

# 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

SOMMAI  
SOMM  
SOM  
SO



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



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



Ecrivez-nous  
(carte dans ELEKTOR)

Téléphonez-nous  
pour prix et délais



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

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

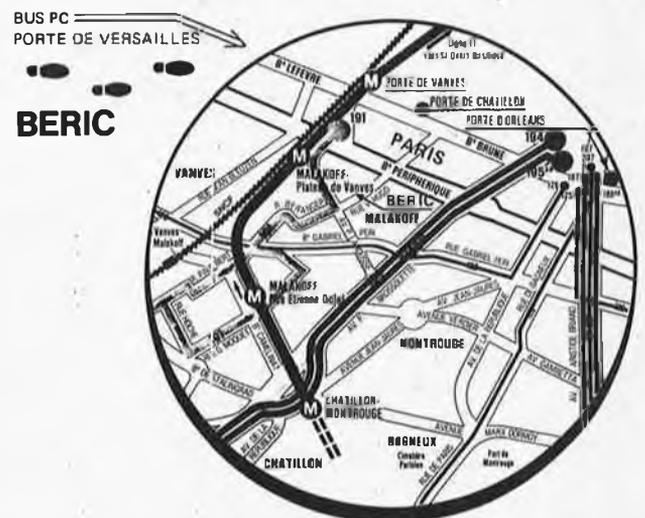
Constitution des kits: Tous les composants à monter sur le circuit imprimé ainsi que les inter, inverseur, commutateur et notice technique complémentaire à l'article ELEKTOR si nécessaire, sans transfo ni boîtier (sauf mention spéciale), ni circuit imprimé EPS (en option)

ELEKTOR	composants	C.I. seul
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 MM5204Q program . . . . .	512, - 100, -
No 3	9863 Carte ext mémoire avec MM5204Q program . . . . .	376, - 150, -
	9857 Carte BUS jeu de 3 connect. adapt. . . . .	180, - 36,50
	9893 Carte Hex I/O . . . . .	688, - 200, -
	9817-2 Voltmètre à leds . . . . .	116, - le jeu: 26,65
	9860 Voltmètre de crête . . . . .	24, - 20, -
	9444 Table de mixage avec pot. et transfo. . . . .	240, - 77,25
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 Digifarad + 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 Vocacophonie . . . . .	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 Sonnette 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 P.T.T. 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 165 78-99

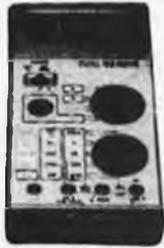




# Halelectronics

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

## MULTIMETRE DIGITAL



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



ME-502 LED  
**FF 347/Bfr 2620**

ME-501 LCD  
**FF407 / Bfr 3088**  
 AVEC BUZZER ET CORDON  
 TEST  
**ME 501B FF 473/Bfr 3565**

### Interrupteurs

- ST203 1DK 3A/250 V unipolaire  
 par 10 pièces FF 3.71 Bfr 28  
 ST206 1DK 3A/250 V bipolaire  
 par 10 pièces FF 4.77 Bfr 36

### Intersil counter IC FF 175 ICM 7216 B Bfr 1318

Cat intégré complexe commande  
 directement 8 afficheurs (IC).  
 Fonctions entre autres: compteur,  
 fréquence-mètre de DC à 10 MHz,  
 mesure de périodes de 0,5µs à 10s.



### Plaques d'expérimentation AP

- SS2 770 kont. FF107 Bfr 806  
 ACE200KIT 728 kont. FF120 Bfr 904  
 ACE227 2712 kont. FF378 Bfr 2852  
 ACE236 3648 kont. FF504 Bfr 3798

- RAM  
 2114 1k x 4 stat FF 41 Bfr 310  
 4116 16k x 1 dyn FF 45 Bfr 341  
 EPROM 2708 1k x 8 FF 66 Bfr 496  
 2716 (5V) 2k x 8 FF128 Bfr 969  
 2532 (5V) 4k x 8 FF284 Bfr 2139

### ASSORTIMENT

1/4W RESISTANCES 5%

- E12 série  
 1E à 4M7  
 100 pcs/valeur-81 valeurs-8100 pièces  
**FF409/Bfr 3085**

### TRANSISTORS

- BC547** universel NPN  
 par 100 pcs  
**BC557** universel PNP  
 par 100 pcs  
**FF31-/Bfr 233**

### ASSORTIMENT

CONDENSATEURS CERAMIQUES

- 1pF à 100nF  
 50pcs/valeur → 2200 pièces  
**FF 364/Bfr 2744**

### FREQUEMETER

- de 10Hz à 50 MHz  
 2 portées (résolution 10 kHz/10Hz)  
 sensibilité d'entrée 60mV à 20V  
 alimentation par batteries ou adaptateur  
 dimensions 100 x 32 x 120 (MM)  
**FF347/Bfr 2620**

### RESISTANCES

- 1/2W E12-reeks 5%  
 1E à 10M  
 10pcs/valeur → 850pcs  
**FF101/Bfr 780**

### 5mm LED rouge

- 100pcs CGY 40L  
**FF66/Bfr 498**

### Réseaux de résistances

- DIVISEUR DE TENSION tol. 0,25%  
 RN76-242 1 : 10/100/1000/10.000  
 FF 48.40 Bfr 365  
 SHUNT DE COURANT 1W tol. 0,25%  
 RN87-41 1 : 1/10/100/1000  
 FF 32 Bfr 241

### CATALOGUE

Belgique: Bfr 100 -  
 20 F frais d'envoi à  
 payer par chèque  
 ou virement.  
 Port gratuit à  
 partir de 2500 Bfr.  
 France: 20 FF, frais  
 d'envoi inclus. Payer par chèque,  
 virement ou espèces. Port gratuit en  
 cas de commande.

### VALABLE UNIQUEMENT DURANT MOIS DE PUBLICITE

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

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

### Un pont redresseur de G.I.

		FB	FF
KBP02	80V	1,5A	19 2,50
KBP06	250V	1,5A	25 3,30
B40C1500	40V	1,5A	15 2,00
B80C1500	80V	1,5A	11 1,45
B380C1500	380V	1,5A	22 2,90
Minimum 10 pièces/Type			
B40C3200	40V	3,2A	33 4,40
B80C3200	80V	3,2A	39 5,20
B40C5000	40V	5A	48 6,40
B80C5000	80V	5A	51 6,80
B380C5000	380V	5A	66 8,80
Minimum 10 pièces/Type			
KBPC1002	80V	10A	103 13,70
KBPC1006	400V	10A	128 17,00
KBPC2502	80V	25A	112 14,85
KBPC2506	400V	25A	133 17,70
Minimum 5 pièces/Type			

### DIODES 1-3A

		FB	FF
BY227	1200V 2A	7,50	1,00
1N5401	100V 3A	7,10	0,95
1N5404	400V 3A	7,85	1,05
1N5408	1000V 3A	11,00	1,45
Minimum 100 pièces/Type			
1N4002	100V 1A	2,30	0,30
1N4004	400V 1A	2,30	0,30
1N4007	1000V 1A	3,00	0,40

### Afficheurs

Minimum 10 pièces/Type

Type	Description	FB	FF
TIL701	RED.C.A. 13mm	50	6,60
TIL702	RED.C.C. 13mm	50	6,60
TIL703	RED.C.A. 13mm(±1)	50	6,60
TIL704	RED.C.C. 13mm(±1)	50	6,60
TIL312	RED.C.A. 8mm	50	6,60
TIL313	RED.C.C. 8mm	50	6,60
TIL327	RED ± 1 8mm	50	6,60

### Potentiomètres ajustables

Minimum 10 pièces/Type

Type	Description	FB	FF
PT10V	PT10H (10MM)		
PT15V	PT15H (15MM)		
10MM	FB 6	FF 0,80	
15MM	FB 8	FF 1,06	

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

### THYRISTORS

Type	U	I	Igt	FB	FF
TIC106D	400V	5A	0,2mA	27	3,60
TIC106M	600V	5A	0,2mA	33	4,40
TIC116D	400V	8A	20mA	36	4,75
TIC116M	600V	8A	20mA	47	6,20
TIC126D	400V	12A	20mA	49	6,50
TIC126M	600V	12A	20mA	64	8,50
TIC44	30V	0,6A	0,2mA	15	2,00
TIC46	100V	0,6A	0,2mA	18	2,40
TIC47	200V	0,6A	0,2mA	20	2,65

Minimum 10 pièces/Type

### Emetteur/Récepteur infra-rouge

Bfr 2620 FF 347  
 Lorsque la barrière infra-rouge est inter-  
 rompue, une tension de 12 V est mise en  
 fonction (3 possibilités) permettant  
 de commander une lampe, sirène ou  
 compteur.  
 Distance maximum du récepteur: 15 m.  
 Fonctionne à 220 V AC.  
 Sortie 12 V/1A DC.

### Condensateurs électrolytiques

(Minimum 10 pièces/valeur)

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

Assortiment Print: 10 pièces de chaque  
 valeur. FB 2519 FF 334  
 Assortiment axial: 10 pièces de chaque  
 valeur. FB 3376 FF 448

### TMK 3300-C

Multimètre professionnel FF 713  
 FB 5378

### MINI-PROGRAMMEUR

- KIT  
 J1033
- 4 sorties programmables indépendamment.
  - mémoire pour 20 instructions de commande.
  - programmation avec précision d'une minute.
  - à programmer sur une semaine.
  - sortie: active, non active ou active pendant une heure.
  - sorties à collecteur ouvert.
  - complet avec alimentation et face avant
- FF 389  
 Bfr 2930

### Diodes de puissance 6 - 25A

		FB	FF
MR751	100V 6A	27	3,60
MR754	400V 6A	36	4,75
MR1121	100V 12A	68	3,00
MR1121R	100V 12A	73	9,65
MR2501	100V 25A	71	9,40
MR2501R	100V 25A	71	9,40
MR2504	400V 25A	87	11,50
MR2504R	400V 25A	87	11,50

Minimum 5 pièces/Type

### Supports pour CI

Type/Quantité	FB	FF
8 PINS (100 pcs)	4,50	0,60
14 PINS (50 pcs)	5,50	0,75
16 PINS (50 pcs)	6,00	0,80
18 PINS (40 pcs)	6,50	0,90
24 PINS (15 pcs)	10,00	1,30
28 PINS (10 pcs)	11,00	1,50
40 PINS (10 pcs)	15,00	2,00

### Interrupteurs pour ordinateur

Sans chiffres à partir de 10 pièces  
 noir, rouge ou bleu: FB 12 FF 1,60  
 Set de 10 pièces (noir) avec chiffres  
 de 0 à 9: FB 138 FF 18,30

### Adaptateur + fiche universelle

- NA-1 3 - 9 12V/300mA  
 Bfr 153 FF 20,30  
 10 pièces à Bfr 130 FF 17,25
- NA-2 3 - 4% - 6 - 7% - 9 12V/500mA  
 Bfr 186 FF 24,65  
 10 pièces à Bfr 153 FF 20,30

### - Kits -

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

DEMANDEZ DEPLIANT GRATUIT

### HORLOGE VOITURE A LED

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

# LE NUMERO 1 DU KIT

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



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

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

### QUARTZ EN STOCK

★ A FILS 10,00 F		A BROCHES 15,00 F	
20 625	26 570	27 015	27 245 19 00
20 755	26 580	27 025	27 250 19 00
20 775 19 00 F	26 590	27 035	27 255 19 00
20 820*	26 600	27 045	27 260 19 00
20 830*	26 610*	27 055 40 00 F	27 265 19 00
20 840*	26 615	27 070	27 270 19 00
20 880*	26 620	27 075	27 275 19 00
20 890	26 630	27 085	27 280
20 900*	26 640 19 00	27 095	27 285
21 320*	26 650	27 105 19 00 F	27 290
21 330*	26 660 19 00	27 115 19 00	27 295
21 340*	26 665*	27 125	27 300
21 380*	26 670 19 00 F	27 135 19 00 F	27 305
21 390*	26 680 40 00 F	27 140	27 310
21 400*	26 685	27 145	27 315
23 200 19 00	26 690	27 155*	27 320*
26 000 40 00 F	26 700*	27 165	27 325*
26 495	26 710	27 170	27 330
26 510	26 715	27 175	27 335
26 520 19 00	26 720	27 185	27 340*
26 530	26 730	27 195	27 345 19 00
26 540	26 740*	27 200*	27 350
26 545	26 745*	27 205	27 355
26 550	26 750	27 215	27 360
26 560 19 00 F	26 755	27 220	27 365
26 565	26 760	27 225	27 370
	26 775	27 235	27 375
		27 240	27 380
		27 245	27 385
		27 250	27 390
		27 255	27 395
		27 260	27 400
		27 265	27 405
		27 270	27 410
		27 275	27 415
		27 280	27 420
		27 285	27 425
		27 290	27 430
		27 295	27 435
		27 300	27 440
		27 305	27 445
		27 310	27 450
		27 315	27 455
		27 320	27 460
		27 325	27 465
		27 330	27 470
		27 335	27 475
		27 340	27 480
		27 345	27 485
		27 350	27 490
		27 355	27 495
		27 360	27 500
		27 365	27 505
		27 370	27 510
		27 375	27 515
		27 380	27 520
		27 385	27 525
		27 390	27 530
		27 395	27 535
		27 400	27 540
		27 405	27 545
		27 410	27 550
		27 415	27 555
		27 420	27 560
		27 425	27 565
		27 430	27 570
		27 435	27 575
		27 440	27 580
		27 445	27 585
		27 450	27 590
		27 455	27 595
		27 460	27 600
		27 465	27 605
		27 470	27 610
		27 475	27 615
		27 480	27 620
		27 485	27 625
		27 490	27 630
		27 495	27 635
		27 500	27 640
		27 505	27 645
		27 510	27 650
		27 515	27 655
		27 520	27 660
		27 525	27 665
		27 530	27 670
		27 535	27 675
		27 540	27 680
		27 545	27 685
		27 550	27 690
		27 555	27 695
		27 560	27 700
		27 565	27 705
		27 570	27 710
		27 575	27 715
		27 580	27 720
		27 585	27 725
		27 590	27 730
		27 595	27 735
		27 600	27 740
		27 605	27 745
		27 610	27 750
		27 615	27 755
		27 620	27 760
		27 625	27 765
		27 630	27 770
		27 635	27 775
		27 640	27 780
		27 645	27 785
		27 650	27 790
		27 655	27 795
		27 660	27 800
		27 665	27 805
		27 670	27 810
		27 675	27 815
		27 680	27 820
		27 685	27 825
		27 690	27 830
		27 695	27 835
		27 700	27 840
		27 705	27 845
		27 710	27 850
		27 715	27 855
		27 720	27 860
		27 725	27 865
		27 730	27 870
		27 735	27 875
		27 740	27 880
		27 745	27 885
		27 750	27 890
		27 755	27 895
		27 760	27 900
		27 765	27 905
		27 770	27 910
		27 775	27 915
		27 780	27 920
		27 785	27 925
		27 790	27 930
		27 795	27 935
		27 800	27 940
		27 805	27 945
		27 810	27 950
		27 815	27 955
		27 820	27 960
		27 825	27 965
		27 830	27 970
		27 835	27 975
		27 840	27 980
		27 845	27 985
		27 850	27 990
		27 855	27 995
		27 860	28 000
		27 865	28 005
		27 870	28 010
		27 875	28 015
		27 880	28 020
		27 885	28 025
		27 890	28 030
		27 895	28 035
		27 900	28 040
		27 905	28 045
		27 910	28 050
		27 915	28 055
		27 920	28 060
		27 925	28 065
		27 930	28 070
		27 935	28 075
		27 940	28 080
		27 945	28 085
		27 950	28 090
		27 955	28 095
		27 960	28 100
		27 965	28 105
		27 970	28 110
		27 975	28 115
		27 980	28 120
		27 985	28 125
		27 990	28 130
		27 995	28 135
		28 000	28 140
		28 005	28 145
		28 010	28 150
		28 015	28 155
		28 020	28 160
		28 025	28 165
		28 030	28 170
		28 035	28 175
		28 040	28 180
		28 045	28 185
		28 050	28 190
		28 055	28 195
		28 060	28 200
		28 065	28 205
		28 070	28 210
		28 075	28 215
		28 080	28 220
		28 085	28 225
		28 090	28 230
		28 095	28 235
		28 100	28 240
		28 105	28 245
		28 110	28 250
		28 115	28 255
		28 120	28 260
		28 125	28 265
		28 130	28 270
		28 135	28 275
		28 140	28 280
		28 145	28 285
		28 150	28 290
		28 155	28 295
		28 160	28 300
		28 165	28 305
		28 170	28 310
		28 175	28 315
		28 180	28 320
		28 185	28 325
		28 190	28 330
		28 195	28 335
		28 200	28 340
		28 205	28 345
		28 210	28 350
		28 215	28 355
		28 220	28 360
		28 225	28 365
		28 230	28 370
		28 235	28 375
		28 240	28 380
		28 245	28 385
		28 250	28 390
		28 255	28 395
		28 260	28 400
		28 265	28 405
		28 270	28 410
		28 275	28 415
		28 280	28 420
		28 285	28 425
		28 290	28 430
		28 295	28 435
		28 300	28 440
		28 305	28 445
		28 310	28 450
		28 315	28 455
		28 320	28 460
		28 325	28 465
		28 330	28 470
		28 335	28 475
		28 340	28 480
		28 345	28 485
		28 350	28 490
		28 355	28 495
		28 360	28 500
		28 365	28 505
		28 370	28 510
		28 375	28 515
		28 380	28 520
		28 385	28 525
		28 390	28 530
		28 395	28 535
		28 400	28 540
		28 405	28 545
		28 410	28 550
		28 415	28 555
		28 420	28 560
		28 425	28 565
		28 430	28 570
		28 435	28 575
		28 440	28 580
		28 445	28 585
		28 450	28 590
		28 455	28 595
		28 460	28 600
		28 465	28 605
		28 470	28 610
		28 475	28 615
		28 480	28 620
		28 485	28 625
		28 490	28 630
		28 495	28 635
		28 500	28 640
		28 505	28 645
		28 510	28 650
		28 515	28 655
		28 520	28 660
		28 525	28 665
		28 530	28 670
		28 535	28 675
		28 540	28 680
		28 545	28 685
		28 550	28 690
		28 555	28 695
		28 560	28 700
		28 565	28 705
		28 570	28 710
		28 575	28 715
		28 580	28 720
		28 585	28 725
		28 590	28 730
		28 595	28 735
		28 600	28 740
		28 605	28 745
		28 610	28 750
		28 615	28 755
		28 620	28 760
		28 625	28 765
		28 630	28 770
		28 635	28 775
		28 640	28 780
		28 645	28 785
		28 650	28 790
		28 655	28 795
		28 660	28 800
		28 665	28 805
		28 670	28 810
		28 675	28 815
		28 680	28 820
		28 685	28 825
		28 690	28 830
		28 695	28 835
		28 700	28 840
		28 705	28 845
		28 710	28 850
		28 715	28 855
		28 720	28 860

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

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



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

Minimum d'envoi: 100 F + port et emballage

Nous honorons les bons « Administration » (minimum 300,00)  
Documentation n° 17 sur simple demande  
contre 5 timbres à 1.40 F

# MJ kit

MJ1	Modulateur 1 voie (800W)	43.00
MJ2	Modulateur 2 voies (2x800W)	66.00
	Coffret métal (150x80x50) noir	52.00
	Accessoires (boutons, voyants, prises, etc.)	29.00
MJ3	Graduateur (700W)	38.00
MJ4	Stroboscope 40 pulses	139.00
MJ5	Modulateur 3 voies (3x800W)	106.00
	Coffret métal (200x110x60) noir, face avant gravée	57.00
	Accessoires (boutons, voyants, prises, etc.)	39.00
	Crième à laide (12")	136.00
MJ6	Horloge à 4 digits complète heure - minute - seconde	149.00
	Option réveil	42.00
	Coffret métal (13.5x9.5x5 cm) noir	43.00
MJ8	Préamplificateur stéréo pour cellule magnétique	49.00
MJ9	Avertisseur et protection de dépassement de température (protection d'empis, déclenchement ventilateur, etc.)	95.00
	3 smals 60° 80° 95° à préciser	95.00
MJ10	Base de temps à quartz 50Hz pour horloge (à être étudié pour fonctionner avec le kit MJ7)	89.00
MJ11	Jeux télé (tennis, football, pelote, etc.) 179.00	
	Coffret forme pupitre (300x160x85 x50mm) avec face avant gravée livrée avec inter: boutons, etc.	78.00
MJ12	Chargeur batteries 12V (avec coupe en fin de charge)	92.00
	Option tranfo 2x12V 5A	154.00
	galva 10A	48.00
MJ13	Préamplificateur micro (basse impédance)	34.00
MJ14	Horloge à cristaux liquides 5 fonctions à quarts Heure - minute - seconde - jour - mois	299.00
	Crième métal couleur acier haut 95 long 155 - petite prof 30 - grande prof 50	36.00
MJ15	Voltmètre digital à cristaux liquides 1999 points - chiffres 18 mm	351.00
MJ16	Alimentation réglable de 1 seconde à 40 minutes 400W	184.00
MJ17	Fréquencemètre 50MHz à Digi	558.00
MJ18	Ampli téléphone	68.00
MJ19	Ampli 5 watts 12 volts	69.00
MJ20	Chronomètre à DIGIT	342.00
MJ21	Générateur de fonctions SINUS TRIANGLE CARRE 10KHz à 100KHz	269.00
MJ22	Chebilid 4 voies (réglage indépendant modulation positive ou négative) . . . . .	158.00
MJ 23	Préampli de lecture stéréo pour Mini K7	54.00

## la CB

22 CANAUX  
850,00

**FUNK**

**NOUS AVONS EN STOCK TOUS LES ACCESSOIRES**  
Antennes fixes, mobiles, amplis tos-mères, liches, embases, connecteurs, fils, etc.

**PUBLICATIONS**  
- communication radio CB - 27 MHz par Karamanolis 126 pages 64 F  
- CB antennes par Karamanolis 108 pages 64 F  
+ 4 F en timbres  
+ 4 F en timbres

Carnet de bord CB 12,00 + 4,00 en timbres

### TUBE A ECLATS

40 Joules . . . . . 26.00  
150 Joules . . . . . 48.00  
300 Joules . . . . . 65.00

Transfo. d'impulsions 17.00  
Eclateur 16.00

### "JOSTY-KIT"

HF 61/2	Recepteur UM à diodes . . . . .	72.50
HF 65	Emetteur FM de rest 144 MHz	40.00
HF 305	Convertisseur VHF 144 MHz	147.50
HF 310	Recepteur FM vari-cap, alimentation 12 à 18V	184.00
HF 325	Recepteur FM qualité professionnelle	308.00
HF 330	Détecteur stéréo pour HF 330 ou HF 325	67.50
HF 385	Préampli d'antenne UHF / VHF gain 20 dB	98.00
HF 395	Préampl. HF alimentation 12V	33.00
M-360	Générateur de signaux carrés 500 à 3000Hz	29.50

**KIT**

JK01	Ampli BF 2W	83.60
JK02	Ampli micro	73.50
JK03	Générateur BF	125.60
JK04	Tuner FM	125.60
JK05	Recepteur 27 MHz	129.00
JK06	Emetteur 27 MHz	120.50
JK07	Détecteur	135.00
JK08	Get photo	95.00
JK09	Sirène	77.00
JK10	Complectose	118.00
JK12	Ampli d'antenne 27 MHz	163.50
JK13	Générateur HF	109.00
JK15	Recepteur infra-rouge	135.50
JK16	Emetteur infra-rouge	97.00
JK105-27	Scanner VHF	360.00

Chaque Kit est livré avec un boîtier

## ASSO KIT

2013	Stroboscope 300 joules	286.00
2019	Table mixage à 5 entrées avec sader	251.00
2025	Sirène Américaine 10W-12 Volts	121.00
2029	Convertisseur de tonalité (C et A) stéréo . . . . .	119.00
2030	Touch combi-secours à quadrature 1200W	143.00
2032	Alimentation continue 1 à 24V réglable 1A	170.00
2036	Temporisateur pour essuis glace	120.00
2038	Commande électronique au son	154.00
2044	Thermistat électronique de haute précision	192.00
2046	Chambre réverbération . . . . .	280.00
2054	Générateur musical programmable 10 notes	172.00

## KIT IMD

KN1	Antivol électronique	59.00
KN2	Interphone à circuit intégré	68.00
KN4	Détecteur de métaux	37.00
KN5	Inspecteur de signal	38.00
KN6	Détecteur photo-électrique	86.00
KN7	Cigariotier électronique	43.00
KN9	Convertisseur de fréquence AMVHF	38.00
KN10	Convertisseur de fréquence FMVHF	42.00
KN12	Module Ampli 4,5W à circuits intégrés	58.00
KN14	Connecteur de tonalité	43.00
KN15	Temporisateur	16.00
KN16	Métronome	42.00
KN17	Oscillateur morse	40.00
KN18	Instrument de musique	61.00
KN19	Sirène électronique	54.00
KN20	Convertisseur 27MHz	53.00
KN21	Cigariotier de secteur réglable	72.50
KN26	Carillon de porte 2 tons	66.00
KN 40	Sirène de puissance 12V 15 W . . . . .	98.00
KN 45	Amplificateur d'antenne tout récepteur	28.00
KN 46	Récepteur minature FM . . . . .	56.00

## SEMICONDUCTORS PLESSEY

SL 610 C RF Amplifier	58.00
SL 611 C RF Amplifier	68.00
SL 612 C IF Amplifier	66.00
SL 620 C VOGAD	83.00
SL 621 C AGC Generator	83.00
SL 622 CAF AMP/VOGAD/SIDETONE	194.00
SL 630 C AF Amplifier	83.00
SL 640 C Double Balanced Mod	83.00
SL 641 Receiver Mixer	83.00

## SGS THOMSON

L120	Phase contrôlé TRIAC . . . . .	30.00
L121	BURST CONTRÔLE TRIAC . . . . .	30.00
L130	Régulateur 12 V . . . . .	21.00
TCA 205A	Détecteur de proximité . . . . .	33.20
T8A 231	Double ampli op faible bruit . . . . .	26.00
TOA 2030	Ampli 14 W . . . . .	51.00
TOA 2004	Ampli 2 x 10 W . . . . .	79.00

DATA LINEAIRE 840 pages  
68.00 + 16.00 en timbres

## SEMI CONDUCTEURS GRANDES MARQUES - NE RCA MOTOROLA INT

2N697	7.00	BC237	3.90	AC128K	4.85	A723T05	13.20	SN7460	5.60
2N708	5.80	BC238	2.20	AC132	7.00	A74101P	6.50	SN7462	14.00
2N914	3.60	BC251	2.60	AC180K	8.25	A74101L	7.00	SN7470	4.60
2N918	5.00	BC307	2.30	AC181K	5.40	A741T05	8.50	SN7472	7.50
2N930	4.80	BC308	2.50	AC187	6.00	A747	19.40	SN7473	6.00
2N1420	5.50	BC313A	6.50	AC187K	8.00	A748	7.60	SN7474	5.50
2N1305	3.50	BC317	3.50	A*188	6.00	A753	18.00	SN7475	5.00
2N1613	3.60	BC318	3.50	AC188K	8.00	MCT2	9.00	SN7476	6.75
2N1711	3.60	BC 337	2.50	A0142	12.00	XR2206cp	67.00	SN7478	16.00
2N1889	4.00	BC 338	2.50	A0149	16.60	XR2240cp	38.00	SN7482	12.50
2N1894	4.00	BC487	3.00	A0161	8.00			SN7483	27.50
2N1893	5.10	BC637	4.00	A0162	8.00	TA6E11B	23.50	SN7486	4.30
2N2218	4.50	BC638	4.50	AD262	13.25	TA6E11C	27.00	SN7489	36.00
2N2218A	4.20	BCW94B	2.70	AF124	5.00	TA6E21	34.50	SN7490	7.90
2N2222	2.80	BCW96B	3.00	AF127	4.90	TA6R11	10.00	SN7491	17.80
2N2369	4.20	BCY78	4.50	AF239	7.60	TA6T10	14.00	SN7492	17.00
2N2484	6.50	BD135	5.15	AF239	7.40	TA6T40	48.00	SN7493	10.70
2N2894	15.00	BD136	5.30	AU108	17.00	TA6T41	36.00	SN7494	28.00
2N2904	3.60	BD137	5.70	AU110	25.80	TA6T90	25.00	SN7495	7.90
2N2905	3.60	BD138	5.90	BU108	38.00	TA6T90	16.50	SN7496	19.00
2N2905A	3.90	BD139	6.00	BU109	25.00	TA6T91	32.00	SN7420	12.00
2N2906	4.20	BD140	6.10	BU126	28.00	TA6T92	20.50	SN7421	6.00
2N2974	3.90	BD179	12.00	BU208	30.00	TA6T93	19.00	SN7423	10.80
2N3053	3.90	BD180	14.20	BUX37	73.00	TA6T94	15.00	SN7423	11.50
2N3054	9.70	BD233	5.00	TRANSISTORS FET		TA6T95	28.00	SN74142	2.00
2N3055	9.00	BD234	5.00	2N3819	4.50	TA6T96	19.00	SN74143	3.00
2N3390	10.50	BD235	5.50	2N3820	9.50	TA6T97	25.00	SN74145	27.00
2N3391	3.90	BD236	6.00	2N3823	16.00	TA6T98	17.00	SN74150	17.50
2N3553	23.50	BD237	7.50	2N4416	9.50	TA6T99	35.00	SN74153	7.20
2N3702	3.50	BD238	8.00	2N4891	8.00	TA6T00	15.00	SN74154	26.20
2N3703	3.30	BD268 B	33.00	2N5245	4.60	TA6T01	24.00	SN74155	9.00
2N3704	3.00	BD267 B	32.00	2N5457	4.90	TA6T02	30.00	SN74163	14.00
2N3725	9.50	BD268	32.00	2N5461	9.00	TA6T03	40.00	SN74164	9.00
2N3804	4.00	BD269	30.00	2N5465	14.50	TA6T04	20.00	SN74165	15.00
2N3806	6.50	BF173	4.70	2N5465	14.50	TA6T05	25.00	SN74166	40.00
2N4037	9.20	BF178	5.00	3N141	27.00	TA6T06	28.00	SN74167	40.00
2N4400	3.50	BF179	7.25	BF245	7.20	TA6T07	28.00	SN74170	24.00
2N4401	3.50	BF180	5.75	BF246	7.00	TC4940	21.00	SN74173	18.00
2N4403	3.50	BF184	2.50	E 300	7.60	TC4440	22.00	SN74180	6.50
2N4403	3.50	BF185	4.50	ZENER		SC606	18.50	SN74181	32.00
2N4403	3.50	BF185	4.50	3.9V à 100V		95H90	75.00	SN74188	32.00
2N4403	3.50	BF233	4.25	1.3W	3.50	ULN2003	19.00	SN74190	16.15
2N4403	3.50	BF233	4.25	DIODES				SN74192	17.00
2N4403	3.50	BF252	3.50	BA102	3.50	SN7400	2.00	SN74193	12.00
2N4403	3.50	BF258	3.00	AA119	3.50	SN7401	5.50	SN74195	15.00
2N4403	3.50	BF259	4.00	DA81	1.00	SN7402	2.00	SN74197	17.00
2N4403	3.50	BF259	4.00	DA95	1.00	SN7403	2.80	SN74258	3.50
2N4403	3.50	BF259	4.00	IN914	0.80	SN7404	3.50	SN74280	18.00
2N4403	3.50	BF259	4.00	IN4148	0.80	SN7405	5.80	LS	
2N4403	3.50	BF259	4.00	ESM 230 390 9.00		SN7407	6.00	74LS00	4.50
2N4403	3.50	BF259	4.00	PONT		SN7408	3.20	LS04	4.50
2N4403	3.50	BF259	4.00	1A 400V 4.80		SN7410	2.00	LS08	4.50
2N4403	3.50	BF259	4.00	2A 200V 15.00		SN7413	6.25	LS10	4.50
2N4403	3.50	BF259	4.00	4A 50V 9.80		SN7414	20.50	LS20	4.50
2N4403	3.50	BF259	4.00	10A 200V 21.00		SN7416	4.30	LS 30	4.50
2N4403	3.50	BF259	4.00	25A 200V 32.00		SN7420	2.00	LS73	6.50
2N4403	3.50	BF259	4.00	CIRCUIT		SN7425	2.90	LS75	6.50
2N4403	3.50	BF259	4.00	INTEGRE		SN7430	2.85	LS90	15.00
2N4403	3.50	BF259	4.00	LINEAIRE		SN7432	3.60	LS122	5.00
2N4403	3.50	BF259	4.00	A7080CP	7.00	SN7440	10.00	LS123	14.50
2N4403	3.50	BF259	4.00	A7080D	7.90	SN7441	14.50	LS154	18.00
2N4403	3.50	BF259	4.00	A709T05	10.00	SN7442	16.30	LS 173	22.00
2N4403	3.50	BF259	4.00	A710	8.00	SN7444	16.00	LS193	1.00
2N4403	3.50	BF259	4.00	A723D0L	10.00	SN7450	5.00		
2N4403	3.50	BF259	4.00			SN7451	10.00		
2N4403	3.50	BF259	4.00			SN7453	3.90		

DATA CMOS RTC Série 4000 44.00 F + 14.00 F en timbres  
GUIDE DE L'INGÉNIEUR RTC 40.00 F + 12.00 F en timbres  
LINEAIRE FAIRCHILD 34.00 + 12.00 F en timbres

## DEPOSITAIRE INTERSIL

Intersil

ICM 7038	Base de temps à quartz	51.00 F
ICM 7045	Timer complexe, chronométrique	159.00 F
ICM 7207	Fréquencemètre	60.00 F
ICM 8038	Générateur de fonctions	68.00 F
ICM 7106	Voltmètre digital LCD	149.00 F
ICM 7107	Voltmètre digital LED	139.00 F

# DÉPOSITAIRE SEMI-CONDUCTEURS

ENFIN DISPONIBLE

TMS 1122 N1 Timer universel programmable sur 20 jours Fonctionne en 9V

99 00



## TEXAS INSTRUMENTS

<b>TTL</b>		
SN74132 4 trigger à 2 entrées	11,25	
SN74142 7490 + 7475 + 7441	28,60	
SN74143 7490 + 7475 + 7447	30,00	
<b>OPTOELECTRONIQUE</b>		
TL 370 Baseux 10 led Ø3mm rouge	38,00	
TL 305 5x7 afficheur	85,00	
TL 306 7490 + 7475 + 7477 + afficheur	92,00	
TL 308 7475 + 7490	80,00	
TL 312 Afficheur rouge 8mm à anode	13,00	
TL 313 Afficheur rouge 8mm cathode	18,00	
TL 321 Afficheur rouge 13mm anode	16,00	
TL 701 Afficheur vert 8mm anode	16,00	
TL 370 = DIS 739 afficheur 7 segments, 4 digit cathode	40,00	
<b>LIBRAIRIE</b> nouvelles éditions Data Book TTL 830 pages 108 00 F - 16,00 en timbres * Data Book LINEAIRE 368 pages 31,00 F - 16,00 en timbres * Data Book opto 303 pages 39,00 - 11,00 en timbres		
Data, Transistors, Diodes 1248 pages 65,00 - 20,00 en timbres		
<b>LINEAIRE</b>		
TMS 1000 microprocesseur pour carillon 12 aires	104,00	
TMS 1965 N1 4 jeux TELE	54,00	
TMS 3874 N1 horloge LED	40,00	
TMS 3879 N1 program Timer	62,00	
TMS 3880 N1 tempo chrono	43,00	
TL 61 Bifet faible consommation	9,00	
TL 71 Faible souffle BIFET	9,00	
TL 74 Quadruple Bifet	21,00	
TL 32 Diode infrarouge	8,00	
TL 78 Photo Transistor	7,50	
TL 82 Photo Transistor	24,00	
TL 82 Double BIFET	11,00	
TL C81 Ampli OP BIFET	7,00	
TL 84 Quadruple OP BIFET	15,00	
TL 431 Diode Zener réglable 2.5V à 40V	8,50	
TL 441 Ampli Log	24,50	
TL 497 N ALIM à découpage	21,00	
SN 76013 Ampli BF 6W	49,00	
SN 76810P Compte-tours angle de came	10,00	
SN 76477 Générateur de bruit (oiseau, cloche, train etc...)	37,50	

## RCA

<b>Circuit intégré</b>			
CA 3045 Transistors multiples	45,10	CD 4060 Compteur diviseur octal	17,00
CA 3052 Pipampir bi	31,00	CD 4066 4 bitatéral switch	9,00
CA 3086 Transistors multiples	8,25	CD 4069 6 ms	3,50
CA 3089 Ampli Fv/M	43,00	CD 4070 4 portes or	3,50
CA 3130 Ampli OP MOS	19,00	CD 4072 2 portes or 4 entrées	3,50
CA 3131 5W bi	33,00	CD 4075 Or-Gate	3,50
		CD 4082 Dual 4 - And	3,50
		CD 4085 And-Or inverseur	10,00
<b>Circuit C/MOS</b>		CD 4093 4-2 entrées NAND Trigger	12,00
CD 4001 4 portes nœ 2*	3,50	CD 4098 2 monostables	18,00
CD 4002 2 4*	3,50	CD 4510 Compteur bcd	21,00
CD 4009 8 inverseurs	7,50	CD 4511 décodeur 7 segt	24,00
CD 4010 8 inverseurs	7,50	CD 4518 Double compteur bcd	18,00
CD 4011 4 portes nœ 2 entrées	3,50	<b>Transistors (silicium)</b>	
CD 4012 3 bascules	8,00	2N 3053 npn 60V 5W	4,60
CD 4016 4 bitatéral switch	6,00	2N 3054 npn 90V 25W	9,70
CD 4017 compteur	14,00	2N 3055 npn 100V 115W	11,00
CD 4019 4 And-Or	6,50	2N 3442 npn 150V 150W	23,10
CD 4020 diviseur	17,00	2N 3553 npn 40V 7W	24,00
CD 4023 3 portes nœ 3	3,50	2N 3525 Thyristor 400V 5A	28,00
CD 4024 2 dw binaires	10,50	2N 4036 pnp	10,00
CD 4025 3 portes nœ 3 entrées	3,50	2N 4037 pnp 60V 7W	9,30
CD 4027 2 JK flip-flop	8,00	2N 5955 npn 70V 25W	16,75
CD 4029 Décade	13,50	2N 6246 npn 90V 125W	20,60
CD 4030 4 OR exclusive	7,50	2N 3772 npn 100V 150W	18,00
CD 4033 década	34,50	40408 npn 30V 1W	8,80
CD 4040 Compteur binaire	17,00	40409 npn 30V 3W	9,90
CD 4048 PLL	16,00	40410 pnp 30V 3W	10,00
CD 4049 multiplx	15,00	40411 npn 30V 150W	39,00
CD 4049 Hex Buffer	5,50	40601 n mos	13,75
CD 4051 multiplexeur	15,00	40673 n mos	16,00
CD 4052 Multiplex/Demultiplex	16,00		
CD 4053 Multiplex/Demultiplex	16,00		

## NATIONAL SEMI-CONDUCTEURS

LM 358 Ampli OP MOS	18,00	LM 710 Comparateur	8,00
LM 10 Ampli OP alim. 1,5 V	42,00	LM 733 Ampli vidéo	21,00
LM 28 N 06 Régulateur 5V - 5A	85,00	LM 1303 Préampli stéréo	18,00
LM 101 AH Ampli OP Midrange	21,00	LM 1498 Modul/Demodul	20,00
LM 301 Ampli OP DIL	9,00	LM 1458 Dual ampli OP	9,00
LM 301 AH Ampli OP 10S	12,00	LM 1800 Décodeur FM stéréo	36,00
LM 305 Régulateur	26,50	LM 1820 AM Radio	18,00
LM 307 Ampli OP	10,00	LM 2807 Convertisseur FRE-TEN	25,00
LM 308 Ampli OP	14,50	LM 3900 A Ampli OP	11,00
LM 311 Comparateur	16,00	LM 3908 Flasher pour led	12,50
LM 317 T Régulateur 1,5 à 25V 10 220	22,00	LM 3914 Driver pour Basgram m	38,00
LM 317 K Régulateur 1,2 à 25V	40,00	LM 3915 Indicateur puissance BF	39,00
LM 318 Ampli OP	10,00	LM 309K Régulateur + 5V 1,5A 103	24,00
LM 324 4 Ampli OP	11,40	LM 340-12 + 12V 1A 103	32,00
LM 336 Zener à référence variable	19,50	LM 340-15 + 15V 1A 103	32,00
LM 338K Régulateur réglable 1,2V 33V 5A	76,00	LM 340-24 + 24V 1A 103	32,00
LM 339 Quad compoator	11,00	LM 320K-5 - 5V 1,5A 103	32,00
LM 349 4 ampli op 741	19,50	LM 320K-12 - 12V 1,5A 103	32,00
LM 371 Ampli HF/IF	33,00	LM10001 CH Ampli OP faible cons	300,00
LM 358 Double Ampli OP	9,00	<b>TTL - CMOS</b>	
LM 376 Régulateur	20,00	BROCHAGE IDENTIQUE série 74	
LM 377 Ampli 2W stéréo	27,00	DM74C00	3,40
LM 378 Ampli stéréo 2x4W	31,00	DM74C02	3,40
LM 380 Ampli BF 6W	21,00	DM74C04	4,20
LM 381 Préampli stéréo	25,80	DM74C08	3,40
LM 382 Oble préampli faible bruit	21,00	DM74C20	3,40
LM 384 Ampli 5W	32,00	DM74C73	8,00
LM 388 Ampli BF	15,00	DM74C90	14,40
LM 387 Dual ampli OP faible bruit	13,60	<b>(Majors mortes)</b>	
LM 391 N 80 Drivers pour ampli BF	25,00	EPROM 1 K x 8, 2708	95,00
LM 103 Ampli FI	16,50	EPROM 2 K x 8, 2716	348,00

## GENERAL ELECTRIC

<b>DIAC UJT SBS</b>		<b>Transistors (plastiques)</b>		SC 250 D 15A	49,50
ST 2 diac	3,40	GET 2222	1,70	SC 260 D 25A	66,00
2 N 2646 UJT	7,00	GET 2907	2,20		
O 13 T1 (2 N 6027)	9,20	2 N 2924	2,10	<b>Transistors de puissance silicium (Boitiers plastiques)</b>	
2 N 4991 SBS	7,00	2 N 2925	3,60	<b>NPN</b>	
H 11 A2 photo coupi	16,70	2 N 2926	3,20	D 40 D8 60V 6W	8,75
2 N 5777 Photo Darlington	6,80			D 42 C8 V 12W	12,00
V 250 LA15 GEMOV	15,40	<b>Diodes</b>		D 44 C7 70V 30W	18,00
<b>Thyristors</b>		1 N 4002 (200V 1A)	1,00	D 44 C8 60V 30W	10,75
C 103 YV (60V 0,8A)	5,00	1 N 4004 (400V 1A)	1,30	D 44 H7 60V 50W	15,00
C 106 B (400V 4A)	8,25	1 N 4005 (600V 1A)	1,50		
C 122 B (200V 8A)	12,20	1 N 4007 (1000V 1A)	1,90	<b>PNP</b>	
C 122 D (400V 8A)	15,20	1 N 5060 (400V 2,5A)	3,50	D 41 D8 60V 6W	9,80
C 122 M (600V 8A)	21,00	1 N 5825 (400V 5A)	8,50	D 43 C8 60V 12W	11,25
2 N 688 (400V 25A)	45,10	300V/10 A métal	10,00	D 45 C8 60V 30W	11,75
		1000V/25A métal	52,00	D 45 H7 60V 50W	16,50
		<b>Triacs (400V)</b>			
		SC 141 D 6A	9,00		
		SC 142 D isolé 8A	12,00		
		SC 146 D 10A	13,00		

**LIBRAIRIE**  
Data Opto 220 pages 35,00 + 16,00 en timbres  
Catalogue général G.E. 80 pages en Français 8,00 F + 7,00 en timbres  
Data Handbook Edition 77 1448 pages 56,00 F + 22,00 F port et embal.  
Catalogue transistors de puss. G.E. 120 pages 7,00 F + 7,00 F en timbres

## MOTOROLA

BC 650 NPN Bruit extrêmement faible	4,00	MC 7815 cp Régulateur 15 V	12,00
BC 651 NPN Bruit extrêmement faible	4,20	MC 7818 Régulateur 48V	12,00
MC 1310 P décodeur PM stéréo	26,50	MC 7918 Régulateur -18V	21,00
MC 1312 P décodeur quadr	32,00	MC 7824 cp Régulateur 24V	12,00
MC 3301 P 4 ampli op	13,00	MC 7905 Régulateur 5 V	21,00
MC 3302 P 4 comparateurs	15,00	MC 7912 Régulateur -12V	21,00
MD 8001 Dual Transistor	12,60	MPSA 05 NPN 80V	4,00
MD 8002 Dual Transistor	45,25	MPSA 06 NPN 80V	4,50
MD 8003 Dual Transistor	51,60	MPSA 13 NPN 30V	4,00
MJ 802 NPN 90V 200W	48,90	MPSA 18 NPN Trés faible bruit	4,00
MJ 901 PNP 80V 50W Darling	22,80	MPSA 56 NPN 40V	4,50
MJ 1001 NPN 80V 50W Darling	21,00	MPSA 55 PNP 60V	4,50
MJ 2500 PNP 80V 150W Darling	27,00	MPSA 56 PNP 80V	5,00
MJ 2501 PNP 80V 150W Darling	30,00	MPSA 70 PNP 40V	3,50
MJ 2955 PNP 80V 117W	15,00	MPSL 01 NPN 100V	4,00
MJ 3000 NPN 80V 150W Darling	25,00	MPSL 51 PNP 100V	4,50
MJ 3001 NPN 80V 150W Darling	27,00	MPSU 01 NPN 30V 10W	8,80
MJ 4502 PNP 90V 220W	54,00	MPSU 03 NPN 120V 1W	7,00
MJE 243 NPN 100V 15W	11,00	MPSU 05 NPN 60V Denver	11,00
MJE 253 PNP 100V 15W	11,70	MPSU 07 NPN 100V 10W	11,00
MJE 340 NPN 300V 20W	10,60	MPSU 08 NPN 300V	16,00
MJE 370 PNP 75V 25W	8,60	MPSU 10 NPN 30V 10W	12,00
MJE 520 NPN 30V 25W	7,00	MPSU 11 NPN 30V 10W	9,50
MJE 1090 PNP 60V 70W Darling	23,50	MPSU 51 PNP 60V Driver	11,00
MJE 1100 NPN 60V 70W Darling	22,60	MPSU 56 PNP 80V Driver	11,70
MJE 2801 NPN 60V 90W	22,00	MPSU 57 PNP 100V 10W	12,00
MJE 2955 PNP 60V 90W	19,00	MSS 1000	3,20
MJE 3055 NPN 60V 90W	16,00	MZ 2361 Zener	7,70
MC 7805 cp Régulateur 5V	12,00	2N 3055 NPN 80V 115W	9,00
MC 7808 cp Régulateur 8V	12,00	2N 3773 NPN 16A-150V	32,00
MC 7812 cp Régulateur 12V	12,00	2N 5087 PNP 50V faible bruit	4,30
		2N 5089 NPN 25V très faible bruit	4,30

## Siliconix

<b>TRANSISTOR V MOS DE PUISSANCE</b>		CR 470 Générateur de courant 4 mA	25,50
VN88AF 80V 4A TD-202	19,00	CR 200 Générateur de courant 2,0mA	25,50
VN66AF 60V 3A TD-207	17,00	MPF102 eHt de champ	5,00
VN45AF 40V 3A TD-207	16,50	Note C application ampli BF nHaut de Gamme	
CR 033 Générateur de courant 0,33mA	25,50	40V BP-D-600kHz SLEWRATE 100V/μs V MOS	2,50

Manuel d'application V/MOS 95 pages 15,00 + 6,00 en timbres

## SIEMENS

UAA 170 commande 16 led	25,00	TCA 4500 A décodeur stéréo	29,00
UAA 180 commande 12 led	25,00	SAS 560 commutateur par effleurant	28,00
TDA 4290 Préampli correct. Basaxial + Physio	30,00	SAS 570 commutateur pas effleurant	28,00
TDA 1037 ampli BF	20,00	SP 41 P ampli FM/IF avec démod	17,00
TDA 1046 FI-FM	20,00	SC 42 P mélangeur HF	19,00
TDA 1047 FI-FM	31,00	BPW 34 photodiode infrarouge	20,00
TDA 1195 Quad Inv. BF	34,00	LED infrarouge	5,90
SS668 Gradateur	38,00	LD 57C LED verte	5,00
SCA 5680 A Affichage Fréquence LCD	253,00	LD 52C LED rouge	6,50
TCA 9 65 Détecteur double seuil	23,00	RB 105 Diode varicap	3,90

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

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

Documentation N° 17 sur simple demande  
contre 5 timbres à 1 40



Minimum d'envoi 100F

**Affaires exceptionnelles**

pour étudiants, écoles, travaux pratiques

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

**CIRCUITS INTEGRES C MOS**

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

**CIRCUITS intégrés TTL**

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

**74 LS**

74LS00-02-03-04-06-07-08-09-10-11-12-15-21-22-30-54-55-133-266	<b>4.-</b>
74LS05-20-26-27-28-32-33-37-38-40-260	<b>4,50</b>
74LS01-13-14-86-90-92-125-132-136-365	<b>6.-</b>
74LS42-367-122	<b>8.-</b>
74LS113-138-139-155-158-174-251-257	<b>9.-</b>
74LS164-165-173-179	<b>10.-</b>
74LS93	<b>11.-</b>
74LS192-258-124	<b>12.-</b>
74LS47-193	<b>13.-</b>
74LS194-196-393	<b>14.-</b>
74LS295	<b>16.-</b>
74LS156-191	<b>17.-</b>
74LS145	<b>22.-</b>
74LS243	<b>36.-</b>
74LS241	<b>27.-</b>

**C.I. intégrés divers**

CA 3045	<b>48.-</b>
CA 3060	<b>24.-</b>
CA 3084	<b>28.-</b>
CA 3089	<b>25.-</b>
CA 3130	<b>17.-</b>
CA 3161	<b>18.-</b>
CA 3189	<b>56.-</b>
CA 3080 LM 305	<b>9.-</b>
CA 3086	<b>8.-</b>
CA 3094-14017-14029	<b>18.-</b>
CA 3140-XR 2203	<b>20.-</b>
CA 3162	<b>60.-</b>
LF 351	<b>4,50</b>
LF 357 Dil - LM 1303	<b>14.-</b>
LF 356	<b>14.-</b>
LF 357 B rond	<b>19.-</b>
LM 193 A	<b>42.-</b>
LM 301	<b>4,50</b>
LM 307-393	<b>7,60</b>
LM 308-1488-1489-14175	<b>10.-</b>
LM 309 K-TDA 2002	<b>25.-</b>
LM 311	<b>8,70</b>
LM 317 K-LM 394	<b>42.-</b>
LM 322	<b>44.-</b>
LM 323-TDA 1022	<b>78.-</b>
LM 324	<b>6.-</b>
LM 336	<b>18.-</b>
LM 340-LM 349	<b>17.-</b>
TDA 2020	<b>37.-</b>
LM 358	<b>9,40</b>
LM 377	<b>22.-</b>
LM 378	<b>28.-</b>
LM 380 8 p-1496	<b>12.-</b>
LM 380 14 p-S041 p-4136	<b>16.-</b>
LM 381	<b>24.-</b>
LM 387-LM 339	<b>24.-</b>
LM 391 N 60-LM 310-LM 2907	<b>22.-</b>
LM 391 N 80	<b>26.-</b>
LM 389	<b>25.-</b>
LM 555	<b>5,20</b>
LM 556-LM 386	<b>10.-</b>
LM 564	<b>14.-</b>
LM 567-TBA 120	<b>18.-</b>
LM 379	<b>66.-</b>
LM 383-TDA 1034	<b>28.-</b>
LM 387	<b>13.-</b>
LM 723-3302	<b>6,60</b>

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

**Circuits divers**

E 420	<b>30.-</b>	UAA 170	<b>23.-</b>
L 120	<b>27.-</b>	UAA 180	<b>23.-</b>
L 123	<b>14.-</b>	CR 200	<b>35.-</b>
L 129	<b>13.-</b>	CR 390	<b>27.-</b>
L 146	<b>17.-</b>	1508 L8	<b>133.-</b>
L 200	<b>18.-</b>	74C922	<b>42.-</b>
AM 2833	<b>68.-</b>	74C923	<b>80.-</b>
MM 252	<b>80.-</b>	74C925	<b>60.-</b>
MM 253	<b>100.-</b>	74C926	<b>86.-</b>
MM 2112	<b>95.-</b>	74C928	<b>72.-</b>
MM 5556	<b>95.-</b>	80C97	<b>8,80</b>
MM 6502	<b>105.-</b>	80C98	<b>10.-</b>
MM 6532	<b>175.-</b>	81L595	<b>25.-</b>
MM 6810	<b>64.-</b>	82S23	<b>36.-</b>
MM 1403	<b>35.-</b>	75492	<b>19.-</b>
MM 1458	<b>9.-</b>	LM10C	<b>70.-</b>
MM 1468	<b>40.-</b>	PBVV 34	<b>25.-</b>
MM 1488	<b>10.-</b>	M 85 10 K	<b>85.-</b>
MM 1489	<b>10.-</b>	XR 2206	<b>48.-</b>
MM 1496	<b>12.-</b>	XR 2207	<b>40.-</b>
MM 1303	<b>14.-</b>	8216	<b>319.-</b>
MM 1309	<b>35.-</b>	3401	<b>16.-</b>
MM 1310	<b>15.-</b>	TDA 470	<b>18.-</b>
MM 1709	<b>6.-</b>	AY 1/0212	<b>106.-</b>
MM 1710	<b>11.-</b>	AY 1/1320	<b>99.-</b>
MM 1747	<b>18.-</b>	SAJ180/25002	<b>22.-</b>
MM 1748	<b>6.-</b>	SAJ110/SA1004	<b>18.-</b>
MM 14046	<b>28.-</b>	S 566 B	<b>34.-</b>
MM 14082	<b>3,60</b>	74S124	<b>65.-</b>
MM 14433	<b>120.-</b>	2650 + 2636 + 2621	<b>420.-</b>
MM 14503	<b>8,80</b>	jeu télé.	<b>420.-</b>
MM 14514	<b>82.-</b>		
MM 15518	<b>14.-</b>		
MM 14520	<b>13.-</b>		
MM 14528	<b>16.-</b>		
MM 14543	<b>19.-</b>		
MM 14553	<b>42.-</b>		
MM14566	<b>18.-</b>		
SAD 1054	<b>44.-</b>	OM 931	<b>190.-</b>
SAD 1024	<b>172.-</b>	OM 961	<b>250.-</b>
SAD 5680	<b>167.-</b>	AY3 1270	<b>160.-</b>
SAA 1054	<b>44.-</b>	AY5 2376	<b>180.-</b>
SAS 660	<b>27.-</b>	2101	<b>39,50</b>
SAS 670	<b>27.-</b>	2102	<b>19,00</b>
TL 084	<b>19.-</b>	2112 4	<b>39,00</b>
MA 726	<b>98.-</b>	MK 50398	<b>96,00</b>
SAA 1004-05	<b>40.-</b>	MK 50240	<b>110.-</b>
XR 4136	<b>15.-</b>	MC 1508L8	<b>133.-</b>

**MICROPROCESSEURS**

8080 AC	<b>93.-</b>	8228	<b>73.-</b>
8212 C	<b>38.-</b>	8238	<b>73.-</b>
8214	<b>74.-</b>	8251	<b>88.-</b>
8216	<b>38.-</b>	8253	<b>228.-</b>
8224	<b>60.-</b>	8255	<b>78.-</b>
8226	<b>38.-</b>	8257	<b>188.-</b>
		8259	<b>178.-</b>

Digitast	<b>9,50</b>
Digitast avec Led	<b>18.-</b>

**TRIACS**

6 Amp /400 V	<b>6.-</b>
8 Amp /400 V	<b>9.-</b>
12 Amp /400 V	<b>12.-</b>
16 Amp /400 V	<b>14.-</b>
Diac 32 V	<b>1,60</b>

<b>Diodes Led 3 ou 5 mm</b>	
Rouge	<b>2,10</b>
Verte	<b>3.-</b>
Jaune	<b>3,40</b>

**PANNEAUX SOLAIRES 36 CELLULES**

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



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

**PLATINES NUES POUR MAGNETOPHONE**

Cassette lecteur seul	<b>160 F</b>
Cassette enregistrement, lecture	<b>210 F</b>
Platine K7 1020 - 2 moteurs - télécommande. Prix	<b>820 F</b>

**MODULES ENFICHABLES POUR MAGNETOPHONE**

PA enregistrement	<b>72.- F</b>
PA lecture	<b>86.- F</b>
Oscillateur mono	<b>120.- F</b>
Oscillateur pour stéréo	<b>180.- F</b>
Alimentation	<b>320.- F</b>

**PONTS REDRESSEURS**

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

<b>Régulateur positif</b>	
1A 7805 à 7824	<b>11.-</b>
<b>Régulateur négatif</b>	
1A 7905 à 7924	<b>13.-</b>

**SUPPORTS CI**

	<b>à souder</b>	<b>à wrapper</b>
8 broches	<b>1,70</b>	<b>4,90</b>
14 broches	<b>2,10</b>	<b>7.-</b>
16 broches	<b>2,30</b>	<b>7,80</b>
18 broches	<b>2,70</b>	
20 broches	<b>3.-</b>	
22 broches	<b>3.-</b>	
24 broches	<b>3,40</b>	<b>12.-</b>
28 broches	<b>4,60</b>	<b>14.-</b>
40 broches	<b>7.-</b>	<b>18.-</b>

**TRANSFO TORIQUES**



"METALIMPHY"

Qualité professionnelle

Primaire: 2x110 V

15 et 22 VA	<b>129.-</b>
33 VA Sec. 2 x 9V 2 x 12V 2 x 18V	<b>140.-</b>
47 VA Sec. 2 x 9V 2 x 12V 2 x 18V	<b>153.-</b>
68 VA Sec. 2 x 9V 2 x 12V 2 x 22V	<b>165.-</b>
100 VA Sec. 2 x 12V 2 x 22V 2 x 30V	<b>182.-</b>
150 VA Sec. 2 x 12V 2 x 22V 2 x 30V	<b>207.-</b>
220 VA Sec. 2 x 24V 2 x 30V 2 x 33V	<b>250.-</b>
330 VA Sec. 2 x 35V 2 x 43V	<b>303.-</b>
470 VA Sec. 2 x 36V 2 x 43V	<b>366.-</b>
680 VA Sec. 2 x 43V 2 x 51V	<b>480.-</b>

**PIANO-CLAVECIN-ORGUE 5 OCTAVES**

"MF 50 S" COMPLET EN KIT 3300 F



- Ensemble oscillateur diviseur Alimentation 1A **980.- F**
- Clavier 5 octaves 2 contacts avec 61 plaquettes percussion piano **1800.- F**
- Boîte de timbres piano avec clés **250.- F**
- Valise gainée **560.- F**
- ORGUE SEUL, 5 OCTAVES en valise Avec ensemble oscillateur ci dessus **2800.- F**
- Boîte de timbres supplémentaire avec clés pour orgue **310.- F**

**EN MODULES SEPARES**

**PIECES DETACHEES POUR ORGUES**

Claviers	Nus	Contact	PEDALIERS			
1 octave	145 F	290 F	330 F	370 F	1 octave	<b>535.- F</b>
2 octaves	225 F	340 F	390 F	440 F	1 octave 1/2	<b>670.- F</b>
3 octaves	290 F	470 F	580 F	690 F	Tiréte d'harmonie	<b>8.- F</b>
4 octaves	380 F	600 F	740 F	880 F	Clé double inverseur	<b>9.- F</b>
5 octaves	490 F	780 F	940 F	1100 F		
7 1/2	890 F	1350 F	1600 F			
Boîte de rythmes "Supermatic"						
"S12"	<b>1480.- F</b>					
"Elgam Match 12"	<b>960.- F</b>					

**FIL EMAILLE**

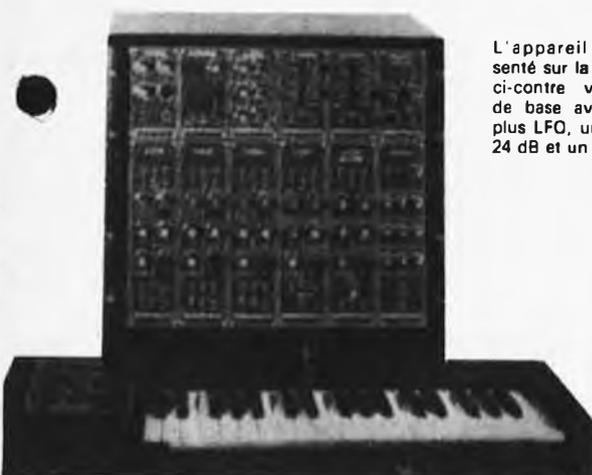
Fil fin émaillé et sous soie mono brin et Litz pour bobinages - Self de choke - Self de filtrage - Filtre passe haut et passe bas.

# 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		9825-1, 2 Biofeedback	310,-	80049 Codeur SECAM	460,-	80516 Alimentation de laboratoire	430,-
en Kit complet avec clavier		9911 Préampli pour tête de lecture dynamique	248,-	9767 Modulateur UHF/VHF	85,-	80543 Les Timbres	51,-
5 octaves	3300,-	ELEKTOR N° 11		79513 Tos-Mètre	150,-	80071 et	
9914 Module une octave	288,-	79026 Clap switch	99,-	80031 Top préampli	400,-	80145 Cardiosthymètre	530,-
9915 Générateur de notes universel	329,-	79034 Alimentation de laboratoire robuste 5 A sans galva	390,-	80023 Top ampli	260,-	ELEKTOR N° 27	
9979 Alimentation piano	198,-	79070 Stentor avec transfo 75 watts	340,-	ELEKTOR N° 20		80556 Programmeur de PROM	325,-
9981 Filtre + pré ampli piano	420,-	79070 Stentor avec transfo 150 watts	500,-	80019 Locomotive à vapeur	80,-	80117 Fréquencemètre à cristaux liquides	495,-
Clavier 5 octaves avec 1 contact piano	780,-	79071 Assistentor	95,-	77101 Ampli auto radio	56,-	80120 Carte RAM + EPROM C.I. disponibles	
ELEKTOR N° 4		ELEKTOR N° 12	140,-	9988 Bagatelle de poche	100,-	80076 L'Antenne	175,-
9913-1 Chambre de réverbération digitale	700,-	9823 Ioniseur	140,-	80027 Générateur de couleurs avec 3 spots	250,-	80085 Amplificateur pwm	90,-
9913-2 Carte d'extension	730,-	79101 Interface entre microordinateur et Elektorterminal	30,-	ELEKTOR N° 21		80077 Testeur de transistors	185,-
9927 Mini fréquencemètre	317,-	79017 Générateur de train d'ondes	140,-	80065 Transposeur d'octave	65,-	ELEKTOR N° 28	
ELEKTOR N° 5/6		ELEKTOR N° 13/14		80022 Amplificateur d'antenne	77,-	80128 Traceur de courbes	40,-
Reducteur dynamique de bruit	45,-	79114 Fréquencemètre pour synthétiseur	88,-	80009 Effets sonores	270,-	80138 Vox	120,-
9887-1, 2, 3 et 4 Fréquencemètre 1/4 de GHz	1290,-	79517 Chargeur de batterie automatique avec transfo	280,-	80068 Vocodur "prix sans collier"	1900,-	ELEKTOR N° 29	
9905 Interface cassette	170,-	ELEKTOR N° 15		Face avant gravée	265,-	80514 Alimentation de précision	500,-
9945 Consonnant sans face av	395,-	79095 Elektorillon	380,-	ELEKTOR N° 22		81005 Sensonnette	85,-
9973 Chambre de réverbération analogique	510,-	79024 Chargeur de batteries au cadmium nickel	165,-	9955 Fondu en chaîne secteur	90,-	80503 Générateur de mires	380,-
ELEKTOR N° 7		79033 Arbitre électronique	70,-	9956 Fondu en chaîne 24 Volts	132,-	80127 Thermomètre linéaire avec galva	190,-
9954 Préconsonant	65,-	ELEKTOR N° 16		80035 Compteur Geiger	580,-	80502 Boîte à musique	320,-
9965 Clavier ASCII	530,-	9974 Détecteur d'approche	185,-	80045 Thermomètre numérique	420,-	ELEKTOR N° 30	
Touche ASCII normale	4,50	79088 DIGIFARAD	380,-	80060 Chorasynt	800,-	81019 Commande de pompe de chauffage central	175,-
Touche ASCII espacement	8,70	79040 Modulateur en anneau	95,-	80050 Interface cassette basic	950,-	81024 Alarma pour réfrig	66,-
9985 Un sablier qui caquette avec H.P.	116,-	79519 Accord par touches sensibles	270,-	80089 Junior Computer	1650,-	81023 Coupe circuit pour cafetière électrique	165,-
ELEKTOR N° 8		ELEKTOR N° 17		ELEKTOR N° 23		81013 Indicateur du rapport Nbre de tours/couple moteur	130,-
9325 Digicarrillon	110,-	79019 Générateur sinusoïdal	137,50	80109 Protection des batteries	70,-	81035 1 à 4 Indic. de consommation de fuel	420,-
9949 1, 2, 3 Luminant	396,-	78003 Warning électronique	48,-	80084 Allumage électronique à transistors avec boîtier	260,-	ELEKTOR N° 31	
79005 Voltmètre numérique	184,-			80018-1, 2 Antenne active pour automobile	240,-	81048 Binion. Instrument à vent électronique	90,-
79035 Adaptateur pour millivoltmètre alternatif	69,-			80097 Antivol frustrant	70,-	81047 Thermomètre de bain	145,-
ELEKTOR N° 9				80101 Indicateur de tension pour batterie	100,-		
9950 1, 2, 3 Système d'alarme							

## 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"		81051 Xylophone	110,-
9874 Elektornado	220,-	81049 Chargeur d'accus Nicad	165,-
9832 Equiser graphique	230,-	81043-1 et 2 Boite d'arpentage	260,-
9897-1 Equiser paramétrique, cellule de filtrage	98,-	81042 Boite intelligente	90,-
9897-2 Equiser paramétrique, correcteur de tonalité	95,-	ELEKTOR N° 32	
9932 Analyseur Audio	240,-	81073 Poster Disco	280,-
9395 Compresseur dynamique, 1 voie	200,-	Le Poster	25,-
9407 Phasing et Vibrato	320,-	81072 Phonomètre	275,-
9344-1, 2, 9110 et		81085-1 Vu mètre basse tension	220,-
9344-3 Générateur de rythme	980,-	81085-2 Vu mètre haute tension avec lampes	560,-
9786 Filtre Passe Haut et Passe Bas 18 db	114,-	81012 Matrice de lumières programmable avec lampes sans lampe	1200,- 825,-
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.		81082-1 Amplificateur de puissance	480,-
Modules séparés: avec circuit imprimé et face avant		81082-2 Amplificateur version 1	480,-
Interface clavier	190,-	81082-3 Alimentation version 2	650,-
Recepteur d'interface	45,-	81068 Mini table de mixage	650,-
Alimentation avec transfo	390,-	ELEKTOR N° 33	
VCF 24 dB	390,-	81105 Voltmètre digital 2/2digits	380,-
Filtre de résonance	340,-	81101 Program pour photos	290,-
Noise	170,-	81027-80068-81071 Vocodur complet	610,-
COM	190,-	80071 Vocodur : générateur de bruit seul	190,-
DUAL/VCA	260,-	ELEKTORSCOPE Modules livrés : avec circuits imprimés epoxy, percés, étamés, connecteurs mâles, femelles et contacteurs.	
LFOs	260,-	Alimentation av. transfo.	320,-
VCF	290,-	Kit THT 1000V	102,-
ADSR	190,-	Kit THT 2000V	125,-
VCO	540,-	Ampli vertical Y1 ou Y2	330,-
Circuit clavier avec clavier 3 octaves 2 contacts et résistances 100 Ω 1% 590,-		Base de temps	310,-
ELEKTOR N° 34		Kit Ampli X/Y	125,-
81008 Système multicanaux à touches sensibles	140,-	C.I. Carte mère seul	55,-
81110 Détecteur de présence	230,-	Tube 7 cm av. blindage mu métal	660,-
81111 Récept. petites ondes	120,-	Tube 13 cm long av. blind. mu métal	887,-
81112 L'imitateur	120,-	Tube 13 cm court av. blind. mu métal	740,-
81117-1 High Com	650,-	Tous les composants peuvent être vendus séparément	
81117-1 à 4 High Com complète avec circuits annexes	1030,-	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

FERME DIMANCHE ET LUNDI

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

CREDIT  
 Nous consulter

REF et Métro : Nation

# 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.

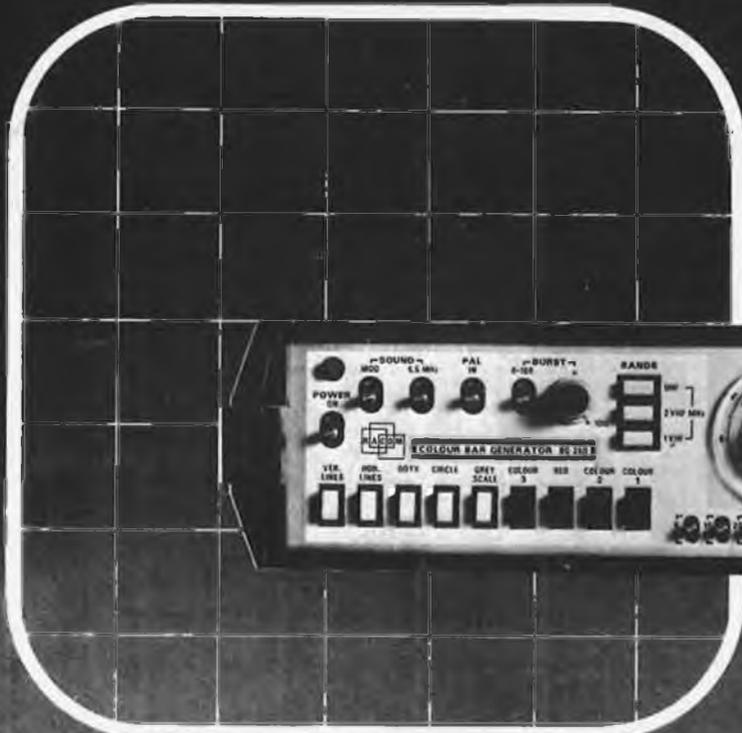
Je désire recevoir votre catalogue printemps-été 81.  
Je joins 2 timbres à 1,40 F pour participation aux frais.

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 INTEGRÉS

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 vitrifées 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 3R19	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.

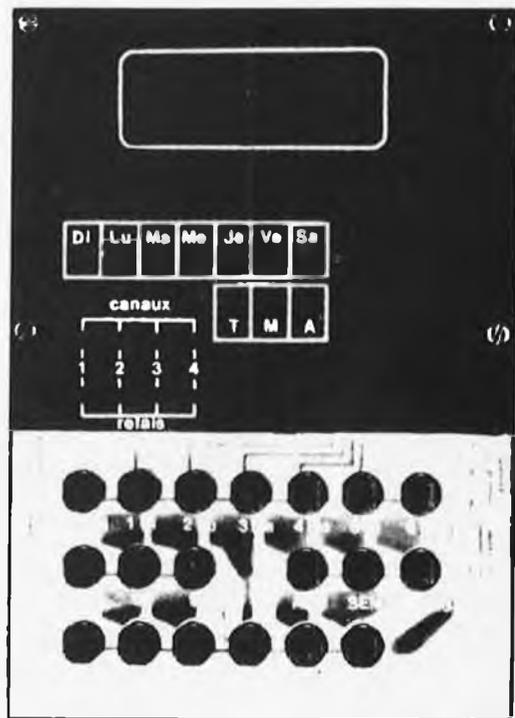
**ELCO 142 ..... 450,00 F**

**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	26,65
carte de affichage	9817-2	36,50
carte bus (F1, F2)	9857	20,—
voltmètre de crête	9860	150,—
carte extension mémoire (F1, F2)	9863	200,—
carte HEX I/O (F1, F2)	9893	175,—

**F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978**

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

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

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

**F7: JANVIER 1979**

preconsonant	9954	25,—
clavier ASCII	9965	76,25
TV-scope version améliorée	9969-1	50,—
plaque mémoire	9969-2	19,90
circuit de déclenchement	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	9448	24,75
alim. pour base de temps	9448-1	12,50

**F11: MAI 1979**

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

**F12: JUIN 1979**

ioniseur	9823	30,—
microordinateur BASIC	79075	75,—
interfaces pour systèmes à µP	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	78087	20,75
chargeur d'accumulateurs au cadmium-nickel	79024	20,—
décodage stéréo	79082	22,—
Elekarillon	79095	56,—

**F16: OCTOBRE 1979**

extension mémoire pour l'Elekterminal	79038	56,—
modulateur en anneau digifarad:	79040	23,25
circuit d'affichage	79088-1	51,—
circuit principal	79088-2	51,—
alimentation et horloge	79088-3	14,25
gate dip	79514	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	79650	14,50
affichage numérique de fréquence d'accord		
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,—
transposateur d'octave	80065	12,—
imprimante par points	80066	69,—
digisplay	80067	26,50
le vocodeur d'Elektor		
bus	80068-1+2	97,50
filtre	80068-3	35,—
entrée-sortie	80068-4	32,—
alimentation	80068-5	26,—

**F22: AVRIL 1980**

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

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		
inverser 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,—
amplificateur de puissance à FET	80145	19,—
récepteur super-réaction	80505	26,50
éclairage de vitrine	80506	30,—
éclairage de vitrine	80515-1	13,—
éclairage de vitrine	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,—
testeur de transistors	80076-2	11,90
amplificateur PWM	80077	39,50
fréquence	80085	11,25

fréquence	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
fondu enchaîné semi-automatique	80512	17,—
alimentation de précision	80514	17,50
diavision	81002	88,—
sensochette	81005	13,50

**F30: DECEMBRE 1980**

Compte-tours économique	81013	25,—
Fermeture 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
indicateur de consommation de carburant	(81035-1)	17,—
	(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,—

**NOUVEAU****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:		
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 pour microprocesseurs (F25/26) (80531)	T001	14,50
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/-7) (9361-1)	T002F	

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

Elektorscope:		
préampli Y, carte (9361-2/3/4)		
mère, alimentation, module, HT et faces avant (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,—
---	--------	------

# MARSEILLE

Ouvrè 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

AY-1-0212	89.00	FX 203	108.00	XR 2203	12.00	Les 100	70.00
AY-1-1320	88.00	LM 10C	54.00	XR 2207	38.00	Les 100	70.00
AY-3-1015	65.00	MC 1468	38.00	XR 4136	11.00	Les 100	70.00
AY-3-1270	108.00	MK 50396	85.00	XR 4151	21.00	Les 100	70.00
AY-5-1350		NE 564	48.00	YA 276C	78.00		
AY-5-1013	54.00	OM 931	48.00	2102	15.00		
AY-5-2376	112.00	OM 961	192.00	2112	26.00		
CA 3060	24.00	RO 3-2513	94.00	2114(450nS)	80.00		
CA 3084	31.00	SA 1056	42	2716	240.00		
CA 3094	18.00	SA 1070	152.00	6502	7.00		
CA 3161	4.80	SAD 1024	170.00	6522	10.00		
CA 3162	50.00	SFF 9636A	150.00	6532	10.00		
OM 8159S	19.00	TD 10348	17.00	74C928	52.00		
OM 8159T	18.00	TD 10348N	24.00	78C 79G	18.00		

Transducteur ultrasonore AKG	17.00	par 5	8.00
Micro électri	17.00	par 5	8.00
CTN IKS 10K ou 20K			
2708 programmé pour JUNIOR COMPUTER	118.00		
PROM pour ELEKTHERMAL	80.00		
Potentiomètre bobiné 470 ohms	10.00		
Radiateur pour T05 (2N2905, 2N2119, BC141)	1.00		
Radiateur crapaud (4x4) pour T03 (2N3055, etc)	2.00		
Radiateur en U (transistor plastic, Iniac, etc)	4.80		
Radiateur puissance 35W pour T03 (120 x 37.5)	18.00		
Radiateur puissance 55W pour 1 ou 2 T03 (120 x 75)	18.00		
Radiateur spécial pour 1DA 2020	1.00		
Digitalist	8.00	Digitalist à LED	10.00
TOKO 34 342	5.00	TOKO 34 343	5.00

## SIEMENS

BA 243	1.40	SO 436	55.30	TCA 440	22.10
BR 104	6.30	TAA 781A	7.80	TCA 965	21.00
BB 113	32.00	TAA 765A	10.00	TCA 4500A	27.00
BFT 65	72.00	TAA 861A	7.40	TDA 1047	18.80
BFT 66	20.70	TAA 2761A	11.70	TDA 1048	22.50
BR 104	14.50	TAA 4701A	17.80	TDA 1047	24.30
BR 94	34.50	TAA 1265	6.80	TDA 2000	21.80
LD 57C	34.00	TAA 2218	7.40	TDA 3000	31.00
LD 271	4.00	TCA 105	20.20	TDA 4290	29.80
S 566R	34.80	TCA 205A	26.10	TFA 1001W	44.00
SAJ 141	42.80	TCA 315A	10.70	UJA 170	29.00
SD 41P	13.20	TCA 335A	10.70	UJA 170	29.00
SD 41P	14.80	TCA 345A	18.00	UJA 180	31.80
SDA 5550R + SDA 5550R + TDB 0453A (jeu)					

## MURATA - STETTNER

Filtre céramique SFD 455	10.50
Filtre céramique SFE 10.7 MA	10.50
Filtre céramique SFD 10.7	13.00
Filtre céramique SFZ 455	8.50
Transducteur ultrasonore MA 40LIR	35.00
Transducteur ultrasonore MA 40LIS	35.00

## TTL LS

74LS00	2.40	74LS83	8.10	74LS163	14.70
74LS01	2.40	74LS85	7.50	74LS164	2.50
74LS02	3.70	74LS86	5.30	74LS165	7.50
74LS03	2.40	74LS87	8.10	74LS166	15.80
74LS04	2.70	74LS88	10.50	74LS169	15.80
74LS05	2.80	74LS89	8.10	74LS173	14.70
74LS08	2.80	74LS90	13.50	74LS174	6.40
74LS09	2.40	74LS109	5.10	74LS175	15.30
74LS10	2.40	74LS112	5.10	74LS190	11.10
74LS12	2.40	74LS113	5.10	74LS191	11.10
74LS13	1.00	74LS114	5.10	74LS192	11.10
74LS14	18.00	74LS122	14.50	74LS193	7.50
74LS15	2.40	74LS123	4.70	74LS195	12.00
74LS22	2.40	74LS126	7.40	74LS196	16.00
74LS29	2.40	74LS132	8.10	74LS201	8.50
74LS29	3.80	74LS133	3.50	74LS240	10.70
74LS27	3.80	74LS138	8.10	74LS242	20.70
74LS28	3.80	74LS139	8.10	74LS243	15.40
74LS32	2.80	74LS145	8.80	74LS244	20.70
74LS32	3.00	74LS145	7.20	74LS245	15.80
74LS33	3.00	74LS152	7.20	74LS247	14.40
74LS36	2.90	74LS154	7.20	74LS251	12.30
74LS38	2.90	74LS154	18.00	74LS253	12.30
74LS40	2.40	74LS155	13.30	74LS258	9.80
74LS42	2.80	74LS156	13.30	74LS273	17.80
74LS47	12.50	74LS157	1.70	74LS279	7.50
74LS73	4.30	74LS158	7.20	74LS366	1.80
74LS74	3.00	74LS160	14.70	74LS366	8.50
74LS75	4.80	74LS161	14.70	74LS367	8.50
74LS76	6.50	74LS162	14.70	74LS368	8.50

## NATIONAL

LM 339N	10.50	LM 339N	8.10	LM 556	8.50
LM 339N	10.50	LM 348N	4.10	LM 565	14.50
LM 301AN	3.70	LM 349N	18.00	LM 567	14.80
LM 304H	18.00	LM 358N	8.30	LM 705	3.20
LM 305A	7.50	LM 377A	18.00	LM 723	8.20
LM 307N	9.50	LM 376N	26.20	LM 733	19.80
LM 308N	8.00	LM 381N	11.80	LM 741	3.50
LM 309K	18.00	LM 381N	18.00	LM 1496	10.00
LM 311N	8.80	LM 381AN	26.80	LM 1812	71.00
LM 317K	34.00	LM 386N	8.80	LM 2907.8	14.50
LM 318N	22.00	LM 387N	13.00	LM 3060	3.80
LM 323K	72.00	LM 3818N	25.00	LM 3060	8.10
LM 324N	8.80	LM 555	3.80	LM 3900	8.10

## TTL

7400	2.00	7437	3.00	74141	8.70
7401	2.00	7438	3.00	74142	7.70
7402	2.00	7442	4.00	74148	21.80
7403	2.00	7445	10.50	74150	10.00
7404	2.00	7447	8.00	74151	6.20
7405	2.70	7449	3.70	74153	3.50
7406	8.40	7472	3.00	74154	8.00
7407	8.40	7473	3.40	74155	7.50
7408	2.40	7474	3.40	74156	7.50
7409	2.40	7475	5.20	74157	7.50
7410	2.20	7476	3.40	74160	11.80
7411	2.40	7481	11.80	74161	11.80
7413	3.40	7485	6.30	74162	11.80
7414	5.00	7486	4.00	74163	13.40
7416	8.40	7490	3.80	74164	10.40
7417	8.40	7499	3.70	74165	8.00
7420	2.40	7493	5.40	74173	12.80
7421	2.40	7495	3.70	74174	12.80
7425	3.00	74120	16.70	74175	8.00
7426	3.00	74121	4.50	74190	10.40
7427	3.00	74122	3.80	74191	10.40
7428	8.50	74123	3.80	74192	10.40
7429	2.40	74125	3.30	74193	10.40
7432	3.00	74126	3.00	74198	2.70
7433	5.20	74132	6.20	74279	7.10

## C/MOS

4011	2.20	4027	8.40	4069	3.00
4002	3.00	4028	8.50	4070	3.00
4007	3.00	4029	18.50	4071	3.00
4010	3.00	4034	24.50	4073	3.00
4011	2.70	4040	10.50	4075	3.00
4012	3.00	4042	3.70	4077	3.00
4013	6.00	4043	13.50	4078	3.00
4015	7.70	4044	13.50	4081	3.00
4016	8.50	4046	17.80	4093	3.00
4017	6.80	4049	5.20	4099	22.50
4018	16.80	4050	5.20	4111	15.80
4020	14.50	4051	18.40	4114	28.80
4020	10.50	4052	14.50	4116	15.80
4021	3.00	4053	17.80	4118	15.80
4024	11.80	4060	8.80	4520	15.80
4025	3.00	4066	4.80	4528	18.50

## TRANSISTORS

BC 107B	1.80	BC 547B	1.00	MJ 3001	22.00
BC 108B	1.50	BC 548B	1.00	2N 1613	2.70
BC 109C	1.80	BC 549C	1.20	2N 1711	2.50
BC 140	3.50	BC 559B	1.00	2N 1893	2.10
BC 141	3.80	BC 558B	1.20	2N 2218	2.20
BC 160	3.70	BC 557C	1.40	2N 2218A	2.40
BC 161	4.20	BD 135	3.80	2N 2219	1.80
BC 177B	2.00	BD 136	4.10	2N 2219A	1.80
BC 178B	1.80	BD 137	4.20	2N 2222	1.90
BC 179C	2.70	BF 245A	5.20	2N 2222A	1.50
BC 237B	1.40	BF 245B	5.20	2N 2907	1.80
BC 238B	1.00	BD 140	5.10	2N 2904	2.00
BC 239C	1.20	BD 683	10.50	2N 2904A	2.30
BC 307B	1.20	BD 684	11.00	2N 2905	1.90
BC 308B	1.20	BF 245A	5.20	2N 2905A	2.00
BC 309C	1.40	BF 245B	5.20	2N 2907	1.80
BC 321B	1.20	BF 245C	5.00	2N 2907A	1.80
BD 320	1.20	BF 256B	5.80	2N 3053	2.50
BD 307	1.70	BUX 27	54.00	2N 3055	8.00
BD 328	1.20	MJ 2501	25.00	2N 3619	3.80

## SELS MINIATURES

1µH	5.00	10µH	5.00	100µH	5.00
2.2µH	5.00	22µH	5.00	220µH	5.00
4.7µH	5.00	47µH	5.00	470µH	5.00

## RÉGULATEURS

78L05 (0.1A)	4.00	79L05 (0.1A)	4.50
78L12 (0.1A)	4.00	79L12 (0.1A)	4.50
78L15 (0.1A)	4.00	79L15 (0.1A)	4.50
78L20 (0.1A)	4.00	79L20 (0.1A)	4.50
78M15 (0.5A)	8.00	79M15 (0.5A)	12.00
78M15 (0.5A)	8.00	79M15 (0.5A)	12.00
78L05	8.60	7905	8.00
78L12	8.80	7912	12.00
78L15	8.80	7915	12.00
78M100	18.50	7905/103	22.30
78L103	18.50	7912/103	22.30
78L105	18.50	7915/103	22.30
µA 78H0 - réglable de 5 à 24V/5A			80.00

## LEDS - OPTO

Leds standards	1.00	Leds forte luminosité	1.80
3mm rouge	1.00	5mm rouge	1.80
3mm jaune	1.50	5mm jaune	2.50
3mm verte	1.50	5mm verte	2.50
5mm rouge	1.00	Support de led 3mm	0.80
5mm jaune	1.50	Support de led 5mm	0.80
5mm verte	1.50	Support de led 8mm	0.80
LDR C3	12.00	LDR O5	8.00
Allumeurs à cristaux liquides 13mm / 3 digits 1/2			120.00
Allumeurs à cristaux liquides 13mm / 4 digits			120.00

## DIODES - PONTS

ZENER	VARICAPS		
400mW de 2.7V à 33V	BA 102	2.80	
1.3W de 2.7V à 33V	BB 105G	3.80	

## REDESBENT ET SIGNAL

IN 4148	8.20	IN 4004 (1A/800V)	0.50
IN 4148	8.30	IN 4005 (1A/800V)	0.50
OA 90	8.50	IN 4007 (1A/1000V)	0.50
OA 90	8.90	BY 251 (3A/200V)	1.50
IN 4001 (1A/50V)	0.40	BY 252 (3A/400V)	1.60
IN 4002 (1A/150V)	0.40	BY 253 (3A/600V	

# 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 Bailloul 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 Gangelt, RFA  
Elektor Publishers Ltd., Canterbury CT1 1PE, Kent, U.K.  
Elektor, 20092 Cinisello B., Milan, Italie  
Elektor, C/Ginzo de Limia 48, Madrid 29, Espagne  
Distribution en France: NMPP  
Elektor sarl au capital de 100000F RC-B 313.388.688  
SIRET-313.388.688.000 19 APE 5112 ISSN0181-7450

© Elektor sarl - imprimé aux Pays Bas

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

**Types de semi-conducteurs**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Quelques exemples:

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

Sauf indication contraire, les  
résistances utilisées dans les  
schémas sont des 1/4 watt,  
carbone, de tolérances 5% max.  
Valeurs de capacité: 4p7 =  
4,7 pF = 0,000 000 000 0047 F  
10 n = 0,01  $\mu$ F =  $10^{-8}$  F

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

**Points de mesure**

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

**Tension secteur**

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

- **Le tort d'Elektor**

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

## Annonceurs

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

Prochains numéros:

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

# selektor

## "Néphographie" au LASER

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

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

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



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

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

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

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



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

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

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

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

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

3. L'intensité du faisceau est très forte.

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

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

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

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

(606 S)

# selektor

## Vidéojeu: Vidéopac C 52

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

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

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

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

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

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

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

Actuellement, près de 27 cartouches sont disponibles.

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

639S

## Liste des cartouches Vidéopac

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

# selektor



# selektor

# selektor

## 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:

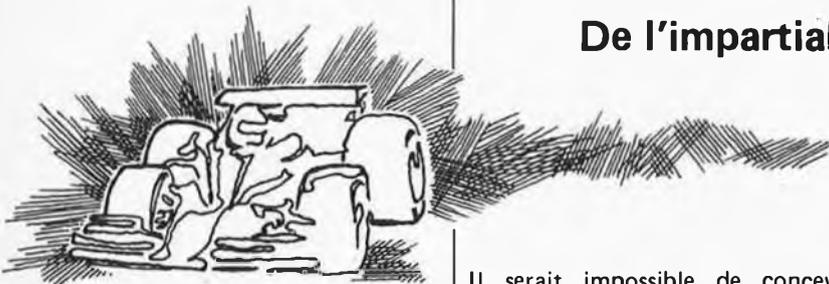
- Présentation générale de la série.
- Indicateur: voltmètre-ohmmètre/résistances. (émission réalisée avec la collaboration d'Elektor)
- Commande à distance/relais.
- Détecteur de température/diodes.
- Amplificateur téléphonique/Transistors.
- Récepteur/condensateurs.
- Commande de passage/circuit-intégrés.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

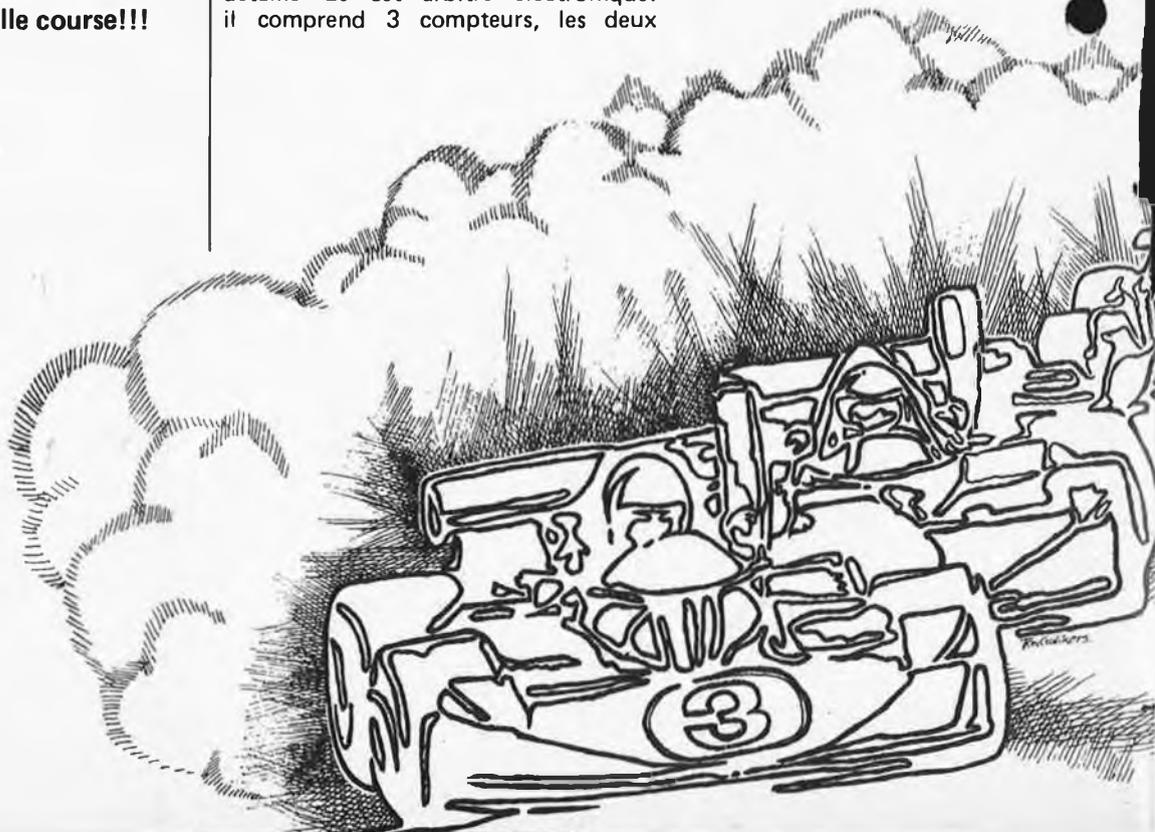
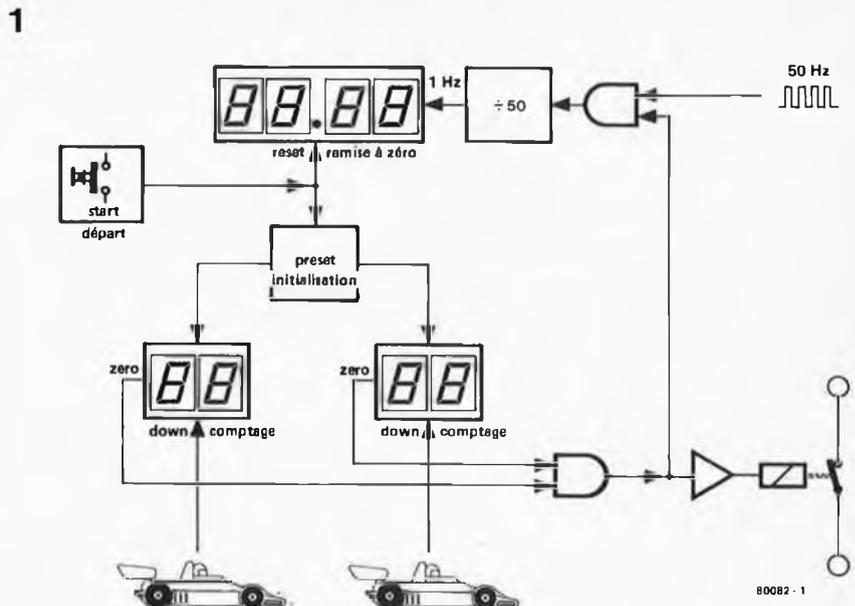


figure 1, n'est pas une mince affaire. La figure 2 nous donne le coeur du montage qui compte une vingtaine de CMOS. En dépit de sa complexité, ce circuit reste lisible.

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 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

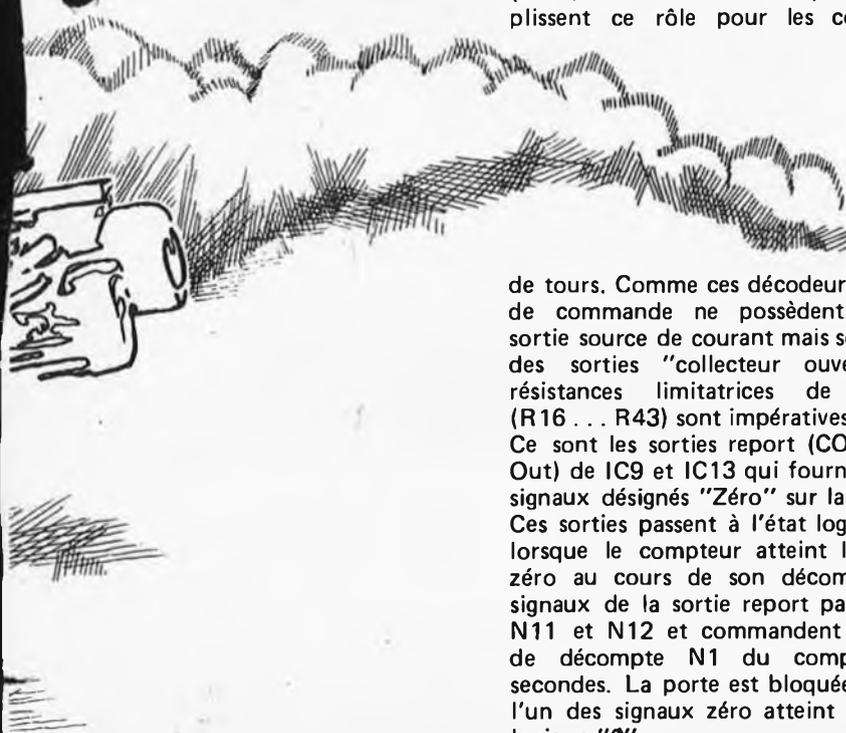
Les signaux d'entrée des compteurs de tours sont obtenus opto-électroniquement à l'aide de 2 photo-transistors illuminés par une ampoule, détecteurs que l'on a positionnés dans chaque voie au niveau de la ligne d'arrivée. Lors du passage d'un bolide, ils sont éteints l'un après l'autre, de plus un comparateur 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 rebasculer 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.

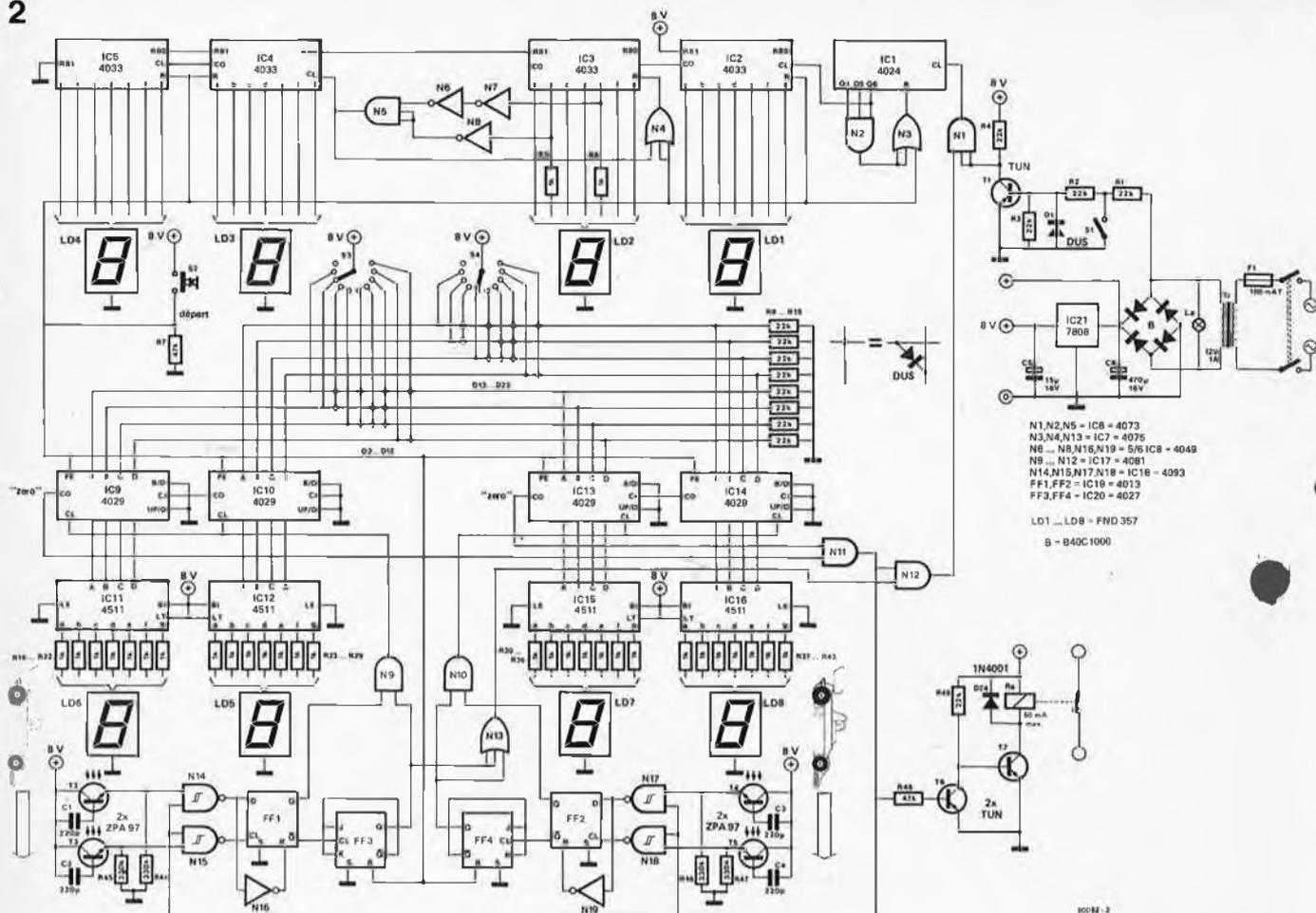
Les impulsions de comptage ne parviennent de FF1 à IC9 au travers de N9 que lorsque FF3 a basculé. C'est la première pente positive à la sortie de Q qui bascule FF3. On peut donc autoriser un départ lancé (type Indianapolis). Le premier passage sur la ligne d'arrivée ne compte pas. Ce n'est que lors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



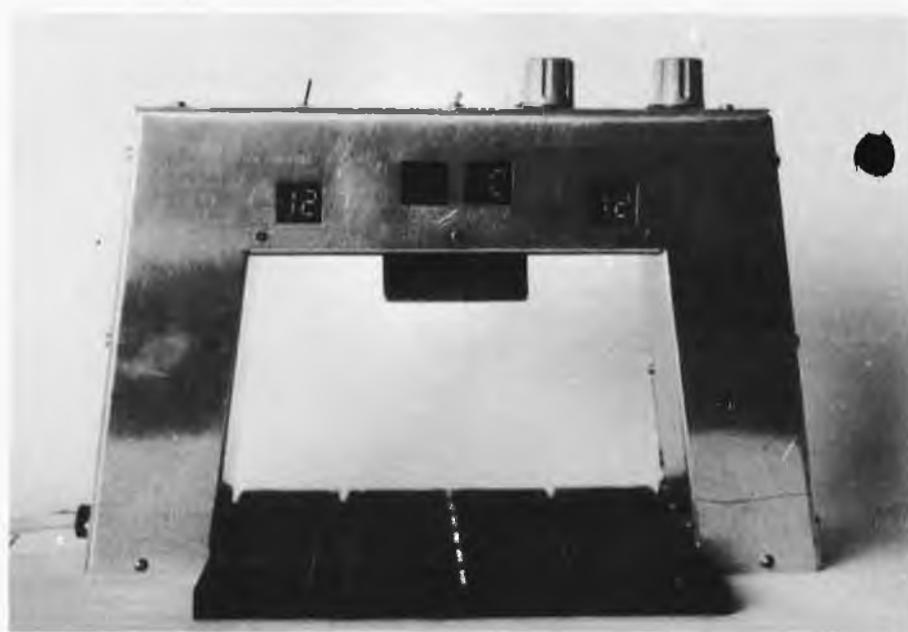
2



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

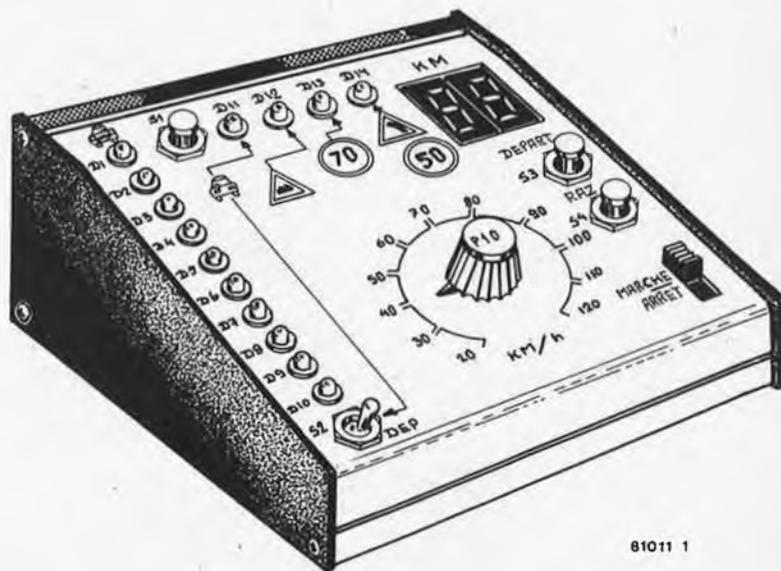
# simulateur de route

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).

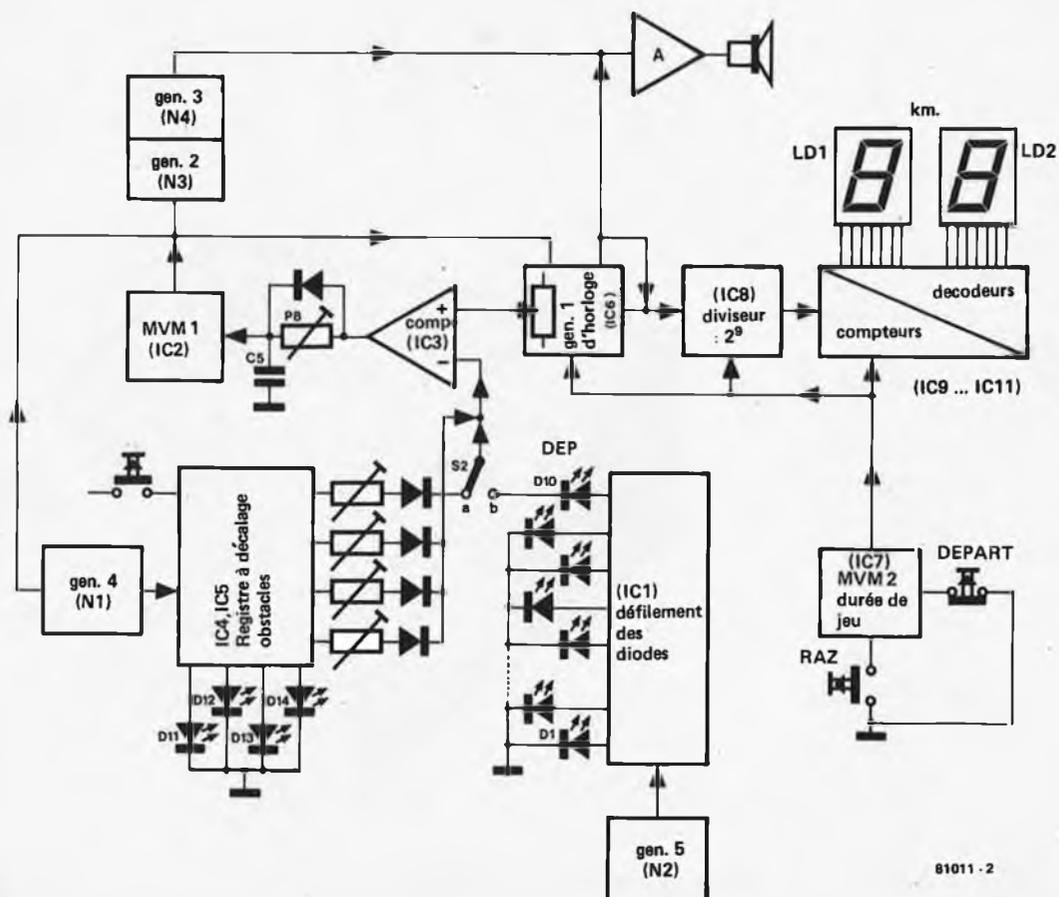
Au coeur du circuit le générateur d'horloge élabore le bruit du moteur. C'est également à partir de ce signal qu'est obtenu le nombre de kilomètres parcourus. Un multivibrateur monostable (MVM2) détermine la durée du jeu. Les obstacles sont fournis par un registre à décalage. Les différents obstacles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

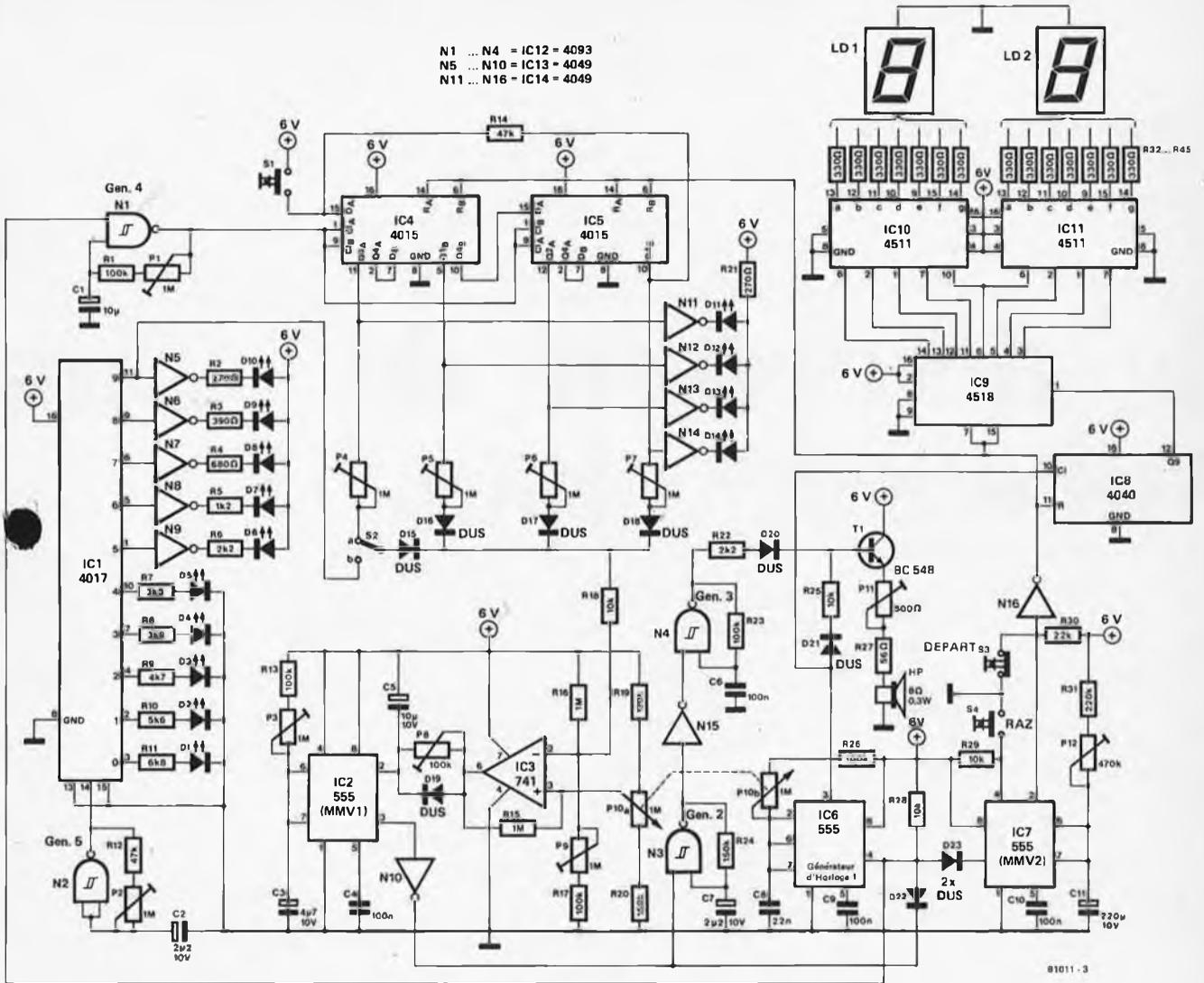
2



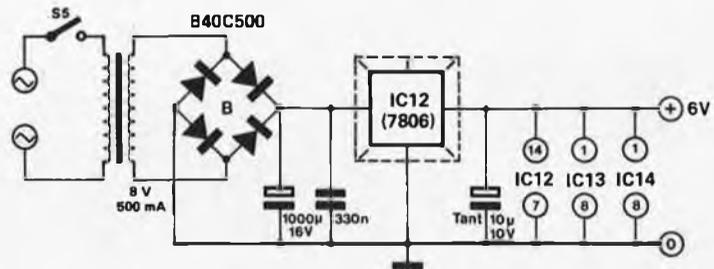
81011 - 2

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

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

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

# le détecteur de sons voisés/dévoisés

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

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

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

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

1

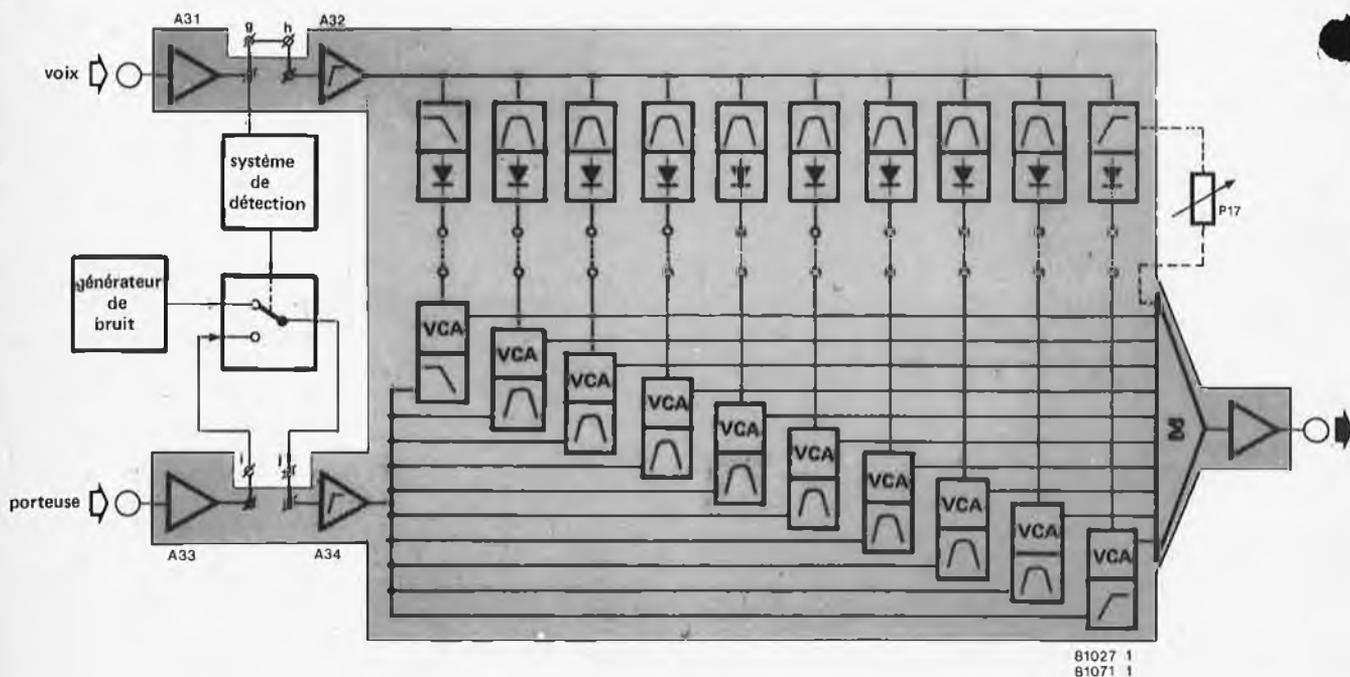
81027 1  
81071 1

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

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

**Comment cela fonctionne-t-il?**

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

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

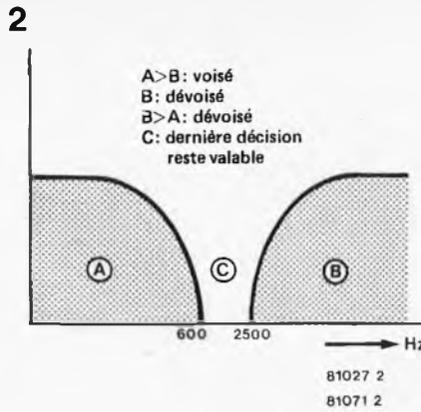


Figure 2. C'est seulement en présence de fréquences élevées dominantes dans le signal vocal et aussi avec des fréquences très basses que le détecteur décidera que le signal est dévoisé.

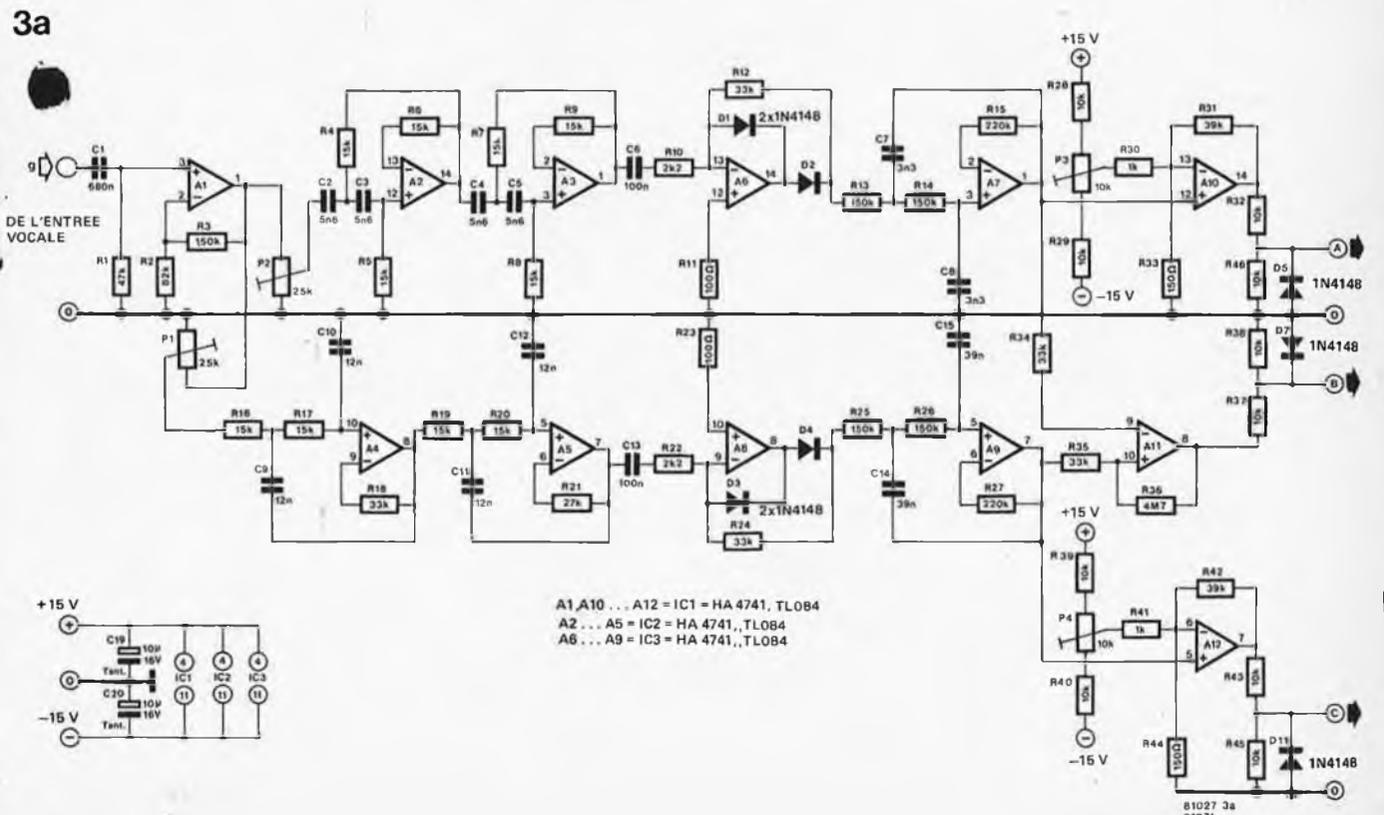
phonique soit dévoisé à ce moment là. Cette supposition est d'autant plus erronée que les hautes fréquences mesurées peuvent bien n'être qu'un élément d'un signal complexe ayant pour fréquence fondamentale une fréquence si basse qu'au bout du compte c'est en fait un signal voisé. C'est pourquoi le détecteur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

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

**Le détecteur de sons voisés/dévoisés**

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

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



3b

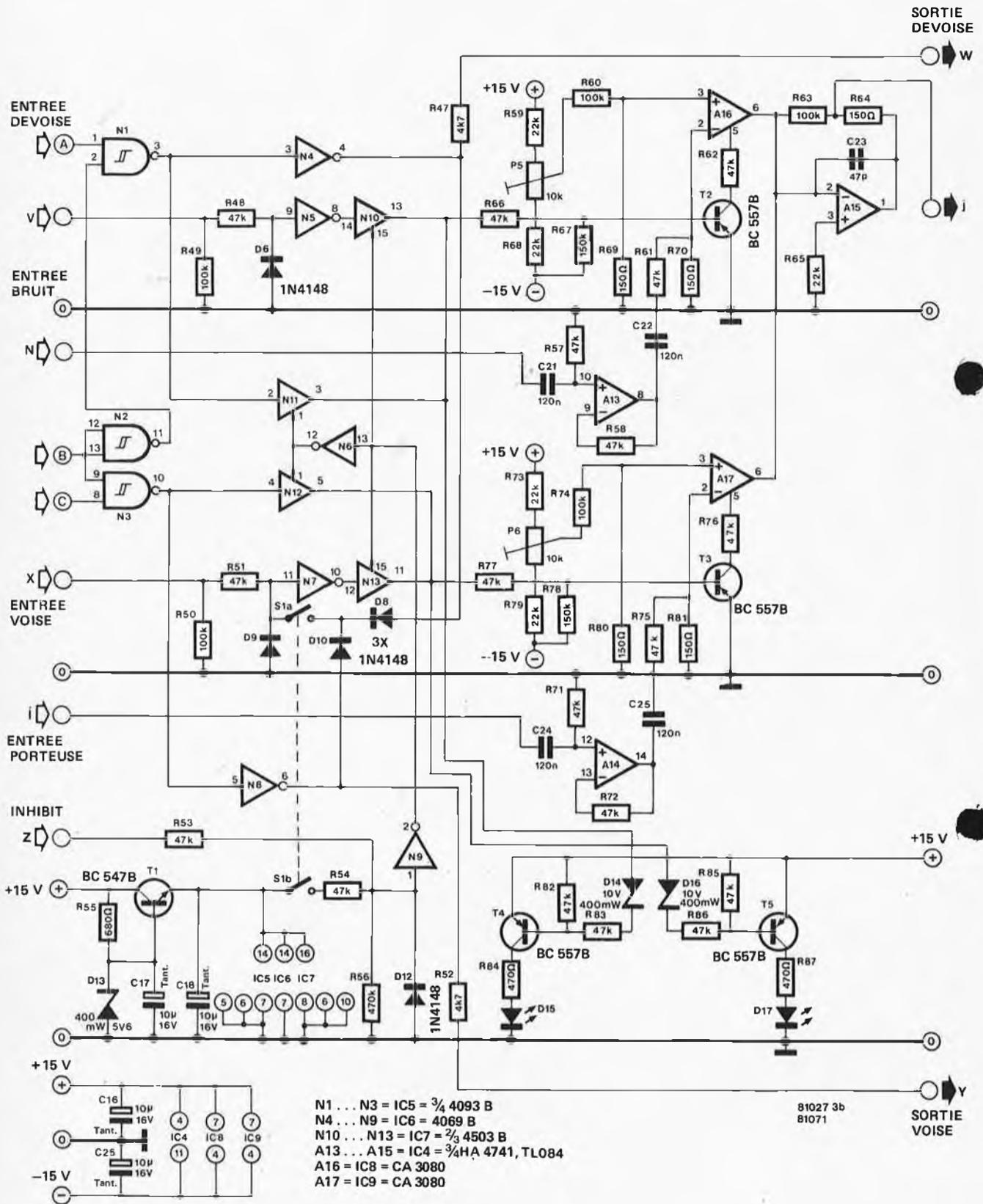


Figure 3. Schéma complet du circuit du détecteur de sons voisés/dévoisés. Schématiquement, la figure 3a représente le système de détection et la figure 3b, la carte de commutation.

4

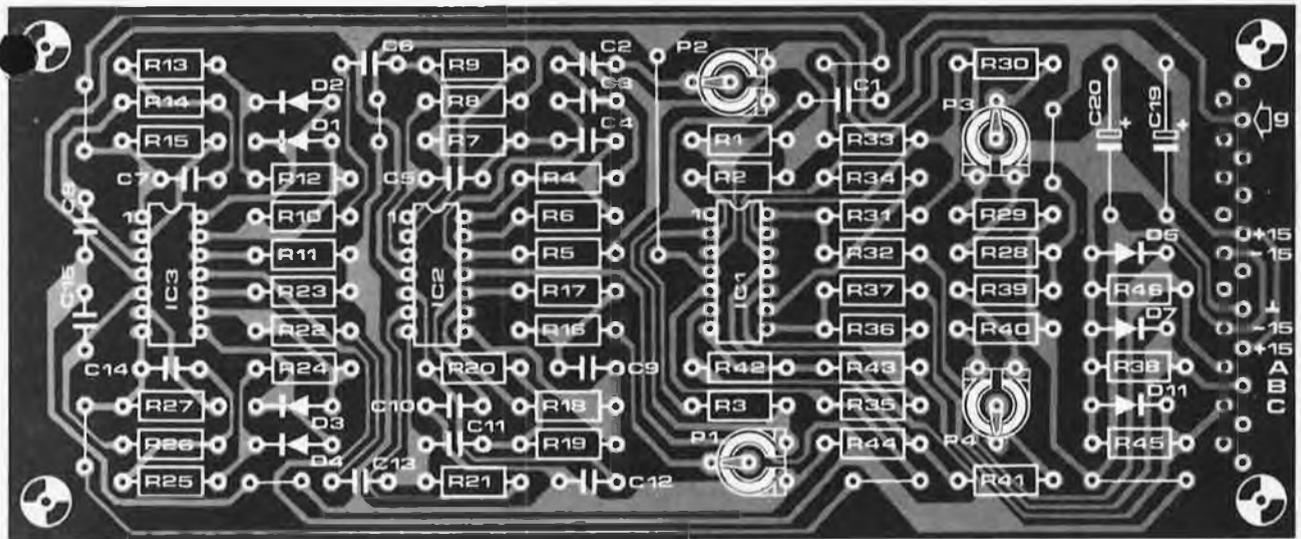
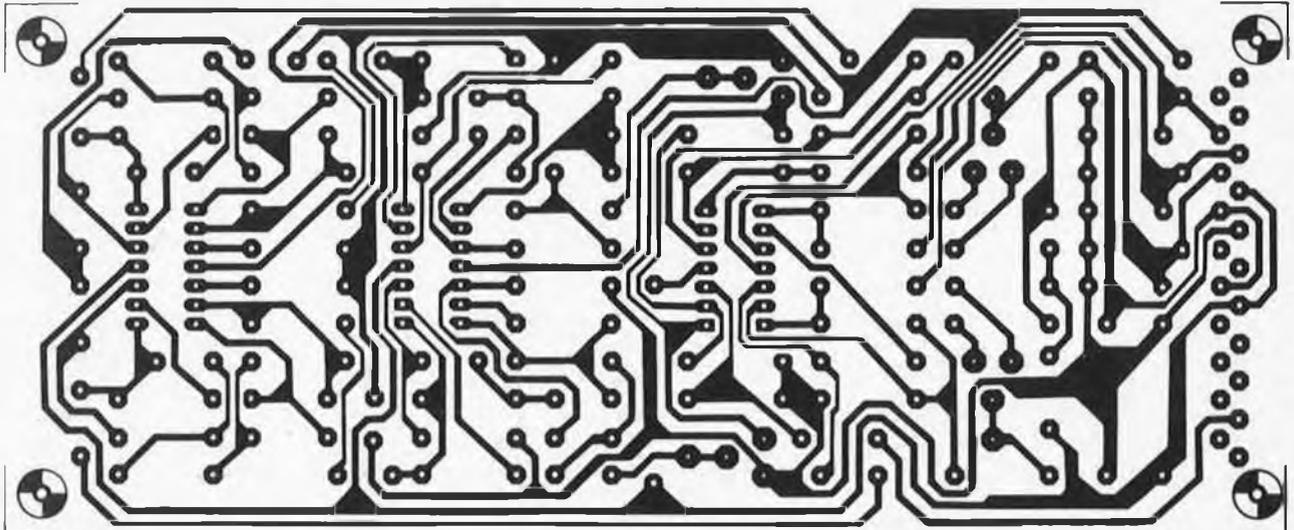


Figure 4. La carte "détecteur". Circuit imprimé et implantation des composants de la partie représentée à la figure 3a.

#### 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

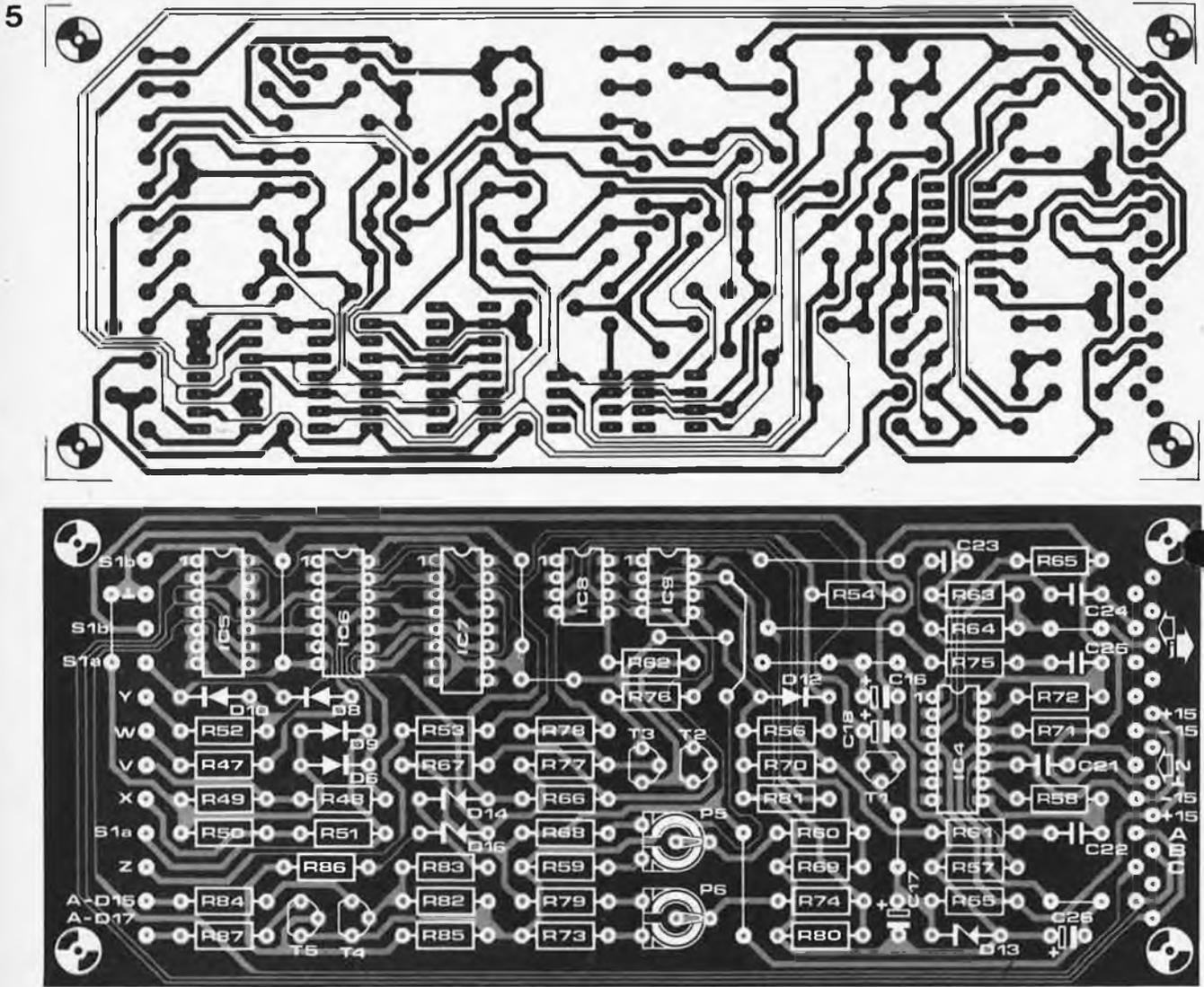


Figure 5. La carte de "commutation" comprend le circuit de la figure 3b.

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

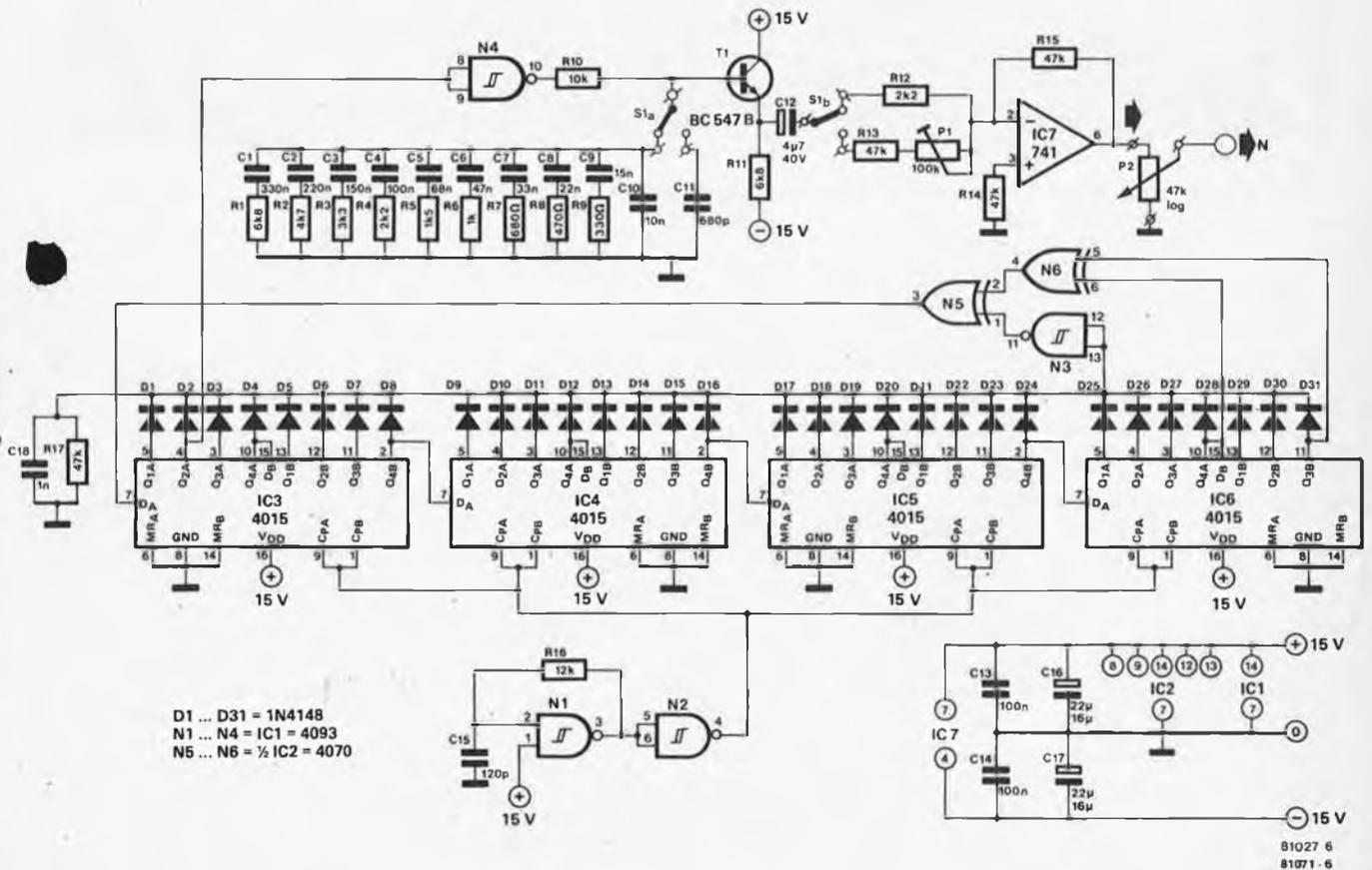


Figure 6. Le générateur de bruit. S1 effectue la sélection sur bruit rose ou sur bruit blanc.

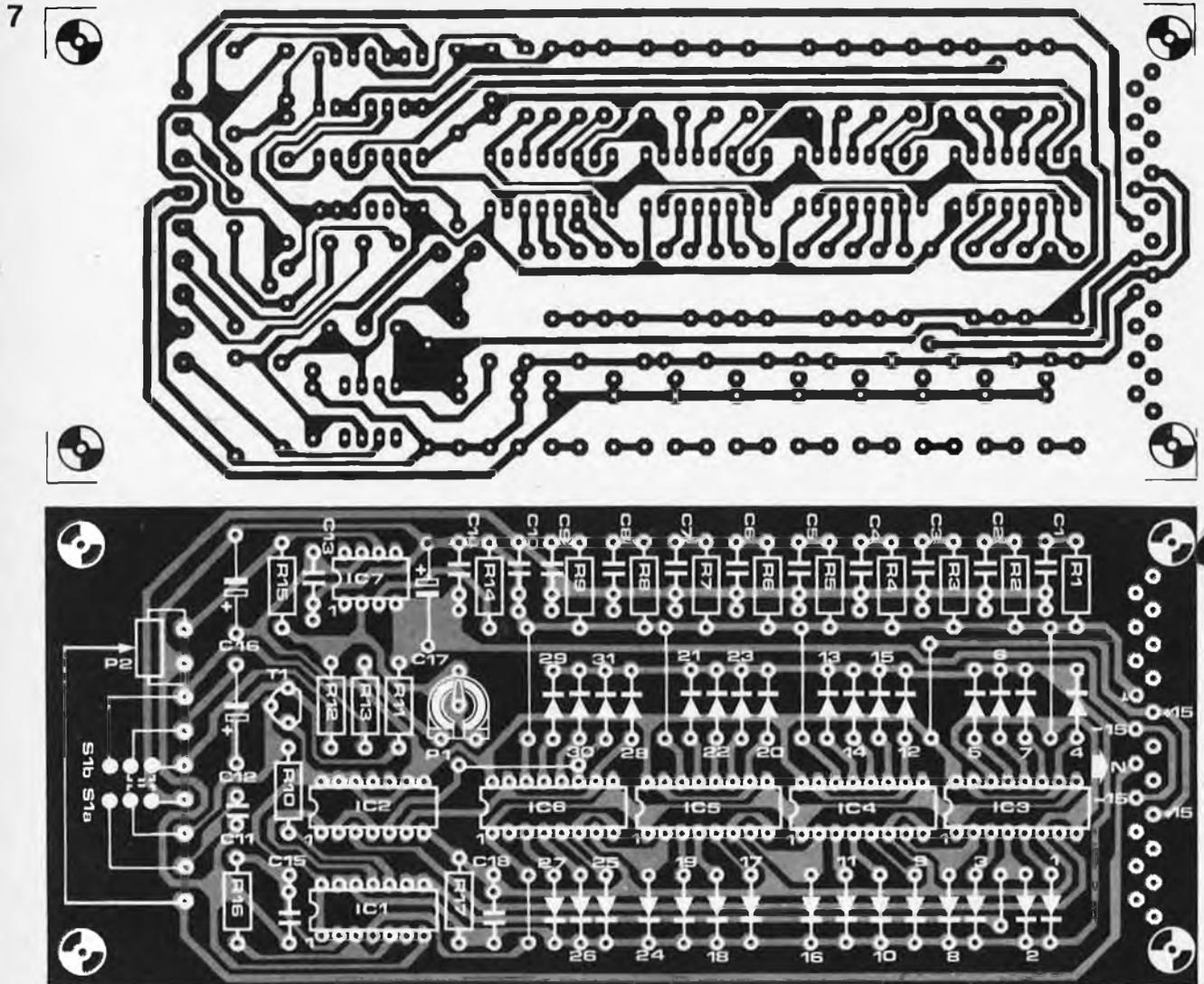


Figure 7. La carte générateur de bruit. Ses dimensions sont les mêmes que celles des autres cartes du vocodeur et des cartes des figures 4 et 5.

#### Liste des composants de la figure 6

##### Résistances:

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

##### Condensateurs:

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

##### Semiconducteurs:

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

##### Divers:

S1 = inverseur bipolaire

bus, en dépit des indications de la figure 8.

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

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

#### Notes finales

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

sortie voisée (Y), et inhibition (Z) toutes situées sur le devant des "cartes de commutation" présentées à la figure 5. Si besoin est, ces points peuvent être "sortis" sans difficulté vers un connecteur. Cela devrait permettre de faire des essais de commande de l'appareil par ordinateur, sans avoir à résoudre des problèmes compliqués de câblage.

Comme le montrent les schémas de liaisons 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

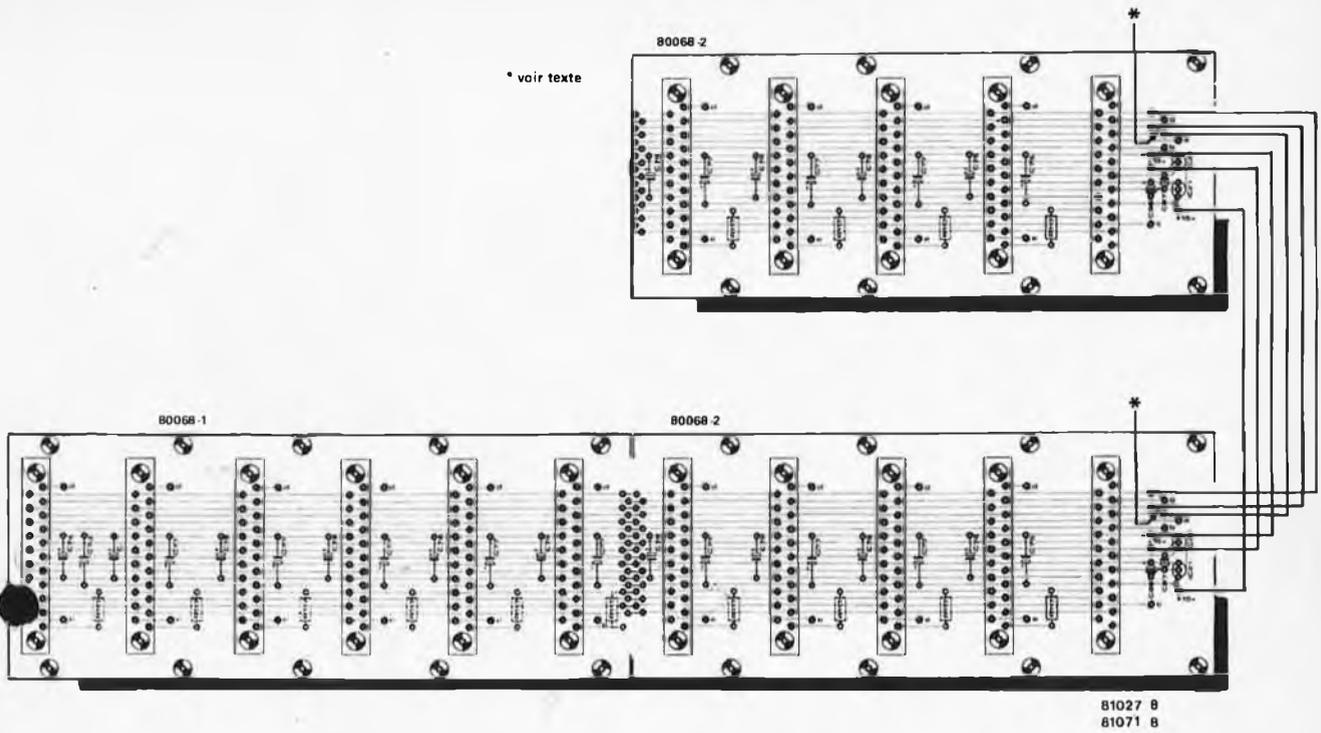


Figure 8. Si on utilise une carte demi-bus supplémentaire pour relier les trois cartes d'extension, il y aura lieu de la relier à la grande carte de bus du vocodeur. La piste cuivre entre les points i-j devra être coupée sur les deux cartes.

9

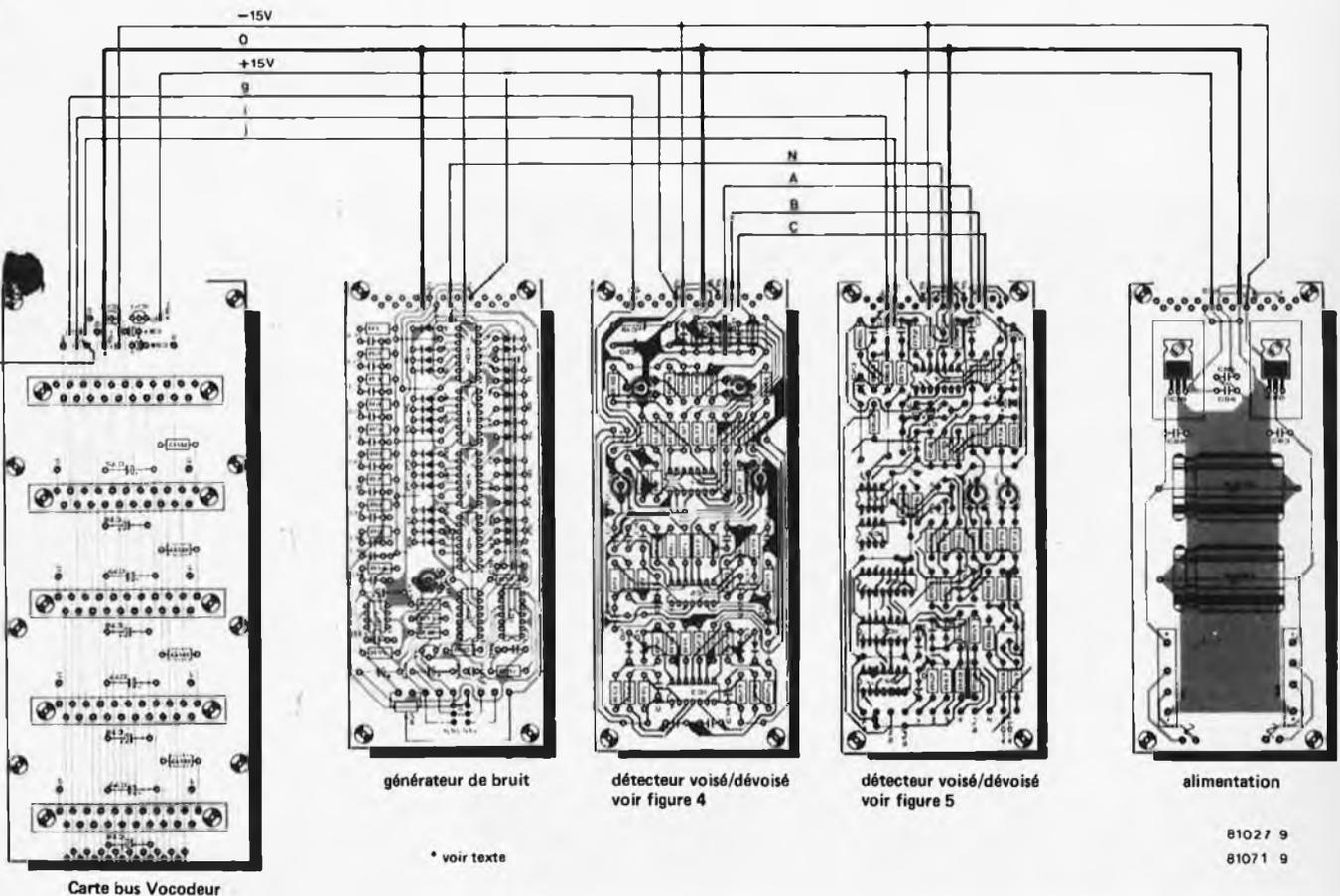


Figure 9. Les cartes d'extension peuvent aussi être reliées sans carte demi-bus supplémentaire, bien que le câblage soit un peu plus compliqué. Ici aussi, la liaison i-j de la carte de bus (à gauche) devra être coupée.

**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.

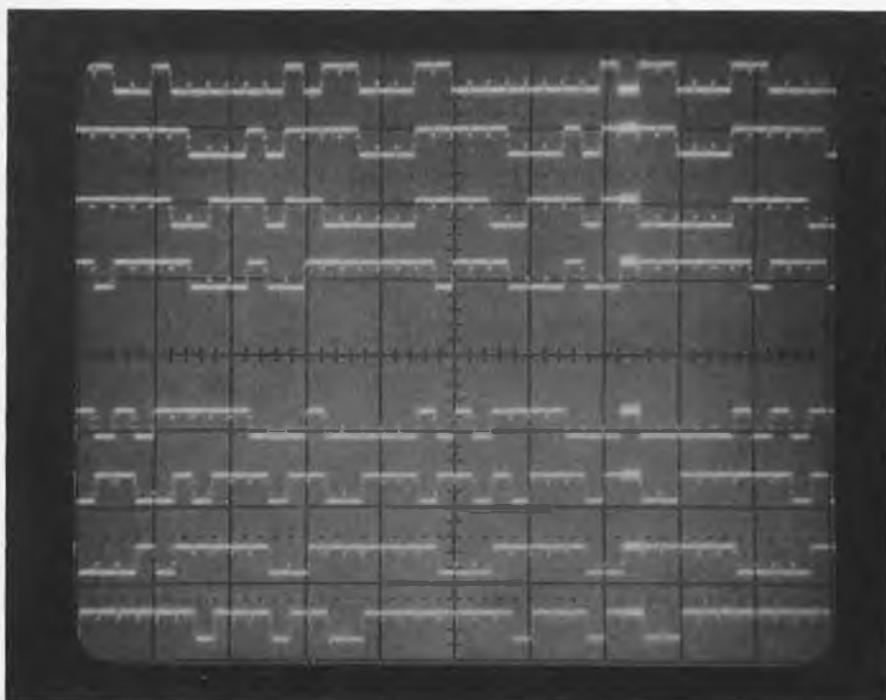


Photo 1. Une image agrandie des données extraites des mémoires. Les petits points lumineux sur les lignes nous indiquent le niveau logique de la case, soit un, soit zéro. Si le point se trouve au dessus de la ligne on est en présence d'un 0, par contre un point en dessous de la ligne nous indiquera un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

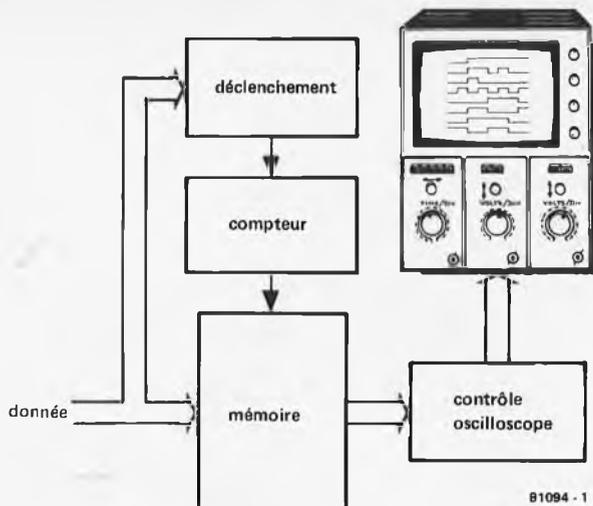


Figure 1. Le schéma synoptique d'un analyseur logique peut être aussi simple que cela: mémoires, déclencheur, horloge et conduite du scope. Par contre la réalisation pratique est plus un peu plus difficile.

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.

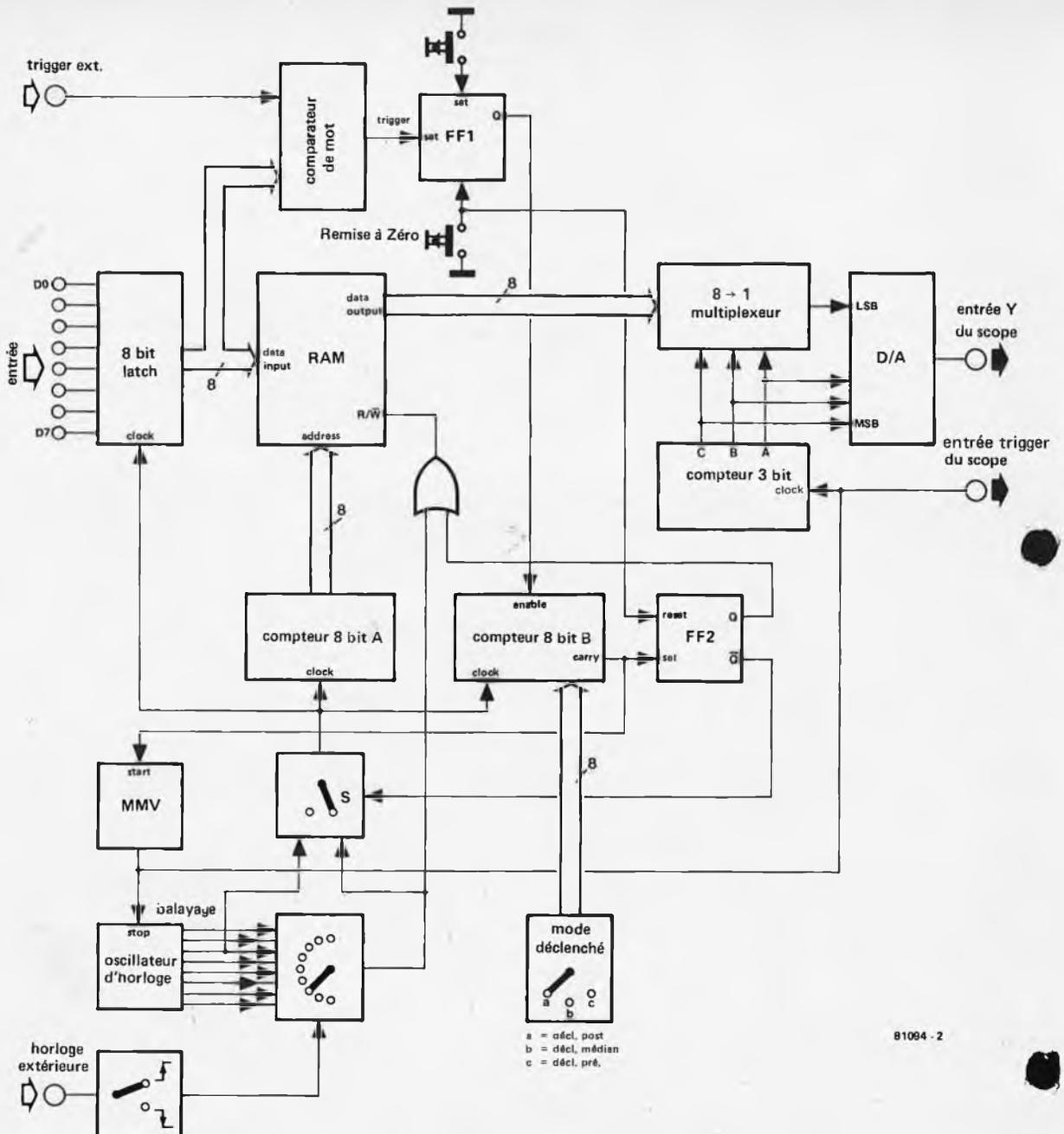
Après le passage du signal de déclenchement, le compteur A s'est remis à compter ce qui entraîne l'arrivée à un multiplexeur des données extraites de la MEV. Tant que le contenu du compteur C ne change pas, le multiplexeur ne transmet qu'un bit bien déterminé de chaque octet vers l'entrée définie par 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



81094 - 2

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

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

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

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

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

exemple; en réalité chaque ligne peut contenir au maximum 256 bits.

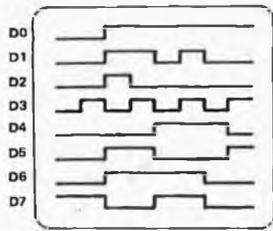
Voici donc présenté l'analyseur logique. Jetons un coup d'oeil aux aides qui lui sont adjoints pour simplifier la tâche de l'utilisateur.

### Le Curseur

Nous avons donc mis toutes les données contenues dans la MEV sur l'écran, mais huit lignes de 256 bits chacune font une quantité respectable pour un si petit écran. A supposer que nous voulions lire un octet dans cette jungle, 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

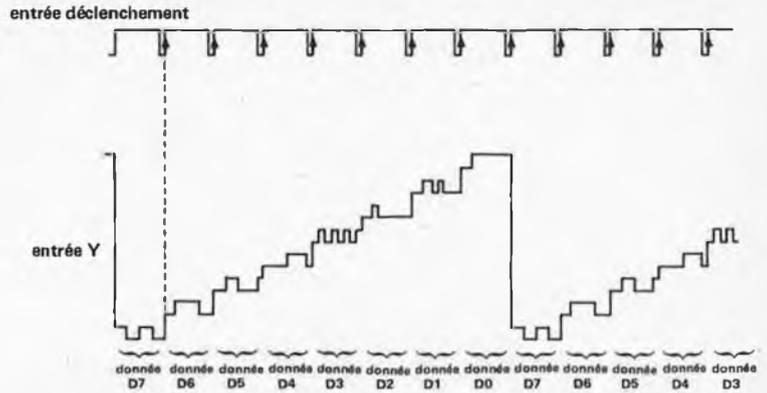


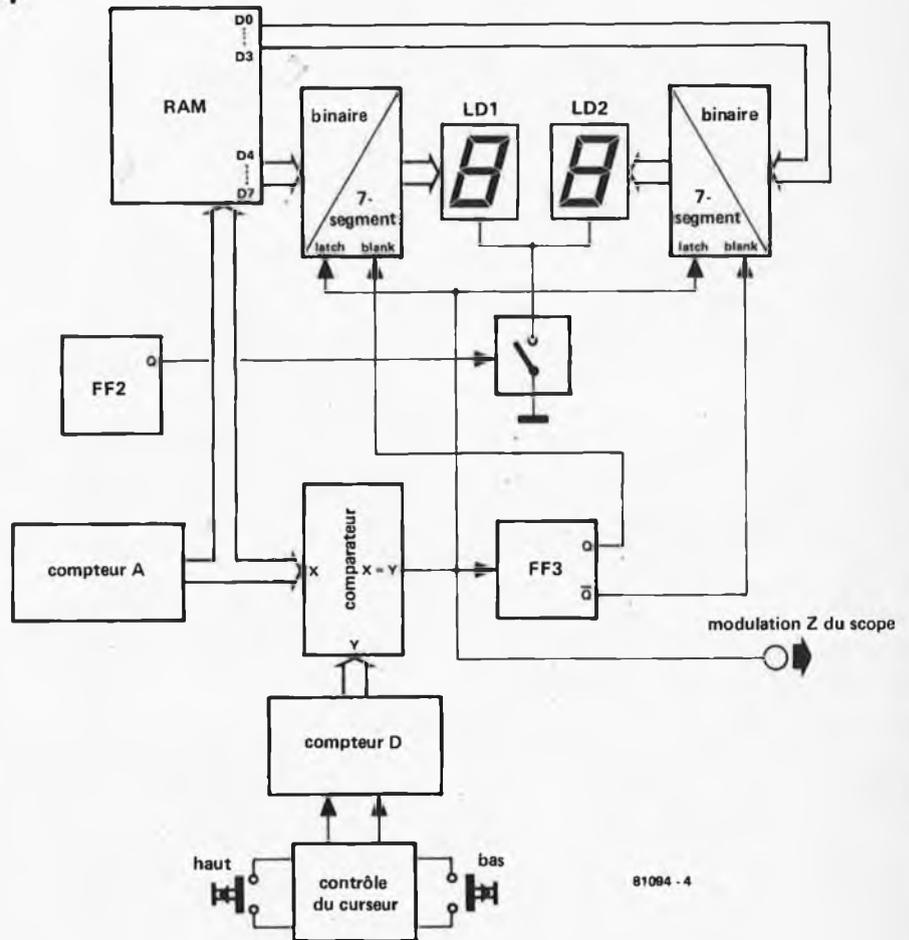
Figure 3. Voici les signaux qui sont envoyés à l'oscilloscope pour permettre l'affichage sur l'écran de huit lignes de données.

"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 préréglées d'un tuner par exemple.

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

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

### Le schéma

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

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

Voici comment ça fonctionne:

Quand un des contacts est touché, l'entrée et la sortie de la porte OR correspondante passe au niveau logique "1". Comme la sortie est reliée à l'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  $U_b$ .

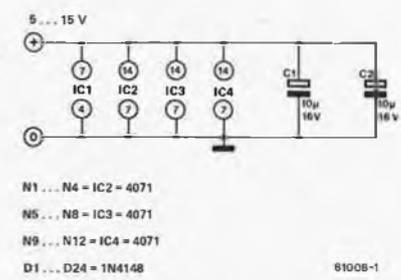
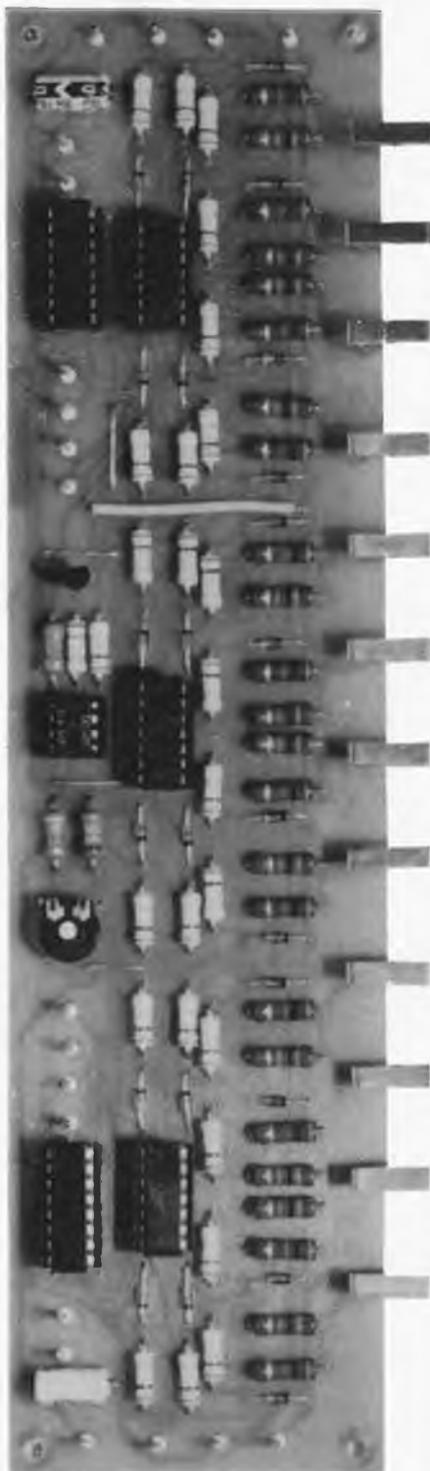
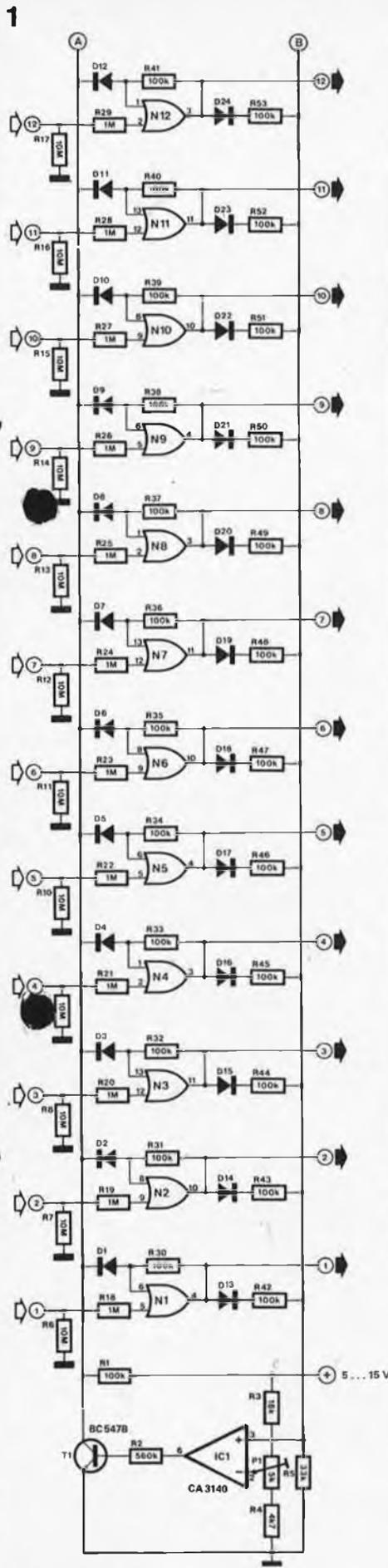


Figure 1. Le schéma du système à T.S. (touches sensibles). Les points de contacts sont construits autour de N1 ... N12. IC1 et T1 servent à la remise à zéro (RAZ) automatique.

Tableau 1

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

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

Tableau 2

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

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

Développement

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

La figure 2 nous montre à quoi ressemblent ces étages tampons. Les 12 sorties de la figure 1 sont reliées aux entrées de 2 circuits intégrés 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

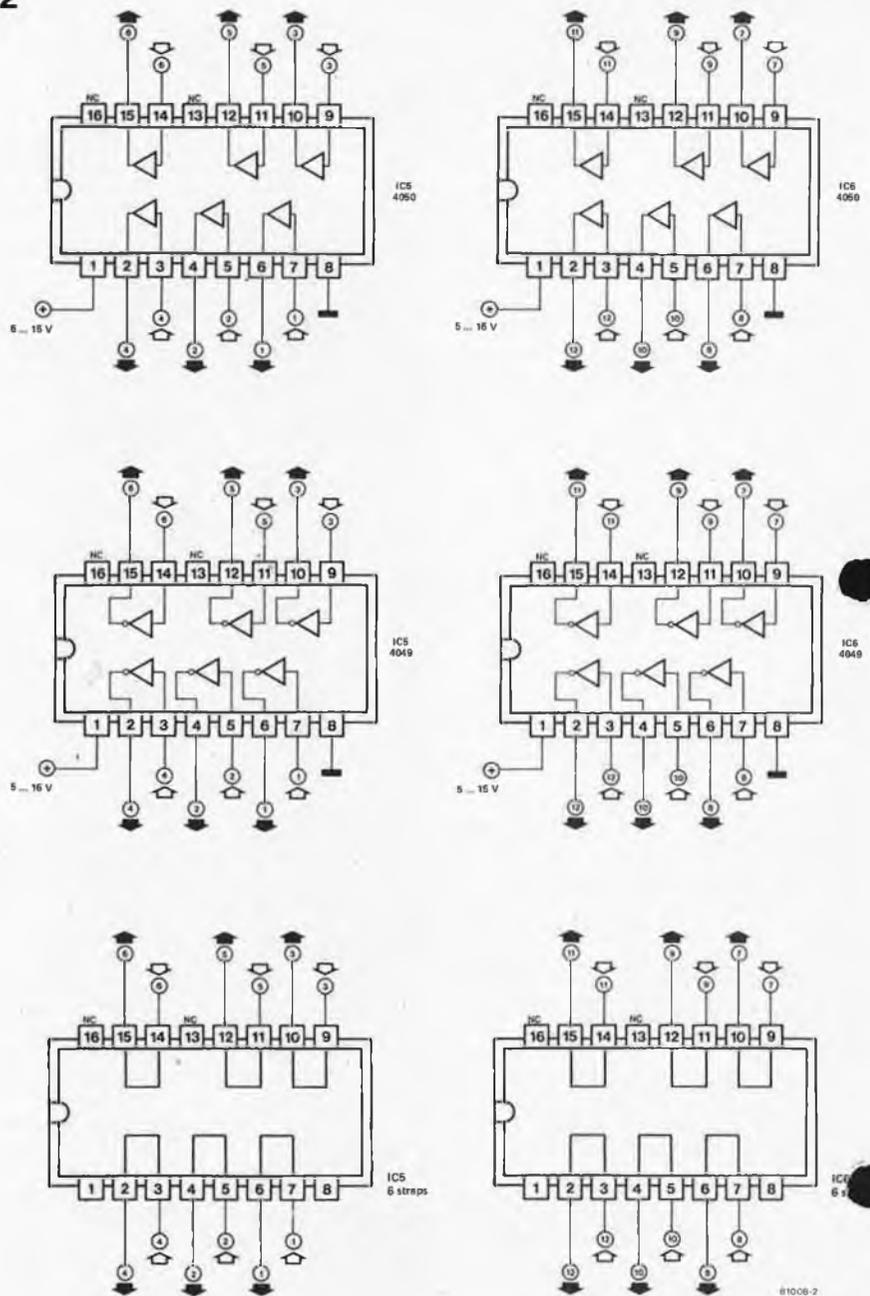


Figure 2. Il y a assez de place sur le circuit imprimé pour mettre un étage tampon (2a) ou un étage tampon inverseur (2b) à chaque sortie. Si on n'en a pas besoin, remplacer les IC5, et 6 par une série de straps (2c).

### 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

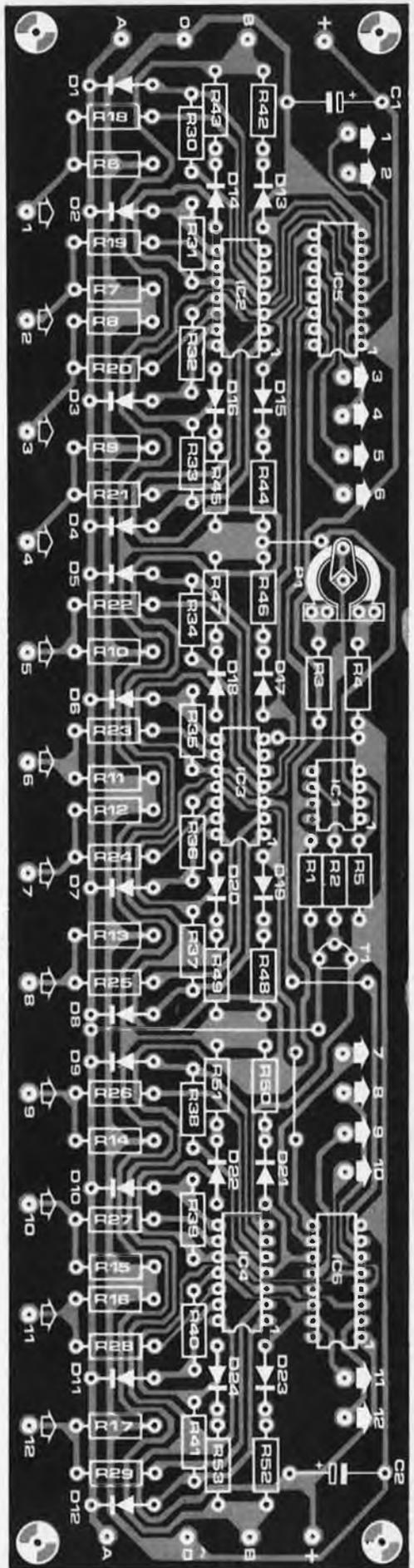
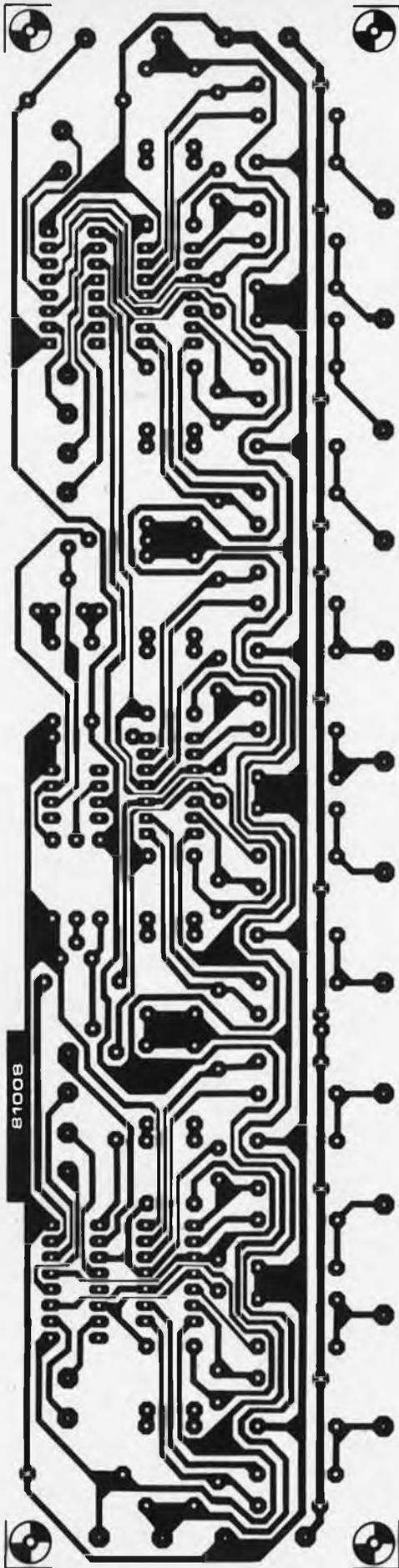


Figure 3. On a mis 12 canaux sur le circuit imprimé, mais on peut facilement augmenter ce nombre en utilisant les points de liaison A et B (voir figure 1 également).

## 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  $B(U_3) = A^{-1}(U_2)$ .

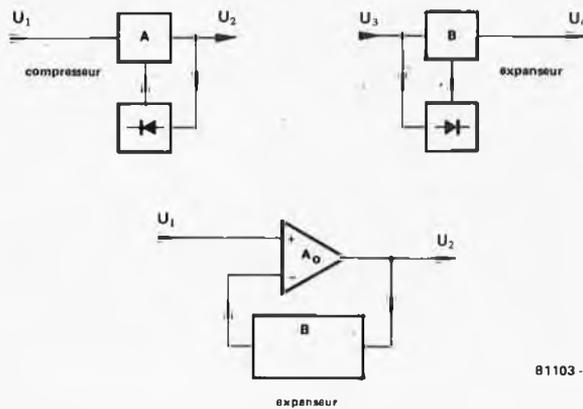
En d'autres termes, la fonction de transfert de l'expandeur doit être l'inverse de la fonction de transfert du compresseur. Il fallait s'y attendre.

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

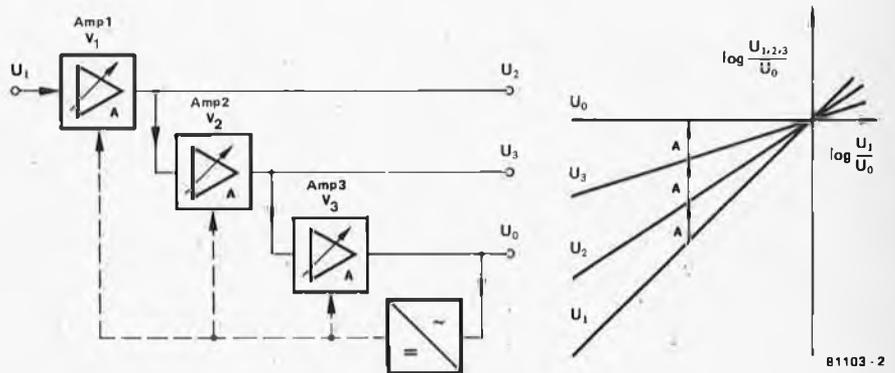
1



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.

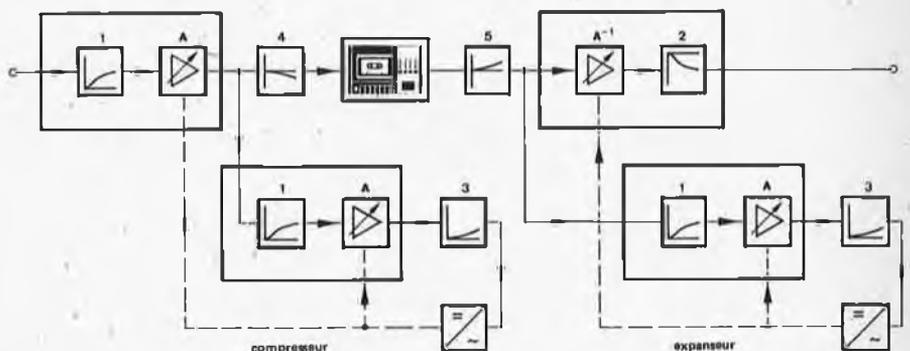
2



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

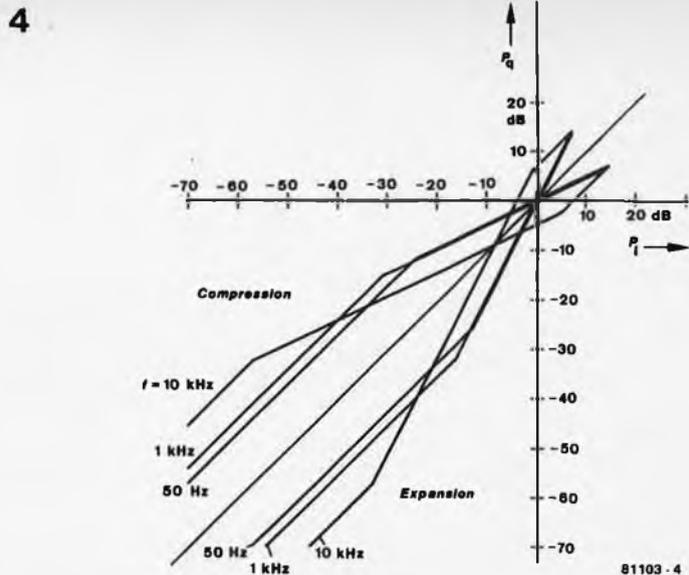


Figure 4. Les caractéristiques du High Com en tant que compresseur-expandeur. Les différences notables dans les caractéristiques aux différentes fréquences, sont dues aux pré- et dé-accentuations.

5

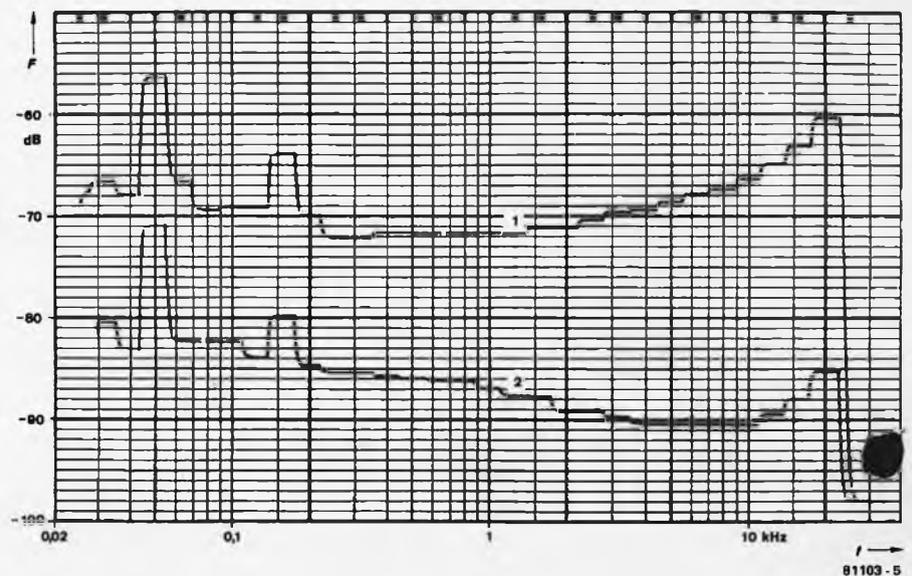


Figure 5. Spectre de bruit d'une cassette: 1. sans compresseur-expandeur, 2. avec le High Com.

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

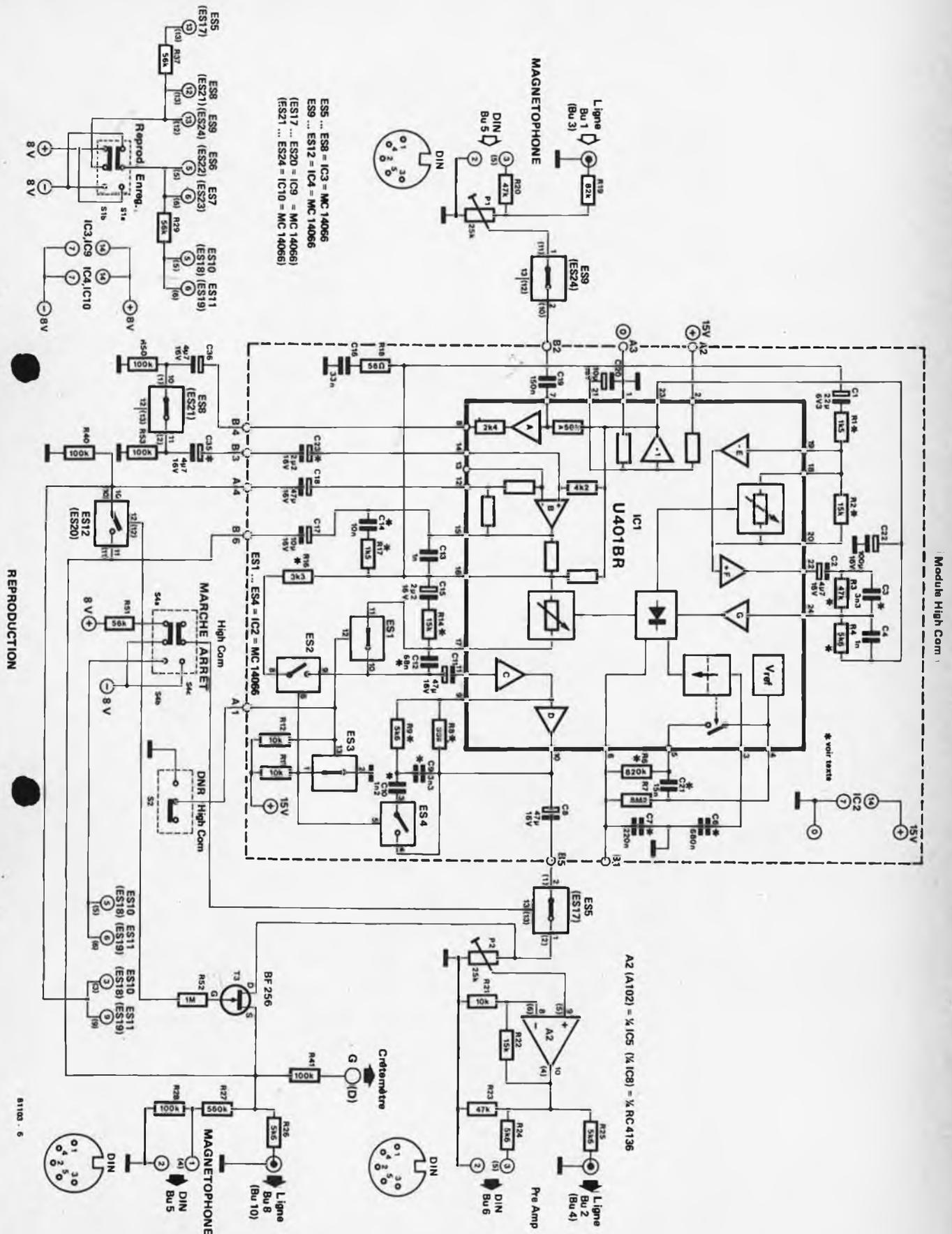


Figure 6. Le schéma de principe du High Com en position REPRODUCTION (Play). Les numéros des broches font référence au canal gauche. Les numéros entre parenthèses sont ceux du canal droit.

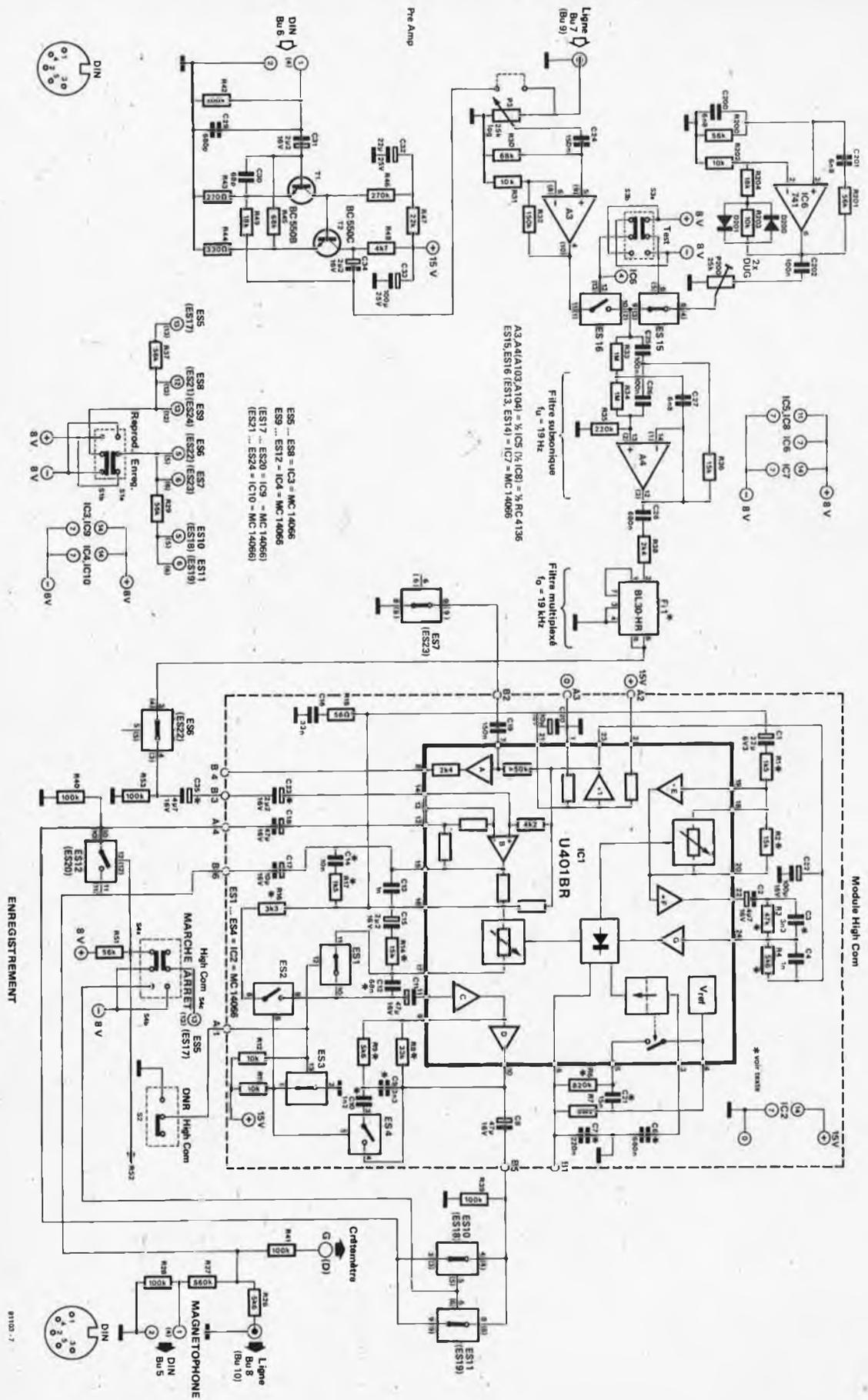


Figure 7. Le schéma de principe du High Com en position ENREGISTREMENT (Record). La partie entourée en pointillés sur les 2 schémas est le module High Com.

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

## Expansion

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

## Tension de commande

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

## Le redresseur

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

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

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

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

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

## Le compresseur

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

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

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

## Le schéma

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

## Enregistrement

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

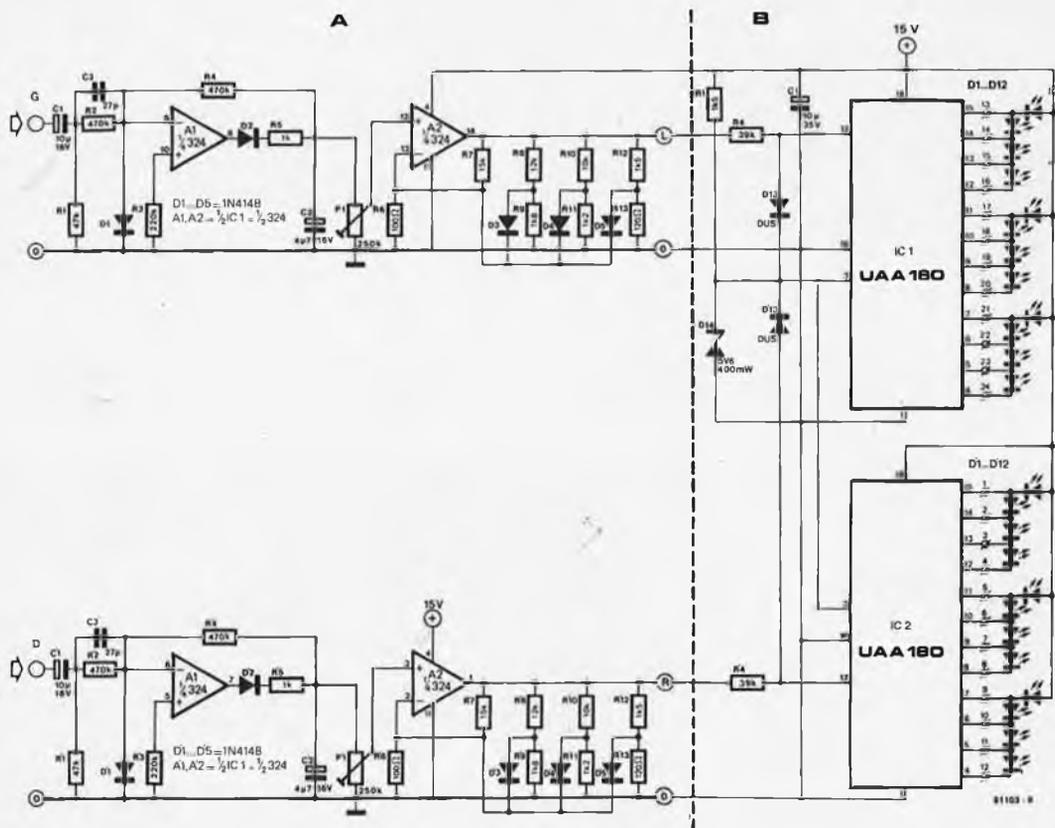


Figure 8. Schéma de l'indicateur de crête. La partie A comprend le crête-mètre et la partie B correspond à l'indicateur à LED.

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

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

L'inverseur S3 permet de choisir entre le signal d'entrée et le signal de référence 400 Hz. Nous en 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 à 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 crête-mètre

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

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).

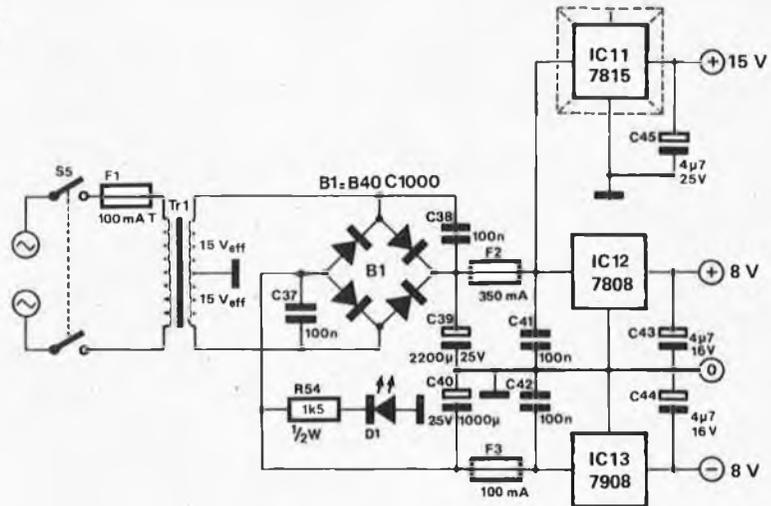
Commençons par le montage des circuits que nous venons d'énumérer. Nous pouvons les mettre dans le coffret adéquat, mais il ne faut pas encore les relier l'un à l'autre. Nous le ferons lorsque tout aura été contrôlé. Les différents interrupteurs, le transformateur et les prises d'entrée et de sortie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

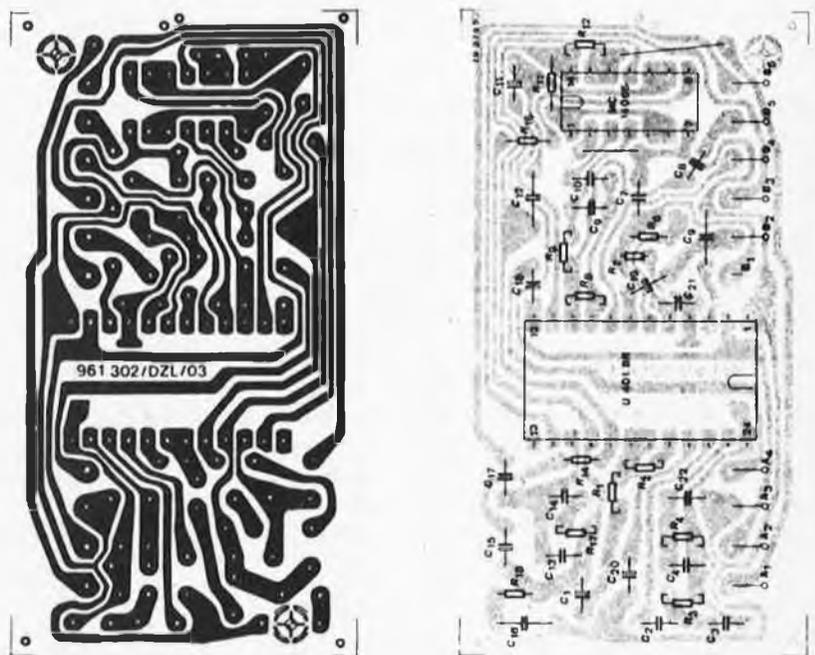


Figure 10. Le circuit imprimé du module du High Com. Il ne sera pas nécessaire d'effectuer le montage car il est livré tout monté.

#### 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

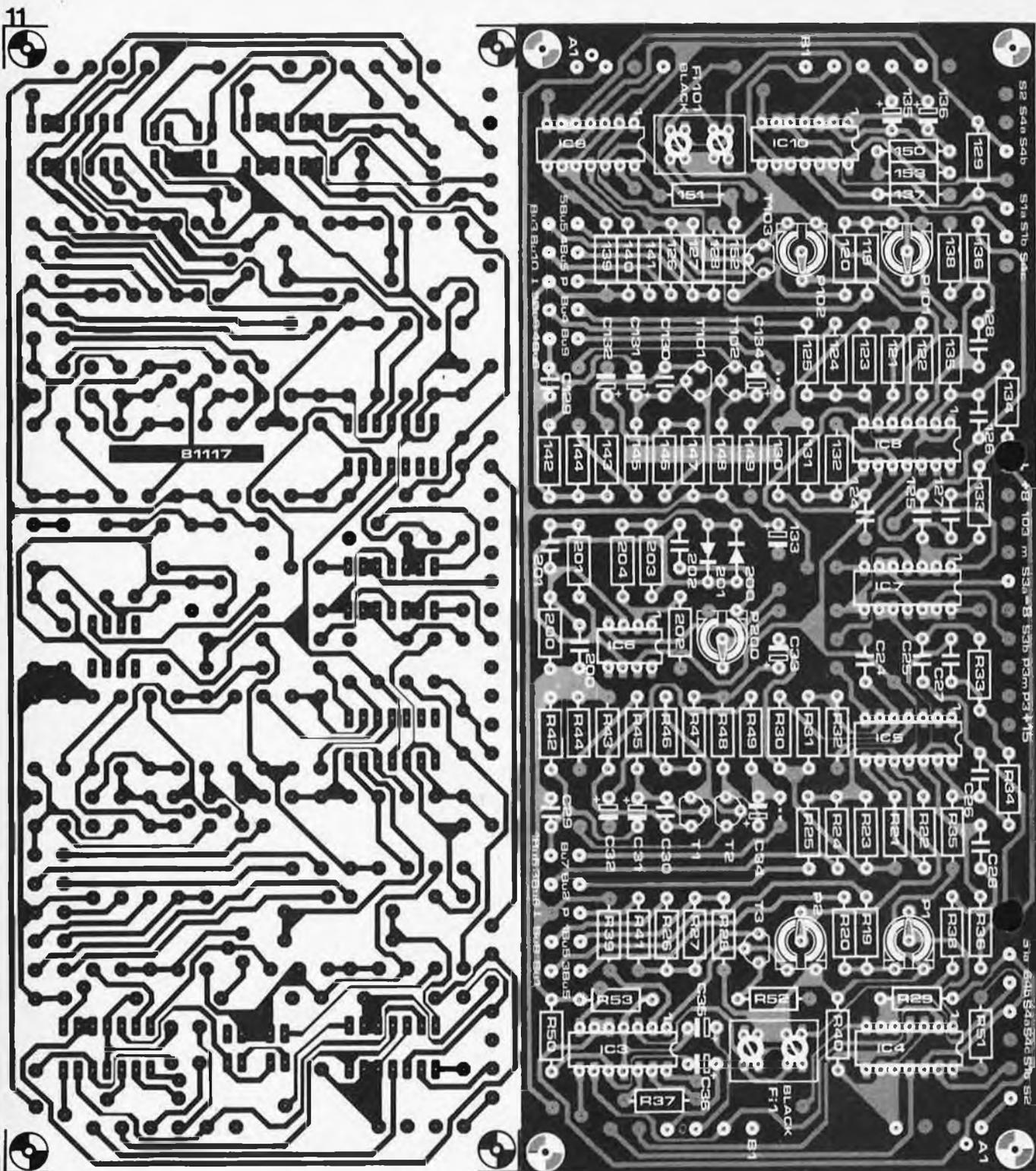
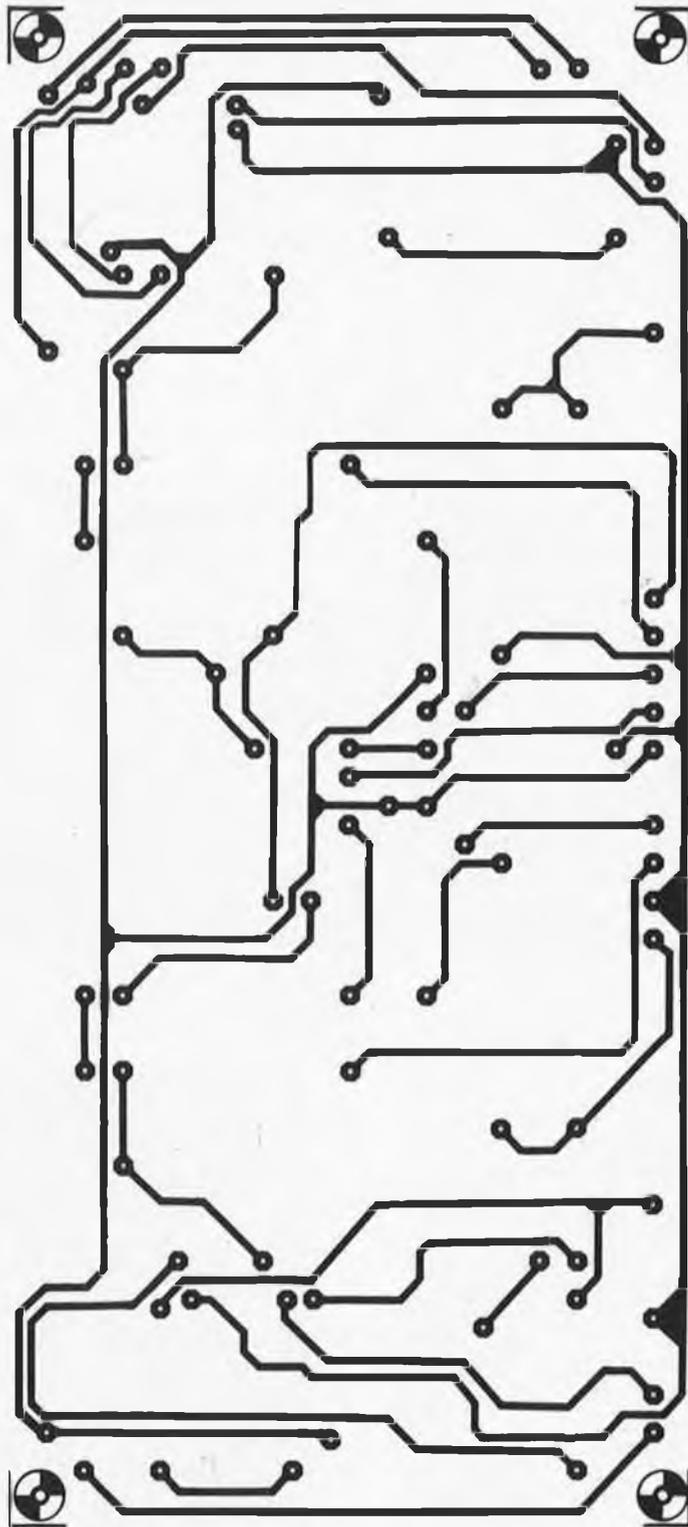


Figure 11. Le circuit imprimé de base du compresseur-expandeur. Comme le circuit est un double face, mais que les trous n'ont pas été métallisés, il faudra souder les composants, positionnés sur une face, des deux côtés.

-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  $\Omega$   
 R44,R144 = 330  $\Omega$   
 R46,R146 = 270 k  
 R47,R147 = 22 k  
 R48,R148 = 4k7  
 R49,R149,R204 = 18 k  
 R52,R152 = 1 M  
 P1,P101,P2,P102,P200 = 25 k  
 ajustable  
 P3,P103 = 25 k LOG

**Condensateurs:**

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

**Semiconducteurs:**

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

**Divers:**

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

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

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

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

## Condensateurs:

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

## Semiconducteurs:

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

## Indicateur à LED

## Résistances:

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

## Condensateur:

$C1 = 10 \mu/35 V$  tantale

## Semiconducteurs:

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

12

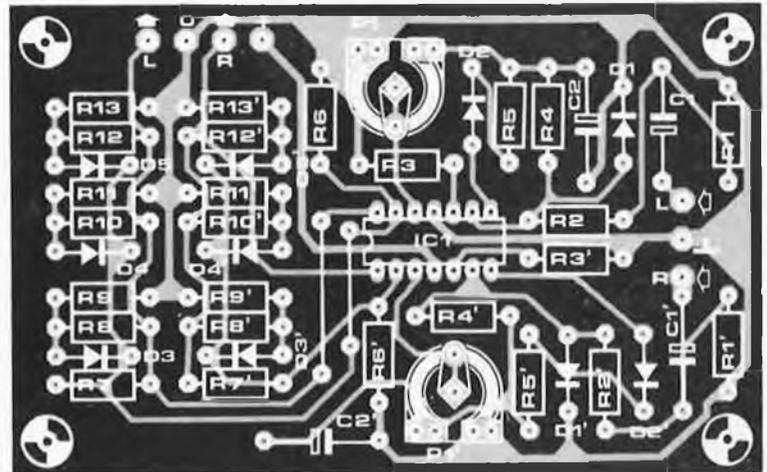
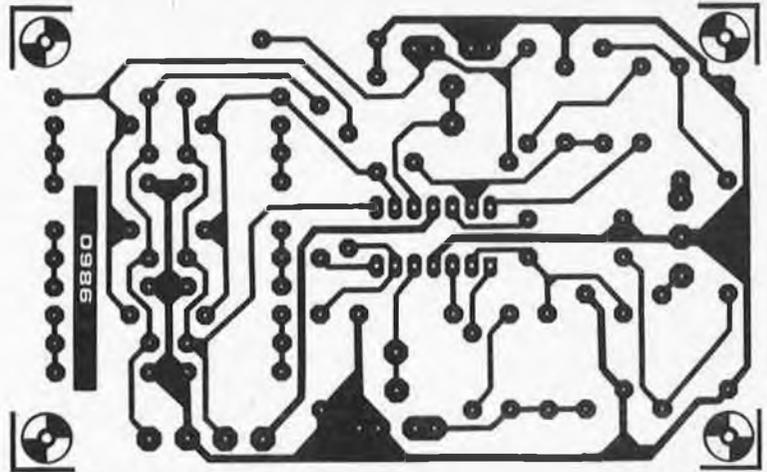


Figure 12. Circuit imprimé du crête-mètre, partie A du schéma de la figure 8.

13

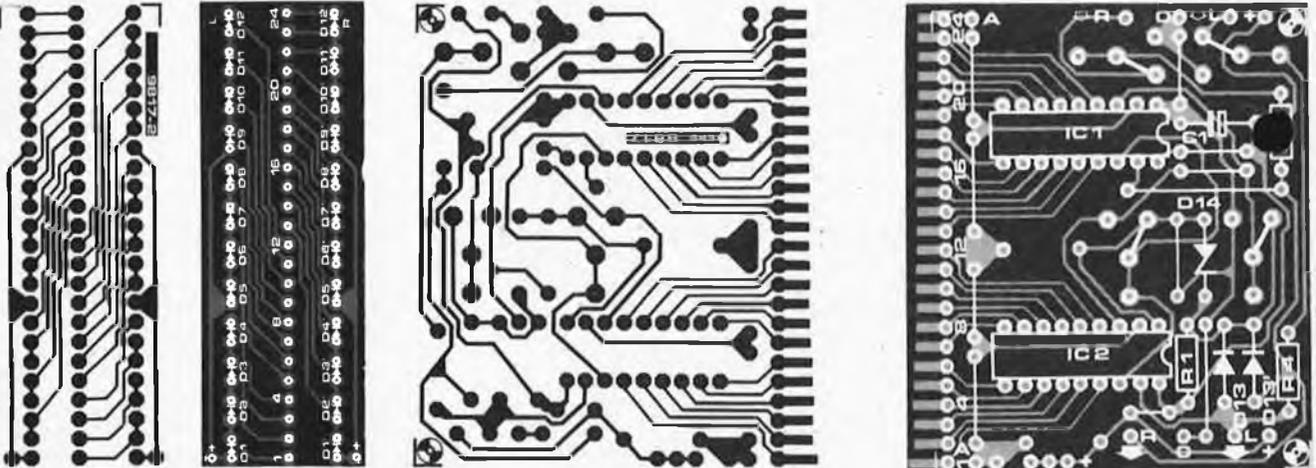


Figure 13. Ces circuits imprimés vous proposent la partie B du schéma de la figure 8, l'indicateur à LED. Le positionnement des composants diffère de celui représenté sur les circuits qui sont fournis.

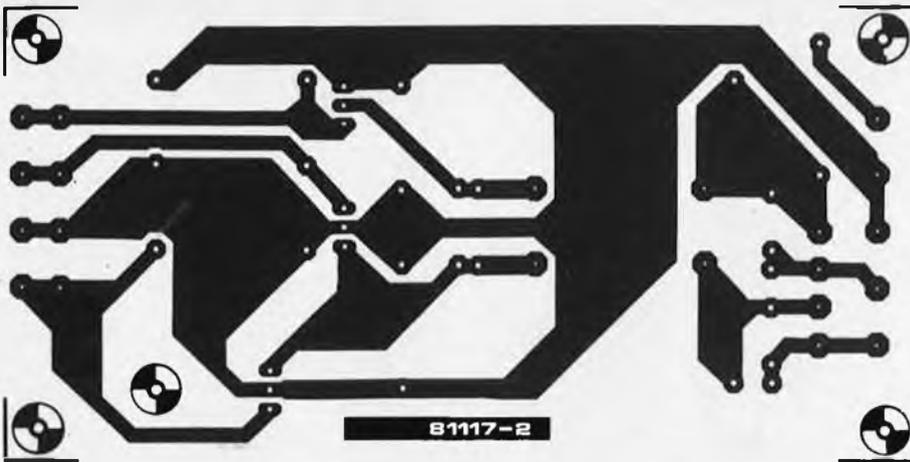
ce et vérifier que l'indicateur lumineux réagit à ces manipulations. Positionner P200 de façon à avoir une indication nette sur l'indicateur à LED. Couper le High Com à l'aide de l'inverseur S4 et voir si l'indication change. En basculant S4 de haut en bas et en tournant le potentiomètre P200, il faut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

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

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

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

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

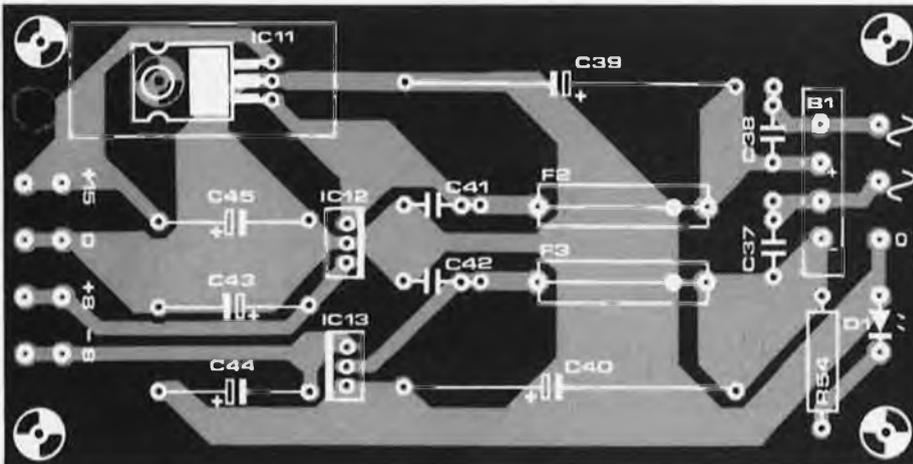


Figure 14. Le circuit imprimé de l'alimentation. (Voir figure 9). Il faut prévoir un radiateur pour IC11 (régulateur de tension).

15

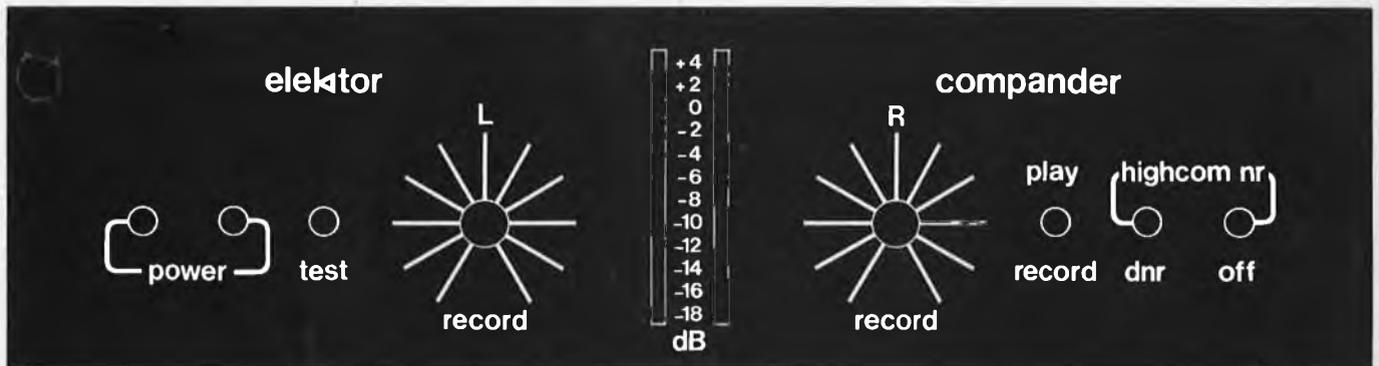


Figure 15. Exemple de face avant pour le compresseur-expandeur. Il n'est pas représenté à l'échelle 1.

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

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

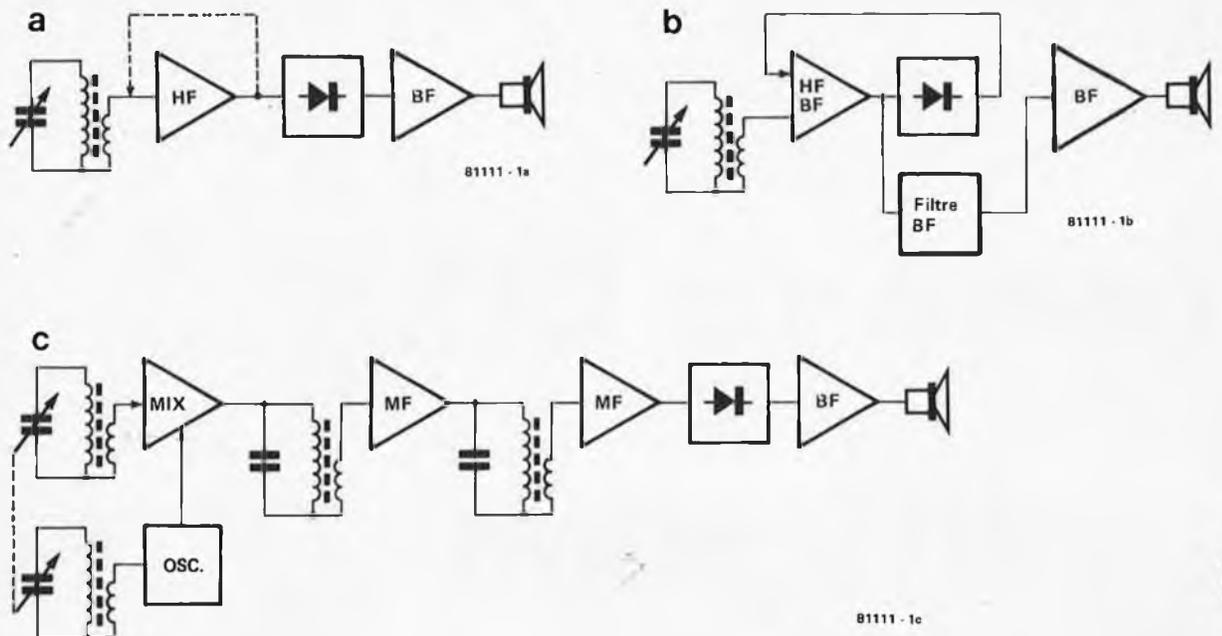


Figure 1. Les trois principes les plus utilisées pour l'élaboration d'un récepteur P.O.: l'amplification directe (a), le système réflexe (b) et le superhétérodyne (c).

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

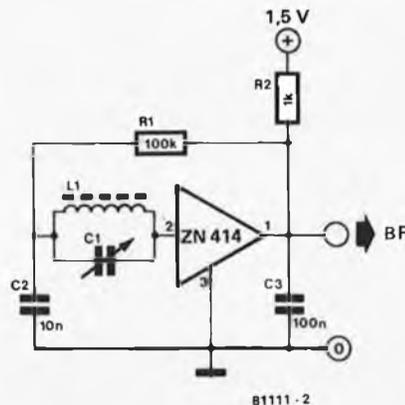


figure 2. Un récepteur à amplification directe peut être aussi simple que cela lorsque l'on se sert d'un petit CI tel que le ZN 414.

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

### Direct

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

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

La "réaction", qui la plupart du temps même pour les récepteurs réflex est impérative si l'on désire obtenir une sensibilité convenable, rend un portatif moins "portable". Le montage devient souvent critique, le risque de sifflements, important et l'on a de grandes chances de devoir se servir de ses deux mains car il faut régler la réaction en fonction de la station. Si nous armons 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

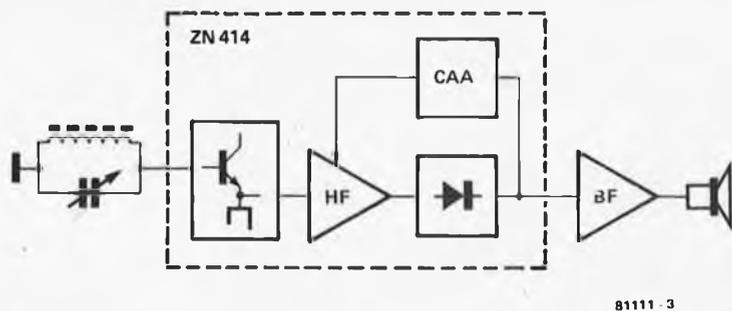


Figure 3. Schéma synoptique d'un récepteur P.O. La partie encadrée par une ligne pointillée se trouve tout entière dans un CI de la taille d'un BC 107.

### 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!!

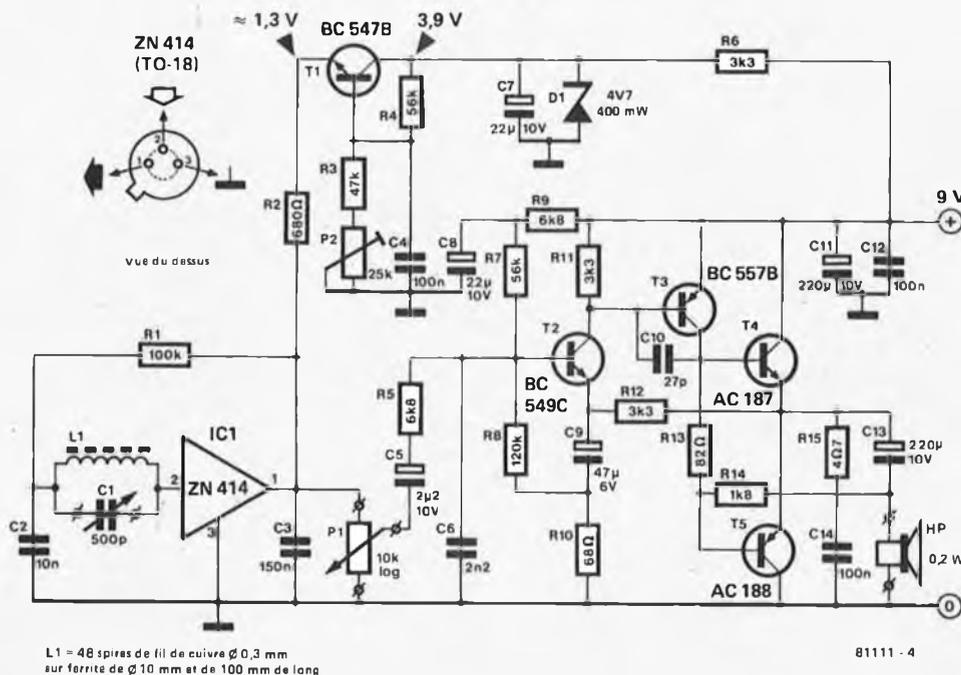
Un autre point évident est que la bobine L1 ne possède pas d'enroule-

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

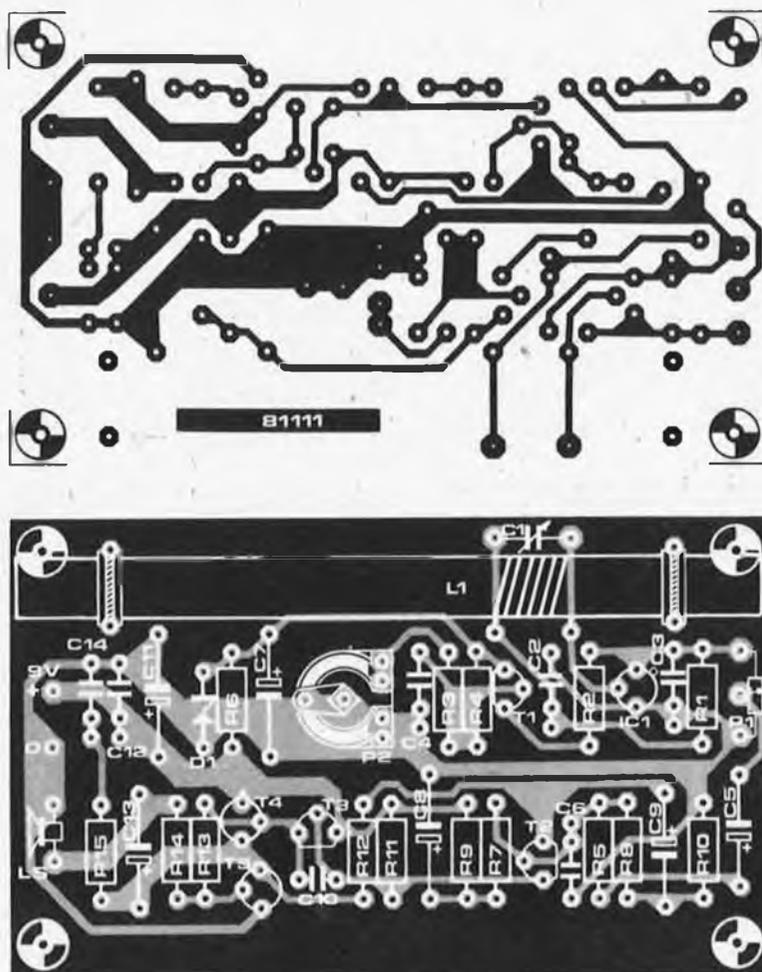


Figure 5. Le circuit imprimé de notre mini est assez petit pour en faire quelque chose de très compact. La taille conseillée du bâton de ferrite (10 cm) convient parfaitement.

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  $4 V_{\text{eff}}$  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 incrémente le compteur d'affichage tous les afficheurs ont-ils été mis en service? oui: recommence non: mets l'afficheur suivant en service cherche la configuration 7 segments suivante transfère cette configuration sur le port A mets l'afficheur en service	
	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	attends un certain temps Y = FF (extinction) transféré au port A extinction de l'affichage prépare la mise en service du prochain afficheur	
	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"		table de consultation le registre Y sert d'index (Y = 00...05)
	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
TMECHK	0229	D0 ED	BNE ONEDIS	non: afficheur suivant
	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	

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

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.

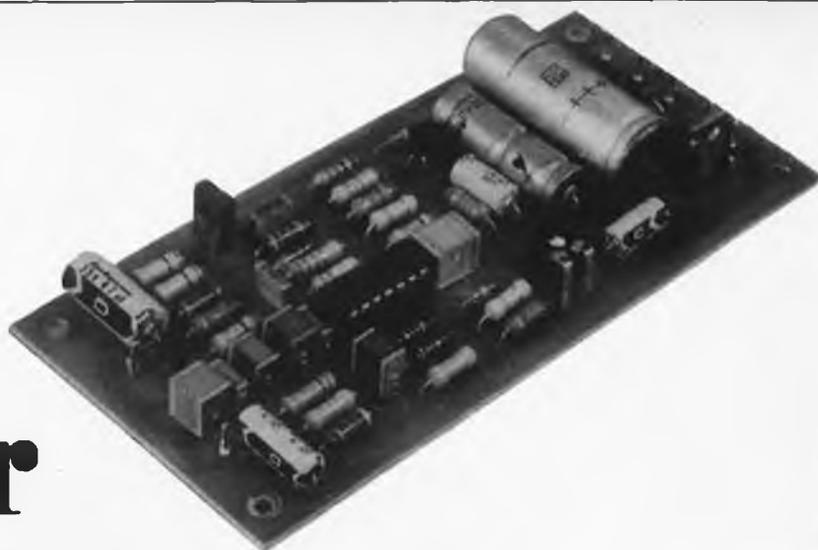
Dans ce cas également, nous allons nous servir de la routine SHOWDS. TXT prend cependant la valeur de 0300 et y aura une valeur différente suivant qu'elle représente le compteur d'afficheur ou l'index de texte. Précisions: index de texte = état du compteur + contenu de NUMVAR (adresse 0001). Le contenu 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. ■

# 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

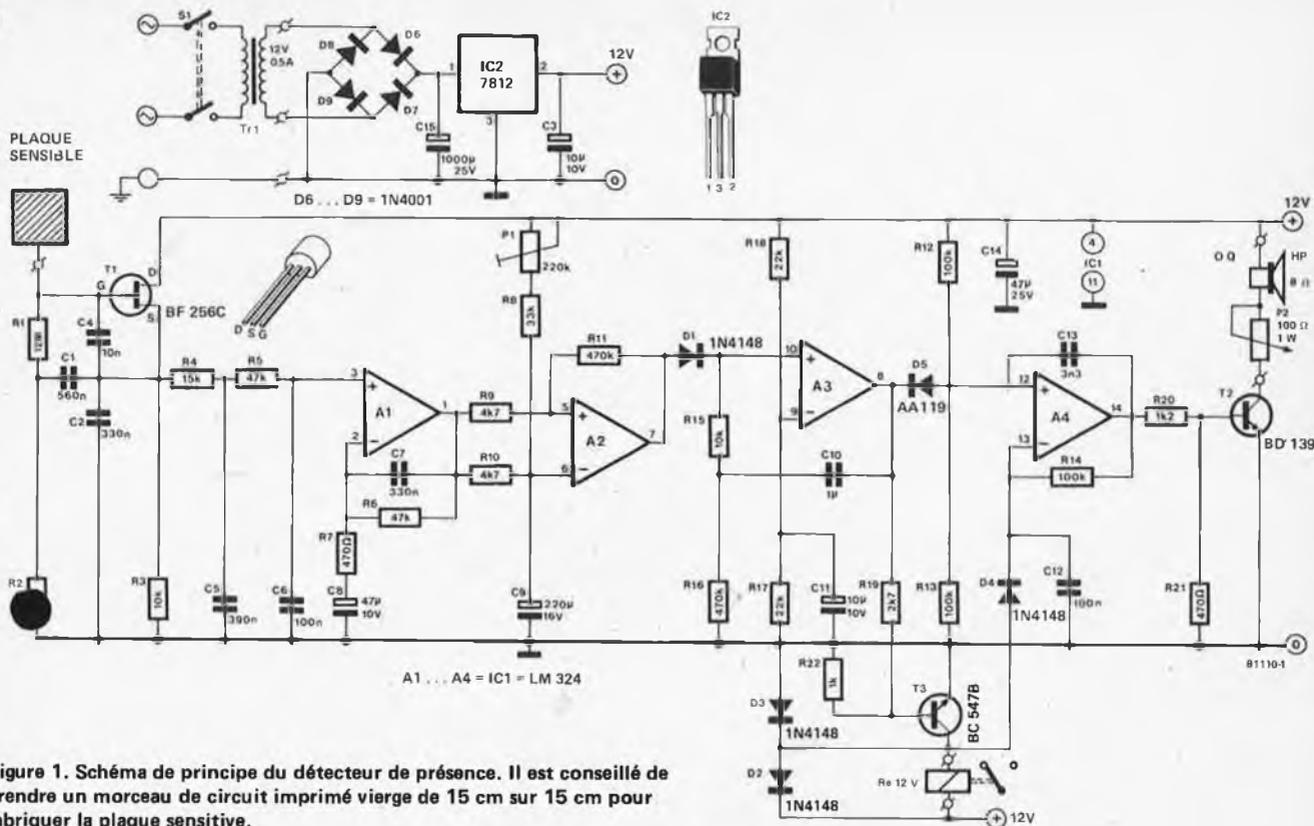


Figure 1. Schéma de principe du détecteur de présence. Il est conseillé de prendre un morceau de circuit imprimé vierge de 15 cm sur 15 cm pour fabriquer la plaque sensible.

2

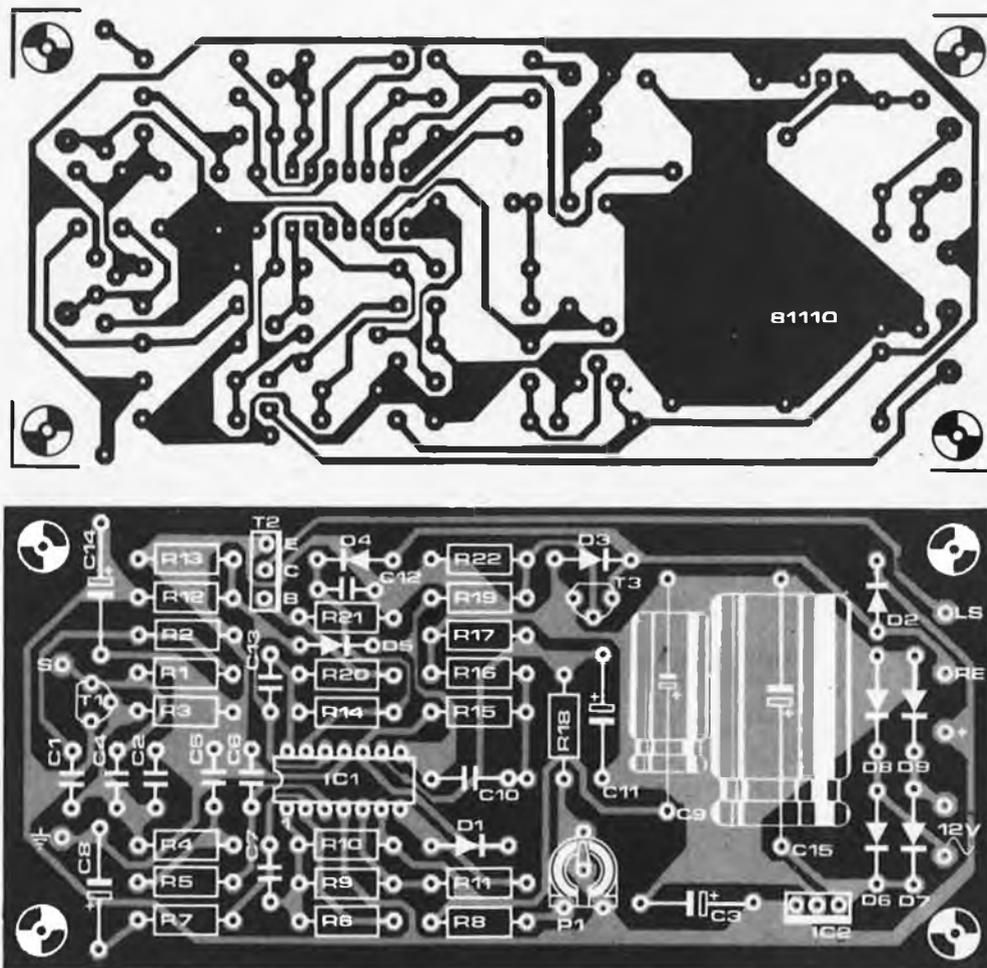


Figure 2. Circuit imprimé et implantation des composants. Le transfo d'alimentation, le relais, le haut-parleur et son réglage en volume, ainsi que la plaque sensible ne sont pas implantés sur ce circuit.

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.

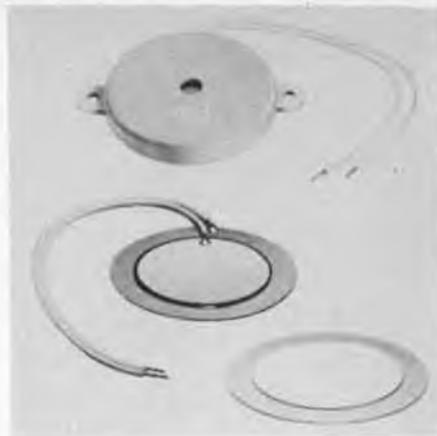
Carlo Gavazzi Omron SARL  
27-29, rue Pajol,  
75018 Paris

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.

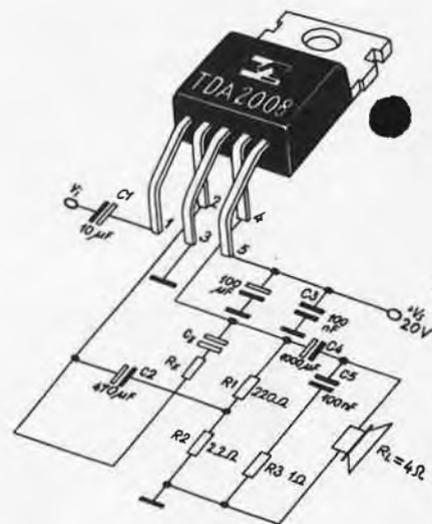
Acoustical Composants,  
B.P. 12,  
59181 STEENWERCK

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.

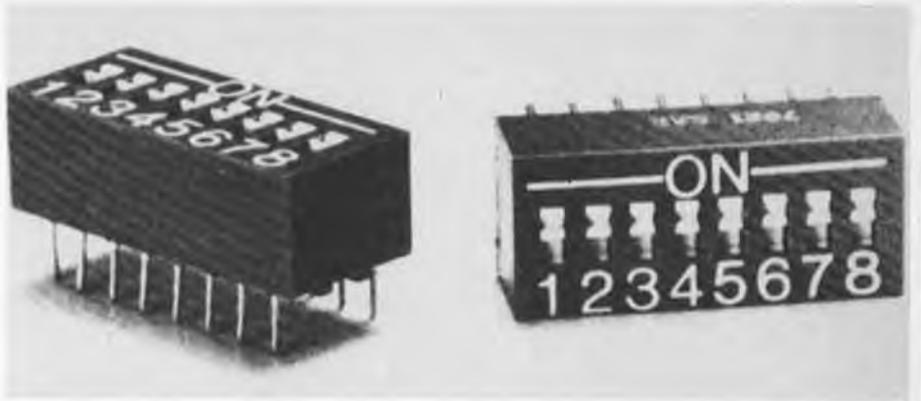
Composants et produits électroniques,  
51, rue de la rivière,  
BP 1,  
78420 Carrières-sur-Seine

(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.

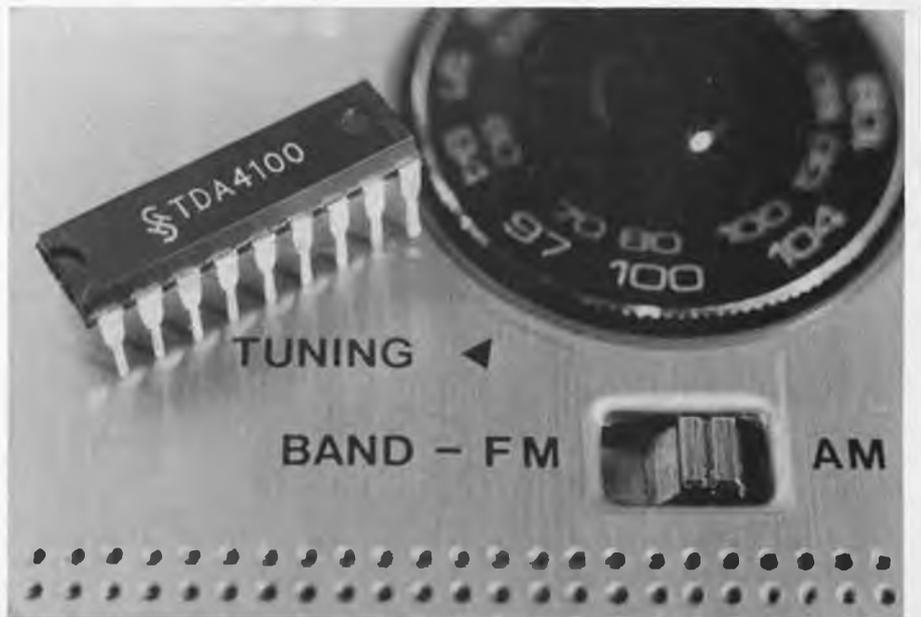
Siemens SA  
39-47, Bd Ornano,  
93203 Saint-Denis

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 fournissent 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.

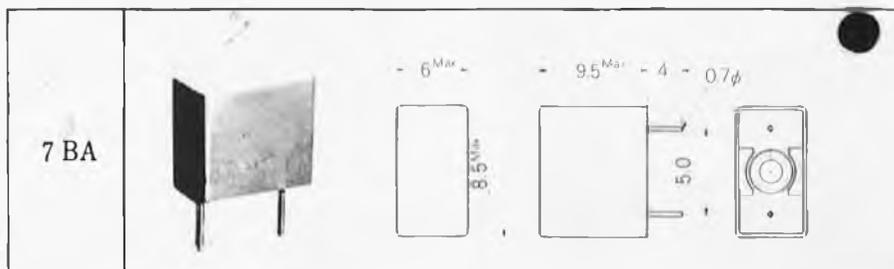
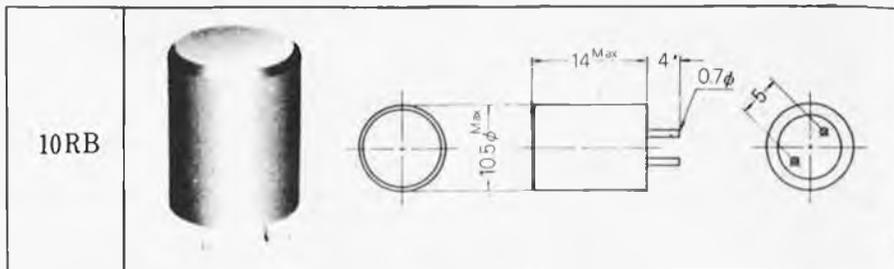
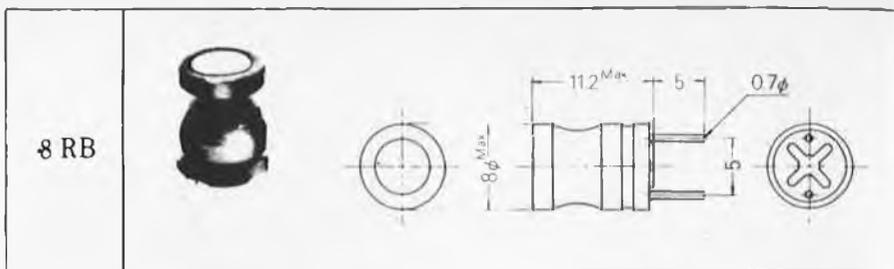
Les noyaux ferrite spéciaux CC conviennent parfaitement à la fabrication de selfs mémoire à faible dispersion. Dans ce cas, le côté ouvert du noyau ferrite est obturé par un disque. Les filtres pour signaux de grande amplitude sont réalisés sans ce disque. Parmi eux, on trouve les filtres de fréquence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

### BELGIE

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

### BELGIE

4000 LIEGE Ets Léopold Fissette  
 en Féronstrée 100

# NOUVEAUTE DU SALON 81

## En avant premiere

MODELE 8020A



AFFICHAGE A CRISTAUX LIQUIDES

PROTECTION INTEGRALE

3 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 TTC

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 Télex: 820939F

## TARIF AU 15/12/80

Nos kits comprennent le circuit imprimé EPS et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle, résistances COGECO, condensateurs MKH SIEMENS, etc... selon la liste publiée dans l'article d'ELEKTOR, ainsi que la face avant, si mentionnée.

Notre annonce parue dans l'ELEKTOR n° 30 étant toujours valable, s'y reporter pour connaître la liste complète et les prix des kits parus dans les numéros précédents.

**945 F**

LE KIT COMPLET  
**CADEAU !** Le livre

"JUNIOR COMPUTER" sera fourni gratuitement, ainsi que la revue ELEKTOR N° 22 composant de 1<sup>er</sup> choix, fourni avec EPS, alim. avec transfo, connecteurs.  
Apprenez à utiliser le 6502, le micro employé dans le "PET" et dans "APPLE".

## CLAVIERS KIMBER ALLEN

(décrit dans le n° 3 de Elektor, ainsi que dans le livre Formant):

- Clavier 3 oct (37 notes) . . . . . 425,00
- Clavier 4 oct (49 notes) . . . . . 525,00
- Clavier 5 oct (61 notes) . . . . . 635,00

Blocs contacts à fils plaqués OR de Kimber Allen:

- 1 inverseur . . . . . 5,30
- double (pour Formant) . . . . . 6,00
- Clavier "FORMANT" 3 octaves, avec contacts doubles . . . . . 625,00
- Clavier "PIANO" 5 octaves, avec contacts inverseurs . . . . . 925,00

Revendeurs : Nous consulter.

## FORMANT

Synthétiseur modulaire. Les kits comprennent: EPS + face avant + boutons professionnels + connecteurs, etc. . . . .

- VCO (9723-1) . . . . . 499,00
- VCF (9724-1) . . . . . 205,00
- Interface (9721-1) . . . . . 179,00
- ADSR (9725) . . . . . 138,50
- Dual VCA (9726) . . . . . 185,00
- LFO (9727) . . . . . 175,00
- Noise (9728) . . . . . 110,00
- COM (9729) . . . . . 129,00
- Alim. (9721-3) . . . . . 349,00

Le kit complet comprenant 3 x VCO, 2 x ADSR, plus un de chaque autre module + récepteur d'interface et 3 diviseurs clavier. Livré avec clavier KIMBER-ALLEN à contacts OR . . . . . 3500,00

EN OPTION:

- RFM (9951) . . . . . 225,00
- 24 dB VCF (9953) . . . . . 369,00
- Modulateur en anneau (79040) . . . . . 85,00

## PIANO ELECTRONIQUE

- Générateur de notes (9915) . . . . . 325,00
- Filtres + préampli (9981) . . . . . 250,00
- Circuit une octave (9914) . . . . . 250,00
- Alimentation (9979) . . . . . 190,00
- Le kit complet 5 octaves avec les EPS: le clavier en Kimber Allen et ses contacts . . . . . 2800,00

## NOUVEAUX KITS

### ELEKTOR N° 32

- 81082: Ampli 200 W avec radiateurs et alim. (avec transfo) . . . . . 930,—
- 81012: Matrice de lumières programmable (sans ampoule) . . . . . 595,—
- 81073: Poster disco 2 dimensions (avec poster - sans lampe) . . . . . 199,—
- 81085-1: Vu-mètre . . . . . 180,—
- 81085-2: Vu-mètre (sans lampe) . . . . . 219,—
- 81068: Table de mixage . . . . . 435,—
- EN OPTION:
- Ampoule couleur 100 W . . . . . 13,20
- Flood couleur par 38 . . . . . 31,—

### ELEKTOR N° 33

- 81101: 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

## C.F.L.

**C.F.L. - 91** Morsang S/Orge  
**C.F.L. - 94** Ivry S/Seine  
45, Bd de la gribelette 107, Bd P.V. Couturier  
91390 - Tél. 015.30.21 94200 - Tél. 672.32.68

### Composants Electroniques

Librairie technique - Revue Elektor -  
Fiches - Transfo - Appareils de mesure -  
Outils - Soudure - Fils émaillé - Coffret -  
Ouvert le Dimanche de 10 h à 13 h 30  
Du Lundi au samedi de 9 h à 12 h 30 - 14 h à 20 h

aux composants electroniques

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

**a.g.e.**

12, rue de l'Abbé Friesenhauser  
88000 EPINAL (29) 82-18-64

**GENIAL !**

**DECOUVRE L'ELECTRONIQUE !**

GRACE A UN SPLENDE ALBUM DE **BANDE DESSINÉE** EN COULEURS

TU CONSTRUIS TOI-MEME **TA RADIO GRANDES ONDES!**

- TOUT LE MATERIEL EST FOURNI.  
- RESULTATS GARANTIS!

RENVOIE-NOUS LE BON CI-CONTRE ET TU SAURAS TOUT SUR **LE JEU DE L'ANNEE!**

BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE SANS ENGAGEMENT, A RENVoyer A "RESI, TRANSI ET CIE" - CEDITEL - 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>		<i>P.U.</i>
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 Ø int 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 INDiquÉS

★ **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. ELK  
 Ci-joint 25 F en chèque.  
 Nom ..... Prénom .....  
 Adresse .....  
 .....  
 .....





MONTARNASSE

Tous nos produits sont de qualité industrielle

326.61.41 326.42.64

174, boulevard du Montparnasse 75014 PARIS

MÉTRO PORT ROYAL BUS 38 - 83 - 91

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

Table with columns: TTL SÉRIE 74 NS TEXAS, MICROPROCESSEUR, DIODES ZENERS, DIODES, TRANSISTORS, CMOS. Lists various electronic components and their prices.

Table: RÉGULATEURS DE TENSION FIXE BOITIER T0220. Lists voltage regulators like 78M Positif 0.5A, 78M Négatif 0.5A, etc.

Table: SUPPORTS DE CIRCUITS INTÉGRÉS SCANBE. Lists integrated circuit supports like A souder 708, A Wrasper 700, etc.

Table: +CHIMIQUES+ 26V 40V 83V. Lists various capacitors and their prices.

Table: TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION. Lists power transformers like STANDARD, Primaire 220V, etc.

Table: SELFS A AIR. Lists air-core inductors with various specifications.

Table: CMOS. Lists CMOS components like 4001, 4002, 4006, 4007, 4008, 4010, 4011, 4012, 4013, 4014, 4015, 4016, 4017, 4018, 4019, 4020, 4021, 4022, 4023, 4024, 4025, 4026, 4027, 4028, 4029, 4030, 4031, 4032, 4033, 4034, 4035, 4040, 4041, 4042, 4043, 4044, 4046, 4047, 4048, 4049, 4050, 4051, 4052, 4053, 4054, 4055, 4056, 4057, 4058, 4059, 4060, 4061, 4062, 4063, 4064, 4065, 4066, 4067, 4068, 4069, 4070, 4071, 4072.

Table: LINÉAIRES. Lists linear regulators like LM 301 Mini Dip Bb, LM 311 Mini Dip Bb, etc.

Table: RÉSISTANCES. Lists various resistors like Série E12, Série E24, etc.

Table: POTENTIOMÈTRES. Lists potentiometers like Ajustables pas 2,54 mm, etc.

Table: NOUVEAU ILP TORIQUE ILP. Lists toroidal inductors like 2x 12V - 1A, 2x 15V - 1.3A, etc.

Table: WRAPPING OK. Lists various types of tape and materials for component protection.

Table: DIAC TRIAC THYR. Lists DIAC, TRIAC, and THYRISTOR components.

Table: MEMOIRES. Lists memory chips like RAM, EPROM, etc.

Table: DISSIPATEURS. Lists heat sinks and cooling solutions.

Table: TRANSFO POUR PSYCHEDELIQUE. Lists transformers for audio applications.

Table: PLATINE CASSETTE STÉRÉO. Lists stereo cassette decks and their features.

Promotion du mois CATALOGUE GÉNÉRAL 1ère édition - 1981 UN VÉRITABLE OUVRE DE TRAVAIL. A profiter pour constituer votre stock. Includes details about the catalog and contact information.

# 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,  
pilotee par quartz.

avec 3 recharges  
et éclin (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

Distorsion < 0,2% ..... **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. Alim. 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 Etagé 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	170,00
2033 Alim. stab., régulée (continue 5 V, 1 A) prévue pour circuits TTL livrée avec transfo	170,00
2034 Alim. stab., régulée (continue 5 V, 4 A) pour circuits TTL livrée avec transfo	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 main	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 transfo	248,00
2043 Temporisateur électronique pour parcmetrics	285,00
2044 Thermostat électronique de haute précision	182,00
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 Sirene électronique	54,00
KN 20 Convertisseur 27 MHz	52,00
KN 21 Clignoteur stéréo 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 Sirene électronique de puissance 15 W	98,00

**MODULE AMPLI 2 W** équipe de potentiomètres pour volume et tonalité. Avec notice ..... **49 F**

## REMPLACEZ VOS PILES PAR DES BATTERIES RECHARGEABLES AU CADMIUM-NICKEL



ITT	R 6	R 14	R 20
Tens nom. 1,2 V	14,5	26	33
Ø mm	50	50	61
l mm	500	1800	4000
Courant max de charge mA	50	180	400
Prix, pièce	31,50	55,00	55,00
Par 4, pièce	29,00	49,00	49,00

PROMO R8 : 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.

Prix ..... **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**

## ALLUMAGE ELECTRONIQUE à décharge capacitive.



Meilleures reprises et rendement du moteur aux vitesses maximum

Module prêt à l'emploi ..... **237 F**

Module en kit ..... **197 F**

## MONTRE DE BORD A QUARTZ



Prix ..... **185 F**

Encastrable sur tableau de bord ou porte boîte à gants. Pour auto, bateau, avion. Montage rapide 70 x 35 x P 84 mm.

## 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	87,94,20 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	117,90 F
Prix	206,10 F
Alarme universelle à infrarouges, Modéltra 12 V	69,80 F
B163. L'émetteur	89,80 F
B154. Récepteur infrarouge	117,90 F
B155. Analyse, récept. IR	62,88 F
B156. Commande d'alarme	82,88 F
B107. Temporisateur alarme	88,00 F
B158. Service de porte, Codec	174,50 F
B159. Relais, analys. magnét	96,15 F
Prix	96,15 F

### Alarme à ultrasons

B116 Emetteur	89,80 F
B117. Récepteur	142,90 F
B122. Sirene police américain	80,40 F

### GRADATEURS

B05. 1 200 W	102,40 F
B06. 2 200 W	128,90 F
B86. Inter-temporisé à triac	111,90 F
TF3. Boîtier pour B86	32,40 F
B20. Variat. à touches sensil.	440 W
FP1. 120 V	117,90 F
FP1. 220 V. Plaque de commande pour B120	25,80 F

### JEUX ELECTRONIQUES

B62 Carillon électro. surprise	117,80 F
B68. Sirene 2, 100 Hz, 60 notes	93,80 F
Prix	111,90 F
B53. De électronique	56,00 F
B22. Canari électronique	82,30 F
ET2. Coffret pour R22	30,80 F
B122. Sirene police américain	80,40 F
B86. Détect. de métaux	56,00 F
B85. Détect. d'humidité	185,10 F
B14. Haute puissance	388,30 F
M55. Instrum. mesure pour B55	58,00 F
B174. Mini orgue au HP	63,80 F
B175. Chenillard 10 can	276,30 F
B78. Mélodie électro.	212,70 F
B400. Interrup. phonique complet	163,45 F
Alim. + préampli micro pour B400	68,80 F
B43. Génér. super sound	180,40 F

### COMPTEUR GEIGER MULLER

B32. Contrôleur radioactif	571,40 F
G32. Boîtier pour B32	32,80 F

### MODULES POUR AUTO

B02. Allumage électro.	110,70 F
ET3. Coffret pour B02	32,40 F
B182. Télécomm. à induct. Amat.	70,80 F
B183. Récept. du B162	128,40 F
B101. Temporis. essuie-glace	84,00 F
B167. Alarme pour auto	203,80 F
B109. Régul. électro.	77,80 F
ET2. Boîtier pour B109	38,80 F
B180. Temporis. éclair. voiture	74,70 F
Prix	74,70 F

### KITS HF

B94. Emetteur test. FM	43,10 F
B38. Décodeur stéréo	90,20 F
Ampli. Fi-FM	47,10 F

## MODULES POUR TUNER FM STEREO HIFI « RTC »

### PIANTINE ALIM.

LR 1760

Avec transfo alim.

Prix ..... **180 F**

### TETE HF FD12

87,5 à 108 MHz

Sens. ≤ 1 μV p. 26 dB S/B

Accord par diodes varicap.

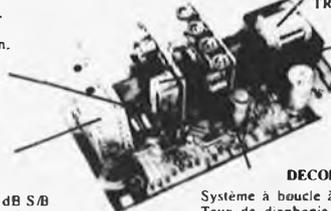
Stations préreglées

Atténue 75 ou 300 Ω.

Sortie pour indicateur

de champ Tension alim. 12 V ..... **140 F**

Cet ensemble comprend 3 modules (Tête HF-FI-Décodeur), enfilés par connecteurs professionnels sur la carte alimentation équipée du transfo.



### TRANSFO

FI - LR 1740

Filtres céramiques

Distorsion faible.

Muting commutable

CAF commutable.

Sortie mesureur

de champ. Tension alim. 12 V

Prix ..... **98 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

Prix de l'ensemble ..... **495 F**

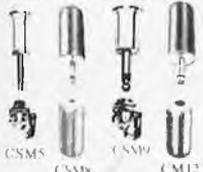
## TETE FM HAUTE SENSIBILITE « RTC »

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

**CONNECTEURS**

JACK 2,5 mm et 3,5 mm  
CSM6 CSM7 CM10 CM11



• Série sub-miniature  
JACKS 2,5 mm  
CSM 5, Prise chassiss, métallique 2,5 mm, avec coupure, 1,35 F  
CSM 6, Fiche mâle, 2,5 mm  
Capot plastique, 1,10 F  
CSM 7, Fiche mâle, 2,5 mm  
LUXE, Capot bakélite serre-câble, 1,70 F  
CSM 8, Fiche femelle, 2,5 mm  
LUXE, (prolongateur), Capot bakélite, 1,70 F  
• Série miniature  
JACKS 3,5 mm  
CSM 9, Prise chassiss femelle métallique, 3,5 mm, avec coupure, 1,40 F  
CM 10, Fiche mâle 3,5 mm, Capot plastique, 1,10 F  
CM 11, Fiche mâle 3,5 mm, LUXE, Capot serre-câble, 1,80 F  
CM 12, Fiche femelle, 3,5 mm LUXE (prolongateur), Capot 2,20 F  
CM 13, Fiche mâle 3,5 mm, métal chromé, 2,70 F  
CM 14, Fiche femelle 3,5 mm (prolongateur), Métal chromé, 2,70 F

**FICHES NORMES DIN**



CM, Connecteurs mâles :  
3 broches, 90° 1,70 F  
5 broches, 45° 1,70 F  
5 broches, 60° 2,20 F  
6 broches, 60° 2,20 F  
CP, Connecteurs femelles (prolongateur) :  
3 pôles, 90° 2,00 F  
5 pôles, 45° 2,00 F  
5 broches, 60° 2,20 F  
6 broches, 60° 2,20 F  
8 pôles, 60° 2,00 F  
6 pôles, 60° 2,00 F  
Z, Prise femelle pour circuits imprimés (normes DIN) :  
3 pôles, 90° 2,60 F  
5 pôles, 45° 2,60 F  
Prise haut-parleur 2,60 F  
A Avec interrupteur 2,80 F  
A Avec fiche H.P. extérieur est branché en coupant le H.P. intérieur 2,80 F

**FICHES CANONS**



NLR 3 12 C, Prolong. 3 br. mâles 21,00 F  
NLR 3 11 C, Prolong. 3 br. fem. 26 F  
NLR 4 12 C, Prof. 4 br. mâle 21 F  
NLR 4 11 C, Prof. 4 br. fem. 26 F  
NLR 4 32, Chassis 4 br. mâle 29 F

NLR 4 M, Chassis 4 br. fem. 29 F  
NLR 3 32, Chassis, 4 br. mâle 21 F  
NLR 3 M, Chassis, 3 br. fem. 29 F  
NLR 3 12 C, Prof. 4 br. mâle 21 F  
NLR 3 11 C, Prof. 3 br. fem. 26 F  
RCA, CINCH, ADAPTEURS

RCA - CINCH  
C 10, Fiche mâle, type stand avec cabochon plast. souple, 1,00 F  
C 11, Fiche femelle (prolongateur) avec cabochon plastique souple, 1,35 F  
C 12, Fiche mâle, type LUXE, avec cabochon bakélite serre-câble, 2,00 F  
C 13, Fiche femelle (prolongateur), LUXE, avec cabochon bakélite serre-câble, 2,10 F  
Convenances pour câbles coaxiaux et blindés : PLATINES MAGNETOS, AMPLIS  
C 14, Fiche mâle professionnelle avec cabochon métal chromé, 2,35 F  
C 15, Fiche femelle (prolongateur) avec cabochon métal chromé, 2,70 F  
A1, Plaquettes chassis :  
2 prises coaxiales avec contre-plaque 2,20 F  
4 prises coaxiales avec contre-plaque 3,50 F  
Fusibles verre 5-20, 500 mA 3,2-4,5 A 0,60 F  
Par 10 0,80 F

CSM 30  
CSM 31  
CSM 32  
CSM 33  
CSM 34  
CSM 35  
CSM 36

JACKS 6,35 mm, MONO  
Pour câbles blindés : 2 contacts dont la masse au chassis (MICRO, AMPLI, MESURE) :  
CS 30, Fiche mâle, cabochon bakélite, serre-câble, 2,20 F  
CS 31, Fiche femelle (prolongateur) cabochon bakélite, 2,20 F  
CS 32, Fiche mâle, cabochon métal chromé, serre-câble 5,45 F  
CS 33, Fiche femelle (prolongateur), cabochon métal chromé, 5,45 F  
CS 34, Prise chassiss femelle, 2 contacts dont 1 masse au chassis, de perçage 9 mm, 3,65 F  
CS 35, Prise chassiss femelle, monobloc, corps plastique, 4,15 F  
CS 36, Fiche mâle conde, Renvois du câble à 90°, corps métallique poli, 2,80 F

CSM 37  
CSM 38  
CSM 39  
CSM 40  
CSM 41  
CSM 42  
CSM 43  
CSM 44

JACKS 6,35 mm - STEREO  
Utilisés pour casques STEREO : 5 contacts dont la masse au chassis.  
CSM 37, Fiche mâle, cabochon bakélite, serre-câble, 3,35 F  
CSM 38, Fiche femelle (prolongateur), cabochon, bakélite, serre-câble, 3,35 F  
CSM 39, Fiche mâle, serre-câble, cabochon, métal chromé, 7,70 F  
CSM 40, Prise femelle, chassis, dont un contact au chassis, de perçage 9 mm, 3,70 F

CSM 41, Prise femelle, chassis monobloc, corps plastique, 15 F  
CSM 42, Prise femelle, chassis avec double coupure et double inversion par introduction de la fiche mâle, 9 plots sur la partie arrière, 7,70 F  
CSM 43, Identique à CSM 42, mais corps plastique, monobloc et plots sur la partie arrière, 7,70 F  
CSM 44, Fiche mâle conde (90°), cabochon métallique, 5,50 F

**PRISES HP**

PM 1, Prise mâle : haut-parleur (normes DIN) 1,70 F  
Prise femelle : prolongateur 1,80 F  
PM à vis, Prise mâle 2,50 F  
PE à vis, Prise femelle 2,50 F  
PE, Fiche femelle : haut-parleur (chassis) 1,80 F  
Avec coupure 1,80 F  
Prise H.P. avec interrupteur et inverseur 2,80 F  
Avec 2 positions d'encliquage de la prise mâle permettant de brancher au clou des H.P. intérieurs ou extérieurs 1,80 F  
N2, Boîtier de raccordement, Entrée, 1 prise femelle H.P. Sortie 2 prises femelles H.P. Normes DIN 11,80 F  
Z1, Fiche HP mâle femelle 6,20 F

**COMMUTATEURS**

CSM 20  
CSM 21  
CSM 22  
CSM 23  
CSM 24  
CSM 25  
CSM 26  
CSM 27  
CSM 28  
CSM 29  
CSM 30  
CSM 31  
CSM 32  
CSM 33  
CSM 34  
CSM 35  
CSM 36  
CSM 37  
CSM 38  
CSM 39  
CSM 40  
CSM 41  
CSM 42  
CSM 43  
CSM 44  
CSM 45  
CSM 46  
CSM 47  
CSM 48  
CSM 49  
CSM 50  
CSM 51  
CSM 52  
CSM 53  
CSM 54  
CSM 55  
CSM 56  
CSM 57  
CSM 58  
CSM 59  
CSM 60  
CSM 61  
CSM 62  
CSM 63  
CSM 64  
CSM 65  
CSM 66  
CSM 67  
CSM 68  
CSM 69  
CSM 70  
CSM 71  
CSM 72  
CSM 73  
CSM 74  
CSM 75  
CSM 76  
CSM 77  
CSM 78  
CSM 79  
CSM 80  
CSM 81  
CSM 82  
CSM 83  
CSM 84  
CSM 85  
CSM 86  
CSM 87  
CSM 88  
CSM 89  
CSM 90  
CSM 91  
CSM 92  
CSM 93  
CSM 94  
CSM 95  
CSM 96  
CSM 97  
CSM 98  
CSM 99  
CSM 100

STANDARDS  
Type inter-inverseur bipolaire à 2 positions tenues.  
CSM 20, Type à glissière, sub-miniature, Type plastique (disponible en blanc) 1,30 F  
CSM 21, Type à glissière miniature, Type en plastique (isolé) 1,80 F  
CSM 22, Type à bascule, rupture bisusque, 6,45 F  
CSM 23, Type à bascule : 250 V 6 A (AC), Miniature, Entrée-axe 10 mm, bouton, 6,10 F  
CSM 24, Type à clé (métal), Rupture bisusque, de perçage 13 mm, 8,45 F  
CSM 30, CM 32  
CSM 31, 3 plots, 2 positions, Contact tenu, monopolaire, INTER-INVERSEUR, 9,90 F  
CM 32, 6 plots, 2 positions, Contact tenu, bipolaire, INTER-INVERSEUR, 13,00 F  
CM 33, 6 plots, 3 positions, Contact tenu, bipolaire, INTER-INVERSEUR, 18,00 F  
CM 35, Poussoir, Sub-miniature, Contact non tenu, Bouton plastique rouge, 2,50 F  
COMMUTATEURS POUSSOIRS MICRO-INTERRUPTEURS  
MI 1 (unipolaire) 18,00 F  
MI 2 (bipolaire) 18,00 F

**ALIMENTATION**



PF 1, Type chassiss isolé pour cartouche 5x20 mm, 2 de perçage 13 mm, 4,20 F  
PF 2, Type chassiss isolé pour cartouche 6x32 mm, 2 de perçage 13 mm, 3,90 F  
PF 3, Type auto-radio pour cartouche 6x32 mm, 2,80 F  
G, Porte-fusible, fixation : circuit imprimé 1,70 F  
Porte-fusible, fixation : vis, 1,70 F  
J, Répartiteur de tension : 110, 220 V, 1,80 F  
BOITIERS PORTE-PILES  
PPI, Pression pour porte-piles 1,20 F  
PP2, Pour 2 piles 1,5 V, 25-16x60 mm, 3,30 F  
PP3, Pour 4 piles 6 V, 30-28x60 mm, 3,50 F  
PP4, Pour 6 piles 9 V, 45-28x28 mm, 4,80 F  
PP5, Pour 8 piles 12 V, 55-38x60 mm, 8,50 F

**CONNECTEURS PROFESSIONNELS**

CP 40  
CP 41  
CP 42  
CP 43  
CP 44  
CP 45  
CP 46  
CP 47  
CP 48  
CP 49  
CP 50  
CP 51  
CP 52  
CP 53  
CP 54  
CP 55  
CP 56  
CP 57  
CP 58  
CP 59  
CP 60  
CP 61  
CP 62  
CP 63  
CP 64  
CP 65  
CP 66  
CP 67  
CP 68  
CP 69  
CP 70  
CP 71  
CP 72  
CP 73  
CP 74  
CP 75  
CP 76  
CP 77  
CP 78  
CP 79  
CP 80  
CP 81  
CP 82  
CP 83  
CP 84  
CP 85  
CP 86  
CP 87  
CP 88  
CP 89  
CP 90  
CP 91  
CP 92  
CP 93  
CP 94  
CP 95  
CP 96  
CP 97  
CP 98  
CP 99  
CP 100

CP 40, Fiche mâle pour câble 10 mm, Isolant HP, Dague argentée, Contact central, plaque en cuivre, 15,40 F  
CP 41, Réducteur de CP 40 pour câble 6 mm, 3,60 F  
CP 42, Prise femelle chassis, fixation en 4 points, 22,30 F  
CP 43, Prise femelle chassis, fixation par 1 vis centrale, de perçage 12,5 mm, 15,40 F  
CP 44, Adaptateur coude 90° pour CP 40 CP 42, 37,70 F  
CP 45, Adaptateur femelle femelle permet de relier ensemble 2 fiches CP 40, 18,40 F  
CP 46, Adaptateur en T, 1 mâle, 2 femelles très utile en VIDEOPRISE en série de plusieurs MICRO-INTORS au STEREO, 61,30 F  
CP 50, Fiche mâle à baionnette, 50 Ω, adaptable également 75 Ω, 13,95 F  
CP 51, Fiche chassis à ergots baionnette, Spéciale 50 Ω adaptable également 75 Ω, de perçage pour fixation, 9,5 mm, 13,95 F  
ADAPTEURS  
CP 60 : BNC-UHF  
BNC : CP 60 (mâle) 31,25 F  
UHF : CP 42 (femelle) 31,25 F  
CP 61 : BNC-UHF  
BNC : CP 51 (femelle) 31,25 F  
UHF : CP 40 (mâle) 31,25 F  
PINCES CROCS  
PC 1, Isolé, plastique souple rouge ou noir, Cosses à souder 12 mm, 0,90 F

**PC 1 B, Isolé, plastique souple rouge ou noir, Cosses à souder, 45 mm, 0,90 F**

PC 1 C, Isolé, plastique souple rouge ou noir, Cosses à souder 55 mm, 1,00 F  
PC 1 B, Isolé, plastique souple ou noir, Adaptable pour pointe de touche, 1,00 F  
PC 20, Isolé, plastique rouge ou noir, Cosses à souder, Adaptable pour pointes de touches bananes, 1,10 F  
PC 21, Nouveau modèle tout isolé, 2,00 F

PC 16, Isolé, plastique rouge ou noir, Adaptable pour pointe de touche, 1,00 F  
PC 17, Isolé, plastique rouge ou noir, Cosses à souder, Adaptable pour pointes de touches bananes, 1,10 F  
PC 21, Nouveau modèle tout isolé, 2,00 F

**DECOLLETAGE**

O, Douille à encastrer isolée, 4 mm, 1,10 F  
O', Douille à encastrer isolée miniature, 2,5 mm, 0,80 F  
O'', Prolongat. femelle, fixation vis miniature, 2,5 mm, 1,10 F  
P, Fiche banane, 4 mm, fixation de fil pour vis, 1,70 F  
P', Fiche banane miniature mâle, 2,5 mm, 1,35 F  
R, Dissipateur pour Boîtier TO 5, 1,80 F  
S, Dissipateur pour Boîtier TO 18, 0,40 F  
T, Passe-fil, 0,25 F  
U, Pied de meuble, noir, 0,25 F  
Y, Fiche banane multiple, 6 femelles de couleurs différentes, 8,70 F

**POSTE DE TOUCHE**

PT 10, Pointes, aiguilles-aiguilles 4 mm, 7,00 F  
PT 42, Fiches, aiguilles-banane 4 mm, 9,50 F  
PT 13, Pointes de touche, 14 par 10,20 F  
GP 1, Grip III, 14,50 F  
GP 2, Grip III, 22,00 F

**FICHES TV-FM**

N, Fiche coaxiale TV, mâle 2,80 F  
Fiche coaxiale TV, femelle 2,80 F  
N1, Séparateur télé, 8,35 F  
O, Fiche antenne, 1 M, 1,80 F  
Fiche femelle : coaxiale amerc (prolongateur), 2,20 F  
AT, Atténuateur, 7,00 F  
DV, Derivation T blindé 8,00 F  
ADAPTEURS  
Permettant de modifier certains-cordon-coaxiaux suivant divers stand.  
AC 20, Femelle-femelle (RCA), Permet de relier 2 fiches mâles, 2,10 F  
AC 21, 1 RCA mâle, 2 RCA femelles, mises en parallèle, pour MONO STEREO ou séparés, 2 signaux (cordon souple), 4,25 F

AC 22, RCA femelle jack mâle, 2,635 mm, pour adapter une fiche RCA mâle sur 1 prise chassiss Jack femelle 6,35 mm, 5,35 F  
AC 23, Jack femelle 6,35 mm RCA mâle pour adapt. 1 fiche Jack mâle 6,35 mm sur 1 prise chassiss RCA femelle, 5,25 F  
AC 24, Jack femelle 6,35 mm, Jack mâle 6,35 mm pour adapter 1 fiche Jack mâle 6,35 sur 1 prise chassiss Jack 3,5 mm  
RC 25, 1 RCA mâle, 2 RCA femelles, fiche monobloc métallique, 5,25 F  
RC 26, Jack mâle 6,35 mm, 2 RCA femelles, 5,25 F

**BOUTONS**

BM 1  
BM 2  
BM 3  
BM 4  
BM 5  
BM 6  
BM 7  
BM 8  
BM 9  
BM 10  
BM 11  
BM 12  
BM 13  
BM 14  
BM 15  
BM 16  
BM 17  
BM 18  
BM 19  
BM 20  
BM 21  
BM 22  
BM 23  
BM 24  
BM 25  
BM 26  
BM 27  
BM 28  
BM 29  
BM 30  
BM 31  
BM 32  
BM 33  
BM 34  
BM 35  
BM 36  
BM 37  
BM 38  
BM 39  
BM 40  
BM 41  
BM 42  
BM 43  
BM 44  
BM 45  
BM 46  
BM 47  
BM 48  
BM 49  
BM 50  
BM 51  
BM 52  
BM 53  
BM 54  
BM 55  
BM 56  
BM 57  
BM 58  
BM 59  
BM 60  
BM 61  
BM 62  
BM 63  
BM 64  
BM 65  
BM 66  
BM 67  
BM 68  
BM 69  
BM 70  
BM 71  
BM 72  
BM 73  
BM 74  
BM 75  
BM 76  
BM 77  
BM 78  
BM 79  
BM 80  
BM 81  
BM 82  
BM 83  
BM 84  
BM 85  
BM 86  
BM 87  
BM 88  
BM 89  
BM 90  
BM 91  
BM 92  
BM 93  
BM 94  
BM 95  
BM 96  
BM 97  
BM 98  
BM 99  
BM 100

**POTENTIOMÈTRES**

PS1, Type P20, Avec plastique 6 mm lin et log 47 Ω (2,2 MΩ), 3,75 F  
Par 5 memes valeurs, 3,50 F  
PA1, Type P20 avec inter linéaire et log 47 Ω à 2,2 MΩ, 6,00 F  
Par 5 memes valeurs, 5,50 F  
PC1, Type P20, Circuit commutés, solet et contact, linéaire et log 47 Ω à 2,2 MΩ, 4,50 F  
Par 65 memes valeurs, 4,00 F  
PDS, Type H20C double linéaire et log 47 Ω à 2,2 MΩ, 11,00 F  
Par 5 memes valeurs, 10,00 F  
PDA, Type JP 20 C double linéaire et log 47 Ω à 2,2 MΩ, 15,00 F  
Par 5 memes valeurs, 14,00 F

**POTENTIOMÈTRES A GLISSIÈRES**

PGP, Type PGP 40, Courbe 40 mm lin et log 1 KΩ, 2,2 MΩ, 5,50 F  
Par 5 memes valeurs, 5,00 F  
PSI, Type PGP 58, Courbe 58 mm lin et log 1 KΩ, 2,2 MΩ, 8,00 F  
Par 5 memes valeurs, 7,50 F

**PROMOTION**

BOITE DE CONNEXION LABDEK  
1 000 contacts  
Prix ..... 123 F

**SPECIAL : ACCESSOIRES C.B.**

AMPLIS LINEAIRES	PR 23, 20 dB	250 F	SRV14, loué 2,70 m	120 F
L 30 - 28 W	PR 25, 20 dB	270 F	SRK 28 avec self 0,70 m	105 F
L 35 - 30 W avec VU-mètre	ANTENNES DE STATION FIXE		SRK 29 loué 1,70 m	126 F
L 92 - 30 W avec VU-mètre	GP 902, 2,68 m	95 F	MG 4 avec self 1,35 m	194 F
LA 180 à tubes 90 W avec VU-mètre	AR 11, 5,54 m	219 F	ADAPTEUR D'IMPEDANCE	
PREAMPLIS ANTENNE	AR 29, doublé 6,02 m x 2,79 m	446 F	MB 10, 100 W	90 F
PR 15, 16 dB	AR 58, 6,75 m	416 F	MB 27, 300 W	226 F
PR 18, 18 dB	ANTENNES MOBILES véhicules		COMMUTATEUR D'ANTENNE	
	SRV6 avec self 0,70 m	110 F	A 53	119 F

**PROMOTIONS POTENTIOMÈTRES**

- Type STANDARD avec inter, 3 valeurs différentes (4,7-10-22-47-100 KB), Les 9 pièces ..... 9 F
- Type rectiligne stéréo, Course 58 mm, 3 valeurs différentes (2 x 47 KB, 2 x 10 KB, 2 x 100 KA), Les 6 pièces ..... 12 F
- Type rectiligne mono, Course 40 mm, 3 valeurs différentes, (1 KA, 2,2 KA, 100 KC), Les 6 pièces ..... 9 F
- CONDENSATEURS** 20 F
- 1 000 μF, 25 V, Les 10

**TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION**

STANDARD				
Primaire 110/220 V				
Sec. V	2 A Prix	3 A Prix	4 A Prix	
6	58,00	80,00		
9	58,00	80,00		
12	48,00	58,00	85,00	
15	53,00	65,00	90,00	
24	59,00	69,00	85,00	
30	73,00	95,00	95,00	
35	73,00	95,00	105,00	
2x12	85,00	109,00	138,00	
2x15	90,00	109,00	138,00	
2x24	95,00	138,00	145,00	
2x30	98,00	145,00	148,00	
2x36	98,00	145,00	148,00	

TRANSFORMATEURS IMPREDES PRIMAIRES 110/220 V				
Sortie à picots pour C.I. et avec étier				
Sec Voils	VA	Dimens. mm	PRIX	
6, 9, 12				
15, 18	32 x 38 4		24,90	
2 x 8	3			
2 x 9			26,50	
2 x 12				
6, 9, 12				
15, 18, 24	35 x 42		28,90	
2 x 6	8			
2 x 9			29,90	
2 x 12				
2 x 24				
2x6-2x9	8	40 x 48	35,40	
2x12				
2 x 24				
2x6-2x9				
2x12-2x15	12	50 x 60	51,90	
2x24				



Livrée avec coupelle de fixation Primaire 220 V

Second V		18	30	50	80	120	160	220	300
2 x 6									
2 x 10									
2 x 12									
2 x 15									
2 x 18									
2 x 20									
2 x 22									
2 x 26									
2 x 30									
2 x 35									
12									
20									
24									
40									
50									
52									
60									
70									
76									
71	81	93	106	106	125				
Haut.	33	35	35	35	45	50			
Ne sont pas fabriqués.									
2 x 35	470 VA								349 F

**PROMOTION MINI-PERCEUSE**



Alimentation : 9 à 12 V + 2 mandrins + 1 foret Avec bâti-support

**Le tout : 89 F**

Le coffret n° 1 : 1 perceuse - 3 mandrins - 2 Ø 1,1 à 2,5 mm, 9 outils-accessoires pour parer, meuler, découper au pign. coupeur de piles, L'ensemble : 129 F

Le coffret n° 2 : Identique au coffret n° 1 + 30 outils-accessoires : 185 F

Le BÂTI-SUPPORT de perceuse (gravure ci-dessus) : 49 F

FLEXIBLE pour MINI-PERCEUSE Jeu d'accessoires pour mini-perceuse Transfo 110-220-0 V : 70,00 F

Disque scie : 8,00 F

Mandrin avec jeu de pinces : 22,00 F

Jeu de 3 meules abrasives : 12,00 F

Jeu de disques abrasifs (dur, moyen, tendre) : 12,00 F

Disque à tronçonneuse, Ø 22 : 12,00 F

Disque à tronçonneuse, Ø 40 : 12,00 F

Jeu de forets : 3 forets de 0,8 mm : 12,00 F

3 forets de 1 mm : 12,00 F

3 forets de 1,5 mm : 12,00 F

**KIT Circuits imprimés**



CIRCUITS SET -KF-

Contient : 1 boîte de déterfiant, 3 plaques cuivrées XXXP, 3 feuillets de bandes, 1 stylo «Marker», 1 sachet de perchlore, 1 coffret bac à graver, 1 atomiseur de vernis + notice : 87,80 F

N° 2 contient : 1 PERCEUSE ELECTRIQUE A PILES + 5 outils, 1 boîte de déterfiant, 3 plaques cuivrées XXXP, 3 feuillets de bandes, 1 stylo «Marker», 1 sachet de perchlore, 1 coffret bac à graver, 1 atomiseur de vernis + notice : 149,00 F

N° 3 contient : LE COFFRET N° 2 + 1 jeu circuit (support à serrage pour circuit imprimés) : 179,00 F

PRIX : 40 F

N° 4 contient : LE COFFRET N° 2 + bâti support : 179,00 F

N° 5 contient : LE COFFRET N° 2 + le fixe circuit + bâti-support : 209,00 F

FIXCIRCUIT : Support à serrage pour les C.I. Dimensions maxi de prise : 35 x 30 cm. PRIX : 59,00 F

FIXCIRCUIT - PROFESSIONNEL EN METAL, 220x180 PRIX (+ port 22 F) : 208,00 F

**FER A SOUDER**

ANTEX. Fer de précision pour micro-soudure, circuits imprimés, etc. Type G, 18 W, 220 V : 69 F

Type X, 25 W, 220 V : 62 F

FERS A SOUDER -JBC- Fer à souder, 15 W, 220 V avec panne longue durée : 82,00 F

Fer à souder 30 W, 220 V : 85,80 F

avec panne longue durée : 87,80 F

Support universel : 37,05 F

Panne longue durée : 17,75 F

Plaque pour extraire les circuits intégrés : 46,20 F

Panne pour dessolder les circuits intégrés DIL : 131,10 F

ENGEL Miniretre 30 W, 220 V : 120,00 F

Panne pour Miniretre : 10,50 F

Type S 50, 35 W, 220 V Livré en coffret avec 3 panes fines : 164,00 F

Type N 60, 60 W, 220 V : 147,00 F

Panne 60 W : 14,80 F

Type N 100, 100 W, 220 V : 164,00 F

Panne pour 100 W : 17,00 F

REVOLUTIONNAIRE! FER A SOUDER 40 W SANS FIL, NI COURANT. Le «Wahl» Iso-rip se recharge automatiquement sur secteur 220 V en 4 h. Soude immédiatement 60 à 50 points de soudure sans recharge

Eclairage du point de soudure. Livré avec son socle-chargeur et 2 panes : 196 F

SEM Série submin. 220 V, 15 W : 86,00 F

Série submin. 220 V, 25 W : 86,00 F

Série Eurosem, 220 V, 32 W : 78,50 F

Série Eurosem, 220 V, 42 W : 80,00 F

SOUDURE 80 %, 10/10, bobine de : 45 g, 12 F, 100 g, 19 F, 500 g : 96 F

RELAIS «NATIONAL» SUBMINIATURE TRÈS COMPACT, HAUTE SENSIBILITE, COUPEUR 250 V, 3 A. HAI 3 V 1RT 25,00 14 F

HAI 5 V 1RT 69,00 14 F

HAI 6 V 1RT 100,00 14 F

HAI 12 V 1RT 400,00 14 F

TYPE DIL POUR SUPPORT 16 BROCHES, COUPEUR 250 V, 1 A. HBI 3 V 1RT 25,00 15 F

HBI 5 V 1RT 69,00 15 F

HBI 6 V 1RT 100,00 15 F

HBI 12 V 1RT 400,00 15 F

HB2 3 V 2RT 16,00 23 F

HB2 5 V 2RT 44,00 23 F

HB2 6 V 2RT 63,00 23 F

HB2 12 V 2RT 250,00 23 F

RELAIS SOUS CAPOT EMBROCHABLE, COUPEUR 250 V, 7 A. HC2 6 V 2RT 40,00 29 F

HC2 12 V 2RT 160,00 29 F

HC2 24 V 2RT 650,00 29 F

HC4 6 V 4RT 40,00 34 F

HC4 12 V 4RT 160,00 34 F

HC4 24 V 4RT 650,00 34 F

Support pour HC2 : 4,70 F

Support pour HC4 : 5,80 F

Prix par quantité. Nous consulter.

RELAIS EXTRA-PLAT (10,2 MM) POUR CIRCUIT IMPRIME, COUPEUR 250 V, 2 A. NF2 5 V 2RT 90,00 31 F

NF2 6 V 2RT 137,00 31 F

NF2 12 V 2RT 500,00 31 F

NF2 24 V 2RT 2000,00 31 F

NF4 5 V 4RT 90,00 39 F

NF4 6 V 4RT 137,00 39 F

NF4 12 V 4RT 500,00 39 F

NF4 24 V 4RT 2000,00 39 F

RELAIS PLAT POUR CIRCUIT IMPRIME BISTABLE, COUPEUR 250 V, 5 A. NC2 5 V 2RT 32,00 51 F

NC2 6 V 2RT 45,00 51 F

NC2 12 V 2RT 180,00 51 F

NC2 24 V 2RT 720,00 51 F

NC4 5 V 4RT 32,00 65 F

NC4 6 V 4RT 45,00 65 F

NC4 12 V 4RT 180,00 65 F

NC4 24 V 4RT 720,00 65 F

NL 5 V 6RT 35,00 55 F

NL 6 V 6RT 50,00 55 F

NL 12 V 6RT 200,00 55 F

NL 24 V 6RT 800,00 55 F

NL Bistable 5, B, 12, 24 V, 6RT : 62 F

ILS Forte puissance Inter. magnétique de proximité. A 10 V A coupure 10 VA : 44 F

A 80 V A coupure 80 V A : 34 F

A 60 V A coupure 60 V A inverseur : 65 F

Aimants permanents : 17 F

EL1 petite portée : 24 F

EL2 moyenne portée : 24 F

EL6 grande portée : 54 F

**MICRO-RUPTEUR**

Inverseur unipolaire, coupure 250 V, 2 A AMBRO : 15,50 F

Inv. unip. coup. 250 V, 2 A à levier : 19,00 F

Inv. unip. subminiature 3 A à levier : 8,50 F

**INTERRUPTEUR HORAIRE THEBEN-TIMER**



Journalier, 3 coupures et 3 mises en route par 24 heures. Puits : 16 A max. Dim. : 70x70x42 mm. Prix : 125 F

**NOUVEAU! INTERRUPTEUR CREPUSCULAIRE**

Pour mettre automatiquement en service tout appareillage lumineux à la tombée de la nuit (moins de 10 lux) et l'arrêter au lever du jour (plus de 10 lux). Commutation 220 V-3 A : 69 F

Commutation 220 V-10 A : 118 F

**INTERRUPTEUR A PEDALE**

220 V, 5 A : 78 F

**APPAREILS DE MESURE FERRO-MAGNETIQUES**

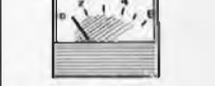


EC4		EC6	
Voltmètre			
6, 10, 15 V	42,50	46,00	
30, 60, 150 V	47,75	50,00	
200, 300, 500 V	59,00	63,00	
Ammèremètres			
1, 3 A	41,00	44,70	
6, 10 A	39,75	42,50	
15, 30 A	52,50	46,80	
50, 100, 250, 500 mA	41,00	46,00	

**PROMOTION**

TYPE ER 51 Dimensions 50 x 41 mm. 3 A, 5 A, 30 V : 30 F

**INDICATEUR DE COURANT CONTINU**



Pour chargeur de batteries, etc. Dim. : 55 x 44 encastrable. 15 A, 20 A AU CHOIX : 14,50 F

**SUPPORTS pour circuits intégrés**

8, 14 broches	1,20 F
16 broches	1,50 F
24 broches	3,00 F
40 broches	5,80 F

**COMPTE-TOURS AUTO**



ELECTRONIQUE A diodes LED, 200 à 7500 tr/min pour moteurs à 4 cylindres. Branchement sur batterie et 1 fil à la bobine. Lecture : 1 diode = 200 tr/min. Présentation très sobre et esthétique. Extra-plat. Fixation très facile. **289 F**

LIGNES DE RETARD Unité de réverbération RE 4, Entrée 350 MA, 16 (10) kΩ, BP 100-3-30 MA, 2,55, 25/30 : 60 F

**REPLACEZ VOS VOYANTS PAR DES LEDS**

- Ø 3, Ø 5 Jaune, verte, pièce : 1,70 F
- Par 10, pièce : 1,20 F
- Rouge : 1,20, Par 10, 10,00 F
- Plaque, arrondi, Rouge, verte, pièce : 2,50 F
- Par 10, pièce : 1,80 F
- Orange, jaune, pièce, 90 F
- Par 10, pièce : 2,00 F
- Plaque, rectangulaire, 7,2x2,4 mm, Jaune, orange, pièce : 3,60 F
- Par 10, pièce : 3,00 F
- Rouge, verte : 3,20 F
- Par 10, pièce : 2,70 F
- Carrée, 5 x 5 mm, Jaune, orange : 3,60 F
- Par 10, pièce : 3,00 F
- Rouge, vert : 3,20 F
- Par 10, pièce : 2,70 F
- Triangle isolaire, Jaune, orange, pièce : 3,20 F
- Par 10, pièce : 2,70 F
- Rouge, verte, pièce, 2,90 F
- Par 10, pièce : 2,10 F
- Clipe pour LED Ø 5, noir : 0,25 F
- Par 10, pièce : 0,25 F

**SUPPORTS LED métal, très esthétique**

- Ø 3, 2,40, Ø 5, 3,60 F

**CABLES**

- Bleu, 300 (1 Le mètre) : 1,40 F
- Coaxial tête 75 Ω Le mètre : 1,80 F
- Coaxial 50 Ω diam. 8 Le mètre : 3,50 F
- SPECIAL CB. Coaxial 50 Ω, 11 mm Très labile porte : 9,90 F

**PROMOTION FIL DE CABLAGE**



Souple, Coloris divers : 12 F

Bobine de 100 m : 30 F

**CABLE FIL BLINDÉ**

- 1 conducteur, Ø 0,10 M le mètre : 1,20 F
- 2 conducteurs Ø 2 x 0,14 Le mètre : 2,00 F
- 2 conducteurs méplats, 2 x 0,081, 80 F
- 2 conducteurs méplats 2 x 0,14, 2,80 F
- 4 conducteurs méplats 4 x 0,08, 4,40 F
- Scindex 2 x 0,75 : 1,10 F

**CÂBLE EN NAPPE MULTICOLORE**

- 5 conducteurs le mètre : 2,20 F
- 6 conducteurs : 2,50 F
- 10 conducteurs : 4,00 F
- 12 conducteurs : 5,20 F
- 16 conducteurs : 6,50 F
- 20 conducteurs : 9,00 F
- 28 conducteurs : 12,00 F

**GRANDE BRADERIE DE CONDENSATEURS**

CERAMIQUES - CHIMIQUES

220 pF - 580 pF - 1 nF - 1,2 nF - 1,5 nF - 2,2 nF - 3,6 nF. Les 10 pièces : 2 F

CHIMIQUES

2 µF 50 V	Les 10 2 F
8 µF 350 V	Les 10 5 F
32 µF 320 V	Les 10 5 F
33 µF 50-63 V	Les 10 5 F
47 µF 160 V	Les 10 5 F
47 µF 250 V	Les 10 5 F
2000 µF 35 V	Les 10 30 F
3000 µF 16 V	Les 10 30 F
4700 µF 10 V	Les 10 25 F

**REFROIDISSEURS POUR TO 3**

D. 140 x 77 x 15 mm, Dissipation : 35/40 W. Prix unitaire : 12,50 F

Par 4, la pièce : 9,50 F

**POTENTIOMETRE 11 POSITIONS FIXES**



1 MΩ - 2,2 MΩ Au

1 kA	10 kA	100 kA	choix
2,2 kA	22 kA	220 kA	5 F
4,7 kA	47 kA	470 kA	pièce

**POMPE A DESOUDER**



avec embout en téflon : 13,80 F

**POINTES DE TOUCHE**



LA PAIRE (noire et rouge) : 9,50 F

**GRIP-FIL**

Rouge ou noir L'unité 23 F

Petit modèle, rouge ou noir L'unité 14,50 F

**PERCEUSE PROFESSIONNELLE**

TYPE P5, 12 à 20 volts 16 000 tr/min, 63 W, Mandrin auto., blocage par bouton-poussoir, Capac. 0,4 à 3,2 mm. Prix : 178 F

ACCESSOIRES : Bâti-support pour P5 : 160 F

Transfo 12 : 82 F

Transformateur avec variateur électronique : 155 F

**MECANORMA**



PASTILLES

SYMBOLS DIVERS

RUBANS

Feuille à décalquer : 8,50 F

Pastilles (Ø 2) précises, symboles divers pour circuits intégrés, connecteurs, supports transistors, etc.

RUBANS Rouleau Largeurs : de 0,38 mm à 1,78 : 10,90 F

de 2,03 mm à 2,54 : 13,00 F

de 3,17 mm à 7,12 : 16,00 F

Disponibles en longueurs

**REPRODUCTION DIRECTE C.I. « KF »**

Coffret film comprenant : 3 films 120 x 165 mm, 1/2 l. révélateur longue conservation

• 3/4 de litre de fixateur • 2 bacs pour l'exécution des opérations. Prix : 83,50 F

**PLAQUES PRESENSIBILISEES «POSITIF»**

Dim.	Epoxy 1610*	Bakélite 1610*
75 x 100	9,50	5,50
100 x 150	17,50	10,00
150 x 200	34,00	19,50
200 x 300	65,00	39,00

Révélateur positif (pour 1 litre) : 3,50 F

Plaques pour circuits imprimés : Epoxy 250 x 250 : 25,00 F

380 x 380 : 33,00 F

Bakélite 435 x 325 : 16,00 F

Avec notice.

JACK 3,5 Spécial WALKMAN Mâle stéréo : 3,90 F

**SERVICE PROVINCE 770.23.26**

**NOTRE SERVICE DE VENTE PAR CORRESPONDANCE EST AU POINT : EXPEDITIONS SOUS 48 HEURES.**

**acer composants**

42, rue de Chabrol, 75010 PARIS

Tél. : 770.2

# 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

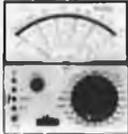
**VOC 40**  
40 000 ΩV CC.  
5 000 ΩV AC  
43 gammes. Antichocs. Avec cordon, piles et étui.  
Prix ..... 275F

**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 XDIGITS 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

**WOBLATEUR 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

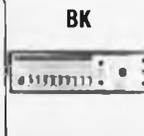
**LAG 125**  
10 Hz à 1 MHz en 5 gammes. Tension de sortie : 3 V eff./600 Ω. Distorsion : 0,02 %  
Prix ..... 3 610F

**DISTORSIONMETRE 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 ..... 1 249F

**4001**  
Général. Impulsions. De 0,5 Hz à 5 MHz, 10 mV à 10 V.  
Prix ..... 1 461F

# ...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. Balay. retardé par Led. 100 nS à 1 S. Synchro TV. Rot. des traces. A. access. **3580 F**

**HM 512/8**  
Double trace 50 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Li-2 gmmes 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**

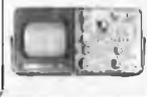
### LEADER



**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

Access. livrés avec les oscilloscopes  
• soit 1 TABLE + 1 SONDE X10  
• soit 1 TABLE + 1 SONDE X1 + 1 SONDE X10  
Saut 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**

**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**

### METRIX



**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



Lecture tension et courant par galvanomètre. **AL3**, 2 à 15 V, 2 A ..... **441 F**  
**AL4**, 3 à 30 V, 1,5 A ..... **530 F**

**AL5**, 4 à 40 V. Réglable de 0 à 2 A ..... **755 F**  
**AL6**, De 0 à 25 V. Réglable de 0 à 5 A ..... **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. Disjonct. 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, 0,3 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.I.P., TRANSFOS, APPAREILS** de mesure : règlement comptant + 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

Ouvert de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 heures sauf dimanche et lundi matin

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

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?

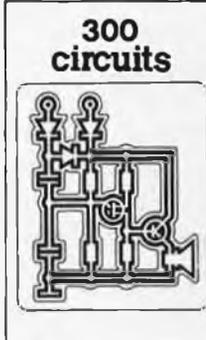
Si vous ne connaissez pas l'anglais technique, alors voici une excellente occasion de l'apprendre. Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book 75".

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'. Columns include component type (e.g., BC337, BC338), value (e.g., 1.50F, 1.50F), and price (e.g., 1.50F, 1.50F).

Table listing electronic components under 'SERIE 74 LS'. Columns include component type (e.g., LS00, LS01), value (e.g., 2.20F, 2.20F), and price (e.g., 2.20F, 2.20F).

AMPLI OP ET DIVERS

Table listing various electronic components including resistors, capacitors, diodes, and integrated circuits. Columns include component name, value, and price.

RESISTANCES POTENTIOMETRES

Table listing resistors and potentiometers. Columns include component name, value, and price.

SUPPORTS

Table listing electronic supports and components. Columns include component name, value, and price.

Table listing electronic components under 'C.MOS'. Columns include component type (e.g., CD4001, CD4002), value (e.g., 2.00F, 2.00F), and price (e.g., 2.00F, 2.00F).

Table listing electronic components under 'COMMUTATEUR ROTATIF'. Columns include component name, value, and price.

Table listing electronic components under 'TRANSFO TORIQUE'. Columns include component name, value, and price.

Table listing electronic components under 'INDICATEURS'. Columns include component name, value, and price.

Table listing various electronic components and their prices, including 'INTEL-DATA', 'BIBLIORAPHIE', 'INTER', 'VOYANTS', 'FIGURE BANANE ET DOUILLE', 'MICROPRO', and 'BOUTONS'.

VENTE PAR CORRESPONDANCE
Pour toute correspondance, joindre une enveloppe timbrée portant votre nom et votre adresse.
Règlement exclusivement à la commande par chèque.
Frais de port et d'emballage : 20 F.
Minimum de commande 60 F.
Franco de port et d'emballage à compter de 500 F d'achat.
12, rue Castillon
34000 MONTPELLIER
TEL. (67) 58 68 94

# leader électronique

368, rue Victor Hugo - 59690 VIEUX-CONDE



## KITS VELLEMAN



### Micro-processeur timer kit



Ce kit unique est construit autour d'un micro-processeur TMS 1000 pré-programmé. En principe, c'est une horloge de 24 heures avec 4 circuits de commutation et une période de programmation d'une semaine. 21 programmes peuvent être sélectionnés par le clavier à touches qui agit indépendamment sur le nombre de sorties et des périodes de temps. Ce kit permet de réaliser n'importe quelle fonction d'un timer. Tous les pas de programmation peuvent être indiqués par des LED, ainsi que tous les pas de programmation possible sont expliqués dans le manuel, à fin que n'importe qui, sans expérience d'UP, puisse l'apprendre à moins d'une heure. Ce kit est livré avec une plaque frontale imprimée permettant facilement l'incorporer. Sur un second circuit, qui vient sous le circuit principal, on y trouve la partie d'alimentation et il y a de la place prévue pour les 4 relais, un seul est livré et peut être utilisé selon vos besoins.

Ce timer à micro-processeur unique est en fait construit pour l'usage industrielle ou laboratoire, mais nous ne doutons pas l'amateur 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 laqué 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:

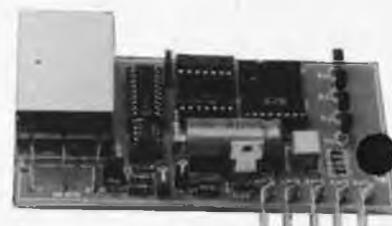
- distance max. : ± 20 mètres.
- dimension émetteur : 120 x 67 mm.
- dimension récepteur : 145 x 55 mm.
- alim récepteur : 12 à 14V CC (300 mA).

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

ELECTROSCOP, 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

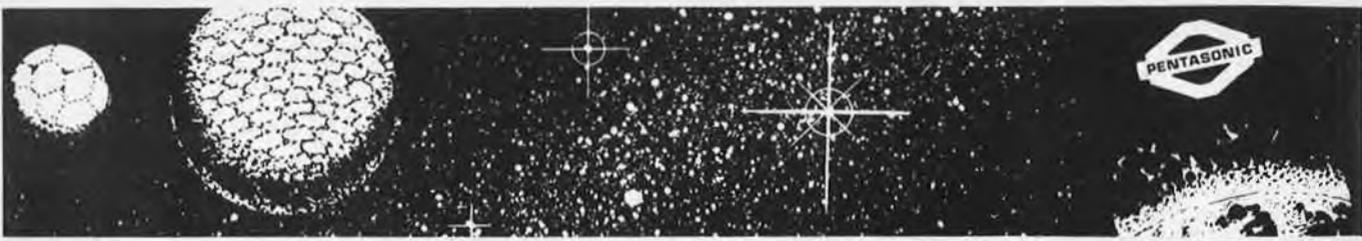
SON &amp; LUMIERE, 5, rue d'Alsace - 34000 - MONTPELLIER

SEMELEC, rue E. Rostand - 13006 - MARSEILLE

SONO EQUIPEMENT, St GIERS - 33820 - GIRONDE

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

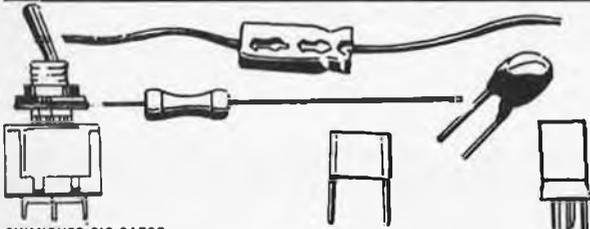




TRANSISTORS... 2 N... BC... BF... ESM...

2N	3055	6558	01	VN	AF	149	212	136	257
708	3137	68,30	03	68 AF	109	149 B	237 B	140	258
917	3402	19,00	06	88 AF	114	149 C	238 A	157	259
918	3441	19,50	56	MCT	124	153	238 B	233	337
930	3605	8,30	MPS	2	125	158	238 C	234	BSX
1307	3606	3,05	404	6	126	171	251 B	235	52 R
1420	3702	3,60	MCA	7	127	172	257 B	237	BCW
1613	3704	3,60	7	33	200	177 A	281 A	238	90 B
1711	3713	29,20	MCT	36	207	177 B	301 A	241	90 C
1889	3741	13,00	81	125	107 A	178	303	286	93 B
1890	3771	31,90	E	126	107 B	178 B	307 A	301	94 B
1893	3819	3,60	3000	126	108 A	178 C	308 A	302	95 B
2218	3823	10,80	MJE	127	108 B	178 C	308 B	435	95 C
2219	3906	3,40	520	127 K	108 C	182	317	436	96 B
2222	4036	13,00	800	128	109	184	317 B	BF	97 B
2368	4093	15,90	1090	118	109 A	204	320 B	167	BUX
2369	4393	13,65	1100	136	109 B	204 A	328	173	25
2614	4400	3,40	2801	137	109 C	204 B	351 B	178	25
2646	4402	3,50	2955	142	114	207	407 B	179 B	223,40
2647	4416	9,50	3055	MSS	115	207 A	417	181	TIP
2890	4920	17,00	MPSA	1000	117	207 B	547 A	194	30
2894	4921	7,50	01	109 T2	141	208	547 B	195	31
2904	4923	9,35	06	181 T2	142	208 A	548 A	197	32
2905	4951	11,30	13	184 T2	143	208 B	548 B	224	34 A
2906	5086	4,65	20	3N	145	208 C	548 C	233	34 B
2907	5298	10,20	55	AD	148	209	557	234	34 C
3020	5635	84,00	56	CR	148 A	209 C	80	244 B	BU
3053	5886	39,60	70	200	148 B	211 A	131	245 B	109
3054	6027	4,65	MPSU	390	148 C	211 A	135	254	21,90

CONDENSATEURS • RESISTANCES • POTENTIO • COMMUTATION • QUARTZ / FILTRES



CHIMIQUES SIC-SAFCO

	25 V	63 V
1 mF	1,35	1,45
2,2 mF	1,45	1,60
4,7 mF	1,60	1,70
10 mF	1,70	1,80
22 mF	1,80	2,00
47 mF	2,00	2,20
100 mF	2,20	2,50
220 mF	2,50	3,00
470 mF	3,00	3,50
1 000 mF	3,50	4,00
2 200 mF	4,00	4,50
4 700 mF	4,50	5,00

10 000 mF. 16 V : 39,20

**MYLAR PLAQUETTE**  
De 1,5 à 820 pF, 90 De 220 à 680 nF, 1,50  
De 1 à 100 nF, 1,20 Supérieur à 1 µF, 3,30

**CONDENSATEURS**

0,1 µF, 35 V	2,00	4,7 µF, 35 V	2,90
0,22 µF, 35 V	2,00	10 µF, 35 V	3,90
0,47 µF, 35 V	2,00	22 µF, 35 V	3,90
0,68 µF, 35 V	2,00	47 µF, 35 V	11,70
1 µF, 35 V	2,90	100 µF, 35 V	25,80
2,2 µF, 35 V	2,90		

**AJUSTABLES**  
10 pF, 22 pF, 40 pF, 60 pF 3,50

**RESISTANCES VITRIFIEES**  
5 W bobinées 4,70  
CTN, 30 Ω, 120 Ω, 500 Ω, 1 K, 3 K, 3,60  
LDR 05 16,50

**RESISTANCES AJUSTABLES**  
Couché-Debout, Pas de 2,54 1,30  
Couché-Debout, Pas de 5,08 1,50  
Miniature 10 tours 10,80  
10, 20, 50, 100, 200, 500 Ω  
1, 2, 5, 10, 100, 250, 500 kΩ  
1 et 2 M Ω

**COUCHE CARBONE**  
5 % 0,5 W, de 2 Ω à 5,1 M Ω, 0,20

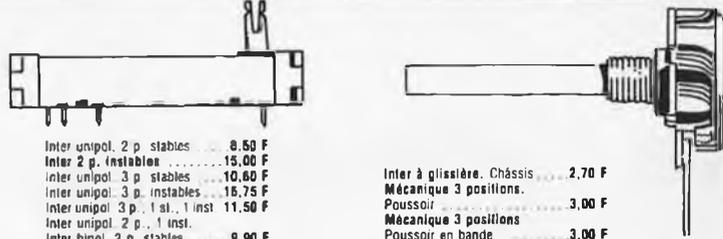
**COUCHE METALLIQUE**  
0,5 W de 10 Ω à 1 M Ω, 1,10

**POTENTIOMETRES SIMPLES**  
LINEAIRES ou LOG, de 470 Ω à 2,2 M Ω 3,80

**POTENTIOMETRES DOUBLES**  
LINEAIRES ou LOG de 5 kΩ à 1 M Ω 9,60

**POT 10 TOURS FACE AV.**  
LIN 100 Ω, 50 kΩ 53,00

**POTENTIOMETRE RECTILIGNE**  
Simple 8,50  
Double 12,80

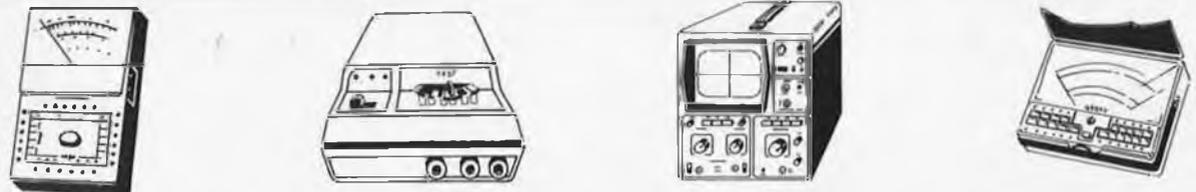


Inter unipol. 2 p. stables 8,50 F  
Inter 2 p. instables 15,00 F  
Inter unipol. 3 p. stables 10,60 F  
Inter unipol. 3 p. instables 15,75 F  
Inter unipol. 3 p., 1 st., 1 inst. 11,50 F  
Inter unipol. 2 p., 1 inst. 9,90 F  
Inter bipol. 2 p. stables 15,10 F  
Inter bipol. 3 p. stables 15,10 F  
Inter unipol. 2 p. pour C.I. 9,90 F  
Inter à bascule simple 7,20 F  
Inter à palette simple 7,20 F  
Plastique noir. Inter à levier simple 7,20 F  
Inter à bascule double 7,80 F  
Inter à palette double 7,80 F  
Plastique noir. Inter à levier double 7,80 F

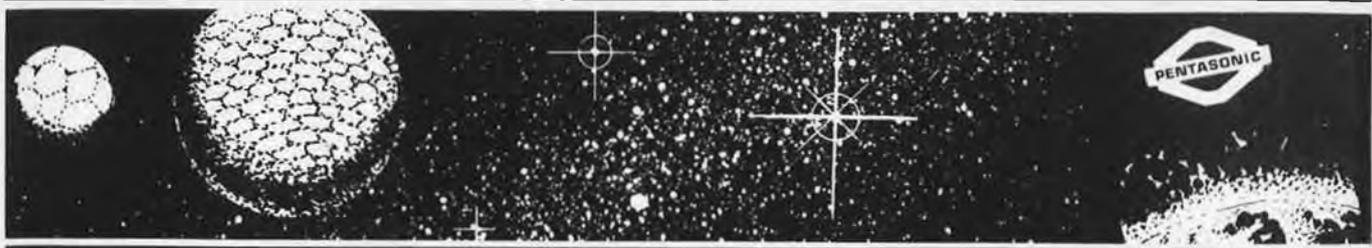
**COM 1C/12 P. Commutateur rotatif** 10,00 F  
**COM 2C/6 P. Commutateur rotatif** 10,00 F  
**COM 3C/4 P. Commutateur rotatif** 10,00 F  
**COM 4C/3 P. Commutateur rotatif** 10,00 F  
**COM 1C/12P à souder.** 10,00 F  
Commutat. 10,00 F  
Série. Acc. COM à palettes 17,20 F  
Galette 1C/12P 15,50 F  
Galette 2C/6P 15,50 F  
Galette 3C/4P 15,50 F  
Galette 4C/3P 15,50 F  
Poussoir. Rouge petit modèle 2,70 F  
Poussoir. Noir petit modèle 2,70 F  
Touche clavier 2,90 F

Inter à glissière. Châssis 2,70 F  
Mécanique 3 positions. Poussoir 3,00 F  
Mécanique 3 positions. Poussoir en bande 3,00 F  
Mécanique 5 positions. Poussoir en bande 3,00 F  
Mécanique 6 positions. Poussoir en bande 3,00 F  
Bouton. Poussoir en bande 2 inverseurs 6,60 F  
Poussoir en bande 4 inverseurs 7,50 F  
Roue codée BCD 28,00 F  
Roue codée décimale 28,00 F  
Flasque roue codée 5,40 F  
Inter DII 8 Inter 27,60 F  
Relais 6 V, 2 RT 21,00 F  
Relais 6V 4RT 21,00 F  
Relais 12 V, 2 RT 21,00 F  
Relais 18 V, 4 RT 21,00 F  
Relais 24 V, 4 RT 21,00 F  
Relais 48 V, 4 RT 21,00 F  
DII 5 V/1 RT 25,20 F  
Support relais 2 RT 9,90 F  
Support relais 4 RT 11,20 F  
Quartz 1 MHz. Usage général 47,50 F  
Quartz 1 006 MHz. Utilisé en vidéo 45,00 F  
Quartz 1,8432 MHz 45,00 F  
Quartz 3,2768 MHz. Horloge Multiple de deux 45,00 F

MATERIEL DE MESURE



AL 783. Alimentation 12 V, 1,5 A	172,00 F	0,1 A. Galvanomètre	42,00 F	Sonde 1 x 10	192,00 F	PFM 200. Fréquencesmètre	870,00 F
AL 784. Alimentation 12 V, 3 A	189,00 F	0,5 A. Galvanomètre	42,00 F	D1010 avec sondes	3540,00 F	BK 820. Capacimètre	1 230 F
AL 785. Alimentation 12 V, 5 A	247,00 F	1 A. Galvanomètre	42,00 F	D1011 avec sondes	3890,00 F	H2 85. Testeur de composants	212,00 F
AL 745. Alimentation 12 V, 5 A	384,00 F	3 A. Galvanomètre	42,00 F	D1015 avec sondes	4470,00 F	TECH 300	890,00 F
VOC AL 3. Alimentation 215 V, 2 A	420,00 F	10 A. Galvanomètre	42,00 F	D1016 avec sondes	5110,00 F	VOC 20. Contrôleur	245,00 F
VOC AL 4. Alimentation 3/30 V, 2 A	499,00 F	30 A. Galvanomètre	42,00 F	HM 307	1 590,00 F	VOC 40. Contrôleur	275,00 F
VOC AL 5. Alimentation 4/40 V, 2 A	715,00 F	15 V. Galvanomètre	42,00 F	312	2 446,00 F	Centrad 312. Contrôleur	239,00 F
VOC AL 6. Alimentation 0/25 V, 5 A	998,00 F	30 V. Galvanomètre	42,00 F	412	3 587,00 F	Centrad 819. Contrôleur	376,00 F
VOC AL 7. Alimentation 10/15 V, 12 A	1 090,00 F	220 V. Galvanomètre	42,00 F	512	5 833,00 F	CGA 102. Contrôleur	350,00 F
VOC AL 8. Alim. + 5V, 3 A, + 12V, 1 A	1 530,00 F	VOC TRONIC. Voltmètre électronique	559,00 F	2001. Générateur de fonctions	1 423,00 F	BK 2015. Multimètre	1 417,00 F
VOC PS 1. Alimentation 12 V, 2 A	159,00 F	Adaptateur pour OM 450 bloc alim.	58,00 F	BF 791. Générateur BF	705,00 F	Transistor Tester. Testeur de transistor	335,00 F
VOC PS 2. Alimentation 12 V, 3 A	205,00 F	Adaptateur PDM 35 PFM 200	61,00 F	MINI VOC 3. Générateur BF	970,00 F	BK 510. Testeur de transistor	1 124,00 F
VOC PS 3. Alimentation 12 V, 4 A	229,00 F	Carton BNC banane	67,20 F	MINI VOC 5. Générateur BF	1 546,00 F	TE 748. Testeur de transistor	242,00 F
VOC PS 4. Alimentation 5 V, 3 A	176,00 F			Heter VOC 3. Générateur HF	765,00 F	BK 520. Testeur de transistor	1 920,00 F



C.I. LINEAIRES ET SPECIAUX

LD 4H ..... 110,40	SFC 200 ..... 46,20	LM 320 ..... 8,00	LM 382 ..... 29,90	NE 570 ..... 52,80	LM 748 ..... 12,50	SAD 1024 ..... 138,60	ULN 2003 ..... 23,30
BFD 14 ..... 33,80	DG 201 ..... 64,20	LM 323 ..... 37,00	LM 386 ..... 12,50	SFC 606 B ..... 9,80	LA 748 ..... 10,30	TDA 1042 ..... 32,40	TDA 2064 ..... 45,00
SO 41 P ..... 19,20	LM 204 ..... 61,40	LM 324 ..... 8,40	LM 387 ..... 11,90	TAA 611 ..... 22,40	TCA 750 ..... 27,60	TAA 1054 ..... 37,80	TDA 2020 ..... 29,90
SO 42 P ..... 20,60	TBA 221 ..... 19,55	LM 340 ..... 9,90	LM 391 ..... 24,50	TAA 621 ..... 29,70	LA 753 ..... 18,00	XR 2206 ..... 54,00	XR 2206 ..... 54,00
LH 0042 ..... 64,80	ESM 231 ..... 34,90	LM 340 ..... 9,90	TBA 400 ..... 36,70	TAA 641 ..... 31,60	LA 758 ..... 43,00	XR 2208 ..... 61,00	2 N 4425 ..... 4,80
TL 71 ..... 8,00	TBA 231 ..... 28,40	LM 340 T 12 ..... 01,45	TCA 420 ..... 23,70	TAA 651 ..... 28,00	TCA 760 ..... 20,80	XR 2240 ..... 37,40	TCA 4500 ..... 28,25
TL 81 ..... 6,35	TBA 240 ..... 23,80	LM 340 T 15 ..... 01,45	TCA 440 ..... 23,70	TAA 661 ..... 28,00	LM 761 ..... 19,50	2 N 2844 ..... 17,20	2 N 4954 ..... 8,20
TL 82 ..... 10,40	74 LS 244 ..... 15,50	LM 340 T 24 ..... 01,45	DC 512 ..... 21,20	LM 709 ..... 7,40	TBA 790 ..... 37,40	2 N 2844 ..... 17,20	SFF 5200 ..... 14,10
TL 084 ..... 22,60	74 LS 245 ..... 15,50	LM 341 T 24 ..... 01,45	NE 529 ..... 28,30	LM 710 ..... 8,10	TBA 800 ..... 31,10	LM 2907 8 D ..... 22,50	MM 5314 ..... 79,00
LD 110 ..... 71,90	LM 301 ..... 4,90	LM 348 ..... 23,20	NE 543 ..... 28,60	LM 720 ..... 24,40	TBA 810 ..... 28,80	LM 2907 14 B ..... 22,50	MM 5316 ..... 67,50
LD 111 ..... 114,00	LM 305 ..... 11,30	LM 349 ..... 19,30	TAA 550 ..... 8,20	TBA 720 ..... 27,00	TBA 820 ..... 11,00	LM 2917 ..... 22,60	NE 5396 ..... 18,70
L 120 ..... 43,80	LM 307 ..... 10,70	LF 351 ..... 7,40	LM 556 ..... 4,80	LA 720 ..... 13,80	TBA 830 ..... 31,70	2 N 2922 ..... 2,80	MC 7985 ..... 12,40
LD 120 ..... 95,00	LM 308 ..... 13,00	LF 356 ..... 9,70	LM 555 ..... 15,05	LM 723 ..... 10,70	TBA 819 ..... 28,80	XR 1489 ..... 24,30	MC 7812 ..... 12,40
LD 121 ..... 104,00	LM 309 ..... 14,00	LM 358 ..... 7,90	LM 561 ..... 52,95	LM 725 ..... 35,00	TCA 830 ..... 18,30	XR 1554 ..... 238,00	MC 3301 ..... 11,20
LD 130 ..... 128,50	LM 309 ..... 14,00	LM 360 ..... 18,80	LM 565 ..... 27,10	TCA 730 ..... 38,40	TBA 860 ..... 34,40	MC 1733 ..... 31,40	AY 3-8500 ..... 54,00
L 144 ..... 88,70	TAA 310 ..... 24,00	LM 377 ..... 26,50	LM 566 ..... 30,70	TCA 740 ..... 28,80	TAA 861 ..... 17,30	LM 1800 ..... 27,50	AY 3-8600 ..... 179,00
TCA 180 ..... 25,30	LM 311 ..... 19,40	LM 380 ..... 26,00	LM 567 ..... 12,30	LM 741 ..... 5,90	TCA 940 ..... 36,80	MC 4024 ..... 41,25	MC 4024 ..... 41,25
UAA 170 ..... 16,20	LM 318 ..... 29,10	LM 381 ..... 26,35	TBA 570 ..... 31,10	LM 747 ..... 11,90	TBA 950 ..... 47,70	TDA 2002 ..... 24,00	MC 4044 ..... 34,00
UAA 180 ..... 16,80							MC 4044 ..... 34,00

COMPOSANTS MICROPROCESSEURS ● MOTOROLA

<b>MOTOROLA</b>	<b>NS</b>	<b>ROCKWELL</b>	<b>Mémoires mortes 2708 / 2716</b>	<b>Mémoires vives</b>
MC 6800 ..... 78,00	SC/MP 600 ..... 91,00	6502 (UC) ..... 147,50	1 K x 8 ..... 89,00	2101, 256 x 4 ..... 31,90
MC 6802 ..... 154,00	MC INS 8154 ..... 98,30	6522 (VIA) ..... 118,00	2 K x 8 ..... 197,00	2102, 1 K x 1 ..... 18,00
MC MC 6809 ..... 250,00		6532 RAM UC ..... 149,00	EPROM 4 K x 8 ..... 209,00	2111, 256 x 4 ..... 31,90
MC 6810 ..... 35,10	<b>ZILOG</b>	<b>DIVERS</b>	8578 ROM 32 B ..... 35,40	2112, 256 x 4 ..... 27,00
MC 6811 ..... 53,00	MK 3880 ..... 151,20	SFF 96364 ..... 185,00	74 S 287 ROM ..... 21,00	MM 2114 ..... 75,60
MC 6840 ..... 132,00	MK 3880 4 MHz 189,35	N 8 T 26 ..... 14,00	256 x 4 ..... 21,00	MM 4116 ..... 87,00
MC 6844 ..... 317,30	MK 3881 4 MHz 109,65	N 8 T 28 ..... 19,40	MIKBUG 6830 ..... 167,00	8214 ..... 46,05
MC 6845 ..... 312,00	MK 3882 2.5 MHz 97,90	N 8 T 95 ..... 13,20	JBUG 2708 ..... 147,00	8216 ..... 21,65
MC 6850 ..... 82,00	MK 3882 4 MHz 109,65	N 8 T 96 ..... 13,20	Penla 6UG ..... 294,00	8224 ..... 34,65
MC 6875 ..... 148,00	MK 3893 ..... 341,00	N 8 T 97 ..... 13,20	Basic VIM 1 ..... 1 200,00	8228 ..... 44,65
MC 14411 ..... 74,25	2.5 MHz	N 8 T 98 ..... 19,20	Basic AIM 65 ..... 940,00	8238 ..... 50,85
MC 8602 ..... 26,40	MK 3994 ..... 477,40	8080 CPU ..... 60,90	Assembleur AIM ..... 8253 ..... 125,45	8255 ..... 46,80
	2.5 MHz	8085 CPU ..... 138,65	8212 I/O port ..... 21,65	8257 ..... 106,05
	MK 3994 4 MHz 634,00		AY 5-2376 ..... 148,00	
	FD 1791 ..... 458,00		RD 3-2513 ..... 92,00	

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

<b>LED 3 mm rouge LEO</b> ..... 1,90 F	<b>MAN 8640</b> ..... 26,50 F	<b>Bimboard plaque connexion</b> ..... 109,00 F	<b>Alimentation</b>	<b>14 broches à wrapper support</b> ..... 2,90 F	<b>4M 33</b> Opto-isolateur darlington ..... 25,00 F
<b>LED 3 mm verte LEO</b> ..... 1,90 F	<b>MAN 8850</b> ..... 26,50 F	<b>Plaque à wrapper 110x200</b> ..... 29,50 F	Réglable pour perceuse 142,00 F	<b>16 broches à wrapper support</b> ..... 3,40 F	<b>MCA 7</b> Opto à réflexion 41,00 F
<b>LED 3 mm jaune LEO</b> ..... 1,90 F	<b>MCT 2</b> ..... 26,50 F	<b>Plaque à wrapper AIM 65 102 F</b> ..... 102,00 F	Foret Diamètre 0,8 mm 3,80 F	<b>18 broches à wrapper support</b> ..... 3,90 F	<b>MCT 81</b> Opto à torche 19,00 F
<b>LED 5 mm rouge LEO</b> ..... 2,20 F	<b>MCT 6</b> ..... 12,50 F	<b>Plaque à wrapper S 100 216 F</b> ..... 216,00 F	Foret Diamètre 1,2 mm 3,80 F	<b>22 broches à wrapper support</b> ..... 4,20 F	Câble en nappe 10C A souder ..... 10,20 F
<b>LED 5 mm verte LEO</b> ..... 2,20 F	<b>MCT 8</b> ..... 21,00 F	<b>Plaque à wrapper exorciser 107 F</b> ..... 107,00 F	Foret Diamètre 1,5 mm 3,80 F	<b>24 broches à wrapper support</b> ..... 6,00 F	Câble en appe 14C A serir 9,20 F
<b>LED 5 mm jaune LEO</b> ..... 2,20 F	<b>Opto-isolateur simple</b> ..... 12,50 F	<b>Plaque à wrapper Proteus 187 F</b> ..... 187,00 F	Foret Diamètre 2,0 mm 3,80 F	<b>28 broches à wrapper support</b> ..... 8,10 F	Câble en nappe 16C ..... 9,60 F
<b>LED 5 mm torche</b> ..... 5,00 F	<b>Opto-isolateur double</b> ..... 21,00 F	<b>Plaque à wrapper fond de panier 149 F</b> ..... 149,00 F	Soudure 10/10, 60 % 76,00 F	<b>40 broches à wrapper support</b> ..... 11,50 F	A serir ..... 21,00 F
<b>Emetteur infrarouge BPW 34</b> ..... 16,70 F	<b>Epoxy présensibile SF 100-150</b> ..... 18,50 F	<b>Grille inaxinique 150-200</b> ..... 5,75 F	P 180. Outil à wrapper 224,00 F	<b>T 44</b> Broches à wrapper 24,00 F	Câble en nappe 34 C ..... 2,10 F
<b>Récepteur infrarouge</b> ..... 3,90 F	<b>Epoxy présensibile SF 200-300</b> ..... 39,50 F	<b>Grille inaxinique 200-300</b> ..... 11,75 F	Fill à wrapper ..... 13,50 F	<b>ML01/005</b> ..... 3,40 F	Blindé 2C ..... 4,00 F
<b>LED rectangulaire goure</b> ..... 3,90 F	<b>Epoxy présensibile SF 75-100</b> ..... 14,00 F	<b>Film transfert. Seno 200-300</b> ..... 25,20 F	Stylo dalo ..... 19,00 F	<b>ML80/018</b> ..... 3,10 F	Blindé 4C ..... 6,00 F
<b>LED rectangulaire jaune</b> ..... 3,90 F	<b>Epoxy présensibile DF 100-150</b> ..... 24,00 F	<b>Révélateurfixateur Pour film transfert 32,00 F</b> ..... 32,00 F	<b>8 broches à souder support</b> ..... 1,60 F	<b>ML90/IC</b> ..... 6,70 F	Blindé 4C ..... 6,00 F
<b>LED rectangulaire orange</b> ..... 3,90 F	<b>Epoxy présensibile DF 150-200</b> ..... 47,50 F	<b>Révélateur pour C.I. Soudé caustique 3,60 F</b> ..... 3,60 F	<b>16 broches à souder support</b> ..... 1,70 F	<b>ML95/IC</b> ..... 6,60 F	Câble HP avec filet ..... 2,50 F
<b>TIL 312 8 mm AC</b> ..... 14,00 F	<b>Epoxy présensibile DF 200-300</b> ..... 91,00 F	<b>Gomme pour C.I. Gomme 9,60 F</b> ..... 9,60 F	<b>18 broches à souder support</b> ..... 2,40 F	<b>ML26/0220</b> ..... 3,00 F	Câble RS232C Câble 21C8,20 F
<b>TIL 313 8 mm CC</b> ..... 16,00 F	<b>Vero-board bande 50-100</b> ..... 6,60 F	<b>Perceuse sans ACC 76,00 F</b> ..... 76,00 F	<b>24 broches à souder support</b> ..... 3,00 F	<b>ML33</b> Radiateur MJE ..... 6,40 F	Câble coaxial 75 ohms 3,50 F
<b>TIL 327 8 mm polarisé</b> ..... 16,00 F	<b>Vero-board bande 100-100</b> ..... 13,70 F	<b>R4 perceuse en coffret avec outils 135,00 F</b> ..... 135,00 F	<b>28 broches à souder support</b> ..... 3,60 F	<b>ML11/0046</b> ..... 8,00 F	File de câblage 25 m ..... 15,00 F
<b>TIL 701 13 mm AC</b> ..... 14,230 F	<b>Vero-board bande 150-100</b> ..... 20,50 F	<b>P2 perceuse grande 175,00 F</b> ..... 175,00 F	<b>40 broches à souder support</b> ..... 5,80 F	<b>Radiateur transistors 1 T03 GM</b> ..... 36,00 F	Parcho liquide 1 litre ..... 18,00 F
<b>TIL 702 13 mm CC</b> ..... 14,20 F	<b>Vero-board bande 200-100</b> ..... 27,30 F	<b>Support de perceuse. Levier petit modèle 55,00 F</b> ..... 55,00 F	<b>14 broches verrouillables à souder</b> ..... 4,70 F	<b>1 T03 FM</b> ..... 14,80 F	Epoxy SF 75-100 ..... 2,70 F
<b>TIL 703</b> ..... 16,00 F		<b>Support de perceuse. Levier grand modèle 170,00 F</b> ..... 170,00 F	<b>16 broches à verrouillage à souder</b> ..... 5,10 F	<b>2 T03</b> ..... 23,50 F	Epoxy SF 100-150 ..... 5,60 F
<b>13 mm polarité AC</b> ..... 16,00 F			<b>8 broches à wrapper support</b> ..... 2,20 F	<b>MLKIT T03</b> Kit isolation 2,80 F	Epoxy SF 150-200 ..... 11,40 F
<b>TIL 704</b> ..... 16,00 F				<b>Caches T03</b> ..... 3,70 F	Epoxy SF 200-300 ..... 21,60 F
<b>MAN 4610</b> ..... 23,20 F					Epoxy DF 75-100 ..... 2,40 F
<b>11 mm CC orange</b> ..... 23,20 F					Epoxy DF 100-150 ..... 8,10 F
<b>MAN 4640</b> ..... 23,20 F					Epoxy DF 150-200 ..... 16,20 F
<b>11 mm CC orange</b> ..... 23,20 F					Epoxy DF 200-300 ..... 24,00 F
<b>MAN 8810</b> ..... 26,50 F					Epoxy présensibile SF 75-100 ..... 9,50 F
<b>20 mm AC orange</b> ..... 26,50 F					
<b>MAN 8830</b> ..... 26,50 F					
<b>20 mm AC orange (avec polar)</b> ..... 26,50 F					

PENTA 16

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



PENTA 13

SERVICE CORRESPONDANCE / VENTE AU MAGASIN :  
 10, bd Arago, 75013 PARIS. Tél. 336.26.05  
 Métro : Gobelins  
 Heures d'ouverture des magasins :  
 du lundi au samedi inclus  
 de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h 30



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

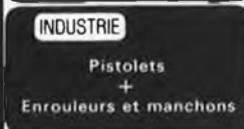
CONNEXIONS PAR  
ENROULEMENT  
SUIVANT NFC-93.021

## TOUTE LA TECHNIQUE WRAPPING

WRAPPING INDUSTRIEL UNE GAMME TRÈS COMPLÈTE



## INDUSTRIE

Outils à main :  
Enrouleurs  
Dérouleurs  
Dénudage

## INDUSTRIE

Pistolets  
+  
Enrouleurs et manchonsSecteur 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

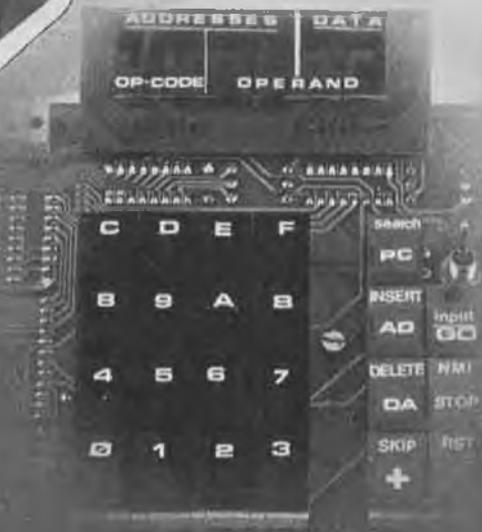
— Contre-remboursement : + 25 F

Commandes téléphonées et renseignements : (76) 50.05.31 De 13 h à 17 h

# LE SECOND TOME EST ARRIVÉ

TOME 2

# JUNIOR COMPUTER



PUBLITRONIC

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  
Mâs 1 mètre ..... 19,50 F  
Mâs 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 ..... 12,00 F  
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 Reperé pour HP ..... 1,50 F  
Ainsi qu'un grand choix de cables, micros, etc.

**Kits « IMD »**

KN 1. Antivol électronique ..... 59,00  
KN 2. Intégrateur 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	22 50
ENC 81	15	EZ 80	14
91	16 50	81	14
EBF 80	14	802	19
89	13	GZ 41	22
EC 86	16 50		
88	19 50	PC 86	18 50
92	13	88	18 50
900	16	900	19 50
ECC 81	12	PC 84	15
82	11	PCC 84	15
83	12	88	19
84	12	88	19
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	15
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
95	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 PLASTIQUE</b>	
P1 (80x50x30)	9,50
P2 (105x65x40)	14,00
P3 (155x90x50)	23,00
P4 (210x125x70)	34,00
<b>SÉRIE PUPITRE PLASTIQUE</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

Economique plus d'états  
rapides de piles  
Sécurité pas de surchauffe  
ment ou déchargement  
correct



## 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-6000	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	L 317MP 12	L 376N 7	L 555N 8	L 1303N 15
DA 8029N 8	L 317 T 19	L 377N 7	L 556N 10	L 1458N 8
LF 351N 8	L 317A 29	L 378N 7	L 556N 10	L 1458N 14
LF 352N 17	L 318N 29	L 378B 6R	L 557N 8	L 1496N 24
LF 356N 13	LM 318N 27	LM 369N 15	LM 563N 15	LM 1800N 15
LM 301AN 4	L 323K 65	L 381N 21	L 105H 8	L 1820N 16
LM 308A 21	L 324H 5	L 381AN 31	L 106N 8	L 1871N 55
LM 308N 10	L 325N 30	L 382N 14	L 106N 8	L 1872N 55
LM 308N 10	L 326N 18	L 383A 21	L 110N 6	L 2517AB 24
LM 308N 10	L 326H 27	LM 383 AT 23	LM 310 AT 10	LM 1800N 14
LM 308N 10	L 327N 18	L 384N 19	L 311N 10	L 3800A 10
LM 308N 10	L 328N 18	L 385N 12	L 322N 5	L 3505N 11
LM 308N 10	L 328H 28	L 387AN 21	L 323H 14	L 3811N 15
LM 308N 10	L 329N 14	LM 388N 14	L 323N 10	L 3815N 35
LM 310N 25	L 329N 14	L 389N 14	L 341N 8	LM 3815N 35
LM 311N 12	L 349N 13	L 390N 21	L 341N 8	L 3916N 35
	L 349N 14	L 391H80 13	L 341N 8	
	L 350K 40	L 391H60 16	L 341N 8	

## Série DM 7400

DM 7400 01	DM 7447 22	DM 74162 32
02	23	33
03	24	34
04	25	35
DM 7405 05	DM 7476 05	DM 74154 05
06	06	06
07	07	07
08	08	08
09	09	09
DM 7410 10	DM 7480 10	DM 74152 10
11	11	11
12	12	12
13	13	13
14	14	14
15	15	15
DM 7420 20	DM 74107 20	
21	21	
22	22	
23	23	
24	24	
25	25	
26	26	
27	27	
28	28	

## MOTOROLA

Série MC 7800CK / Amplifier	17
Série MC 7400CT / Amplifier	12
Série MC 7800CK / Amplifier	22
Série MC 7900CT / Amplifier	15

## LA NOUVELLE GAMME DE KITS ASSO

- 2001. Modulateur 3 voies + 1 génér. (3 x 1 200 W) ..... 154 F
- 2002. Modulateur 3 voies + 1 inv. (3 x 1 200 W) ..... 181 F
- 2003. Modulateur 3 voies + 1 génér. (décl. micro) ..... 214 F
- 2004. Modulateur 3 voies + 1 inv. (décl. micro) ..... 236 F
- 2005. Modulateur 3 voies + 1 génér. (décl. monitoring) ..... 203 F
- 2006. Modulateur 3 voies + 1 inv. (décl. monitoring) ..... 236 F
- 2007. Chenillard 3 voies (3 x 1 200 W) ..... 187 F
- 2008. Chenillard 4 voies (4 x 1 200 W) ..... 214 F
- 2009. Compte-tours auto-moto, 12 V à led ..... 132 F
- 2011. VU-mètre à 12 LED (mono) ..... 143 F
- 2012. Stroboscope 50 ..... 154 F
- 2013. Stroboscope 300 ..... 286 F
- 2014. Stroboscope 2 x 300 à bascule ..... 528 F
- 2019. Table de mixage à 5 entrées (dont 1 avec micro-fader) ..... 291 F
- 2020. Préampli PU ..... 72 F
- 2021. Préampli fondu pour PU ..... 132 F
- 2022. Préampli universel stéréo à 3 entrées, livré avec commutateur et 8 potentiomètres ..... 242 F
- 2025. Sirène américaine, 10 W, 12 V ..... 121 F
- 2026. Sirène française, 10 W, 12 V ..... 108 F
- 2030. Gradateur, touche contrôle ..... 143 F
- 2036. Temporisateur essuie-glace auto (avec relais) ..... 120 F
- 2037. Gradateur, 1 200 W avec self ..... 83 F
- 2038. Commande électronique au son ..... 154 F
- 2041. Antivol auto avec relais ..... 138 F
- 2042. Antivol électronique pour appartement avec relais et transfo ..... 248 F

## Série CD 4000

CD 4000 01	CD 4029 16	CD 4072 31
02	17	32
03	18	33
04	19	34
05	20	35
06	21	36
07	22	37
08	23	38
09	24	39
10	25	40
11	26	41
12	27	42
13	28	43
14	29	44
15	30	45
16	31	46
17	32	47
18	33	48
19	34	49
20	35	50
21	36	51
22	37	52
23	38	53
24	39	54
25	40	55
26	41	56
27	42	57
28	43	58
29	44	59
30	45	60

## ZENERS TRIACS

2N 2659	2N 2660	2N 2661	2N 2662	2N 2663	2N 2664	2N 2665	2N 2666	2N 2667	2N 2668	2N 2669	2N 2670	2N 2671	2N 2672	2N 2673	2N 2674	2N 2675	2N 2676	2N 2677	2N 2678	2N 2679	2N 2680	2N 2681	2N 2682	2N 2683	2N 2684	2N 2685	2N 2686	2N 2687	2N 2688	2N 2689	2N 2690	2N 2691	2N 2692	2N 2693	2N 2694	2N 2695	2N 2696	2N 2697	2N 2698	2N 2699	2N 2700	2N 2701	2N 2702	2N 2703	2N 2704	2N 2705	2N 2706	2N 2707	2N 2708	2N 2709	2N 2710	2N 2711	2N 2712	2N 2713	2N 2714	2N 2715	2N 2716	2N 2717	2N 2718	2N 2719	2N 2720	2N 2721	2N 2722	2N 2723	2N 2724	2N 2725	2N 2726	2N 2727	2N 2728	2N 2729	2N 2730	2N 2731	2N 2732	2N 2733	2N 2734	2N 2735	2N 2736	2N 2737	2N 2738	2N 2739	2N 2740	2N 2741	2N 2742	2N 2743	2N 2744	2N 2745	2N 2746	2N 2747	2N 2748	2N 2749	2N 2750	2N 2751	2N 2752	2N 2753	2N 2754	2N 2755	2N 2756	2N 2757	2N 2758	2N 2759	2N 2760	2N 2761	2N 2762	2N 2763	2N 2764	2N 2765	2N 2766	2N 2767	2N 2768	2N 2769	2N 2770	2N 2771	2N 2772	2N 2773	2N 2774	2N 2775	2N 2776	2N 2777	2N 2778	2N 2779	2N 2780	2N 2781	2N 2782	2N 2783	2N 2784	2N 2785	2N 2786	2N 2787	2N 2788	2N 2789	2N 2790	2N 2791	2N 2792	2N 2793	2N 2794	2N 2795	2N 2796	2N 2797	2N 2798	2N 2799	2N 2800	2N 2801	2N 2802	2N 2803	2N 2804	2N 2805	2N 2806	2N 2807	2N 2808	2N 2809	2N 2810	2N 2811	2N 2812	2N 2813	2N 2814	2N 2815	2N 2816	2N 2817	2N 2818	2N 2819	2N 2820	2N 2821	2N 2822	2N 2823	2N 2824	2N 2825	2N 2826	2N 2827	2N 2828	2N 2829	2N 2830	2N 2831	2N 2832	2N 2833	2N 2834	2N 2835	2N 2836	2N 2837	2N 2838	2N 2839	2N 2840	2N 2841	2N 2842	2N 2843	2N 2844	2N 2845	2N 2846	2N 2847	2N 2848	2N 2849	2N 2850	2N 2851	2N 2852	2N 2853	2N 2854	2N 2855	2N 2856	2N 2857	2N 2858	2N 2859	2N 2860	2N 2861	2N 2862	2N 2863	2N 2864	2N 2865	2N 2866	2N 2867	2N 2868	2N 2869	2N 2870	2N 2871	2N 2872	2N 2873	2N 2874	2N 2875	2N 2876	2N 2877	2N 2878	2N 2879	2N 2880	2N 2881	2N 2882	2N 2883	2N 2884	2N 2885	2N 2886	2N 2887	2N 2888	2N 2889	2N 2890	2N 2891	2N 2892	2N 2893	2N 2894	2N 2895	2N 2896	2N 2897	2N 2898	2N 2899	2N 2900	2N 2901	2N 2902	2N 2903	2N 2904	2N 2905	2N 2906	2N 2907	2N 2908	2N 2909	2N 2910	2N 2911	2N 2912	2N 2913	2N 2914	2N 2915	2N 2916	2N 2917	2N 2918	2N 2919	2N 2920	2N 2921	2N 2922	2N 2923	2N 2924	2N 2925	2N 2926	2N 2927	2N 2928	2N 2929	2N 2930	2N 2931	2N 2932	2N 2933	2N 2934	2N 2935	2N 2936	2N 2937	2N 2938	2N 2939	2N 2940	2N 2941	2N 2942	2N 2943	2N 2944	2N 2945	2N 2946	2N 2947	2N 2948	2N 2949	2N 2950	2N 2951	2N 2952	2N 2953	2N 2954	2N 2955	2N 2956	2N 2957	2N 2958	2N 2959	2N 2960	2N 2961	2N 2962	2N 2963	2N 2964	2N 2965	2N 2966	2N 2967	2N 2968	2N 2969	2N 2970	2N 2971	2N 2972	2N 2973	2N 2974	2N 2975	2N 2976	2N 2977	2N 2978	2N 2979	2N 2980	2N 2981	2N 2982	2N 2983	2N 2984	2N 2985	2N 2986	2N 2987	2N 2988	2N 2989	2N 2990	2N 2991	2N 2992	2N 2993	2N 2994	2N 2995	2N 2996	2N 2997	2N 2998	2N 2999	2N 3000	2N 3001	2N 3002	2N 3003	2N 3004	2N 3005	2N 3006	2N 3007	2N 3008	2N 3009	2N 3010	2N 3011	2N 3012	2N 3013	2N 3014	2N 3015	2N 3016	2N 3017	2N 3018	2N 3019	2N 3020	2N 3021	2N 3022	2N 3023	2N 3024	2N 3025	2N 3026	2N 3027	2N 3028	2N 3029	2N 3030	2N 3031	2N 3032	2N 3033	2N 3034	2N 3035	2N 3036	2N 3037	2N 3038	2N 3039	2N 3040	2N 3041	2N 3042	2N 3043	2N 3044	2N 3045	2N 3046	2N 3047	2N 3048	2N 3049	2N 3050	2N 3051	2N 3052	2N 3053	2N 3054	2N 3055	2N 3056	2N 3057	2N 3058	2N 3059	2N 3060	2N 3061	2N 3062	2N 3063	2N 3064	2N 3065	2N 3066	2N 3067	2N 3068	2N 3069	2N 3070	2N 3071	2N 3072	2N 3073	2N 3074	2N 3075	2N 3076	2N 3077	2N 3078	2N 3079	2N 3080	2N 3081	2N 3082	2N 3083	2N 3084	2N 3085	2N 3086	2N 3087	2N 3088	2N 3089	2N 3090	2N 3091	2N 3092	2N 3093	2N 3094	2N 3095	2N 3096	2N 3097	2N 3098	2N 3099	2N 3100	2N 3101	2N 3102	2N 3103	2N 3104	2N 3105	2N 3106	2N 3107	2N 3108	2N 3109	2N 3110	2N 3111	2N 3112	2N 3113	2N 3114	2N 3115	2N 3116	2N 3117	2N 3118	2N 3119	2N 3120	2N 3121	2N 3122	2N 3123	2N 3124	2N 3125	2N 3126	2N 3127	2N 3128	2N 3129	2N 3130	2N 3131	2N 3132	2N 3133	2N 3134	2N 3135	2N 3136	2N 3137	2N 3138	2N 3139	2N 3140	2N 3141	2N 3142	2N 3143	2N 3144	2N 3145	2N 3146	2N 3147	2N 3148	2N 3149	2N 3150	2N 3151	2N 3152	2N 3153	2N 3154	2N 3155	2N 3156	2N 3157	2N 3158	2N 3159	2
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---

# 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

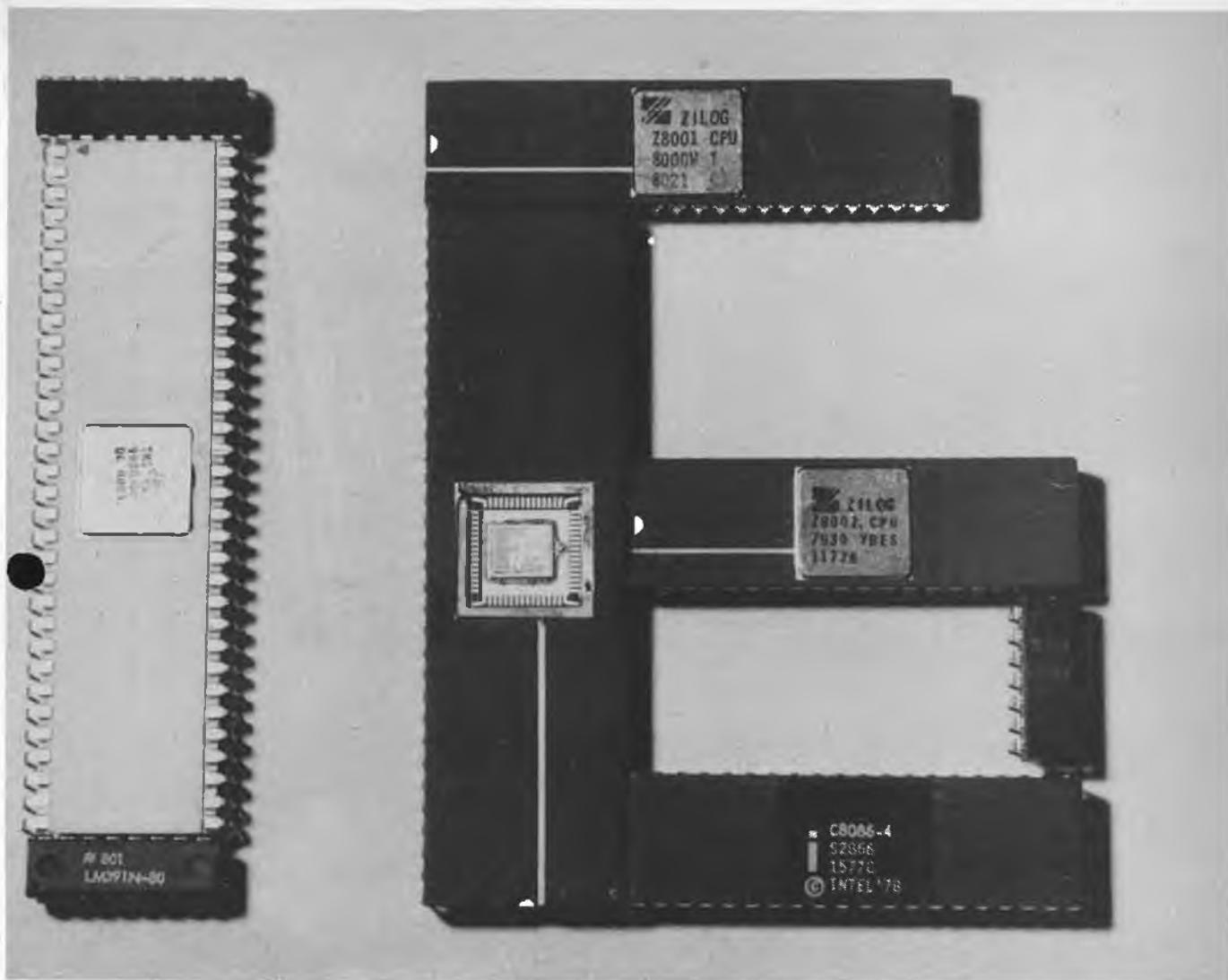
BAREME DE CREDIT avec assurances, frais de port en sus

	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	$1^2L$	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

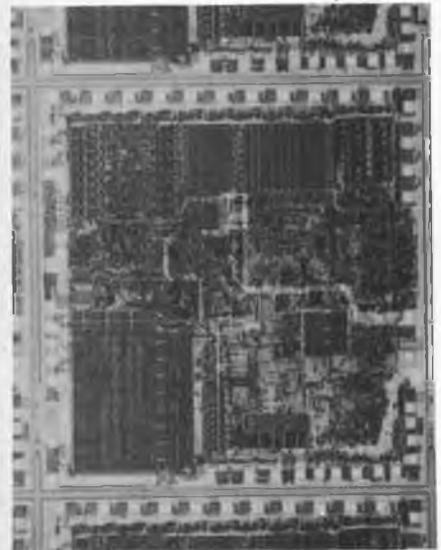
d'elle est la tendance à faire du super 8 bits et l'autre la tendance à faire du mini mini-ordinateur... Ces deux tendances peuvent d'ailleurs être réunies dans la conception d'un seul et même microprocesseur. Ainsi Motorola et Zilog se sont servis pour l'élaboration de leur jeu d'instructions d'une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

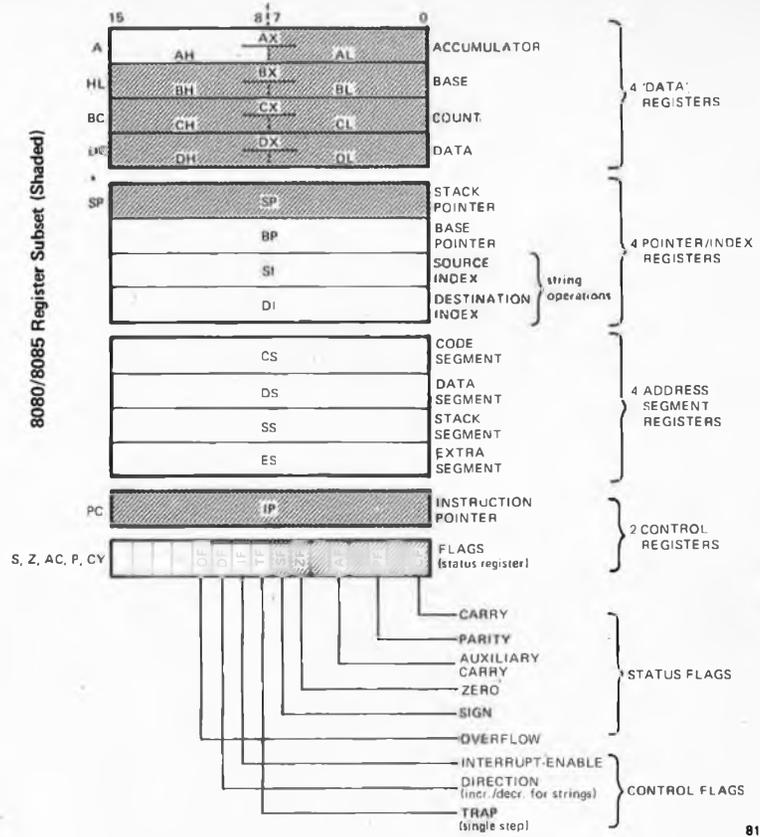
- Motorola (MC 68000) vise plus haut et plus loin: des registres de 32 bits, et un jeu d'instructions puissantes (basé en partie sur l'expérience et la pratique du mini-ordinateur). Et cela tout en maintenant la compatibilité avec la famille 6800 existante, ce qui permet de faire usage des circuits de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



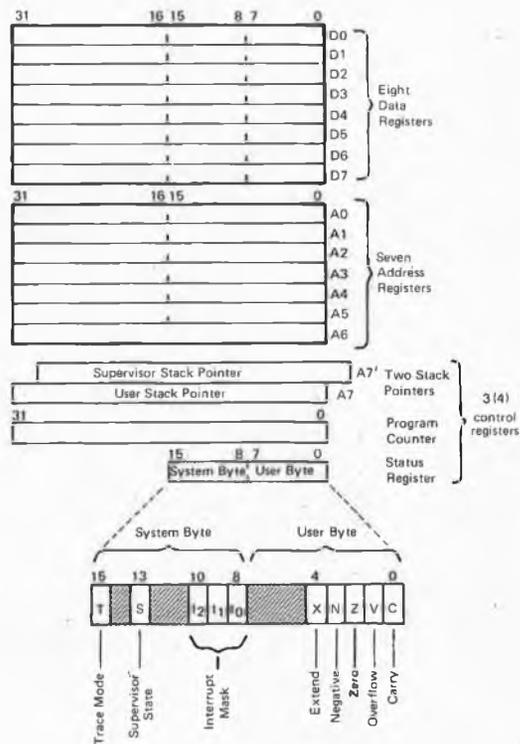
1a



81127 - 1a

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

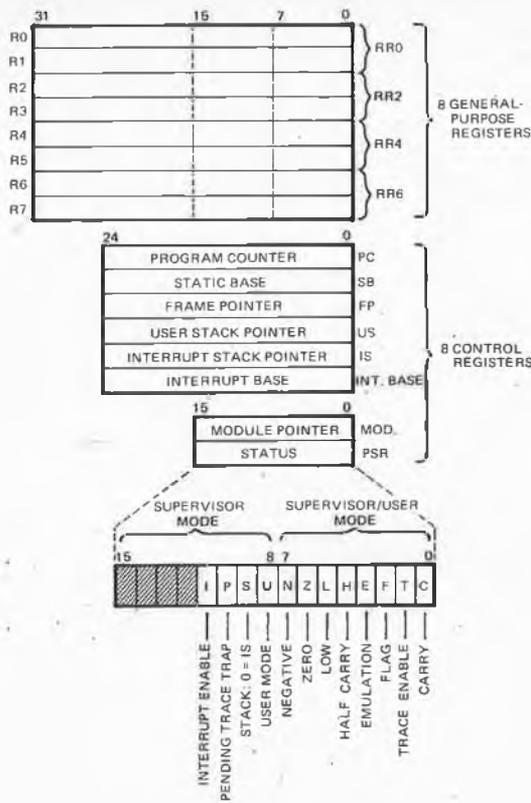
1b



81127 - 1b

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

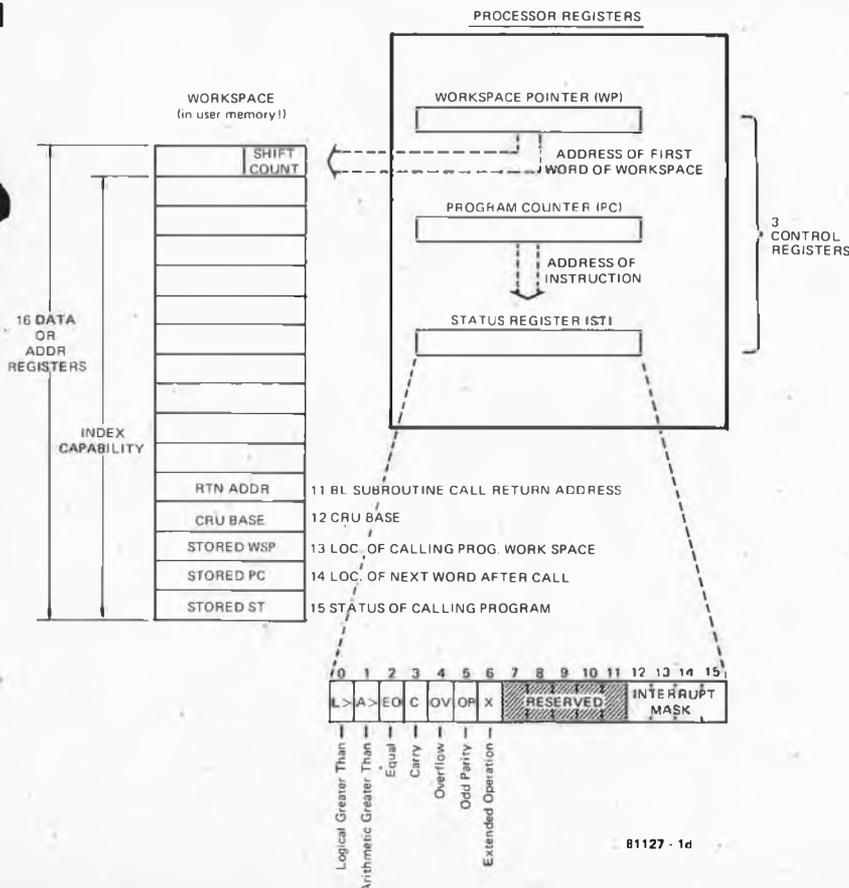
1c



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.

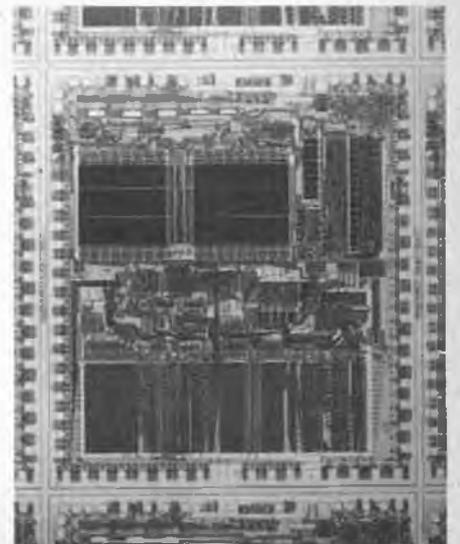
● Zilog (Z 8001, 8002, 8003, 8003) a cherché à mettre au point un microprocesseur puissant d'usage général. Et il semble que le but a été atteint par une combinaison de ce qu'il y a de mieux en matière de microprocesseur avec l'expérience du mini-ordinateur.

**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 μP ont une



structure plus flexible: il y est fait usage de registres d'usage général qui permettent n'importe quelle manipulation de donnée ou d'adresse souhaitée par le programmeur. Cette souplesse n'a malheureusement pas que des avantages puisque les instructions sont plus longues du fait même de cette souplesse. Il n'est pas possible d'écrire "ajoute 1 à la donnée", mais il faudra par exemple spécifier "ajoute 1 à la donnée qui se trouve dans le registre 2".

Dans les processeurs 16 bits la tendance à ce dernier système est nette. La figure 1 donne les registres disponibles sur les différents processeurs.

Le 8086 (figure 1a) possède en tout 14 registres 16 bits. En principe ceux-ci sont répartis selon leurs "affectations" comme indiqué. Ceci dit, Intel se donne bien du mal pour dire que les 8 premiers sont des registres d'usage général: "les registres de données peuvent être utilisés facilement pour la plupart des opérations logiques et arithmétiques. Il en va de même pour les registres pointeur et d'index". En réalité, chacun de ces 8 registres généraux peut être défini comme "accumulateur", au sens d'accumulateur des microprocesseurs de la première et de la deuxième génération.

La situation du 68000 est comparable (figure 1b). Ici les 8 premiers registres 32 bits (!) sont destinés à la manipulation de données, le deuxième groupe de 8 est quant à lui destiné à servir pour la pile et l'adressage général. Les 16 registres peuvent servir d'index.

Le 16000 (figure 1c) possède 8 registres (32 bits!) d'usage général, ainsi qu'un vaste groupe de registres de commande, ou de fonction spécifique.

La structure du 9900 est fondamentalement différente (figure 1d). Le processeur lui-même comporte les deux registres "obligés": compteur ordinal et registre d'état, plus un pointeur d'espace de travail; ce dernier désigne en mémoire vive l'adresse du premier "registre"; de cette manière, on détermine en tout 16 registres d'usage général. Et si pour un sous-programme ou une interruption il faut un nouveau groupe de 16 registres, il suffit de modifier l'adresse du pointeur d'espace de travail. Pour en finir, la famille 8000 (figure 1e) comporte 16 registres d'usage général, dont un ou deux sont en fait utilisables en mode "normal" et en mode "système".

Il reste un point à mentionner: la possibilité d'utiliser les registres pour des données d'un format autre que 16 bits. Nous illustrons cela par les lignes pointillées dans les tableaux:

- 8086: les quatre premiers registres peuvent être adressés chacun comme deux registres 8 bits indépendants. En d'autres termes, ce sont soit 4 registres 16 bits, soit 8 registres 8 bits, ou toute autre combinaison du même genre.
- 68000: les sections 8 bits et 16 bits des 8 premiers registres 32 bits peuvent être utilisées séparément. Les autres registres ne fonctionnent que sur

1e

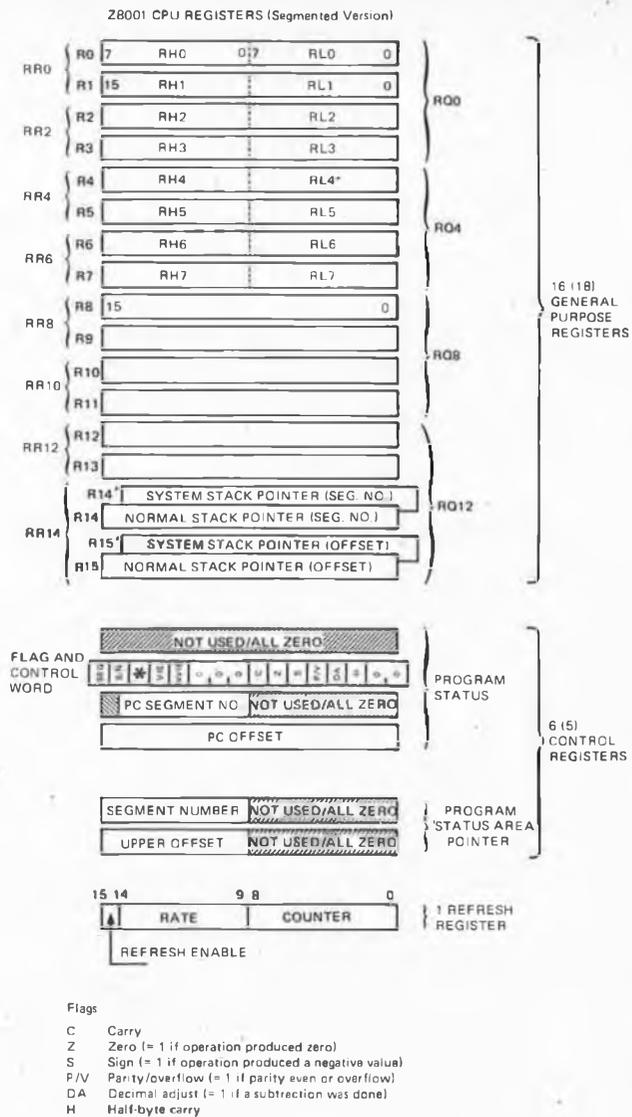
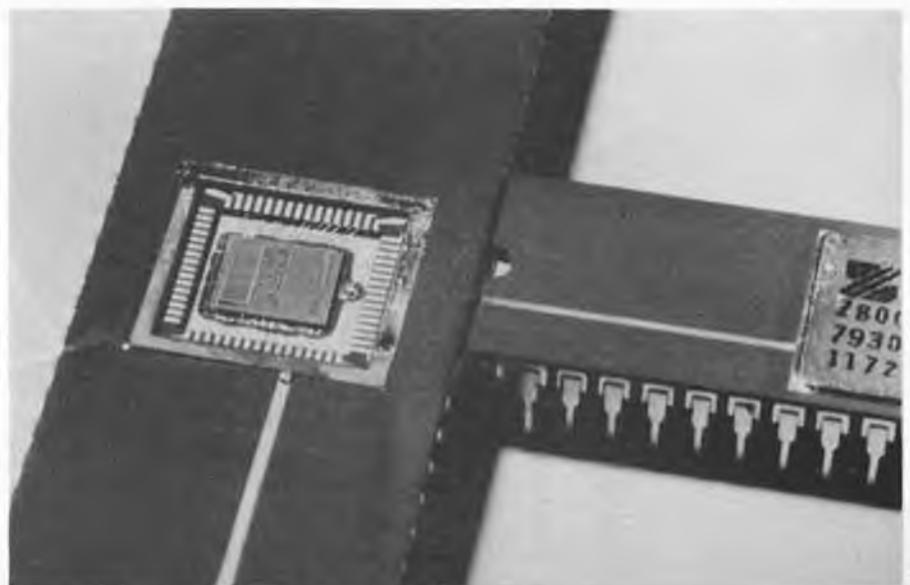
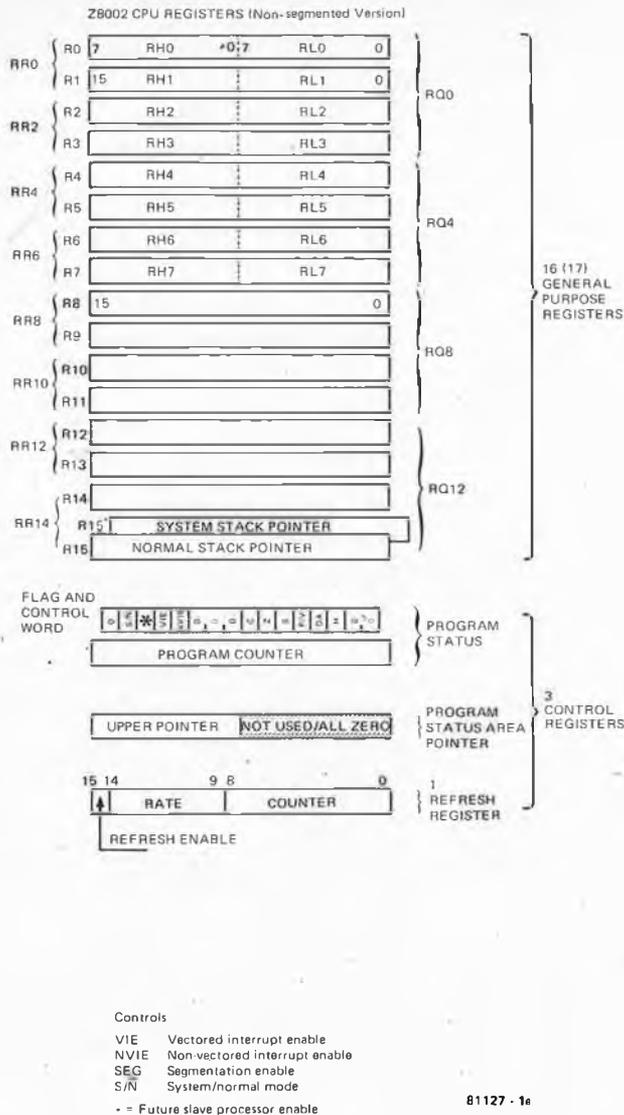


Figure 1e. Les registres du 8001 et du 8002. On peut les combiner de toutes les façons imagina-





bles, quitte à créer des registres de 64 bits.

un format de 16 bits.

- 16000: pour les données de 8 ou 16 bits, on utilise la "partie inférieure" d'un registre. D'autre part il est permis d'associer deux registres pour en faire un seul de 64 bits.
- Z8000: Les premiers registres peuvent être utilisés comme 16 registres de 8 bits. Il est également possible de constituer des paires de registres 16 bits qui forment alors des registres 32 bits. De plus, ces paires peuvent à leur tour être associées en registres de 64 bits!

**Modes d'adressage**

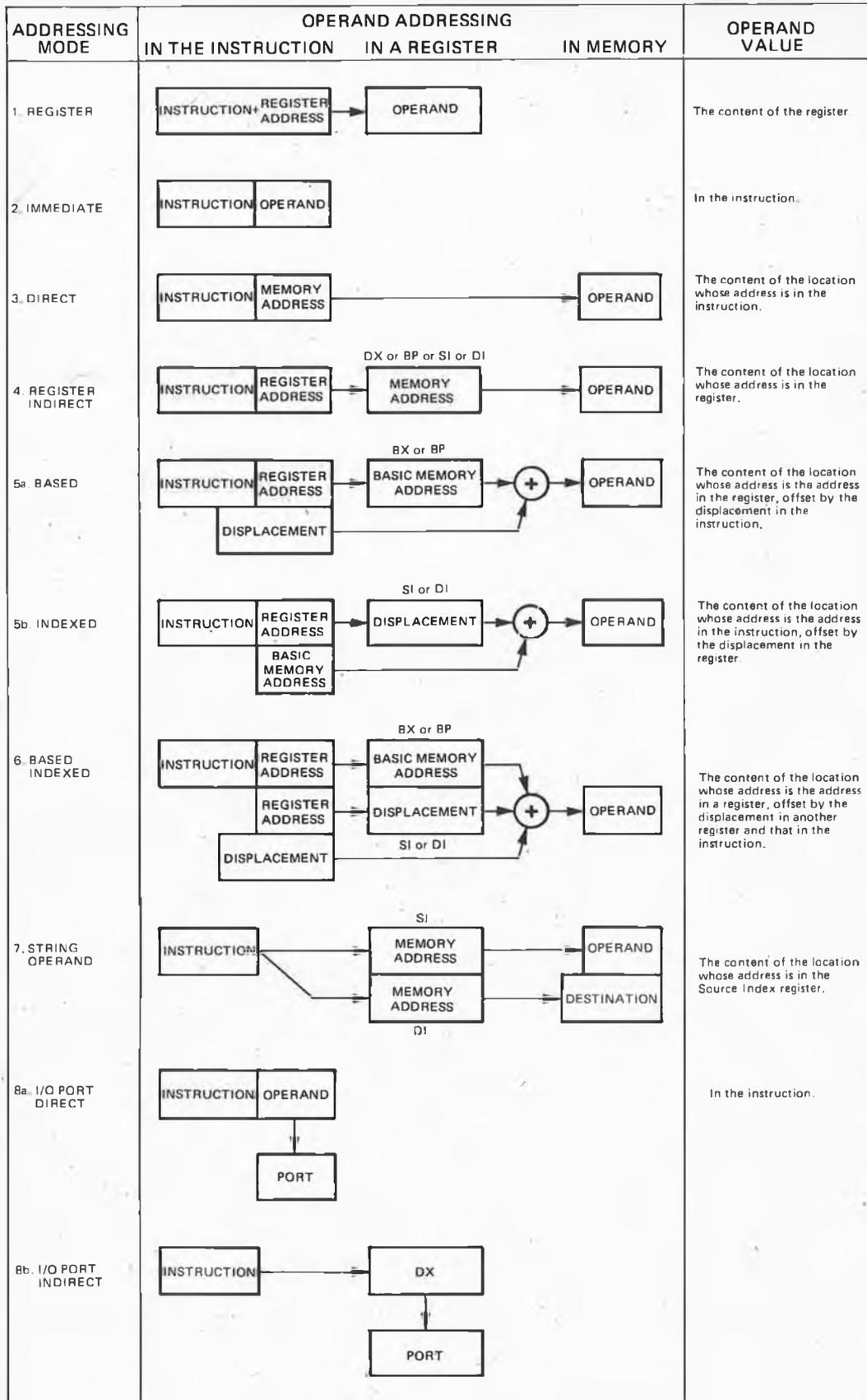
Vous n'êtes pas sans savoir que lorsqu'on écrit un programme il ne suffit pas de préciser à la machine quoi faire des données mais il faut aussi lui indiquer où les trouver! Or comme tout programmeur le sait, il y a de nombreuses manières différentes d'indiquer où se trouve une certaine donnée... ce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

- la donnée se trouve dans le registre spécifié par l'instruction: adressage implicite;
- la donnée est contenue directement dans l'instruction: adressage immédiat;
- l'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-



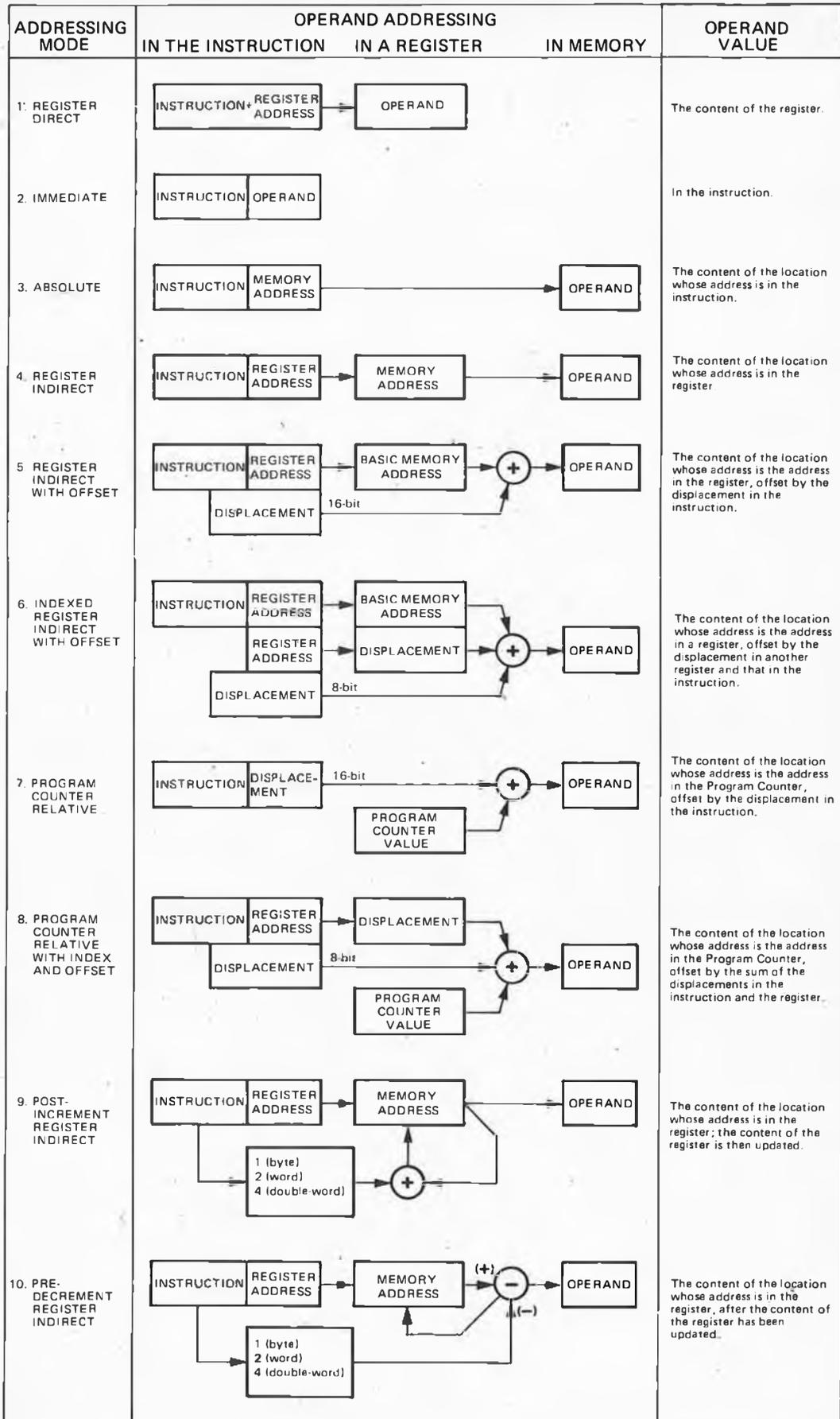
2a



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".

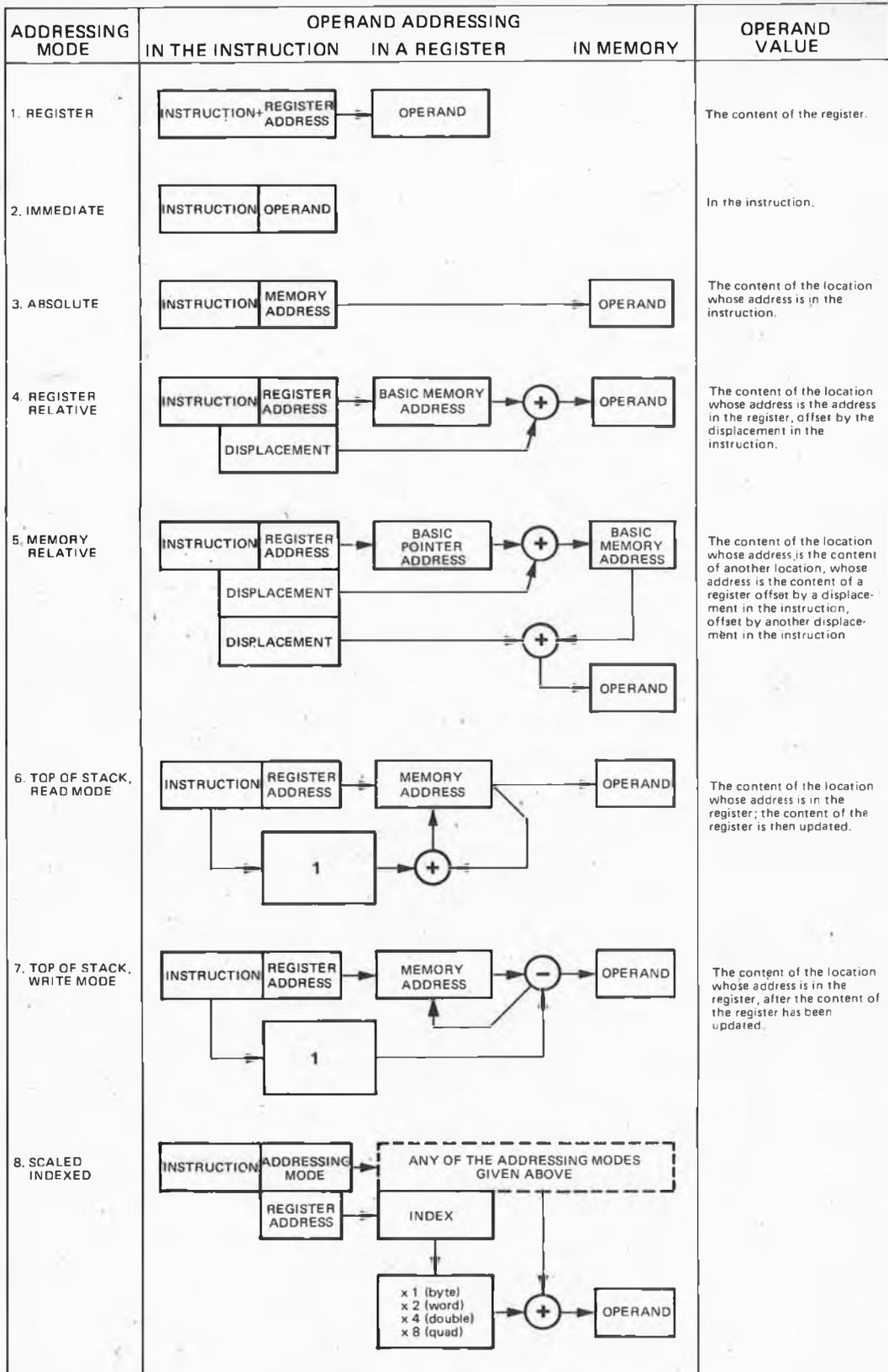
2b



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.

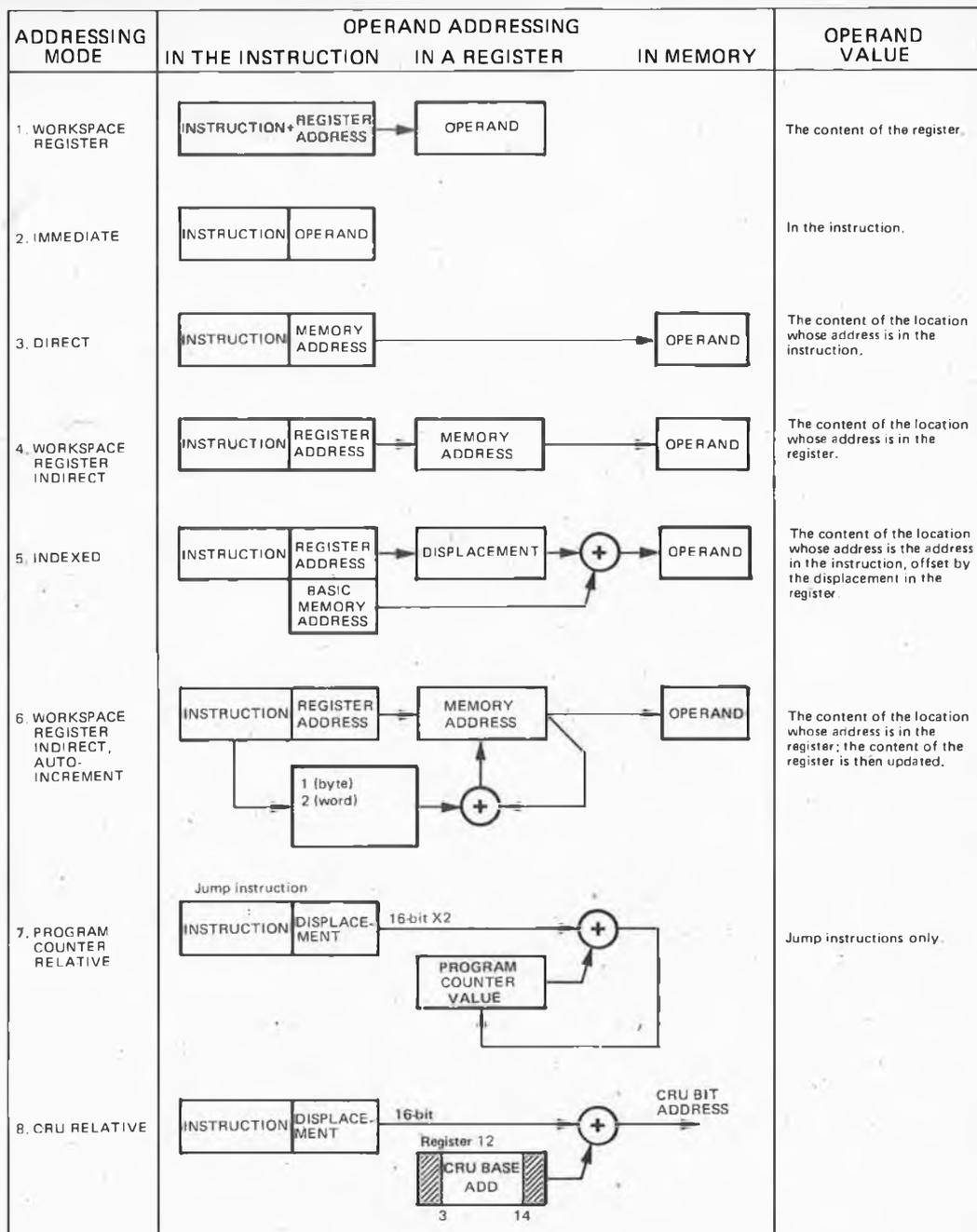
2c



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.

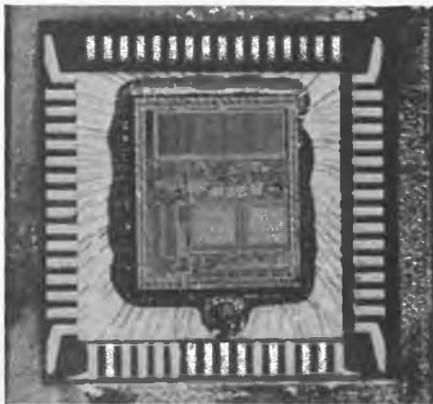
2d



81127 - 2d

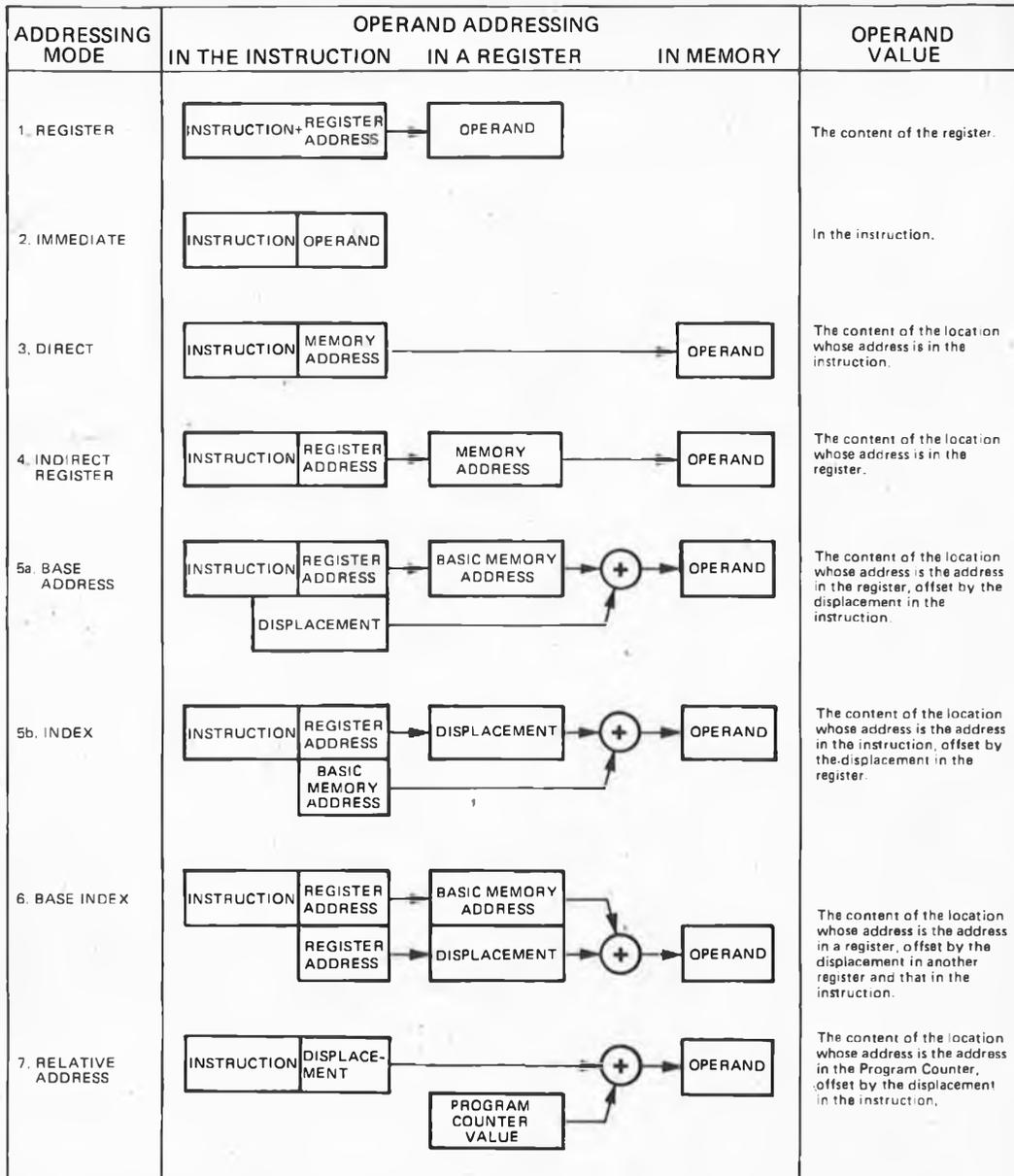
Figure 2d. Le 9900 possède les possibilités de base, auxquelles on a ajouté quelques variantes spécifiques de ce processeur.

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

	INTEL 8086	MOTOROLA 68000	NATIONAL 16032	TEXAS 9900	ZILOG 8001
<b>DATA TRANSFER</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>move:</b> general purpose immediate to register immediate to memory to/from dedicated registers (accu, addr. reg, program status etc.)</li> </ul>	X X } X XX (accu) XX (segm. reg.) XX (EA/pointers) XX (flags)	X } X X (CCR) XX (SR) X (USP) XX (An) XX (SP/An) X	X } X	XX X (XX CRU = I/O) XXX (workspace pointer) X (SR) X (int. mask)	} 13 (B/W/DW) XX
<ul style="list-style-type: none"> <li> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>stack:</b> push</li> <li>pop</li> <li>save registers</li> <li>restore registers</li> </ul> </li> </ul>	XXXX XXXX				XX XX XX
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>other:</b> exchange data</li> <li>clear</li> <li>swap bytes</li> <li>load address</li> <li>translate byte</li> </ul>	XX X X X	X X X	X X	X X	XX XX XX XX
<b>BLOCK TRANSFER AND STRING MANIPULATION</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>repeat</b></li> </ul>	X				(n.a.)
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>move</b></li> <li>load</li> <li>store</li> <li>move and repeat</li> </ul>	X X X X		XX (X)		(n.a.) XXXX (X) XXXX
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>compare</b></li> <li>compare and repeat</li> <li>scan</li> <li>translate</li> <li>translate and repeat</li> <li>translate, test</li> <li>translate, test and repeat</li> </ul>	X X X X X X		XX (X)		XXXX 8 8 XX XX XX XX
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>skip string</b></li> </ul>			X		XX
<b>INPUT/OUTPUT</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>input</b></li> <li>input and incr./decr.</li> <li>input, incr./decr. and repeat</li> <li>special input</li> <li>special input and incr./decr.</li> <li>special input/incr./decr. and repeat</li> </ul>	XX } see 8089	m e m o r y	m e m o r y	X (CRU)	XX XXXX XXXX XX XXXX XXXX
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>output</b></li> <li>output and incr./decr.</li> <li>output, incr./decr. and repeat</li> <li>special output</li> <li>special output and incr./decr.</li> <li>special out, incr./decr. and repeat</li> </ul>	XX } see 8089	m a p p e d	m a b p e d	X (CRU)	XX XXXX XXXX XX XXXX XXXX
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>more peripheral data (8-bit)</b></li> </ul>		X			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>communication register:</b></li> <li>test CRU bit</li> <li>set CRU bit</li> <li>clear CRU bit</li> </ul>				X X X	
<b>ARITHMETIC</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>add</b></li> <li>add with carry</li> <li>add decimal</li> <li>decimal adjust for add</li> <li>ASCII adjust for add</li> <li>increment by one</li> <li>increment by two</li> <li>increment by 'n'</li> <li>add address</li> </ul>	XXX XXX X X XX	XXXX X (n.a.)	XX X X	XXX (X:9940)	XXX XX X
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>subtract</b></li> <li>subtract with borrow</li> <li>subtract decimal</li> <li>decimal adjust for sub.</li> <li>ASCII adjust for sub.</li> <li>decrement by one</li> <li>decrement by two</li> <li>decrement by 'n'</li> <li>change sign</li> <li>change sign, decimal</li> <li>subtract address</li> </ul>	XXX XXX X X XX X X X X X	XXXX X (n.a.)	X X X	XX (X:9940)	XXX XX (X)
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>multiply, unsigned</b></li> <li>multiply, signed</li> <li>ASCII adjust for mult.</li> </ul>	X X X	X X	X X	X	XX
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>divide, unsigned</b></li> <li>divide, signed</li> <li>ASCII adjust for divide</li> <li>extend sign</li> <li>evaluate periodic function</li> <li>modulus of periodic function</li> <li>remainder</li> </ul>	X X X XX	X X	X X XX	X	XX XXX
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>compare</b></li> <li>check R against bounds</li> <li>compare address</li> </ul>	XXX X X	XXX X X	XX X X	XXX	XXXXX
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>absolute value</b></li> </ul>			X	X	

Table 4,  
Suite

	INTEL 8086	MOTOROLA 68000	NATIONAL 16032	TEXAS 9900	ZILOG 8001
<b>LOGIC</b>					
• AND	XXX	XX	X	X	XX
• OR	XXX	XX	X	X	XX
• EXOR	XXX	XX	X	X	XX
• NOT	X	X	X	X	XX
• test flag(s)/CC	XXX	(n.a.)		(X CRU = I/O)	XX
• test operand		X			XXX
• test and set		X			
<b>ROTATE AND SHIFT</b>					
• shift logical left	} X	X	X	} X	XXX
• shift arithmetic left		X	X		X
• shift logical right	X	(X) ≈ SLL	(X) ≈ SLL	X	XXX
• shift arithmetic right	X	(X) ≈ SAL	(X) ≈ SAL	X	XXX
• shift dynamic logical			(X) ≈ SLL		XXX
• shift dynamic arithmetic			(X) ≈ SAL		XXX
• rotate right	X	X	X	X	XX
• rotate right through carry/extend	X	X			XX
• rotate left	X	X	(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:

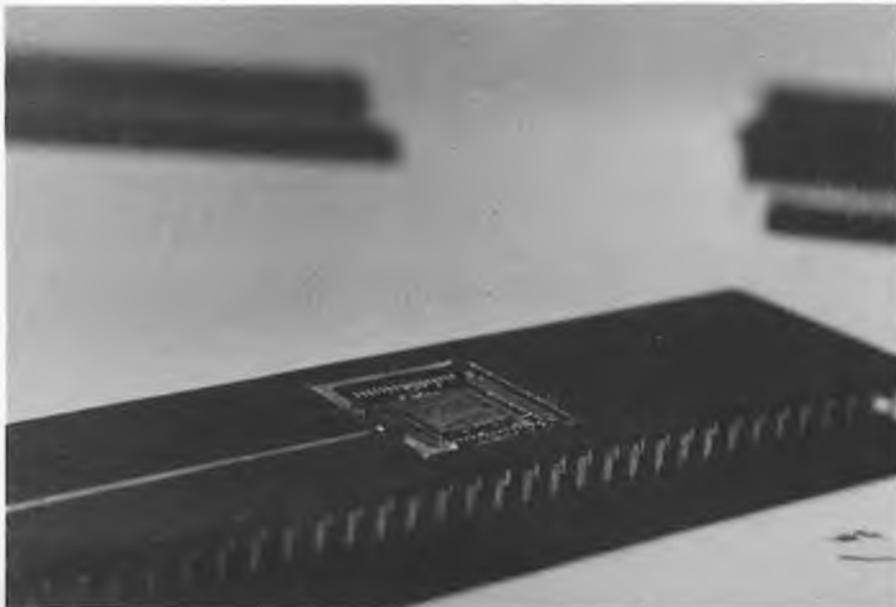
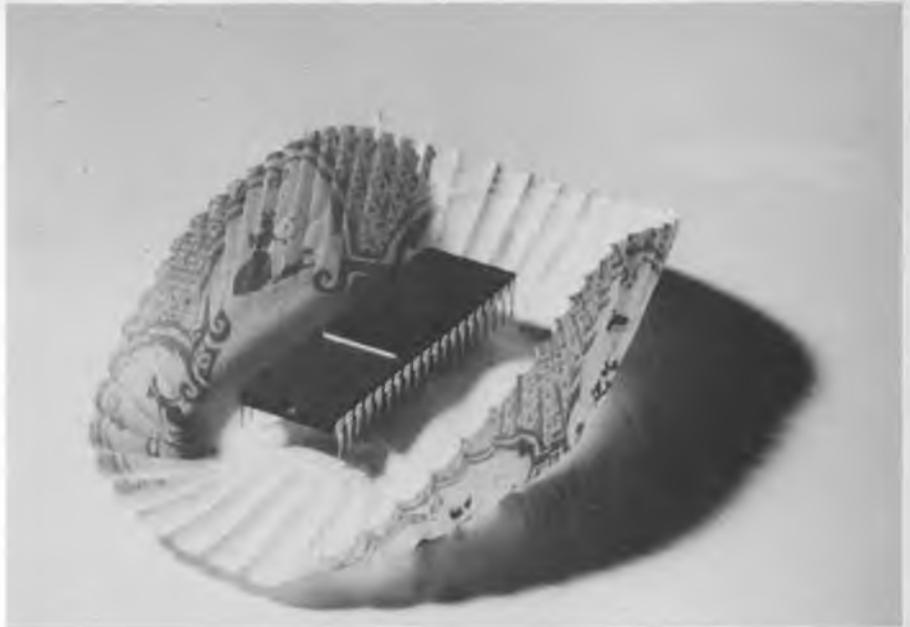
- **interruption non-masquable:** lorsqu'elle se produit, la routine correspondante doit être exécutée *immédiatement*. Un exemple simple serait une interruption détectant une panne de secteur.
- **interruption prioritaire:** certaines demandes d'interruption comportent un code qui indique leur urgence.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

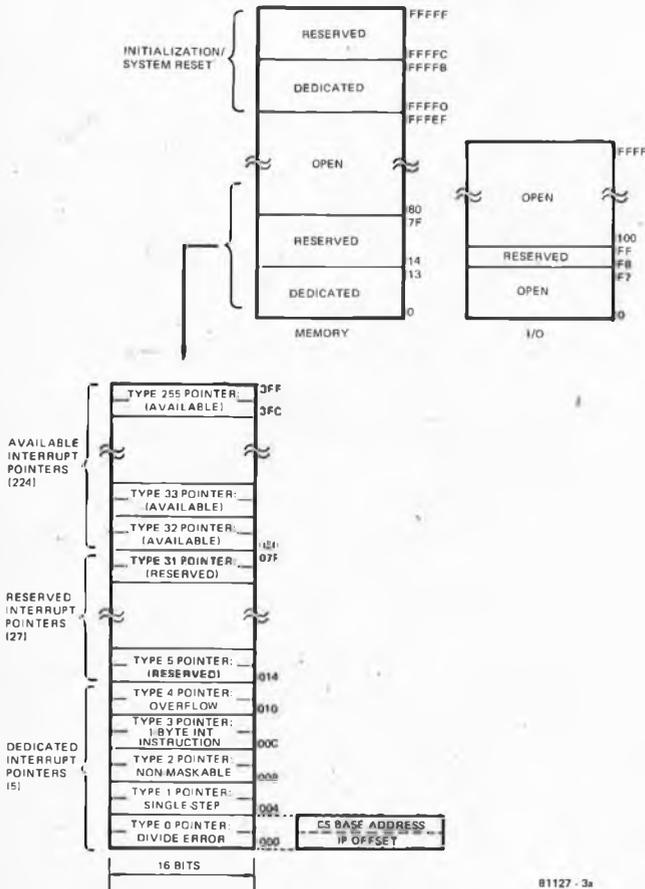
### Les extensions

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



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	SPURIOUS INTERRUPT
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	(UNASSIGNED, RESERVED)
0C0	48-63*	(UNASSIGNED, RESERVED)
0FF	63	(UNASSIGNED, RESERVED)
100	64-255	USER INTERRUPT VECTORS

Figure 3. Tous les processeurs font plus ou moins appel à de la MEV (RAM). C'est là que se trouvent, entre autres, les adresses des routines d'interruptions. En ce qui concerne le 16000 (figure 3c) et le 8001 (figure 3e), cette table de pointeur peut être située n'importe où dans la mémoire; pour les autres elle est (en grande partie) à position fixe.

nombre d'applications, toutes ces extensions ne sont pas nécessaires, ni même souhaitables. De nouveaux circuits de soutien apparaissent tous les jours. Il faut noter que ces circuits sont des microprocesseurs asservis. Sur la figure 4a par exemple, le processeur I/O 8089 est dérivé de la famille 8080.

Il en va de même pour les circuits de gestion de mémoire que donnent les figures 4b, 4c et 4e. Ici apparaît un concept nouveau: "mémoire virtuelle" par opposition à "mémoire réelle". Il va de soi que lorsqu'un processeur peut adresser jusqu'à 64 Mégaoctets de mémoire, ceci peut difficilement se faire en mémoire vive. C'est pour cette raison que l'on n'utilise habituellement qu'un espace de mémoire vive réduit et on stocke les données dont on ne se sert pas immédiatement sur un support quelconque moins coûteux, comme le disque souple. Lorsqu'il en est besoin, on ramène ces données en mémoire vive

où le processeur y a de nouveau accès directement.

Pour éviter les tracas qu'impliquent ces transferts, on dispose d'une unité de gestion de mémoire. Celle-ci cherche l'adresse demandée par le processeur. Si les données correspondantes sont en mémoire vive, tant mieux; le NMU (memory management unit) place l'adresse de mémoire vive correcte sur le bus. Sinon, il émet un message d'avertissement au processeur ("arrête tout"), puis il fait de la place en mémoire vive dont il transfère tout ou partie du contenu sur disque; il charge ensuite la section de mémoire demandée par le processeur en mémoire vive; et enfin informe le processeur qu'il peut reprendre son programme. Pour que ce genre de procédure se déroule sans anicroche, il est indispensable que le processeur central soit arrêté à temps, sans que soient ni perdues ni altérées les données en cours de traitement. C'est là que la

procédure de suspension d'exécution prend son importance. Voici ce qu'en dit Zilog à propos du Z8003 et du Z8004: "La possibilité de suspension d'exécution permet l'interruption d'instructions ou l'accès à des données qui ne sont pas en mémoire principale. Plus généralement, lorsque le Z8003/4 cherche à accéder à de la mémoire virtuelle, cette tentative est "avortée" élégamment."

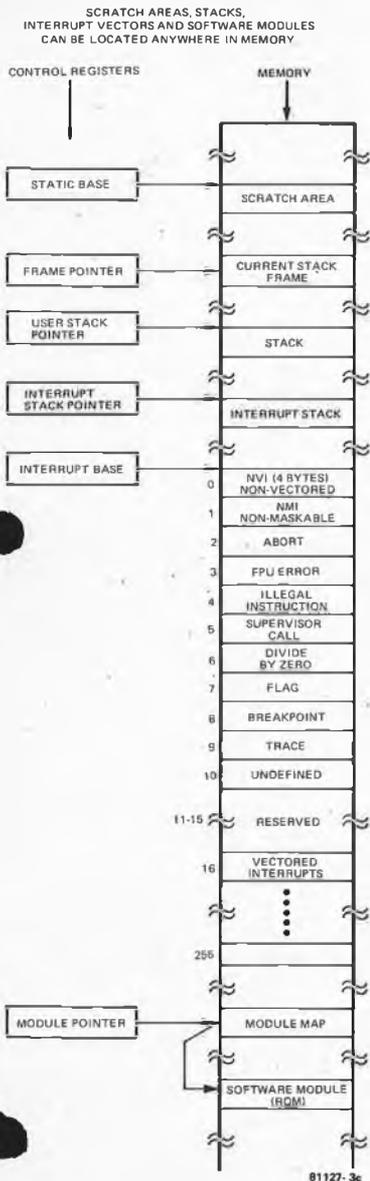
D'autres caractéristiques ont leur importance en matière d'extension: DMA (direct memory access), opérations multi-processeurs, etc. Comme tous les processeurs que nous passons en revue ici ont ces caractéristiques à divers degrés, point n'est besoin d'entrer dans les détails.

**Conclusion**

Nous avons déjà dit et n'hésitons pas à

3c

16000



3d

9900

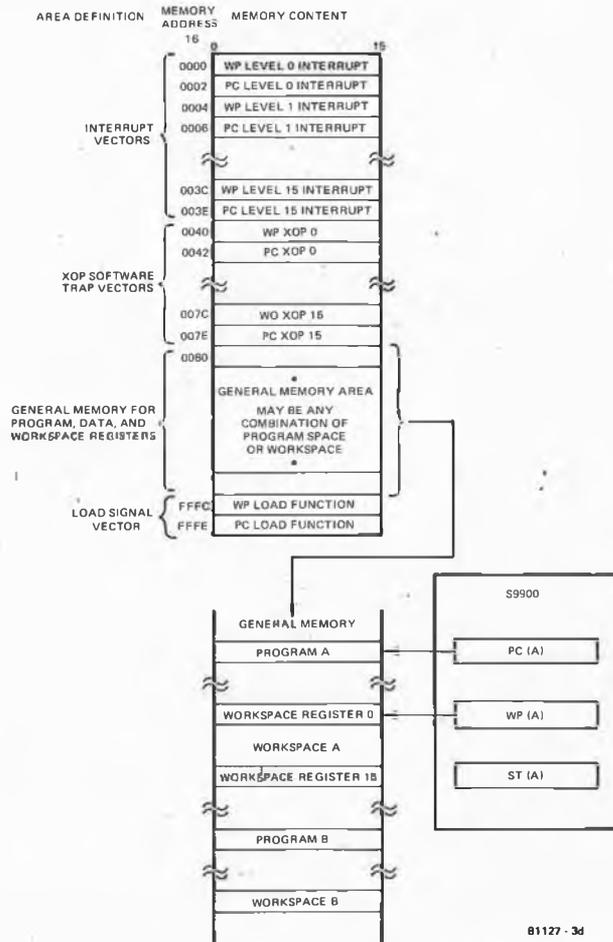


Figure 3a en page 18 →

répéter que chacun des 5 processeurs a ses qualités, ses défauts, ses points forts et ses points faibles; en tout état de cause ils feront le travail que vous leur donnerez à faire, sans plus... Comme dit le prophète: "Même s'il y avait un "meilleur" microprocesseur, certains facteurs environnants (vos propres insuffisances, les limites du logiciel disponible, etc) auront tôt fait de ramener le "meilleur" microprocesseur à quelque chose de tout à fait quelconque. Et si ce "meilleur" microprocesseur ne vous convient pas encore, attendez un mois ou deux, il en apparaîtra un autre... encore meilleur!"

En fait les critères vraiment déterminants pour votre choix n'ont pas encore été abordés:

- le prix et la disponibilité, qui peuvent être sujets à des variations très brutales et souvent imprévisibles pour le commun des mortels.

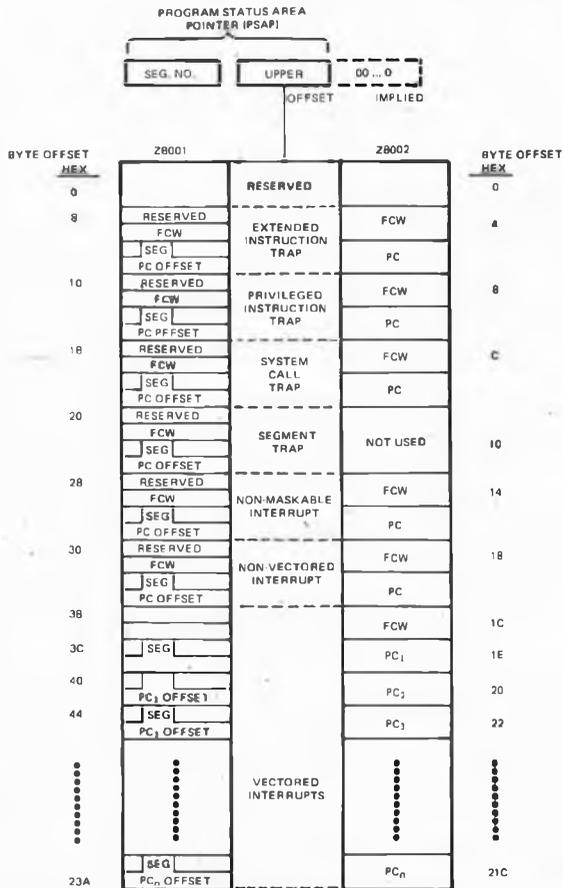
- un jeu d'instructions de langage machine simple et clair, ce qui pour l'amateur est souvent plus intéressant qu'un "assembleur puissant"! Simple et clair, qu'est-ce à dire? Cela dépend de vous dans une large mesure. Ne négligez pas non plus la différence qu'il peut y avoir entre ce qu'annonce le constructeur et ce qu'il fait vraiment. Motorola indique par exemple qu'il propose un jeu d'instructions "puissant et d'usage universel". Ce qui est exact jusqu'à un certain point. Il en va de même pour ce qu'annonce Zilog. Prenons l'exemple d'une instruction: les décalages; Motorola propose 4 instructions pour le 68000 (décalage arithmétique à droite ou à gauche, et décalage logique à droite ou à gauche); Zilog en propose 6 pour le Z8000 (décalage dynamique arithmétique ou logique, décalage à gauche arithmétique ou logique, et décalage à droite arithmétique ou logique).

Motorola indique qu'il utilise la même instruction pour les décalages dynamiques et statiques — "moins il y en a, mieux cela vaut!" — ("dynamique" signifie que le nombre de décalages à opérer est contenu dans un registre; "statique" signifie que ce nombre est contenu dans l'instruction elle-même). Que faut-il en penser? Les deux processeurs utilisent une seule instruction de base pour toutes les opérations de décalage! Deux bits font la différence entre octet, mot et double-mot; un bit détermine s'il s'agit d'un décalage arithmétique ou logique. Le 68000 utilise un bit pour établir la différence entre le décalage à droite ou à gauche. Le Z8000 fait cette différence en utilisant un nombre positif ou négatif pour le décalage (respectivement gauche et droit), ce qui limite la plage de décalage dynamique à 32 positions, contre 64 pour Motorola. D'autre part, le Z8000 différencie le décalage dynamique du statique à l'aide

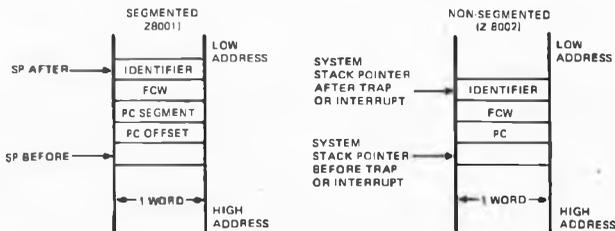
3e

### Z8000

PROGRAM STATUS AREA AND SYSTEM STACK CAN BE LOCATED ANYWHERE IN MEMORY.



FORMAT OF SAVED PROGRAM STATUS IN THE SYSTEM STACK:



81127 - 3a

d'un seul bit, ce qui permet une plage de décalage statique plus étendu (32 positions, contre 8 pour Motorola). Alors, lequel est le meilleur?

Remarquez aussi que certains constructeurs font la différence entre des instructions qui pour d'autres n'en sont qu'une seule et même, avec des modes d'adressage différents. Voici un exemple: dans le résumé des modes d'adressage du Z8000 (figure 2e) ne figure pas "indirect register with increment or decrement". Mais par ailleurs on y trouve: "load", "load and decrement" et "load, decrement and repeat", etc.

### Et l'avenir?

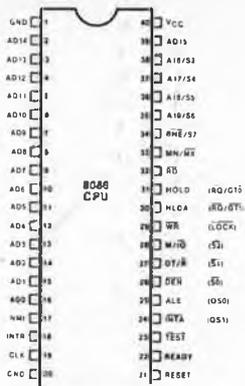
Chaque processeur est susceptible d'être amélioré. Motorola est d'ores et déjà formel à ce sujet: "La version actuelle du 68000 ne fait pas d'opérations en chaîne, mais la nouvelle version le permettra, ainsi que les calculs en virgule flottante". Texas Instrument s'affaire en coulisse... mystère! Nous reviendrons sur les différentes familles de processeur ultérieurement. En attendant nous appliquerons le conseil que nous donnions au début de cet article et choisirons le processeur qui nous tombera sous la main...

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

### Les importeurs 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

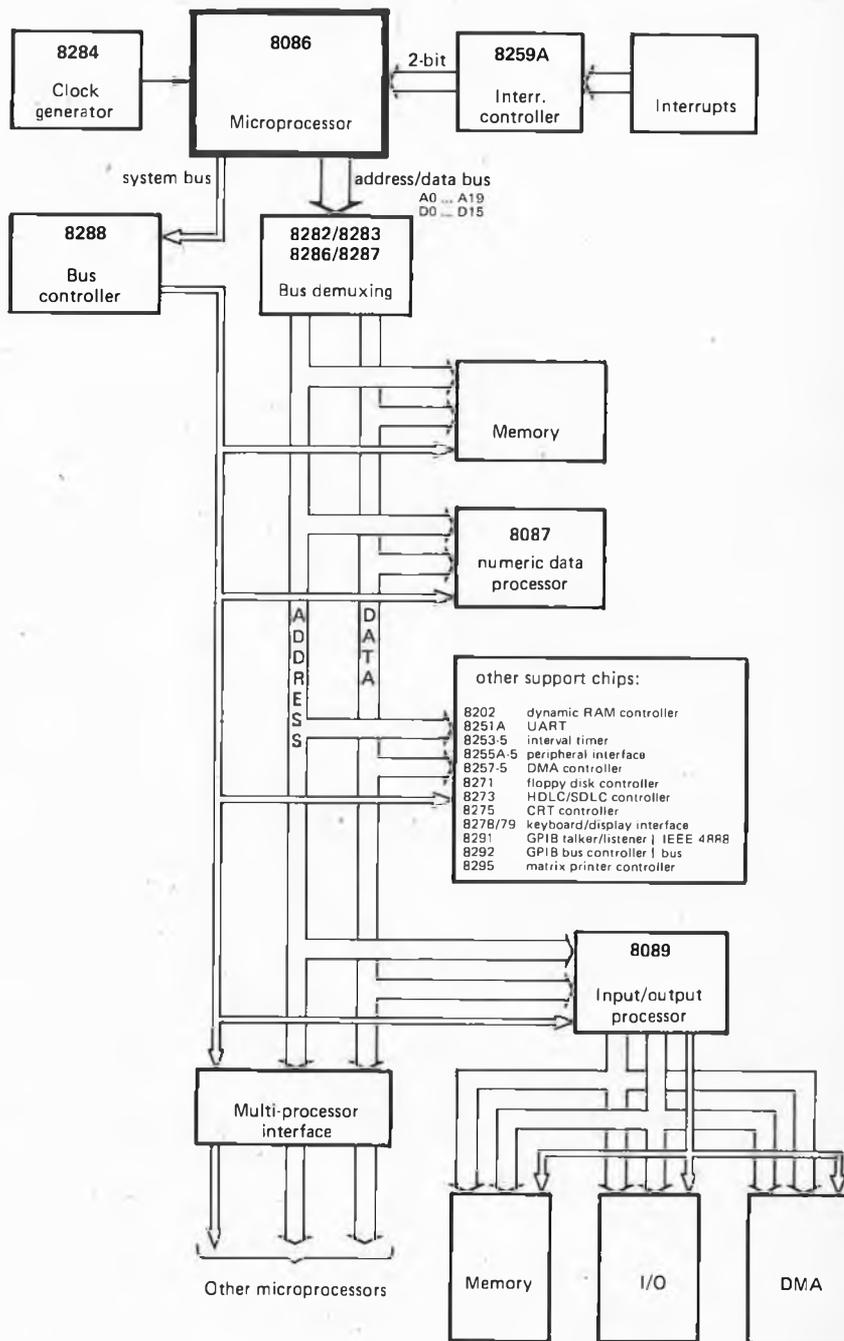
8086	Function	8088
AD15-AD0	Address/Data Bus	AD7-AD0
—	Address Bus	A15-A8
A19/S6- A16/S3	Address/Status	A19/S6- A16/S3
BHE/S7	Bus High Enable/ Status	—
MN/MX	Minimum/Maximum Mode Control	MN/MX
RD	Read Control	RD
TEST	Wait On Test Control	TEST
READY	Wait State Control	READY
RESET	System Reset	RESET
NMI	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/IO	Memory I/O Control	IO/M
DT/R	Data Transmit/ Receive	DT/R
DEN	Data Enable	DEN
ALE	Address Latch Enable	ALE
INTA	Interrupt Acknowledge	INTA
—	SS0 Status	SS0

Maximum Mode Signals (MN/MX = GND)

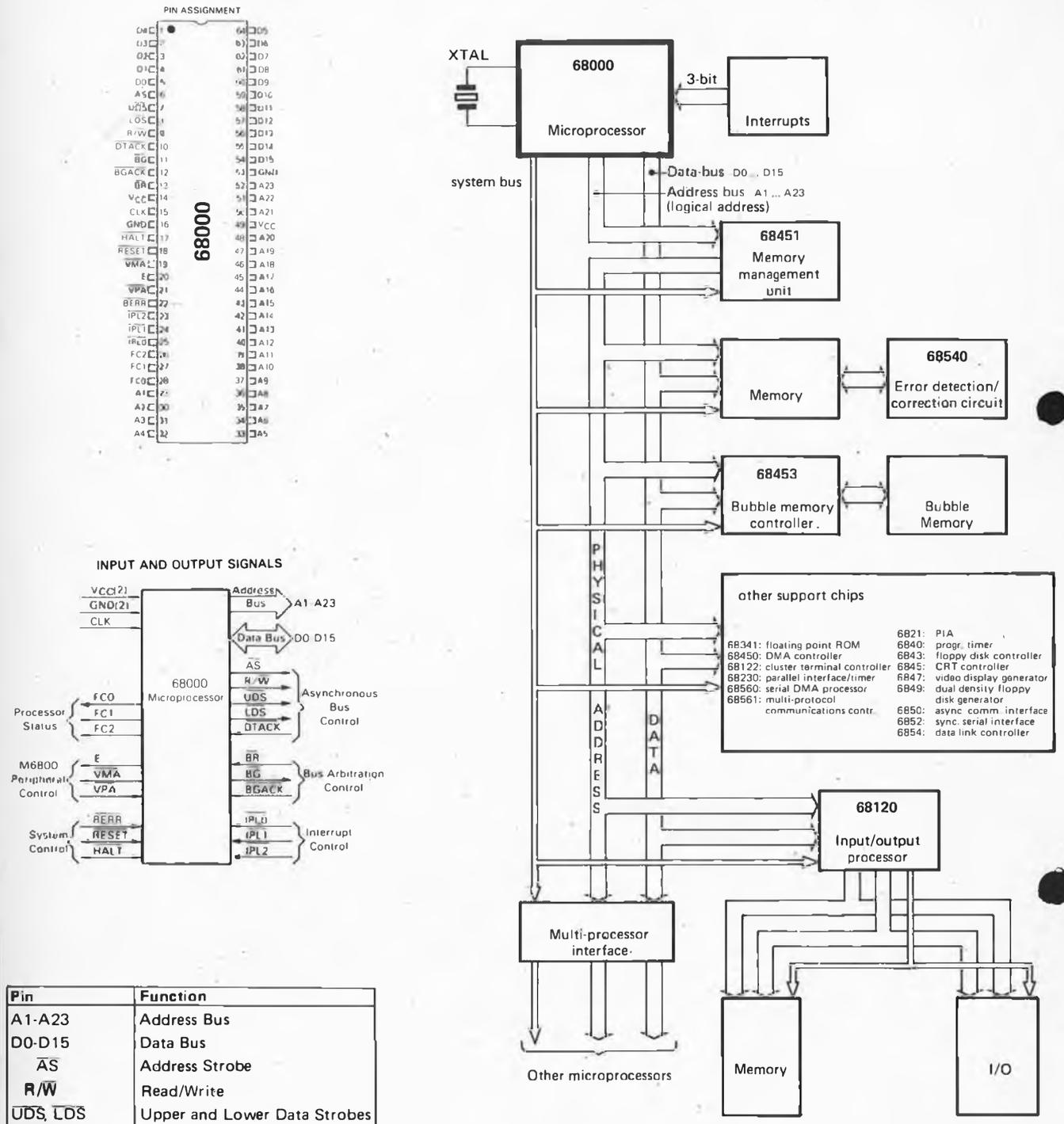
RD/GT1, 0	Request/Grant Bus Access Control	RD/GT1, 0
LOCK	Bus Priority Lock Control	LOCK
S2-S0	Bus Cycle Status	S2-S0
QS1, QS0	Instruction Queue Status	QS1, QS0



81127 - 4a

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  $\mu P$ , qui s'occupent de tâches dont le  $\mu P$  ne veut pas. Il en est de très connus: les processeurs de données numériques (souvent appelés data cruncher) et les processeurs d'E/S (entrée/sortie). Dans la configuration réduite le processeur commande lui-même le bus de commande; mais en configuration étendue, cette tâche est confiée à un "gérant" de bus.

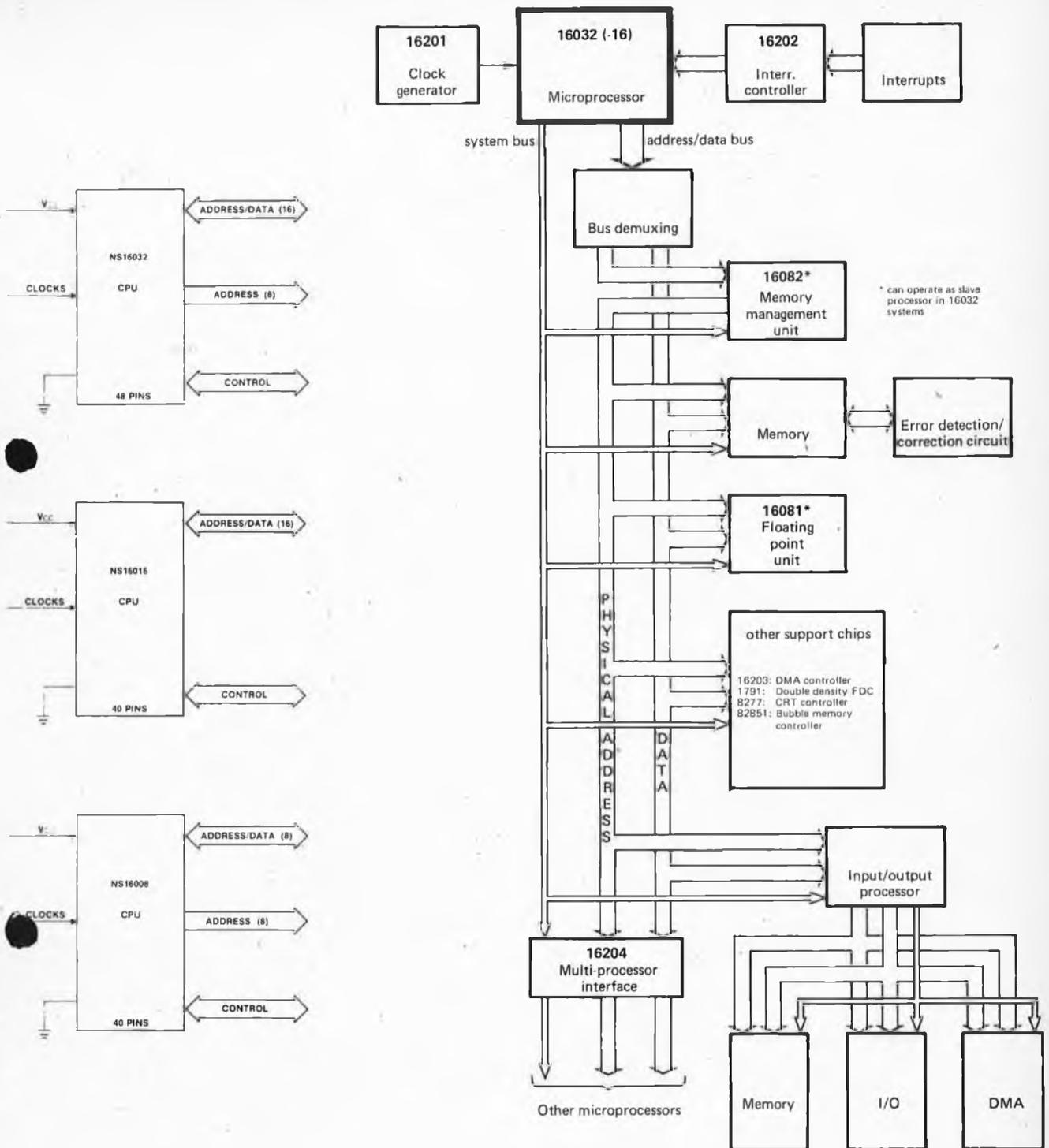
4b



Pin	Function
A1-A23	Address Bus
D0-D15	Data Bus
AS	Address Strobe
R/W	Read/Write
UDS, LDS	Upper and Lower Data Strobes
DTACK	Data Transfer Acknowledge
BR	Bus Request
BG	Bus Grant
BGACK	Bus Grant Acknowledge
IPLO... 2	Interrupt Priority Level
BERR	Bus Error
RESET	Reset
HALT	Halt
E	Enable
VMA	Valid Memory Address
VPA	Valid Peripheral Address
FC0, FC1, FC2	Function Code Output
CLK	Clock
VCC	Power Input
GND	Ground

Figure 4b. Le 68000 fait également partie d'une famille nombreuse. Celle-ci est composée de circuits "intelligents" (construits à la mode  $\mu P$ ) destinés à des tâches spécifiques, telles que gestion de la mémoire ou commande des E/S (entrées/sorties) et de circuits intégrés d'emploi plus commun. Un point important pour tout amateur averti, le système a été développé de façon à pouvoir recevoir des périphériques de la génération 6800. A noter également, que c'est un des seuls  $\mu P$  16 bits qui possède un bus d'adresses et un bus de données séparés.

4c



**NS16032 I/O**

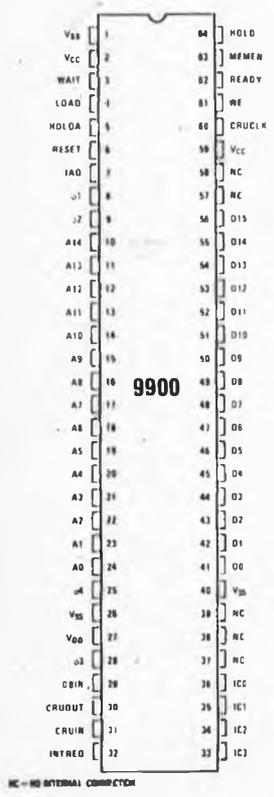
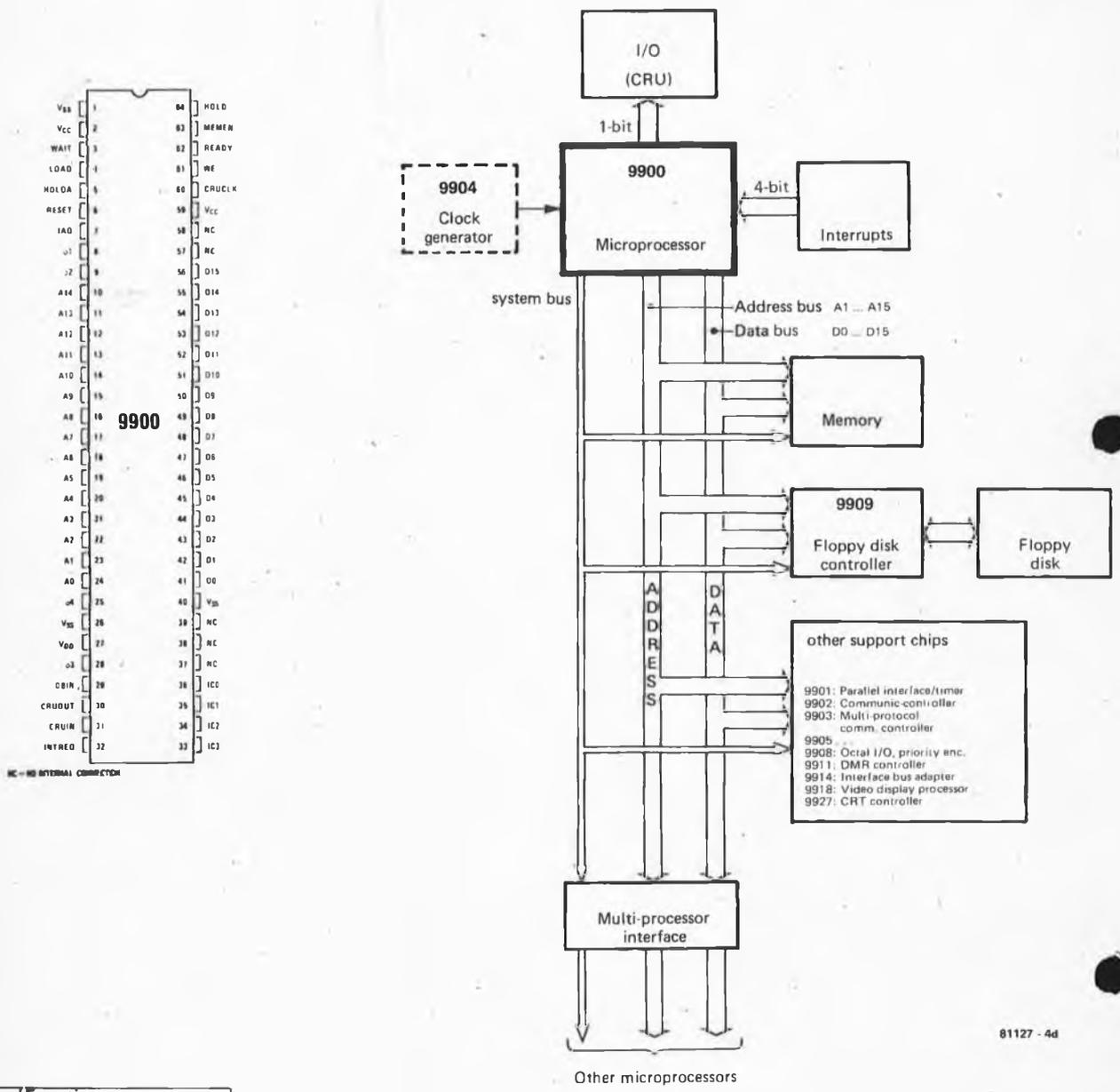
- 16-Bit Address/Data (MUX)
- 8-Bit Address
- 4 Bits Status
- ADS
- DDIN
- HBE
- RDY
- HOLD, HLDA, I/O
- NMI, INT
- ABT
- FCT, U/S, PFS
- PH1, PH2
- RST
- SPC
- 2 GNDS And VCC

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.

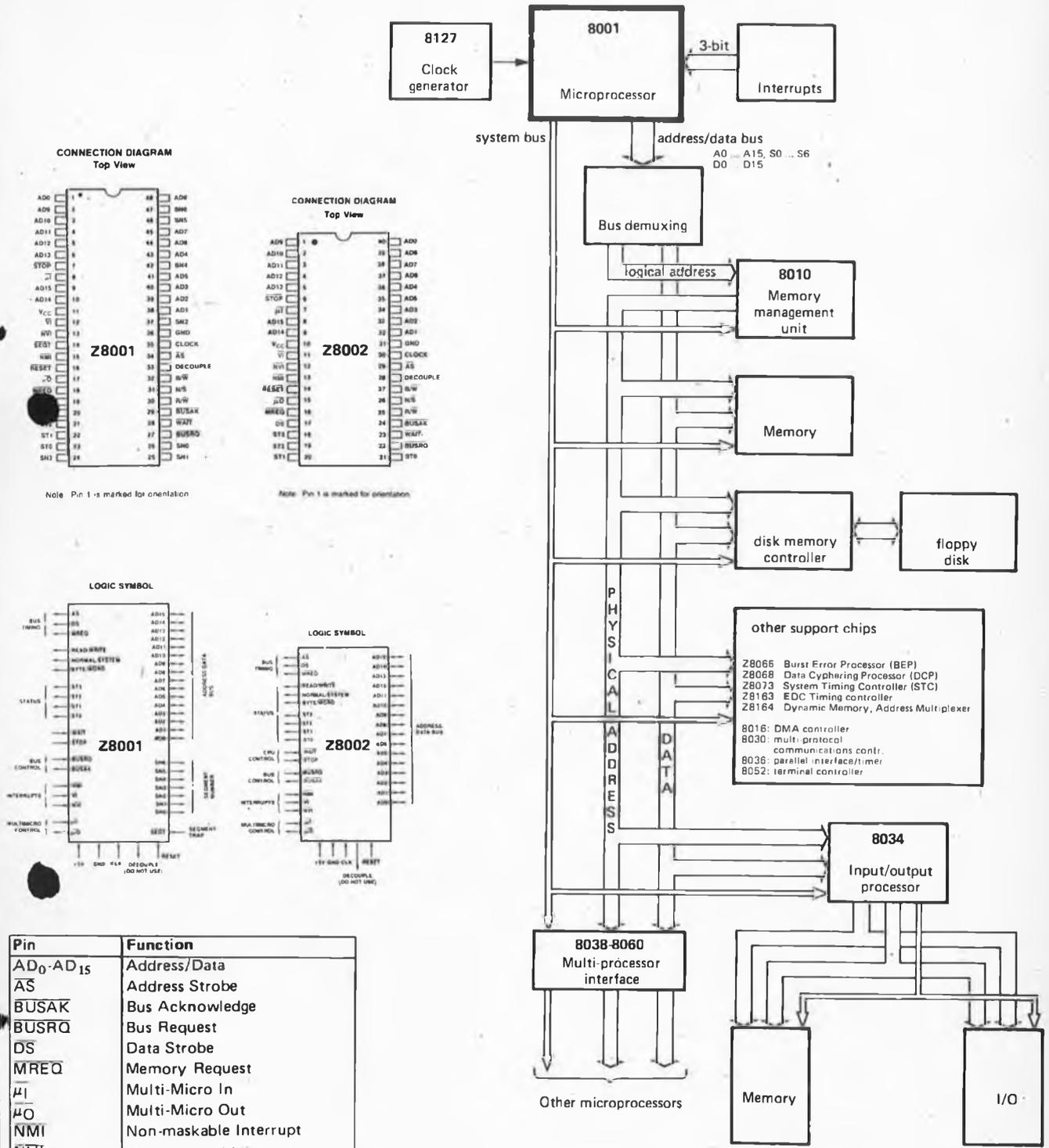
4d



Pin	Function
A0-A14	Address bus
D0-D15	Data bus
01-04	clock
VBB	-5 V
VCC	+ 5 V
VDD	+12 V
VSS	GND
INTREQ	Interrupt request
IC0-IC3	Interrupt codes
CRUIN	CRU data in
CRUOUT	CRU data out
CRUCLK	CRU clock
DBIN	Data bus in
MEMEN	Memory enable
WE	Write enable
READY	Memory ready
HOLD	Hold request
HOLDA	Hold acknowledge
WAIT	Wait indication
RESET	Reset
IAQ	Instruction acquisition
LOAD	Load WP and PC

Figure 4d. Cette représentation ne donne pas une vue complète de la famille du 9900. Elle ne comprend non seulement des processeurs esclaves mais aussi un nombre conséquent de circuits microprocesseurs apparentés. Certains d'entre eux contiennent un module de MEV et/ou de MEM. Les applications sont multiples. Leur façon de gérer les E/S des informations sont variées. Voici comment T.I. définit cette famille: "La famille 9900 est un groupe de microprocesseurs, micro-ordinateurs, modules de micro-ordinateurs et mini-ordinateurs compatibles". Il faut s'attendre à l'arrivée très prochaine d'un nouveau membre de la famille.

81127 - 4d



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**, ordinoigramme  
**game**, jeu  
**gate**, porte  
**general purpose**, usage général  
**handshake**, établissement de liaison  
**hardware**, matériel  
**high-order language**, langage évolué  
**high**, haut, élevé  
**implied**, implicite  
**inhibit (to)**, invalider, bloquer  
**initialize (to)**, initialiser  
**initiate (to)**, lancer, déclencher  
**input/output**, entrée/sortie  
**jump**, branchement  
**label**, étiquette  
**least significant**, de faible poids  
**latch**, verrou, loquet  
**length**, longueur  
**level**, niveau  
**link**, liaison, lien  
**load (to)**, charger  
**location**, implantation  
**lock (to)**, verrouiller  
**loop**, boucle  
**low**, bas  
**main**, central, principal  
**management**, gestion  
**manufacturer**, fabricant  
**map**, carte, topogramme  
**mini-computer**, mini-ordinateur  
**most significant**, de poids fort  
**move**, déplacer  
**nest**, emboîter  
**odd**, impair  
**OEM Original Equipment Manufacturer**, directement du fabricant  
**overflow**, dépassement  
**overlapping**, recouvrement  
**parity**, parité  
**PC, program counter**, compteur ordinal  
**physical**, physique  
**plotting**, traçage  
**pointer**, pointeur  
**poll (to)**, interroger, tester  
**preset**, prédéfini  
**progr. status register**, registre d'état

**queue**, file d'attente  
**radix**, base de numération  
**range**, gamme, plage, domaine  
**rate**, taux  
**read**, lecture  
**refresh (to)**, régénérer  
**reliability**, fiabilité  
**remote**, éloigné  
**request**, demande  
**reserved**, réservé  
**reset**, à l'état initial, à zéro  
**root**, racine  
**rotate (to)**, permutation circulaire  
**row**, ligne  
**sample**, échantillon  
**save (to)**, préserver, sauvegarder  
**scan (to)**, scruter, balayer  
**scrolling**, défilement  
**set (to)**, mettre à 1, positionner  
**share (to)**, partager  
**shift**, décalage  
**short**, court  
**single-step**, pas à pas  
**slave**, asservi  
**software**, logiciel  
**spurious**, parasite  
**stack**, pile  
**start (to)**, lancer, amorcer  
**state**, état  
**step**, phase  
**store (to)**, stocker, mémoriser  
**string**, chaîne  
**strobe (to)**, échantillonner  
**supervisor**, superviseur  
**supply**, alimentation  
**switch**, interrupteur, commutateur  
**threshold**, seuil  
**timer**, horloge, temporisateur  
**top**, haut, dessus  
**trace (to)**, imprimer le parcours  
**translate (to)**, traduire  
**trap**, interruption logicielle  
**truth table**, table de vérité  
**unchanged**, inchangé  
**unconditional**, inconditionnel  
**unassigned**, non affecté  
**upgrade**, évolué  
**user**, utilisateur  
**word**, mot (machine)  
**workspace**, zone de manoeuvre  
**write (to)**, écrire