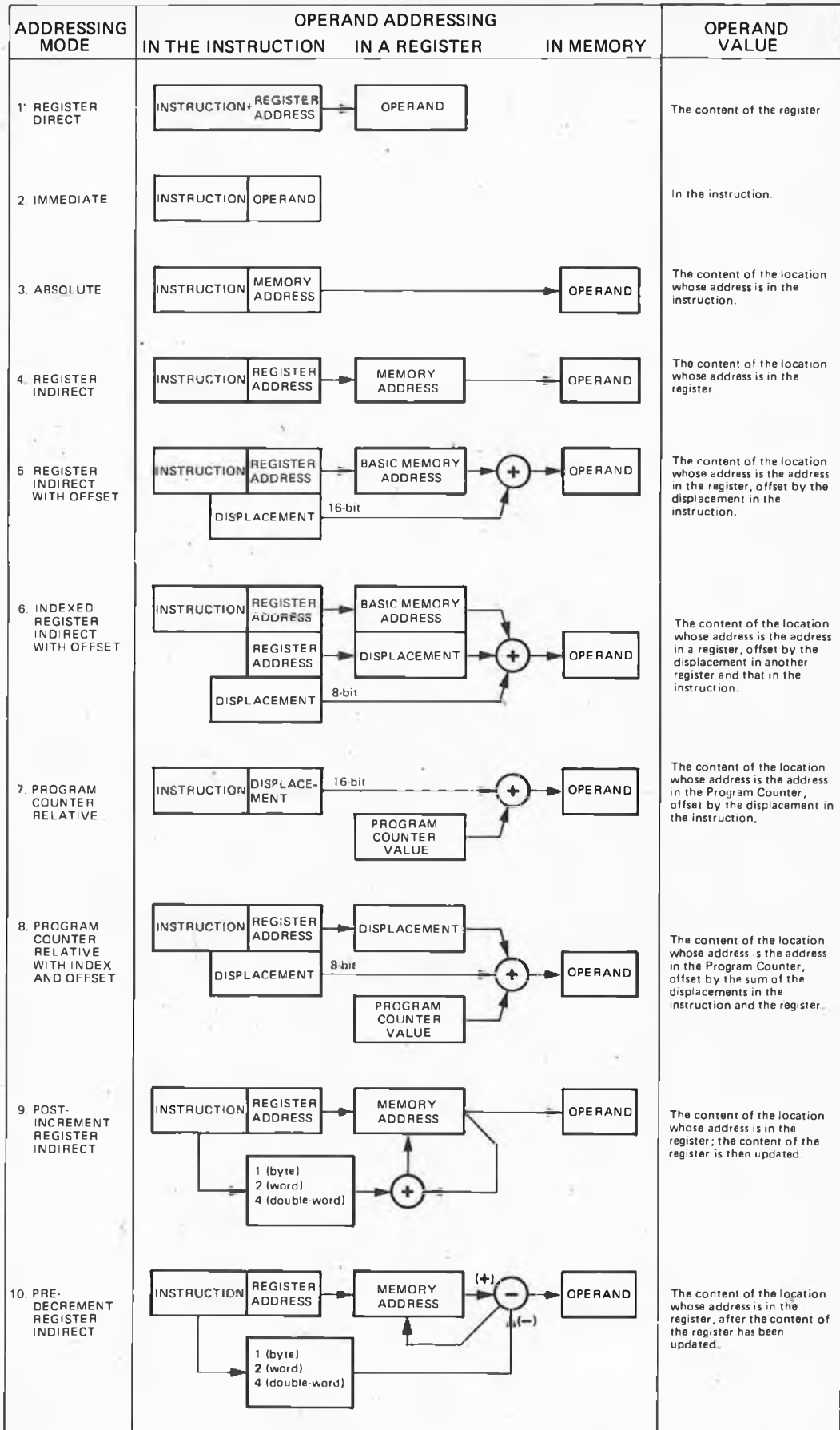
2a



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".

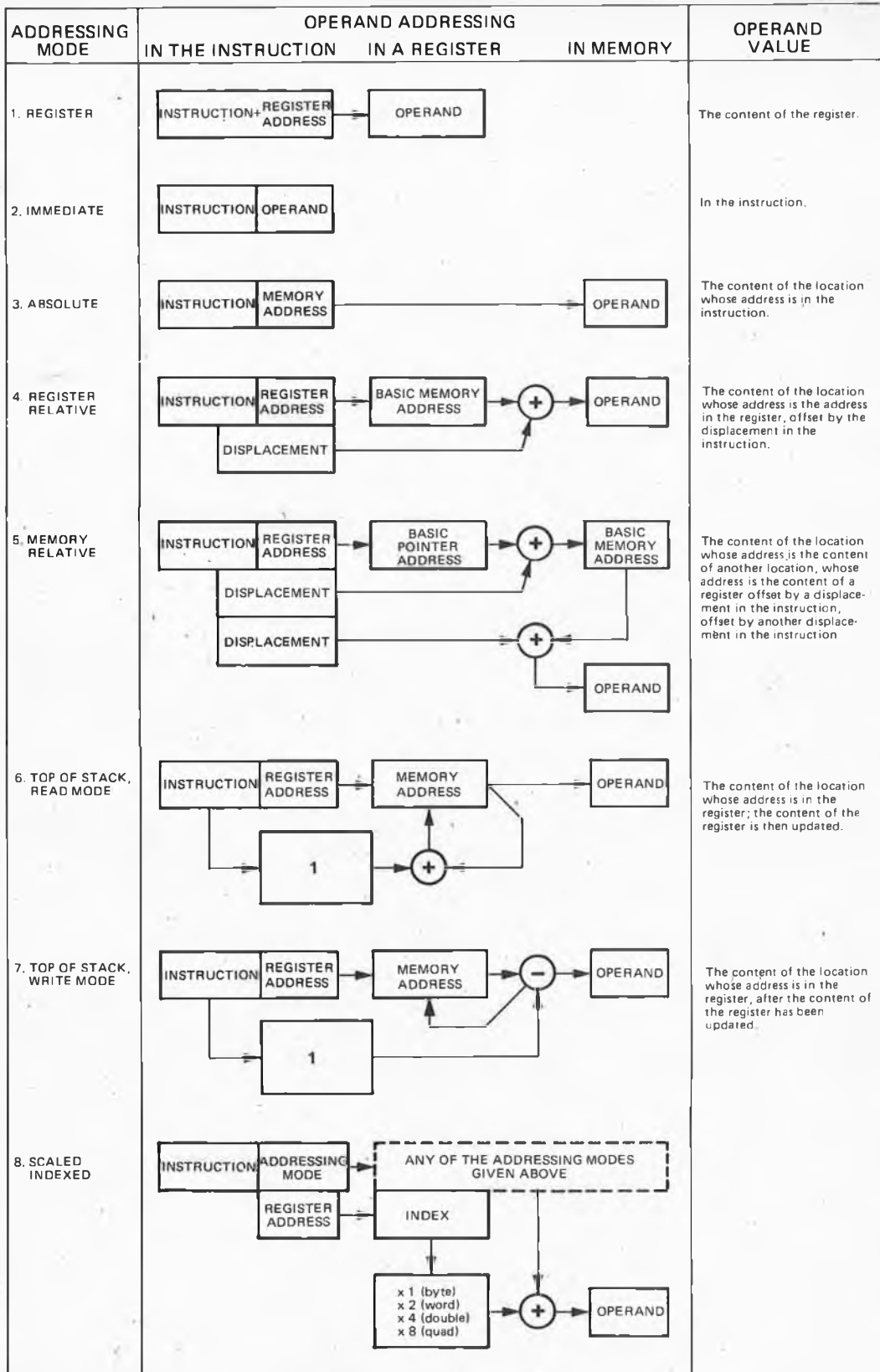
2b



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.

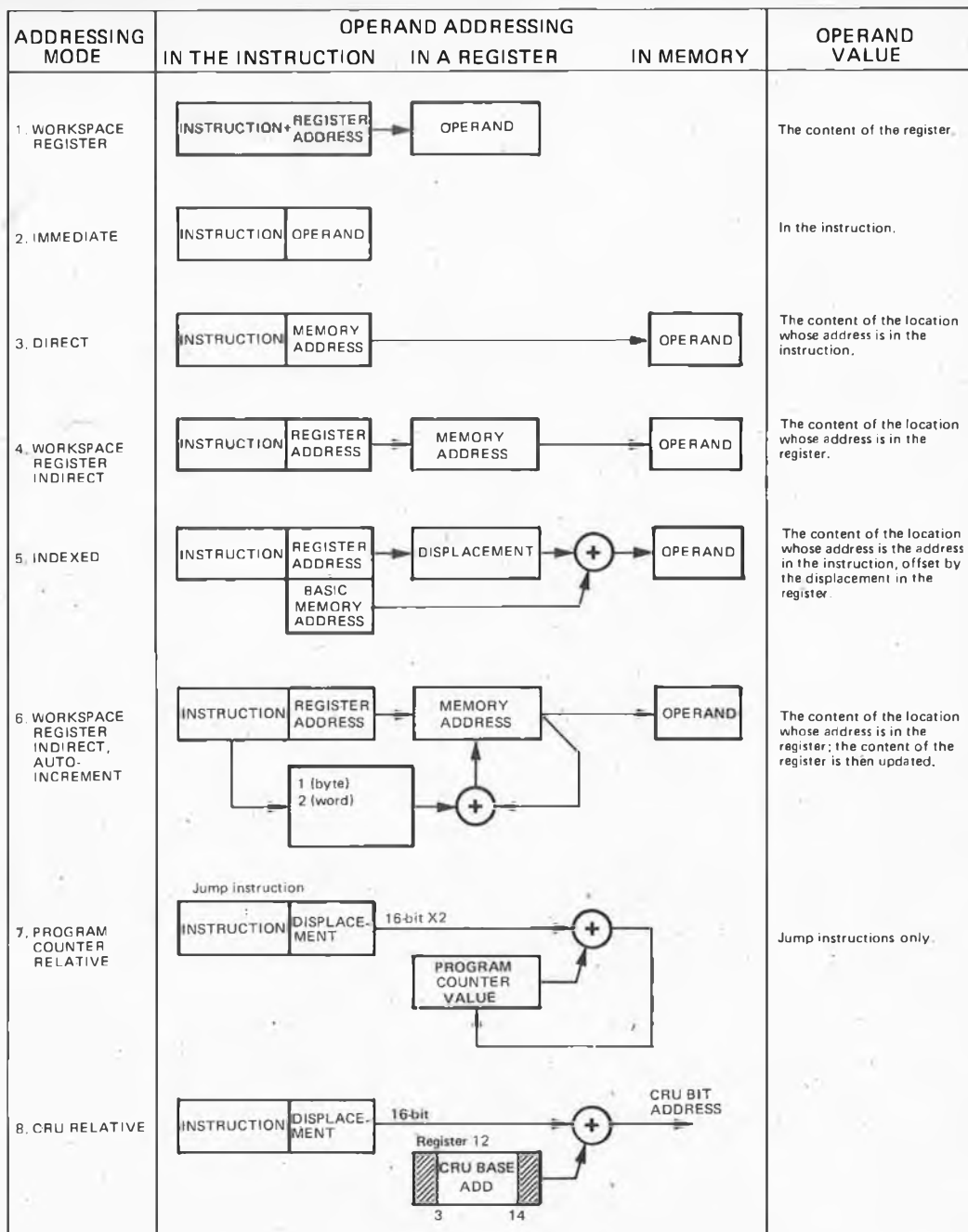
2c



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.

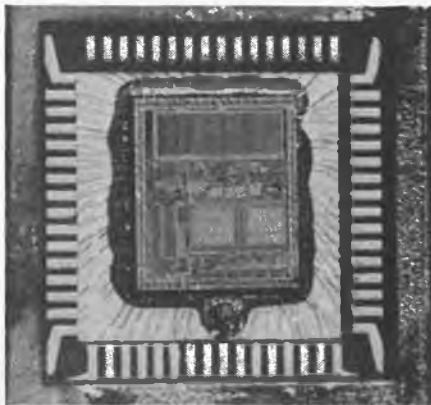
2d



81127 - 2d

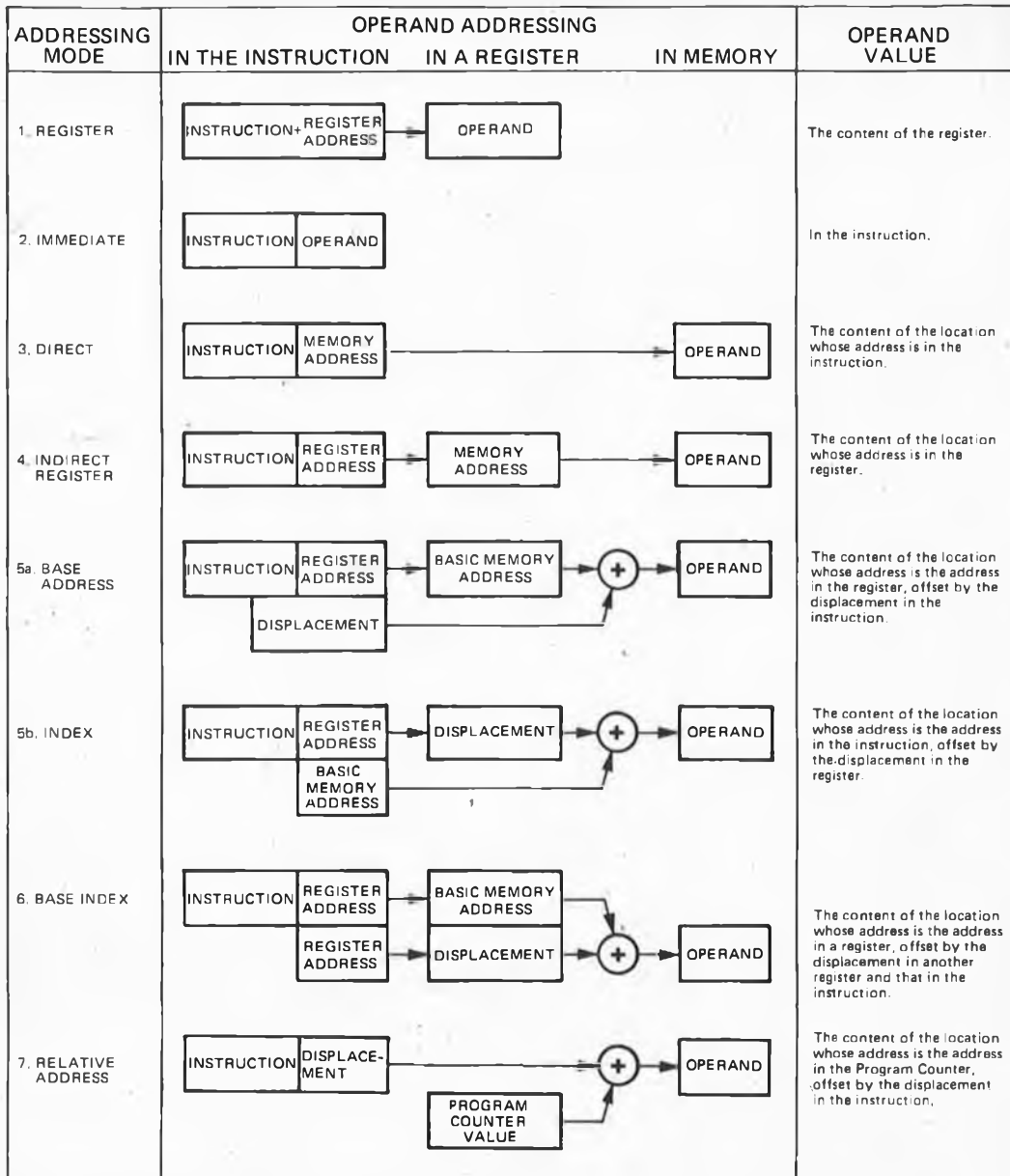
Figure 2d. Le 9900 possède les possibilités de base, auxquelles on a ajouté quelques variantes spécifiques de ce processeur.

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 - 2a

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,  
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		XXX
• 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	(X) ≈ RR		XX
• rotate left through carry/extend	X	X			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:

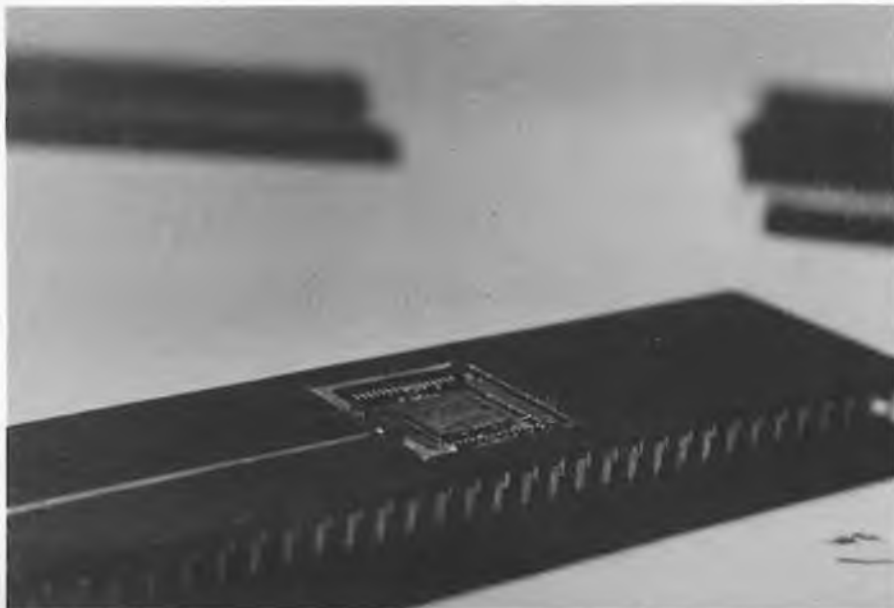
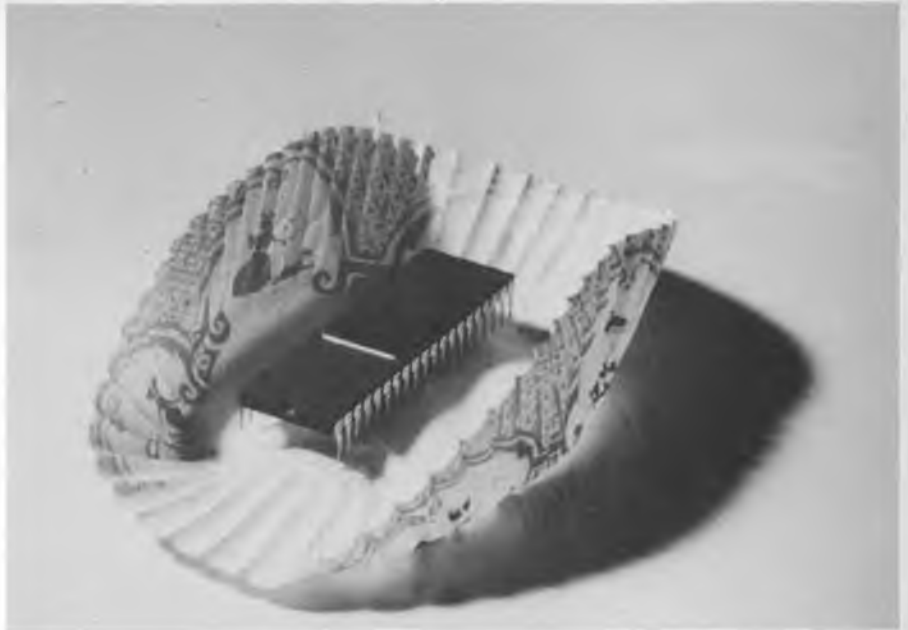
- **interruption non-masquable:** lorsqu'elle se produit, la routine correspondante doit être exécutée *immédiatement*. Un exemple simple serait une interruption détectant une panne de secteur.
- **interruption prioritaire:** certaines demandes d'interruption comportent un code qui indique leur urgence. 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.

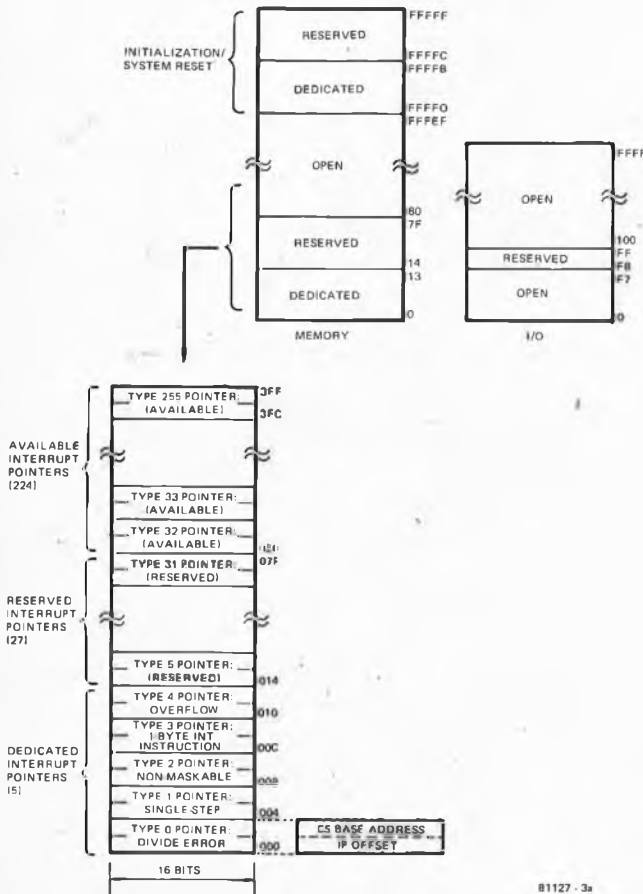
### Les extensions

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



81127 - 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	6	ZERO DIVIDE
018	6	CHK INSTRUCTION
01C	7	TRAP 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
...	...	...

81127 - 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."

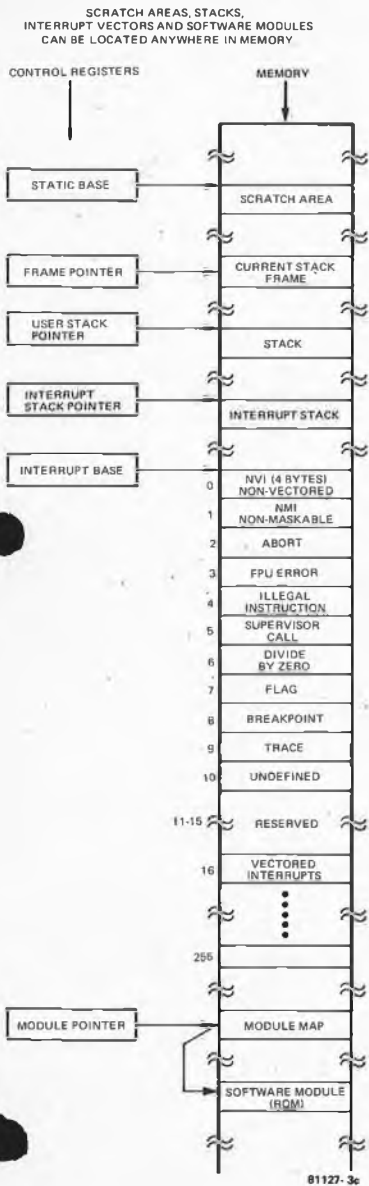
D'autres caractéristiques ont leur importance en matière d'extension: DMA (direct memory access), opérations multi-processeurs, etc. Comme tous les processeurs que nous passons en revue ici ont ces caractéristiques à divers degrés, point n'est besoin d'entrer dans les détails.

**Conclusion**

Nous avons déjà dit et n'hésitons pas à

3c

16000



3d

9900

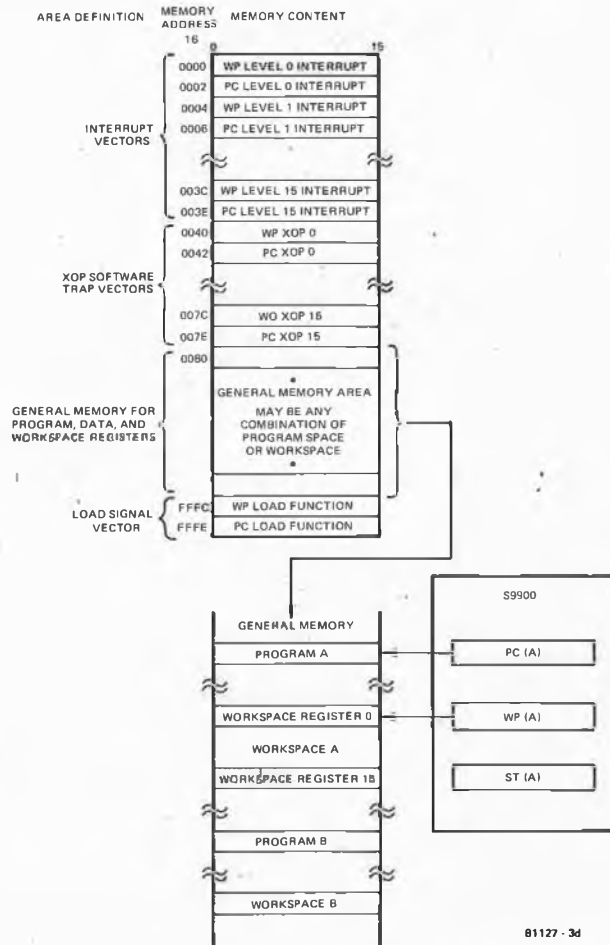


Figure 3a en page 18 →

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.

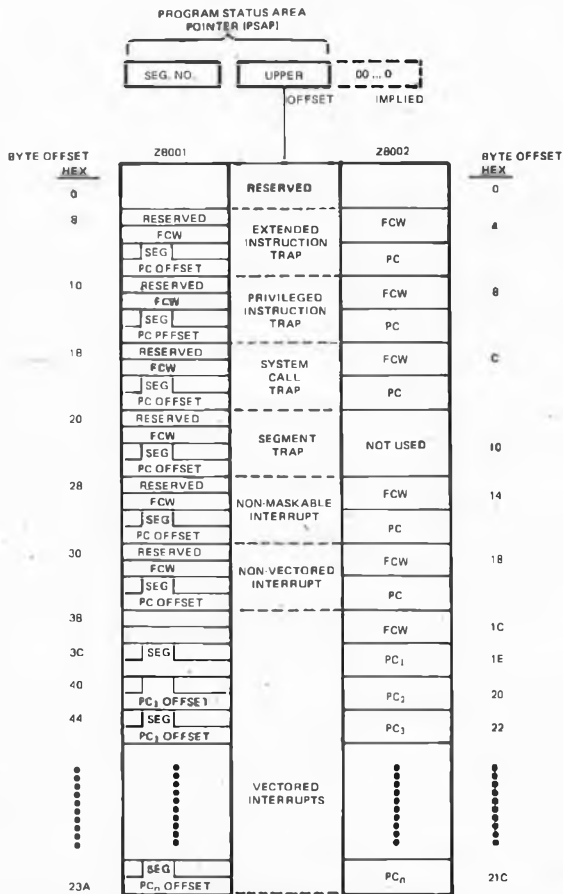
- un jeu d'instructions de langage machine simple et clair, ce qui pour l'amateur est souvent plus intéressant qu'un "assembleur puissant"! Simple et clair, qu'est-ce à dire? Cela dépend de vous dans une large mesure. Ne négligez pas non plus la différence qu'il peut y avoir entre ce qu'annonce le constructeur 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.

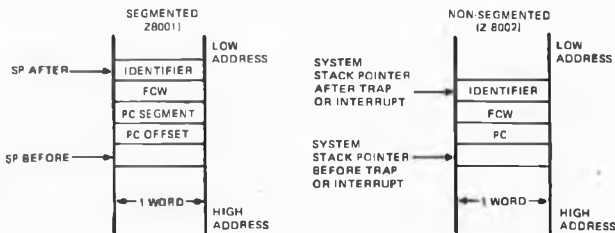


d'un seul bit, ce qui permet une plage de décalage statique plus étendu (32 positions, contre 8 pour Motorola). Alors, lequel est le meilleur?  
 Remarquez aussi que certains constructeurs font la différence entre des instructions qui pour d'autres n'en sont qu'une seule et même, avec des modes d'adressage 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...

FORMAT OF SAVED PROGRAM STATUS IN THE SYSTEM STACK:

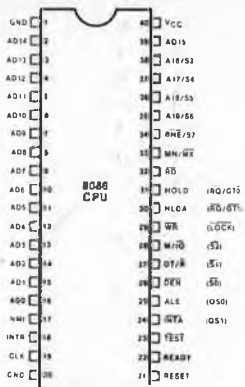


\* Les renseignements figurant dans cette colonne ne sont donnés qu'à titre indicatif et n'ont aucun caractère définitif!

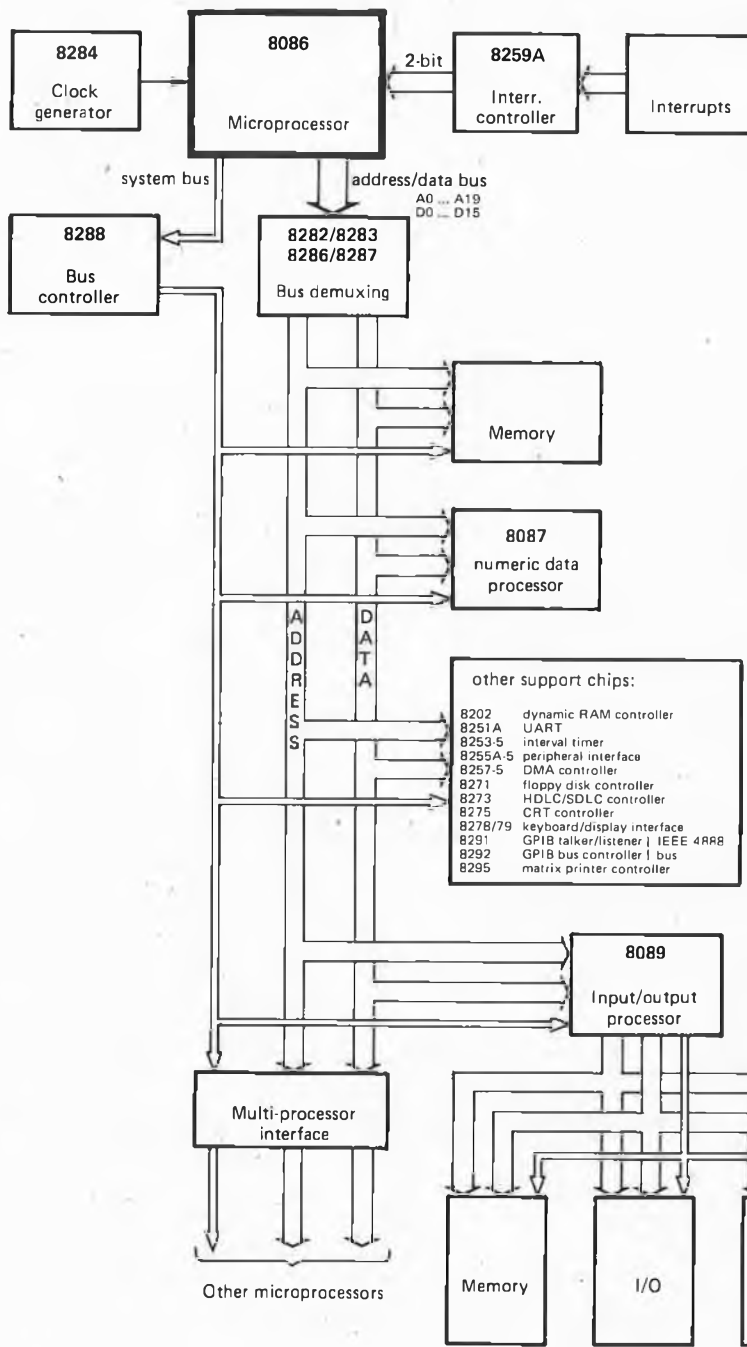
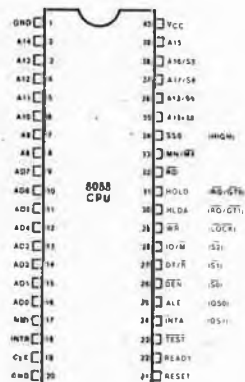
#### Les importateurs de µprocesseurs 16 bits rangés par ordre alphabétique des fabricants.

Fabricant	CPU	Importateur	Téléphone	Prix et disponibilité*
A.M.D.	AMZ 8001/2	A.M.D. à Rungis	(1)-686-91-86	décalé 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	Sescossem 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 (as 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
RD	Read Control	RD
TEST	Wait On Test Control	TEST
READY	Wait State Control	READY
RESET	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)

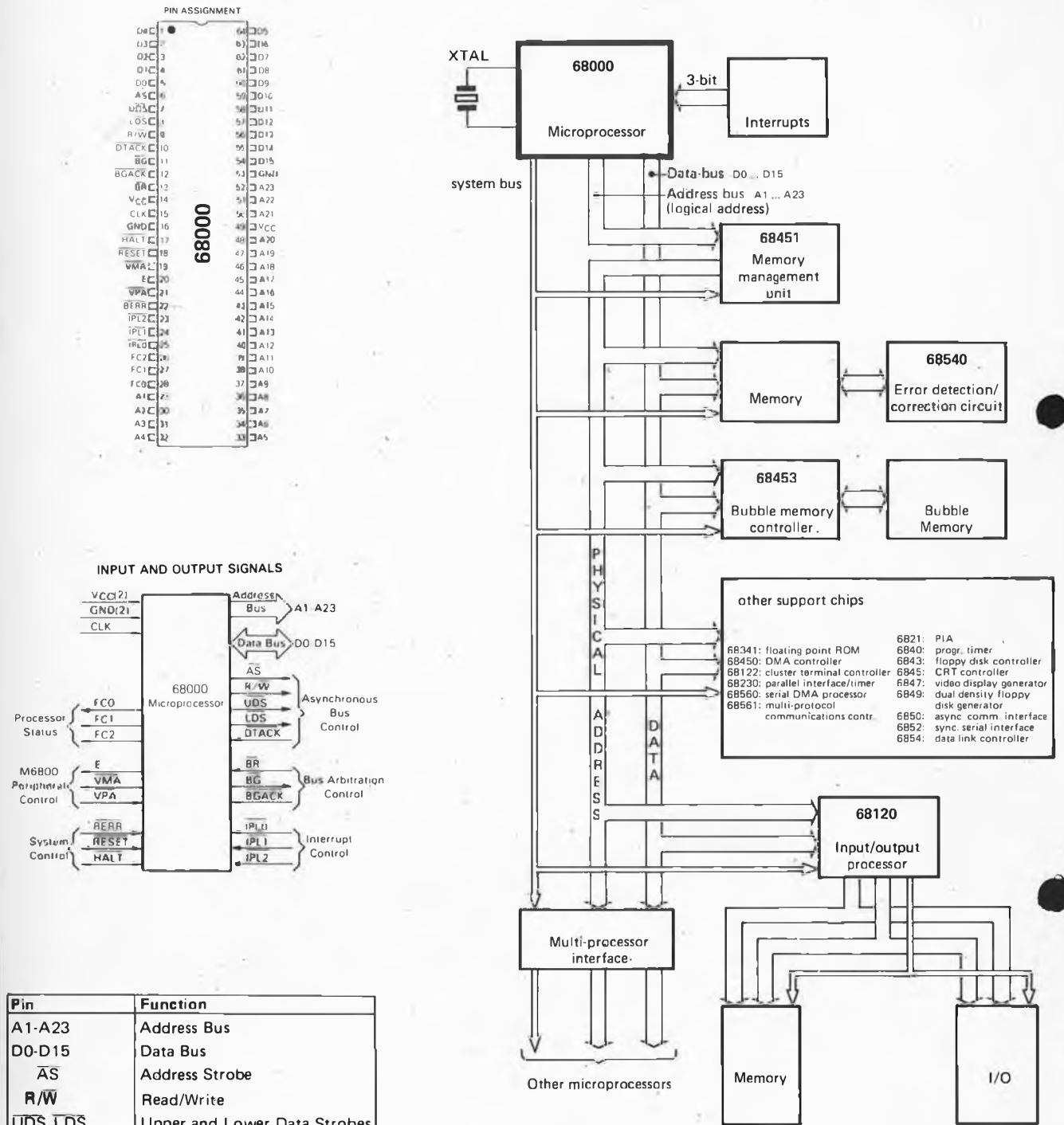
HOLD	Hold Request	HOLD
HLDA	Hold Acknowledge	HLDA
WR	Write Control	WR
M/I/O	Memory I/O Control	IO/M
DT/R	Data Transmit/ Receive	DT/R
DEN	Data Enable	DEN
ALE	Address Latch Enable	ALE
INTA	Interrupt Acknowledge	INTA
—	SS0 Status	SS0

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

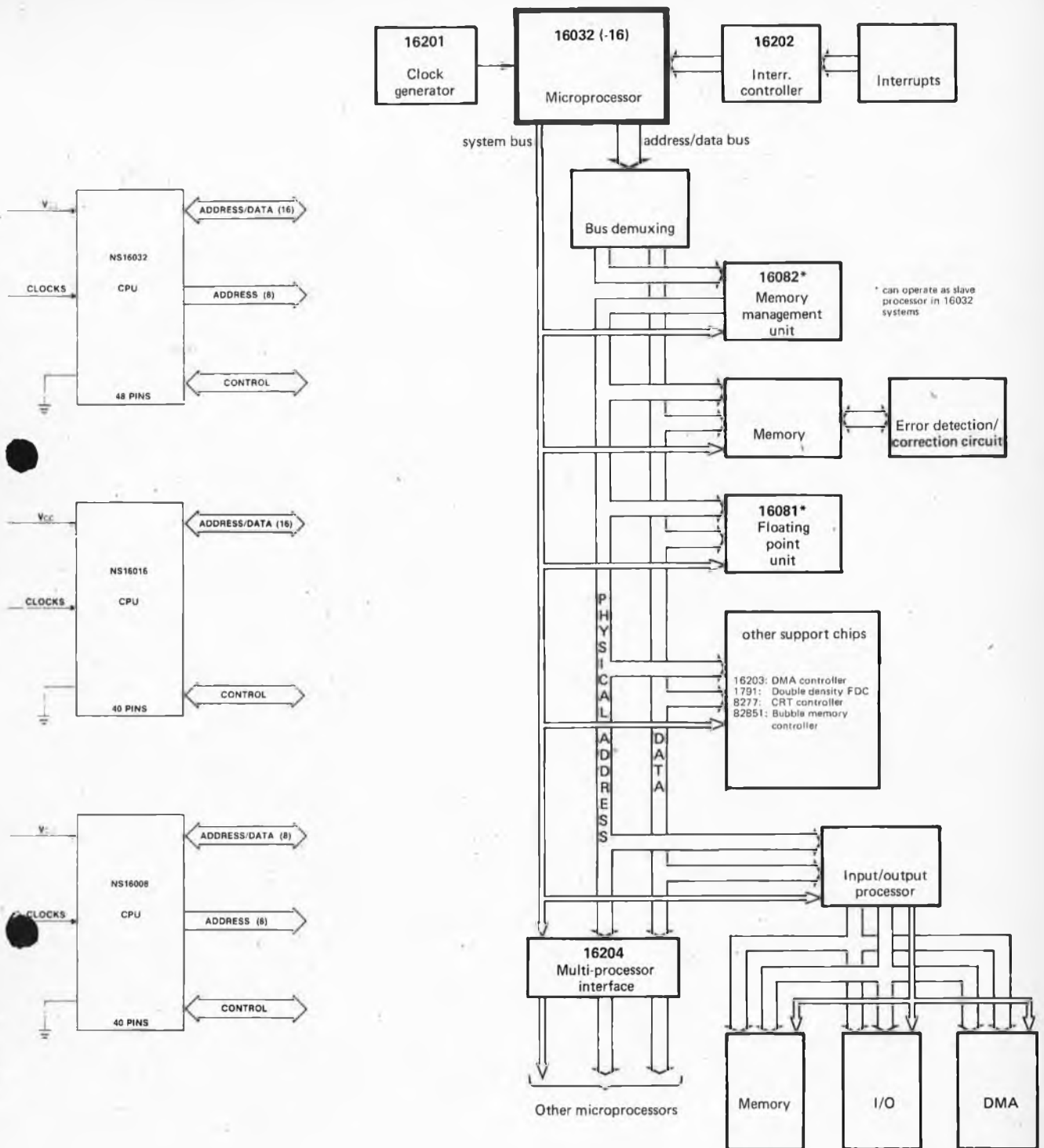


Pin	Function
A1-A23	Address Bus
D0-D15	Data Bus
AS	Address Strobe
R/W	Read/Write
UDS, LDS	Upper and Lower Data Strobes
DTACK	Data Transfer Acknowledge
BR	Bus Request
BG	Bus Grant
BGACK	Bus Grant Acknowledge
IPL0...2	Interrupt Priority Level
BERR	Bus Error
RESET	Reset
HALT	Halt
E	Enable
VMA	Valid Memory 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**

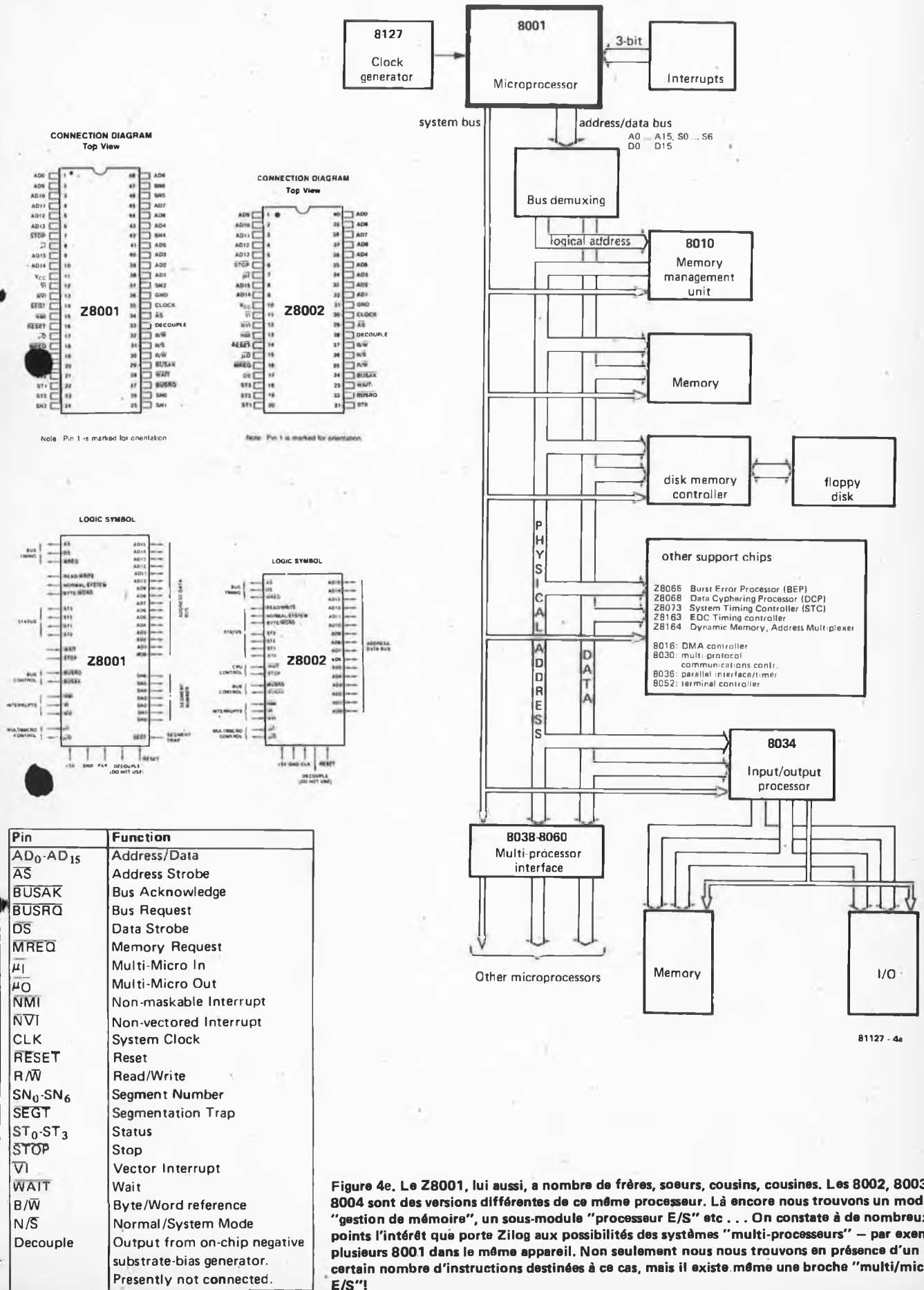
- 16-Bit Address/Data (MUX)
- 8-Bit Address
- 4 Bits Status
- ADS
- DDIN
- HBE
- RDY
- HOLD, HLDA, I/O
- NMI, INT
- ABT
- FCT, U/S, PFS
- PH1, PH2
- RST
- SPC
- 2 GNDS And VCC

81127 - 4c

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.





CONNECTION DIAGRAM Top View

CONNECTION DIAGRAM Top View

Z8001

Z8002

Note: Pin 1 is marked for orientation

Note: Pin 1 is marked for orientation

LOGIC SYMBOL

LOGIC SYMBOL

Z8001

Z8002

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
$\mu$ I	Multi-Micro In
$\mu$ O	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
$\bar{V}$ I	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**, ordiogramme  
**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  
**unconditional**, inconditionnel  
**unassigned**, non affecté  
**upgrade**, évolué  
**user**, utilisateur  
**word**, mot (machine)  
**workspace**, zone de manoeuvre  
**write (to)**, écrire