

# elektor

électronique pour labo et loisirs

D 71616

no. 53

novembre 1982

11 FF / 89 FB

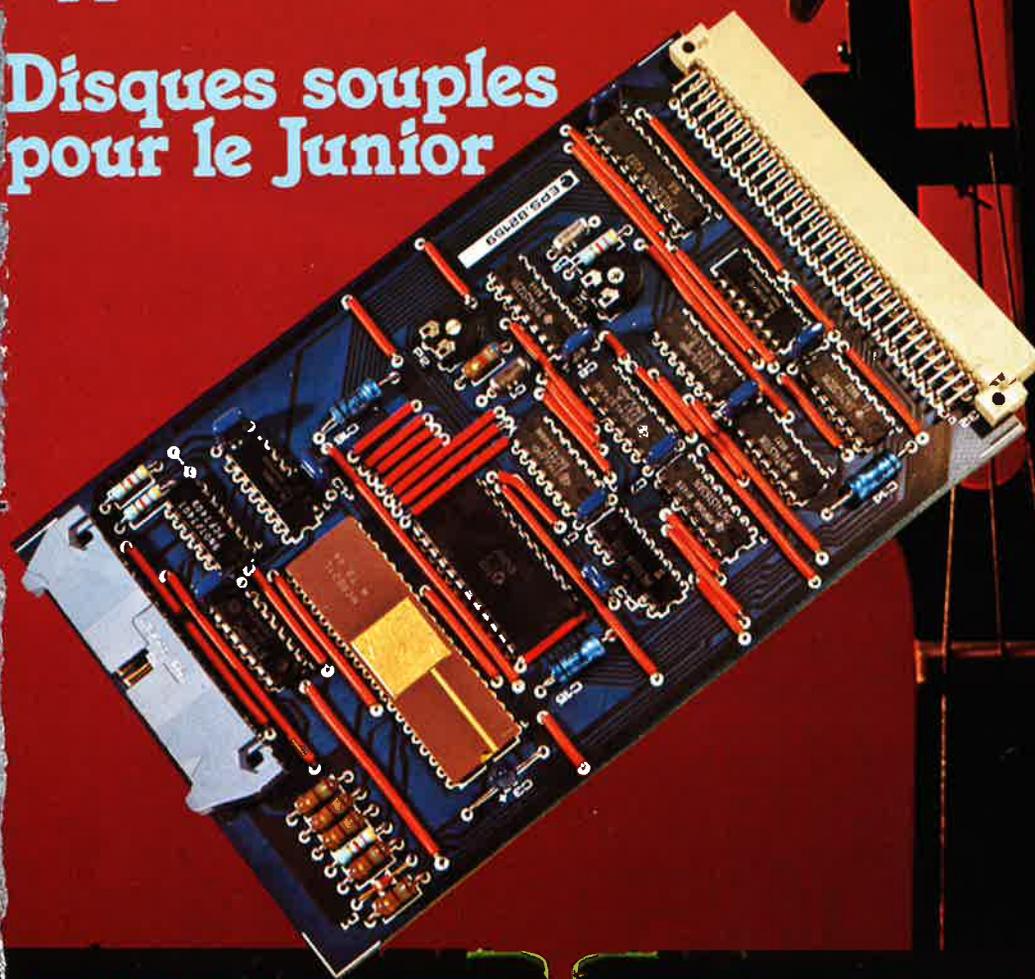
CAN \$ 2.50

**Cerbère: gardien sévère**

**Diapason pour guitare**

**Eclairage ferroviaire  
hyper-réaliste**

**Disques souples  
pour le Junior**



# ESM

	Dim. int.	Prix
EM 06/05	80 x 50 x 180	18,50
EM 10/05	100 x 50 x 100	24,50
EM 14/05	140 x 50 x 100	29,50



	Dim. int.	Prix
EC 12/07 FP	120 x 70 x 120	43,00
EC 12/07 FA	120 x 70 x 120	46,00
EC 12/07 FO	120 x 70 x 120	46,00
EC 18/07 FP	180 x 70 x 120	47,00
EC 18/07 FA	180 x 70 x 120	49,00
EC 18/07 FO	180 x 70 x 120	49,00
EC 20/08 FP	200 x 80 x 130	65,40
EC 20/08 FA	200 x 80 x 130	69,40
EC 20/12 FA	200 x 120 x 130	80,90
EC 24/08 FA	240 x 80 x 160	89,40
EC 26/10 FA	260 x 100 x 180	108,50
EC 30/12 FA	300 x 120 x 200	137,90

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

(avec poignée)

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

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

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

**TOUS NOS  
PRIX S'ENTENDENT  
POIGNES COMPRISES**  
Documentation  
sur demande

EN VENTE CHEZ

**BERIC** 43, rue Victor Hugo 92240 Malakoff. Tél. 657.68.33  
Métro Porte de Vanves. Voir nos conditions pages suivantes

<b>selektor</b> .....	11-19
Une ferme solaire sur une île de la Mer du Nord.	
<b>extension de l'Orgue Junior</b> .....	11-21
Grâce à l'adjonction d'un filtre commandé en tension et d'un générateur d'enveloppes, l'Orgue Junior enrichit sa palette sonore.	
<b>le tort d'Elektor</b> .....	11-23
Mini-éprogrammateur; Jeux T.V. en mémoire morte; liste des programmes ESS 010.	
<b>minuterie de cuisine</b> .....	11-24
M.R. Brett Une application simple de quelques circuits intégrés numériques courants pour chronométrer diverses manipulations culinaires.	
<b>cerbère</b> .....	11-26
Une serrure codée assortie d'un système d'alarme intelligent. Tour à tour gardien intransigeant ou majordome obligeant, Cerbère protège votre demeure contre les importuns.	
<b>dent de scie déphasée</b> .....	11-30
Un circuit "d'animation sonore" pour synthétiseurs.	
<b>éclairage hyperréaliste pour modèles réduits ferroviaires</b> .....	11-32
Faire en sorte que l'éclairage intérieur d'un train électrique reste allumé, même à l'arrêt (dans une gare par exemple), voilà le but (atteint) de ce montage.	
<b>diapason pour guitare</b> .....	11-37
Six notes pour les six cordes, avec une précision... électronique!	
<b>interface pour unités à disques souples</b> .....	11-42
G. de Cuyper Flopp... flopp... floppy; autant pour le Junior Computer que tout autre système construit autour du 6502, cette nouvelle carte au format européen, ne comportant que des composants courants et bon marché, ouvre des perspectives splendides et procure un confort inconnu jusqu'ici.	
<b>trompe-l'oeil</b> .....	11-54
Une histoire de train électrique qui disparaît dans un tunnel!?!	
<b>dé parlant</b> .....	11-56
Un, deux, trois, quatre, cinq, six... c'est tout ce qu'il sait dire! Pour un dé, ce n'est déjà pas si mal...	
<b>percutron</b> .....	11-60
G. Lausberg Commandez les modules de votre synthétiseur à partir d'instruments à percussion.	
<b>thermomètre super-éco</b> .....	11-64
E. Schmidt La particularité de ce circuit est qu'il ne comporte pas d'interrupteur marche/arrêt. Autant dire que sa consommation est négligeable.	
<b>cube musical</b> .....	11-68
K. Siol N'attendez pas la dernière minute pour préparer vos cadeaux de fin d'année. Le cube musical en est un original, qui couine quand on le manipule.	
<b>high com: commutations douces</b> .....	11-70
Une amélioration issue des laboratoires de Telefunken permet de réduire considérablement la distorsion aux fréquences basses.	
<b>elekture</b> .....	11-71
<b>marché</b> .....	11-72

**sommaire**  
 Sommaire  
 Sommaire  
 Sommaire  
 Sommaire



*S'il restait à prouver qu'Elektor est un magazine éclectique, c'est chose faite à présent: la photo de couverture ne réunit-elle pas trois sujets très différents? Parmi nos lecteurs, les musiciens apprécieront le diapason pour guitare, le percutron et la dent de scie déphasée, les modélistes l'éclairage ferroviaire et le trompe-l'oeil, les microphiles l'interface pour unités à disques souples. Le mois prochain nous proposerons une alimentation de laboratoire de classe professionnelle et l'ampli de puissance de la nouvelle chaîne Hi-Fi d'Elektor. Mais aussi quelques montages malicieux aux noms prometteurs: Lucipète et Polisson...*



# KITS BERIC

## LA CERTITUDE D'ARRIVER AU RESULTAT

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

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

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

ELEKTOR	composants	C.I. seul
<b>No 1</b>	9453 Générateur de fonct. (avec transfo) Face avant gén. de fonct.	254,— 38,50 30,—
<b>No 3</b>	9857 Carte BUS jeu de 3 connect. adapt 9817-2 Voltmètre à leds 9860 Voltmètre de crête	180,— 47,50 116,— le jeu: 32,— 24,— 24,—
<b>No 4</b>	9967 Modulateur TV UHF/VHF avec quartz	57,— 18,50
<b>No 5/6</b>	9905 Interface cassette	140,— 36,—
<b>No 7</b>	9965 Clavier ASCII	456,— 92,—
<b>No 8</b>	9966 Elekterminal	822,— 89,50
<b>No 11</b>	Galvanomètre, cadre mobile, classe 2,5 pour 79034	170,—
<b>No 12</b>	79101 Lien entre micro-ordinateur et Elekterminal	15,— 16,50
<b>No 17</b>	79073 Ordinateur pour jeux TV avec alim	1467,— le jeu: 310,50
<b>No 19</b>	80023b TOP-AMP version avec OM 961 80049 Codeur SECAM	241,— 17,— 240,— 74,50
<b>No 20</b>	78065 Gradateur sensitif version 400 W 80024 Nouveau BUS pour système à µP, jeu de 5 connect. M + F	69,— 16,— 300,— 70,—
<b>No 21</b>	80022 Amplificateur d'antenne BFT66	40,— 22,—
<b>No 22</b>	80050 Interface cassette Basic (sans connect) 80054 Vocophonie 80060 Chronosynth avec transfo 80089 Junior computer avec transfo	670,— 67,— 109,— 18,50 504,— 264,— 1075,— le jeu: 200,—
<b>No 23</b>	80084 Allumage électronique à transistor	162,— 46,50
<b>No 25/26</b>	80506 Récepteur super-réaction	64,— 36,50
<b>No 27</b>	80085 Amplificateur PWM 80120 Une RAM 8k sans EPROM (voir tarif) avec supports	52,— 18,— 826,— 157,—
	80556 Programmeur de PROM sans PROM avec transfo	173,— 45,50
<b>No 32</b>	81012 Matrice de lumières avec transfo, EPROM programmée	443,— 103,50
<b>No 34</b>	81117-1/2 } High Com 9860 } avec alim 9817-1/2 } Hig Com aff	324,— le jeu: 473,50 116,— le jeu: 32,—
<b>No 35</b>	81128 A Alimentation universelle simple avec transfo 81128 B Alimentation universelle double avec transfo 81112 L'imitateur, toute version	232,— 29,— 381,— le jeu: 58,— 79,— 24,50
<b>No 36</b>	81033-1/2/3 Interface du J.C complète, avec alim, connecteurs, 2716 et 82S23 prog 81094 Analyseur logique complet avec alim	890,— le jeu: 259,— 964,— le jeu: 243,—
<b>No 37/38</b>	81525 Sirène holophonique avec HP 81567 Détecteur d'humidité avec capteur 81577 Tampons d'entrée pour analyseur logique 81570 Préampli HI FI avec transfo	38,— 23,— 151,— 19,— 79,— 24,— 153,— 51,50
<b>No 39</b>	81143 Ext. jeux TV avec connecteurs 81155 Jeux de lumière avec transfo + antiparasitage 81171 Compteur de rotations avec transfo et roues codeuses	863,— 226,50 232,— 38,50 485,— 58,— 390,— 41,50
	81173 Baromètre avec transfo et transducteur 81151 Testeur de continuité avec pointes de touche et buzzer	20,— 15,— 284,— 19,50 349,— 45,—
<b>No 40</b>	82011 Afficheur LCD 81141 Extension mémoire analyseur logique 82015 Afficheur LED 81150 Générateur de test avec transfo 81170-1-2 Chronoprocasseur avec transfo et 2716 programmée	86,— 19,— 106,— 18,50 710,— le jeu: 84,50 144,— 25,— 208,— 26,50
<b>No 41</b>	82006 Générateur de fonctions 82004 Docatimer avec relais et transfo 81156 + FMN + VMN avec transfo 81105-1 } et affichage 81142 Cryptophone	357,— le jeu: 80,— 130,— 26,50 466,— 149,— 275,— le jeu: 58,50
<b>No 42</b>	80133 Transverter avec blindages 82020 Orgue Junior sans clavier, avec alim 82005 Contrôleur d'obturateur avec transfo 81594 Programmeur d'EPROM (non fournie) 82026 Fréquence-mètre simple avec transfo 82009 Ampli téléph. avec ventouse et HP 82019 Tempo ROM (sans pile) 82029 High Boost	336,— 44,50 26,— 17,50 475,— 23,50 59,— 18,50 221,— 19,50 59,— 22,50
<b>No 43</b>	82034 Moulin à paroles (kit + 4 CI indissociables) 82010 Programmeur d'EPROM (non fournie) avec connecteur	273,— 55,50 100,— 24,— 124,— 19,— 72,— 24,— 34,— 19,— 88,— 24,50
	82040 Capacimètre pour fréquence-mètre 82046 Gong avec transfo et HP 82041 Loupe pour fréquence-mètre 82038 Heterophote 82070 Chargeur universel avec transfo 82028 Extension 150 MHz pour fréquence-mètre 82026	268,— 36,— 366,— 30,— 76,— 19,— 42,— 19,50
<b>No 44</b>	82043 Amplificateur 70 cm version 14 V 82088 Interface pour moulin à paroles 82066 Eolicon	36,— 30,— 76,— 19,— 42,— 19,50

#### ELEKTOR

composants C.I. seul

<b>No 45</b>	82081 A Auto chargeur avec transfo 10/18 V 1,5 A 82081 B Auto chargeur avec transfo 10/10 V 5 A 82080 Réducteur de bruit DNR avec filtres et transfo 82077 Squelch audio universel 82024 Récep sign. hor. codés	128,— 23,50 196,— 23,50 151,— 34,— 36,— 22,50 140,— 63,—
<b>No 46</b>	82094 Interface sonore pour TV avec transfo 82090 Testeur de 2114 82093 Carte mini EPROM avec connecteur 82089-1-2 Ampli 100 W avec transfo torique 82092 Auscultateur 82017 Carte de 16k de RAM dynamique avec connecteur	105,— 22,50 49,— 23,— 124,— 19,50 530,— le jeu: 59,50 38,— 18,50 389,— 58,50
<b>No 47</b>	82048 Docatimer programmable avec transfo 82014 Préampli pour guitare avec transfo 82116 Tachymètre pour mini aéroplane	591,— 49,50 455,— 119,50 81,— 25,—
<b>No 48</b>	82122 Récepteur BLU pour débutant avec transfo + HP 82128 Gradateur pour tubes électroluminescents 82131 Relais électronique 81158 Dégivrage automatique avec transfo 82138 Starter électronique 82121 Chronoprocasseur bavard (anglais)	349,— 59,50 81,— 19,50 49,— 18,50 70,— 21,50 15,— 16,50 280,— 37,50
<b>No 49/50</b>	82539 Amplificateur pour lecteur de cassette 82527 Amplificateur de puissance stéréo 82528 Interrupteur photosensible 82543 Générateur de sons avec H.P. 82570 Super alim. 5 V avec transfo 82549 Flash esclave	35,— 19,— 58,— 19,— 34,— 19,— 111,— 28,50 280,— 26,50 26,— 17,50
<b>No 51</b>	82146 Gaz-alarme avec capteur et transfo (sans support) 82558 Mémoire morte prog. jeu TV avec 2732 et connecteurs 82147 Téléphone intérieur avec transfo 82141 Photo Génie avec transfo 82577 Indicateur de rotation de phases	208,— 19,— 489,— le jeu: 64,50 151,— le jeu: 53,— 589,— le jeu: 143,— 88,— 32,—
<b>No 52</b>	82142-1 Photomètre Photo Génie 82142-2 Thermomètre Photo Génie 82142-3 Temporisateur Photo Génie 82156 Thermomètre LCD 82144-1-2 Antenne active avec alim 82161-1 Convertisseur BLU fréq. ≤ 14 MHz, fréq. quartz à préciser 82161-2 Convertisseur BLU fréq. > 14 MHz, fréq. quartz à préciser	87,— 20,50 65,— 19,— 104,— 23,50 330,— 25,50 141,— le jeu: 37,— 161,— 24,50 220,— 27,50

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

● \* \* \* \* \* ●

#### DANS CE NUMERO:

* 82167	Accordeur de guitare avec Vu-mètre (non gradué)	286,—	26,50
* 82157	Eclairage pour train électrique avec transfo	236,—	48,50
* 82172	Cerbère avec clavier	197,—	28,—
* 82159	Interface floppy pour J.C. avec connecteurs	403,—	56,—
* 82175	Thermomètre à cristaux liquides	376,—	28,—

\* Nous avons essayé de rédiger cette avant-première de la manière la plus précise possible. Néanmoins, certains prix peuvent varier au moment de la parution. \*

● \* \* \* \* \* ●

#### AVEC EN PLUS LA GARANTIE APRES-KIT BERIC

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

● \* \* \* \* \* ●

## BERIC

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  
 EXPEDITION RAPIDE  
 ● PORT ET ASSURANCE PTT: 25,— F forfaitaires ● COMMANDES SUPERIEURES à 400 F franco ● COMMANDE MINIMUM 100 F (+ port) ● B. P. No 4-92240 MALAKOFF  
 ● Magasin: 43, r. Victor Hugo (Métro porte de Vanves) 92240 Malakoff — Téléphone: 657-88-33. Fermé dimanche et lundi Heures d'ouverture: 10 h — 12 h 30, 14 h — 19 h sauf samedi 8 h — 12 h 30, 14 h — 17 h 30. Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus. Expédition rapide. En CR majoration 15,00 F. C.C.P. PARIS 16578-99

# DISPONIBILITE / QUALITE / PRIX / CHOIX

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

## TRANSISTORS

AC125	3,00	BC108	1,90	BC238	1,50	BC559	1,40	BDX67	21,00	BF981	12,00	TIP29	4,50	2N708	3,00	2N3054	6,80
AC126	3,00	BC109	2,00	BC239	1,80	BC560B	2,50	BF167	3,90	BFR90	25,00	TIP30	4,50	2N709	7,00	2N3055	8,50
AC127	3,00	BC140	3,50	BC261	2,00	BC639	3,00	BF173	3,15	BFR91	26,00	TIP31	6,00	2N914	4,00	2N3553	12,00
AC128	3,00	BC141	4,00	BC307	2,00	BC640	4,00	BF178	4,00	BFT66	30,00	TIP32	6,00	2N918	4,00	2N3711	2,50
AC132	3,50	BC143	5,00	BC308	2,00	BD131	7,00	BF179	4,50	BFX89	8,50	TIP35	15,00	2N930	2,00	2N3819	3,00
AC187K	3,70	BC160	3,50	BC321	2,00	BD135	3,25	BF180	5,50	BFY34	3,60	TIP36	16,00	2N1302	4,00	2N3866	7,50
AC187 / 188K	6,70	BC161	4,00	BC327	2,50	BD136	3,25	BF185	2,10	BFY90	10,00	TIP41	6,00	2N1171	3,00	2N4247	10,50
AC188K	3,70	BC172	1,50	BC347	1,50	BD137	3,45	BF199	1,85	BS170	10,00	TIP42	7,00	2N1189	2,50	2N5109	21,00
AD149	9,10	BC177	3,50	BC408	2,00	BD138	4,00	BF200	5,50	BSX20	4,00	TIP122	12,00	2N1893	3,50	2N5179	12,00
AD161	4,85	BC178	2,00	BC516	3,45	BD139	4,00	BF224	1,60	BU208	15,00	TIP142	19,50	2N2218	3,00	2N5457	5,00
AD162	4,40	BC179	2,10	BC517	3,00	BD140	4,00	BF245	3,35	E300:J300	8,00	TIP220	15,00	2N2129	3,00	2N5548	6,00
AF125	5,00	BC182	2,00	BC546	1,50	BD232	6,00	BF246	6,25	J310	10,00	TIP255	15,00	2N2222	3,00	2N5672	15,00
AF126	3,25	BC183	2,00	BC549	1,30	BD435	5,00	BF324	3,50	MJE802	33,00	TIP2955	9,00	2N2369	3,00	2N5944	107,00
AF127	5,00	BC184	2,00	BC550	1,30	BD436	5,00	BF345	4,50	MPF102	5,00	TIP3055	7,50	2N2484	2,00	2N5946	182,00
AF139	5,10	BC192	2,20	BC556	1,40	BD639	1,40	BF494	2,20	MPSA06	2,50	TIS45	7,50	2N2646 = TIS43	3N201	6,00	
AF239	5,20	BC213	2,50	BC557	1,00	BDX18	15,00	BF900	10,00	MPSU01	14,00	U217B	12,00	2N2904	2,20	3N204	12,00
BC107	2,00	BC237	1,50	BC558	1,00	BDX66	40,00	BF905 = BF907	8,00	MPSU01	14,00	U310	22,00	2N2907	3,00	3N211	12,00
												2N706	4,00	2N3053	3,50	40841 = 3N201	6,00

## C-MOS

4000	2,20	4012	2,20	4017	9,60	4027	4,80	4043	6,20	4066	6,00	4077	3,00	4507	2,40	4556	8,00
4001	2,20	4013	3,40	4018	9,60	4028	3,40	4046	11,80	4067	15,00	4081	2,20	4508	12,00	4566	16,00
4007	2,20	4014	9,60	4020	11,50	4030	3,90	4049	3,90	4068	2,20	4093	6,00	4511	9,00	40106	12,00
4010	6,00	4015	8,40	4021	9,60	4034	11,80	4050	3,90	4069	2,20	4098	9,00	4514	25,10		
4011	2,20	4016	5,40	4022	9,60	4035	11,80	4051	11,80	4070	3,00	4099	13,00	4516	11,50		
				4023	2,20	4040	11,80	4053	11,80	4071	2,20	4502	8,40	4518	10,60		
				4024	8,40	4042	11,80	4053	11,80	4071	2,20	4502	8,40	4518	10,60		
								4060	13,20	4072	2,20	4503	7,00	4528	10,60		

## Condensateurs céramiques

Type disque ou plaquette  
de 22 nF à 8,2 nF . . . . . 0,30  
de 10 nF à 0,47 nF . . . . . 0,50

## Condensateurs électrolytiques

Modèle axial, faible dimension

µF	16V	40V	63V
1	1,20	1,20	1,20
2,2	1,20	1,20	1,20
4,7	1,20	1,20	1,20
10	1,20	1,20	1,50
22	1,20	1,70	1,80
47	1,20	1,70	1,80
100	1,50	2,00	2,80
220	1,80	2,50	3,60
470	2,50	3,10	5,00
1000	3,70	4,70	8,30
2200	5,30	8,30	13,90
4700	11,00	13,50	21,00

## Condensateurs tantalum goutte

0,1 µF/ 0,15/ 0,22/ 0,33/ 0,47/ 0,68 µF, 35 V . . . . . 2,00
1 µF/ 1,5/ 2,2/ 3,3/ 4,7/ 6,8 µF, 35 V . . . . . 3,00
10/15/22 µF, 16 V . . . . . 5,00
47 µF, 6,3 V . . . . . 6,00
100 µF, 12 V . . . . . 8,00
470 µF, 3 V . . . . . 10,00

## Quartz

1000 kHz / 1008 kHz / 2000 kHz / 4000 kHz / 8867 kHz / 15000 kHz prix uniforme . . . . . 40,00
--

## Seits miniatures

0,15 - 0,22 - 1 - 2,2 - 3,3 - 4,7 - 10 - 22 - 39 - 47 - 56 - 68 - 100 - 250 - 470 µH - 1 mH . . . . . 6,00
4,7 - 10 - 15 - 47 - 56 mH . . . . . 8,00
100 mH . . . . . 12,50

## Diodes Varicap

BA102 = BA111 . . . . . 4,00
BA104 . . . . . 6,00
BA105G . . . . . 3,00
BB142 . . . . . 6,00
KV1236Z = 2 x BB112 . . . . . 33,00

## Diodes zener 0,5 W

Toutes les valeurs entre 1,4 et 47 V, pièce . . . . . 1,50
200 V . . . . . 5,00

## Radiateurs

pour TO 18 . . . . . 2,00
pour TO 5 . . . . . 2,00
pour TO 66/ TO 3 (simple U) . . . . . 13,00
pour TO 66/ TO 3 (double U) . . . . . 24,00
pour TO 66/ TO 3 (professionnel) . . . . . 25,00
pour TO 220 . . . . . 2,50
TO 3 (crapaud) . . . . . 6,00

## Potentiomètres variables

47 ohms à 2,2 Mohms. Linéaire ou logarithmique (à préciser) . . . . . 5,00
Simple sans inter . . . . . 12,00
Double sans inter (suivant disp.) . . . . . 7,00
Simple avec inter (suivant disp.) . . . . . 14,00
Double avec inter (suivant disp.) . . . . . 17,00
Potentiomètre rectiligne stéréo . . . . . 16,00
Bobiné 3 W . . . . . 16,00

## Support de CI

8 br. rond . . . . . 6,00
10 br. rond . . . . . 7,00
2 x 4 br. . . . . 3,00
2 x 7 br. . . . . 2,00
2 x 8 br. . . . . 3,00
2 x 9 br. . . . . 6,00
2 x 10 br. . . . . 7,00
2 x 11 br. . . . . 8,00
2 x 12 br. . . . . 10,00
2 x 14 br. . . . . 10,00
2 x 20 br. . . . . 12,00
2 x 24 br. . . . . 18,00

## Potentiomètres ajustables

Utilisés par ELEKTOR ø 10 mm, en boîtier, à plat, lin, PIHER . . . . . 1,50
Valeurs de 100 ohms à 1 Mohm, pièce . . . . . 1,50
Pot ajustable multitours . . . . . 8,00
Héliotrim . . . . . 40,00
BPW21 . . . . . 15,00
BPW34 . . . . . 15,00
BPX61 . . . . . 42,00

## Diodes de redressement

1N4007, 1 A 1000 V . . . . . 1,00
1N5408, 3 A 1000 V . . . . . 3,00

## Photodiode Infrarouge

QAP12 . . . . . 31,00
-----------------------

## Diodes de commutation

AA119 . . . . . 1,00
BAX13 . . . . . 0,70
1N4148 . . . . . 0,40
0A95 . . . . . 0,40
1N4150 . . . . . 1,00
Miniature . . . . . 7,50
Genre LDR03 . . . . . 12,00
Diodes LED . . . . . 1,60
ø 5 mm rouge, vert ou jaune, pièce . . . . . 1,60
ø 3 mm rouge, vert ou jaune, pièce . . . . . 1,60
LEDs plates, rouge ou vert, pièce . . . . . 2,50
Clips pour LEDs: ø 5 mm . . . . . 0,50
ø 3 mm . . . . . 0,50

## Afficheurs

7756 . . . . . 12,00
7750 . . . . . 12,00
7760 . . . . . 12,00
MN4640 . . . . . 33,00
7414 . . . . . 113,00
7730/ TIL312/ DL707 . . . . . 12,00
FN6567 . . . . . 16,50
7757 . . . . . 12,00
LCD afficheur 3 1/2 digits . . . . . 114,00
● Résistances 1/4 W 5 % carbone toutes les valeurs . . . . . 0,25

## Ponts redresseurs

PR1: 0,5 A 110 V . . . . . 3,00
PR2: 1,5 A 80 V . . . . . 6,00
PR3: 3,2 A 125 V . . . . . 15,00
PR4: 10 A 40 V . . . . . 30,00
BY164 . . . . . 6,00

## Optocoupleur

TIL111/MCT2/ICT260 . . . . . 37,00
6N136 . . . . . 10,00
ICT600 double . . . . . 15,00
CNY47A . . . . . 14,00
MCS2400 . . . . . 18,00
FPT100 . . . . . 10,00
MTC81 . . . . . 14,00

## Condensateurs MKH Siemens

Utilisés par ELEKTOR	
de 1 nF à 18 nF . . . . . 0,80	
de 22 nF à 47 nF . . . . . 0,95	
de 56 nF à 100 nF . . . . . 1,00	
de 120 nF à 220 nF . . . . . 1,30	
de 270 nF à 470 nF . . . . . 2,00	
de 560 nF à 820 nF . . . . . 2,60	
1 µF . . . . . 2,60	
1,5 µF . . . . . 4,00	
2,2 µF . . . . . 6,50	

## Diac

ST2 (32 V) / BR100-03 . . . . . 2,30
--------------------------------------

## Triac

8 A / 400 V . . . . . 5,00
U217A . . . . . 12,00

## Thyristor

8 A / 400 V . . . . . 5,30
----------------------------

## Ensemble émission - réception infrarouge (notice)

Diode TIL32 + phototransistor TIL78, l'ensemble . . . . . 15,00
---

## Touche clavier ASCII

Touche simple . . . . . 6,00
Touche space . . . . . 9,50
Jeu de signes transfert pour dilo . . . . . 10,00

## Divers

Micro électret . . . . . 25,00
Cordon 1,5 m de fil en nappe équipé de 2 connecteurs 34 broches 1 + 2 connecteurs 34 broches M pour CI, le tout . . . . . 250,00

## Connecteur DIN41612, 64 broches

le jeu M + F . . . . . 66,00
Connecteur DIN41617, 31 broches . . . . . 26,00
le jeu M + F . . . . . 18,00
Connecteur 21 contacts . . . . . 18,00
le jeu M + F . . . . . 18,00
Humidité . . . . . 120,00
SFD 455 = SFZ 455 . . . . . 9,00
SFE 10,7 . . . . . 7,00
34342 TOKO . . . . . 7,00
34343 TOKO . . . . . 7,00
Mandrin VHF TOKO . . . . . 10,00
Mandrin Kaskhe . . . . . 10,00
BLR3107N = 2 x BL30HA . . . . . 40,00
BBR3132 . . . . . 60,00
Digitast . . . . . 13,00
Digitast avec LED . . . . . 17,00
Tore T50-6 ou T50-12 . . . . . 7,50
Tore antiparasitage triac . . . . . 12,00
CTN 10 kohms 25°C . . . . . 15,00
HP 8/25 ou 50 ohms ø 50 mm . . . . . 15,00
Buzzer 6/12 V . . . . . 10,00
Pince lest 16 broches . . . . . 53,00
Ampoule digit 1 . . . . . 5,00
Transducteur FXE . . . . . 268,00
LMX053 transducteur . . . . . 268,00
Jeu de 2 transducteurs E + R, 40 kHz . . . . . 58,00
Tore B62152004 . . . . . 5,00
Captur de gaz . . . . . 107,00
Capt. de température KTY10 . . . . . 24,00

## Circuits programmés

74S387 ELEKTOR TERMINAL . . . . . 55,00
9966 . . . . . 55,00
74S387 Générateur de sons . . . . . 55,00
82543 . . . . . 55,00
MM5204Q jeu de trois prog . . . . . 396,00
ELBUG 9851/9863 . . . . . 396,00
MM5204Q interface cassette µ-ordinateur 80055 . . . . . 132,00
2708 Disco 81012 . . . . . 80,00
2708 Junior computer 80089-1 . . . . . 80,00
2716 Interface cassette

# Réalisez et montez vos circuits imprimés... en toute simplicité!

Les produits SENO vous offrent  
un programme complet  
d'accessoires permettant  
la réalisation facile, rapide  
et impeccable de tous  
vos circuits.



## MINIFER 25/50 à diode

Avec le  
MINIFER 25/50 W  
à diode,  
les soudures  
sont faciles.

Le choix entre  
2 puissances  
par commutateur  
permet tous les  
types de travaux.



## SILVER Fer à souder "PRO"

Fer à souder  
de qualité  
professionnelle.

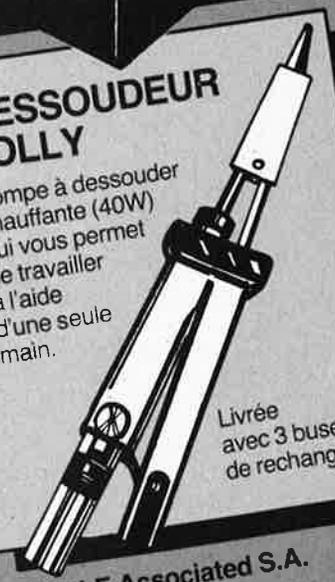
3 puissances  
disponibles:  
- S 25 25 W  
- S 40 40 W  
- S 70 70 W



## DESSOUDEUR JOLLY

Pompe à dessouder  
chauffante (40W)  
qui vous permet  
de travailler  
à l'aide  
d'une seule  
main.

Livrée  
avec 3 buses  
de rechange.



Philips & MBL Associated S.A.  
Division Composants  
Rue du Pavillon 9  
B-1030 BRUXELLES  
Tél. 02/242 74 00

# ÉLECTROME

## TOULOUSE BORDEAUX M<sup>T</sup> de MARSAN

10, 12, rue du p<sup>t</sup> Montaudran  
31000 TOULOUSE  
Tel. (61) 62.10.39

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

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

C MOS				CIRCUITS INTEGRÉS		TRANSISTORS		AFFICHEURS	
*****				*****		*****		*****	
CD 4000	2,50 F	CD 53	11,00 F	LF 356 N	9,00 F	BC 140	3,50 F	TIL 312 ROUGE 8MM AC	6,50
01	2,00 F	55	13,00 F	357 N	9,00 F	141	3,50 F	TIL 327 ROUGE 8MM AC ± 1	6,50
02	2,50 F	56	13,00 F	LM 301 AN	3,70 F	177 178	2,00 F	TIL 316 JAUNE 8MM AC	8,50
06	7,00 F	60	12,00 F	308 N	8,00 F	237 ABC	1,00 F	TIL 702 ROUGE 13MM KC	6,50
07	2,50 F	66	9,00 F	317 T	14,00 F	238 ABC	1,00 F	TIL 807 ROUGE 8mm AC DOUBLE	10,00
08	10,00 F	68	2,50 F	324	6,00 F	239 ABC	1,00 F	TIL 808 ROUGE 8mm KC DOUBLE	10,00
09	5,50 F	69	2,50 F	339	6,00 F	308 C	1,00 F	DIS 370 BLOC 4 AFFICHEURS	29,00
10	5,50 F	70	2,50 F	377 N	15,00 F	547	1,00 F	DIS 631 BLOC 4 AFFICHEURS	15,00
11	2,00 F	71	2,50 F	378 N	22,00 F	557	1,00 F		
12	2,50 F	72	2,50 F	380 N	9,00 F	BD 135	3,00 F		
13	4,50 F	73	2,50 F	381 N	15,00 F	136	3,00 F		
14	9,50 F	75	2,50 F	383 T	12,00 F	137	3,50 F		
15	7,00 F	76	8,50 F	386 N	8,00 F	138	3,50 F		
16	5,00 F	77	2,50 F	387 N	8,00 F	BF 245	3,00 F		
17	8,00 F	78	2,50 F	391 (80)	14,00 F	2N 2646	6,00 F		
18	11,00 F	81	2,50 F	NE 555	3,50 F	2N 3053	3,00 F		
19	4,50 F	82	2,50 F	556	8,00 F	2N 3055 H	8,00 F		
20	12,00 F	85	6,00 F	565	14,00 F	2N 3819	3,00 F		
21	8,00 F	86	5,00 F	567	11,00 F				
22	8,00 F	93	6,00 F	LM 3900	6,00 F	MEMOIRES			
23	4,50 F	95	9,50 F	TMS 3874	19,00 F	*****			
24	8,50 F	96	9,50 F	TMS 3880	21,00 F	2114 (10W POWER)	28,00 F		
25	3,00 F	98	9,50 F	TMS 1122	85,00 F	2708	44,00 F		
26	19,00 F	99	15,00 F	ULN 2003	9,00 F	2716	55,00 F		
27	4,00 F	100	12,00 F	XR 2206	35,00 F	4116 (300NS)	24,00 F		
28	8,50 F	106	6,00 F						
29	13,00 F	107	7,00 F	SN 74000	2,00 F	LEDS 3 ET 5 MM			
30	3,00 F	147	15,00 F	7447	7,50 F	*****			
31	15,00 F	192	13,00 F	7490	4,00 F	LED ROUGE Ø 3 1/5	1,00 F		
32	9,00 F	193	13,00 F	74 LS 241	14,00 F	VERTE OU JAUNE	1,30 F		
33	11,00 F	CD 4502	11,00 F	74 LS 243	12,00 F				
35	10,00 F	10	11,00 F			REGULATEURS			
40	9,00 F	11	9,00 F	CA 3080	8,00 F	*****			
42	7,00 F	12	10,00 F	3086	6,00 F				
43	9,00 F	14	22,00 F	3089	12,00 F	REGULATEUR POSITIF 5, 12, 15V	7,50 F		
44	10,00 F	15	22,00 F			REGULATEUR NEGATIF 5, 12, 15V	9,00 F		
46	11,00 F	16	12,00 F	MC 1458	6,00 F				
47	11,00 F	18	10,00 F						
48	4,50 F	20	9,00 F						
49	4,50 F	28	12,00 F						
50	4,50 F	55	5,00 F						
51	10,00 F	56	5,00 F						
52	11,00 F	85	13,00 F						

**DES KITS AU SERVICE  
DE VOS HOBBIES**

☆

**KITS PACK**

**KITS ELCO**

☆

**DOCUMENTATION  
SUR LES 200 KITS**  
contre 3f en timbres

**DEMANDEZ NOTRE PROMOTION DU MOIS DES PRIX INCROYABLES!**  
contre une enveloppe timbrée

### EXTRAIT DE NOS PROMOTIONS MENSUELLES

- TRANSISTOR EFFET DE CHAMPS BC 264 IDENTIQUE BF 245 LES 20..... 10,00 F
- CONDENSATEUR CARTOUCHE PROFESSIONNEL 10 000 µF 50V PIECE ..... 15,00 LES 10..... 100,00
- TIS 43 UJT IDENTIQUE 2N 2646 LES 5 ..... 10,00
- AFFICHEUR POLARITE TIL 327 ± 1 LES 3 ..... 10,00
- COMMUTEUR ROTATIF 6 CIRCUITS 5 POSITIONS PIECE ..... 10,00
- CD 4066 B LES 3 ..... 10,00 F
- CD 4020 B LES 2 ..... 10,00
- REGULATEUR TO 220 +12V LES 3 ..... 10,00
- LM 1877 N CIRCUIT AMPLI STEREO LES 2 ..... 10,00
- RAM 2114 LES 8 .... 120,00

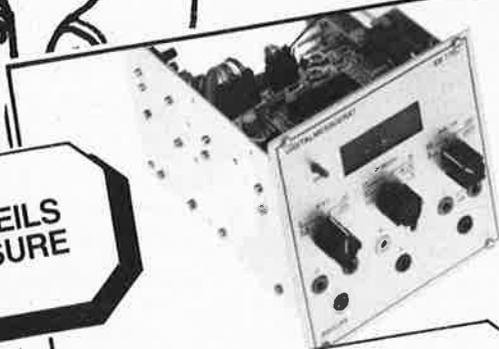
**ELECTROME 17 RUE FONDAUDÉGE 33000 BORDEAUX  
TEL .56. 52.14.18**

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

# POLYKIT<sup>®</sup>

## des solutions en boîte

APPAREILS DE MESURE

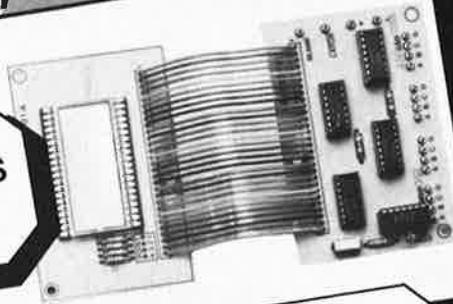


EB 7703  
Multimètre Digital  
avec Capacimètre

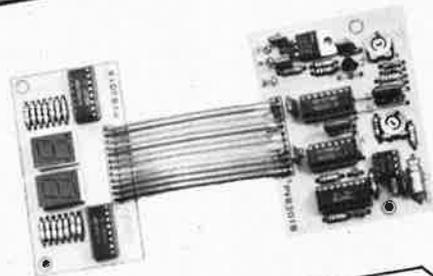


EB 7704  
Générateur - Fréquence-  
mètre Digital

APPLICATIONS DIGITALES

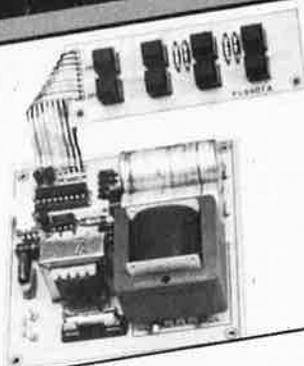


EV 8201  
Affichage LCD 4 Digits

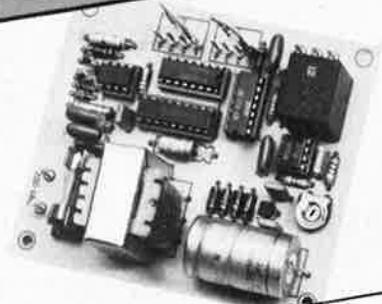


EV 8301  
Compte-tours

COMMANDE A DISTANCE



EV 8401  
Emetteur



EV 8402  
Récepteur



Philips & MBL Associated S.A.  
Division Composants  
Rue du Pavillon 9  
B-1030 BRUXELLES  
Tél. 02/242 74 00

# voire oscillo HAMEG 203 à partir de 146<sup>F</sup>.68 par mois

Crédit CREG, T.E.G. 26,9 %  
en 24 mois, avec un versement comptant de 360 F



**OSCILLOSCOPE HM 203**  
- appareil double trace  
- écran 8 x 10 cm  
- bande passante 0-20 MHz  
- déclenchement 0-40 MHz  
- 2 cordons de mesure gratuits  
GARANTIE TOTALE 1 AN

**3060 F**

Tarif au 1er Oct. 82

SM 500 - Table de mixage avec 5 canaux stéréo avec pré-écoute  
Alim. 220V/50 60 Hz  
Dimensions 3/6 x 210 x 67 mm

**550 F**



Mini-perceuse  
MINILOR 1 automatic  
14500 T 20 Watts

**99 F**

En cas de rupture de stock, HBN s'engage à fournir le matériel manquant au prix en vigueur le jour du bon de commande.



**150 M MIDLAND**  
40 canaux AM/FM **1200 F**  
4 W FM - 1 W AM  
autorisation PTT 8300 2 CB



**TOSMETRE-WATTMETRE MIDLAND**  
0,5 W à 100 W  
en 2 gammes **165 F**



**CONTROLEUR 680 R «ICE»**  
399 F

**MODULATEUR CHENILLARD SKC 6 voies 395 F**

**Spot Couleur Lampe 60 W 9 F**



**LAM AL 1 spécial C.B. 3,5 A**  
Alimentation fixe 13 V protégée (cette tension peut être ajustée à votre choix à l'aide d'une résistance ajustable).  
Tension secteur 220V ± terre  
50 Hz **258 F**



**EX 279 MICRO CRAVATE 187 F**

**PARAMI DES MILLIERS DE COMPOSANTS**

AC 180 K	5,80
AC 181 K	5,80
BC 107 A.B.C	2,00
BC 108 A.B.C	2,00
BC 109 A.B.C	2,00
BC 117 A.B	2,40
BC 178	2,40
BC 179	2,40
BC 212	1,50
BC 237 A.B	1,00
BC 238 A.B.C	1,00
BC 239 B.C	1,00
BC 547 A.B	1,50
BC 548 A.B	1,50
BD 135	3,00
BD 137	3,50
BD 237	5,50
BF 245	3,50
Cellule solaire 0,140 A 0,45 V	18,50
Diode BB 105	2,50
Diode led β 3 β 5 rouge	1,00
Clip pour led β 3 β 5	0,30
Diode led plate	3,00
Diode 1N 4004	0,60
Diode 1N 4007	0,60
Diode 1N 4148	0,60
Diode 1N 3911 30A	30,00
200V	3,00
NE 555	3,00
Pont de diodes 1,5A 600 V	4,00
Pont de diodes 3A 600V	17,00
Pont de diodes 5A 600V	18,00
Photocoupleur simple	12,00
Quartz 27 MHz	12,00
Régulateur positif 5-6-8-12-15-18-24 V	14,00
TAA 611 CX1	19,00
TD A 2002	19,00
SN 7400 + LS	3,00
SN 7490 + LS	4,00
Thyristor 0,5A 200V	3,50
Transistor HF MRF 475	42,00
Transistor HF MRF 476	24,00
Triac 6A 400V	4,00
Triac 8A 400V	4,50
Zener 3 V à 62V	1,20
2N 1711	3,00
2N 2222A	2,50
2N 2646	6,00
2N 2904	3,00
2N 2905	3,00
2N 2907	2,20
Mos 4001	3,00
Mos 4011	3,00
Mos 4017	11,00
Mos 4049	8,00
741 8 br	3,00
Choix important de tubes radio-TV	

## nouveau!.. HBN à TOURS

2 Bis, Place de la Victoire

## bientôt!.. à ANGOULEME

Espace Saint Martial



**METZ**  
60, Passage Serpentine  
Tél 181774 45 29

**MONTBELIARD**  
27, rue des Fèvres  
Tél (81)96 79 62

**MONTPELLIER**  
10, Bd Ledru Rollin  
Tél (67)92 33 86

**MORLAIX**  
16, rue Gambetta  
Tél (98)88 60 53

**MULHOUSE**  
Centre Europe Bd de l'Europe  
Tél (89)46 46 24

**NANCY**  
116, rue St Dizier  
Tél (83)35 27 32

**NANTES**  
4, rue J.J. Rousseau  
Tél (40) 87 57

**NANTES**  
2, Pl. de la République  
Tél (40)89 33 40

**NEVERS**  
10, rue du Commerce  
Tél (86)61 15 93

**ORLEANS**  
61, rue des Carmes  
Tél 38154 33 11

**PARIS 3ème**  
48, rue Charlot  
Tél (1)277 51 37

**POITIERS**  
8, Place Palais de Justice  
Tél (49)88 04 90

**QUIMPER**  
33, rue des Regaires  
Tél (98)95 73 48

**REIMS**  
46, Av. de Lyon  
Tél 26140 35 20

**REIMS**  
10, rue Gambetta  
Tél (26)88 47 55

**RENNES**  
33, rue Jean Guahanno  
Tél (99)36 71 65

**RENNES**  
12, Quai Duguay Trouin  
Tél (99)30 85 26

**ROUEN**  
19, rue Gal Grraud  
Tél (35)88 59 43

**ST BRIEUC**  
16, rue de la Gare  
Tél (96)33 55 15

**ST DIZIER**  
Gal March, Place d'Armes  
Tél (25)05 72 57

**ST ETIENNE**  
30, rue Gambetta  
Tél (77)21 45 61

**STRASBOURG**  
4, rue du Travail  
Tél (88)32 86 98

**TROYES**  
6, rue de Pieze  
Tél (25)81 49 29

**VALENCE**  
7, rue des Alpes  
Tél (75)42 51 40

**VALENCIENNES**  
57, rue de Paris  
Tél (27)46 48 23

**VANNES**  
35, rue de la Fontaine  
Tél (97)47 46 35

**VICHY**  
7, rue Grangier  
Tél (70)31 59 96

**HBN INFORMATIQUE**  
13, Av. Jean Jaurès  
51100 REIMS  
Tél (26)88 50 81



**Siège social :**  
90, rue Charlier  
51100 REIMS  
S.A.E. au capital de 1000 000 F  
RCS REIMS B 324 774 017  
Tél. (26) 89 01 06  
Télex 830526 F

# HBN LE GEANT DE L'ELECTRONIQUE!..

HBN Publicité

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

Tél. : 874.14.14

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

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

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

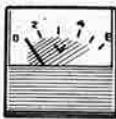
Ouvert du mardi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 13 h 30 à 18 h 30

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

Tél. : 607.05.15 Métro Gare du Nord

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

**AMPLIS D'ANTENNE TV**  
VHF-UHF large bande. 40 à 860 MHz.  
EV 100 - 312 P. Entrée 75 Ω  
Sortie 75 Ω  
Alim. 220 V, gain VHF 23 dB  
UHF 26 dB  
Prix ..... 340 F  
EV 100-412 P. Idem, mais gain VHF 26 dB  
UHF 32 dB  
Prix ..... 475 F



**APPAREILS DE MESURE FERRO MAGNÉTIQUES**

	48x48	60x60
<b>Voltmètres</b>	<b>48x48</b>	<b>60x60</b>
6, 10, 15 V . . . . .	45 F	51 F
30, 60, 150 V . . . . .	52 F	55 F
300 V . . . . .	63 F	70 F
500 V . . . . .	80 F	85 F
<b>Ampèremètres</b>		
1 A, 3 A . . . . .	44 F	48 F
5 A, 6 A, 10 A . . . . .	40 F	45 F
15 A, 20 A . . . . .	46 F	52 F
30 A . . . . .	58 F	63 F

**SYMBOLES TRANSFERS POUR LA GRAVURE DIRECTE MECANORMA**

Rubans adhésifs (environ 12 m) 0.5 - 0.8 - 1 - 1.6 - 2 - 2.5 mm.  
Prix ..... 12,50 F

Symboles pour face avant noirs ou blancs. . . . . 10,00 F  
Ainsi qu'un grand choix de plaques présensibilisées, films, fixateurs et révélateurs.

Stylo circuit imprimé ..... 25,00 F

**RESISTANCES 1 %**

Couché métal 50 PPM. Homologuée, Série E96. En 1/4 de watt.  
Ex-valeurs : 10Ω - 10Ω2 - 10Ω5 - 10 Ω7 - 110 Ω - 113 Ω - 115 Ω - 118 Ω et multiples de la série E 90.

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

**ALIMENTATIONS PERIFEEC STABILISEES**



FIXES - 12 V

AS 12-1 - 1,5 Amp. . . . .	141,00
AS 14-4 - 4 Amp. . . . .	258,00
AS 12-8 - 8 Amp. . . . .	576,00
AS 12-12 - 12 Amp. . . . .	818,50
AS 12-18 - 18 Amp. . . . .	1164,00

REGLEABLES

PS 142,5 - 4 à 14 V - 2,5 Amp. . . . .	335,00
PS 14,6 - 5 à 14 V - 6 Amp. . . . .	905,00
PS 15,2 - 10 à 15 V - 12 Amp. . . . .	282,00
PS 15,25 - 10 à 15 V - 25 Amp. . . . .	2763,00
LPS 154 - 0 à 15 V - 0 à 4 Amp. . . . .	952,00
LPS 154 D - 0 à 15 V - 0 à 4 Amp (affichage digital) . . . . .	1129,00
LPS 254 - 0 à 25 V - 0 à 4 Amp. . . . .	1482,00

**SELFS MINIATURES**

Inductances HF - Sorties radiales  
1 μH - 2,2 - 3,3 - 4,7 - 6,8 - 10 - 12 - 22 - 33 - 47 - 56 - 100 - 120 - 150 - 220 - 330 - 470 μH.  
Prix unitaire ..... 6,50 F

**GAINÉ THERMORETRACTABLE en polyoléfine irradiée**

B16 Ø 1,6 mm . . . . .	4,50
B20 Ø 2 mm . . . . .	5,00
B30 Ø 3 mm . . . . .	5,70
B40 Ø 4 mm . . . . .	6,20
B50 Ø 5 mm . . . . .	6,70
B64 Ø 6,4 mm . . . . .	8,50
B80 Ø 8 mm . . . . .	11,20
B110 Ø 11 mm . . . . .	11,90
B150 Ø 15 mm . . . . .	13,50
B200 Ø 20 mm . . . . .	14,00

Longueur en 60 cm.  
Diamètre avant retrait

**CONTROLEURS UNIVERSELS "ICE" "PERIFEEC"**

- Fournis avec étuis et cordons
- 680 R ..... 399,50
  - 680 G ..... 329,50
  - Micro 80 ..... 265,00
  - Cordon pour dito ..... 19,00

**DOCUMENTATION CONTRE 1 TIMBRE POSTE**

**KITS IMD**

- |                |   |          |     |
|----------------|---|----------|-----|
| KN1            | Antivol électronique                                    | 59,00 F  | TTC |
| KN2            | Interphone à circuit intégré                            | 68,00 F  |     |
| KN3            | Amplificateur téléph. à circ. intégré                   | 70,00 F  |     |
| KN4            | Détecteur de métaux                                     | 37,00 F  |     |
| KN5            | Injecteur de signal                                     | 38,00 F  |     |
| KN6            | Détecteur photo-électrique                              | 86,00 F  |     |
| KN7            | Clignoteur électronique                                 | 43,00 F  |     |
| KN9            | Convertisseur de fréquence AM/VHF                       | 36,00 F  |     |
| KN10           | Convertisseur de fréquence FM/VHF                       | 42,00 F  |     |
| KN11           | Modulateur de lumière psyché.                           | 110,00 F |     |
| KN12           | Module amplificateur                                    | 58,00 F  |     |
| KN13           | Préampli pour cellule magnétique                        | 42,00 F  |     |
| KN14           | Correcteur de tonalité                                  | 43,00 F  |     |
| KN15           | Temporisateur   | 86,00 F  |     |
| KN16           | Métronome   | 42,00 F  |     |
| KN17           | Oscillateur de morse                                    | 40,00 F  |     |
| KN18           | Instrument de musique                                   | 61,00 F  |     |
| KN19           | Sirène électronique                                     | 54,00 F  |     |
| KN20           | Convertisseur 27 MHz                                    | 53,00 F  |     |
| KN21           | Clignoteur secteur réglable                             | 72,50 F  |     |
| KN22           | Modulateur 1 voie                                       | 52,00 F  |     |
| KN23           | Horloge numérique                                       | 149,00 F |     |
| Option Réveil  |   | 38,00 F  |     |
| Option boîtier |   | 35,00 F  |     |
| KN24           | Indicateur de niveau crête à Leds                       | 120,00 F |     |
| KN26           | Carillon de porte 2 tons                                | 66,00 F  |     |
| KN27           | Indicateur de direction                                 | 87,00 F  |     |
| KN30           | Modulateur de lumière psychédéel.                       |          |     |
|                | 3 canaux avec micro incorporé                           | 125,00 F |     |
| KN32           | Alimentation pour Kit IMD                               | 82,00 F  |     |
| KN33           | Stroboscope semi-pro.                                   | 115,00 F |     |
| KN33B          | Réflexeur pour stroboscope                              | 49,00 F  |     |
| KN34           | Chenillard 4 voies                                      | 120,00 F |     |
| KN35           | Gradateur de lumière                                    | 45,00 F  |     |
| KN36           | Régul. de vitesse (puis. 1000 W)                        | 89,00 F  |     |
| KN40           | Sirène 24 W réglable                                    | 98,00 F  |     |
| KN45           | Amplificateur d'antenne                                 | 28,00 F  |     |
| KN46           | Récepteur FM  | 56,00 F  |     |
| KN47           | Chasse-moustique  | 67,00 F  |     |
| KN49           | Chenillard 6 voies - programmable - allumage séquentiel | 245,00 F |     |
| KN50           | Stroboscope 10 joules efficaces                         | 150,00 F |     |
| KN52           | Piano lumineux (livré avec clavier manuel)              | 285,00 F |     |
| KN28           | Indicateur de verglas                                   | 64,00 F  |     |

**"ENFIN"**  
Notre catalogue est paru!  
Une sélection de nos produits parmi ses 128 pages.

PV 15 F en notre magasin,  
15 F si vous le rajoutez à votre commande,  
20 F si vous commandez le catalogue seulement.

**INVERSEURS MINIATURES 3 A 220 V**

2 positions	3 positions
Unipol . . . 9,50 F	Unipol . . . 13,00 F
Bipol . . . 13,00 F	Bipol . . . 17,00 F
Tripol . . . 27,00 F	Tripol . . . 29,00 F
Tetra . . . 28,00 F	Tetra . . . 30,00 F

**CONTROLEURS PERIFEEC**

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

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

LAB DEC 500 . . . . . 76,00  
LAB DEC 1000 . . . . . 146,00  
LAB DEC 1000 + . . . . . 223,00  
(Pas 2,54 mm)

**INVERSEURS DUAL IN LINE**

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

**COFFRETS STANDARD TEKO**

**SÉRIE ALUMINIUM**

1B (37x72x44) . . . . .	10,00
2B (57x72x44) . . . . .	11,00
3B (102x72x44) . . . . .	12,50
4B (140x72x44) . . . . .	14,00

**SÉRIE PLASTIQUE**

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

**SÉRIE PUPITRE PLASTIQUE**

3B2 (180 x 95 x 60) . . . . .	25,00 F
33B3 (215 x 130 x 75) . . . . .	44,00 F
364 (320 x 170 x 85) . . . . .	79,00 F

**FER A SOUDER JBC**

220 V	Penne cuivre	Penne longue durée
15 W		107,00
30 ou 40 W	83,50	95,00
65 W	89,50	101,00

**AVEC PRISE DE TERRE**

Penne longue durée 15 W  
B 05 D - B 10 D - B 20 D - B 40 D . . . . . 20,50 F  
30 - 40 W  
R 10 D - B 15 D - T 20 D - T 40 D - TL 3 D . . . . . 21,96 F  
65 W  
T 25 D - T 55 D - T 85 D . . . . . 27,85 F  
Penne CI . . . . . 142,90 F  
Fer à souder à température contrôlée  
Régulateur . . . . . 693,66 F  
Élément à dissoudre . . . . . 84,10 F  
Support universel . . . . . 54,45 F  
Pince à extraire CI . . . . . 66,45 F

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

Jusqu'à 1 kg: 20 F, de 1 à 3 kg: 26 F, de 3 à 5 kg: 31 F, + 5 kg, tarif S.N.C.F.

# micropross

composants électroniques

79, av. du Gal de Gaulle - 68000 COLMAR

(89) 23.25.11

CATALOGUE 15,00 F Gratuit pour cde sup. à 200,00F

CORRESPONDANCE règlement à la commande

PORT & EMB. 20,00 F C.R. Major. 15,00 F TARIF TTC

## EXTRAIT DE NOTRE CATALOGUE

6502 . . . . .	85,00	74LS00 . . . . .	2,30	74LS243 . . . . .	10,50
6522 . . . . .	73,00	74LS01 . . . . .	2,30	74LS244 . . . . .	10,50
6532 . . . . .	108,00	74LS02 . . . . .	2,30	74LS245 . . . . .	15,00
6800 . . . . .	34,00	74LS03 . . . . .	2,30	74LS247 . . . . .	8,50
6802 . . . . .	39,00	74LS04 . . . . .	2,40	74LS266 . . . . .	4,00
6809 . . . . .	92,00	74LS05 . . . . .	2,30	74LS293 . . . . .	5,50
6810 . . . . .	18,00	74LS08 . . . . .	2,40	74LS366 . . . . .	5,20
6821 . . . . .	18,00	74LS09 . . . . .	2,30	74LS367 . . . . .	5,20
6840 . . . . .	60,00	74LS10 . . . . .	2,50	74LS368 . . . . .	5,20
6850 . . . . .	18,00	74LS14 . . . . .	6,00	74LS373 . . . . .	13,00
Z80CPU . . . . .	57,00	74LS21 . . . . .	2,40	74LS374 . . . . .	13,00
Z80ACPU . . . . .	68,00	74LS28 . . . . .	3,00	74LS541 . . . . .	11,50
2114 . . . . .	19,00	74LS32 . . . . .	2,50	74LS640 . . . . .	16,00
4116 . . . . .	18,00	74LS38 . . . . .	2,50	CD4000 . . . . .	2,10
4118 . . . . .	65,00	74LS51 . . . . .	2,50	CD4001 . . . . .	2,10
6665 . . . . .	80,00	74LS73 . . . . .	3,90	CD4002 . . . . .	2,10
2716 . . . . .	45,00	74LS74 . . . . .	3,90	CD4006 . . . . .	7,00
2532 . . . . .	69,00	74LS90 . . . . .	4,50	CD4007 . . . . .	2,10
2564 . . . . .	145,00	74LS93 . . . . .	5,30	CD4008 . . . . .	7,00
SFF96364 . . . . .	110,00	74LS123 . . . . .	6,30	CD4009 . . . . .	3,50
AY51013 . . . . .	59,00	74LS132 . . . . .	5,70	CD4010 . . . . .	3,50
AY52376 . . . . .	95,00	74LS138 . . . . .	6,00	CD4011 . . . . .	2,10
HM7611 progr.		74LS151 . . . . .	5,50	CD4015 . . . . .	7,00
TAVERN . . . . .	53,00	74LS154 . . . . .	11,50	CD4016 . . . . .	3,80
MC1488 . . . . .	10,00	74LS163 . . . . .	7,50	CD4017 . . . . .	6,00
MC1489 . . . . .	10,00	74LS165 . . . . .	8,20	CD4024 . . . . .	5,60
MC3423 . . . . .	11,00	74LS190 . . . . .	8,00	CD4025 . . . . .	2,10
CONNECTEURS		74LS221 . . . . .	7,20	CD4027 . . . . .	4,00
DB25M . . . . .	33,00	74LS240 . . . . .	10,50	CD4040 . . . . .	9,00
DB25F . . . . .	41,00	74LS241 . . . . .	10,50	CD4051 . . . . .	7,60
2X43 br. . . . .	53,00	74LS242 . . . . .	10,50	CD4060 . . . . .	9,00

## KITS TAVERNIER

avec circuit imprimé et proms

ALIMENTATION sans transfo. radiateur

inter DIL . . . . . 400,00

CARTE DE BUS (C.I. seul) . . . . . 136,80

CPU 09 version 1 . . . . . 850,00

version 2 . . . . . 1000,00

RAM 256 k eqin VCC 64 k version 1 . . . . . 1000,00

version 2 . . . . . 1270,00

IVG 09 version 1 . . . . . 1460,00

version 2 . . . . . 1680,00

- version 1 avec supports de CI standard

- version 2 avec supports de CI tulipe

et capas 22 nF céramique multicouche

CLAVIER AKL81 63 touches . . . . . 920,00

AKL81 117 touches . . . . . 1860,00

## NOUVEAUTES

supports tulipe

8 br 3,10

14 br 5,50

16 br 6,30

18 br 7,—

20 br 8,—

24 br 9,50

28 br 11,20

40 br 16,00

inter DIL

4 cont. 12,70

8 cont. 17,00

connecteurs

2 x 10 br M 19,00 8T26 15,00

2 x 17 M 29,00 8T28 15,00

2 x 20 M 32,00 8T95 12,50

2 x 10 F 20,00 8T96 12,50

2 x 17 F 34,00 8T97 12,50

2 x 20 F 40,00 6665 80,00

nappe à sertir 4044 48,00

20 cond. 15,00 6845 88,00

34 cond. 26,00 4802

40 cond. 30,00 22nF multi 2,40

# REPertoire DES ANNONCEURS

Acer . . . . . 11-88 à 11-92

Albion . . . . . 11-10

A.S.N. Diffusion . . . . . 11-81

Béric . . . . . 11-02, 11-04 et 11-05

Bishop Graphics . . . . . 11-82

CCI . . . . . 11-83

Cirque Radio . . . . . 11-10

Dahms . . . . . 11-79

Elak . . . . . 11-85

Electrome . . . . . 11-07

Elektor . . . . . 11-78, 11-80, encart

Gar . . . . . 11-79

H.B.N. . . . . 11-09

Loisirs Electroniques . . . . . 11-80

Magnétic-France . . . . . 11-12 et 11-13

M.B.L.E. . . . . 11-06 et 11-08

Medelor . . . . . 11-82

Metrix . . . . . 11-87

Micropross . . . . . 11-11

Pentasonic . . . . . 11-15

Publitronic . . . . . 11-14, 11-16, 11-74, 11-75,

11-84 et encart

Salon du bricolage . . . . . 11-86

Selectronic . . . . . 11-76, 11-77 et encart

S+N<sup>lle</sup> Radio Prim . . . . . 11-10

S<sup>t</sup>quentin Radio . . . . . 11-82

Petites Annonces (P.A.G.E.) . . . . . 11-80

Rubrique "où trouver vos composants" 11-17

**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>20 F</b>	
Ensemble de bobinage <b>GORLER</b> Pour récepteur FM comprenant : tête H.F., C.V. 3 cases - platine FI - décodeur - squelech <b>500 F</b>	
<b>CONDENS. CERAM DISQUE</b> , de 22 pF à 0,47 nF, par 100 en 20 valeurs <b>35 F</b>	
<b>CONDENS. CHIMIQUES</b> : 10 F, 100 F, les 50 <b>30 F</b>	
<b>CONDENS. TROPICAL</b> , sous tube verre serté 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>	
<b>RESISTANCES COUCHE 5%</b> les 100 T.T. Valeurs <b>15 F</b>	

**CIRCUITS INTEGRÉS C MOS**

4000-01-02-07-11-23-25-71-72	3,50
4010-13-19-70-77	4,70
4027-30-50-73	5,-
4012-16-49-09	6,50
4066-69	7,00
4014-28-44-52-53-81	9,-
4008-15-20-24-29-40-51-60-106	11,-
4035-43-46	13,-
4017-47	14,-
4098	18,-
4076	20,-
40103	33,-
4067	35,-
4093	12,-

**CIRCUITS intégrés TTL**

7400-01-02-03-50-60	3,-
7404-05-25-26-27-30-32-40	3,50
7408-09-10-11-16-17-51-53-72-73-74	4,-
76-86-88-121	4,-
7406-07-13-20-22-37-38-70-95	5,-
74151	6,-
7475-92	7,-
74165-7442-74122-193	8,-
7490-91-96-107-123	9,-
7483-492	10,-
7445-46-47-48-85-175-196	14,-
74120-247	15,-
74150	21,-
74185	24,-
74181	25,-
7489	30,-

**74 LS**

74LS00-02-03-04-08	74LS 47-48-40-193
09-10-11-15-21-22-30	245
51-54-55-133-266	74LS 83-173-194
4,-	393
74LS05-20-26-27-28	74LS-157-249-251
32-33-37-38-48-73-74	74LS-151-161-295
76-78-109	4,50
74LS01-13-86-90-92	16,-
107-125-136	6,00
74LS14-122-123-139	74LS-124
221-290-366-367	8,-
74LS32-113-126-137	74LS-190-191
138-139-155-158-163	74LS-146-160-162
174-257	324
74LS15-156-157-175	74LS-197
74LS32-164-165-175	74LS-181-390
10,-	25,-
74LS-93-95	11,-
74LS-151-153-192	74LS-168-241-374
195-240-248-258-260	74LS-169
12,-	74LS-243
	74LS-244
	74LS-170

**C.I. intégrés divers**

CA 3045	48,-
CA 3060	24,-
CA 3084	38,-
CA 3089	25,-
CA 3130-3140 Dil	17,-
CA 3340	33,-
CA 3189	56,-
CA 3080-LM 305	10,-
CA 3086	8,-
CA 3094-14017-14029	18,-
CA 3140-XR 2203-3140 Rond	3160
CA 3162	20,-
LF 351	7,-
LF 357 Dil.-LM 1303	14,-
LF 356	14,-
LF 357 B. rond	19,-
LM 193 A	46,-
LM 301	9,-
LM 307-393	7,60
LM 308-1489-14175	10,-
LM 309 K-TDA 2002	25,-
LM 311	8,70
LM 317 K-LM 394	42,-
LM 322	44,-
LM 323-TDA 1022	78,-
LM 324	10,50
LM 336-339	24,-
LM 340-LM 349	17,-
TDA 2020	37,-
LM 358	9,40
LM 377	22,-
LM 378	28,-
LM 380 8 p.	16,-
LM 380 14 p.	15,-
LM 381-334	24,-
LM 387-LM 339	19,-
LM 391 N 60-LM 310-LM 2907	22,-
LM 391 N 80	26,-
LM 389 -S 041 P	25,-
LM 555	6,-
LM 556	10,-
LM 386-382	14,-
LM 567-TBA 120	18,-

LM 564	39,-
LM 379	66,-
LM 383-TDA 1034-LM 28962	28,-
LM 3302-LM 1847	15,-
LM 741	4,50
LM 747-14518	14,-
LM 748-723	8,-
LM 566-79 GU	22,-
LM 1458 U	9,-
LM 1800-78 G	20,-
LM 3900-LM 1496	12,-
LM 3905-LM 387	19,-
LM 3909	9,-
LM 3915	36,-
LM 13600	26,-

**Circuits divers**

E 420	30,-	UAA 180	23,-
L 120	27,-	CR 200	36,-
L 123	14,-	CR 390	27,-
L 129	13,-	1508 L8	133,-
L 146	17,-	74C922	42,-
L 200	18,-	74C923	80,-
AM 2833	68,-	74C925	60,-
MM 253	140,-	74C926	86,-
MM 5556	95,-	74C928	72,-
MM 6502	155,-	80C97	8,80
MM 6522	155,-	80C98	10,-
MM 6532	190,-	81LS95	25,-
MM 5318	84,-	82S23	36,-
MM 1403	35,-	75492	19,-
MM 1458	9,-	LM10C	70,-
MM 1468	40,-	PBV3 34	25,-
MM 1488	12,-	M 85 10 K	85,-
MM 1489	10,-	XR 2206	48,-
MM 1496	12,-	XR 2207	40,-
MM 1303	14,-	8216	319,-
MM 1309	35,-	3401	16,-
MM 1310	15,-	TDA 470	28,-
MM 1709	6,-	AY 1/0212	135,-
MM 1710	11,-	AY 1/1320	99,-
MM 1733	16,-	SAJ180/25002	38,-
MM 1748	6,-	SAJ110/SAA1004	34,-
MM 14046	28,-		
MM 14082	3,60	SAA 1900	140,-
MM 14433	120,-	S 576 B	44,-
MM 14503	8,80	74S124	65,-
CEM 3310	110,-	2650 + 2636 + 2621	
CEM 3320	100,-	jeu télé	420,-
CEM 3330	110,-	LX 0503	250,-
CEM 3340	150,-		
WD 65	250,-	<b>REPRO</b>	
MM 14514	62,-	2708 Programme	120,-
MM 15518	14,-	Junior	120,-
145151	128,-	2708 prog.matrice	150,-
MM 14543	19,-	lumière	150,-
MM 14563	42,-	2716 prog.pour jeu	
MM14566	18,-	échecs	120,-
SAD 1054	44,-	OM 931	190,-
SAD 1024	200,-	OM 961	250,-
SAD 5680	167,-	AY3 1270	150,-
SAA 1054	44,-	AY3 1350	130,-
SAS 660	27,-	AY3 1015	68,-
SAS 670	27,-	AY5 2376	180,-
TL 084	19,-	2101	39,50
UA 726	115,-	2102	24,-
SAA 1004-05	40,-	2112-4	39,-
XR 4136	20,-	2114-2	70,-
XR 4151	16,-	MK 50398	95,00
LH 0075	290,-	MK 50240	180,-
UAA 170	23,-	MC 1508L8	133,-

**MICROPROCESSEURS**

8080 AC	93,-	8228	73,-
8088	600,-	8238	73,-
8214	74,-	8253	228,-
8216	319,-	8255	78,-
8224	60,-	8257	186,-
8226	38,-	8259	179,-
8284	100,-		

**C MOS MOTOROLA**

14411	126,-
14433	146,-
14495	42,-
146805	220,-
14501	4,50
14503	9,-
14504	15,-
14507	8,50
14508	42,-
14510-511-12-16-18-20-28-39	21,-
14538	12,-
14541	15,-
14584	7,-
14585	18,-
Z 80 A	220,-
ZN 414	36,-
ZN 419	50,-

ZN 425	120,-
ZN 426-E-8	90,-
ZN 427-E-8	190,-
SDA 5680	222,-
MM 5318	79,-
MM 5387	196,-
MM 5633	48,-
5556	95,-
5837	45,-
DS 8629	59,-
7038	45,-
7209	55,-
7217	150,-
8063	65,-
7106	300,-
7109	320,-
Captur gaz 812	120,-
HEF 4751	200,-
MM 5318	79,-
MM 5387	196,-
MM 5556	95,-
5837	45,-
6116 P3	400,-
SL 6600	63,-
6821	100,-
6850	24,-
7106	300,-
7109	320,-
7136	100,-
LS 7220	52,-
ICM 7555	13,-
8038	75,-
8073	29,-
8284	150,-
DS 8629	59,-
9368	23,-
Tube geiger ZP 1400	477,-

**Réalisation :**

- De tous circuits imprimés sur epoxy d'après vos Mylar
- De faces avant sur Scotch Call alu en positives ou négatives.

**MODULES ENFICHABLES POUR MAGNETOPHONE**

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



**TRANSFO TORIQUES**  
Qualité professionnelle

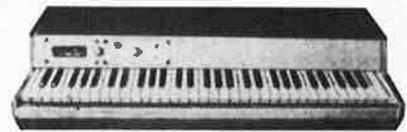
Primaire : 2 x 110 V

Tous ces modèles en 2 secondaires

15 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	148,-
22 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	22
33 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	163,-
47 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	160,-
68 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 22	175,-
100 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 18 - 22 - 27	189,-
150 VA - Sec - 2 x 12 - 18 - 22 - 27	219,-
220 VA - Sec - 2 x 12 - 24 - 30 - 36	238,-
330 VA - Sec - 2 x 24 - 33 - 43	348,-
470 VA - Sec - 2 x 36 - 43	421,-
680 VA - Sec - 2 x 43 - 51	552,-

**PIANO-CLAVECIN-ORGUE 5 OCTAVES**

**"MF 50 S" COMPLET EN KIT 3300 F**



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

**EN MODULES SEPARÉS**

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

**PIECES DETACHEES POUR ORGUES**

Claviers	Nus	Contact			PEDALIERS
		1	2	3	
1 octave	145 F	290 F	330 F	370 F	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	2,6 octaves 1/2 Bois <b>1950,- F</b>
4 octaves	380 F	600 F	740 F	880 F	Tirette d'harmonie <b>8,- F</b>
5 octaves	490 F	780 F	940 F	1100 F	Clé double inverseur <b>9,- F</b>
7 1/2	890 F	1350 F	1600 F		

- Boîte de rythmes "Supermatic" **1480,- F**
- "Elgam Match 12" **960,- F**
- MODULES**
- Vibrato **90,- F**
  - Repeat **100,- F**
  - Percussion **150,- F**
  - Sustain avec clés **480,- F**
  - Boîte de timbre **336,- F**

**FIL EMAILLE**

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

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

**POTS FERRITES "NEOSID"**

miniatures et subminiatures pour matériel professionnel. Télécommunications - Marine - Aviation - Matériel médical - Radio amateurs. Gammes couvertes de 50 kHz à 200 MHz. Pertes et tores en ferrites. Filtrés TOKO Tores "AMIDON"

**PANNEAUX SOLAIRES 36 CELLULES**

Sortie : 12 volts continu  
Puissance : 9 W  
PRIX : 2000 F  
Régul. de charge 240 F  
DISPONIBLES  
Relais conservateur  
Batteries, moteurs, etc.



**TISSUS**

Tissu spécial pour enceintes Gerson noir en 1,40m de large le m **68,-**  
Marroy en 1,20 le m **58,-**  
Noir pailleté argent 1,20 le m **68,-**

**PLATINES NUES POUR MAGNETOPHONE**

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

**RESSORT DE REVERBERATION > HAMMOND <**

MODELE 4 F	205,- F
MODELE 9 F	315,- F

**MODULES CABLES POUR TABLES DE MIXAGE**

Préampl	46 F	Correcteur	30 F
Mélangeur	30 F	Vumètre	26 F
PA correct	75 F	Mélang V mét.	64 F

**TETES MAGNETIQUES**

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

**TETES POUR CINEMA**

8

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

Tous les composants des KITS sont vendus séparément.

DIGIT composants seuls ..... 180,-	80060 Chorosynth ..... 900,-	ELEKTOR N° 37/38	ELEKTOR N° 48
ELEKTOR N° 3	80050 Interface cassette basic ..... 950,-	81506 Cde de vitesse et direction pour modèles réduits ..... 170,-	81158 Dégivrage pour frigo ..... 130,-
9817 1, 2 Voltmètre ..... 165,-	80089 Junior Computer ..... 1650,-	81523 Générateur aléatoire ..... 200,-	82122 Récepteur BLU ..... 490,-
9860 Voltmètre crête ..... 47,-	<b>ELEKTOR N° 23</b>	81538 Convertisseur de tension 6/12 V avec C.I. .... 140,-	82128 Gradateur pour tubes ..... 100,-
<b>ELEKTOR N° 4</b>	80084 Allumage électronique à transistors avec boîtier ..... 280,-	81541 Diapason électronique ..... 170,-	82131 Relais électronique ..... 72,-
9927 Mini fréquencemètre ..... 317,-	80097 Antivol frustant ..... 70,-	81567 Détecteur d'humidité ..... 240,-	82133 Sifflet électronique pour chien ..... 135,-
<b>ELEKTOR N° 5/6</b>	<b>ELEKTOR N° 25/26</b>	81570 Pré-amplificateur ..... 260,-	82121 Module parole ..... 780,-
9905 Interface cassette ..... 170,-	80145 Cardiachymètre ..... 530,-	81075 Voltmètre digital universel ..... 290,-	82138 Amorçage pour tube flus ..... 30,-
9973 Chambre de réverbération analogique sans C.I. .... 640,-	<b>ELEKTOR N° 27</b>	<b>ELEKTOR N° 39</b>	<b>ELEKTOR N° 49/50</b>
<b>ELEKTOR N° 7</b>	80117 Fréquencemètre à cristaux ..... 560,-	81143 Extension pour ordinateur jeux T.V. .... 1200,-	82527 Amplificateur de puissance ..... 100,-
9954 Préconsonant ..... 75,-	80120 Carte RAM + EPROM C.I. dispo. .... 70,-	81155 Jeu de lumière 3 canaux ..... 248,-	82528 Interrupteur photosensible ..... 66,-
<b>ELEKTOR N° 8</b>	<b>ELEKTOR N° 28</b>	81171 Compteur de rotations ..... 780,-	82539 Amplificateur de reproduction ..... 70,-
79005 Voltmètre numérique ..... 220,-	80138 Vox ..... 120,-	81173 Baromètre ..... 460,-	82543 Générateur de sons ..... 140,-
<b>ELEKTOR N° 10</b>	<b>ELEKTOR N° 29</b>	<b>ELEKTOR N° 40</b>	82570 Super alim ..... 434,-
9911 Préampli pour tête de lecture dynamique ..... 248,-	80514 Alimentation de précision ..... 500,-	81141 Extension de mémorisation pour l'analyseur logique ..... 420,-	<b>ELEKTOR N° 51</b>
<b>ELEKTOR N° 11</b>	80503 Générateur de mires ..... 470,-	81170-1 et 2 Chronoprocasseur universel ..... 1 000,-	81170-1 à 3 Photo génie ..... 1180,-
79034 Alimentation de laboratoire robuste 5 A sans galva ..... 390,-	80127 Thermomètre linéaire avec galva ..... 210,-	82011 Affichage à cristaux liquides pour baromètre ..... 520,-	82146 Gaz alarme ..... 295,-
79071 Assistantor ..... 110,-	<b>ELEKTOR N° 30</b>	82015 Affich. à LED pour baromètre ..... 125,-	82147-1 et 2 Téléphone intérieur Alimentation seule ..... 100,-
<b>ELEKTOR N° 13/14</b>	81019 Commande de pompe de chauffage central ..... 175,-	<b>ELEKTOR N° 41</b>	82577 Indicateur de rotation ..... 250,-
79517 Chargeur de batterie automatique avec transfo ..... 300,-	<b>ELEKTOR N° 31</b>	82006 Générateur de Fonctions ..... 230,-	<b>ELEKTOR N° 52</b>
<b>ELEKTOR N° 17</b>	81049 Chargeur d'accus Nicad ..... 165,-	82004 Docatimer simple ..... 210,-	82142-1 à 3 Photo génie ..... 375,-
Ordinateur pour jeux télé avec alimen ..... 1950,-	<b>ELEKTOR N° 32</b>	81156 FMN + VMN ..... 620,-	82144-1 et 2 Antenne active ..... 240,-
<b>ELEKTOR N° 19</b>	81072 Phonomètre ..... 275,-	81142 Cryptophone ..... 230,-	Convertisseurs de bande pour BLU. Nous consulter
80049 Codeur SECAM ..... 450,-	81012 Matrice de lumières programmable avec lampes ..... 1200,-	81033 Transverter (nous consulter) ..... 1 250,-	82156 Thermomètre L.C.D ..... 570,-
9767 Modulateur UHF/VHF ..... 95,-	sans lampe ..... 825,-	<b>ELEKTOR N° 42</b>	<b>ELEKTOR N° 53</b>
80031 Top préampli ..... 400,-	Mini table de mixage ..... 650,-	81594 Programmeur d'EPROM ..... 61,-	82157 Eclairage H.F. .... 320,-
80023 Top ampli ..... 260,-	<b>ELEKTOR N° 33</b>	82005 Contrôleur d'obturateur ..... 470,-	82159 Interface Floppy ..... 525,-
<b>ELEKTOR N° 20</b>	81027-80068-81071 Vocodeur complément ..... 610,-	82009 Amplificateur téléphonique ..... 110,-	82167 Accordeur pour guitare ..... 540,-
80019 Locomotive à vapeur ..... 80,-	80071 Vocodeur : générateur de bruit seul ..... 190,-	82019 Tempe ROM ..... 560,-	82172 Cerbère ..... 290,-
78065 Gradateur sensitif (sans touche) ..... 80,-	<b>ELEKTOR N° 34</b>	82024 Récepteur HI-FI ..... 270,-	82175 Thermomètre à Cristaux liquides ..... 395,-
77101 Ampli auto radio ..... 56,-	81110 Détecteur de présence ..... 230,-	82026 Fréquencemètre simple ..... 580,-	<b>ELEKTORSCOPE Modules livrés :</b>
80027 Générateur de couleurs ..... 250,-	81111 Récept. petites ondes ..... 120,-	<b>ELEKTOR N° 43</b>	avec circuits imprimés epoxy, percés, étamés, connecteurs mâles, femelles et contacteurs.
<b>ELEKTOR N° 21</b>	81117-1 High Com ..... 800,-	82010 Programmeur d'EPROM ..... 450,-	Alimentation av. transfo. .... 320,-
80022 Amplificateur d'antenne ..... 130,-	81117-1 à 4 High Com complète avec circuits annexes ..... 1030,-	82048 Minuterie pour chambre noire programmable ..... 730,-	Kit THT 1000V ..... 102,-
80009 Effets sonores ..... 320,-	<b>ELEKTOR N° 35</b>	82027 Synthétiseur VCO ..... 430,-	Kit THT 2000V ..... 125,-
80068 Vocodeur ..... 1900,-	81128 Aliment. universelle ..... 560,-	82041 Fréquencemètre (additif) ..... 110,-	Ampli vertical Y1 ou Y2 ..... 330,-
"prix sans coffret" ..... 1900,-	81124 Ordinateur pour jeu d'échecs ..... 1400,-	82040 Module Capacimètre ..... 190,-	Amp de temps ..... 310,-
en plus : Face avant gravée ..... 265,-	<b>ELEKTOR N° 36</b>	<b>ELEKTOR N° 44</b>	Kit Ampli X/Y ..... 125,-
Coffret ..... 260,-	81094 Analyseur logique complet ..... 1100,-	81158 Dégivrage de frigo autom. .... 135,-	C.I. Carte mère seul ..... 55,-
<b>ELEKTOR N° 22</b>	81033 Carte d'interface pour le J.C. complet ..... 1790,-	82068 Carte d'interface pour moulin à parole ..... 112,-	Tube 7 cm av. blindage mu métal ..... 660,-
80035 Compteur Geiger ..... 800,-	Alimentation seule ..... 390,-	82070 Chargeur universel ..... 142,-	Tube 13 cm av. blind. mu métal ..... 887,-
80054 Vocacophone ..... 200,-		82028 Fréquencemètre 150 MHz Module FM 77 T seul ..... 374,-	Tous les composants peuvent être vendus séparément

## FORMANT

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



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

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

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

Synthétiseur FORMANT livre 2 - EXTENSIONS DISPONIBLES

# MAGNETIC FRANCE

11, Pl. de la Nation - 75011 Paris  
 ouvert de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h  
 Tél. 379 39 88

FERME DIMANCHE ET LUNDI

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

CREDIT  
 Nous consulter

RER et Métro : Nation

# "BIBLIO" PUBLITRONIC

## 80F

Tome 1 -  
avec cassette.

### LE FORMANT

Tome 2 -

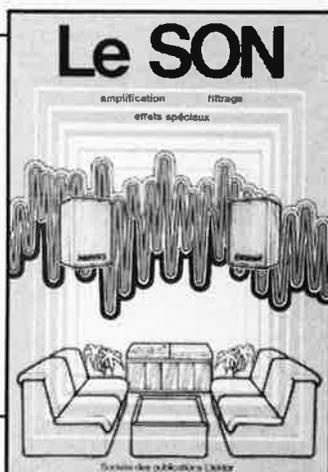
## 60F

**Tome 1:** Description complète de la réalisation (assortie de circuits imprimés et faces avant EPS) d'un synthétiseur modulaire à très hautes performances. Un chapitre important, accompagné d'une cassette de démonstration, traite de son utilisation et de son réglage.

Circuits imprimés EPS	référence	prix	EPS	référence	prix
interface clavier	* 9721-1	40,00	DUAL-VCA	* 9726	51,50
récepteur d'interface	9721-2	17,00	LFO	* 9727	53,50
alimentation	9721-3	65,50	NOISE	* 9728	47,50
circuit de clavier	9721-4	16,00	COM	* 9729	48,00
VCO	* 9723-1	118,00	RFM	* 9951	53,00
VCF	* 9724-1	51,50	VCF 24 dB	* 9953	49,00
ADSR	* 9725	50,00			

\* Faces avant EPS (métal laquées noir mat): même référence + F au prix de 19,00 F chaque.

**Tome 2:** Voici de quoi élargir la palette sonore de votre synthétiseur: extensions du clavier, du VCF; module LF-VCO, VC-LFO.



Nous invitons le hobbyiste à faire preuve de créativité en réalisant lui-même un ensemble de reproduction sonore et d'effets spéciaux.

## 55F

préco:		FF	compresseur dynamique haute fidélité	9395	49,50
préamplificateur	9398	32,50	phasing et vibrato	9407	50,00
amplificateur-correcteur	9399	22,00	générateur de rythmes à circuits intégrés:		
elektornado	9874	42,50	générateur de tonalité	9344-1	14,50
equaliser graphique	9832	55,00	circuit principal	9344-2	34,00
equaliser paramétrique:			générateur de rythme avec M252	9110	20,50
cellule de filtrage	9897-1	19,50	générateur de rythme avec M253	9344-3	21,00
filtre Baxandall	9897-2	19,50	régénérateur de playback	9941	17,50
analyseur audio	9932	45,00	filtre actif pour haut-parleurs	9786	29,50

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

Le microprocesseur Z-80 est l'un des microprocesseurs 8 bits les plus performants du marché actuel. Présentant des qualités didactiques exceptionnelles, la programmation du Z-80 est mise à la portée de tous. Chaque groupe d'instructions fait l'objet d'un chapitre séparé qui se termine par une série de manipulations sur le Nanocomputer®, un microordinateur de SGS-ATES.

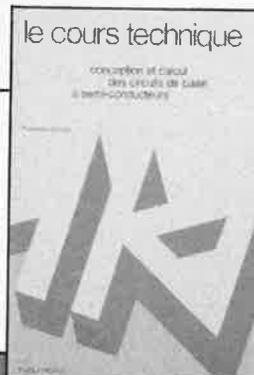
## 70F



## 90F

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

Ce livre traite en détail les méthodes d'entrée/sortie avec la mémoire et les périphériques, le traitement des interruptions, le circuit d'entrée/sortie en parallèle (PIO) Z-80.



## 45F

Amateur plus ou moins averti ou débutant, ce livre vous concerne; 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 d'emploi des semiconducteurs discrets qui vous aidera par après à résoudre tous les problèmes et les difficultés de montages plus compliqués.

Disponible: — chez les revendeurs Publitronec

— chez Publitronec, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 12 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

Résistances - Condensateurs - Microprocesseurs - Wrapping - Connecteurs - Outillages - TTL - C.MOS - LINEAIRES - Circuits imprimés - Informatiques.

# Penta Tribune

PENTA 8 - 34, rue de Turin, 75008 PARIS - Tél. 293.41.33  
- Métro : Liège, St-Lazare, Place Clichy - Télex 614789

PENTA 13 - 10 bd Arago, 75013 PARIS - Tél. 336.26.05  
- Métro : Gobelins (service correspondance et magasin)

PENTA 16 - 5 rue Maurice Bourdet, 75016 PARIS 524.23.16  
(pont de Grenelle) - Métro Charles Michel - Bus 70/72 : Maison de l'ORTF

**SERVICE CORRESPONDANCE :** Pour vos commandes par correspondance, joindre 18,00 F en plus à votre règlement pour participation aux frais d'envoi. En contre-remboursement les frais de port sont établis en fonction de la valeur postale.

**NOUVEAUX HORAIRES : du lundi au samedi**  
de 9 heures à 19.30 heures sans interruption  
\*Sauf PENTA 8 qui ferme à 19 heures.

## VOS OSCILLOSCOPES CHEZ PENTASONIC



### Le nouveau METRIX OX 710

2 x 15 MHz. Sensibilité 5 mV à 20 V. Fonctions xy. Testeur de composants incorporé.  
MADE IN FRANCE.....

HAMEG



HM 307. Simple trace 10 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Base de temps 0,2 S. à 0,5 μS. Testeur de composants incorporé. Avec cordon banane BNC.....  
HM 203. Double trace 20 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. BT XY : de 0,2 S. à 0,5 μS. L 285 x H 145 x P 380. Avec sonde 1/1 + 1/10.....  
HM 412. Double trace 20 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balayage de 100 nS. à 1 S. BST : 2 S. à 0,5 μS. Avec sonde 1/1 + 1/10.....  
HM 705. 2 x 70 MHz. 2 mV à 20 Vcc/cm. Balayage retardé 100 nS. à 1 S. BT : 1 S. à 50 nS. Tuberculaire 8 x 10 (Vacc 14 KV). Avec sonde 1/1 + 1/10.

3190<sup>F</sup>

1820<sup>F</sup>

3059<sup>F</sup>

4170<sup>F</sup>

6660<sup>F</sup>

## GAGNEZ DE L'ARGENT AVEC CE BON DE REDUCTION A DECOUPER

(non cumulable, valable jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 1983)

VALIDABLE POUR LA MESURE MEME A CREDIT déduit directement à la caisse

100 F	100 F	200 F pour 2000 à 3200 F d'achat
100 F	100 F	300 F pour 3201 à 4200 F d'achat
100 F	100 F	400 F pour 4201 à 5700 F d'achat

## PENTASONIC VOUS PRESENTE UNE GAMME UNIQUE DE MULTIMETRES



### METRIX



MX 502 2000 points, aff. LED. Polar. autom. mesure 3 1/3 digits. 6 3 1/2 digits. Précision VG 200 mV à 500 V VA fonctions, 21 calibres 0,2%. 6 fonctions, 25 200 mA à 10 A. 200 Ω à 200 kΩ.  
MX 522 2000 points, aff. LED. Polar. autom. mesure 3 1/3 digits. 6 3 1/2 digits. Précision VG 200 mV à 500 V VA fonctions, 21 calibres 0,2%. 6 fonctions, 25 200 mA à 10 A. 200 Ω à 200 kΩ.  
MX 562. 2000 points. Affich. cristaux liquides. 7 fonctions. 29 calibres.  
MX 563 2000 points. Affich. cristaux liquides. 3 1/2 digits. Précision 0,1%. 9 fonctions, 32 calibres.  
MX 575 20.000 points. Affich. cristaux liquides. 4 1/2 digits. Précision 0,05%. 7 fonctions 24 calibres.

Prix ..... 846 F Prix ..... 750 F Prix ..... 1050 F Prix ..... 1869 F Prix ..... 2069 F

### BECKMANN



T 100 Digits : 3 1/2. Autonomie : 200 heures. Précision : 0,5%. Calibre : 10 ampères. 1000 V CC. 750 V VA. 20 MΩ.  
T 110 Digits : 3 1/2. Autonomie : 200 heures. Précision : 0,25%. Calibre : 10 ampères.  
TECH 300 A 2000 points. Affich. cristaux liquides. 7 fonctions. 29 calibres.  
TECH 3020 2000 points. Affich. cristaux liquides. 0,1%. T 100 et T 110...78,20 Etui Tech 300...81,10 Etui Tech 3020.257,00 Diverses sondes de température.

Prix ..... 590 F Prix ..... 710 F Prix ..... 980 F Prix ..... 1506 F

### ESCORT

UN NUMERIQUE POUR 469<sup>F</sup>

Digits : 3 1/2 LED. Cristaux liquides. VC : 100 μV à 1000 V. VA : 100 mV à 600 V. ICHA : 100 mA à 2 A. R : 1 Ω à 20 MΩ. Test diodes. Protection 2 fusibles.

LE REVE!!

### FLUKE



8010. Multimètre de table. 200 points. 0,1%. Vet i. 10 A. CC/CA. Ohmmètre.  
8020 B. Portable 2000 points 0,1%. V. et I. CC/CA. Ohmmètre et BIP.  
8022 B. Portable 2000 points 0,25%. V. et I. CC/CA. Ohmmètre.

Prix ..... 2760 F Prix ..... 1900 F Prix ..... 1013 F

### SABTRONICS



Avec sonde thermique -50 + 150° 6 fonctions, 32 calibres. Précision 0,25.

Prix ..... 806 F

### DM 6011A



Cristaux Liquides. V. et I. CC/CA. 10 A/AC avec calibres. Testeur de transistors incorporé.

Prix ..... 640 F

### THANDAR-SINCLAIR



DM 350 2000 points  
DM 450 20.000 points. 100 μV à 1.200 VCC. 100 μV à 750 V AC. Int. CC/CA. 1 nA à 10 A.  
TM 354 LCD, 2000 points. Imp. entrée 10 MΩ. 1 mV à 1000 V DC. 100 mV à 500 V AC. 1 μA à 2 A DC. R : 1 Ω à 2 MΩ.

Prix ..... 1116 F Prix ..... 1450 F Prix ..... 660 F

## ALIMENTATIONS STABILISEES

VOC AL 4 3 à 30 V, 1,5 A..610 F  
VOC AL 5 4 à 40 V, réglable de 0 à 2 A.....922 F  
VOC AL 6 0 à 25 V, réglable de 0 à 5 V.....1311 F  
VOC AL 7 6 V PS 1, 2 amp.....196 F  
VOC AL 8 10 à 15 V 12 A.1474 F PS 2, 3 amp.....238 F  
VOC AL 9 10 à 12 V 1 A + 5 V. PS 3, 4 amp.....241 F  
VOC AL 10 3 A.....710 F + part 60 F  
SERIE PS Tension de sortie 12, 12,5 V, 5 A.....294 F  
AL 812, 0 à 30 V, 2 A .....580 F  
AL 813, 13,8 V, 10 A .....700 F  
AL 745 AX 2,15 V, 0,3 A .....446 F  
AL 781, 0 à 30 V, 5 A.....1230 F

## PLUS DE 20 MODELES DE CONTROLEURS CHEZ PENTASONIC

### CENTRAD

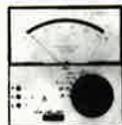


TS 250 20 kΩ/V. et I. CC et CA. 3A Ohmmètres. 8 gammes. 32 calibres.  
TS 141. 20 kΩ/V. V et I. CC et CA. 10 A Ohmmètre. 8 gammes. 42 calibres.  
TS 161 Mêmes caractéristiques que TS 141 mais 40 kΩ/V.

Prix ..... 292 F Prix ..... 376 F Prix ..... 410 F

### POLYTRONIC

Sélection des gammes par commutateur rotatif. 26 calibres. Appareil très robuste et performant.



CDA 770. Appareil prestigieux le plus complet des contrôleurs CDA, disposant d'un disjoncteur électronique et suspension à fil tendu.  
COA 771. Caractéristiques identiques au 770 mais sans disjoncteur.

Prix ..... 386 F Prix ..... 775 F Prix ..... 620 F

### PERIFEEC



PE 20 20.000 Ω/V CC. 5.000 Ω/V AC. 43 gammes. Antichocs. Avec cordon, piles et étui.  
PE 40 40.000 Ω/V CC. 5.000 Ω/V AC. 43 gammes. Antichocs. Avec cordon, piles et étui.

Prix ..... 249 F Prix ..... 299 F

### ISKRA



US 8 A. 8 gammes. 29 calibres. Protection par étui. Avec cordons et étui.

Prix ..... 247 F

## NOUVEAU CAPACIMETRE

943<sup>F</sup>



MODEL 22 C  
Mesure les capacités de 0,1 pF à 2000 μF  
Mesure et lecture immédiates sur cristaux liquides

## GENERATEURS HF, BF, FM et de FONCTIONS

HF - LSG 17. Fréquences 10 KHz à 390 MHz sur harmoniques.  
HETER VOC 3. 6 gammes de 100 kHz à 100 MHz. Tension de sortie 3 μV à 100 mV. réglable par double atténuateur.  
GENE. FM STEREO LSG 231. Porteuse 100 MHz ± 1 MHz. Signal 10 KHz ± 2 Hz. Sépar. D/G : 50 dB.  
LAG 27. 10 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V RMS. Distors. 0,5%.  
LAG 120. 10 Hz à 1 MHz. Sortie 3 V RMS. Distors. 0,05%.

Prix ..... 1186 F Prix ..... 1023 F Prix ..... 2875 F Prix ..... 1990 F

THANDAR. TG 100. Généré de fonction. Sinus, carré, triangle. 1 Hz à 100 KHz.

Prix ..... 1510 F

BK 3010. Signaux sinus., carrés, triangulaires. Fréquence 0,1 à 1 MHz. Temps de montée < 100 nS. Tension de calage réglable. Entrée VCO permettant la volubation.  
BK 3020. Généré à balayage d'ondes 0 à 24 MHz. Sinus., rectang., carré. TTL impulsions. Sortie : 0 à 10 V/50 Ω Atténuateur : 0 à 40 DdB.

Prix ..... 2120 F Prix ..... 3876 F

## TESTEURS DE TRANSISTORS

BK 510. Très grande précision. Contrôle des semi-conducteurs en/et/hors-circuit. Indication du collecteur-émetteur, base.  
ELC. TE74B. Vérification en/et/hors-circuit. FET, thyristors diodes et transistors PNP ou NPN.

Prix ..... 1280 F Prix ..... 219 F

# PUBLITRONIC

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

<b>F1: MAI-JUIN 1978</b> générateur de fonctions RAM E/S SC/MP	9453 9846-1 9846-2	38,50 82,— 31,—	<b>F32: FEVRIER 1981</b> mégalo vu-mètre basse tension 220 volts matrice de lumières	81085-1 81085-2 81012	27,50 29,— 103,50	interface pour moulin à paroles thermostat pour bain photographique chargeur universel nicad	82068 82069 82070	19,— 24,— 24,50	<b>NOUVEAU</b>		
<b>F2: JUILLET-AOÛT 1978</b> carte CPU (F1)	9851	154,—	<b>F34: AVRIL 1981</b> carte bus vocodateur: détecteur de sons voisés/dévoisés carte détecteur carte commutation récepteur petites ondes high com: affichage à LED alimentation détecteur de crête face avant en transfert + 2 modules programmés + EPS 81117-1	80068-2 81027-1 81027-2 81111 98117-1+2 81117-2 9860	57,50 40,50 48,— 23,50 32,— 24,50 24,—	<b>F45: MARS 1982</b> récepteur france inter éolicon audio squelch universel synthétiseur: COM alimentation carte de bus universelle (quadruple) DNR réducteur de bruit auto-chargeur	82024 82066 82077 9729-1a 82078 82079 82080 82081	63,— 19,50 22,50 48,— 43,50 40,— 34,— 23,50	<b>F53: NOVEMBRE 1982</b> éclairage pour modèles réduits ferroviaires interface pour disquettes diapason pour guitare Cerbère thermomètre super-éco	82157 82159 82167 82172 82175	48,50 56,— 26,50 28,— 28,—
<b>F3: SEPTEMBRE-OCTOBRE 1978</b> voltmètre carte d'affichage carte bus (F1, F2) voltmètre de crête carte extension mémoire (F1, F2) carte HEX I/O (F1, F2)	9817 9817-2 9857 9860 9863 9893	32,— 47,50 24,— 150,— 216,50	<b>F35: MAI 1981</b> imitateur alimentation universelle	81112 81128	24,50 29,—	<b>F46: AVRIL 1982</b> carte 16K RAM dynamique amplificateur 100 W: ampli 100 W alimentation testeur de RAM auscultateur mini-carte EPROM interface sonore pour TV clavier numérique polyphonique: circuit anti-rebonds circuit d'interface circuit d'accord	82017 82089-1 82089-2 82090 82092 82093 82094 82106 82107 82108	58,50 31,— 28,50 23,— 18,50 19,50 22,50 29,— 55,50 33,—			
<b>F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978</b> carte RAM 4 k modulateur UHF-VHF	9885 9967	175,— 18,50	<b>F36: JUIN 1981</b> carte d'interface pour le Junior Computer: carte d'interface carte d'alimentation carte de connexion	81033-1 81033-2 81033-3	226,50 17,— 15,50	<b>F47: MAI 1982</b> ARTIST: préampli pour guitare temporisateur programmable carte CPU à Z80 tachymètre pour mini-aéroplane	82014 82048 82105 82116	119,50 49,50 84,— 25,—			
<b>F5/6: EDITION SPECIALE 78/79</b> interface cassette	9905	36,—	<b>F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981</b> régulateur de vitesse pour maquette de bateau indicateur de crête pour HP générateur aléatoire simple sirène holophonique diapason électronique détecteur d'humidité tampons d'entrée pour l'analyseur logique préampli Hi-Fi avec réglage de tonalité	81506 81515 81523 81525 81541 81567 81577 81570	21,— 18,— 28,50 23,— 20,— 19,— 24,— 51,50	<b>F48: JUIN 1982</b> dégivrage automatique pour réfrigérateur clavier numérique polyphonique: circuit de sortie circuit de conversion module de parole pour horloges numériques récepteur BLU ondes courtes gradateur universel relais électronique sifflet électronique pour la gent canine amorçage électronique pour tube luminescent	82014 82048 82105 82116 81158 82110 82111 82112 82121 82122 82128 82131 82133 82138	119,50 49,50 84,— 25,— 21,50 39,50 56,— 23,— 37,50 59,50 19,50 18,50 18,— 16,50			
<b>F7: JANVIER 1979</b> préconsonant clavier ASCII	9954 9965	26,50 92,—	<b>F39: SEPTEMBRE 1981</b> extension pour l'ordinateur jeux TV jeux de lumière compteur de rotations baromètre "tout silicium" testeur de continuité	81143 81155 81171 81173 81151	226,50 38,50 58,— 41,50 15,—	<b>F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982</b> interrupteur photosensible amplificateur pour lecteur de cassettes générateur de sons en 1E80 flash-esclave 5 V: l'usine	82528 82539 82543 82549 82570	19,— 19,— 28,50 17,50 26,50			
<b>F8: FEVRIER 1979</b> dégicaron Elekterminal	9325 9966	35,— 89,50	<b>F40: OCTOBRE 1981</b> afficheur LCD extension de mémorisation pour l'analyseur logique afficheur à LED générateur de test chronoprocasseur universel: circuit principal circuit clavier + affichage	82011 81141 82015 81150 81170-1 81170-2	19,50 45,— 19,— 18,50 48,50 36,—	<b>F51: SEPTEMBRE 1982</b> photo-génie: processeur clavier* logique/clavier affichage gaz-alarme téléphone intérieur: poste alimentation extension EPROM jeux T.V. bus carte EPROM indicateur de rotation de phases	81170-1 82141-1 82141-2 82141-3 82146 82147-1 82147-2 82558-1 82558-2 82577	48,50 44,50 23,50 26,50 19,— 35,50 17,50 41,— 23,50 32,—			
<b>F12: JUIN 1979</b> interface pour systèmes à µP	79101	16,50	<b>F41: NOVEMBRE 1981</b> orgue junior alimentation circuit principal FMN + VMN (fréquence + voltmètre) programmeur pour chambre noire générateur de fonctions cryptophone transverter 70 cm détecteur de métaux	81143 81155 81171 81173 81151 9968-5a 82020 81156 82004 82006 81142 80133 82021	226,50 38,50 58,— 41,50 15,— 17,— 41,50 51,— 26,50 25,— 26,50 149,— 67,—	<b>F52: OCTOBRE 1982</b> photo-génie: photomètre thermomètre temporisateur antenne active: amplificateur atténuateur et alimentation thermomètre LCD convertisseur de bande pour le récepteur BLU: bandes < 14 MHz bandes > 14 MHz	82142-1 82142-2 82142-3 82144-1 82144-2 82156 82161-1 82161-2	20,50 19,— 23,50 18,50 18,50 25,50 24,50 27,50			
<b>F17: NOVEMBRE 1979</b> ordinateur pour jeux TV: circuit principal avec documentation alimentation circuit imprimé clavier documentation seule	79073 79073-1 79073-2 79073D	237,50 29,— 44,— 15,—	<b>F42: DECEMBRE 1981</b> fréquence-mètre de poche à LCD contrôleur d'obturation programmeur d'EPROM (2650) high boost amplificateur téléphonique tempo ROM	82026 82005 81594 82029 82009 82019	23,50 44,50 17,50 22,50 18,50 19,50	<b>F53: OCTOBRE 1982</b> photo-génie: photomètre thermomètre temporisateur antenne active: amplificateur atténuateur et alimentation thermomètre LCD convertisseur de bande pour le récepteur BLU: bandes < 14 MHz bandes > 14 MHz	82142-1 82142-2 82142-3 82144-1 82144-2 82156 82161-1 82161-2	20,50 19,— 23,50 18,50 18,50 25,50 24,50 27,50			
<b>F18: DECEMBRE 1979</b> affichage numérique de fréquence d'accord circuit principal circuit d'affichage	80021-1 80021-2	57,50 26,—	<b>F43: JANVIER 1982</b> loupe pour fréquence-mètre arpeggio gong module capacitance boucle d'écoute émetteur récepteur synthétiseur: VCO éprogrammeur	82041 82046 82040 82039-1 82039-2 82027 82010	24,— 19,— 24,— 25,— 21,50 52,50 55,50	<b>F44: FEVRIER 1982</b> synthétiseur: VCA + VCF ADSR hétérophote amplificateur pour transverter 70 cm	82031 82032 82038 82043	50,50 50,— 19,— 30,—			
<b>F19: JANVIER 1980</b> codeur SECAM	80049	74,50									
<b>F20: FEVRIER 1980</b> gradateur sensitif train à vapeur nouveau bus pour système à µP	78065 80019 80024	16,— 22,50 70,—									
<b>F21: MARS 1980</b> effets sonores amplificateur d'antenne le vocodateur d'Elektor bus filtre entrée-sortie alimentation	80009 80022 80068- 1 + 2 80068-3 80068-4 80068-5	34,— 22,— 118,— 41,— 38,— 34,—									
<b>F22: AVRIL 1980</b> interface cassette BASIC vocophonie chorosynth junior computer: circuit principal affichage alimentation	80050 80054 80060 80089-1 80089-2 80089-3	67,— 18,50 264,— 200,—									
<b>F23: MAI 1980</b> allumage électronique à transistors	80084	46,50									
<b>F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980</b> récepteur super-réaction les TIMBRES	80506 80543	36,50 16,50									
<b>F27: SEPTEMBRE 1980</b> amplificateur PWM carte 8k RAM + EPROM programmeur de PROM	80085 80120 80556	18,— 157,— 45,50									
<b>F30: DECEMBRE 1980</b> commande de pompe de chauffage central alarme pour réfrigérateur	81019 81024	30,— 17,50									

## eps faces avant

\* générateur de fonctions 9453-6 30,—  
+ artist 82014-F 20,—

\* = face avant en métal laqué noir mat  
+ = face avant en matériau prégravé

## ess software service

NIBLE-E ESS004 15,—

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

**CASSETTES ESS**

cassette contenant 15 pro-  
grammes de l'ordinateur  
pour jeux TV ESS007 50,—

cassette contenant  
15 nouveaux programmes ESS009 50,—

cassette contenant  
16 nouveaux programmes ESS010 50,—

1. Le circuit imprimé du générateur de  
mire (EPS 80503) est désormais  
disponible au prix de 225 F.  
2. Certains circuits imprimés, parmi les plus  
anciens dont la fabrication a été définitive-  
ment suspendue, restent disponibles en  
quantité limitée. Avant de passer commande,  
nous vous conseillons de prendre contact avec  
PUBLITRONIC, en utilisant le bon de  
commande en encart.

# où trouver vos composants ?

## Pommareil Electronic

14, place Doublet - 24100 Bergerac - Tel(53) 57.02.65

Composants Grand Public et Professionnels  
Kit (TSM - OK - OPPERMAN - ELEKTOR - ...)  
Micro informatique - Matériel de Mesure.  
Fabrication de Transformateurs.

Vente par correspondance (France/Etranger).



dans le 77  
la chasse aux  
composants

c'est  
G'Elec Sarl  
22, av. Thiers  
77000 Melun  
Tel.439.25.70

OUVERT  
LE  
DIMANCHE  
MATIN

COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES / MICRO - INFORMATIQUE



34, rue d'Arènes - 25000 Besançon/France  
Tel(81) 81.02.19 et 81.20.22 - Telex 360593 Code 0542  
Magasin industrie: 72, rue de Trépillot. Besançon.  
Tel(81) 50.14.85

C.B - Vidéo  
Micro Informatique  
Composants

La Source Electronique  
Mr Marc Verdier  
Centre commercial de la Source  
78520 Limay

Tel (3) 477.08.43  
du Mardi au Samedi (inclus)  
de 9 h à 12 h 30 - 15 h à 19 h 30

25000 BESANÇON



16, rue de Pontarlier - Tel (81) 83.25.52  
Telex: 360432-M23  
Fermé le lundi

## RADIELEC COMPOSANTS

Immeuble "LE FRANCE"  
Avenue Général Nogués  
83200 Toulon  
Tel(94) 91.47.62



OUVERT du Mardi au Samedi  
2 adresses:

ELECTRONIC

3, rue Emile Souvestre, 35100 Rennes Tel(99) 30.45.21  
107, rue Paul Guyesse - 56100 Lorient Tel(97) 21.37.03

## LIMTRONIC

Pièces Détachées - Kits - Outillages - Mesures

54, Av. Georges Dumas — 87000 LIMOGES

Tél. (55) 34.56.55

TOUT POUR L'ELECTRONIQUE

## RADIO SIM

29, rue Paul Bert  
42000 Saint-Etienne  
Tel(77) 32.74.62

Composants Electroniques - Pièces détachées radio TV  
Kits - Accessoires.Hi-Fi - Jeux de lumière.

## SHOP TRONIC

KITS ET COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

SYSTEMES D'ALARME, VOL ET INCENDIE

1, PLACE DE BELGIQUE  
92250 LA GARENNE-COLOMBES  
☎ 785.05.25

## ELECTRONIQUE-DIFFUSION

62, rue de l'Alouette  
59100 ROUBAIX Tel(20) 73.17.10

NOUVEAU sur plus de 100 m<sup>2</sup> à visiter:

- 1 - composants neufs de qualité
- 2 - appareils ayant déjà tourné
- 3 - surplus

(listes  
sur  
demande)



Attention Vente Exceptionnelle de:

Fibre optique Synthétique - Electronique, Maquettisme Luminaire.  
Ø 0,5 mm, les 100 mètres : 100 F Paiement à la commande:  
Ø 1 mm, les 50 mètres : 212 F Franco  
ou acompte 30 F. Port et C.R. en sus. Vente par Km, nous consulter.  
Ste CRX - Mr Roggero; 4, av. JF Kennedy - 94410 St Maurice



LE MAGASIN DES LOISIRS ELECTRONIQUES

ROUBAIX: 20 rue Pauvrée, (Place  
Tel(20) 73.64.51 Liberté)  
TOURCOING: 51-53, rue de Tournai (Centre  
Tel(20) 01.36.75 de Gaule)

Composants - Kits - CB - Auto - Radio - Informatique  
95310 St Ouen l'Aumône  
Chaussée Jules César - RN 14  
Tel 037.28.03



Horaires: 9h30 à 12h 30 - 14h 30 à 19 h  
Recherche Groupement d'Achat

## NOVOKIT

3 fois MOINS CHERE votre sono en kit

AMPLIS - FILTRES ACTIFS - CONSOLES -  
ENCEINTES - CHATEAUX - JEUX DE LUMIERE - etc.  
DEMONSTRATION PERMANENTE

32, rue L. Braille - 75012 PARIS

Tel 628.54.19

Du mardi au samedi

10 h - 13 h ; 14 h - 18 h

## LONGTAIN SA

Rue David, 10 - 4800 VERVIERS - Belgique

Tel (087) 33.62.80 et 33.63.80

Telex 49013

En stock: TOUT POUR L'ELECTRONIQUE  
plaques EPS Elektor  
livres et publications Elektor

# elektor

53

5e année

Novembre 1982

ELEKTOR sarl

Route Nationale, Le Seau; B.P. 53; 59270 Bailleul  
Tél.: (20) 48-68-04, Téléx: 132 167 F

Horaire: 8h 30 à 12h 30 et 13h 15 à 16h 45 du lundi au vendredi.

Banque: Crédit Lyonnais à Bailleul, n° 6660-70030X  
CCP: à Lille 7-163-54R

Libellé à "ELEKTOR SARL".

Pour toute correspondance, veuillez indiquer sur votre enveloppe le service concerné.

**Service ABONNEMENTS:**

Elektor paraît chaque mois, les numéros de juillet et d'août sont combinés en une parution double appelée "Circuits de Vacances". Abonnement pour 12 mois (11 parutions):

France	Etranger	par Avion
100 FF	130 FF	195 FF

**Changement d'adresse:** Veuillez nous le communiquer au moins six semaines à l'avance. Mentionnez la nouvelle et l'ancienne adresse en joignant l'étiquette d'envoi du dernier numéro.

**Service COMMANDES:** Pour la commande d'anciens numéros, de photo-copies d'articles, de cassettes de rangement, veuillez utiliser le bon en encart.

**Service REDACTION:**

Marie-Hélène Kluziak, Denis Meyer, Guy Raedersdorf

**Rédacteurs techniques:** J. Barendrecht, G.H.K. Dam, E. Krempelsauer, G. Nachbar, A. Nachtmann, H.A. Theunissen, P.I.A. Theunissen, K.S.M. Walraven

**Rédacteur en chef:** Paul Holmes

**Service QUESTIONS TECHNIQUES:**

(Concernant les circuits d'Elektor uniquement)

Par écrit: joindre obligatoirement une enveloppe auto-adressée avec un timbre ou un coupon réponse international.

Par téléphone: les lundis après-midi de 13h 15 à 16h 15 (sauf en juillet et en août).

**Service PUBLICITÉ:** Nathalie Defrance.

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

**Service DIFFUSION:** Christian Chouard.

Distribué en France par NMPP et en Belgique par AMP.

**DIRECTEUR DE LA PUBLICATION:** Robert Safie

**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 a fortiori contrefaits.

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

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

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

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

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

**DROIT DE REPRODUCTION:**

Elektuur B.V., 6190 AB Beek (L), Pays Bas  
Elektor Verlag GmbH, 5133 Gangelt, RFA  
Elektor Publishers Ltd., Canterbury CT1 1PE, Kent, U.K.  
Elektor, Villanueva, 19, 1°, Madrid 1, Espagne  
Elektor, Karaiskaki 14, Voula, Athènes, Grèce

Elektor sarl au capital de 100000F RC-B 313.388.688  
SIRET-313.388.688.000 27 APE 5112 ISSN0181-7450  
N° C.P.P.A.P. 64739

© Elektor sarl — imprimé aux Pays Bas

# décodage

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
I <sub>C</sub> , max	100 mA
I <sub>fe</sub> , min	100
P <sub>tot</sub> , max	100 mW
f <sub>T</sub> , 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, 2N4129.

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

	DUS	DUG
U <sub>R</sub> , max	25 V	20 V
I <sub>F</sub> , max	100 mA	35 mA
I <sub>R</sub> , max	1 μA	100 μA
P <sub>tot</sub> , max	250 mW	250 mW
C <sub>D</sub> , max	5 pF	10 pF

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Valeurs de capacité: 4p7 = 4,7 pF = 0,000 000 0047 F  
10 n = 0,01 μF = 10<sup>-8</sup> F

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

**Points de mesure**

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

**Tension secteur**

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

**Le tort d'Elektor**

Toute modification importante, 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° 55/Janvier	→	1 Décembre
n° 56/Février	→	7 Janvier
n° 57/Mars	→	4 Février
n° 58/Avril	→	4 Mars

# selektor

## Les fermes d'énergie solaire

Sur l'île de Pellworm, sise en mer du Nord, au large de la province de Schleswig-Holstein, on est en train de construire la station de production d'énergie solaire la plus puissante d'Europe, dotée d'une capacité de 300 kW.

Il est prévu de la terminer pour le mois de Juillet prochain; elle doit alors alimenter en énergie un institut pour convalescents qui se trouve sur cette île.

La surface totale des panneaux solaires mis en oeuvre est de quelques 16000 mètres carrés, soit pratiquement une surface égale à celle de deux terrains de football mis côte à côte.

Le maître d'oeuvre de l'ensemble du projet est AEG Telefunken (RFA). Le générateur transforme immédiatement l'énergie solaire en électricité. L'ensemble des cellules se trouvant disposées sur des terres cultivables, sur lesquelles paissent des moutons, il fut décidé de les surélever grâce à des poteaux de 1 mètre de haut. Les moutons n'en semblent pas incommodés pour deux centimes. Le projet estimé à 35 millions de francs est financé par le ministère de la technologie allemand ainsi que par la Communauté Européenne.

L'ensemble du projet sert d'expérience en grandeur nature qui, si elle est réussie, pourra apporter des enseignements précieux lors de la construction ultérieure de centrales solaires ayant une puissance de 2 MW. Les objectifs principaux de cette expérience sont bien évidemment, fiabilité à long terme et coûts de maintenance aussi faibles que possible. Les experts en énergie solaire de AEG ont acquis une grosse expérience sur les problèmes de l'énergie solaire, grâce à de nombreux chantiers ouverts dans divers pays du tiers monde, chantiers pour lesquels l'importance de l'énergie solaire est primordiale.

Comme nous l'avons dit, l'île de Pellworm abrite un centre de convalescence important, l'énergie solaire ne pouvait mieux convenir. Cela peut sembler paradoxal, mais c'est en été que cet hôpital demande le plus d'énergie. Des batteries d'accumulateurs sont utilisés pour le stockage de l'énergie nécessaire pour la nuit et les jours de mauvais ensoleillement. La ferme d'énergie solaire est plus qu'auto-suffisante, le surplus d'énergie est transféré au réseau électrique provincial.

Le prix actuel d'un kW d'énergie solaire est de 6 F environ, mais AEG pense qu'il doit être possible de le faire



descendre à 80 centimes d'ici 1986-1988, un gain fort appréciable. Il ne s'agit pas là, du premier projet de ce type dans lequel AEG se soit lancé. Il existe déjà deux autres installations solaires de 50 kW, l'une est située dans une ferme en Irlande, l'autre alimente un collège naval aux Pays-Bas. L'un des buts de ce genre d'installations est de vérifier l'exactitude des théories et d'assurer la rentabilité de tels systèmes lors de leur utilisation ultérieure dans un pays du tiers-monde. On espère qu'en l'an 2000 un pourcentage non-négligeable de l'énergie produite de par le monde le sera à l'aide d'installations solaires.

### Capacité de stockage 6000 Ah

Lors de la construction de cette ferme solaire, seuls ont été utilisés des composants disponibles sur le marché industriel. Le générateur solaire comprend 15840 modules subdivisés en 22 groupes, que l'on peut commander individuellement. Les panneaux solaires sont montés sur un bâti construit en acier galvanisé et en bois tropicaux. Leur inclinaison est de 40°.

48 modules montés en série fournissent une tension de 346 V; chacun des modules peut être connecté individuellement à une barre bus de 2 V CC, sous le contrôle d'un ordinateur. Chaque bus est connecté à un accumulateur disposant d'une capacité de stockage de 3000 Ah. En fonctionnement normal, la moitié de l'accumulateur fournit l'énergie nécessaire à l'hôpital, tandis que la seconde moitié est en cours de recharge par le réseau de cellules solaires. Lorsque, la charge de l'accumulateur a atteint son maximum, l'énergie solaire est dérivée vers le réseau en cours d'utilisation. C'est le processus qu'illustre le schéma de la figure 1. L'histogramme de la figure 2a montre l'ensoleillement moyen, observé dans ce secteur, au cours des années 1978-1980.

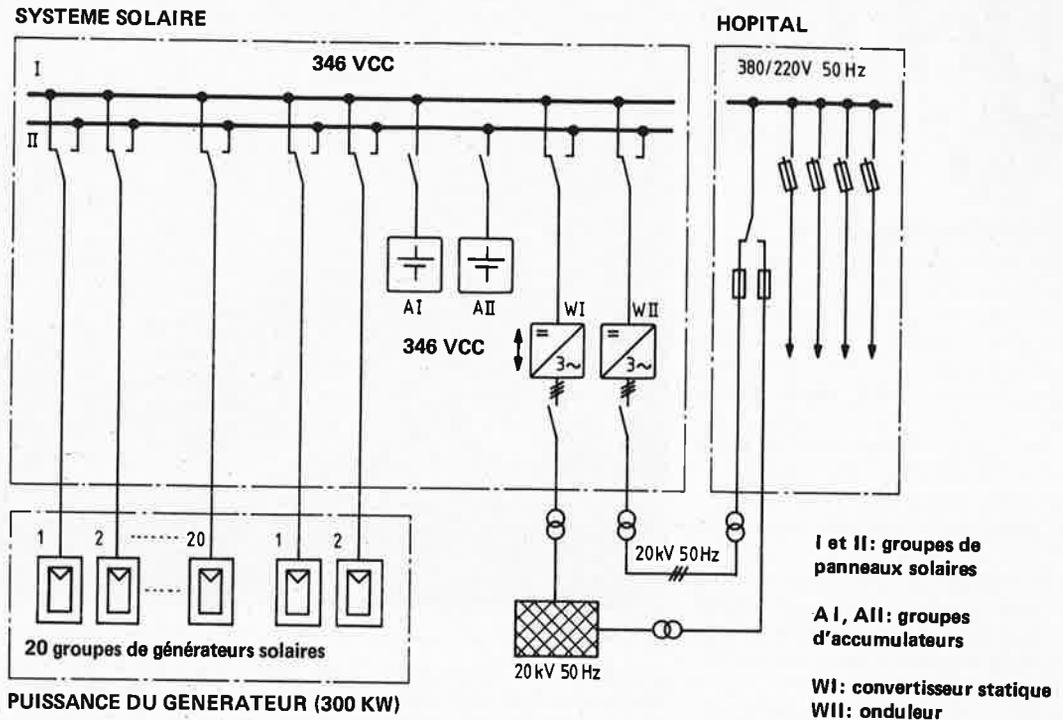
La taille des accus est suffisante pour faire face à l'éventualité d'une succession de jours d'ensoleillement insuffisant pour faire face à la recharge des accus. C'est là la raison de la mise en place d'accus de 6000 Ah. Dans le pire des cas, la consommation ne dépasserait pas 70% de la capacité disponible. Les accus utilisés font partie des types les plus performants, chacun d'entre eux disposant d'une capacité de 1500 Ah sur 10 heures, à une tension nominale de 2 V. Pour atteindre la capacité choisie, il n'a pas fallu moins de 4 groupes comportant chacun 173 accus connectés en série, le tout réparti sur une surface de 1000 mètres carrés et pesant quelques 120 tonnes. L'efficacité des accus est très élevée, et de manière à leur assurer une durée de vie aussi longue que possible, l'ordinateur les traite très "civilement" ce qui rend quasi-nul le temps de maintenance.

L'utilisation de bouchons de recyclage situés au sommet de chacune des cellules est une autre raison de l'abaissement important du temps consacré à la maintenance; ces bouchons spéciaux diminuent de façon importante le nombre de remplissages nécessaires. Ces bouchons contiennent un catalyseur qui combine les deux gaz, (oxygène et hydrogène), nés de l'électrolyse et les transforme à nouveau en eau qui reprend place dans l'électrolyte.

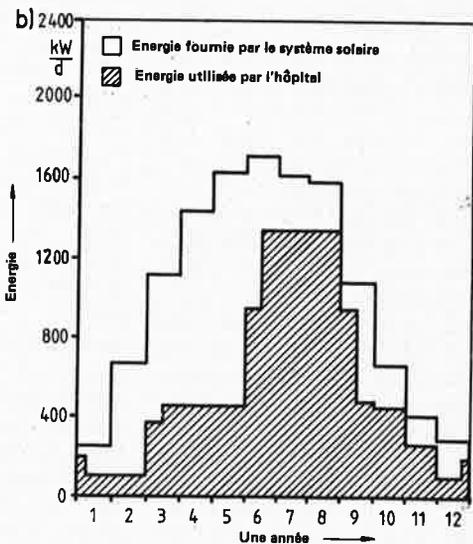
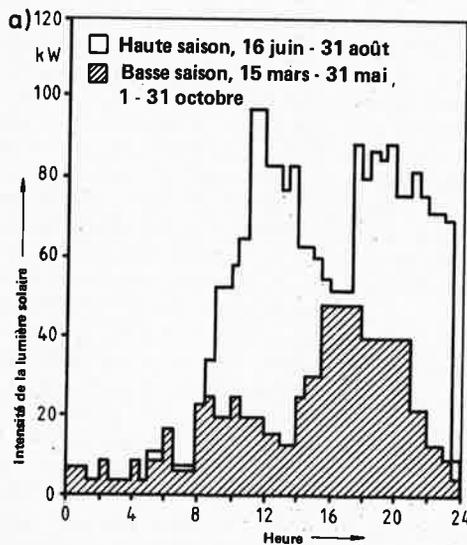
### Connexion au réseau régional

La tension continue produite par le système est reliée au réseau alternatif régional par l'intermédiaire d'un convertisseur statique. Ce convertisseur n'entre en fonction que lorsque la source d'énergie solaire est connectée au réseau principal. Pour le cas où la tension alternative régionale tomberait en panne, le système solaire est protégé par désaccouplage automatique. En cas de panne, le convertisseur est automatiquement coupé, de manière à éliminer

1



2



tout risque de détérioration dû à une demande trop importante et à éliminer le risque d'étincelle lors de la suppression du court-circuit. Le convertisseur étant commandé par le secteur, normalement les problèmes de synchronisation ordinairement fort répandus n'apparaissent pas. Le convertisseur est dessiné de façon à être capable de supporter 300 kW.

Les convertisseurs ont également une autre fonction: celle de pouvoir les accus d'une tension de charge au cas où le système solaire tomberait en panne, ou si en raison d'un mauvais ensoleillement persistant, la puissance fournie devenait notoirement insuffisante.

**Des onduleurs pour l'hôpital**

L'hôpital a bien évidemment besoin d'énergie alternative. Deux onduleurs statiques (inverters), se chargent de

transformer l'énergie solaire continue en tension alternative. Leur puissance nominale est de 75 kVA. Ils sont capables de fournir une tension alternative aux caractéristiques standard, 220 V à 50 Hz. Le choix de ce type d'onduleurs est dû principalement à leur haut rendement. En cours de nuit par exemple, ou en période creuse, la consommation ne dépasse guère les 15%, mais même dans ces conditions, le rendement de l'onduleur reste de 87%. Les bâtiments qui reçoivent leur énergie du système solaire comprennent un restaurant, un sauna, un bloc de physiothérapie ainsi qu'une piscine intérieure. La charge inductive est créée par plusieurs moteurs de 5,4 kW, la charge résistive est fournie par la résistance de chauffage du sauna, résistance d'une puissance de 18 kW. Le centre de commande, d'enregistrement

des données utilise un micro-ordinateur. Cela se comprend fort aisément. Le système en étant encore au stade expérimental, on désire disposer du maximum de flexibilité. L'un des buts du programme est de déterminer les conditions de rentabilité maximale car ce sont elles qui seront les garanties de la réussite ultérieure du projet, (finances obligent). Le micro-ordinateur commande également la connexion des onduleurs statiques et détermine le niveau nominal de l'énergie fournie au réseau régional.

Vu sous cette optique, cette entreprise expérimentale doit permettre d'accumuler toutes sortes de données fort utiles lors de l'implantation ultérieure de systèmes identiques. La puissance visée pour une installation de ce type se situe dans la gamme du mégawatt.

Le cœur de l'Orgue Junior est un circuit intégré fabriqué par ITT, le SAA 1900. Ce circuit contient à lui seul la quasi-totalité de l'électronique nécessaire pour donner vie à un orgue électronique. Les 56 contacts de touches du clavier, décodés à l'aide d'une matrice 7 x 8, sont directement connectés au circuit intégré. Cette matrice prend à son compte 15 des broches du circuit intégré (7 + 8 = 15!!!). Quatre broches supplémentaires sont utilisées pour les sorties BF: 2 se chargent de l'alimentation, une autre sert d'entrée d'horloge, l'avant-dernière est utilisée en entrée de modulation et la dernière permet de sélectionner le mode de fonctionnement. Faisons le compte: 15 + 4 + 2 + 1 + 1 + 1, cela fait bien

la touche correspondante est enfoncée) c'est la fin du son.

## Le VCF

Les circuits intégrés que nous avons utilisés pour notre synthétiseur polyphonique nouveau modèle sont restés chers en dépit de leur succès; c'est la raison pour laquelle nous nous sommes tournés vers un VCF conçu suivant un modèle éprouvé connu et construit dans toute l'Europe, le Formant. Il s'agit en l'occurrence d'un filtre passe-bas ayant une pente de 18 dB/octave. Pour obtenir un filtre doté de ces caractéristiques, on a mis en série trois filtres passe-bas actifs, la pente de chacun des filtres étant de 6 dB/octave. Chaque filtre comprend un OTA (ampli opérationnel à transconductance), le CA 3080 de la figure 1, un condensateur et un amplificateur opérationnel qui travaille en tampon de sortie. Le courant de commande qui transite par la broche 5 de l'OTA détermine la fréquence limite du filtre avec le condensateur (C9 de la figure 1 par exemple).

Ces courants de commande sont produits par une source de courant commandée, elle aussi, par l'intermédiaire de A10 et de T1. La fréquence limite du filtre complet dépend de la position de P4.

## A l'Attaque

Le choix de la fréquence limite à l'aide de P4 seul n'est pas suffisant. Une note d'orgue filtrée dans ces conditions garde une sonorité trop proche de celle qu'elle a à l'origine. Il faut à tout prix faire entrer en scène un générateur d'enveloppes!

L'utilisation d'un générateur de ce type fait réagir le filtre en fonction de la frappe des touches. Un nouveau domaine s'ouvre devant nous, domaine dans lequel on pourra procéder à toutes sortes d'expériences sonores.

Il est très difficile d'obtenir l'information de frappe d'une touche à partir de la touche elle-même. Il faudrait pour cela mettre en place une deuxième série de contacts et cela reviendrait beaucoup trop cher. Il existe un autre moyen pour savoir si une touche a été frappée: en effet, si l'orgue produit un son, c'est qu'une touche a été enfoncée (évident, mon cher Watson!). Il suffit donc de s'assurer de la présence d'une note.

Les amplificateurs A1 et A2, secondés par IC2, se chargent de cette détection. A1 recueille à haute impédance la note sur la connexion A du circuit imprimé de l'Orgue Junior. A2 amplifie ce signal provenant du tampon A1; le facteur d'amplification est de 200, c'est-à-dire qu'en fait A2 agit également en limiteur. D1 et C2 transforment ce signal rectan-

# extension pour l'Orgue Junior

## Des sons synthétiques pour l'Orgue Junior

Le dernier point de soudure effectué, le fer à souder posé, on branche, on appuie sur une touche et voilà, cela fonctionne. Ce n'est pas la procédure que nous préconisons d'habitude!!! Mais nous comprenons fort bien l'impatience de nos lecteurs. Un an exactement. Après un entraînement aussi intensif, nous ne doutons pas que vous ayez atteint les limites de l'Orgue Junior. Cet orgue électronique ne comprend en fait qu'un circuit intégré (+ quelques composants connexes) et un clavier. Ce circuit intégré ne possède qu'un nombre de broches fort restreint, il n'est pas possible d'y mettre tout ce que l'on voudrait; voici la raison de cette extension, qui va permettre de faire parcourir à l'Orgue Junior la moitié du chemin qui mène au synthétiseur.

24 et notre circuit intégré n'en possède pas plus. Ces deux douzaines de broches permettent de construire un orgue totalement polyphonique dont la sonorité est fort satisfaisante. Mais il ne faut pas en demander plus.

L'adjonction de l'extension que nous allons décrire modifie complètement le paysage. L'extension comprend un VCF (Voltage Controlled Filter = filtre commandé en tension), et un générateur d'enveloppes du type A/D (sans phase d'entretien ni d'extinction).

VCF, attaque, chute, encore du chinois pour ceux de nos lecteurs qui n'ont pas encore eu le loisir de se familiariser avec un synthétiseur. Un VCF est un filtre commandé en tension. L'attaque désigne la phase au cours de laquelle l'amplitude d'un son croît de zéro jusqu'à sa valeur maximale; c'est le début du son. La chute est la phase au cours de laquelle l'amplitude du son décroît jusqu'à zéro (du moins tant que



Liste des composants

Résistances:

- R1,R4,R7 = 4k7
- R2,R3 = 1 M
- R5,R6,R24 = 47 k
- R8,R9 = 33 k
- R10 = 100 k
- R11,R14,R15,R18,R19,R22 = 27 k
- R12,R13,R16,R17,R20,R21 = 100 Ω
- R23 = 3k3
- R25 ... R27 = 22 k
- R28 = 2k2
- R29,R30 = 10 k
- R31 = 6k8
- P1,P2,P6 = 100 k lin.
- P3 ... P5 = 10 k lin.
- P7,P8 = 1 M lin.
- P9 = 10 k ajustable

Condensateurs:

- C1,C2,C4 = 100 n
- C3,C5 ... C8 = 1 μ (MKH)
- C9 ... C11 = 330 p
- C12 ... C14 = 330 n

Semiconducteurs:

- D1 ... D4 = 1N4148
- T1 = BC557B
- IC1,IC3,IC4 = TL084
- IC2 = 741
- IC5 ... IC7 = CA3080
- IC8 = 4001

Divers:

- S1 = inverseur unipolaire

gulaire limité en une tension continue positive; le comparateur IC2 décide, en fonction du niveau de cette tension, de l'existence ou non d'une note. La partie attaque comprend D2, P7, C3 et A3. Lorsqu'une touche est actionnée, la tension à la sortie de IC2 devient positive et C3 se charge, en fonction de la position de P7. Lorsque l'action sur la touche cesse, C3 se décharge à travers R4 et D3. La saute de tension de IC2 déclenche le monoflop constitué par les portes N1 et N2; l'impulsion de sortie produite par le monostable charge quasi-instantanément le condensateur C5. Le potentiomètre P7 détermine le temps mis par C5 pour se décharger. Cette tension de chute est prise en compte par le tampon A4. S1 permet de connecter à la source de courant, soit une tension d'attaque, soit une tension de chute. P3 permet, quant à lui, de choisir la profondeur de modulation que l'on veut.

Sonorités

L'Orgue Junior fournit sur le point A

de son circuit imprimé un signal rectangulaire non symétrique; ce signal comporte de nombreuses harmoniques. Ce signal remplit deux fonctions: il sert tout d'abord à déclencher le générateur d'attaque et de chute, il sert également au filtrage du signal lui-même, par l'intermédiaire de P2. Grâce à P1, il est possible de mélanger à l'ensemble le signal disponible au point B du circuit imprimé; ce signal est décalé d'une octave vers le bas.

Suivant le facteur Q du filtre sur lequel on peut agir par action sur P5, on peut générer des sons très divers, qui peuvent aller du sifflement le plus strident au timbre le plus sourd. Une action sur P5 permet de faire entrer le filtre en oscillations. On se trouve alors en présence d'un oscillateur sinusoïdal grâce auquel il est possible de produire divers effets sonores, en actionnant n'importe quelle touche de la partie supérieure du clavier; et ceci, grâce au générateur d'enveloppes. Si S1 se trouve en position attaque, P3 et P4 permettent d'obtenir une sonorité ressemblant à celle d'un instrument à vent. En position chute, la sonorité ressemble à celle d'un piano.

La sortie du filtre étant connectée à l'étage de sortie de l'Orgue Junior, ceci permet de mélanger des signaux non-filtrés aux signaux ayant déjà subi un filtrage. Le décalage de phase du filtre produit, par effacement de quelques plages de fréquences très étroites, une sonorité ressemblant à celle d'un circuit déphaseur, dit "filtre en peigne" (voir l'Empire contre-attaque).

Construction et connexion

L'ensemble de l'extension pourra prendre place sur un morceau de circuit imprimé d'expérimentation. Cela demande quelques précautions cependant, car il s'agit de 8 circuits intégrés auxquels s'ajoute un certain nombre de composants passifs!

Les différentes connexions des composants de commande ont reçu une dénomination; les mêmes lettres se retrouvent sur le plan de câblage de la figure 2. L'alimentation de l'extension se fait à partir des points correspondants du circuit imprimé de l'Orgue Junior. Seule la tension - 15 V n'est pas directement disponible, il faut de ce fait la chercher à l'aide d'une liaison connectée au pont qui se trouve entre C17 et R20 (sur le circuit imprimé). L'inverseur S2 d'origine est supprimé, on le remplace par un pont reliant les points S2a et S2c.

Les seules précautions à observer consistent à raccourcir les connexions qui transportent des signaux autant que faire se peut et à éviter qu'elles ne passent trop près du transformateur secteur.

# le tort d'elektort

mini-éprogrammateur juillet/août 1982, page 8-12

Il s'est glissé une petite erreur dans la façon de connecter l'inverseur S21b. La broche a de cet inverseur doit être reliée au +5 V et non à la masse, comme l'indiquait à tort le schéma. Il suffit d'interrompre la ligne qui part de a à la hauteur de la résistance R37 et de la connecter à la ligne reliant cette résistance au + 5 V.

\*

jeux T.V. en mémoire morte septembre 1982, page 9-33

Lorsque l'on sépare l'flot pour y amener les lignes DBE1 et DBE2, comme le montre la figure 3, il faut également côté composants, interrompre la piste arrivant à la broche 12 d'IC27. On connecte alors, à l'aide d'un petit morceau de fil de câblage, la piste venant de R19 et R12 à la broche 14 d'IC27, ce qui permet de ne pas couper la piste conduisant le +5 V.

\*



Fichier 1.	Extra-terrestres	M. Norman
Fichier 2.	Billard électrique*	M. Greiner
Fichier 3.	Hélicoptère	C. Männchen
Fichier 4.	Casse-tête	P. Dickers
Fichier 5.	Catapulte	M. Norman
Fichier 6.	Simulateur de vol*	M. Greiner
Fichier 7.	Guerre spatiale	M. Godfrey
Fichier 8.	Permutations	M. Greiner
Fichier 9.	Expédition galactique	M. Norman
Fichier A.	Basket-ball*	M. Greiner
Fichier B.	Mur de briques	H. Jansen
Fichier C.	La lettre à Elise*	K. Schuster
Fichier D.	Editeur*	P. Holmes
Fichier E.	Galgenspiel*	P. Dickers
Fichier F.	Hangman*	P. Dickers/ P. Holmes

Fichier 1.	Vocabulaire pour Hangman*	P. Holmes
------------	---------------------------	-----------

\* Extension mémoire indispensable

Tout cordon bleu sait qu'il faut laisser reposer la pâte un certain temps avant de la mettre sous le rouleau à pâtisserie; que laisser infuser le thé trop longtemps n'apporte rien au goût de cette boisson tant prisée de nos voisins d'outre-Manche (bien au contraire); que laisser un œuf quelques minutes de plus dans l'eau bouillante fait toute la différence entre un œuf mollet et un œuf dur.

M. R. Brett

# minuteur de cuisine universel

**œuf dur, à la coque, nouilles... c'est du gâteau!!!**

Nos cuisines mêmes n'ont pas échappé à l'emprise de l'électronique. Chaque jour voit naître un nouvel appareil destiné à faciliter un peu plus la vie de la maîtresse (ou du maître) de maison. Le montage que nous allons décrire fait partie sans aucun doute de cette catégorie d'aides ménagères. Il est destiné à remplacer les minuteurs et autres temporisateurs. Finie l'obligation de jeter régulièrement un coup d'œil furtif sur l'horloge pour voir où en est la cuisson d'un œuf dur. La sonorité charmeuse d'un gong vous annonce la fin du processus.

Si la cuisine est l'un de vos violons d'Ingres, vous vous êtes sans doute acheté un minuteur mécanique dont la sonnerie peut difficilement être qualifiée d'harmonieuse. S'hypnotiser sur l'horloge n'est pas une solution meilleure non plus, car il arrive fréquemment que l'on perde de vue le repère chronologique dont tout dépend. Et voilà la catastrophe: le thé a un goût de tanin, l'œuf mollet a pris la dureté du diamant.

Grâce à notre minuteur de cuisine, vos cauchemars prennent fin. Lorsque la durée choisie est écoulée (elle est réglable de 0 à 15 minutes), le minuteur vous le fait savoir de sa voix enchanteresse. Finis les strabismes convergents dûs à la fixation sur l'horloge incorporée de votre cuisinière; vous avez tout loisir pour vaquer à l'une des nombreuses occupations qui remplissent la journée d'une maîtresse (ou d'un maître??) de maison.

Le circuit peut être subdivisé en quatre parties: un compteur, IC1, une mémoire, IC3, un comparateur, IC2 et un générateur de sons, IC4. Il est possible, à

l'aide des interrupteurs de codage, S1 . . . S16, d'entrer un maximum de quatre durées comprises entre 0 et 15 minutes. Des interrupteurs DIL quadruples font parfaitement l'affaire dans une application de ce genre.

Le fonctionnement du montage est relativement simple à saisir. Au repos, la sortie Q2 du flip-flop FF2 est au niveau logique haut. Le compteur IC1 est de ce fait bloqué, ses sorties Q10 . . . Q12 et Q14 se trouvent au niveau logique bas. La sortie A = B du comparateur IC2 se trouve elle aussi à un niveau logique bas, de sorte que la mémoire IC3 reçoit un signal d'initialisation (reset) par l'intermédiaire de la porte NAND N2. En l'absence de signal, cette ligne est au niveau logique haut. Le circuit de mémoire attend d'être positionné par action sur ses entrées S1 . . . S4. Le circuit est prêt à mesurer la durée choisie et attend impatiemment d'avoir (enfin!!) quelque chose à faire.

Rien de plus facile que cela. La durée choisie à l'aide des interrupteurs S1 . . . S16 est prise en compte par la mémoire après une pression sur chacune des touches S17 . . . S20. Le signal disponible à la sortie A < B du comparateur positionne le flip-flop FF2 (Q2 passe au niveau logique haut, Q2 au niveau logique bas). Le blocage du compteur IC1 est levé. IC1 est un circuit intégré relativement complexe; outre le compteur dont nous avons déjà parlé, il contient également un oscillateur dont la fréquence est déterminée par les valeurs de C1, R1, R2 et P1. Le potentiomètre ajustable P1 permet de régler la fréquence à l'intérieur d'un domaine défini. Lorsque le signal d'initialisation disparaît de la broche 12 de IC1, le compteur démarre à 0, à la fréquence d'horloge que l'on a fixée.

La sortie Q4 de IC1 commande un transistor; la LED qui lui est connectée indique ainsi le mode de fonctionnement du minuteur. Le signal disponible à la sortie Q4 sert également de fréquence d'horloge pour le flip-flop FF2. Pour l'instant, le flip-flop est bloqué par le signal A < B fourni par IC2. Lorsque le contenu du compteur atteint la durée mémorisée par IC3, la sortie du comparateur A = B passe au niveau logique haut. La mémoire IC3 se voit alors appliquer, par l'intermédiaire de la porte NAND N2, un niveau logique bas sur l'entrée d'initialisation; l'information qui se trouvait en mémoire est alors effacée. Le flanc de l'impulsion suivante fait passer la sortie A > B du comparateur au niveau logique haut. Le transistor T2 se met à conduire et libère ainsi le générateur de sons. Le gong résonne pour indiquer la fin de la durée de cuisson, d'infusion (ou d'une autre, quelle qu'elle soit). Simultanément, le niveau logique de la sortie A < B du comparateur devient un niveau logique bas, ce qui permet au flanc suivant du signal d'horloge de

1

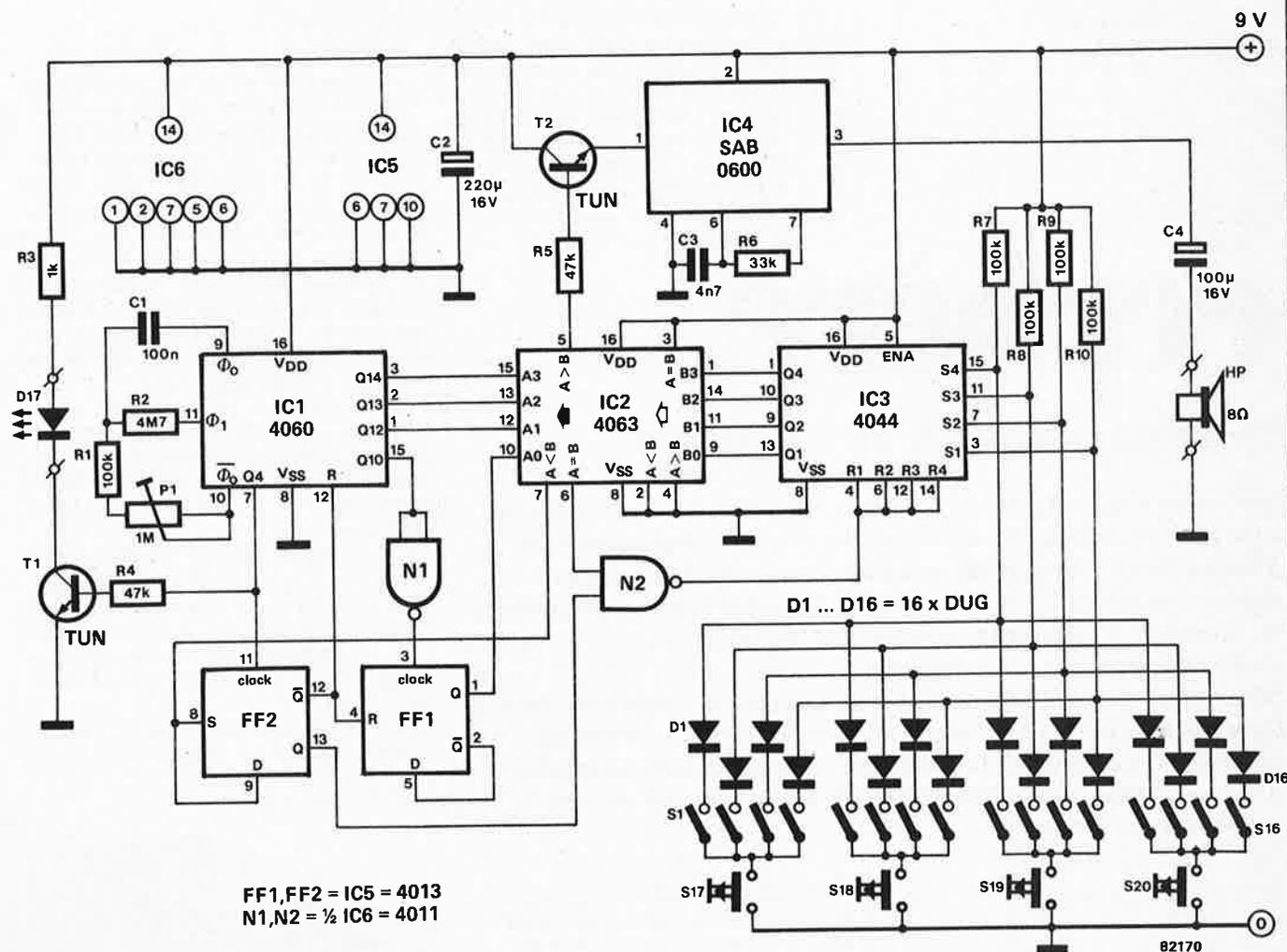


Figure 1. Le schéma du minuteur de cuisine comporte un compteur (IC1), une mémoire (IC3), un comparateur (IC2) et un générateur de sons (IC4).

faire basculer le flip-flop 2 et de remettre à zéro le compteur IC1; la mémoire IC3 est prête à recevoir et mémoriser une nouvelle durée.

Si l'on respecte les valeurs données sur le schéma aux composants qui définissent la durée, à savoir C1, R1, R2 et P1, il est possible de jouer sur la fréquence de l'oscillateur de manière à pouvoir fixer une durée comprise entre 1 et 15 minutes. Le montage utilise des circuits intégrés CMOS dont la consommation est très faible; il n'est pas nécessaire, pour cette raison, de

prévoir d'interrupteur marche/arrêt. La consommation minimale de courant permet d'alimenter le montage à l'aide d'une pile de 9 V compacte dont l'autonomie sera largement suffisante. Hors-fonctionnement du générateur de sons, le courant de repos est de 31 µA; lorsque le montage est actif, la consommation passe à 3 mA (toujours sans fonctionnement du générateur de sons). Si la LED s'illumine trop faiblement lorsqu'elle fonctionne, on pourra diminuer la valeur de R3 et l'abaisser à 680 Ω. L'illumination de la LED

sera plus franche, mais cela diminue la durée de vie de la pile. Le montage n'est pas pourvu d'un système d'initialisation automatique, ce qui signifie que lors de la mise sous tension (à l'instant de la mise en place de la pile), le minuteur peut se trouver soit au repos, soit en mode minuteur. Dans ce dernier cas, on "goûtera" au signal agréable du gong après 15 minutes d'attente (au maximum). Le montage est alors fin prêt.

La majorité des cambrioleurs exercent cette "profession" de manière occasionnelle. La façon la plus simple de se protéger est de mettre en œuvre des mesures de sécurité passives: ne pas laisser de porte ou de soupirail ouvert, l'occasion faisant le larron, comme dit le proverbe. Il existe d'autre part des mesures actives, qui nous intéressent tout particulièrement. Quelle forme doit prendre une alarme pour remplir les fonctions qu'on lui demande, à quels critères doit-elle satisfaire? Le domaine embrassé par ces deux questions est tellement vaste qu'il faudrait lui consacrer un numéro complet pour le traiter de A à Z. Telle n'est pas notre intention ici.

### Qualités d'une alarme

Le critère le plus important est le rapport qualité/prix. La première pierre d'achoppement est le prix. Un prix abordable permet de prévoir l'achat de plusieurs systèmes si nécessaire. Prenons-nous un moment sur les diverses qualités que l'on exige d'une alarme digne de ce nom.

- la fiabilité: Il est important qu'une alarme ne se déclenche pas intempestivement. Elle doit pouvoir fonctionner dans n'importe quelles conditions, ce qui signifie alimentation autonome.
  - la simplicité: tant au point de vue circuiterie (complexité a dans ce cas cherté comme synonyme) qu'en ce qui concerne la mise en œuvre.
  - une longue autonomie: il n'est pas question de changer de pile toutes les deux semaines, car cela coûte temps et argent; le système est d'autre part particulièrement destiné à fonctionner pendant les vacances.
  - l'efficacité: il est important que le déclenchement de l'alarme ait un résultat concret (intervention des voisins ou de la police). Son efficacité dépend également de l'emplacement qui lui est attribué.
  - l'esthétique: le but premier d'une alarme n'est pas d'attirer le regard (les vitrines des bijouteries et celles des banques sont des exceptions). Plus ses dimensions sont restreintes, plus aisées seront sa mise en place et sa dissimulation.
- Cerbère possède ces diverses qualités. Prenons-le sous notre scalpel.

# cerbère

## Mi-portier intraitable, mi-majordome

Les temps sont durs pour les monte-en-l'air aussi. Les statistiques le prouvent: d'année en année, le nombre de cambriolages augmente. Lorsque l'on sait que toutes les 32 secondes a lieu quelque part en France une effraction, il est fort compréhensible que tout propriétaire ou locataire ait pensé doter sa maison ou son appartement d'un système d'alarme. Lequel choisir, à quel prix?

Suite à l'article "antivol auto" paru dans le dernier numéro de vacances, dans lequel était décrit un circuit d'alarme basé sur un circuit LSI spécialisé et relativement bon marché: le LS 7220, certains lecteurs nous ont demandé s'il n'était pas possible d'en faire une version "immobilière". La voici.

### Types de protection

Il existe trois types de protection électronique: les deux premiers sont actifs, le dernier semi-passif. Prenons-les dans l'ordre inverse de leur sophistication. L'alarme la plus simple est l'alarme par rupture d'une boucle comprenant soit des interrupteurs, soit des faisceaux lumineux, visibles ou non (infra-rouge). La deuxième catégorie active est celle des détecteurs volumétriques; un radar hyperfréquence (dans la plupart des cas) balaie le volume à protéger. Le système se trouve en état d'équilibre; celui-ci est rompu par l'entrée d'un indésirable dans le volume surveillé. Cette technique est malheureusement relativement délicate à exploiter et encore très coûteuse.

La protection semi-passive consiste à simuler une présence dans le local à protéger. C'est sans doute le système le plus ouvert, car il est possible de le commander à l'aide d'un ordinateur domestique (mais attention aux pannes secteur). Si le logiciel est bien fait, le système peut simuler une présence plus vraie que nature.



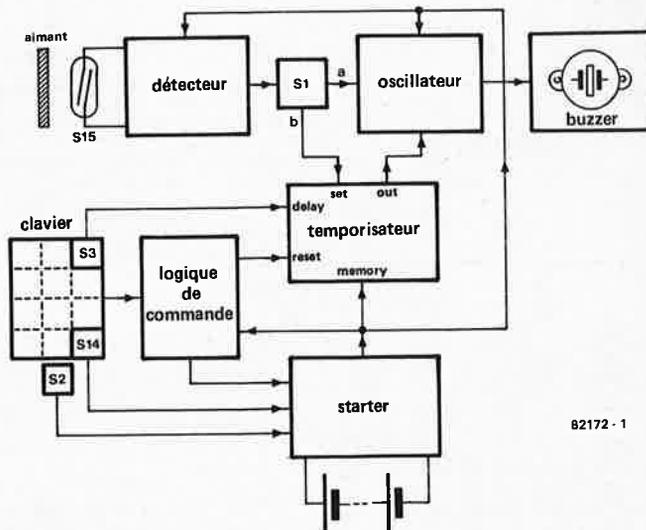
## Principe de fonctionnement

L'alarme est mise en fonction par action sur le bouton-poussoir S2. L'ensemble du montage est alors alimenté: l'alarme est parée. Si l'on veut sortir, on appuie sur la touche S3 qui déclenche un temporisateur qui inactive l'alarme pendant une dizaine de secondes, de quoi vous permettre de quitter la pièce en toute tranquillité. Dès que la porte est refermée, l'alarme est réactivée. Voici que quelqu'un entre (licitement ou non); l'interrupteur reed s'ouvre, puisqu'il ne se trouve plus sous l'influence de l'aimant. Le temporisateur MMV2 est déclenché. La temporisation dure de 10 à 15 secondes. Si, au cours de ce délai, le code correct est entré, le montage est remis à zéro; c'est la fin du processus.

Si au contraire, la combinaison proposée est fautive ou que l'on reste bouche bée devant cette énigme quasi-insoluble, le flip-flop FF2 est déclenché après écoulement du délai de temporisation et l'alarme retentit.

Notons au passage le choix possible d'une autre variante de fonctionnement, grâce à l'inverseur S1. En position a, le système sert de majordome: il ne fait qu'annoncer l'ouverture de la porte par un signal sonore d'une seconde environ.

1



82172 - 1

Figure 1. Schéma synoptique de Cerbère. Les divers sous-ensembles composant le système se retrouvent dans le schéma de principe.

## Schéma synoptique

La figure 1 propose le schéma synopti-

que du montage. Il devrait faciliter la compréhension du fonctionnement du système. L'organe de commande est un clavier comportant 12 touches; deux d'entre elles ont une fonction particulière: S3 et S14. Deux autres organes de commande sont à portée de doigt: le bouton-poussoir S2 et l'inverseur double S1. Nous y reviendrons.

Le cœur du système est un circuit intégré "intelligent", chargé d'inactiver l'alarme si le code qu'il reçoit correspond à celui appliqué à ses broches de sélection. Le "starter" permet d'activer le système. Le bloc temporisateur retarde pendant un certain délai le déclenchement de l'alarme, de manière à permettre au propriétaire de sortir et d'entrer sans la déclencher. Le détecteur doit détecter l'ouverture de la porte; l'oscillateur produit le signal qui sera transformé en fréquence audible par le buzzer.

## Schéma de principe

Il respecte la même disposition que le schéma synoptique. La première opération consiste à activer le système par une action momentanée sur le bouton-poussoir S2. T4 devient alors conducteur et fait passer T3 dans le même état. Par la fermeture du circuit, T4 est pourvu constamment en courant de base, ce qui le maintient en conduction. Le cycle s'auto-entretient et l'on dispose alors aux bornes du condensateur C11 d'une tension de 8 V environ. Cette

tension (Ug) est appliquée en divers points du circuit.

Supposons maintenant que nous ayons envie de faire une petite promenade. Il va nous falloir inactiver l'alarme pendant quelques instants. Pour ce faire, on appuie sur la touche S3. Le multivibrateur MMV1 reçoit alors une impulsion de déclenchement sur sa broche 4. Sa durée de temporisation dépend du réseau RC connecté entre les broches 1 et 2; elle est ici de l'ordre d'une douzaine de secondes environ. Pendant ce délai, il est possible d'ouvrir la porte sans autre forme de procès. Si la porte est ouverte au cours de ce délai, elle peut rester indéfiniment dans cette position, sans déclencher l'alarme. La fermeture de la porte réactive l'alarme. Il ne reste plus qu'à attendre le retour du propriétaire (scénario n° 1) ou l'arrivée d'un intrus éventuel (scénario n° 2).

L'ouverture de la porte provoque l'ouverture de l'interrupteur reed (S15). Le transistor T1 (qui travaille en vanne) étant alimenté, une impulsion de déclenchement arrive à l'entrée d'horloge du flip-flop FF1 (broche 11). La sortie Q de ce dernier passe au niveau logique haut. Le multivibrateur monostable MMV2 reçoit cette impulsion sur son entrée TR+ (broche 12); MMV2 est déclenché (T = 10 ... 15 sec). Passons maintenant au scénario n° 1. Le propriétaire entre le code correct par action sur les touches numériques



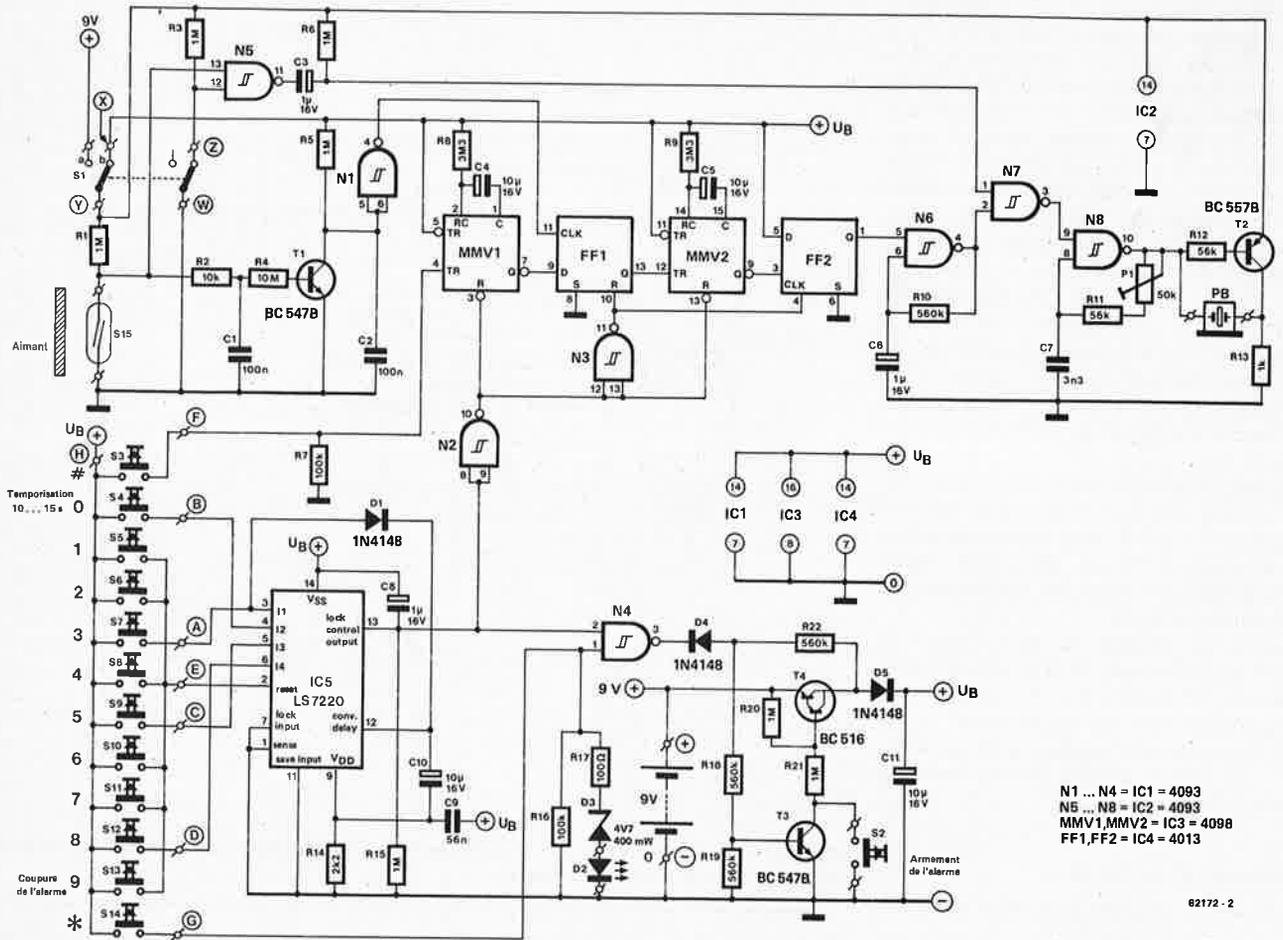


Figure 2. Schéma de principe de l'alarme. Un circuit LSI simplifié énormément le montage, car il prend à son compte de nombreuses fonctions.

(S4 . . . S13). Dans notre exemple, le code est 3058. Le circuit de commande IC5 n'a pas d'objection et envoie une impulsion de remise à zéro (reset) aux circuits concernés (MMV1, MMV2, par l'intermédiaire de la porte NAND N2; FF1, FF2 grâce à la porte NAND N3).

La version n° 2 du scénario a des conséquences plus "bruyantes". Supposons que l'intrus n'ait pas été invité, ou que le propriétaire ait perdu la mémoire pour une raison ou une autre. Le code secret n'est pas entré correctement. Lorsque la temporisation obtenue par MMV2 est écoulée, le flip-flop FF2 reçoit une impulsion sur son entrée d'horloge (broche 3); il déclenche; sa sortie Q passe au niveau logique haut et commande la mise en fonction de l'oscillateur: l'alarme est déclenchée!!! La seule façon de faire cesser le hurlement est d'entrer le code secret (gare aux pertes de mémoire!) Le délai maximal entre l'action sur la première touche (c'est-à-dire celle connectée au point A) et la pression sur la dernière est de 10 secondes environ.

L'impulsion de remise à zéro produite par la sortie "lock control output"

(broche 13 de IC5) n'a qu'une durée de 10 secondes environ, durée dont il faut déduire le temps que l'on aura mis pour entrer le code. Si l'on veut mettre le système hors fonction, il faut appuyer sur la touche S14 au cours de la durée de cette impulsion. On trouve alors deux niveaux logiques hauts ("1") appliqués aux entrées de la porte NAND N4; sa sortie bas de ce fait au niveau logique bas ("0"). Le courant de base de T4 est coupé, tout le système est alors mis en sommeil tel la Belle au Bois Dormant, jusqu'à ce que le Prince Charmant appuie sur S2.

L'ensemble du processus que nous venons de décrire est valable si l'inverseur S1 est en position b (alarme temporisée). Si S1 est en position a, le système fonctionne également en "bouton de sonnette". A chaque ouverture de la porte, retentit un signal sonore de 1 seconde environ. Ce fonctionnement particulier peut s'obtenir alarme coupée et en veille, seule la position de S1 est importante dans ce cas. Il ne faut pas perdre de vue cependant que si l'alarme est en fonction, 12 secondes environ après l'émission du signal de une seconde, l'alarme se déclenche. Il est donc

préférable de choisir ce mode de fonctionnement, alarme coupée. Il nous reste à parler de la touche S14. Elle possède deux fonctions: une fonction de coupure de l'alarme et une fonction de test. S14 est actionnée lorsque le code secret est entré. A ce moment, on voit s'illuminer brièvement la LED D2, si le montage est actif et que la pile est en bon état. Si D2 ne s'illumine pas, appuyer sur S2 (pour être certain d'avoir activé le montage), attendre quelques instants et appuyer à nouveau sur S14. Si la LED ne s'illumine pas, la pile est morte (ou la LED a trépassé).

Réalisation du montage

Elle n'appelle pas de commentaire particulier. Pour vous faciliter la tâche, nous avons conçu un dessin de circuit imprimé et vous donnons l'implantation des composants correspondante, le tout illustré par la figure 3. Il suffit de respecter scrupuleusement la valeur et l'implantation des composants, telles qu'elles apparaissent dans l'article.

3

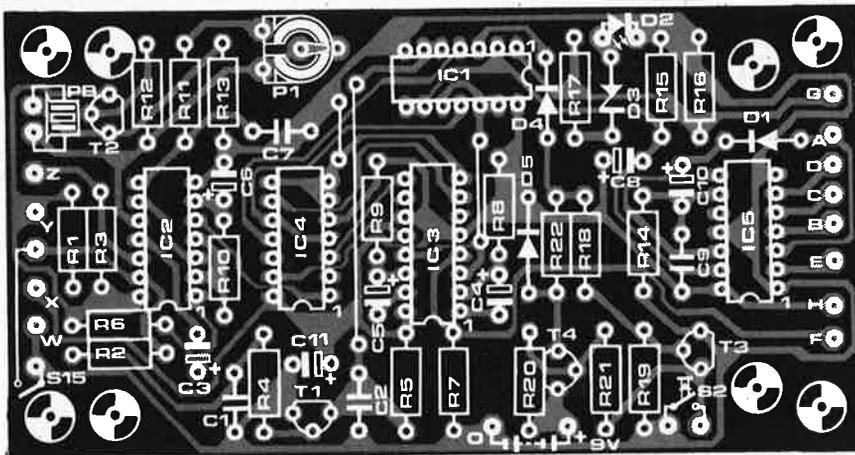
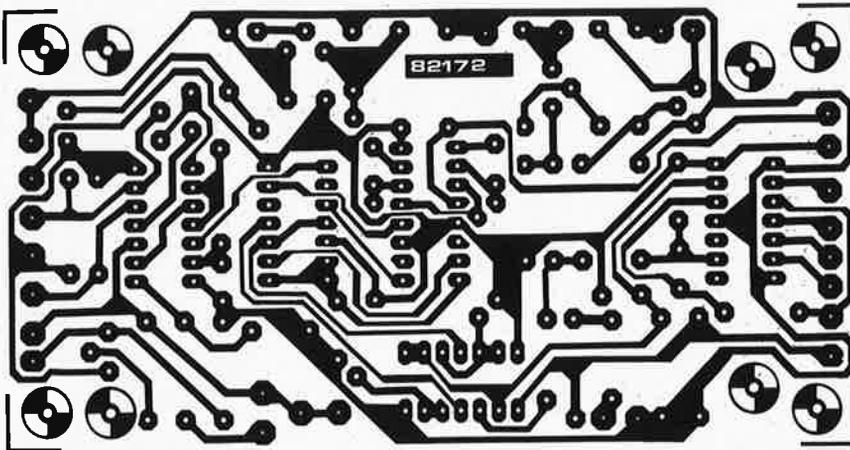


Figure 3. Dessin du circuit imprimé et implantation des composants. Les différents points de connexion sont clairement indiqués.

Il n'y a pas de réglage à effectuer, le montage doit fonctionner dès la mise sous tension.

Un mot au sujet du clavier: on peut utiliser un clavier à touches ou à membrane, mais il est impératif qu'il soit pourvu d'une ligne commune à toutes les touches. Pas question d'utiliser un clavier à matrice.

### Modifications possibles

Le code pris en exemple sur le schéma de la figure 2 est 3058. Vous pouvez le modifier à loisir, il suffit de connecter les touches correspondant au code choisi aux entrées I1 . . . I4 de IC5, dans l'ordre des chiffres. Les touches non-utilisées sont reliées entre elles et connectées à l'entrée de remise à zéro (broche 2 de IC5). Vous disposez de 5040 combinaisons à 4 chiffres.

Le potentiomètre P1 permet d'agir sur la fréquence. La puissance sonore fournie par le buzzer dépend énormément de la fréquence. On ajuste P1 de façon à obtenir la puissance sonore maximale. Si la durée au cours de laquelle il faut, et entrer le code, et appuyer sur S14 (10 secondes) vous semble trop courte,

il est possible de l'allonger en augmentant la valeur de C10. De même, si vous désirez modifier la durée de temporisation des multivibrateurs MMV1 et MMV2, il suffit d'augmenter ou de diminuer la ou les valeur(s) du ou des condensateur(s) C4 et/ou C5.

### Installation et mise en œuvre

Cerbère est de dimensions très modestes, puisqu'il prend place dans un boîtier de 12 x 6 x 4 cm (pile comprise). On peut fixer le boîtier sur la porte elle-même, l'aimant prenant alors place sur le chambranle. Ce n'est sans doute pas la meilleure manière de le camoufler. Autre possibilité: monter l'aimant sur la porte et Cerbère sur le chambranle; ou mieux encore, ne fixer que l'interrupteur reed sur le chambranle et le relier au montage dissimulé à l'aide de deux fils discrets. Le circuit possède deux points destinés à recevoir ces fils (S15). La distance optimale entre l'aimant et le relais reed est de l'ordre de 6 mm, 8 mm étant la distance maximale (à vérifier avant de fixer définitivement les divers éléments du système). La consommation du montage en posi-

### Liste des composants

#### Résistances:

R1,R3,R5,R6,  
R15,R20,R21 = 1 M  
R2 = 10 k  
R4 = 10 M  
R7,R16 = 100 k  
R8,R9 = 3M3  
R10,R18,R19,R22 = 560 k  
R11,R12 = 56 k  
R13 = 1 k  
R14 = 2k2  
R17 = 100 Ω  
P1 = 50 k

#### Condensateurs:

C1,C2 = 100 n  
C3,C6,C8 = 1 μ/16 V  
C4,C5,C10,C11 = 10 μ/16 V  
C7 = 3n3  
C9 = 56 n

#### Semiconducteurs:

T1,T3 = BC547B  
T2 = BC557B  
T4 = BC516  
D1,D4,D5 = 1N4148  
D2 = LED  
D3 = diode zener 4V7/400 mW  
IC1,IC2 = 4093  
IC3 = 4098  
IC4 = 4013  
IC5 = LS7220 (LSI)

#### Divers:

S1 = inverseur bipolaire  
S2 = bouton-poussoir  
S3 . . . S14 = clavier à touches,  
une ligne commune  
S15 = interrupteur reed  
PB = résonateur piezo  
(ex: PB2711) Toko

tion de veille est de l'ordre de 50 μA. Si le montage est mis en sommeil, la consommation tombe à quelques nA. Dans le cas de l'utilisation en sonnette, la consommation est de 10 μA environ. C'est pourquoi il est conseillé de choisir une pile alcaline qui donne une autonomie confortable.

Ce montage a de nombreux domaines d'application. Le premier concerne bien évidemment la protection des maisons individuelles et appartements. Le second est celui des "maisons mobiles", nos caravanes, qui se trouvent bien souvent garées sur un parking, en attendant les beaux jours des vacances. Le troisième est celui des bateaux de plaisance. Rien ne vous empêche d'ailleurs de transformer votre valise en coffre inviolable. Nous laissons à votre imagination le plaisir de trouver d'autres applications... ■

*Cerbère: (mythologie) nom du chien à trois têtes qui gardait l'entrée des enfers. Il s'opposait farouchement à la sortie des ombres. Par extension, portier, gardien intraitable ou sévère.*

“Phasing” commandé en tension avec un seul VCO

# dent de scie déphasée

L'électronique musicale n'a pas fini de faire parler d'elle: à côté des changements radicaux qui se profilent à l'aube de l'ère numérique, il y a des mouvements plus discrets qui, de vaguelette en vaguelette, entretiennent le flux des marées synthétiques. Le capharnaüm de l'électromusicien, maître ès synthétiseurs, s'enrichit aujourd'hui d'un “bidule” original et remarquablement performant, puisqu'il permet d'obtenir un effet de déphasage sur le signal en dent de scie d'un VCO, avec commande en tension, comme il se doit.

Tout le monde sait (ou devrait savoir) qu'en accordant plusieurs oscillateurs à la même fréquence (unisson), on obtient un magnifique signal doué d'une vie intérieure propre, grâce aux glissements de phase provoqués par la superposition des signaux —on a parlé de cela à propos du FORMANT—. Mais chacun

sait également que si l'on prévoit plusieurs VCO dans un synthétiseur, ce n'est pas pour les accorder à l'unisson! Au contraire, on cherche à obtenir des accords plus ou moins standard. Autant faire une croix sur les effets de déphasage, que l'on est donc contraint de produire à l'aide d'un module

1

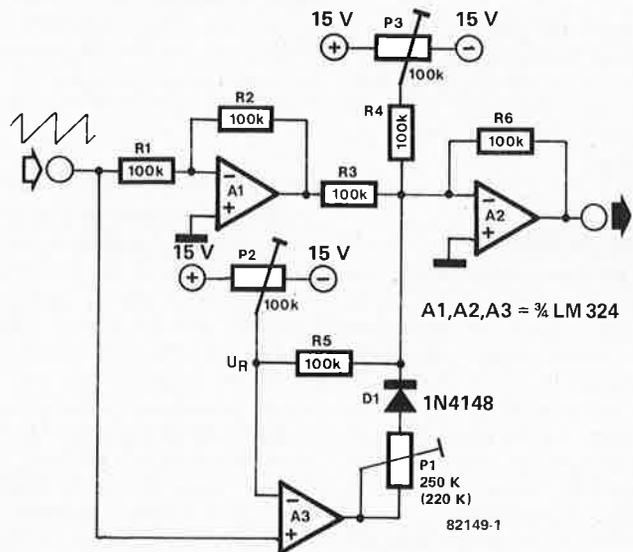


Figure 1. Le circuit d'une unité de déphasage du signal en dent de scie fourni par un VCO.

spécial qui, entre autres avantages et inconvénients, ne traite le signal que globalement et de surcroît, introduit trop souvent une composante de bruit inopportune. D'où l'intérêt d'un circuit (simple) capable de déphaser le son dès la sortie des VCO, comme le propose B.A. Hutchins, dans un article que publiait le J.A.E.S. en novembre 1981: "Analog Circuits for Sound Animation". Le principe consiste à affecter une dent de scie d'un ou plusieurs retards (variables), puis de faire la somme des signaux résultants et du signal original.

## Le circuit

Le schéma de la figure 1 montre que le déphaseur commandé en tension est un circuit fort simple: il délivre, en sortie, un signal en dent de scie retardé par rapport au signal d'entrée. Il se décompose en un inverseur (A1), un additionneur (A2) et un comparateur/redresseur (A3/D1). La valeur de la tension de référence du comparateur ( $U_R$ ) détermine la durée du retard affectant le signal de sortie. Pour être clairs, nous avons illustré le processus par les croquis de la figure 2: on superpose à un signal en dent de scie (pointillés de la figure 2a) un signal rectangulaire positif d'amplitude égale à la valeur maximale de la dent de scie, dont le flanc ascendant devra coïncider avec le flanc descendant des impulsions (figure 2b) et l'on obtient ce que l'on voit en figure 2c; c'est-à-dire l'inverse de la ligne pointillée de la figure 2a (retourner la page...) plus la composante continue. Le retard est proportionnel au rapport cyclique du signal de la figure 2b.

En pratique (figure 1), ce ne sont pas des tensions que l'on combine, mais des courants: celui qui traverse R3 évolue selon la courbe de la figure 2a (pointillés); tandis que celui qui passe par P1 et D1 correspond à la courbe de la figure 2b (lorsque P1 est convenablement réglé). Il ne faut pas négliger les deux composantes continues introduites par R5 et R4, destinées à ramener le signal en dent de scie déphasé autour de la ligne de référence (nulle) comme c'était le cas pour le signal d'entrée.

## Le réglage

Pour la procédure d'ajustage des trois potentiomètres de la figure 1, il est préférable de disposer d'un oscilloscope à double trace. On commence par relever le signal en sortie de A1: il doit s'agir du signal d'entrée inversé; en sortie de A3, on devrait trouver les impulsions de la figure 2b: le potentiel des niveaux bas doit être supérieur de quelques dixièmes de volts à celui de l'alimentation négative du LM324 (vraisemblablement - 15 V). P1 est bien ajusté lorsqu'en sortie de A2 on relève l'inverse de la courbe de la figure

2

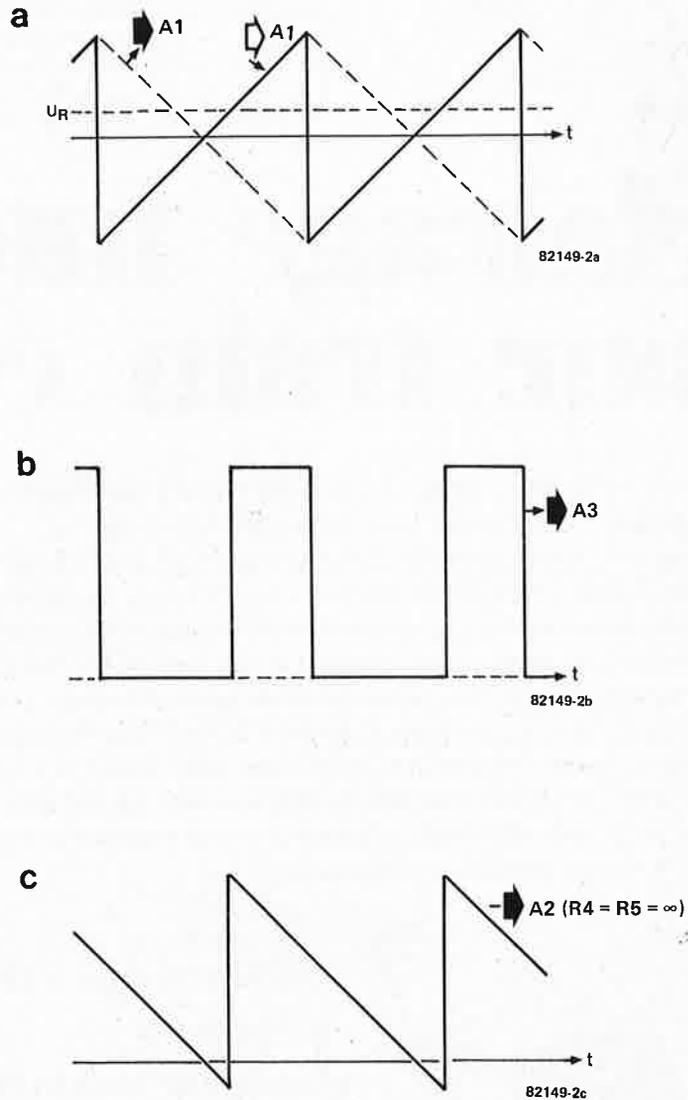


Figure 2. Les signaux tels qu'on devrait les voir apparaître sur l'oscilloscope lors du réglage du déphaseur.

2c (en ne tenant pas compte — pour l'instant — de la composante continue); hormis le décalage vertical que nous ignorons provisoirement, les "cassures" (positives ou négatives) constatées dans le flanc ascendant de la dent de scie sont supprimées intégralement lors du réglage correct de P1. C'est le potentiomètre P3 qui permet l'adjonction d'une composante continue telle que le signal de sortie redevient parfaitement symétrique (absence totale de composante continue). P2 enfin, l'organe de réglage principal, introduit un déphasage de la dent de scie, réglable du minimum au maximum; du fait de la présence de R5, il faut commencer par le réglage de P2 et n'effectuer celui de P3 qu'en dernier lieu.

Un déphaseur complet devrait comprendre environ huit unités comme celle

de la figure 1, dont on mélangera les signaux de sortie (présentant chacun un angle de déphasage différent). L'amplificateur opérationnel A1, ainsi que R1 et R2, ne sont nécessaires qu'une seule fois; la sortie de A1 sera reliée à autant de "R3" qu'il y aura d'unités. De sorte qu'avec 8 unités de déphasage, nous aurons une fois A1, plus huit fois A2, plus huit fois A3, plus un amplificateur additionneur, soit 18 amplificateurs opérationnels, que l'on trouve dans cinq circuits intégrés du type LM324. Une belle affaire!

Le résultat obtenu avec huit P2 et huit angles de déphasage différents est magnifique; il est encore plus spectaculaire si l'on substitue huit LFO aux huit potentiomètres P2. De quoi faire grincer les dents... de scie!

Quel est le problème en fait? L'illumination du paysage est aisément réalisée à l'aide d'un transformateur d'éclairage. Les gares, les maisons, les villages et les villes, sans oublier la signalisation, permettent de donner un air de véracité à l'environnement de notre mini univers ferroviaire. Les ampoules d'éclairage

d'un train électrique reçoivent le courant qui leur permet de briller par l'intermédiaire des rails alimentés par le transformateur de traction. Le défaut que nous évoquons reste un défaut caché lorsque le train circule. Lorsque le train s'arrête, le courant ne "circule" plus, l'éclairage meurt. Lorsque le

# éclairage intérieur pour train électrique

**"Meurtre dans l'Orient Express!". Le rapide traverse un tunnel.**

**L'éclairage meurt doucement. Un cri retentit dans le noir.**

Une fois de plus, Hercule Poirot se trouve confronté à une énigme qu'il va lui falloir résoudre. Heureusement que les choses ne se passent pas ainsi tous les jours dans le monde des trains électriques en miniature. D'habitude, si l'on jette un coup d'oeil dans un tunnel, il y fait aussi noir que dans un four!!! Voir entrer un train dans un tunnel "tous phares allumés" et voir l'éclairage s'éteindre lorsqu'il s'arrête nous a semblé être un fait contre-nature. Nous n'avons pas eu de paix avant d'avoir trouvé un remède à cet état de faits anormal. Le montage que nous vous proposons se charge de faire en sorte que même en cas d'arrêt du train, l'éclairage continue à fonctionner.

train reprend son mouvement, les ampoules commencent par clignoter, ce qui n'est pas du plus joli effet. Il va nous falloir trouver un moyen qui permette de séparer l'éclairage du train de la tension de traction et de le commander séparément.

## A la recherche d'... une solution

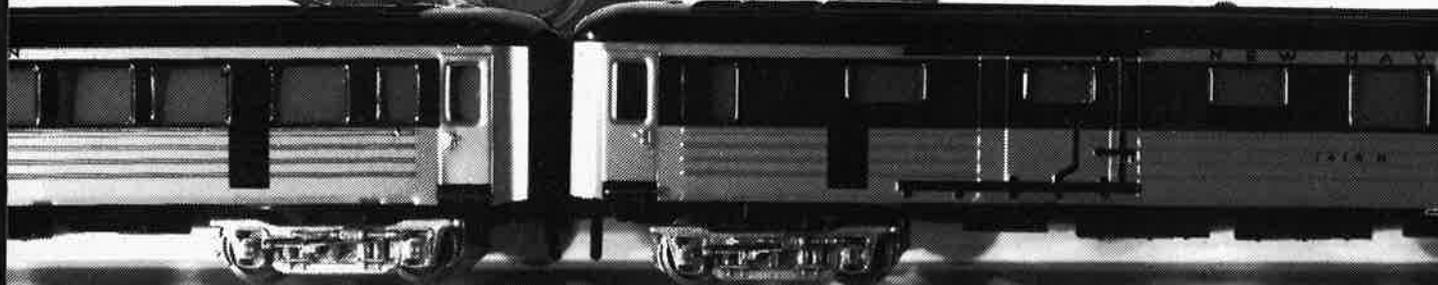
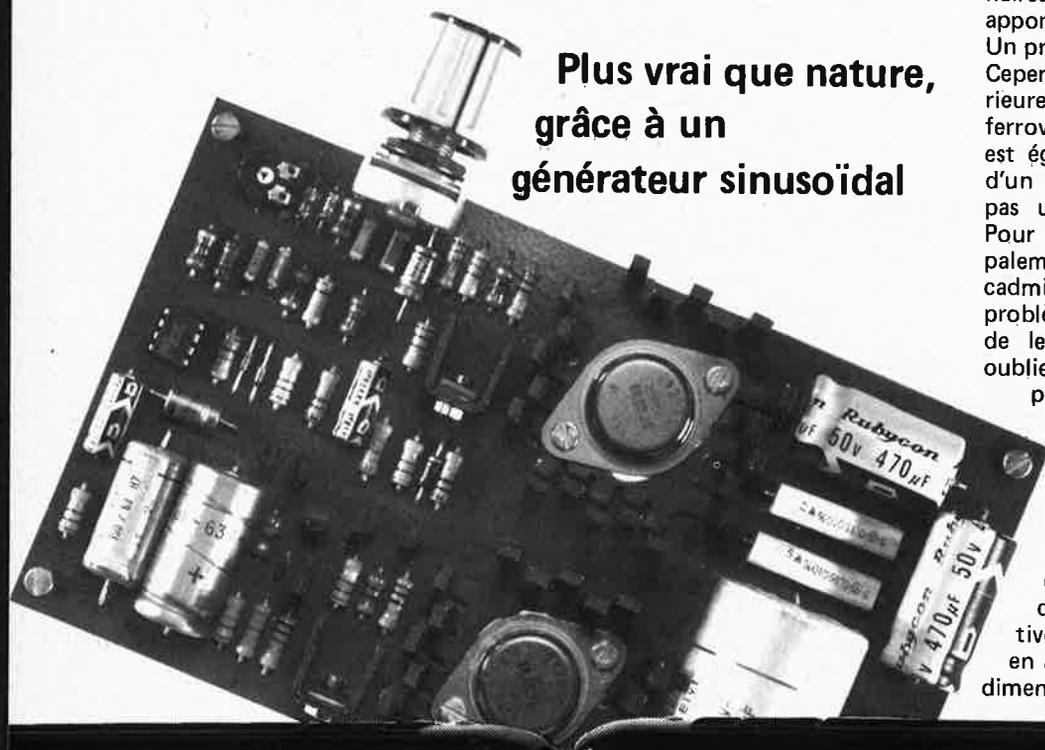
On pourrait imaginer la construction d'une voie ferrée à rails multiples qui transporterait séparément et la tension de traction et la tension d'éclairage. Cela revient malheureusement trop cher. Une ligne électrique portée par caténaires, associée à l'un des rails, pourrait apporter une solution à notre problème. Un procédé plus simple.

Cependant, très souvent la ligne supérieure sert à alimenter une circulation ferroviaire parallèle. Cette remarque est également vraie en cas d'existence d'un conducteur médian. Pourquoi ne pas utiliser de pile sèche direz-vous? Pour des raisons économiques principalement. L'utilisation d'accus au cadmium-nickel pose de nombreux problèmes en raison de leur prix, de leur poids et de leur taille. Sans oublier qu'il faudra mettre en place un pont redresseur.

L'utilisation de demi-ondes valait la peine d'être étudiée.

Toute onde sinusoïdale peut être décomposée en deux demi-ondes. Au cours de l'une d'entre elles, le moteur est alimenté; au cours de la suivante, c'est au tour de l'éclairage de l'être. Il est relativement aisé de mettre ce processus en application, en utilisant des diodes dimensionnées dans ce but. La solution

**Plus vrai que nature,  
grâce à un  
générateur sinusoïdal**



est 100% électronique et ne demande pas d'intervention mécanique. Elle a cependant un inconvénient: un fonctionnement par demi-périodes demande une puissance 1,4 fois supérieure à celle nécessaire pour un fonctionnement ordinaire. Il n'est possible, d'autre part, d'utiliser cette technique que dans un sens de circulation. Elle maintient cependant la possibilité de mettre en œuvre une circulation parallèle indépendante.

**La solution Elektor**

A l'Ouest rien de nouveau, nous devons bien l'admettre. Un générateur sinusoïdal de puissance!!! Qu'est-ce aquo? Primo, il n'est pas nécessaire de "bricoler" son installation; secundo, le montage se réalise sans composants électroniques délicats, donc chers. Un avantage appréciable pour les nombreux ferro-modélistes qui n'aiment guère "tripatouiller" dans les entrailles de leur locomotive et pour tous ceux qui ne se sentent pas l'âme électronique pour deux sous.

Penchons-nous quelques instants sur le schéma synoptique de la figure 1; il doit nous permettre de mieux saisir le principe utilisé dans ce montage. Le premier élément aisément reconnaissable est le "transformateur de traction". Nous le mettons entre guillemets, parce que ce transformateur est pourvu d'un pont redresseur. Ce bloc se charge d'alimenter le moteur. La self de choc n'oppose au passage du courant continu qu'une résistance négligeable. Les mini-ampoules sont isolées (découplées) du courant continu, par l'intermédiaire des condensateurs C2 et C3. De ce fait, elles restent normalement éteintes. Le générateur fournit, lui, la tension d'éclairage des petites ampoules. La tension alternative arrive aux rails, par l'intermédiaire du condensateur de découplage C1; elle est transmise ensuite aux ampoules grâce aux condensateurs C2 et C3.

A quoi peuvent bien servir et la self de choc et les condensateurs? La self de choc représente un obstacle quasiment infranchissable pour la tension alternative, ce qui permet d'éviter que la "puissance sinusoïdale" n'aille se consumer "bêtement" dans le secondaire faible impédance du transformateur de traction. De son côté, le condensateur de découplage C1 empêche le courant continu en provenance du transfo de traction d'atteindre le générateur de puissance. Ce n'est que

1

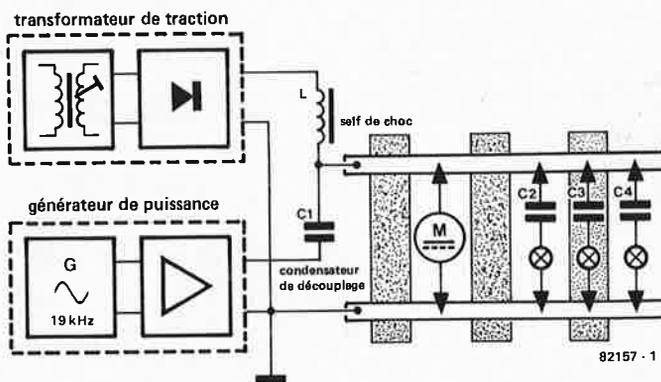


Figure 1. La tension alternative de sortie du générateur de puissance superposée à la tension continue du transformateur de traction arrive aux rails. La self empêche la tension alternative d'atteindre le transformateur de traction, le condensateur C1 étant lui chargé de faire en sorte que la tension continue n'arrive pas au générateur de puissance. Les condensateurs C2, C3 et les suivants découpent les ampoules de la tension continue. Il n'est pas nécessaire de modifier le circuit. Il faut cependant mettre les ampoules et les condensateurs dans le wagon.

dans ces conditions que l'on peut utiliser la superposition de tensions continue et alternative pour atteindre le but recherché. Notre honnêteté foncière nous interdit cependant de passer sous silence un inconvénient du système. Le moteur représente une charge pour la tension alternative, car la valeur selfique de l'inductivité de l'enroulement est plus faible que la valeur selfique de L. La présence du générateur de puissance amène à se poser deux questions: pourquoi sinusoïdal, pourquoi 20 kHz? Un générateur de signaux rectangulaires a un rendement sensiblement meilleur.

Le problème est la naissance d'harmoniques insupportables pour des utilisateurs environnants! 20 kHz, parce qu'à des fréquences plus faibles le montage et les locomotives se mettent à "chanter"; cette fréquence relativement élevée permet en outre d'utiliser des condensateurs et une self de dimensions plus modestes. Nous y reviendrons un peu plus tard.

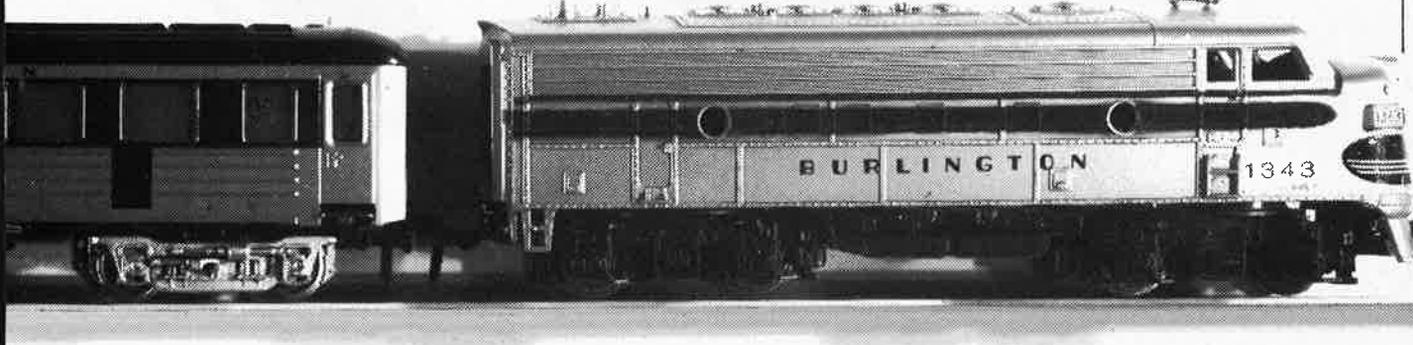
**Le générateur de puissance**

Avant de se lancer dans l'extension de l'installation telle qu'elle est illustrée sur la figure 1, il va falloir construire le générateur de puissance et le tester, pour être certain qu'il fonctionne. Parlons un peu maintenant des techniques de commutation.

Le schéma de la figure 2 peut être subdivisé en deux sous-ensembles fonctionnels: le générateur sinusoïdal

construit autour de IC1 et l'étage d'amplification qui comprend les transistors T1 . . . T10. On retrouve d'autre part sur le schéma la self de choc L1 que nous avons évoquée un peu plus haut et l'alimentation destinée au générateur de puissance; cette dernière comprend le transformateur, le pont redresseur B1 et le condensateur de charge C14. En fonctionnement à vide, selon le transformateur utilisé, on trouve aux bornes du condensateur C14 une tension continue qui se situe entre 42 et 51 V. Nous voici arrivés à la fin de notre rapide survol.

Le générateur sinusoïdal est monté en oscillateur en pont de Wien autour de IC1. D1, D2, C1 et C2 transforment la tension de fonctionnement "non symétrique" en une tension d'alimentation symétrique destinée à l'amplificateur opérationnel. Ces composants permettent également d'assurer le découplage entre la tension de fonctionnement et l'étage d'amplification. Les éléments qui déterminent la fréquence du générateur sont R2, C3, C4 et R5. Si on respecte les valeurs données sur le schéma, les calculs donnent une fréquence d'oscillateur théorique de 19 kHz. Les deux diodes au germanium stabilisent sommairement la tension de sortie. Le potentiomètre P1 permet de choisir le gain ("l'amorçage de l'oscillation"). P2 permet, quant à lui, d'agir sur l'amplitude du générateur (la luminosité des petites ampoules) et de la diminuer éventuellement. Le taux de



2

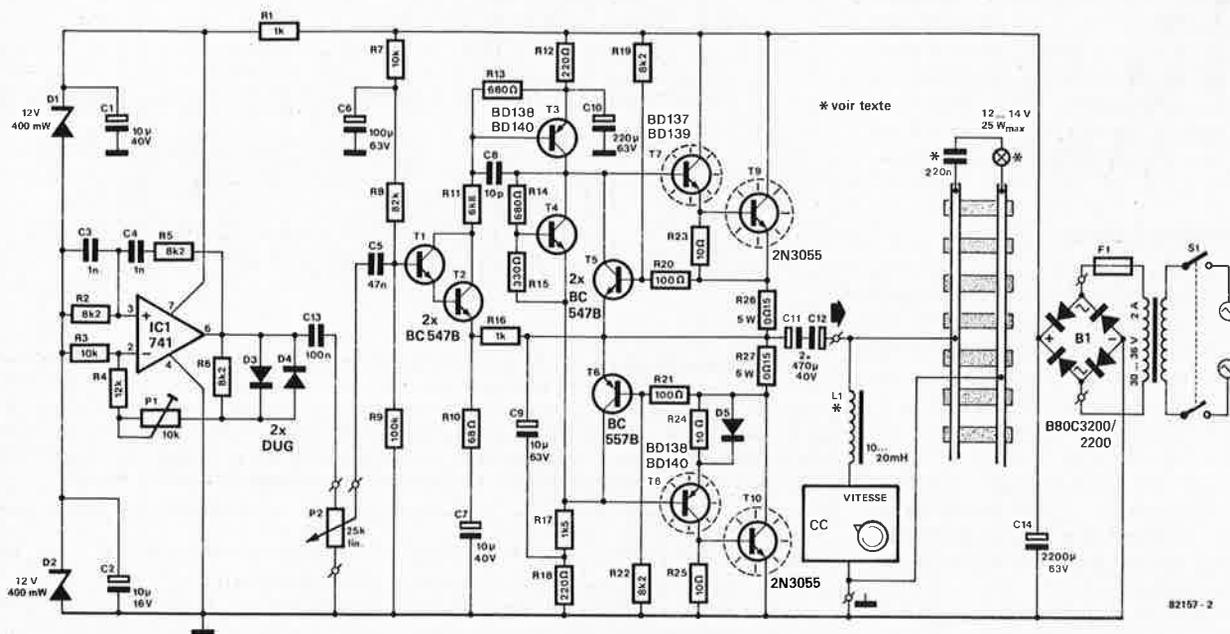


Figure 2. Le circuit du générateur sinusoïdal de puissance se compose d'un oscillateur en pont de Wien construit autour de IC1 et d'un amplificateur Equin. P2 permet d'agir graduellement sur l'intensité de l'éclairage intérieur. Le condensateur de sortie doit être bipolaire, car les rails peuvent changer de polarité par rapport à la masse lorsque le sens de circulation change.

3

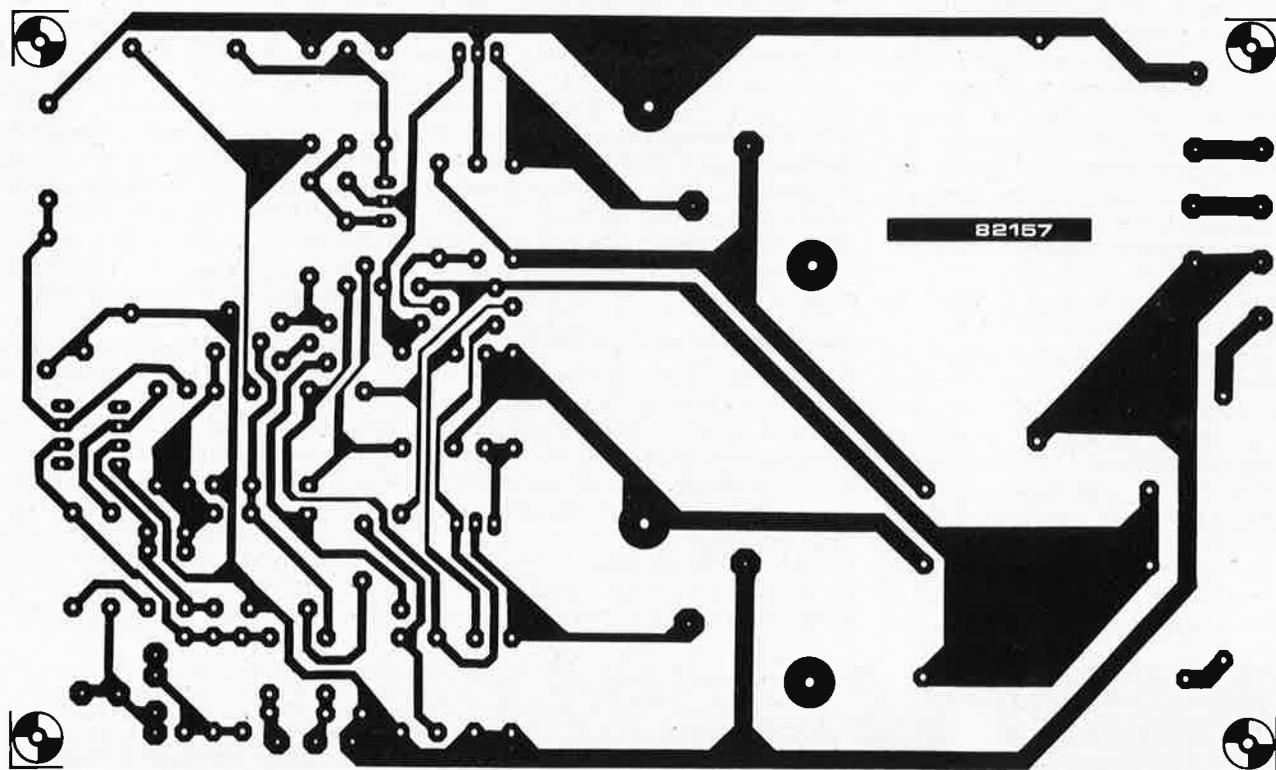


Figure 3. Représentation du circuit imprimé et implantation des composants du générateur de puissance. Tous les composants prennent place sur le circuit imprimé, à l'exception du transformateur secteur, du fusible et de l'interrupteur. Le boîtier destiné à recevoir le montage doit être pourvu d'orifices d'aération, car les transistors de puissance pourvus de radiateurs sont directement mis en place sur le circuit imprimé (voir texte).

distorsion de l'oscillateur sinusoïdal reste heureusement très faible: 0,05 %. Pour cette raison, la part qui lui est due dans la distorsion que présente le générateur de puissance est extrêmement réduite (cette distorsion consiste en l'apparition d'harmoniques).

Dans le sous-ensemble amplificateur, nous allons retrouver une vieille connaissance: il s'agit de l'Equin, un amplificateur qui constitua l'article principal du numéro 2 d'Elektor. De nombreux éléments nous permettent de penser que c'est sans doute l'amplificateur sorti des laboratoires d'Elektor qui a connu la descendance la plus nombreuse. Il possède en effet de nombreux points forts: sa reproductibilité, la disponibilité quasi-universelle des transistors de puissance qu'il utilise (à des prix très élektorien), l'absence de réglage qui le caractérise. Le schéma est resté le même, seules les valeurs de quelques uns des condensateurs ont été modifiées, car l'amplificateur ne doit agir que sur une seule fréquence: celle de 19 kHz. Le condensateur de sortie doit être de type bipolaire (non polarisé). C'est pour cette raison que l'on a décidé de monter tête-bêche deux condensateurs électrolytiques polarisés. L'étage final résiste fort bien aux courts-circuits, mais il n'apprécie guère ce mode de fonctionnement en régime permanent! Les radiateurs sont en effet

Liste des composants

Résistances:  
 R1,R16 = 1 k  
 R2,R5,R6,R19,R22 = 8k2  
 R3,R7 = 10 k  
 R4 = 12 k  
 R8 = 82 k  
 R9 = 100 k  
 R10 = 68 Ω  
 R11 = 6k8  
 R12,R18 = 220 Ω  
 R13,R14 = 680 Ω  
 R15 = 330 Ω  
 R17 = 1k5  
 R20,R21 = 100 Ω  
 R23,R24,R25 = 10 Ω  
 R26,R27 = 0,15 Ω/5 W  
 P1 = 10 k ajustable  
 P2 = 25 k pot. lin.

Condensateurs:  
 C1,C7 = 10 μ/40 V  
 C2 = 10 μ/16 V  
 C3,C4 = 1 n  
 C5 = 47 n  
 C6 = 100 μ/63 V  
 C8 = 10 p

C9 = 10 μ/63 V  
 C10 = 220 μ/63 V  
 C11,C12 = 470 μ/40 V  
 C13 = 100 n  
 C14 = 2200 μ/63 V

Semiconducteurs:  
 D1,D2 = diode zener  
 12 V 7/400 mV  
 D3,D4 = AA119  
 D5 = 1N4001  
 T1,T2,T4,T5 = BC547B  
 T3,T8 = BD138 ou BD140  
 T6 = BC557B  
 T7 = BD137 ou 139  
 T9,T10 = 2N3055  
 IC1 = 741

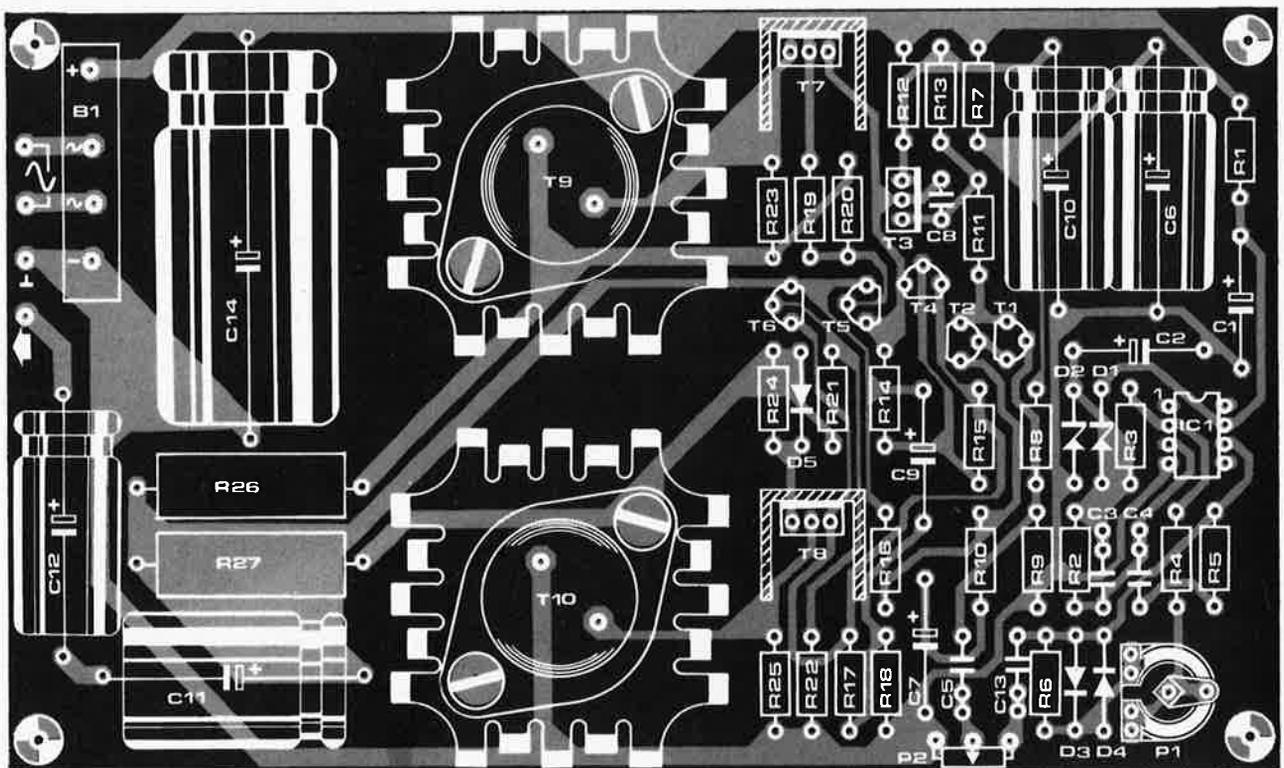
Divers:  
 L1 = self de choc 10 . . . 20 mH (voir texte)  
 B1 = pont redresseur B80C2200  
 Tr1 = transfo 30 . . . 36 V/2 A (voir texte)  
 S1 = interrupteur secteur bipolaire  
 F1 = fusible 2A, lent avec porte-fusible  
 4 radiateurs pour T7,T8,T9 et T10 (voir texte)

un peu limites pour cela. Le fait d'utiliser des radiateurs à ailettes du type T03 nous a paru simplifier la reproductibilité du montage, car ce type de radiateur remplit parfaitement sa tâche. Nous y reviendrons ultérieurement, au chapitre construction.

Choisir ses composants

Avant de vous laisser saisir le fer à souder, il nous paraît indispensable de faire quelques remarques au sujet des composants.

**Self de choc L1:** La self doit être capable de supporter le courant maxi-



mal que puisse fournir le transformateur de traction. Les selfs convenable ont une inductance comprise entre 10 et 20 mH. La résistance ohmique à une fréquence de 19 kHz est alors comprise entre 1k2 et 2k4 (pour les valeurs données ci-dessus).

Une self de choc pour le secteur que l'on trouve dans certains vieux téléviseurs fait aussi bien l'affaire qu'une self que l'on achète dans le commerce. Les bobines des filtres pour haut-parleur peuvent être utilisées elles aussi, à condition que leurs caractéristiques correspondent à celles que nous avons mentionnées.

**Transformateur secteur:** un transformateur disposant d'un secondaire fournissant une tension de sortie de 33 V permet de faire "cracher" 25 W à l'étage d'amplification terminal (pour  $U_{s,eff} = 12 V$ ). Les plus futés d'entre nos lecteurs ont sans doute déjà supputé que nous tentons de "vendre" notre Equin sous le label "High Fidelity". Nenni! La mise en œuvre de l'éclairage est, elle, très proche de la réalité et c'est elle que nous pourrions qualifier de Hi-Fi. On constate d'autre part que la tension d'éclairage est toujours réglée de manière à ce que les ampoules soient légèrement "sous-alimentées" en raison de la sous-tension qui leur est appliquée. Cette manière de procéder a deux avantages: les ampoules produisent une lumière très proche de la lumière naturelle premier point, leur vie dépasse ensuite nettement la durée nominale qui leur est attribuée. On peut ainsi connecter des ampoules 14 V à la tension de sortie de 12 V dont nous avons parlé tout à l'heure, ou connecter à l'amplificateur ayant une tension de sortie de 10...11 V un transformateur de 30 V. Il est à noter que l'on n'exige jamais la puissance totale de 25 W. Il faudrait pour cela illuminer 25 wagons! La charge étant plus faible, la tension de sortie dépasse légèrement sa valeur nominale. Les ampoules étant sous-alimentées, leur puissance nominale n'est jamais atteinte. Inutile de s'inquiéter; si l'on veut connecter un certain nombre d'ampoules dont la puissance totale dépasse 25 W, il ne doit pas y avoir de problème.

### Les condensateurs de découplage:

les condensateurs qui précèdent les ampoules les accompagnent lors de leur mise en place dans le wagon. Lorsqu'il s'agit de mignonnettes de 12 V/50 mA, un condensateur de 220 nF convient parfaitement. Si un seul condensateur doit servir à découpler plusieurs ampoules de ce type, il faudra augmenter proportionnellement sa valeur. Une chute de tension légèrement plus faible ou forte aux bornes du condensateur n'a pas une grande importance puisque de toutes façons, les ampoules travaillent en sous-tension.

Cette approche permet, en choisissant la valeur adéquate du condensateur

de découplage, de faire circuler un wagon-lit en "éclairage de secours" par exemple. A l'usage de ceux de nos lecteurs qui voudraient faire des expériences, nous donnons ci-dessous la formule mathématique permettant de calculer la valeur à donner au condensateur de découplage indispensable:

$$X_C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot F \cdot C}$$

Il faut que  $X_C$  ait une valeur inférieure au cinquième de la valeur de la résistance de l'ampoule (240  $\Omega$  pour une ampoule 12 V/50 mA, par exemple). De cette manière, on assure une luminosité suffisante aux ampoules.

### Construction et réglage

L'utilisation d'un circuit imprimé établi à l'aide du dessin de la figure 3 devrait permettre de transformer la construction du générateur sinusoïdal de puissance en un "jeu d'enfant".

Les transistors T7...T10 sont pourvus de radiateurs. T7 et T8 sont refroidis à l'aide d'un radiateur en U que l'on fixe sur le dos du transistor à l'aide d'une vis M-3. Ne pas hésiter à mettre de la pâte thermoconductrice entre le radiateur et le transistor, mais veiller également à ce que le transistor ne soit en contact d'aucun fil dénudé. Les transistors T9 et T10 sont refroidis à l'aide d'un radiateur pour T0 3 (en nid de cigogne??). Les broches des transistors seront protégées par un petit morceau de revêtement plastique isolant, de manière à éviter tout risque de court-circuit avec le radiateur. On commence par mettre un peu de soude sur les pastilles destinées à recevoir les collecteurs. On positionne ensuite le radiateur et le transistor sur le circuit imprimé et on fixe le tout à l'aide des boulons et des écrous prévus à cet effet. L'utilisation de circlips permet d'améliorer sensiblement la tenue mécanique de l'ensemble. A nouveau, ne pas oublier d'utiliser un peu de pâte thermoconductrice. On termine l'opération en soudant les pattes isolées (!) du transistor aux pastilles correspondantes du circuit imprimé.

Lorsque l'implantation des composants est terminée, il est possible de se lancer dans l'extension telle que l'illustre la figure 1. Ne pas perdre de vue les recommandations données dans le paragraphe "choisir ses composants". Il

existe dans le commerce des systèmes d'éclairage complets. Ce n'est sans doute pas la solution la moins chère; il est important de comparer les prix des mignonnettes proposés par diverses maisons de vente par correspondance, en fonction du nombre que l'on désire acquérir. Les selfs et autres composants "exotiques" ne coûtent pas très cher, d'après les prix que nous avons pu relever. Il reste éventuellement à remplacer des boggies en plastique par leurs homologues métalliques qui seront montés isolés sur les axes (prière de se renseigner auprès des magasins spécialisés).

Lorsque l'installation selon les figures 1 et 2 est terminée, on pourra basculer pour la première fois l'inverseur S1 et espérer ne pas sentir d'odeur de soufre. On commence par positionner P2 à fond et l'on agit sur P1 de manière à voir briller les ampoules. L'utilisation d'un multimètre en gamme alternative doit permettre de mesurer la tension alternative en sortie. Elle ne doit en aucun cas dépasser 12 V. Si vous préférez effectuer le réglage à vue de l'installation, voici comment procéder. Agir sur P1 jusqu'à ce que les ampoules aient atteint la luminosité maximale désirée.

Les modélistes possesseurs d'un oscilloscope peuvent procéder à un réglage plus "professionnel". Agir sur P1 jusqu'à ce que l'on atteigne en charge l'endroit où les ondes sinusoïdales ont tendance à frétiller sur l'écran, c'est-à-dire que la fonction échantillonnée de l'amplificateur n'est pas encore atteinte. Il est ensuite possible d'ajuster à son goût la luminosité maximale des ampoules, par action sur P2.

Recommandation importante. Tel qu'il est décrit ici, le montage ne peut être utilisé qu'avec des installations de traction commandées en tension continue. Il n'est de ce fait pas question de l'utiliser avec un système commandé par un courant impulsionnel.

**ATTENTION**, si la lumière s'éteint dans le tunnel et que l'on entend un cri, il ne faut rien faire, ne rien toucher, faire appel à Hercule Poirot! Voir plus haut!



Pour un guitariste débutant, l'accord de l'instrument n'est pas facile (même lorsqu'il a tout loisir de se concentrer). De sorte que ce montage s'adresse autant aux novices qu'aux guitaristes chevronnés, amenés à reprendre l'accord de leur instrument sur scène, en répétition ou ailleurs, dans un environnement très bruyant. Une indication optique d'accord et de désaccord sera bienvenue.

La plupart des diapasons commerciaux de bonne qualité font appel à un "vu-mètre" à zéro central: l'aiguille se déplace vers la gauche lorsque la corde est accordée trop bas, à droite lorsqu'elle est accordée trop haut. Cette analogie entre l'indication de l'aiguille et la hauteur de la note émise

par la corde à accorder nous paraît très évocatrice. C'est pourquoi nous l'avons adoptée aussi (on pourrait aussi utiliser une échelle à LED... mais au détriment de la précision). L'échelle du galvanomètre est graduée de - 20 Hz à + 20 Hz.

On dispose d'un autre élément de confort non négligeable dans le fait que le son est "maintenu" assez longtemps pour que l'on puisse actionner la clef progressivement jusqu'à l'accord parfait. Et pour finir, le diapason est utilisable aussi bien avec des guitares sèches qu'électriques.

### Le principe

L'idée est simple: comparer la différence de fréquence entre le signal de la guitare et une référence interne, dont la précision et la stabilité doivent être excellentes: l'utilisation d'un oscillateur à quartz s'impose. L'organe essentiel est un générateur d'octave supérieure (Top Octave Synthesizer) fournissant les fréquences de référence précises à 0,07%.

Lors de la conception de l'appareil, après les premiers essais, il est apparu très rapidement que le son capté sur la guitare ne se prêtait pas à une comparaison directe avec le signal de référence: il fallut prévoir un filtrage efficace pour réduire à néant la complexité harmonique du signal, pour qu'il n'en subsiste plus que la fondamentale.

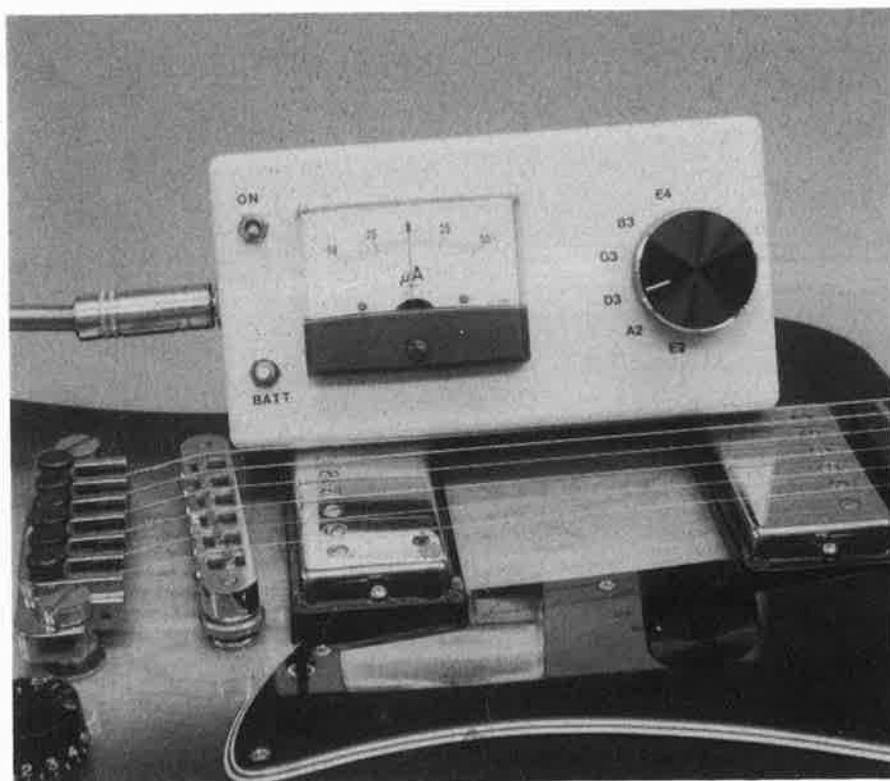
### La référence

La figure 1 reproduit le schéma du diapason. On y trouve l'oscillateur à quartz équipé d'un cristal pour TV tout à fait courant. C1 permet un ajustage précis de la fréquence que tamponne N2 avant que la bascule FF1 ne la divise par deux. De sorte que le TOS reçoit une fréquence d'horloge de 2 MHz (2000240 Hz pour être précis). IC3 est un circuit dont nos lecteurs fidèles (et musiciens) connaissent bien les propriétés (voir l'article consacré au générateur de notes universel du piano électronique d'Elektor): à partir d'une fréquence d'horloge donnée, il fournit les douze demi-tons ( $\sqrt[12]{2}$ ) de l'octave tempérée (plus une note) correspondant à l'octave supérieure (la plus aiguë) d'un instrument à clavier, tel le piano ou l'orgue (voir figure 2). Sur le prototype, nous avons préféré le S50240 au MK50240 en raison de sa plus faible consommation de courant (14 mA au lieu de 24 mA). Malgré ce choix délibéré, la consommation du circuit requiert 20 mA par pile: aussi avons-nous pensé qu'un dispositif de vérification de l'état de charge des piles ne serait pas superflu (S3). L'une des sorties d'IC3, sélectionnées par l'utilisateur à l'aide du commutateur S1b, est reliée à l'entrée d'IC4, un compteur binaire à sept étages; il s'agit en fait de sept bascules dont trois seulement sont utilisées (l'ambitus des cordes à vide d'une guitare est de

# diapason pour guitare

## L'accord des guitares électriques et acoustiques... à l'œil!

Accorder une guitare en se basant sur des indications visuelles (le mouvement d'une aiguille sur un cadran), voilà qui est surprenant pour le commun des mortels. Les musiciens raffolent pourtant de ce genre d'accessoires, fort utiles au demeurant lorsque l'environnement est peu favorable à la concentration qu'exige cette opération toujours délicate.



1

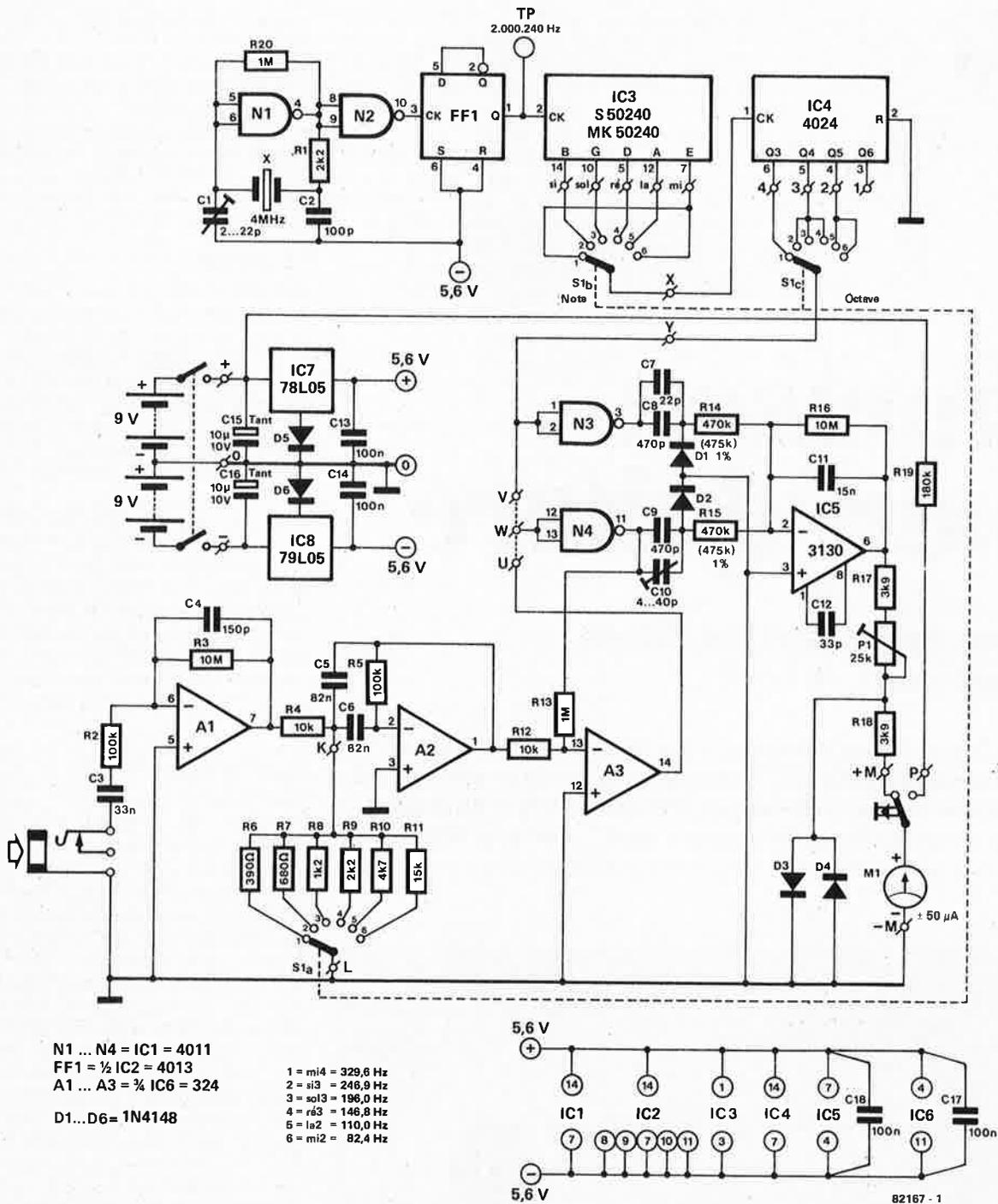


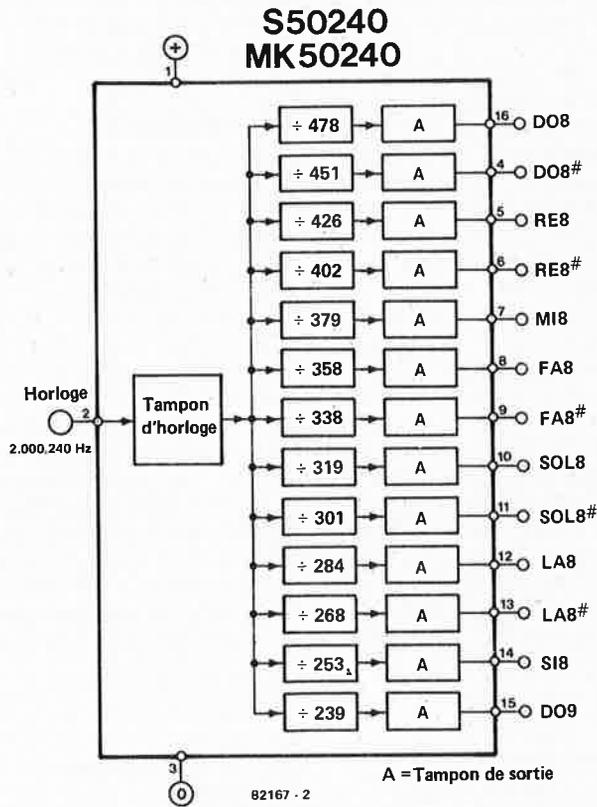
Figure 1. Le schéma du diapason électronique pour guitare, avec indication optique de la justesse de la note. Pour la guitare sèche, il faut mettre un micro à l'entrée du circuit, et remplacer R2 par 10 k et C3 par 220 n.

trois octaves...). La progression par racines douzième de 2, nécessaire pour l'obtention des fréquences tempérées, ne peut qu'être approximée par le TOS. Doù les ± 0,07 % de précision. Sur la figure 3, nous avons encadré les fréquences exactes des cordes de vide de la guitare: mi grave, la, ré, sol, si et mi

aigu. En notation anglo-saxonne, cela donne: E2, A2, D3, G3, H3 ou B3 et E4. Seules ces notes-là sont prélevées à la sortie d'IC3 (S1b), bien que le TOS offre, comme nous l'avons déjà mentionné, les douze demi-tons de la gamme chromatique. Sur le contact commun de S1b, on dispose donc bien

de la note exacte, mais pas encore de l'octave. La division est effectuée par IC4. C'est S1c (couplé mécaniquement à S1b) qui effectue la sélection des sorties convenables d'IC4 pour obtenir l'octave désirée après division. Sur le schéma, on remarque la présence de la sortie O6 d'IC4: elle

2



n'est pas utilisée ici, mais reste disponible pour l'accord de la guitare basse.

**L'étage d'entrée**

La richesse harmonique du signal de la guitare nous oblige à le filtrer afin d'éviter toute confusion entre la fondamentale et une harmonique puissante mais indésirable (voir photos 1 et 2). On en profite pour doter l'étage d'entrée d'un gain important afin d'entretenir le signal de la guitare même longtemps après que la corde a été pincée. Ce petit détail facilite beaucoup la procédure d'accord des cordes, dans la mesure où la main du guitariste est

Figure 2. Principe d'un générateur d'octave supérieure (TOS) tel que celui que nous utilisons ici pour obtenir les notes de référence.

3

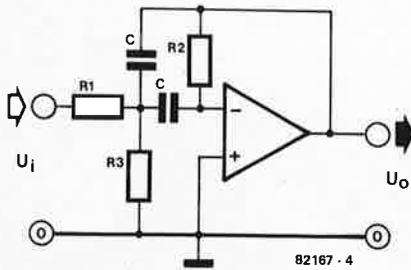
**Fréquences tempérées**

note	octave								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
do	16,3516	32,7032	65,4064	130,813	261,626	523,251	1046,50	2093,00	4186,01
do#	17,3239	34,6478	69,2957	138,591	277,183	554,365	1108,73	2217,46	4434,92
ré	18,3540	36,7081	73,4162	146,832	293,665	587,330	1174,66	2349,32	4698,64
ré#	19,4454	38,8909	77,7817	155,563	311,127	622,254	1244,51	2489,02	4978,03
mi	20,6017	41,2034	82,4069	164,814	329,628	659,255	1318,51	2637,02	5274,04
fa	21,8268	43,6536	87,3071	174,614	349,228	698,456	1396,91	2793,83	5587,65
fa#	23,1247	46,2493	92,4986	184,997	369,994	739,989	1479,98	2959,96	5919,91
sol	24,4997	48,9994	97,9989	195,998	391,995	783,991	1567,98	3135,96	6271,93
sol#	25,9565	51,9131	103,826	207,652	415,305	830,609	1661,22	3322,44	6644,88
la	27,5000	55,0000	110,000	220,000	440,000	880,000	1760,00	3520,00	7040,00
la#	29,1352	58,2705	116,541	233,082	466,164	932,328	1864,66	3729,31	7458,62
si	30,8677	61,7354	123,471	246,942	493,883	987,767	1975,53	3951,07	7902,13

fréquences en Hz

Figure 3. Les notes des cordes à vide de la guitare ont été encadrées dans ce tableau de fréquences.

4



Fréquence de résonance:  $f_r = \frac{1}{2\pi C} \sqrt{\frac{R1+R3}{R1R2R3}}$

Gain:  $-A_r = \frac{R2}{2R1}$

Qualité:  $Q = \pi R2 C f_r$

Bande passante:  $B = \frac{1}{\pi R2 C}$

Figure 4. Ce filtre du second ordre est mis en œuvre dans le diapason pour éliminer les harmoniques indésirables, présentes en grand nombre dans le spectre de la guitare.

libérée dès qu'il a effleuré la corde. Le gain de A1 est de 100. C3 et C4 effectuent un filtrage passe-bande préliminaire. L'impédance d'entrée est de 100 k, ce qui devrait convenir dans la plupart des cas. C'est autour d'A2 que l'on trouve le filtre passe-bande commutable. La largeur de la bande est de 40 Hz! Après cela, on est assuré qu'il ne reste rien que la fondamentale. Le principe du filtre est illustré par la figure 4; la valeur des résistances R6 . . . R11 (une seule d'entre elles est sélectionnée à l'aide du commutateur S1a) détermine la fréquence centrale de la bande. Ces résistances remplissent la même fonction que R3 sur le schéma de la figure 4 et n'exercent donc aucune influence ni sur le gain (environ 5), ni sur la largeur de bande du filtre. Si pour une raison ou une autre on choisissait d'utiliser d'autres fréquences que celle de la guitare (pour la guitare basse par exemple), il faudrait également modifier et/ou décaler les valeurs de R6 . . . R11 en conséquence. La porte N4 et l'amplificateur opéra-

tionnel A3 constituent un trigger de Schmidt dont la fonction est de délivrer un signal bien carré à partir du signal analogique qui lui est fourni par l'étage d'entrée. L'hystérésis de ce trigger de Schmidt est de 110 mV.

**La comparaison**

Nous voici en présence d'une fréquence de référence (fournie par le TOS) d'une part, et d'un signal provenant de la guitare, convenablement filtré, d'autre part. Il reste à effectuer la comparaison et afficher le résultat. Le réseau RC (R14, C7/C8), associé à la diode D1, transmet à l'entrée d'IC5 les flancs ascendants du signal de référence. Le réseau C9/C10, R15, associé à D2, en fait autant avec les flancs descendants du signal de la guitare. Les deux trains d'impulsions sont additionnés, amplifiés et intégrés par IC5 dont la sortie (broche 6) est nulle lorsque les deux signaux d'entrée ont exactement la même fréquence. Par contre, lorsque le signal provenant de la guitare a une fréquence inférieure

**Liste des composants**

Résistances (1/8 W):

- R1, R9 = 2k2
- R2, R5 = 100 k
- R3, R16 = 10 M
- R4, R12 = 10 k
- R6 = 390 Ω
- R7 = 680 Ω
- R8 = 1k2
- R10 = 4k7
- R11 = 15 k
- R13, R20 = 1 M
- R14, R15 = 470 k (475 k) 1 %
- R17, R18 = 3k9
- R19 = 180 k
- P1 = 25 k ajustable

Condensateurs:

- C1 = 2 . . . 22 pF ajustable
- C2 = 100 p
- C3 = 33 n
- C4 = 150 p
- C5, C6 = 82 n
- C7 = 22 p
- C8, C9 = 470 p
- C10 = 4 . . . 40 p ajustable
- C11 = 15 n
- C12 = 33 p
- C13, C14, C17, C18 = 100 n
- C15, C16 = 10 μ/10 V tantale

Semiconducteurs:

- D1 . . . D6 = 1N4148
- IC1 = 4011

IC2 = 4013

IC3 = MK50240 (Mostek)

IC4 = 4024

IC5 = 3130

IC6 = 324

IC7 = 78L05

IC8 = 79L05

Divers:

- X = quartz 4 MHz (HC 18 U)
- S1 = commutateur 3 circuits/6 positions
- S2 = double interrupteur
- S3 = inverseur à contact fugitif
- M1 = galvanomètre 100 μA à zéro central (- 50 μA . . . + 50 μA)
- 2 connecteurs pour piles compactes
- 1 prise jack châssis femelle (6,3 mm)

5

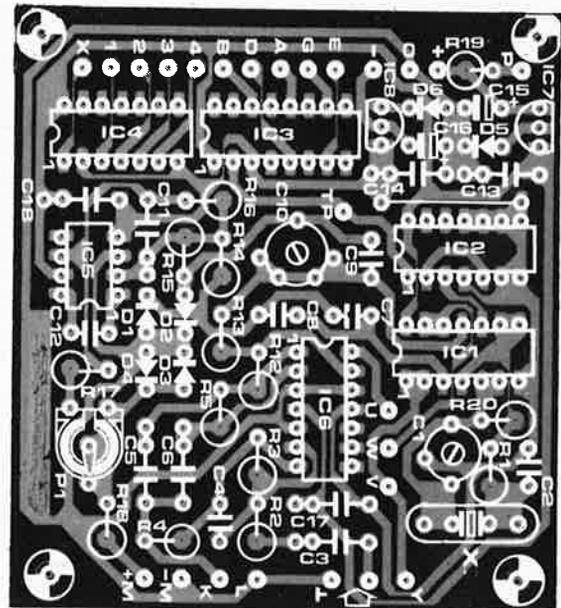
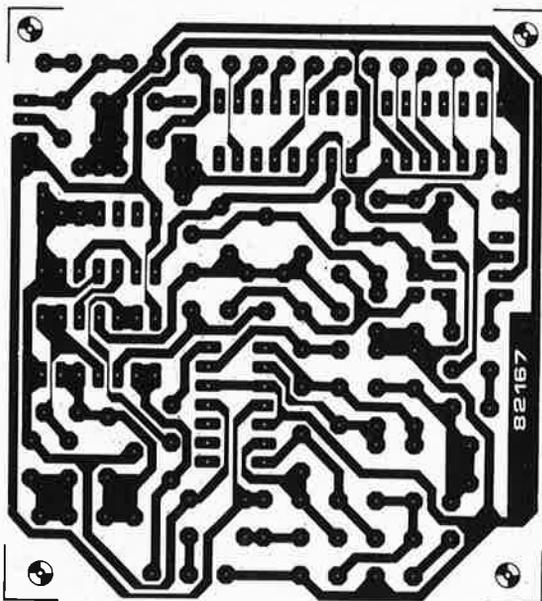


Figure 5. Dessin de circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants du diapason.

à celle de la référence interne, l'entrée d'IC5 voit moins d'impulsions négatives que d'impulsions positives, de sorte que sa sortie devient négative. En règle générale, la tension de sortie d'IC5 varie avec la différence de fréquence entre les deux signaux. L'aiguille du "vu-mètre" ne fait que suivre le mouvement. Elle dérive à gauche lorsque la corde de la guitare est accordée trop grave et vers la droite lorsqu'elle est trop aiguë. Elle se stabilise au centre lorsque l'accord est parfait.

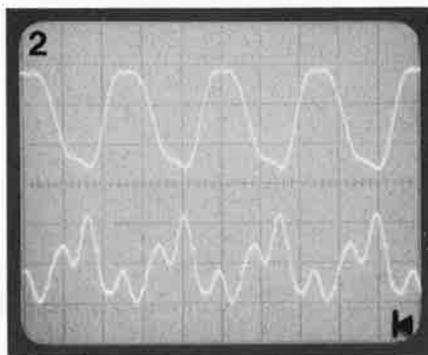
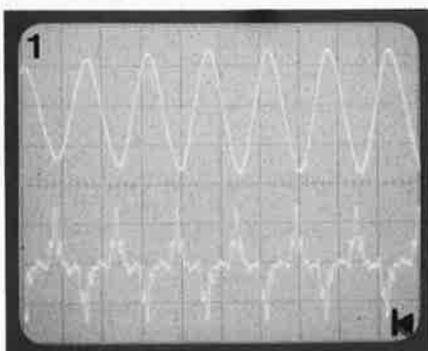
L'ajustable C10 permet de calibrer le circuit de sorte que la sortie d'IC5 soit nulle lorsque ses entrées reçoivent la même fréquence l'une et l'autre.

La résistance R17 et le potentiomètre P1 permettent d'adapter le circuit au galvanomètre pour l'obtention d'une échelle correspondant à une dérive de  $\pm 20$  Hz.

Celui-ci est protégé par D3 et D4, associées à R18. L'alimentation du circuit est effectuée à l'aide de deux piles de 9 V dont on pourra vérifier la charge en actionnant S3. Lorsque l'instrument indique moins de  $40 \mu\text{A}$  (soit 7,2 V), il y a lieu de mettre en place deux piles neuves.

### Réalisation et réglage

Les résistances R6 . . . R11 et leur mise en place représentent un petit exercice d'habileté: il faudra les souder à même le commutateur S1a. A part cela, rien de bien difficile, encore que le diapason soit bel et bien un instrument de précision! Il va de soi que l'on mettra du



Photos 1 et 2. Le signal non filtré (trace inférieure) se prête fort mal à une comparaison; c'est pourquoi on le filtre énergiquement (trace supérieure). La fréquence du signal de la photo 1 est de 330 Hz, celle du signal de la photo 2 de 82 Hz.

Un petit détail d'importance: prévoyez la mise en boîte de telle sorte qu'à l'usage le galvanomètre soit en position verticale (ou légèrement inclinée) et non couchée, a fortiori lorsque le cadran comporte le signe  $\perp$ . Ceci, afin d'assurer à l'ensemble une fiabilité optimale en évitant des frictions à la bobine. De



sien (et du soin) dans la réalisation. Le choix du galvanomètre se fera selon des critères de qualité... et non de prix. On commence à trouver des commutateurs à glissière rectilignes (comme les potentiomètres du même type) qui peuvent avantageusement remplacer les traditionnels commutateurs rotatifs à galettes. Si vous en trouvez, n'hésitez pas; c'est plus beau, plus pratique et moins encombrant!

plus, cette disposition diminue les risques de parallaxe. Considérant l'usage intensif qui sera fait de ce montage, on ne saurait trop recommander une réalisation robuste. Le réglage du diapason est étonnamment simple, malgré ce que l'on pourrait craindre pour un appareil aussi précis.

Commencer par implanter la liaison V-W et mettre P1 en position moyenne.

Puis prenez, empruntez, achetez... *ou volez* un fréquencemètre numérique à 7 chiffres (pas de panique, on y arrive aussi sans fréquencemètre) et reliez-le au point TP du diapason. Il suffit d'ajuster C1 de telle sorte que la fréquence soit précisément de 2000240 Hz. Si vous n'avez pas (pris, emprunté, acheté, réalisé... *ou volé*) de fréquencemètre, faites comme si... Autrement dit, laissez C1 en position moyenne. L'erreur n'est que de 0,03 % au pire. Une vétille par rapport aux insuffisances d'une oreille qui se sent obligée de recourir à un diapason (et qui plus est, électronique) pour pallier ses insuffisances.

Mettez S1 en position E4 (mi aigu) et ajustez C10 de sorte que l'aiguille se stabilise sur le zéro central. Supprimer le strap V-W (configuration de réglage) et mettre en place le strap U-W (configuration définitive).

Le moment est venu de brancher une guitare à l'entrée du circuit. Accorder la corde supérieure (mi aigu) à vide. Avant de passer à la suite, il faut s'assurer de l'accord parfait de cette première corde: l'aiguille immobile au-dessus du zéro central en sera garante.

A présent, nous allons *nous servir de la guitare pour régler le diapason!* C'est le monde à l'envers... Jouer le fa de la première case (ou frette, ou barrette). Sa fréquence est de 349 Hz, soit 20 Hz de plus que la corde à vide. Ce qui va nous permettre de calibrer le galvanomètre du diapason. Régler P1 de telle sorte qu'avec ce fa, le diapason indique + 50  $\mu\text{A}$ , soit + 20 Hz.

### La pratique

L'utilisation de guitares électriques est très simple, puisqu'il suffit d'un cordon ordinaire pour relier l'instrument au diapason. Pour la guitare sèche, il faut un micro de bonne qualité que l'on connectera directement à l'entrée du diapason. Nous pensons qu'il est préférable de prévoir une seconde entrée pour le cas où l'on envisage de se servir régulièrement et alternativement de guitares électriques et sèches. Cette deuxième prise jack sera dotée d'une résistance série de 10 k (R2) et C3 sera remplacé par un condensateur de 220 nF. De sorte que le gain d'A1 passe à 1000. On pourra placer un commutateur entre les deux entrées.

### Remarque finale

Si l'on répugne à utiliser les piles, on pourra faire appel à l'alimentation de l'ARTIST, le préampli pour guitare publié en mai 1982, Elektor n° 47. On prélèvera le potentiel positif sur C67, le négatif sur C68 et la masse sur le 0 ... On dispose alors d'une alimentation de  $\pm 8$  V, parfaitement adaptée à nos besoins. S3 et R19 ne sont pas nécessaires dans ce cas. M

La fièvre microphile s'est déclarée en Europe il y a environ huit ans, lorsque les microprocesseurs à 8 bits se mettaient à portée de budget d'amateur. Il faut attendre 1976 pour que la firme Shugart propose la première unité à disques 8 pouces, révolutionnant ainsi le monde des mémoires de masse avec leurs encombrants et poussifs rubans perforés ou bandes magnétiques: si un lecteur de ruban atteignait encore les 15 kilobauds (soit quinze mille bits par seconde), le perforateur se traîne à 700 bauds. Du côté de la bande magnétique, avec une vitesse de défilement de 4,75 cm/s et une circuiterie électronique assez simple, le taux de transmission plafonne à 1200 bauds.

Ne nous leurrions pas: les disques souples ont aussi leurs inconvénients; certes,

système bien équilibré. Nous avons le choix entre la mise en œuvre d'un circuit de commande spécial ou plutôt quelques circuits intégrés TTL assortis d'un logiciel idoine. Autant dire tout de suite que c'est cette deuxième solution que nous avons adoptée. Parmi les circuits spéciaux, on compte notamment les 1771 et 1795 de Western Digital ou encore le 6843 de Motorola. Ceux-ci ont au moins un inconvénient essentiel en commun: leur prix. De plus, il n'existe sur le marché que relativement peu de logiciel avec lequel ils soient utilisables. Or, nous souhaitons doter le Junior Computer d'un DOS (Disk Operating System) puissant, compatible avec les systèmes apparentés, sans que le prix du matériel ne vienne à dépasser les 500 F (sans compter le prix des unités). Le cahier des charges comportait par

G. de Cuyper

# interface pour unités à disquettes

... pour Junior Computer et autres systèmes à 6502

Le disque souple est désormais (et pour quelques temps encore) le support de mémoire de masse le plus répandu. A y regarder de près, on découvre, non sans stupéfaction, une extraordinaire vitesse et une précision irréprochable du transfert des données de la mémoire de l'ordinateur vers le disque souple. Passé le premier étonnement, on reste pantois devant la complexité du système. C'est pourquoi le présent article se propose de commencer par mettre en lumière les lignes générales et même certains détails de tout ce qui a trait au passage d'un bit de la mémoire vive à la mémoire de masse, avant d'aborder la description de l'interface proprement dite.

La conception de cette dernière la rend compatible avec les principaux cousins du Junior Computer dans la famille 6502: KIM, SYM, AIM 65, ACORN et consorts... Mentionnons également la présence d'une interface pour imprimante EPSON à la fin de l'article.

une disquette n'est guère plus coûteuse qu'une bonne cassette, mais c'est avec l'unité d'exploitation que les choses se compliquent... de surcroît, ces animaux là vivent volontiers en couple, ce qui ne va pas sans poser quelques problèmes de trésorerie.

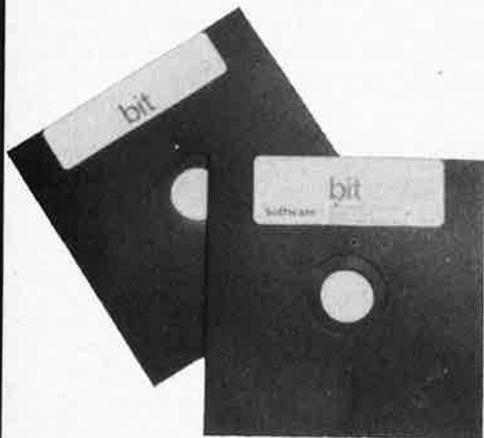
## Le compromis

Le prix des unités à disques souples (négligemment et franglaisment appelées floppy-disques) a baissé, il baissera encore. Mais il n'y a plus d'avalanche à espérer. Aussi nous a-t-il paru essentiel de concocter pour nos lecteurs un

ailleurs les exigences suivantes:

- L'utilisateur ne doit plus avoir à se soucier d'adresses absolues.
- Le DOS doit s'accommoder du BASIC de Microsoft qui, à son tour, doit accepter les macro-instructions du DOS.
- Le DOS doit permettre le déverminage grâce à un programme adéquat; celui-ci permet de générer du logiciel en langage machine, de le tester et de le corriger. Des points d'arrêt (break points) pourront être insérés à n'importe quel endroit du programme à déverminer.
- Il faut un éditeur-assembleur, susceptible également de traiter les macro-instructions du DOS.
- En cas de manipulations erronées de l'utilisateur, l'ordinateur doit émettre des messages d'erreur précis et circonstanciés, afin que le programmeur puisse procéder aussitôt à une analyse des erreurs de syntaxe et/ou de manipulation.
- Il faut aussi que le marché offre de nombreux programmes compatibles, tels que jeux, comptabilité et autres logiciels en BASIC ou en assembleur.
- La compatibilité avec tout système à 6502 doit être assurée.
- Le DOS doit être en mesure de générer des fichiers aléatoires; ceux-ci comportent des données et naissent au cours de l'exécution d'un programme en BASIC.

Nous tenons là un joli programme! Pour l'exécuter, nous avons choisi un DOS répandu et facilement accessible autant aux USA qu'en Europe. Il s'agit du DOS d'Ohio Scientific "OS-65 Disk Operating System". On connaît notamment les populaires "Super-board" C1P, C4P et C8P de cette société. Le logiciel conçu pour ces machines (il y en a beaucoup!) ne



1

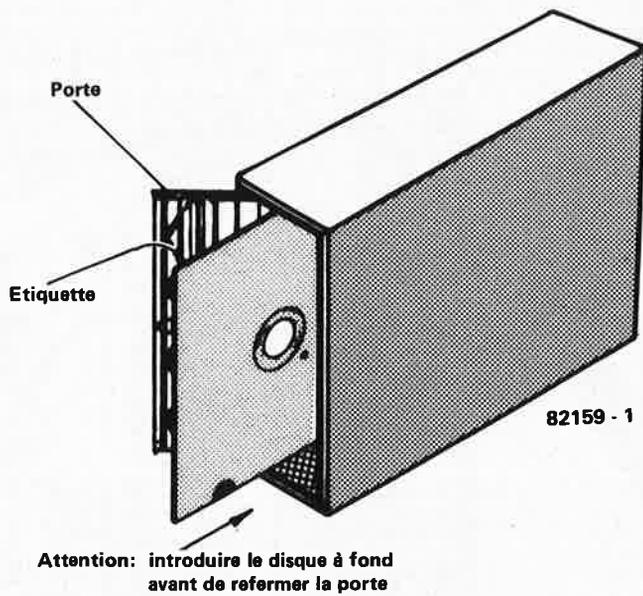


Figure 1. On voit ici comment une disquette est introduite dans l'unité. L'étiquette est toujours du côté de la porte.



requiert la modification que d'une poignée d'octets dans le programme principal du DOS (appelé KERNEL) pour obtenir une adaptation parfaite au Junior Computer. Du DOS d'Ohio Scientific, il existe au moins deux versions:

- OS-65 D V3.1, comportant:
  - . une disquette de 5 pouces  $\frac{1}{4}$ ;
  - . et un manuel en langue anglaise de 75 pages.
- OS-65 D V3.3, comportant:
  - . cinq disquettes de 5 pouces  $\frac{1}{4}$ , avec divers programmes utilitaires qui facilitent énormément la programmation. Ils sont au nombre de 17, tous écrits en BASIC, de sorte que l'on peut les adapter très facilement;
  - . une disquette vierge;

. un manuel de 250 pages en anglais et une notice détaillée pour le BASIC et l'assembleur. On trouve un fascicule distinct supplémentaire pour les deux derniers.

Nous avons procédé à l'adaptation de l'une et l'autre versions au Junior Computer avec lequel elles tournent depuis des mois pour notre plus grande satisfaction.

Mais avant d'être en mesure d'utiliser le DOS, il est nécessaire de bien le connaître. Or, les ouvrages qui accompagnent le système ne sont pas à la portée du premier venu. C'est pourquoi nous nous efforcerons de prendre nos lecteurs par la main pour les guider dans ce monde nouveau, encore inconnu de la plupart d'entre eux.

## Le lecteur de disques

Comme on le voit sur la figure 1, une unité pour disque souple s'ouvre par une porte permettant l'introduction (ou l'extraction) du disque. Cette porte ne doit être refermée que lorsque le disque est bien calé au fond du réceptacle. L'ouverture de la porte inhibe le fonctionnement de l'unité, de sorte que l'ordinateur ne peut ni lire ni écrire des données tant que le clapet n'est pas refermé.

Chaque disquette est munie d'une encoche (comparable à la languette que l'on trouve de part et d'autre de la tranche des cassettes audio) que l'utilisateur peut obturer de manière à protéger le disque contre une mani-

2

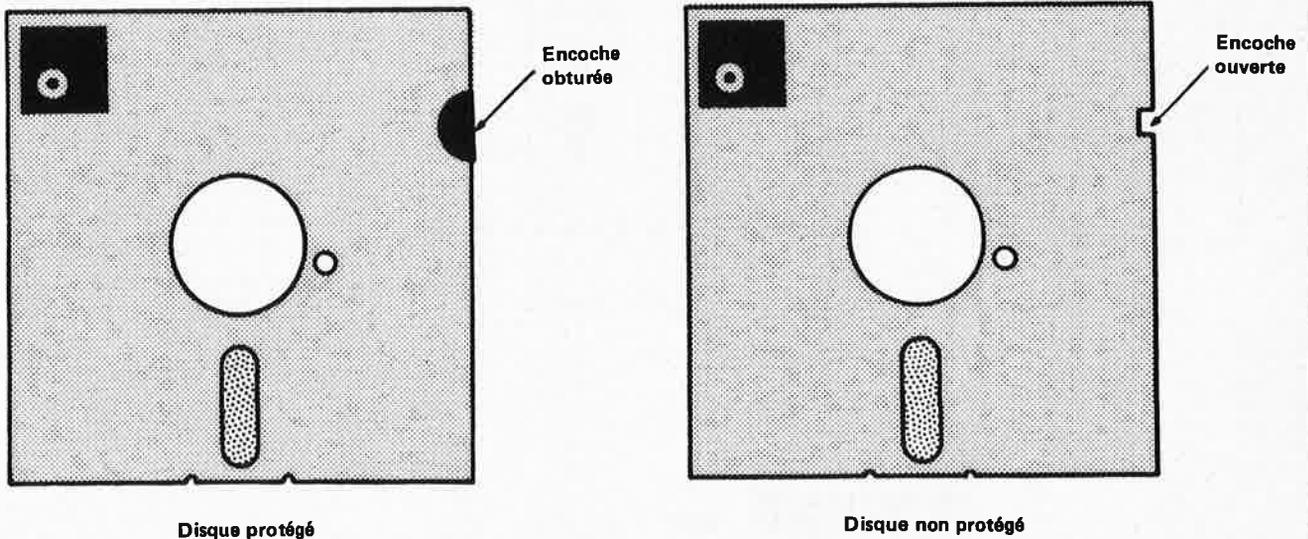


Figure 2. Toute disquette a une encoche que l'on peut obturer à l'aide d'un matériau opaque lorsque l'on désire empêcher l'écriture.

82159-2

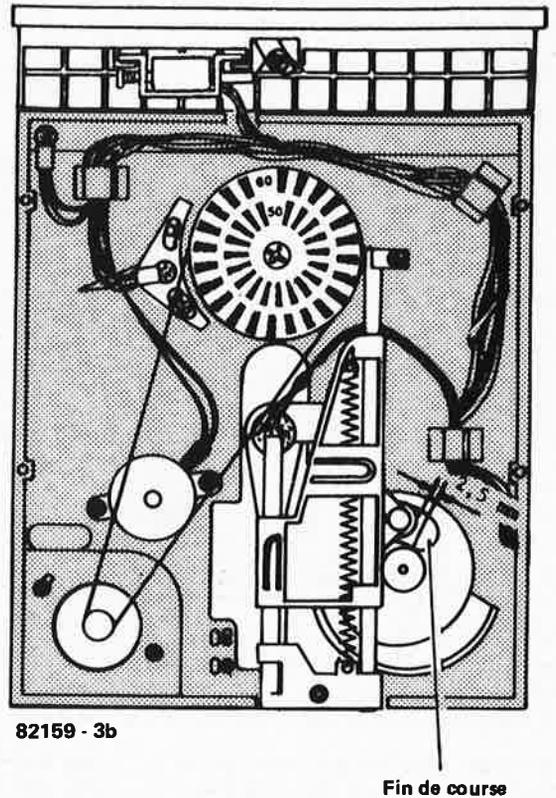
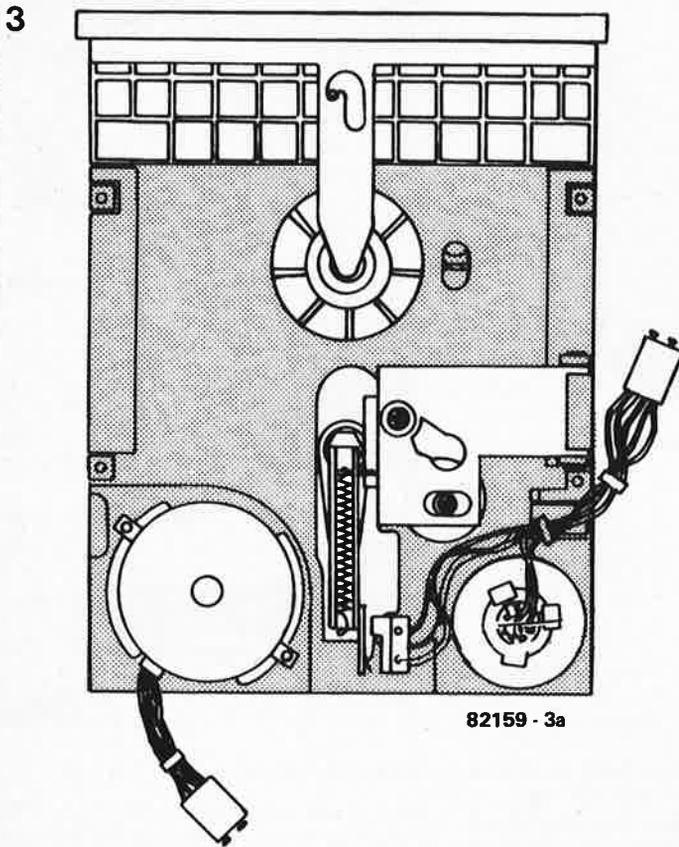
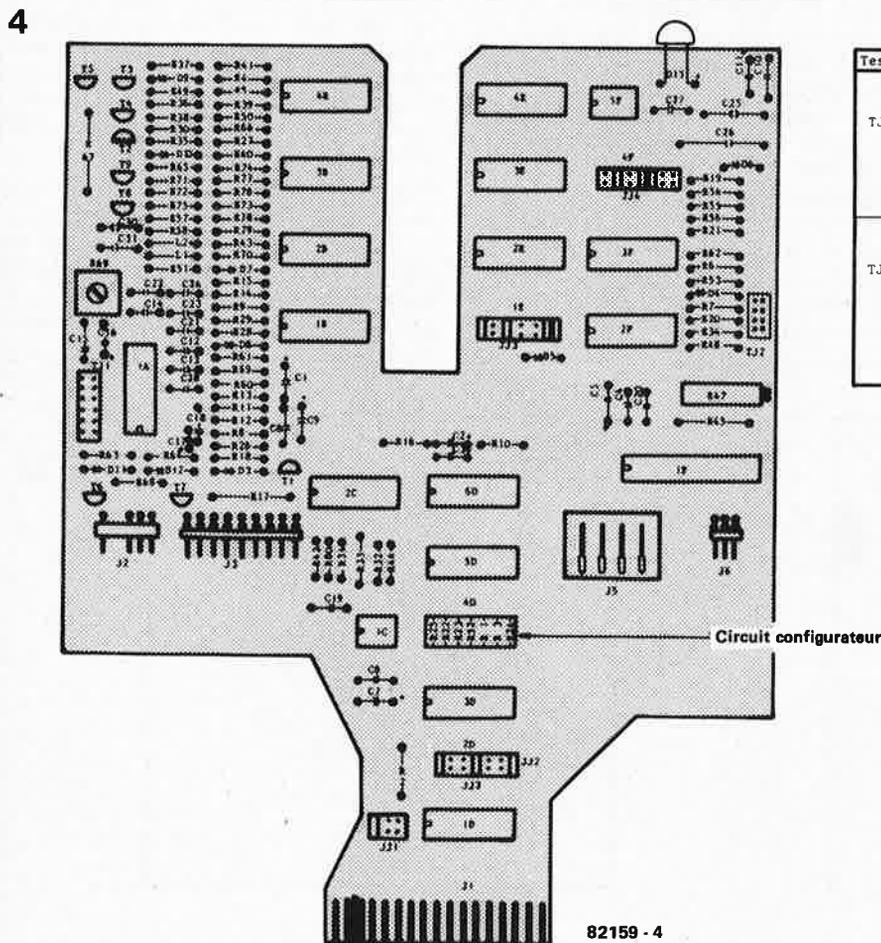


Figure 3. Sur la figure 3a, on voit une unité Shugart; tandis qu'en 3b, il s'agit d'une unité BASF.



Test Points	Signal
1,2	Write Current Signal
3,5	Read Signal (Preamp. Output)
TJ1 6	GND
7,9	Read Signal (Differentiator Input)
8	Jitter Voltage
10	Erase Current T.P.
11,12	Write Current T.P.
TJ1 1	DISK CHANGE FF/
2	PWRONRESET/
TJ1 3	N.O. TRACK ZERO SWITCH
4	IN USE - FF
5	MOTOR ON
6	TRACK OO
7	GND
8	INDEX

POTI	FUNCTION
R 47	Drive Motor Adjust
R 69	Jitter Adjust

Connector	Function
J1	Signal - Interface
J2	Read/Write - Head
J3 1,3	Head Load Solenoid
J3 2,4	Door Lock Solenoid
J3 5,6	Write Protect Phototransistor
J3 7,8	Index Phototransistor
J3 11-18	Stepper Motor
J5	DC - Connector
J6 2,4	Drive Motor
J6 3,5,6	Track Zero Switch

Figure 4. Le circuit imprimé d'une unité BASF 6106 vu du côté des composants. Les données entre l'ordinateur et le disque transigent par le connecteur J1. Le connecteur JJ1 est en position A. Lorsque l'on n'utilise qu'une seule unité, c'est dans cette position que doit rester JJ1.

pulation hasardeuse qui effacerait (par surcharge) de précieuses données. Il n'est donc pas possible d'écrire sur une disquette dont l'orifice est obturé: d'ailleurs, le DOS émet un message d'erreur en cas de tentative.

En principe, peu importe le type d'unité utilisé: la seule condition requise est que le connecteur d'entrée/sortie soit compatible avec le standard Shugart. C'est d'ailleurs le cas pour la plupart d'entre eux. Nous avons fait tourner le DOS avec des unités Shugart et BASF (et TEAC). Les deux types ne se distinguent d'ailleurs que par le système d'entraînement du chariot porte-tête d'enregistrement/reproduction: alors que Shugart (figure 3a) actionne le chariot avec un axe hélicoïdal, BASF le déplace à l'aide d'un disque hélicoïdal (figure 3b).

En résumé, une unité à disques souples se décompose comme suit:

- un moteur pas-à-pas pour le positionnement de la tête;
- un moteur d'entraînement de la disquette à vitesse constante;
- un dispositif opto-électronique pour le positionnement de la tête;
- un second dispositif opto-électronique surveillant l'encoche de protection contre l'écriture;
- un troisième dispositif opto-électronique placé à proximité du trou

d'index détectant la rotation complète du disque;

- un solénoïde pour mettre la tête en contact avec la surface du disque et l'en retirer ensuite.

On imagine sans difficulté que l'électronique de contrôle de ces diverses fonctions sera fort complexe. Mentionnons entre autres les amplificateurs d'enregistrement et de reproduction dont la fonction est comparable à celle de leurs homologues dans un magnétophone à bandes ou à cassettes: ici toutefois, la bande passante est de 125 kHz, puisque le taux de transmission de notre interface est de 125 kilobauds. Cette complexité contribue sans doute pour une bonne part au prix encore élevé des unités, heureusement fournies réglées, ajustées et théoriquement prêtes à l'usage. Pour le possesseur d'un Junior Computer, il n'y a donc aucune difficulté particulière pour l'interconnexion des unités et de l'interface que nous allons étudier. La figure 4 illustre la configuration de la carte d'une unité BASF: seuls les deux connecteurs J1 et J5 sont importants pour l'utilisateur:

J1 est le connecteur compatible Shugart; tous les signaux transitant par lui sont au niveau TTL.

J5 est également compatible Shugart, mais concerne l'alimentation: il lui faut véhiculer deux tensions: 12 V/800 mA

et 5 V/300 mA (BASF).

Nous reviendrons sur le chapitre de l'alimentation en temps utile.

Quiconque souhaite mettre en œuvre deux (ou plus) d'unités devra apporter une attention particulière au connecteur JJ1 et au circuit configurateur ou "terminator": celui-ci contient huit résistances de polarisation et sera toujours placé sur la dernière unité. Ainsi, lorsque le Junior est équipé de deux unités A et B, c'est cette dernière qui recevra le circuit configurateur. S'il y en a quatre, numérotées A, B, C et D, c'est l'unité D qui en sera équipée.

La numérotation des unités est effectuée à l'aide des connexions JJ1. Sur la figure 4 par exemple, l'unité représentée porte la lettre A. Les deux autres positions correspondent aux lettres B et C. La lettre D est indiquée par la mise en place du configurateur sur l'unité concernée.

La résistance R69 permet le réglage fin de l'amplificateur de reproduction: il ne faut jamais y toucher!

### La mécanique

La figure 5 schématise le mécanisme de l'unité. Le disque est entraîné d'une manière analogue à celle d'un tourne-disques audio. La tête est en

5

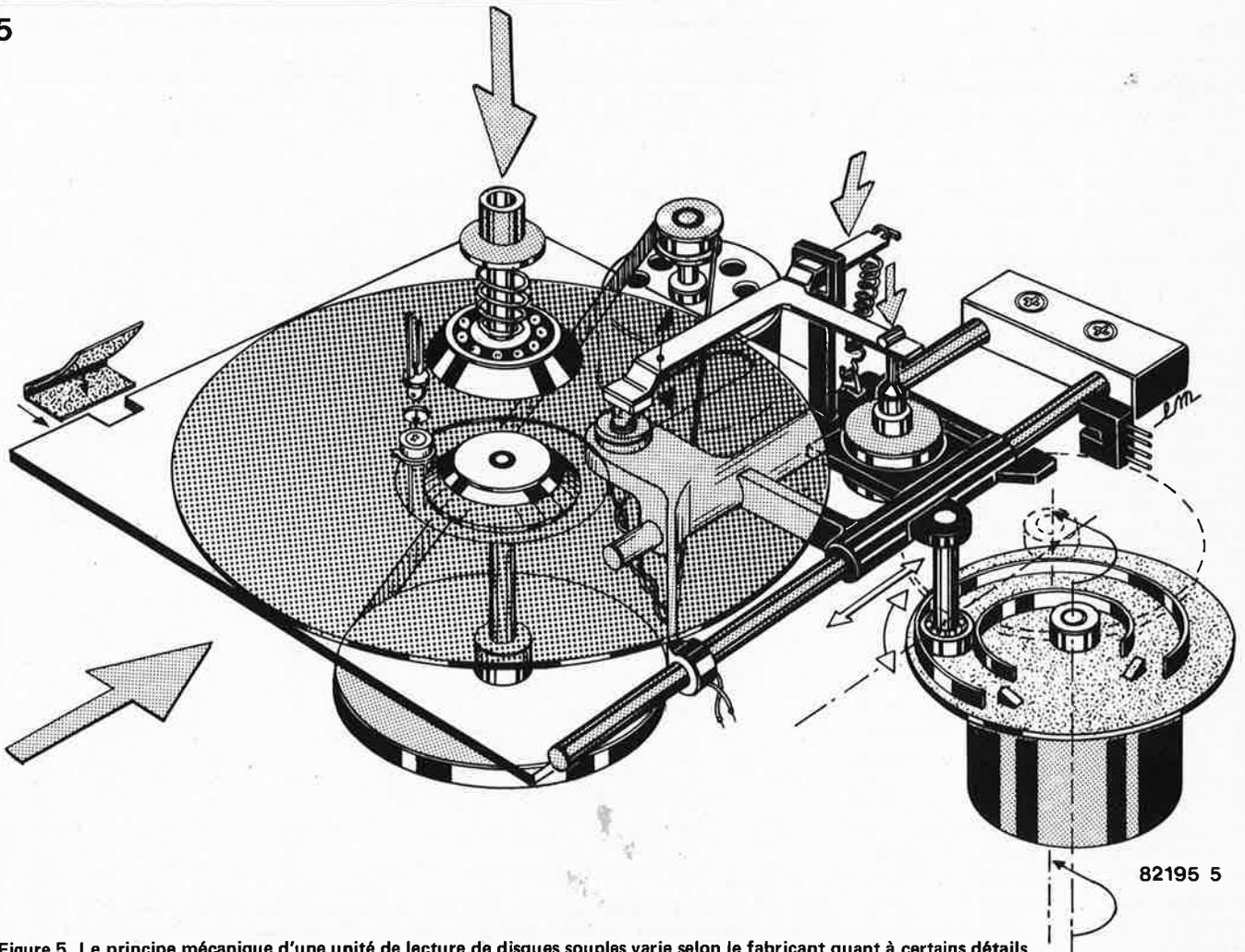


Figure 5. Le principe mécanique d'une unité de lecture de disques souples varie selon le fabricant quant à certains détails.

contact avec la surface du disque et convertit les variations du champ magnétique captées sur l'entrefer en un signal électrique. L'enregistrement et la reproduction se font selon le même principe que sur la bande magnétique. La surface d'un disque ne présente pas de sillon que la tête pourrait suivre comme le fait l'aiguille d'un phonographe. D'où l'utilité d'un dispositif mécanique construit autour d'un moteur pas-à-pas, qui déplace le chariot porte-tête au-dessus de la piste recherchée. On notera que le contact entre la tête et la surface du disque est interrompu après chaque opération de lecture ou d'écriture, de manière à éviter une friction permanente. On dit de la tête qu'elle est *chargée* lorsqu'elle est en contact avec la disquette (loaded/unloaded head). Quand on sait qu'ici la disquette tourne en permanence (ce n'est pas le cas avec nombre de systèmes!), on se doute qu'un contact permanent entre la tête et la surface de la disquette se solderait rapidement par une destruction de la piste (cinquante heures environ). Il en va autrement avec une disquette qui ne se met à tourner que lorsqu'on s'en sert (dans ce cas, on préfère laisser la tête chargée afin d'éviter les impacts... mais laissons cela, nous avons d'autres soucis plus urgents!).

### Organisation des données

Voyons à présent comment les données sont agencées sur le disque magnétique. Avec les mini-disques, ceux que nous utilisons avec le Junior Computer, on dispose sur une même face de 40 pistes concentriques de 0,2 mm de largeur. La piste extérieure est appelée "piste 0" et sert de référence pour les autres pistes de la disquette. Il apparaît sur la figure 6 que les pistes sont à leur tour subdivisées en *secteurs* (ici, à titre d'exemple, il y en a 8). Le premier commence à proximité du trou d'index. Ainsi l'OS-65 D laisse-t-il s'écouler une petite milliseconde après l'impulsion d'index avant d'attaquer la lecture ou l'écriture.

Pour la sectorisation d'une disquette, il existe de nombreux formats possibles, dont le plus connu est l'IBM 3740... que le DOS de l'Ohio Scientific n'utilise pas. Aussi n'entrerons-nous pas dans les détails de ce format pour nous contenter de celui que nous utiliserons effectivement (n'oublions pas que malgré cette longue entrée en matière, cet article ne se veut pas description générale mais bien "mode d'emploi" de l'interface pour unités à disques souples d'Elektor...).

Grâce à la numérotation des pistes et des secteurs, il est aisé d'identifier un bloc de données sur une disquette. Sur la figure 6, les secteurs sont de longueur égale sur chaque piste. Rien n'interdit de placer des secteurs de longueur différente sur chaque piste. Avec le système d'Ohio Scientific, la

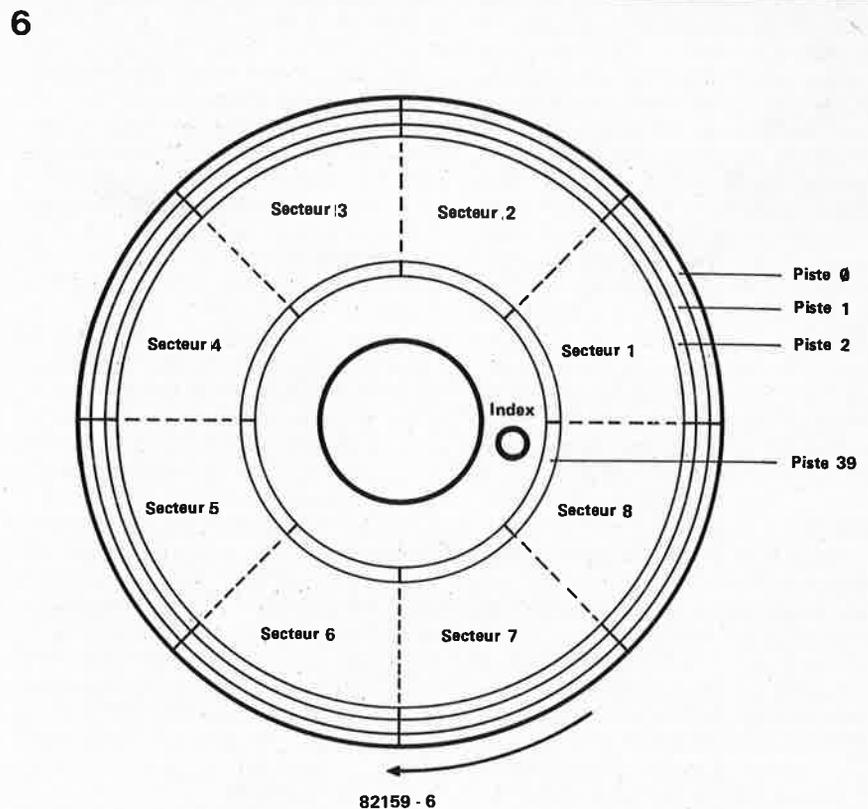


Figure 6. L'information est stockée sur la disquette en pistes concentriques numérotées (il y en a quarante) et subdivisées en secteurs. Le trou d'index permet de repérer le premier secteur de chaque piste.

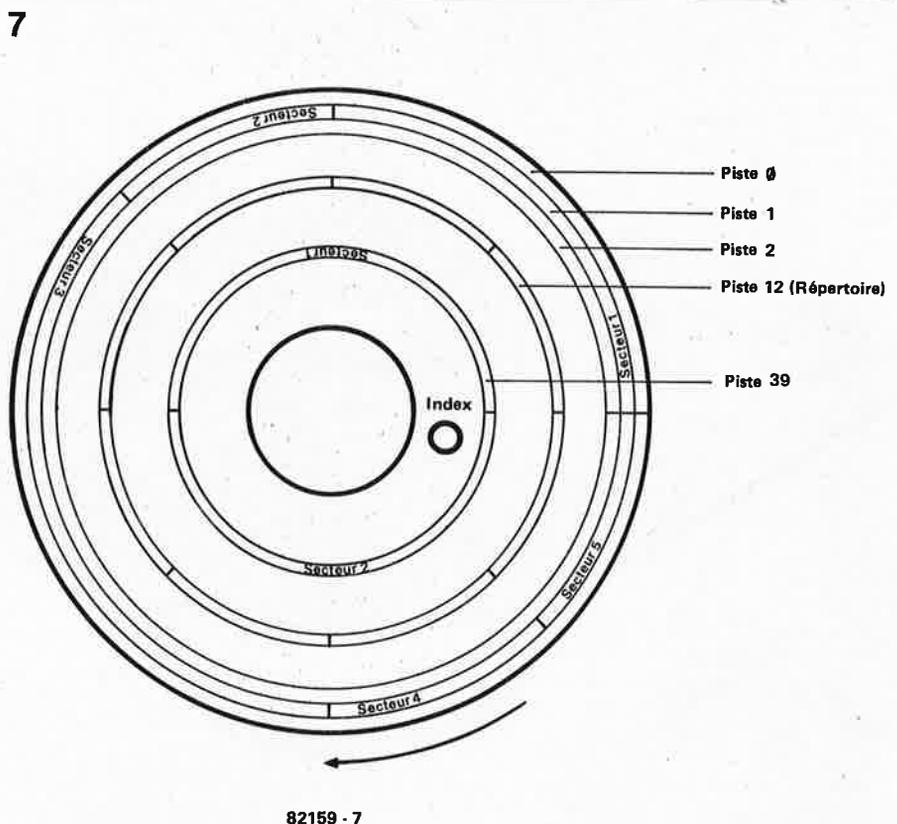


Figure 7. Lorsque la sectorisation est effectuée par le logiciel (comme c'est le cas ici), la longueur des secteurs est variable. Une piste peut comporter un maximum de huit secteurs ou n'en contenir qu'un seul. La piste 12 est réservée au répertoire.

longueur minimale d'un bloc de données placé dans un secteur équivaut à une page de 6502, soit 256 octets. Numéros de piste et de secteur constituent en quelque sorte les coordonnées des données que l'on pourra donc retrouver en quelques fractions de seconde.

La figure 7 illustre la sectorisation d'une disquette avec des longueurs variables. C'est avec ce format que fonctionnera notre système. Le formatage des données sur la piste 0 est particulier; nous y reviendrons. La piste 1 est subdivisée en plusieurs secteurs dont le premier comporte deux pages, soit deux fois 256 octets.

Un angle de rotation de la disquette de 45° correspond à un bloc de 256 octets (une page). Le secteur 2 de la piste 1 est deux fois plus petit que le premier et ne contient donc que 256 octets. Le secteur 3 de cette même piste comporte cinq pages, soit cinq fois 256 octets. Une piste peut aussi ne comporter qu'un seul secteur, comme par exemple la piste 2 de la figure 7. Dans ce cas, elle ne peut contenir que 8 pages, soit 2048 octets. Comme pour chaque secteur il faut prévoir des informations d'identification relatives au formatage (donc un certain nombre d'octets supplémentaires sur la disquette), il est recommandé de se contenter d'un maximum de 7 secteurs par pistes.

La fonction de la piste 12 est particulière aussi: elle comporte le *répertoire*. L'interpréteur BASIC permet de générer des fichiers que l'on mettra sur disquette à l'aide du DOS en leur donnant des noms de 6 caractères alphanumériques au maximum, dont le premier doit toujours être une lettre (A...Z). Soit un programme de calcul de la circonférence d'un cercle écrit en BASIC, baptisé "CIRCON", que l'on souhaite mettre sur disquette.

L'instruction d'écriture sera:

DISK!"PUT CIRCON"

L'instruction de lecture du même fichier sera:

DISK!"LOAD CIRCON"

Nous reviendrons bien sûr en détails sur ces deux procédures et bien d'autres encore...

En attendant, mentionnons encore que l'ordinateur ne peut lire ou écrire un fichier qu'à condition que le *répertoire* (voir ci-dessus piste 12) comporte le nom du fichier en question. Ohio Scientific fournit des programmes permettant de générer de tels répertoires sans difficultés.

### Les impulsions de données

Comme la plupart des points abordés dans ce préambule, les signaux dont il va être question maintenant feront l'objet d'un examen approfondi en tant que grandeurs électriques. Commençons par en examiner le principe. Ohio utilise un format très simple. Comme pour l'interface du Junior

8

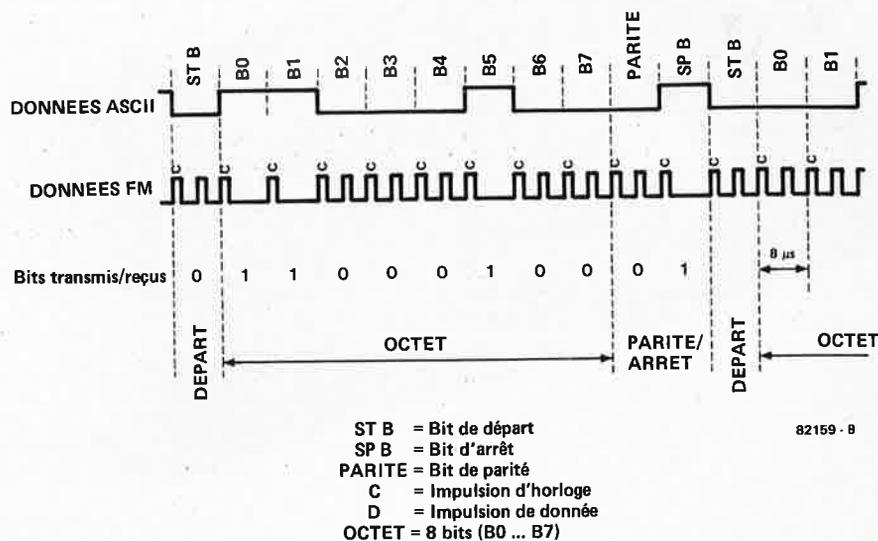


Figure 8. Format de transmission des données via l'interface pour unités à disques souples du Junior Computer.

Computer, la transmission des données est asynchrone. Mais, alors que l'interface pour imprimante du Junior Computer plafonne à 2400 bauds, l'interface pour unités à disques souples grimpe sans vergogne à 125 000 bauds. Le circuit intégré d'adaptation d'interface asynchrone MC 6850 utilisé ici est bon marché. Il fournit des données sérielles selon le format suivant:

- un bit de départ;
- 8 bits de données;
- 1 bit de parité;
- 1 bit d'arrêt (ou de fin).

Le bit de parité permet la vérification des données transmises. Il est au niveau logique haut lorsque le nombre de bits au niveau logique haut contenus dans l'octet transmis est pair.

Il reste encore à convertir ces données sérielles en un signal modulé en fréquence utilisable par l'unité à disques souples.

Cette conversion, effectuée par l'électronique de l'unité et non sur la carte d'interface, est illustrée par la figure 8.

Au début de la transmission d'un bit correspond une impulsion d'horloge très brève (elle ne dure que quelques nanosecondes). Lorsque le bit transmis est au niveau logique haut, l'impulsion d'horloge "C" est suivie d'une impulsion "D". Lorsque le bit transmis est au niveau logique bas par contre, il n'y a pas d'impulsion "D" après l'impulsion d'horloge du début de ce bit. Comme on le voit sur la figure 8, l'unité pour disques souples se voit donc appliquer une tension modulée en fréquence.

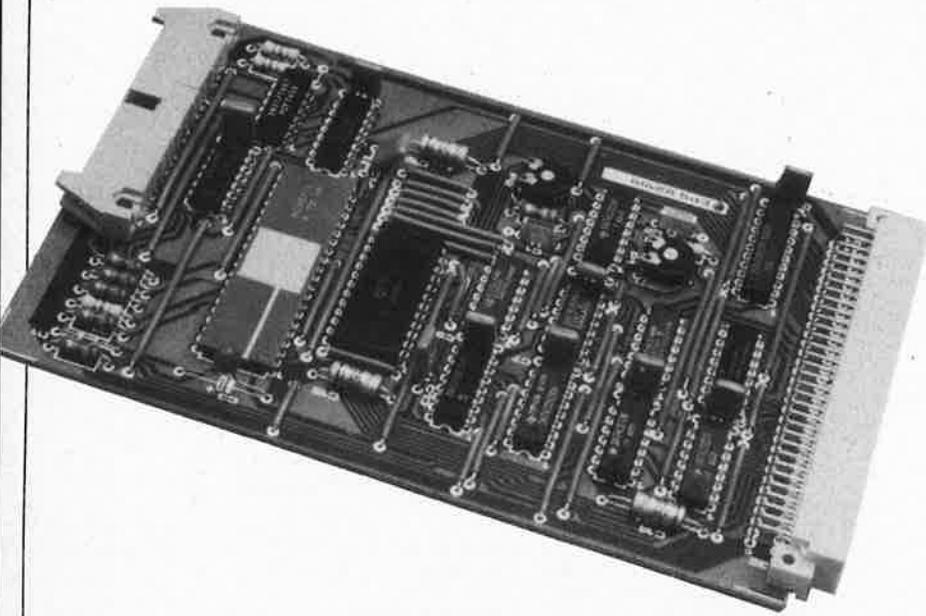
Il s'écoule 8 µs pendant la transmission d'un bit.

Dans le sens de transmission inverse, il s'agit de convertir le signal modulé en fréquence (lu sur la disquette) en un signal de données sériel. C'est le séparateur de données de l'interface qui effectue cette conversion.

Voici pour ce qui concerne les généralités indispensables avant d'aborder le vif du sujet.

Mais que faut-il au juste pour faire fonctionner le Junior Computer (ou tout autre système analogue) avec des unités à disques souples? La configuration du système est simple:

- un Junior Computer complet: soit la carte principale, la carte d'extension et la carte de bus avec ses cinq connecteurs;
- deux cartes de RAM dynamique (voir Elektor n° 46, avril 1982); il est même recommandé de prévoir trois cartes pour le développement de logiciels importants;
- une interface avec quelques circuits TTL, un MC 6850 et un 6821;
- une ou deux (c'est mieux) unité(s) à disques souples compatibles Shugart; par exemple les unités 5 pouces 1/4 de BASF (référence 6106), de Shugart, de TEAC et autres...
- une alimentation fournissant les tensions suivantes:
  - + 5 V/5 A;
  - + 12 V/2,5 A;
  - + 12 V/400 mA;
  - 5 V/400 mA;
  - 12 V/400 mA.



### La carte d'interface

Nous y sommes enfin! Et non sans une certaine fierté... si l'on examine le circuit de la figure 9, on ne découvre rien que des composants bon marché, pour ne pas dire ordinaires! A notre connaissance, il n'existe aucun circuit comparable sur le marché, ni plus ni moins: tous les possesseurs de KIM, AIM 65, SYM et autres systèmes analogues vont pouvoir faire passer leur ordinateur de la cassette au disque souple à moindres frais. Pour cela, il va falloir examiner de près le fonctionnement de la carte d'interface. Et nous osons espérer que pour les lecteurs de notre magazine, il s'agit d'un plaisir plutôt que d'un pensum.

*Le transfert des données de l'ordinateur à l'unité pour disques souples.*

Le principe du transfert des données entre l'ordinateur et le disque souple apparaîtra au fil de la description des lignes de commande suivantes:

- **les lignes STEP et DIR (sorties)**

C'est à l'aide du PIA IC5 que la tête de lecture et d'écriture est déplacée au-dessus du disque magnétique. L'ordinateur émet des impulsions "pas-à-pas" via la ligne de port PB3 et le tampon N18: avec chaque impulsion, la tête avance ou recule d'une position. La ligne PB2 du PIA et N19 délivrent le signal DIR: c'est le niveau logique présent sur cette ligne qui détermine le sens de déplacement de la tête (de l'intérieur vers l'extérieur ou inversement).

- **la ligne TR0 (entrée)**

Il s'agit d'une ligne d'écho dont le niveau logique indique à l'ordinateur si la tête se trouve ou non au-dessus de la piste 0.

- **la ligne INDEX (entrée)**

Il s'agit encore d'une ligne d'écho dont

nous avons déjà évoqué la fonction au début de cet article: chaque fois que le trou d'index passe devant l'opto-coupleur prévu à cet effet dans l'unité à disques, cette ligne délivre une impulsion, signalant ainsi à l'ordinateur la rotation complète de la disquette sur elle-même.

- **la ligne WR. PROT (entrée)**

Le niveau logique présent sur cette ligne indique à l'ordinateur si la disquette placée dans l'unité est (ou n'est pas) protégée contre l'écriture.

- **la ligne WRITE (sortie)**

Cette ligne de commande permet de faire passer l'électronique de l'unité du mode lecture en mode écriture. Avant d'activer cette ligne, le processeur vérifie toujours l'état de la ligne WR. PROT. Lorsque cette dernière est active, l'ordinateur renonce à activer la première...

- **les lignes SEL1, SEL2, SEL3 et SEL4 (sorties)**

C'est à l'aide de ces lignes que l'ordinateur adresse l'une des unités mises à sa disposition. En principe, on n'utilise que les deux premières. La ligne SEL1 commande l'unité A, tandis que la ligne SEL2 commande l'unité B. Avec le logiciel d'Ohio Scientific, il est indispensable que la ligne SEL1 soit toujours reliée à une unité.

- **la ligne SIDE SEL (sortie)**

Cette ligne n'est pas utilisée pour l'instant; elle est destinée à des extensions ultérieures. Il s'agit d'un accès à des unités munies de deux têtes de lecture/écriture et permettant le choix de l'une des deux faces de la disquette. Ceci ne nous concerne pas pour l'instant puisque nous ne travaillons que sur une face à la fois.

- **la ligne WDA (sortie) et RDA (entrée)**

Voici enfin les lignes de données: WDA pour l'écriture des données sérielles et

RDA pour la lecture. Le taux de transmission est de 125 kilobauds sur ces deux lignes.

Le transfert de données de l'ordinateur aux unités de lecture et d'écriture sur disques magnétiques souples est comparable au transfert des données via une interface V24/RS232 comme nous l'avons connue entre le Junior Computer et l'Elekterminal. Ces données sérielles sont introduites dans l'ACIA (IC11) en parallèle et en ressortent par la sortie T x D à 125 kilobauds.

Elles ne peuvent pas être mises directement sur disquette telles qu'elles sont en sortie de ce circuit. C'est pourquoi, on procède à une modulation conforme au graphique de la figure 8. A chaque début de bit correspond une impulsion d'horloge suivie d'une seconde impulsion si le bit en question est au niveau logique haut.

Lorsque l'ordinateur lit des données sur la disquette, il lui faut séparer les impulsions de données "D" des impulsions d'horloge "C". C'est le séparateur de données réalisé autour de N13... N17, des bascules monostables MF1 et MF2 et de la bascule FF2, qui assure cette fonction. La sortie Q de MF1 délivre les impulsions d'horloge pour l'ACIA, tandis que la sortie Q de FF2 délivre les données sérielles V24/RS232. Le bus de données donne à l'ordinateur l'accès parallèle aux données reçues par l'ACIA (IC11).

Comme pour ce transfert de données entre l'ordinateur et l'unité à disques souples, on utilise un circuit d'entrée/sortie que l'on utilise normalement pour une interface V24/RS232, on ne s'étonnera pas de retrouver dans le format des données des caractéristiques déjà familières:

- chaque octet à transmettre commence par un bit de départ et se termine par un bit de parité;
- entre deux octets, on trouve un bit d'arrêt (qui est l'inverse du bit de départ).

Pour la transmission d'un octet, il faut en tout onze bits: un bit de départ, huit bits de donnée, un bit de parité et un bit d'arrêt. En l'absence de données à transmettre, il n'y a que des bits d'arrêt (ou de fin) au niveau logique haut. Du fait de l'utilisation d'une (pseudo) modulation de fréquence, on constate qu'un octet à transmettre dont tous les bits seraient au niveau logique haut (\$FF) se présenterait sous la forme de 22 impulsions successives. Pourquoi? Nous avons déjà indiqué que chaque bit à transmettre est traduit par deux impulsions lorsqu'il est au niveau logique haut. Faites le calcul...

Sur la base de ce format, une piste de la disquette peut recevoir l'équivalent de huit pages de 256 octets de données, soit 2 K. Comme le répertoire, le programme DOS et l'interpréteur BASIC requièrent quelques pistes, l'utilisateur ne pourra disposer librement sur une disquette de 40 pistes que de 35 d'entre elles. De sorte que la disquette pourra

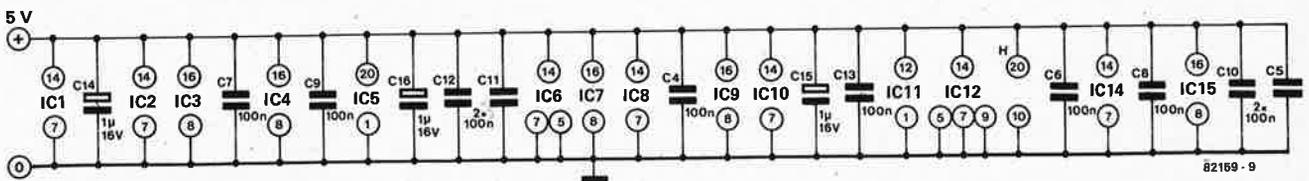
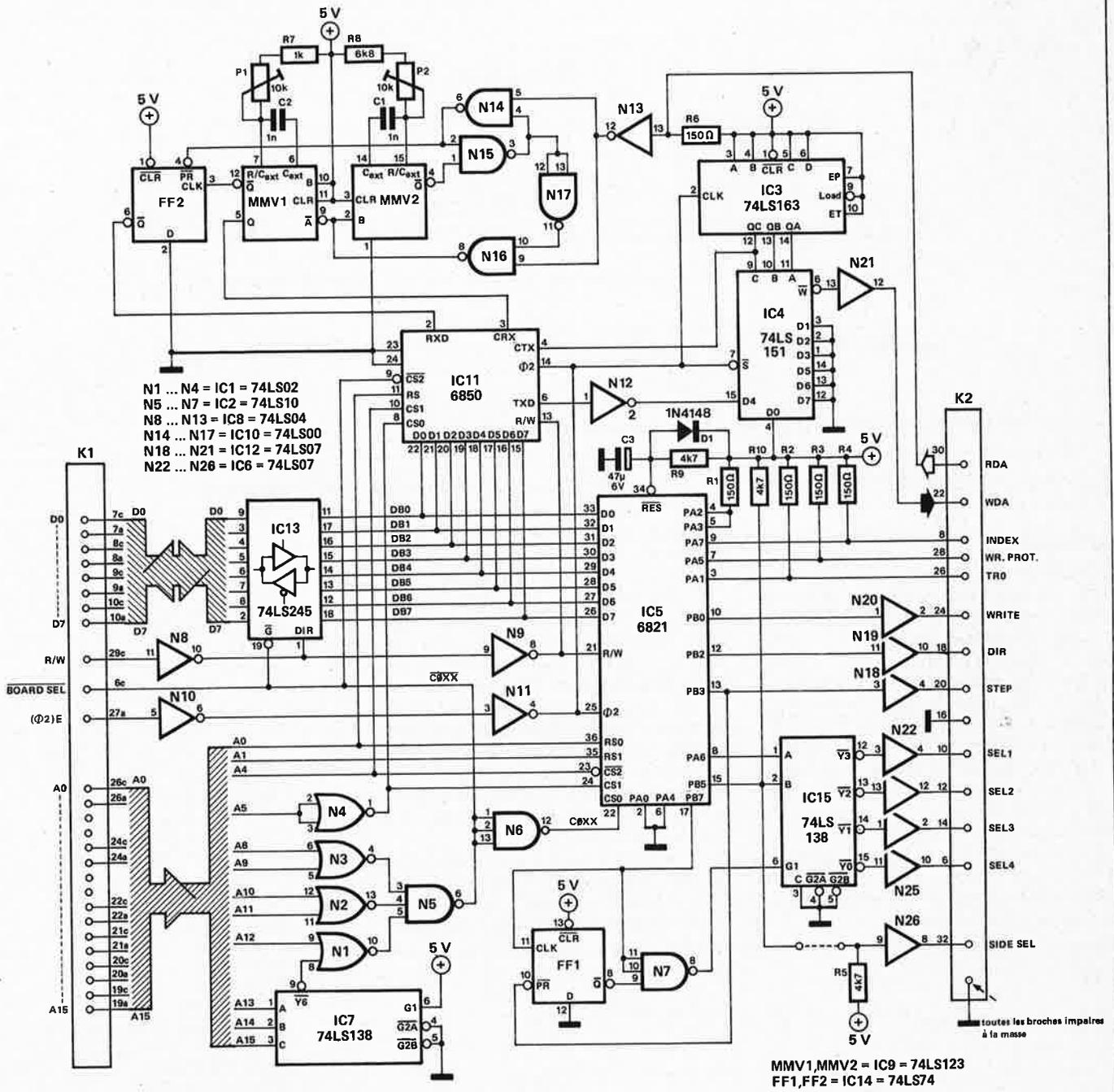


Figure 9. Circuit de l'interface pour unités à disquettes du Junior Computer. Nous avons fait l'économie d'un circuit spécialisé (fort coûteux) et n'utilisons que des composants ordinaires et bon marché.

10

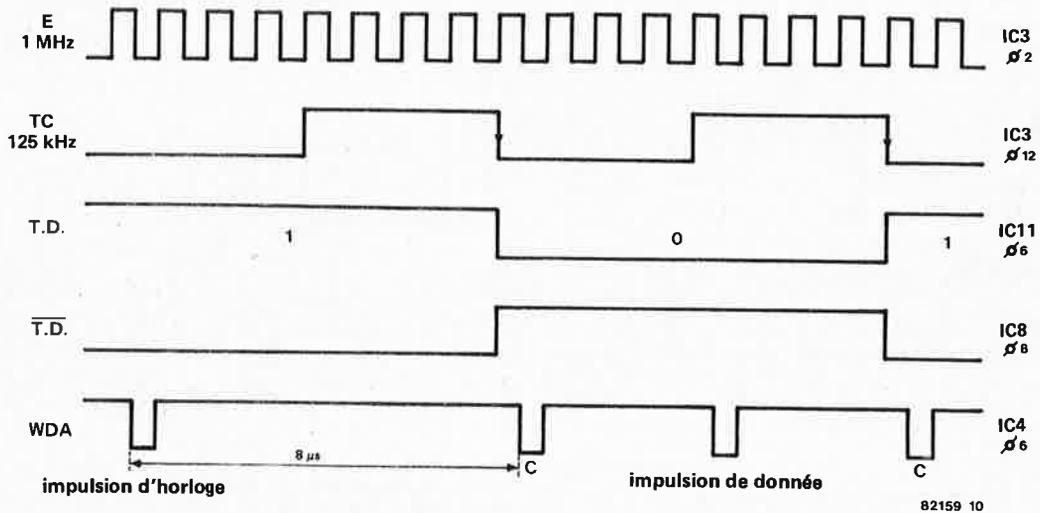


Figure 10. Diagramme du codage WRITE DATA. Il s'agit des signaux d'écriture.

contenir environ 70 K de fichiers "utilisateur".

### Le circuit

#### Décodage d'adresses et tampons

Les sorties du décodeur d'adresses IC7 changent d'état "tous les 8 K". La sortie Y6 commande IC1 (N1...N4) qui assure le décodage fin. Lorsque toutes les entrées de la porte N5 sont au niveau logique haut, la broche 6 passe au niveau logique bas: c'est entre \$C000 et \$C0FF qu'elle est dans cet état, qui sert à activer les tampons du bus de données (IC13). Cette sortie est également reliée à la broche 6c du connecteur de bus K1. La direction du tampon du bus de données est déterminée par le signal R/W tamponné par N8 et N9. Le signal  $\Phi 2$  rebaptisé E est tamponné par N10 et N11.

Le signal  $\overline{C0XX}$  active le PIA (IC5) sur sa broche CS0. Les autres broches de sélection sont reliées aux lignes d'adresses A4 et A5, de sorte que le PIA est adressé à partir de \$C000.

#### Les lignes entre l'interface et l'unité

Les lignes de sortie vers l'unité à disques souples sont tamponnées par N18...N26. Ceux-ci ont des sorties à collecteur ouvert. Nous avons mentionné que les résistances de polarisation au niveau logique haut (configurateur) devaient toujours être mises en place sur la dernière unité. En retour, les résistances R1...R4 et R6 assurent la même fonction sur les lignes auxquelles elles sont reliées.

IC15 assure le multiplexage des lignes de port PA6 et PB5 de sorte que l'on pourra connecter jusqu'à quatre unités au connecteur à 34 broches. Une petite

#### Liste des composants

##### Résistances:

R1,R2,R3,R4,R6 = 150  $\Omega$   
 R5,R9,R10 = 4k7  
 R7 = 1 k  
 R8 = 6k8  
 P1,P2 = 10 k ajustable

##### Condensateurs:

C1,C2 = 1 n MKT  
 C3 = 47  $\mu$ /6,3 V  
 C4...C13 = 100 n  
 C14,C15,C16 = 1  $\mu$ /16 V

##### Semiconducteurs:

D1 = 1N4148  
 IC1 = 74LS02  
 IC2 = 74LS10  
 IC3 = 74LS163  
 IC4 = 74LS151  
 IC5 = 6821  
 IC6,IC12 = 74LS07  
 IC7,IC15 = 74LS138  
 IC8 = 74LS04  
 IC9 = 74LS123  
 IC10 = 74LS00  
 IC11 = 6850  
 IC13 = 74LS245  
 IC14 = 74LS74

##### Divers:

1 connecteur 64 broches mâle eurocarte  
 2 connecteurs mâle 34 broches pour circuit imprimé à 90°  
 2 connecteurs femelle 34 broches pour câble en nappe  
 34 broches pour câble en nappe  
 câble en nappe 32 fils longueur 1...1,5 mètre

11

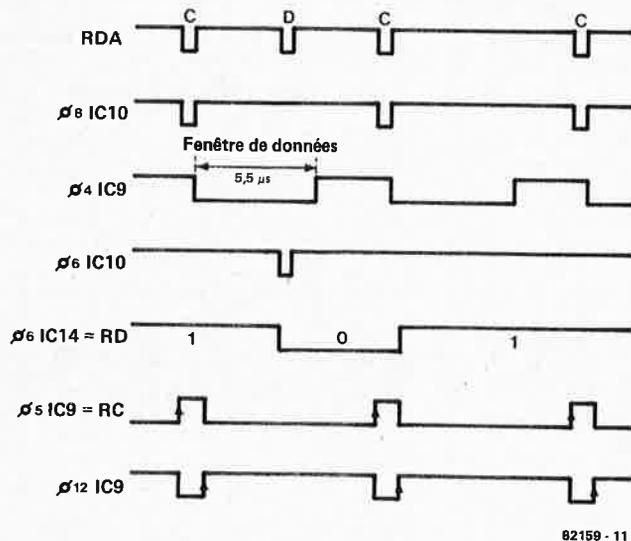


Figure 11. Diagramme du codage READ DATA. Il s'agit des signaux de lecture et de séparation des données.

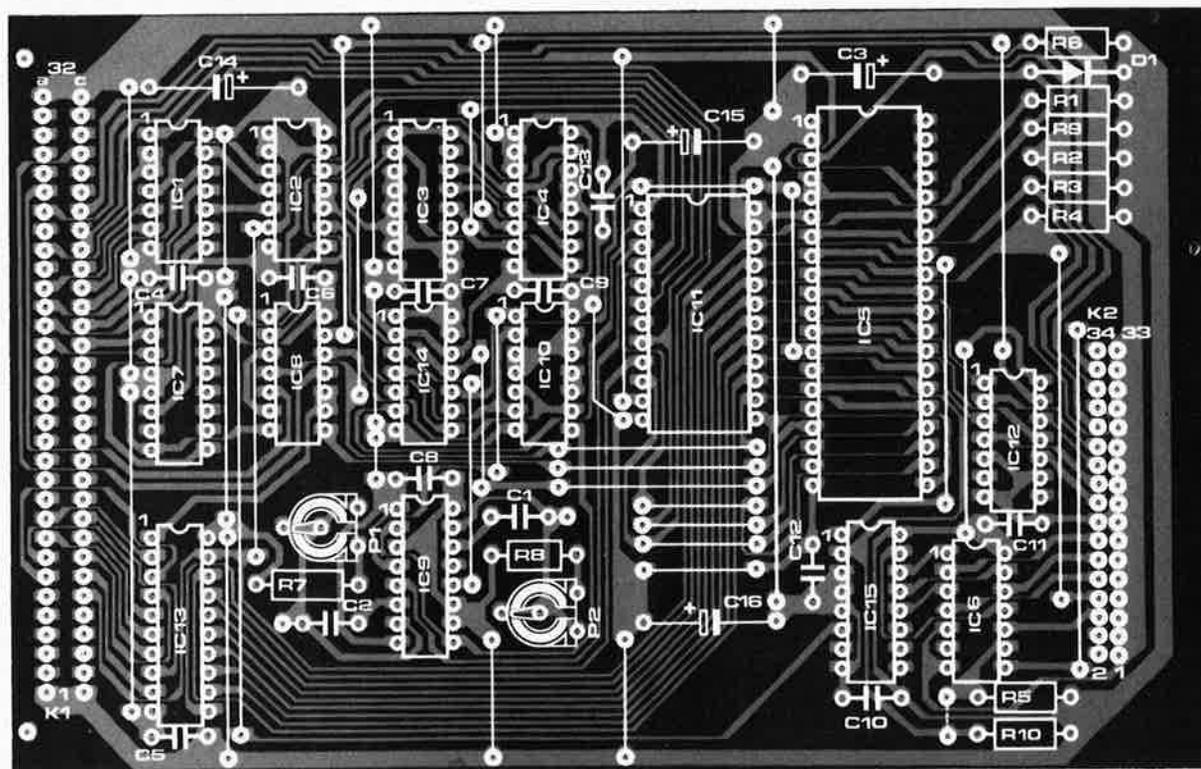
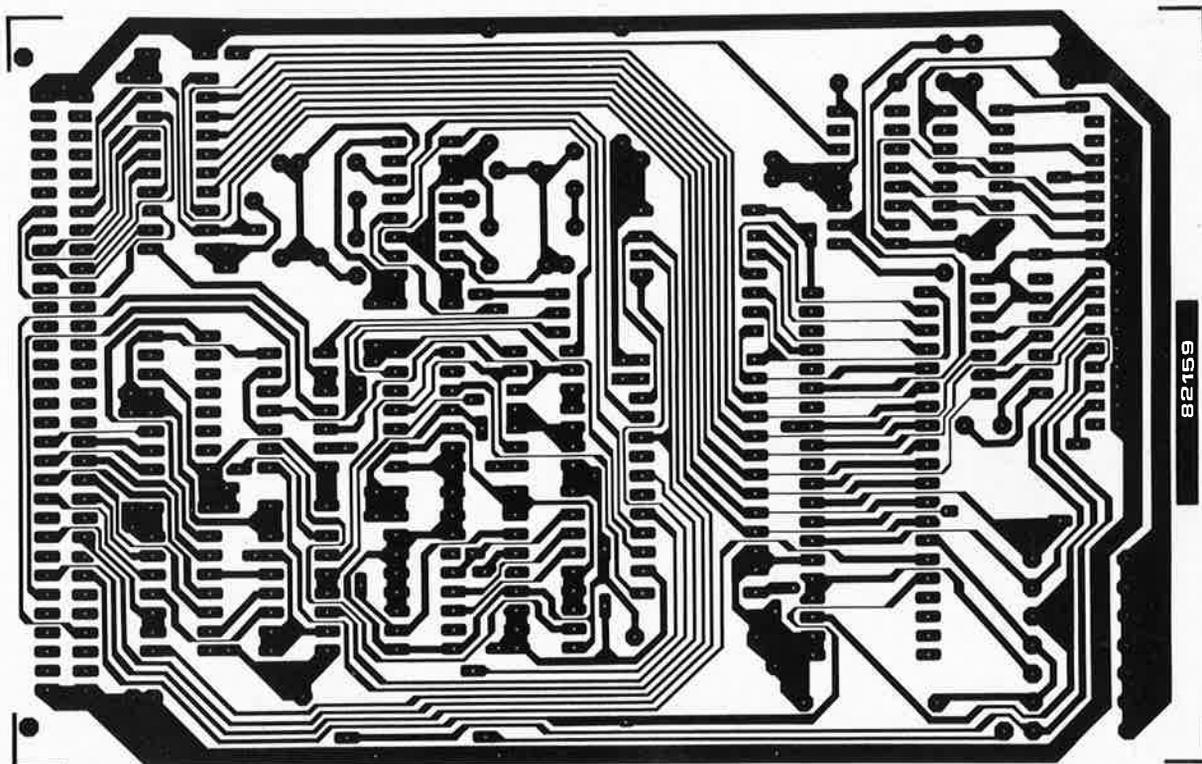


Figure 12. Dessin du circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants de l'interface pour unités à disques souples du Junior Computer. On n'utilisera que des supports d'excellente qualité, notamment pour IC5 et IC11.



modification sur le circuit de l'interface permettra une autre option: la connexion de deux unités double-face. Pour cela, on connecte l'entrée de N26 à PB5 après avoir interrompu la liaison entre PB5 et la broche 2 d'IC15.

Le multiplexeur IC15 est activé via N7 dont les entrées sont commandées par la sortie "Head-Load" (chargement de la tête) et la sortie Q de FF1. Cette dernière bascule est positionnée par les impulsions STP (pas-à-pas) et remise à zéro par le flanc ascendant de l'impulsion de chargement de la tête. N7 et FF1 ne sont pas absolument indispensables. Nous les avons toutefois prévues dans l'étude du circuit imprimé parce que le logiciel d'Ohio était destiné à des unités à disques de 8 pouces qui ont une ligne de commande séparée pour le chargement de la tête. Pour éviter que la tête ne reste chargée après les opérations de lecture ou d'écriture, la ligne Select est activée par le signal Head-Load.

#### Les lignes de port du PIA

Port A: Adresse \$C000; port "disk status"

PA0: unité 0 parée	entrée	
PA1: piste 0	entrée	X
PA2: erreur/défaut	entrée	
PA3: disponible		
PA4: unité 1 parée	entrée	
PA5: protection/écriture	entrée	X
PA6: validation unité L	sortie	X
PA7: impulsion d'index	entrée	X
Port B: Adresse \$C002; port "disk control"		
PB0: validation écriture	sortie	X
PB1: validation effacement	sortie	

PB2: direction du pas	sortie	X
PB3: impulsion de pas	sortie	X
PB4: initialisation défaut	sortie	
PB5: validation unité H	sortie	X
PB6: faible courant	sortie	
PB7: chargement de la tête	sortie	X

Toutes les lignes d'entrée/sortie sont actives au niveau logique bas! Le signe "X" placé en regard de certaines lignes indique que celles-ci sont effectivement utilisées...

#### Le circuit de transmission

C'est l'ACIA (IC11) qui préside au transfert des données. L'ordinateur écrit le mot à transmettre sur le bus de données dans le registre d'émission de l'ACIA. Après quoi, ce circuit effectue le décalage de la donnée parallèle qui devient sérielle sur la sortie T x D. En sens inverse, l'ACIA reçoit le signal sériel venant du disque sur son entrée Rx D. L'entrée du signal d'horloge pour la réception du signal sériel est appelée CRx. Une fois que la donnée sérielle a été chargée par l'ACIA, elle est disponible en parallèle dans le registre de réception de l'ACIA où l'ordinateur peut aller la lire. Nous reviendrons sur la structure de l'ACIA au cours du prochain article. Les données à émettre sont inversées par N12 et appliquées à l'entrée D4 du sélecteur de données IC4. A l'exception de D0, toutes les autres lignes de données de ce circuit sont mises à la masse. L'entrée de validation est activée par le signal E (soit  $\bar{\Phi}$  2). Le compteur synchrone IC3 divise le signal d'horloge par 8 et adresse IC4 au rythme de ses sorties QA . . . QC. La sortie 6 du sélecteur de données

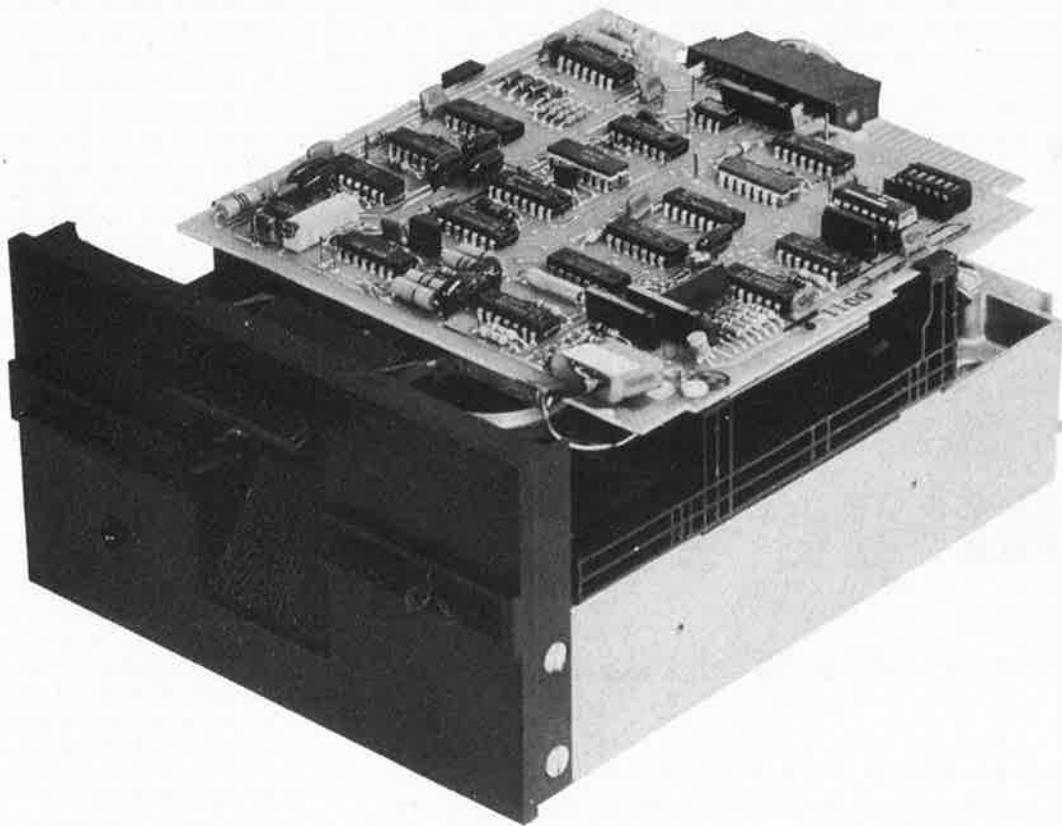
doit toujours être au niveau logique bas lorsque le signal E est lui-même à ce même niveau logique pendant que l'entrée D4 est quant à elle au niveau logique haut. C'est-à-dire qu'à l'adresse 0 se produit toujours une impulsion qui n'est rien d'autre que l'impulsion d'horloge qui apparaît toutes les huit microsecondes.

Lorsque l'ACIA (IC11) transmet un niveau logique bas (bit = 0), Tx D est au niveau logique haut et D4 du sélecteur de données IC4 au niveau logique bas. Ce qui a les conséquences suivantes:

- lorsque le niveau logique du bit transmis est haut, la sortie W d'IC4 n'émet pas d'impulsion de donnée;
- lorsque le niveau logique du bit transmis est bas, il apparaît une impulsion "D" entre deux impulsions d'horloge "C" à la sortie W d'IC4;
- la durée de chaque impulsion d'horloge ou de donnée n'est que de 500 ns!

Le signal délivré par la sortie W du sélecteur de données constitue le signal modulé en fréquence qui est envoyé à l'unité à disques souples via N21. Le diagramme du codage des signaux WRITE-DATA est repris par la figure 10. Pour relire les données sur la disquette, il faut séparer les impulsions d'horloge et de données. Après séparation, les impulsions d'horloge sont réutilisées pour opérer le décalage des impulsions de données dans l'ACIA à raison de 125 kilobauds. C'est un *séparateur de données* qui s'occupe de trier les impulsions d'horloge et de données. Nous avons déjà indiqué qu'il était constitué de N13, N14 . . . N17, MF1, MF2 et FF2. Les données sérielles en provenance de l'unité à disques souples sont inversées par N13. La porte N16 est activée par N17 de telle sorte que la première impulsion d'horloge puisse déclencher les bascules monostables MF1 et MF2. La première est déclenchée par le flanc descendant, tandis que la seconde réagit au flanc ascendant. La sortie Q de MF2 doit rester au niveau logique bas pendant environ 5,5  $\mu$ s, de sorte que N14 est inhibé et N16 activé. Dès qu'une impulsion de donnée se présente entre deux impulsions d'horloge, la bascule FF2 est positionnée via N14.

La sortie Q du monostable MF1 délivre une impulsion d'horloge d'une microseconde à l'entrée CRx de l'ACIA. Le flanc ascendant de cette impulsion transmet le bit de donnée au registre d'entrée sériel de l'ACIA. Les bits de donnée sont fournis par la sortie de la bascule FF2. Une impulsion de donnée sur l'entrée "preset" positionne FF2: sa sortie Q passe alors au niveau logique bas. L'impulsion d'horloge suivante assure la transmission de ce niveau bas à l'ACIA. Lorsque le monostable MF1 revient à l'état stable, il initialise la bascule FF2 via l'entrée d'horloge. Le diagramme READ-DATA est détaillé par la figure 11.



### Réalisation et réglage

Il n'y a pas de difficulté particulière pour la réalisation de ce circuit. Certes, les straps sont nombreux, les pistes serrées, mais lorsque l'on se lance dans la réalisation d'une telle interface, on est supposé "avoir le coup de main"... Les potentiomètres P1 et P2 seront mis en position moyenne. Si les circuits intégrés utilisés sont neufs, on peut se passer de supports. Pour le 6850 (IC11) et le 6821 (IC5), nous recommandons toutefois l'utilisation d'excellents supports. Disons qu'il est préférable de s'en passer plutôt que d'avoir à lésiner sur leur prix!

En principe, avec le curseur de P1 et de P2 en position moyenne, le circuit de l'interface devrait marcher dès la mise sous tension. S'il s'avère nécessaire de procéder à un réglage fin, on procédera comme suit:

- 1) Déconnecter K2.
- 2) Relier la sortie WDA à l'entrée RDA.
- 3) Régler la sortie Q de MF2 à 5,5  $\mu$ s à l'aide d'un oscilloscope.
- 4) La bascule monostable MF1 n'est pas critique: une durée d'une micro-seconde environ convient.

Et maintenant, il s'agit d'initialiser l'ACIA et le PIA avec un petit programme... que nous ne publierons que lors de la description du logiciel, le mois prochain!

### Interface EPSON

Chez nous, le Junior Computer tourne (entre autres) avec une imprimante

13

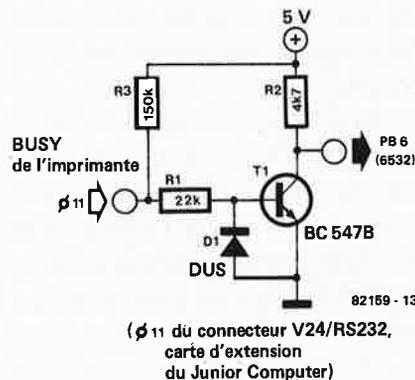


Figure 13. Lorsque l'on utilise une imprimante EPSON avec une interface V24/RS232, il y a lieu d'opérer une conversion des niveaux logiques afin de les rendre compatibles TTL. Ce petit circuit (accompagné d'une modification du logiciel dont nous reparlerons) pourra être réalisé en "montage volant" sur la carte d'interface du Junior Computer. La ligne de port PB6 du 6532 de la carte principale du Junior Computer tient lieu de ligne BUSY.

à points EPSON. Il est donc équipé d'une interface qui pourra intéresser certains de nos lecteurs eux-mêmes propriétaires d'une telle machine. Le taux de transmission de l'imprimante sera de 1200 bauds (voir les interrupteurs DIL prévus à cet effet). L'Elektterminal devra lui aussi être adapté à ce taux. L'imprimante est branchée en parallèle sur l'interface V24/RS232 de l'Elektterminal et du Junior Computer.

L'EPSON est munie d'une ligne BUSY sur laquelle elle émet des signaux avertissant l'ordinateur auquel elle est reliée qu'elle est affairée à imprimer les données transmises. Comme nous n'utilisons plus la commande des lecteurs de cassette avec les unités souples, nous réquisitionnons PB6 du 6532 pour y appliquer les signaux BUSY. Le relais Re2 n'est plus utilisé, mais la LED peut rester en place: elle tient lieu d'indicateur, ce qui n'est pas désagréable, surtout si l'imprimante est éloignée.

Comme les niveaux de la ligne BUSY sont aux normes V24/RS232, il y a lieu d'opérer une conversion pour obtenir les niveaux logiques compatibles avec la ligne de port PB6. La figure 13 indique comment procéder. Ce petit montage volant pourra être casé sur la carte d'interface du Junior Computer.

En l'absence d'imprimante, il faut que la ligne PB6 soit mise à la masse: à défaut de quoi, le Junior Computer refuse obstinément d'émettre des données.

N.B.: cette modification matérielle ne suffit pas à elle seule. Lorsque nous aborderons le logiciel du DOS-Junior, nous en reparlerons. En attendant, les lecteurs imaginatifs n'auront aucune difficulté à réaliser cette modification du logiciel eux-mêmes: il s'agit en fait d'introduire dans la routine PRCHA une boucle d'attente avec un test du bit PB6 de manière à inhiber la routine tant que le niveau logique est haut sur cette ligne de port.

## Un montage enfantin

Bien que souvent, ce genre de montage soit énormément goûté des modélistes, il pose des problèmes insurmontables lorsqu'est venu le moment d'effectuer sa connection au mini-réseau ferroviaire. Ce circuit est beaucoup plus facile d'utilisation, car il se contente d'une impulsion, (au moins), pour se mettre en activation. Il existe diverses façons d'obtenir ce résultat: soit, utiliser des rails prévus à cet effet, soit se servir d'un relais-reed et des aimants associés, par exemple. Mais isoler deux petits tronçons de voie est la technique la moins visible et de ce fait la plus satisfaisante.

Lorsque la locomotive "met" ses roues métalliques sur la partie isolée, celle-ci est mise en contact avec le reste du circuit. La partie isolée se trouve alors mise sous tension, mais le contact fourni par les roues n'est pas optimal, ce qui fait que la tension fluctue entre zéro et la tension de marche, (positive ou négative). Le circuit temporisateur 555 démarre au premier flanc descendant de cette tension variable. Ceci a pour conséquence, la présence à la sortie du 555, (broche 3), d'une tension qui sera égale à la tension d'alimentation, et cela quelle que soit la valeur de la tension présente à l'entrée. La LED D3 s'allume, et active le relais par l'intermédiaire

du transistor T1. Cette situation ne change plus pendant une durée qui est fonction de la valeur du condensateur C1, de celle de P1 et de R5. Ce n'est qu'après écoulement de cette durée qu'une nouvelle impulsion arrivant à l'entrée du 555 peut le faire redémarrer. Lorsque la partie de voie se trouvant après le morceau A, est mise à la tension d'alimentation par l'intermédiaire du relais, cette tension de fonctionnement disparaît dès que le train atteint ce tronçon. Le train s'arrête alors sur ce tronçon, (à condition qu'il soit de longueur suffisante bien sûr), et y reste jusqu'à ce que la durée de temporisation soit écoulée. Lorsqu'il repart, le train passe à nouveau sur un petit tronçon A. Là encore, ceci va faire démarrer le 555. Cette partie A étant très courte, (quelques millimètres sont largement suffisants), la locomotive va poursuivre son bonhomme de chemin, car le tronçon suivant se trouve à la tension de fonctionnement normale.

Si le train roule en sens inverse, on se retrouve exactement dans les mêmes conditions, et le scénario se déroule de la même façon. Ceci permet au montage de fonctionner dans les deux sens.

# trompe l'oeil

## allongez vos tunnels sans faire de maçonnerie

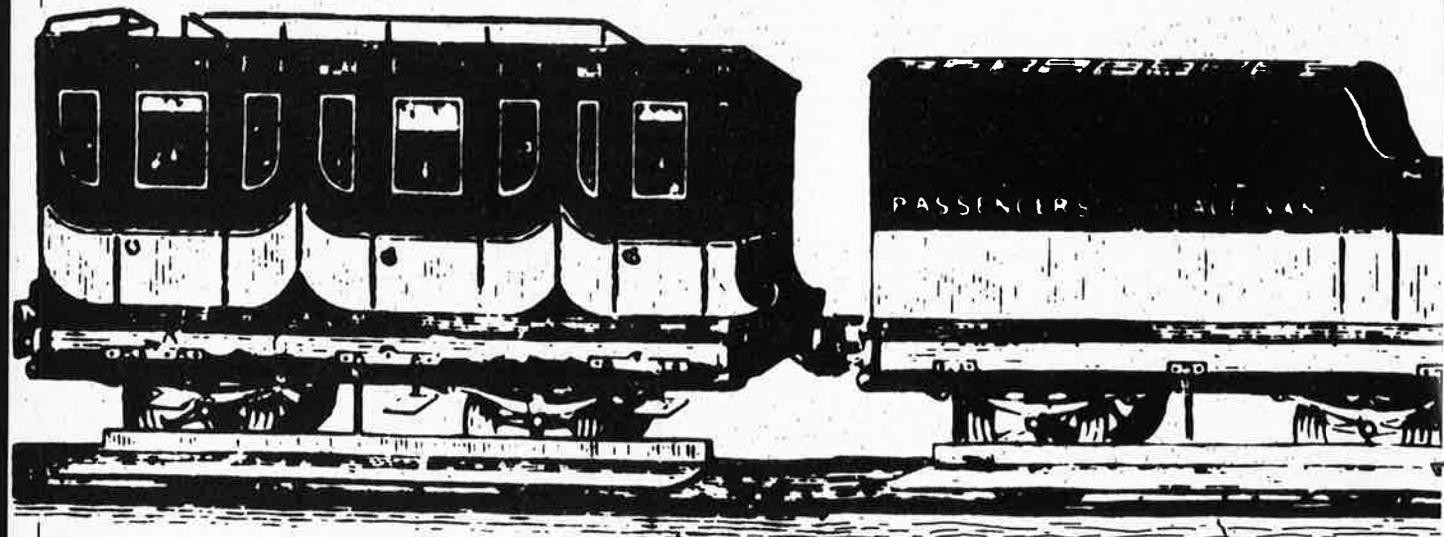
Un titre quelque peu étrange, à prendre au pied de la lettre: mais ne vous imaginez pas que votre montage s'en ira en fumée dès que vous l'aurez mis sous tension. Non!! Ce montage va stopper votre train dans le tunnel, ce qui donnera l'illusion d'un tracé nettement plus long. Mais avant que les enfants ne puissent s'inquiéter de la raison d'un déraillement incompréhensible sous le tunnel, voici que, tel un diable hors de sa boîte, jaillit la locomotive. Pour obtenir cet effet, il suffit d'arrêter le convoi pendant quelques instants . . .

Le montage que nous allons décrire ne demande de modifications, ni de la voirie, ni de l'installation électrique. Il se charge de faire en sorte que le train s'arrête à un endroit bien déterminé, et qu'il redémarre de sa propre initiative après un délai réglable. On donne ainsi l'illusion d'un tunnel nettement plus long que "nature". Une autre utilisation de ce montage est de s'en servir pour faire s'arrêter un train en gare, le temps de laisser les passagers descendre et monter.

### Détails pratiques

Commençons par quelques remarques diverses qui devraient rendre plus facile la construction: le circuit 555 existe également en version moins "énergie-vorace", le 7555. Ce dernier circuit est parfaitement utilisable.

Le montage ne pourra pas être alimenté par la tension de fonctionnement de la locomotive. Il faudra impérativement utiliser une alimentation séparée pouvant fournir une tension comprise entre 10 et 15 volts. Si vous en avez la possibilité, il est préférable de choisir une tension d'alimentation correspondant à la tension de fonctionnement du relais. La consommation en courant de l'ensemble du montage est fortement



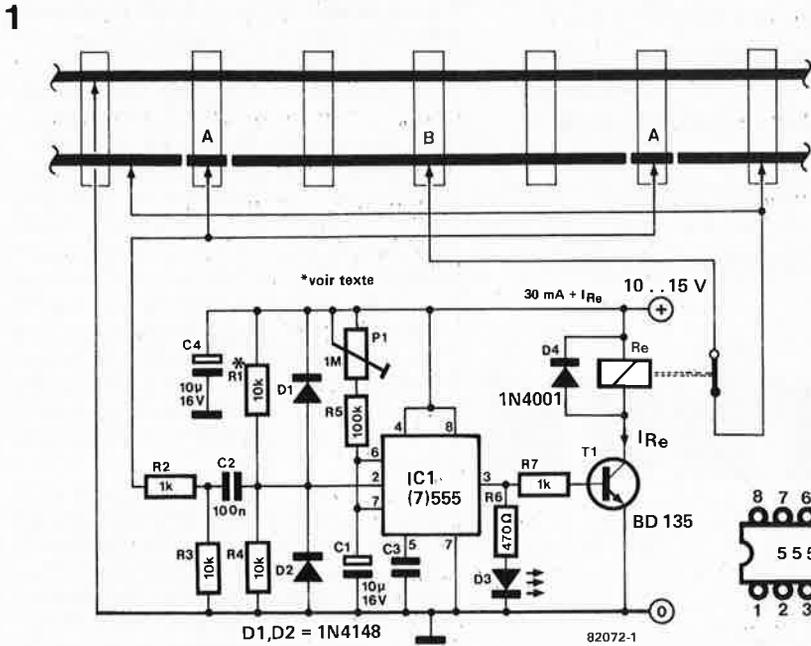


Figure 1. Un circuit intégré de type 555, permet de mettre le train à l'arrêt pendant une certaine durée. Lorsque cela se passe dans un tunnel, le spectateur le trouvera beaucoup plus long qu'il ne l'est en réalité.

dépendante de celle du relais, il vaut mieux, pour cette raison, en choisir un de type peu gourmand. Le type de relais pour circuit imprimé que fait Siemens est particulièrement bien adaptés à ce genre de circuits, car tout en étant capable de commuter une intensité de 8 ampères, la bobine ne consomme que 36 mA. N'utilisez pas un relais qui consomme une intensité supérieure à 1 ampère.

Lorsque l'on sait que l'entrée du 555 réagit aux perturbations que produisent les roues de la locomotive, on saisit aisément que le montage peut parfaitement fonctionner avec des trains à alimentation alternative, (Märklin).

La longueur de la durée d'arrêt peut être choisie entre 1 et 10 secondes à l'aide du potentiomètre P1. Si ces valeurs limites ne vous conviennent pas il faudra modifier la valeur de C1. Augmenter cette dernière permet d'allonger la durée d'arrêt.

Il peut arriver que le montage soit trop sensible et que la LED s'illumine, sans qu'il n'y ait de train dans le secteur. Si tel est le cas, il va falloir diminuer la valeur de R1. Lorsque c'est l'inverse qui a lieu, c'est à dire que le passage d'un train lent n'active pas le 555, on augmentera la valeur de R1.

La figure 2 donne un exemple de schéma permettant la construction d'une alimentation stabilisée simple qui conviendra parfaitement au montage. ❏

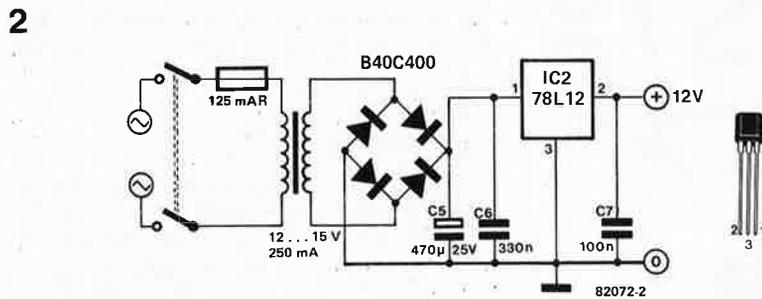
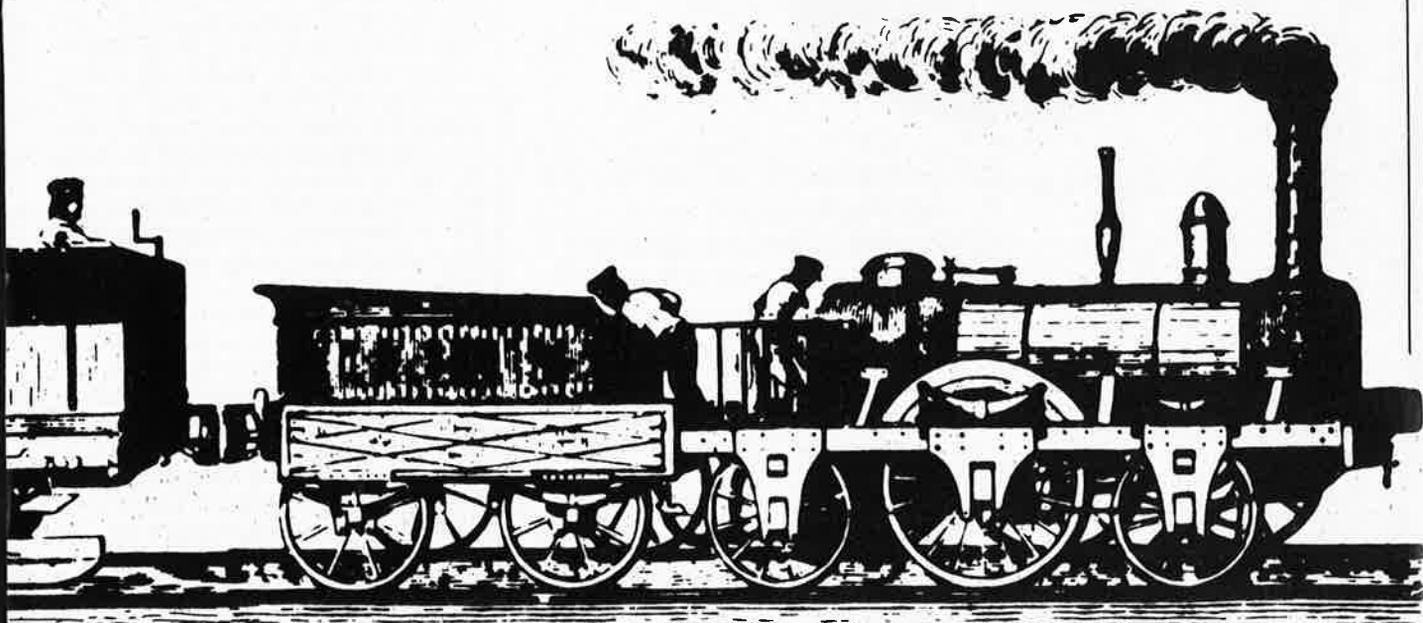


Figure 2. La tension de fonctionnement de la locomotive ne peut pas servir à alimenter le montage. Le schéma ci-dessus permet de construire une alimentation indépendante.



Voilà qui promet des parties de tric trac et de 421 hautes en couleurs... sonores!  
 Savez-vous qu'en jouant le prix de la consommation avec le barman sur le zinc du café du coin, vous perpétuez une tradition très ancienne? Des soldats romains ne se disputaient-ils pas il y a

# dé parlant



**Loquace, mais pas pipé**

deux mille ans déjà les habits de certain condamné à mort crucifié...? Mais ces dés-là ne parlaient pas comme le fait le nôtre, qui bénéficie d'une des plus étonnantes conquêtes du silicium: la synthèse de la parole, avec le TMS 5100 de Texas Instruments.

Nous avons déjà abordé le sujet de la synthèse de la parole à plusieurs reprises dans nos colonnes: en septembre 1981, Elektor n° 39, c'étaient les "puces bavardes"; puis en décembre 1981, Elektor n° 42, une première application avec le "moulin à paroles" complétée en février 1982, Elektor n° 44, par une interface; en juin 1982 enfin, Elektor n° 48, nous proposons un module de parole pour le chronoprocasseur universel. Et aujourd'hui, ce sont les dés qui prennent la parole. Pourquoi pas? Il s'agirait de savoir si le jeu vaut bien la chandelle: un circuit intégré TMS 5100 se vend à 100 F pièce environ, une somme qu'avec un peu de chance vous récupérerez facilement au jeu!

Toujours est-il que nous tenons ce circuit pour une application simple et sympathique d'un composant sophistiqué; ainsi, deux mérites au moins nous paraissent acquis: le plaisir (notamment celui de non-voyants qui pourront partager pleinement des parties de jeux de société) et l'agrément d'une part, et l'aspect didactique d'autre part, qui illustre une fois encore les possibilités inouïes (c'est le cas de le dire!) d'une poignée de circuits intégrés.

A ceux de nos lecteurs qui ne connaîtraient pas encore le VSP, ou en auraient oublié les particularités, nous recommandons la lecture des articles cités ci-dessus.

## Le circuit

Prenons le schéma de la figure 1 par le bon bout, c'est-à-dire le plus simple: l'étage de sortie, composé des transistors T1 et T2 et des composants associés. P2 est l'organe de réglage de volume du son diffusé par le haut-parleur. Par ailleurs, l'ensemble du montage est cadencé (comme nous le verrons plus loin) par l'horloge intégrée dans le TMS 5100, dont la fréquence est déterminée par C1 et R5/P1: la valeur nominale à la broche 3 de IC1 est de 160 kHz. Voilà pour les brouilles!

Pour le reste, le circuit se décompose en quatre sections: le circuit d'initialisation, avec IC2 et les composants périphériques, la mémoire/vocabulaire avec son décodage d'adresses (IC4 et IC5), le dé proprement dit, c'est-à-dire la partie qui roule, avec le compteur IC6 et le sélecteur de données associé (IC7) et bien sûr, le processeur de synthèse vocale IC1.

*Comptage et initialisation:* c'est en actionnant le bouton-poussoir S2 que l'on lance le dé; comme on peut le voir sur le diagramme de la figure 2a, d'une part le compteur IC2 (4017) est aussitôt remis à zéro (la sortie Q0 est au niveau logique haut) et d'autre part, l'impulsion fournie par S2, inversée par T3, parvient sous forme de niveau logique bas sur l'entrée Carry In du 4029 (IC6); les sorties de ce dernier évoluent au rythme du signal d'horloge de 160 kHz (ROM CLK) fourni par IC1. En d'autres ter-

1

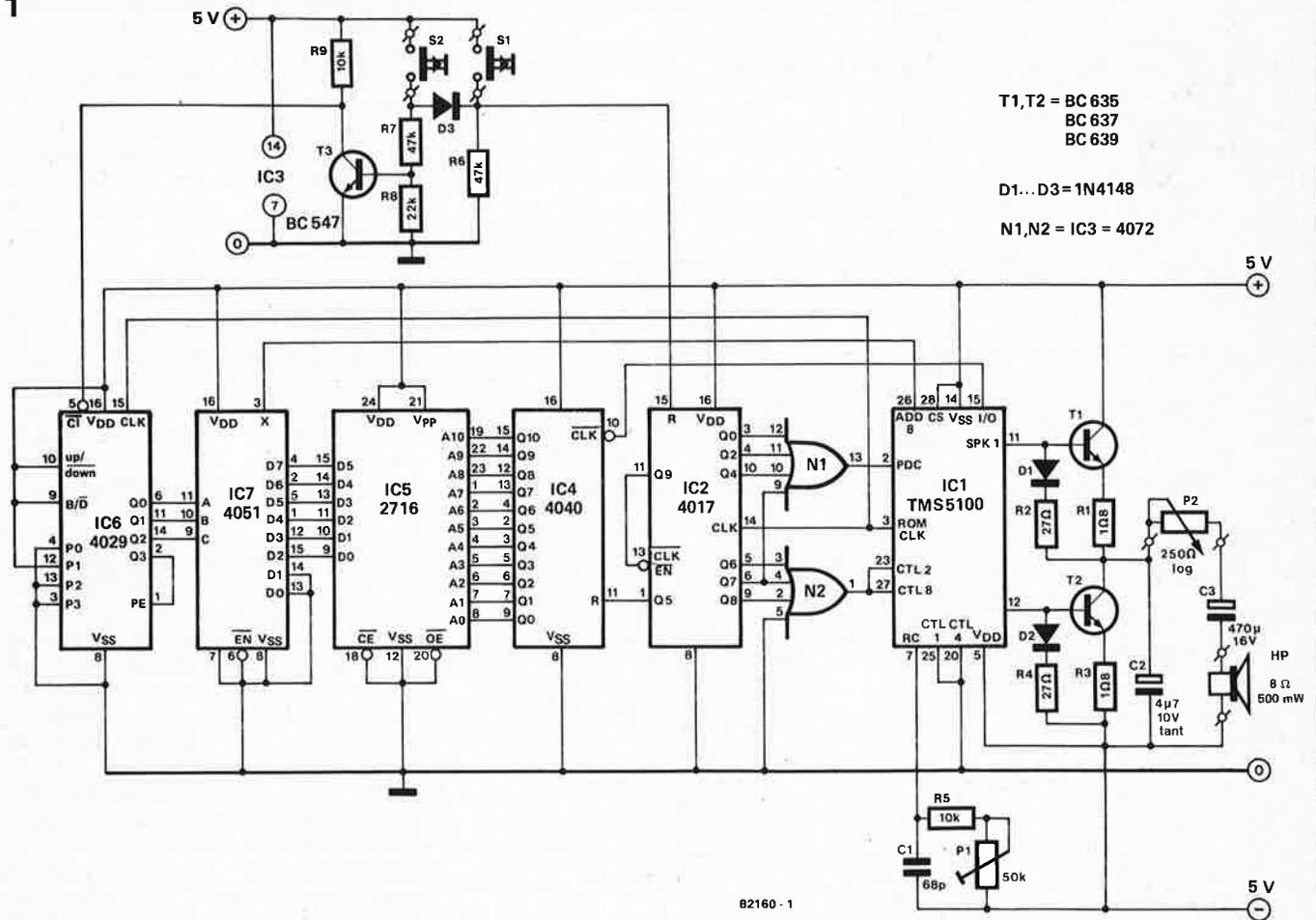


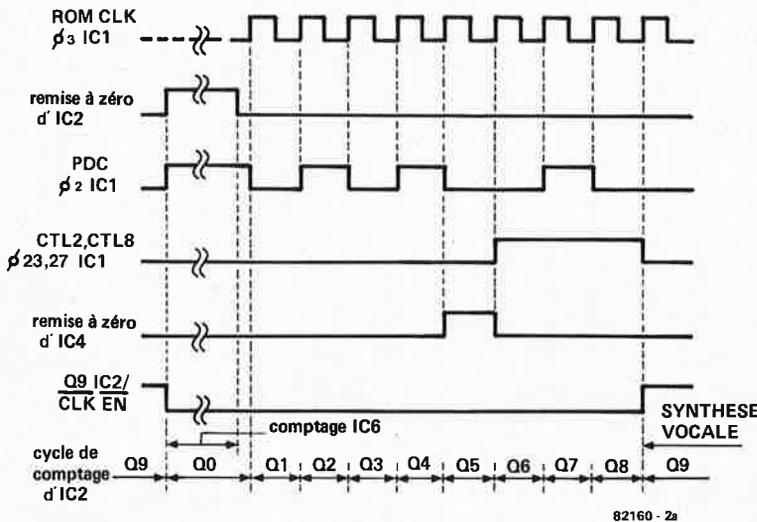
Figure 1. Schéma complet du dé parlant, construit autour du TMS 5100 et d'une mémoire/vocabulaire sous forme d'une EPROM 2716. Le dé est "lancé" à l'aide de S3, tandis que S1 permet d'obtenir la répétition du résultat (pour ceux qui n'aiment pas entendre la vérité... !)

HEXDUMP:

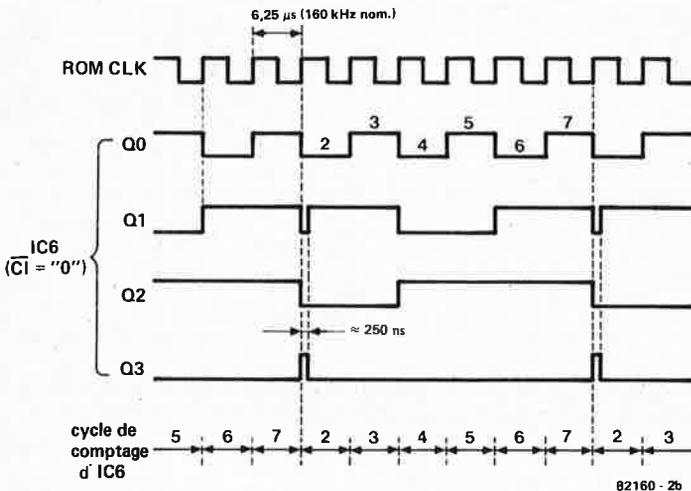
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
000:	FF	C1	FD	DA	E4	C0	C2	C1	C0	C2	C2	FC	F5	C1	CB	CA
010:	CD	F0	D2	EE	CA	F3	CC	E5	CB	DE	E9	E1	F4	CA	F1	DF
020:	FC	C2	C1	C1	CB	CB	C0	FE	E0	D1	F2	DA	C0	FF	C2	D9
030:	EA	F2	ED	D5	C6	E5	DC	FE	D5	C8	F2	F3	D4	C1	C9	CA
040:	CB	C9	CB	F4	E0	DB	D4	C3	C3	FB	CE	ED	D4	F3	CE	E9
050:	D3	F6	C7	C4	EC	C0	F3	D0	F4	C9	C8	CB	C2	C0	CB	FB
060:	FF	CC	E1	FD	C1	FA	CD	D5	F6	E5	D0	DA	DB	DD	ED	E4
070:	CE	C0	F8	DB	E4	C1	C8	C2	C1	C3	C8	FA	FB	C7	D4	EF
080:	C8	F2	D5	C6	E0	F8	C7	ED	C2	F7	CE	CC	FE	C3	F8	F2
090:	DE	C8	CB	C1	CB	C1	C2	FA	E4	D3	DD	C5	C8	FA	C7	FC
0A0:	E3	FF	C0	C8	EB	C0	E5	E7	FC	DB	FF	E6	C4	CB	C2	C5
0B0:	D9	DD	C6	FB	E1	D6	CA	FB	C4	F2	C7	D8	EA	E7	D6	DB
0C0:	F5	ED	DD	DE	C2	CA	F2	D8	C9	C5	D1	C2	CF	D6	C8	E3
0D0:	EC	C0	FD	CE	C8	F7	DD	C9	DF	E0	D7	D3	CA	DC	EB	E2
0E0:	E4	F8	FC	D6	CB	D1	D7	EA	DB	C4	FA	F6	D9	FA	CF	D6
0F0:	CB	F9	D5	C4	EB	C2	D8	DE	CE	F5	E0	D3	C6	FF	F9	F9
100:	E2	F9	C5	F5	F9	E9	FA	C0	FA	E4	CA	D4	D1	ED	D8	CB
110:	E2	EC	F9	F4	D7	C8	D2	D4	F8	C9	DC	E2	F6	DB	EF	C6
120:	F7	DA	F1	CC	F8	FE	C6	C6	F6	D2	FD	ED	ED	DD	DD	F6
130:	C2	F0	EE	C7	FE	E2	F9	E2	CC	F9	E5	C1	F7	DB	C7	F4
140:	C2	EA	FE	E1	E6	C4	E9	D2	D4	F5	C3	F4	D2	E6	C3	DB
150:	FE	EA	CF	E5	CD	D5	E4	D2	C3	FF	C8	C8	F0	C5	EE	D5
160:	F2	C7	EC	E6	E7	D1	D4	F1	E2	D4	F7	E9	CC	FF	DF	E6
170:	C1	EB	CA	F4	ED	E2	C0	CB	D6	D0	F7	E1	D6	D0	EC	C1
180:	D7	D6	E3	C4	E2	C7	D0	CB	DB	CB	DD	E6	C0	F5	E9	D2
190:	EF	C3	DD	F0	FA	CC	F3	D4	F4	E2	CA	F7	E5	C4	D7	D7
1A0:	E5	E0	EA	C8	F6	ED	C2	FE	EB	F6	D8	F7	ED	FE	E0	D6
1B0:	FD	DA	DE	C7	C0	D0	CE	D3	C0	F5	E2	D1	C4	E9	D4	E3
1C0:	D0	F1	C0	FF	DC	D6	E5	FC	D1	D1	E7	C2	FD	CB	F4	D7
1D0:	D7	C0	C1	C2	C1	F4	E5	D7	F6	C3	D6	F6	D8	C3	DF	F4
1E0:	C5	D7	E2	E6	D1	FC	D0	C5	F0	D3	C1	C9	DA	D7	C5	D8
1F0:	C6	E4	D5	E7	FA	F1	D7	D5	C2	CD	E9	D2	D1	C5	D3	F1
200:	F6	D2	CC	D1	EB	EF	D3	DA	D8	CC	C0	FD	C5	F1	E8	D5
210:	CA	D2	DE	EF	F4	C3	F4	F6	C5	D8	E5	DF	D8	D2	CF	D7
220:	F8	CC	EE	D1	CB	DC	D5	C1	CD	F8	F5	C3	D6	F9	C9	D5
230:	FB	F8	C0	FA	C5	C1	E3	FB	D8	D3	D0	C0	F7	F9	D5	CA
240:	DF	DC	C8	D4	D8	E0	E5	D6	D5	E8	D1	E4	D4	FA	C0	E9
250:	E1	CC	D6	FE	D7	E2	F3	DA	FA	C0	D4	DD	C3	D9	D9	D1
260:	C1	E9	F0	C6	D0	D9	C7	FD	CD	E8	D3	EE	E6	D9	DE	F1
270:	CD	F6	E7	CB	FB	CD	C0	D5	D6	D0	C8	D0	C5	ED	C9	F4
280:	FB	CB	D1	C6	E9	F4	C2	D7	FE	EA	CD	F0	D1	C3	CF	DF
290:	D3	E5	E9	D0	C2	D0	DD	C5	DD	ED	E4	D0	CA	EE	D3	F2
2A0:	D1	FD	F6	E7	C9	F0	D6	EE	D9	DA	C3	CA	FA	C9	C1	C1
2B0:	D2	DD	C5	DC	C0	E9	CC	E5	F7	F4	DB	E6	F9	D4	C6	EA
2C0:	D1	F3	E1	CC	F5	CF	F6	DB	EF	D9	EE	C7	DA	D0	C4	DD
2D0:	F9	F3	DE	C4	D5	DA	C9	FC	C6	F7	FB	E1	C8	D6	C3	DD
2E0:	FA	C2	CF	C6	ED	D0	DD	D9	C5	DF	D4	C9	D6	C3	E8	E5
2F0:	FA	C1	CF	F3	EC	E6	DB	FD	C2	C4	D3	CC	E4	DE	F8	C9
300:	F6	C4	D6	D3	C0	DD	C2	D0	CC	C6	E1	FF	F0	E9	D6	E7
310:	D9	F8	D2	FF	D4	C8	D8	DD	F3	CF	CF	FD	F8	E7	F3	DC
320:	CC	D1	D3	F3	F4	C8	C4	C0	D4	CB	CC	FE	ED	F3	CC	EC
330:	CD	F2	D8	F3	F7	EC	DD	E2	C9	EC	C6	D1	CE	D0	CB	F6
340:	E7	D9	CC	D2	DD	C7	CF	F9	FE	FC	D0	EB	C4	F8	C6	F2
350:	D5	E5	DB	EB	DA	C1	EC	E5	EA	CC	C2	E0	EF	CD	CF	C3
360:	C4	C8	C7	E0	E3	E6	CC	EC	C2	EE	CC	E3	F9	F6	C0	E8
370:	C7	EC	C6	C3	C2	DE	CD	E1	F8	CF	D0	DC	CD	CE	CA	E7
380:	F1	D2	E2	DE	CE	EC	F6	C9	D0	FA	CE	E0	E6	E3	CE	CA
390:	C4	D4	C1	FB	EB	D5	C1	D9	DB	D4	CE	E8	F3	E0	DE	C0
3A0:	DA	F2	E8	C3	D0	F2	C9	CC	E4	E4	CF	C3	C5	DA	ED	C0
3B0:	DA	CD	CF	D5	C9	DA	DC	E2	FB	C8	F4	C2	DA	FA	EA	EA
3C0:	D3	E9	D8	D5	CE	E6	C5	C3	E9	E7	DC	CA	C6	DB	C9	C7
3D0:	C3	C8	C2	EA	C9	F0	F6	C8	C8	EA	C0	E8	E3	F9	CB	CD
3E0:	CC	E4	C5	D3	D2	EA	F7	CB	F4	C9	C7	C1	F7	FC	FA	CA
3F0:	C3	C8	FC	E8	C0	E2	EA	C2	CB	C0	FF	F7	E0	D4	EB	D7
400:	FE	F3	CC	E2	CD	E7	C9	C3	FD	EC	FD	D9	D9	D2	FE	E1
410:	C2	EB	F3	EA	D8	C5	E2	EA	E9	C2	C9	DC	F4	C3	C9	CC
420:	C3	F9	E3	F1	EC	D6	E0	D8	E0	E3	D8	FA	F3	C1	D0	E2
430:	F9	E0	E3	CB	EC	E9	C7	FA	F3	C8	FB	EA	E8	DD	E2	C2
440:	F9	D2	FB	C5	C6	D2	E3	FC	E2	D8	D2	D9	C6	E8	C1	CB
450:	E0	E4	CD	D1	D2	C0	C0	E8	E1	F1	CD	D0	E6	FD	EB	DC
460:	EE	FE	E9	E7	D0	C0	D6	C2	F6	E1	EC	EF	E2	E1	C0	F0
470:	D0	C7	D2	FF	EF	F0	C4	E1	F4	FC	EF	C2	C5	CC	F1	D1

Tableau 1. Vidage mémoire en format hexadécimal de l'EPROM 2716 comportant les données sérielles pour la synthèse des mots "un", "deux" ... "six".

2



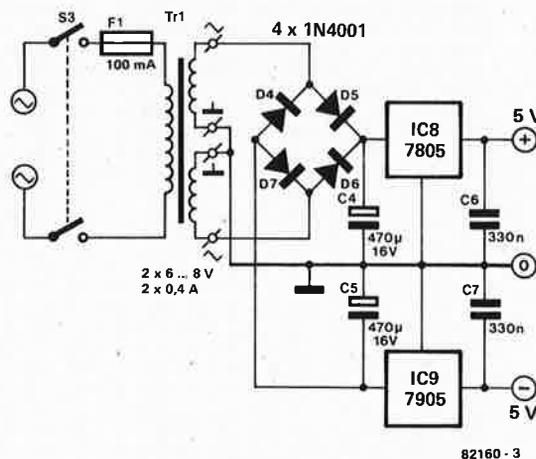
82160 - 2a



82160 - 2b

Figure 2. Chronogramme des signaux de synchronisation du VSP et des circuits de comptage qui lui sont associés. La figure 1b illustre le processus synchrone de remise à 2 du compteur programmable IC6.

3



82160 - 3

Figure 3. Schéma d'alimentation pour le dé parlant.

mes, le dé est jeté, il roule... Et lorsque l'on relâche S2, il s'arrête parce que l'entrée de validation d'IC6 repasse au niveau logique haut. A ce moment, la configuration de sortie de ce compteur est totalement aléatoire.

Commence ensuite la deuxième phase: l'initialisation d'IC1 par l'intermédiaire des sorties combinées d'IC2: deux impulsions PDC, suivies d'une troisième impulsion PDC et entre-temps, la remise à zéro d'IC4, le sélecteur d'adresses (dont la broche 11 est mise au niveau logique haut par la sortie Q5 - broche 1 - d'IC2). La sortie Q9 de ce dernier est reliée à l'entrée de validation du signal d'horloge, et en passant au niveau logique haut en fin de cycle de comptage, elle inhibe IC2 jusqu'à l'action suivante sur S2. Le dé s'est arrêté, l'initialisation est achevée, *alea jacta est*.

**Adressage des données et synthèse vocale.** A présent, le synthétiseur cherche ses mots: la sortie I/O d'IC1 délivre un train d'impulsions à l'aide duquel IC4 procède à l'adressage de la mémoire morte programmable. Il s'agit ici d'une EPROM du type 2716 qui contient les données du tableau 1. A noter que ces informations sont agencées selon un format sériel: ainsi, la ligne D0 de l'EPROM ne délivre jamais que des données pour la synthèse du mot "un"; la sortie D2 fournit les données pour la synthèse du mot "deux"... et ainsi de suite jusqu'au mot "six" dont les données sont fournies par la sortie D5 (la 2716 n'est programmée que partiellement, les autres cases-mémoire sont vides).

Selon la configuration de sortie du compteur IC6 au moment où le poussoir S2 aura été relâché, l'une des cinq entrées du démultiplexeur IC7 est reliée à la sortie X; de sorte que sur la ligne ADD8 du VSP circuleront les données qui lui feront prononcer l'un des mots "un", "deux"... "six".

Nous avons dit plus haut que l'état des sorties d'IC6 en fin de comptage était entièrement livré au hasard (avec 160 kHz de fréquence d'horloge, il est difficile de piper!). Ce compteur est programmé pour compter de 2 à 7, comme on peut le voir sur le diagramme de la figure 2b: lorsque la sortie Q3 (broche 2 d'IC6) passe au niveau logique haut, elle active l'entrée de validation de programmation du même circuit intégré (broche 1, Preset Enable). Les entrées de positionnement P0... P3 sont connectées de telle sorte que le comptage reprenne à deux. Du fait que cette programmation est synchrone, on peut considérer la probabilité d'occurrence comme égale (soit une chance sur six) pour chacun des six chiffres possibles.

**Pas de litige**

Tout ceci ne va pas sans aléas (sait-on qu'à l'origine, le mot latin *alea* signifiait "coup de dés"?)... Il arrive que l'on n'entende pas bien, ou que l'on remette

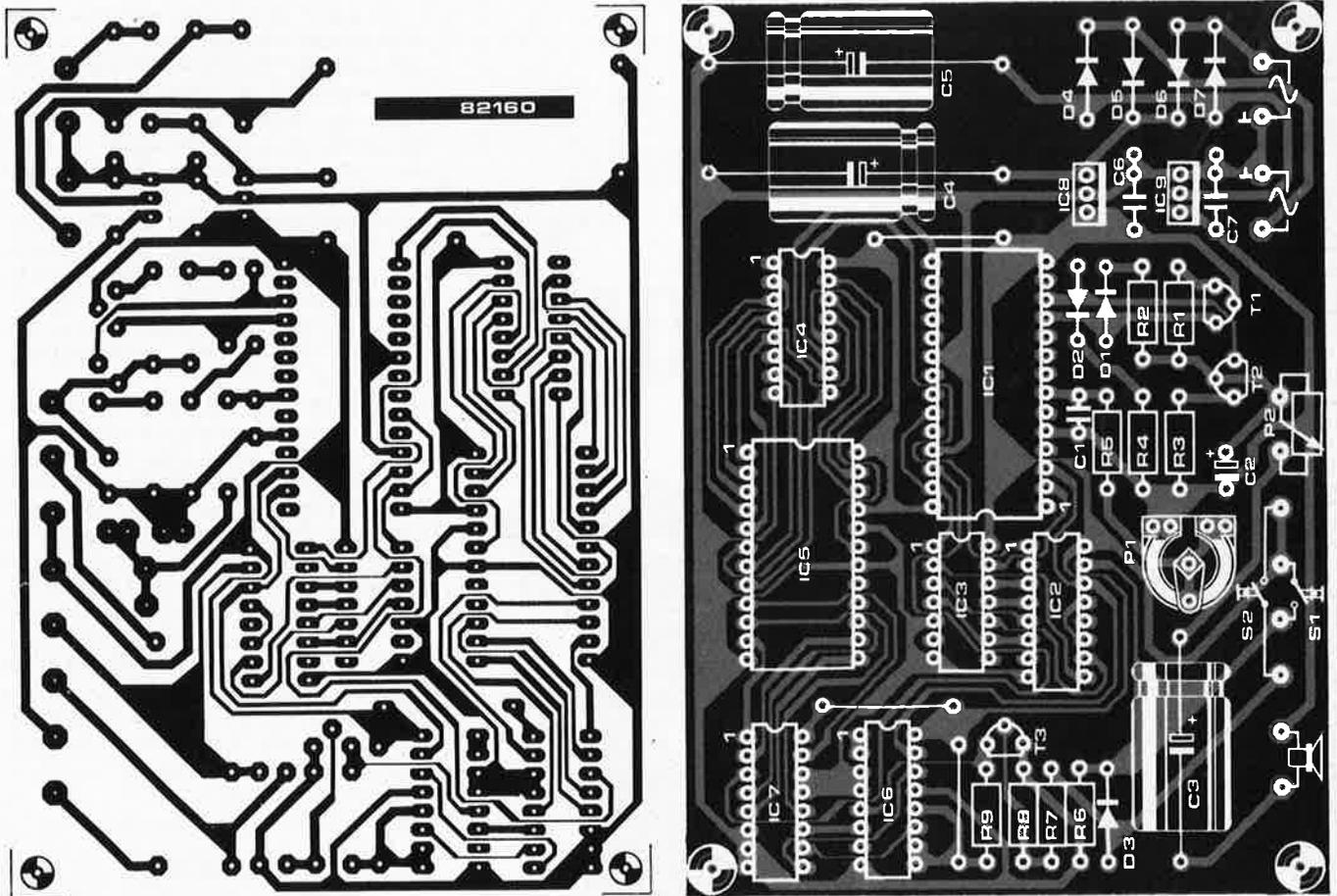


Figure 4. Dessin des pistes du circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants des figures 1 et 3.

Liste des composants

Résistances:

- R1, R3 = 1Ω8
- R2, R4 = 27 Ω
- R5, R9 = 10 k
- R6, R7 = 47 k
- R8 = 22 k
- P1 = 50 k ajustable
- P2 = 250 Ω log.

Condensateurs:

- C1 = 68 p
- C2 = 4 μ7/10 V tantale
- C3, C4, C5 = 470 μ/16 V
- C6, C7 = 330 n

Semiconducteurs:

- D1 ... D3 = 1N4148
- D4 ... D7 = 1N4001
- T1, T2 = BC635, BC637, BC639
- T3 = BC547
- IC1 = TMS 5100
- IC2 = 4017
- IC3 = 4072
- IC4 = 4040
- IC5 = 2716
- IC6 = 4029
- IC7 = 4051
- IC8 = 7805
- IC9 = 7905

Divers:

- S1, S2 = bouton-poussoir (contact travail)
- S3 = interrupteur secteur
- F1 = fusible 100 mA retardé
- Tr1 = transfo secteur 2 x 6 ... 8 V/2 x 0,4 A haut parleur 8 Ω/0,5 W

en cause ce qu'ont entendu ou cru entendre les compagnons de jeu: il y a litige. Pour cela, nous avons prévu S1, un bouton-poussoir supplémentaire qui permet de faire répéter au circuit le dernier mot prononcé; comme on le voit sur le schéma, ce poussoir a la même fonction que S2, à ceci près qu'il n'active pas T3 (en raison de la fonction de blocage de D3): par conséquent, la configuration de sortie d'IC6 reste la même et c'est la même sortie de la mémoire/vocabulaire qui reste liée à l'entrée ADD8 du VSP.

L'alimentation

La figure 3 reproduit un schéma d'alimentation à régulateurs intégrés archi-classique.

Si les circuits CMOS et l'EPROM se contentent d'une alimentation positive sous 5 V, il n'en va pas de même pour le VSP et l'étage de sortie alimentés symétriquement.

Réalisation et réglages

La figure 4 propose le dessin d'un circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants des figures 1 et 3, à l'exception des poussoirs S1 et S2, du transformateur d'alimentation, du potentiomètre de volume et du haut-parleur.

On commencera par implanter les composants de l'alimentation dont on vérifiera les tensions avant de passer à la suite. Si l'on utilise un transformateur à deux enroulements secondaires distincts (comme indiqué sur le schéma de la figure 3), on veillera à le connecter convenablement: en cas de difficulté, il ne s'agit généralement que d'une inversion de phases à laquelle on peut remédier très facilement en intervertissant deux des fils du secondaire.

En guise de réglage, il n'y a guère besoin que de trouver la bonne position de P1 (fréquence d'horloge: 160 kHz), de façon à obtenir un timbre de voix synthétisée agréable à l'oreille. La programmation de l'EPROM 2716 devra être effectuée conformément au contenu du tableau 1 (soit par les soins de l'utilisateur s'il dispose d'un programmeur, soit par ceux d'un revendeur de composants).

Un mot encore sur la mise en boîte: il nous paraît judicieux de sacrifier à la bonne tradition des boîtiers personnalisés d'Elektor. En d'autres termes, un boîtier cubique (en bois, en matière plastique, en alu, en plexiglas, etc.) en forme de dé s'impose de toute évidence. Nous laissons cela à l'initiative de nos lecteurs bricoleurs, imaginatifs et joueurs.



G. Lausberg

## L'interfaçage d'instruments à percussion avec le synthétiseur

L'accès traditionnel au synthétiseur est le clavier. Mais ce n'est ni le seul possible, ni forcément le plus intéressant. Que l'on songe à l'arsenal des pédales, manches de commande et autres rubans (*ribbon control*) qui sont autant d'authentiques organes de commande. Il en est d'autres qui se présentent plutôt sous la forme d'interfaces, comme les convertisseurs fréquence/tension et les détecteurs/suiveurs d'enveloppes. C'est au nombre de ces derniers que l'on peut classer le *percutron*, qui permet de commander les modules d'un synthétiseur à partir des signaux percussifs captés par un micro.

Il s'agit d'un montage fort simple, comme le sont d'ailleurs souvent les montages auxiliaires d'un synthétiseur, mais il n'en apporte pas moins un enrichissement considérable de leur palette sonore. Il se distingue notamment par la "pêche" qu'il donne aux sons . . .

Ce qui coûte cher, dans le percutron, c'est... la batterie, le micro et le synthétiseur; du côté de l'électronique, il y a à peine de quoi remplir une boîte d'allumettes. Et pourtant, les effets obtenus avec ce circuit sont étonnants: non seulement le montage délivre un signal de déclenchement (*gate*) pour les générateurs d'enveloppes, ce qui est bien la moindre des choses, mais il fournit aussi une tension de commande proportionnelle à l'amplitude du signal capté par le micro. Voilà qui laisse présager des combinaisons fructueuses entre batterie, tabla, bongos et autres timbales d'une part et les VCO/VCF/VCA des synthétiseurs d'autre part.

En fait, ce que la plupart des claviers de synthétiseurs monophoniques (voire polyphoniques) n'ont pas, à savoir, la sensibilité dynamique, le percutron l'a! Selon les connexions effectuées entre l'interface et le synthétiseur, un même signal de commande percussif pourra déclencher l'émission de sons très variés, riches et complexes dans leur articulation: n'évoquons, pour l'exemple, que toutes les variétés d'enveloppes possibles à partir d'un seul et même signal de déclenchement, sans parler ici de l'effet de la tension de commande proportionnelle sur les VCO/VCF/VCA.

### Une électronique simple

L'interface entre le synthétiseur et le monde de la percussion commence à une extrémité par le micro: c'est à lui qu'il revient de convertir en grandeurs électriques le signal acoustique émis par les instruments. Le signal résultant se présente comme une sinusoïde atténuée et complexe, dont la fréquence et l'amplitude varient en fonction du signal de commande. Le synoptique de la figure 1 illustre le principe utilisé: une partie du circuit fournit le signal de déclenchement des générateurs d'enveloppe; une seconde partie pour la tension de commande proportionnelle, le tout alimenté par un amplificateur. Ce dernier sera servi soit par un micro ordinaire, soit par un haut-parleur utilisé en micro.

Le circuit de mise en forme des impulsions de porte ne traite que les demi-alternances négatives du signal amplifié. Comme on peut le voir sur le synoptique, il ne se contente pas de fournir les impulsions de porte (par paquets entiers, d'ailleurs...) mais il déclenche également un ensemble monostable qui, à son tour, commande un étage de mémorisation analogique. Celui-ci fournit la tension de commande qu'il distille à partir de la valeur maximale de l'amplitude du dernier impact percussif enregistré, échantillonné et maintenu.

C'est ainsi qu'à chaque frappe, le percutron délivre une impulsion de porte, assortie d'une nouvelle tension de commande.

1

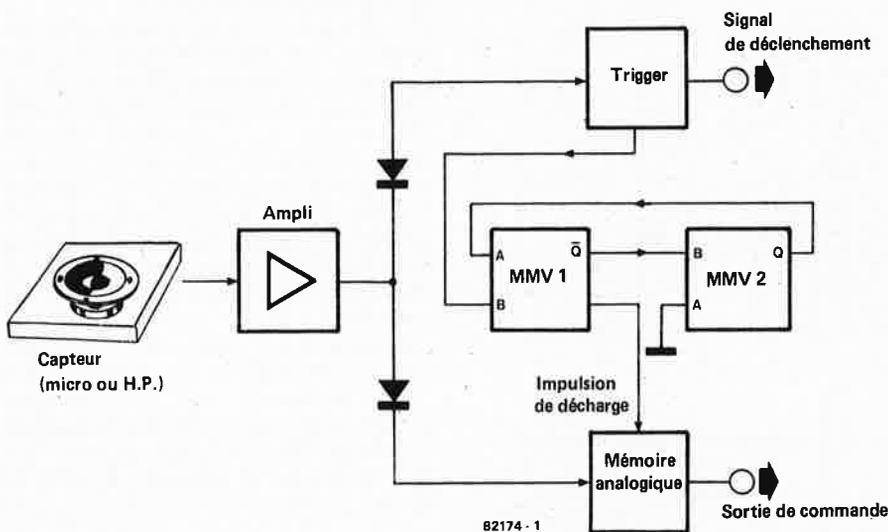


Figure 1. Synoptique du percutron. Un haut-parleur ou un micro seront utilisés comme capteur. On dispose d'une part d'un signal de déclenchement des modules ADSR et d'autre part d'une tension de commande continue et proportionnelle à l'amplitude maximale du signal d'entrée.

2

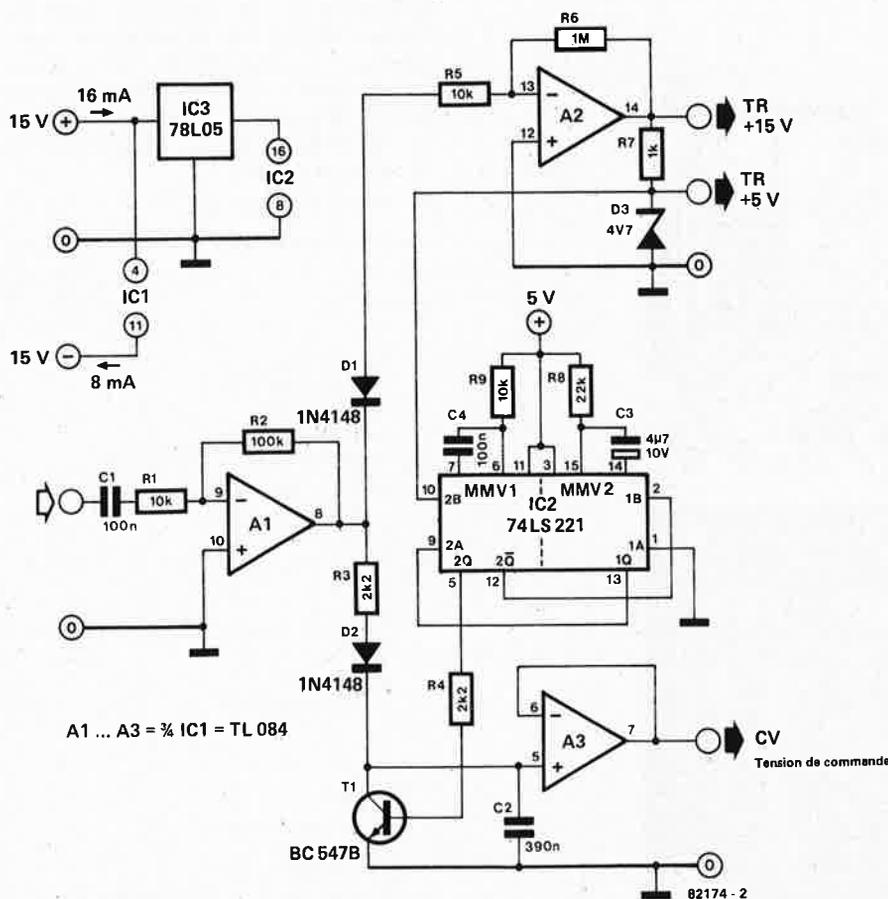


Figure 2. Le circuit du percutron est bien plus simple qu'on pourrait s'y attendre: il n'y a que deux circuits intégrés très bon marché.

**Le circuit**

La réalisation pratique du percutron sera faite sur la base du schéma de la figure 2. La liste des composants est discrète et modeste: deux circuits intégrés, dont l'un contient quatre amplificateurs opérationnels (seuls trois d'entre eux sont utilisés). Le deuxième contient deux monostables.

Le premier amplificateur opérationnel sert à amplifier le signal percussif capté par H.P. ou micro. Le gain est déterminé par la contre-réaction R1/R2: il est de 10. On pourra le modifier facilement en remplaçant R2 par un potentiomètre (ajustable). L'entrée se fait sous faible impédance et pourra donc recevoir la plupart des micros et H.P. courants.

La séparation des alternances négatives et positives à la sortie d'A1 est assurée par les diodes D1 et D2. La partie négative du signal est acheminée via D1 vers A2; là, un gain de 100 provoque un écrêtage tel qu'à la sortie de l'étage A2, on trouve un signal parfaitement carré de 15 V d'amplitude à la sortie "TR + 15 V" et de 5 V d'amplitude à la sortie "TR + 5 V". De sorte que l'on pourra déclencher n'importe quel type de générateur d'enveloppes à l'aide du percutron.

Qu'en fait le signal de porte soit un vrai train d'impulsions n'a pas d'importance ici, étant donné que même avec des enveloppes très brèves, les ADSR ne sont pas redéclenables. Si toutefois on devait constater des anomalies (déclenchement répété des ADSR par un seul et unique impact percussif), on pourra prélever le signal de porte sur la broche 9 ou sur la broche 13 d'IC2 (il s'agit alors d'une impulsion unique de + 5 V).

Comme le montre le diagramme de la figure 3, on trouve sur ces broches une impulsion effectivement unique pour chaque frappe.

Le monostable est déclenché par le train d'impulsions relevé sur la sortie "TR + 5 V": il s'agit d'obtenir une impulsion calibrée pour la commande du transistor d'échantillonnage T1. Lorsque la base de ce transistor est commandée par l'impulsion provenant du monostable, le condensateur C2 se voit déchargé: nous en sommes alors à la première demi-alternance du signal percussif amplifié. Une fois l'impulsion de décharge achevée, T1 se bloque et C2 est prêt à être chargé: il va donc adopter la valeur maximale de la demi-alternance suivante (via D2 qui empêche aussi la décharge du condensateur). La stabilité de cet étage d'échantillonnage et de maintien est assurée par l'impédance d'entrée élevée de l'amplificateur opérationnel A3... à la sortie duquel on peut disposer de la tension de commande proportionnelle à l'amplitude maximale du signal d'entrée.

Le second monostable est là pour empêcher le premier d'être redéclenché par une impulsion ultérieure du train

3

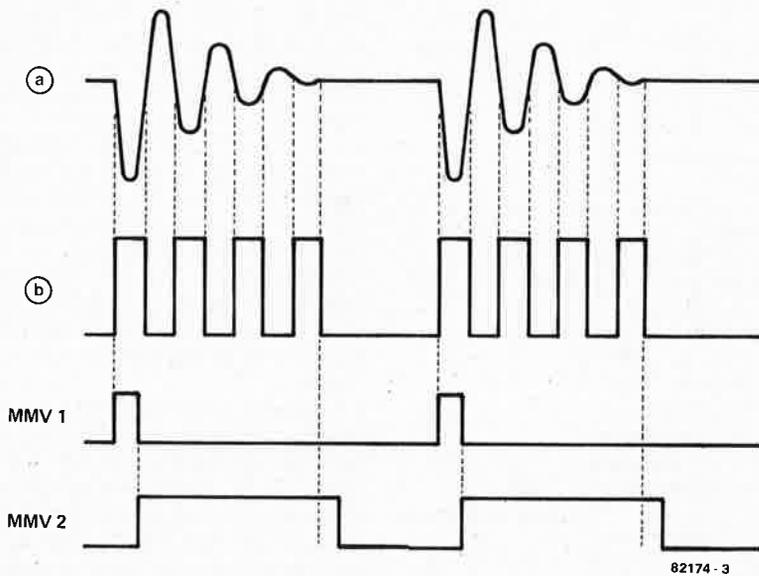


Figure 3. Diagramme des signaux relevés à divers points du circuit:

- le signal capté,
- les impulsions de porte (un train d'impulsions obtenu par écrêtage du signal d'entrée),
- l'impulsion d'échantillonnage, ou plus exactement de décharge de C2,
- l'impulsion de verrouillage du monostable, assurant l'unicité du déclenchement lors de chaque impact percussif.

4

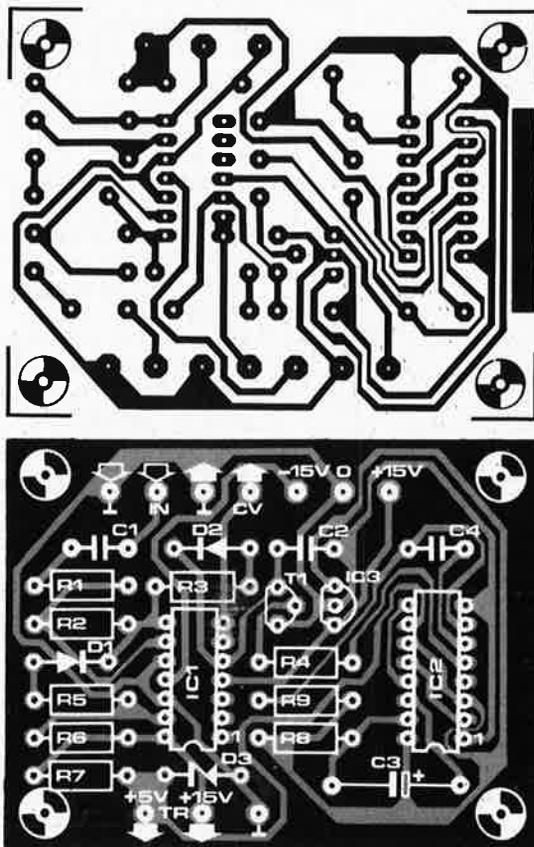


Figure 4. Dessin d'un circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants du percutron.

appliqué à son entrée. En d'autres termes, le second verrouille le premier à l'aide d'une impulsion beaucoup plus longue, comme on peut le voir sur le diagramme de la figure 3.

Sur la broche 12 apparaît la première impulsion de déclenchement inversée. Celle-ci est appliquée à la broche 2 (entrée du deuxième monostable). Elle est restituée sous une forme sensiblement allongée par la broche 13 (sortie du second monostable) et appliquée à la broche 9, via laquelle elle verrouille le premier monostable qui ne saurait être redéclenché pendant la durée de l'impulsion de verrouillage.

Le circuit requiert une tension d'alimentation symétrique de  $\pm 15$  V que l'on pourra prélever sur l'alimentation du synthétiseur utilisé. Un régulateur intégré (IC3) fournit les 5 V nécessaires au circuit TTL IC2. Le courant consommé est de 16 mA pour + 15 V et de 8 mA pour - 15 V.

### La réalisation

On trouve sur la figure 4 un dessin de circuit imprimé qui facilitera la réalisation du percutron. Lors des essais, nous nous sommes servis d'un vieux haut-parleur sur le cône duquel nous avons tendu une membrane élastique. Il a suffi de relier le haut-parleur à l'entrée du circuit... et de frapper sur la membrane pour obtenir les premiers signaux fournis par le percutron expérimental. Ultérieurement, nous avons essayé divers micros (dans certains cas, il faut adapter le facteur d'amplification de l'étage d'entrée).

### Liste des composants

#### Résistances:

R1, R5, R9 = 10 k  
 R2 = 100 k  
 R3, R4 = 2k2  
 R6 = 1 M  
 R7 = 1 k  
 R8 = 22 k

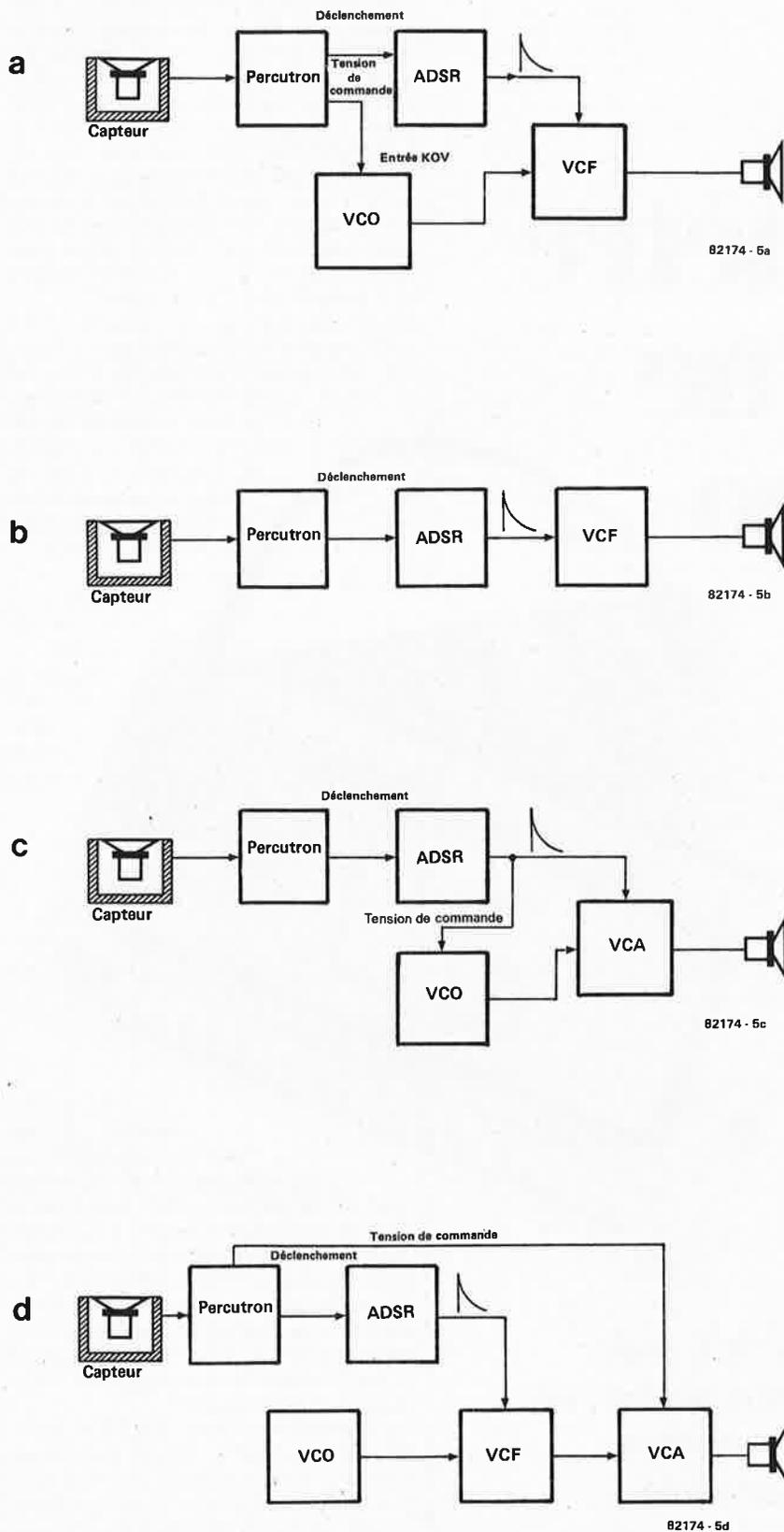
#### Condensateurs:

C1, C4 = 100 n  
 C2 = 390 n  
 C3 = 4  $\mu$ 7/10 V

#### Semiconducteurs:

T1 = BC 547 B  
 D1, D2 = 1N4148  
 D3 = diode zener 4V7/400 mW  
 IC1 = TL 084  
 IC2 = 74LS221  
 IC3 = 78L05

5



### Utilisation

Les possibilités offertes par le percutron sont extraordinaires. Comme on l'aura compris à la lecture de cet article, on dispose d'une impulsion de déclenchement des ADSR et d'une tension de commande; de sorte que le percutron pourra être utilisé conjointement avec un clavier, voire même le remplacer.

Lorsque l'on commande les VCO avec la tension proportionnelle, on obtient une hauteur de note variant à chaque impact; un peu comme avec un circuit d'échantillonnage et de maintien (sample and hold) aléatoire (figure 5a). Avec la configuration de la figure 5b, on obtient le (trop) fameux son baptisé "disco drums". Notez que le filtre entre en oscillation dans ce cas-là.

On obtient un effet analogue avec la configuration de la figure 5c: l'oscillateur est commandé par le générateur d'enveloppes. Nous concluons cette introduction à l'utilisation du percutron par la configuration de la figure 5d.

Il en reste bien d'autres possibles; ne citons que celles qui effectuent un mélange entre le signal acoustique amplifié et filtré et le signal synthétisé (par exemple à l'aide de l'une des configurations de la figure 5) à partir de signaux de commande eux-mêmes générés par le signal acoustique.

Comme il est dit ailleurs dans ce numéro (à propos du diapason pour guitares), les musiciens raffolent de ce genre d'accessoires qui enrichissent leur arsenal sonore sans occasionner de frais importants!



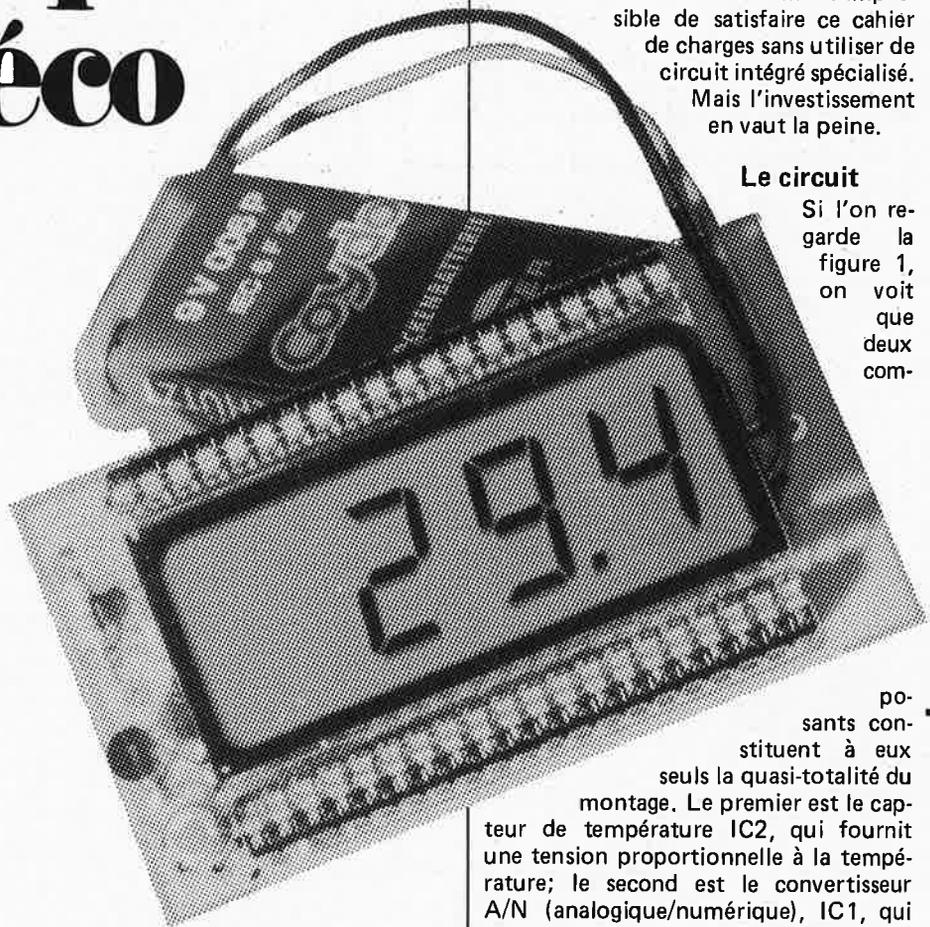
Figure 5. Configurations d'interface du percutron avec un synthétiseur: celles-ci sont données à titre d'exemple non exhaustif.

E. Schmidt

# thermomètre numérique super-éco

Les thermomètres numériques semblent être de la même race que les rosés des prés. Une bonne petite pluie et hop, en voici un autre à surgir d'entre les brins d'herbe. Le mois dernier, nous vous avons proposé un thermomètre LCD standard. Qu'a-t-il de si extraordinaire ce nouveau thermomètre pour s'imposer, à un mois d'intervalle seulement? Le titre se fait l'avocat du diable. Ce thermomètre-ci peut fonctionner de manière ininterrompue pendant une *demi-année* sans que l'on n'ait à changer de pile. Il s'agit là d'une performance pour le moins remarquable. Le thermomètre du mois d'octobre peut se targuer de fonctionner 100 heures, ce qui permet déjà de faire un nombre de "prises de température" fort conséquent. La destination de ces deux instruments est un peu différente: "l'ancien" fait très bien l'affaire pour des mesures momentanées, le "nouveau" est plutôt destiné aux mesures continues.

**Plus de 6 mois  
de fonctionnement  
ininterrompu  
sur une pile**



Bien que l'on ait vu paraître sur le marché un nombre important de thermomètres, il ne semble pas qu'ils soient arrivés à faire une percée en dépit de leur nombre. Leurs avantages sont nombreux cependant: les mesures de température peuvent se faire à distance, leur temps de réponse est très court, la précision de la mesure est remarquable, le capteur peut être positionné relativement loin du système, dans un endroit quasi-inaccessible. L'inconvénient que partagent tous les thermomètres numériques, par rapport à leurs homologues à mercure, à alcool ou à aiguille, est d'exiger une source d'alimentation individuelle. Ils ne sont pas malheureusement meilleur marché et c'est bien là que le bât blesse.

C'est pour toutes ces raisons qu'un thermomètre numérique ne peut s'imposer que s'il peut s'enorgueillir d'un prix et d'une consommation raisonnables.

Il est malheureusement impossible de satisfaire ce cahier de charges sans utiliser de circuit intégré spécialisé.

Mais l'investissement en vaut la peine.

## Le circuit

Si l'on regarde la figure 1, on voit que deux com-

posants constituent à eux seuls la quasi-totalité du montage. Le premier est le capteur de température IC2, qui fournit une tension proportionnelle à la température; le second est le convertisseur A/N (analogique/numérique), IC1, qui se charge d'une part de convertir cette valeur de tension en un nombre binaire correspondant et qui d'autre part, prend à son compte la commande de l'affichage à cristaux liquides.

Le convertisseur A/N ICL 7136 (IC1) est un composant intégré caractérisé par une consommation extrêmement faible (quelques 50  $\mu$ A environ) il fonctionne suivant le principe de l'intégration dite à "double rampe". Lorsque l'on applique entre les broches REFLO et REFHI une tension de référence de 100 mV, sa plage de mesures s'étend de -199,9 mV à +199,9 mV.

Le convertisseur donne ainsi immédiatement une valeur signée de la tension

1

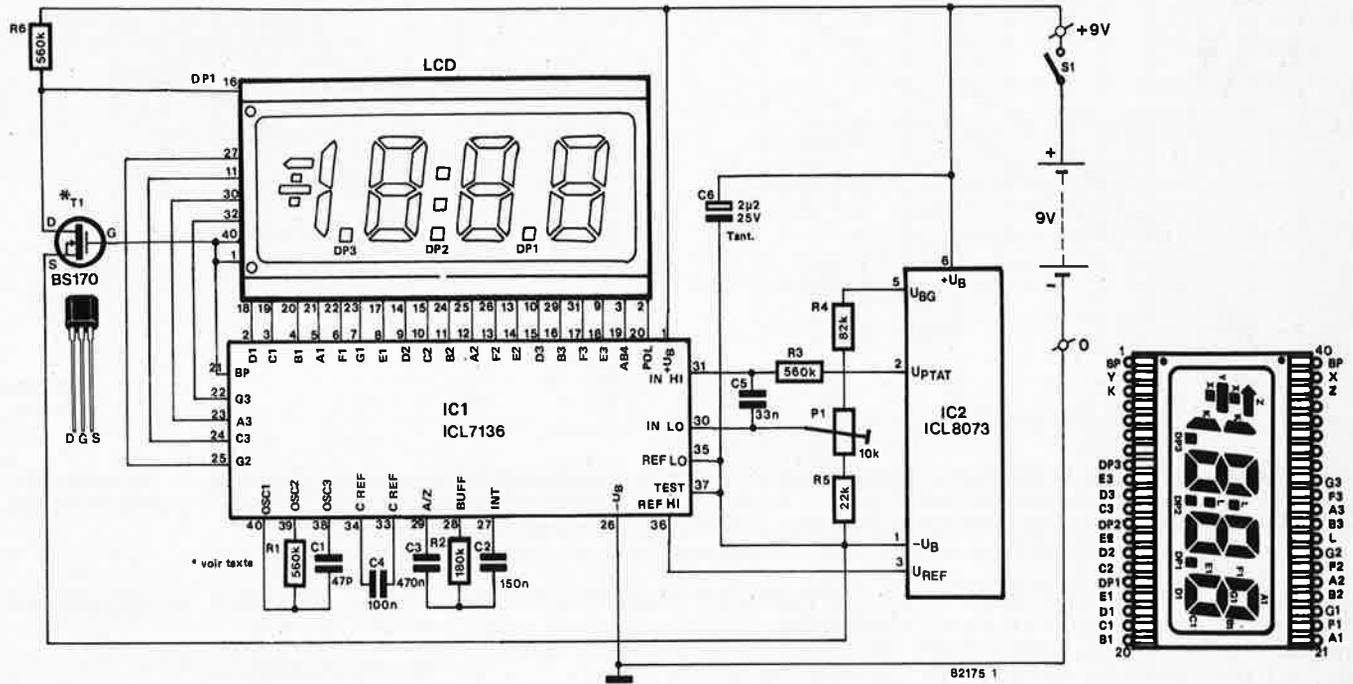


Figure 1. Le schéma de principe du thermomètre numérique super éco ne comporte pratiquement que deux circuits intégrés spécialisés et l'afficheur à cristaux liquides. IC2 est le capteur de température. IC1 transforme les valeurs des tensions fournies par IC2 en indications de commande destinées à l'afficheur à LCD. La consommation de l'ensemble du montage ne dépasse pas 150  $\mu$ A.

2

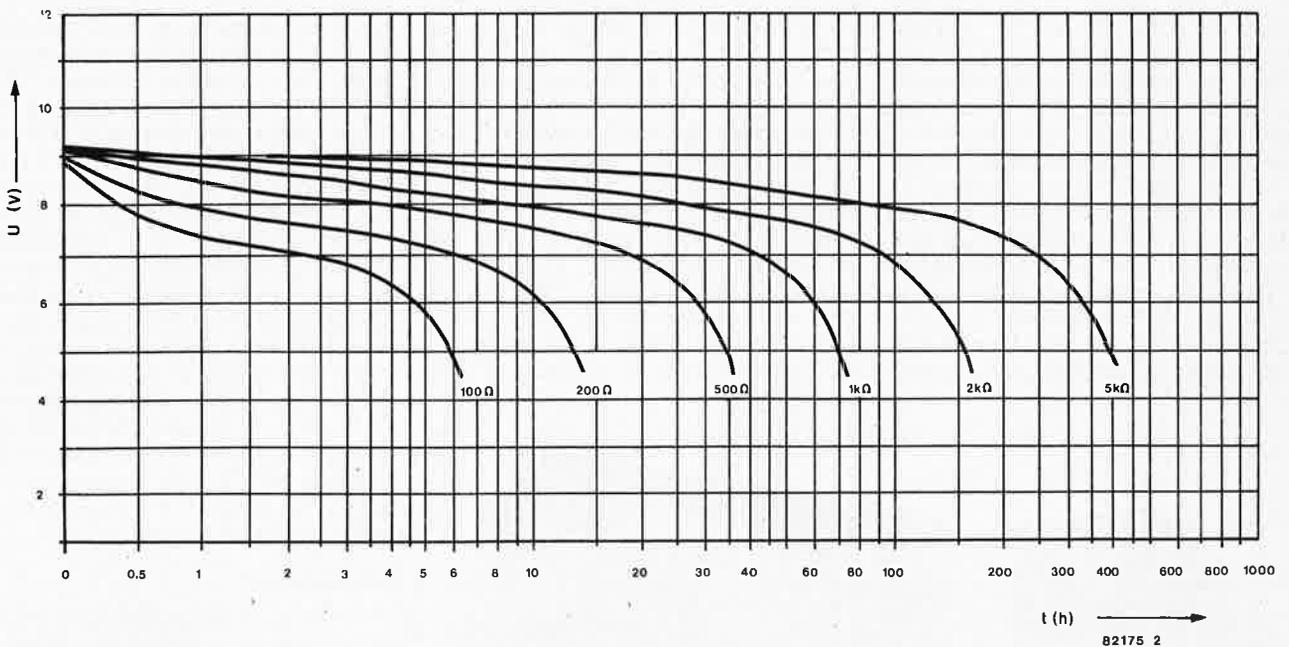


Figure 2. Courbe caractéristique de la décharge d'une pile alcaline au manganèse de 9 V. On obtient une durée de fonctionnement de 5400 heures à la tension de fonctionnement minimale de 6,2 V et sous une résistance de charge moyenne de 75  $\Omega$ .

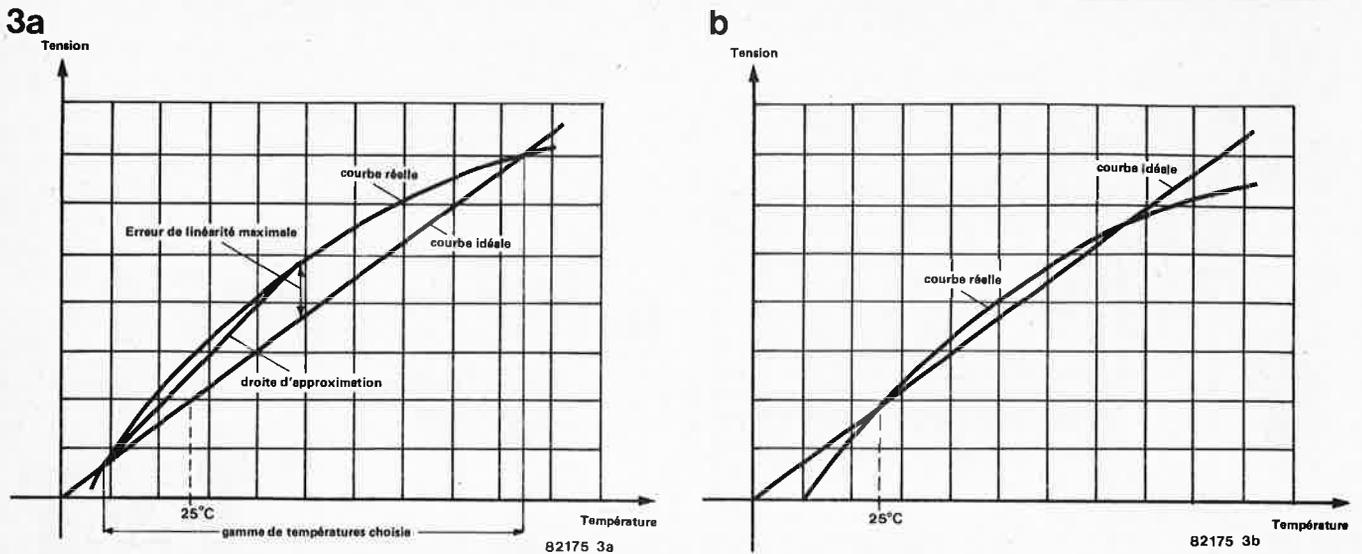


Figure 3. L'erreur de linéarité du thermomètre aux environs de la température ambiante se lit fort aisément sur cette courbe. Si l'étalonnage s'est fait à 25°C par exemple, l'erreur maximale sera de 0,2°, 5°C de part et d'autre du point d'étalonnage (figure 3b). La figure 3a propose les courbes idéale et réelle dans la gamme de température spécifiée. A proximité du point d'étalonnage, la courbe est rectifiée.

appliquée entre les broches IN<sub>LO</sub> et IN<sub>HI</sub>. Le signe de la mesure est positif lorsque le potentiel de la broche IN<sub>HI</sub> est plus élevé que celui de la broche IN<sub>LO</sub>. Dans le cas inverse le signe "—" précède la valeur affichée. Les composants externes C<sub>i</sub> et R<sub>z</sub> permettent de fixer la fréquence de l'oscillateur interne. Si l'on respecte les valeurs données dans le schéma, la fréquence d'horloge est de 16 kHz environ, le convertisseur ICL 7136 effectue alors une conversion par seconde environ. Si l'on veut abaisser l'erreur de mesure du convertisseur A/N en dessous de 0,1°C (0,1°C correspond au bit de poids le plus faible, LSB), les condensateurs C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> et C<sub>4</sub> doivent être du type soit polycarbonate (MKC, appelés MKM chez Elektor), soit polystyrol (MKS, MKY chez nous). Lorsque l'on veut faire apparaître le point décimal, il faut inverser le signal de l'arrière-plan (BP). Le transistor T1 et la résistance R6 se chargent de cette inversion. Ces deux composants peuvent être remplacés par un BC549C équipé d'une résistance de base de 4M7.

Le capteur de température ICL 8073 (IC2) fonctionne à une tension d'alimentation de 5 V environ; cette tension

lui est fournie par le convertisseur A/N qui en dispose entre les broches "+U<sub>B</sub>" et "TEST". La tension de référence de 100 mV dont a besoin le convertisseur lui est fournie par le capteur qui la possède entre les broches "U<sub>ref</sub>" et "-U<sub>B</sub>". La broche U<sub>PTAT</sub> fournit une tension proportionnelle à la température, tension de 1 mV/K (par rapport à "-U<sub>B</sub>"). Ce signal est transmis à l'entrée de mesure du convertisseur, par l'intermédiaire d'un filtre passe-bas constitué par R3 et C5. Ainsi, à 0°C (soit 273 K), on trouve à la sortie une tension de 273 mV. Comme nous l'avons déjà signalé, le convertisseur indique une différence de tension entre les entrées IN<sub>HI</sub> et IN<sub>LO</sub>. C'est pour cette raison qu'une tension de 273 mV doit être appliquée à l'entrée IN<sub>LO</sub>, pour qu'à la température de 0°C la valeur lisible sur l'affichage soit "0". On obtient ce résultat grâce à la division de la tension de référence U<sub>BG</sub> (1,23 V environ) par un diviseur de tension constitué par les résistances R4, R5 et le potentiomètre P1; ce potentiomètre ajustable permet de fixer à 273 mV très exactement la valeur de la tension appliquée à l'entrée IN<sub>LO</sub>.

La consommation du capteur de tem-

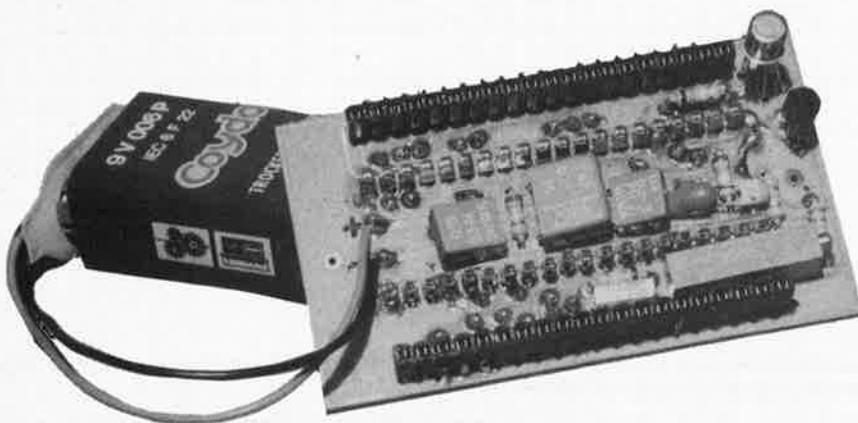
pérature ICL 8073 est de quelques 50 μA.

### Consommation

La consommation moyenne de l'ensemble du montage est de 120 μA. Pour calculer la durée de vie de la pile, nous avons utilisé la fiche de caractéristiques d'une pile alcaline au manganèse, du type VARTA 4022. Cette fiche donne la courbe de décharge de la pile lorsqu'elle est connectée à une charge continue comprise entre 100 Ω et 5 kΩ. Les différentes courbes obtenues sont données en figure 2. Le montage peut fonctionner sans problème particulier à une tension d'alimentation comprise entre 12 V et 6,2 V environ. Si l'on utilise cette dernière valeur comme limite inférieure de la tension d'alimentation et celle de 75 Ω comme valeur moyenne de la résistance de charge, les courbes fournies permettent d'envisager une durée de vie de la pile de 5400 heures environ. Ce nombre correspond à plus de 7 mois d'usage continu. L'expérience nous a prouvé que l'on pouvait s'attendre à des durées ou plus longues ou plus courtes, car les calculs utilisent des valeurs-types, tant en ce qui concerne la courbe de décharge, que celles des consommations de courant du capteur de température et du convertisseur A/N. De manière générale, 50 % des composants respectent les valeurs-types données sur les fiches de caractéristiques.

### La précision

La linéarité du thermomètre ne dépend en fait que de la qualité du capteur de température utilisé, car le convertisseur ICL 7136 respecte intégralement ses spécifications, ce qui permet de ne pas tenir compte de la part qui lui est redevable dans l'erreur de linéarité. Le capteur de température ICL 8073 existe en plusieurs versions définies par leur



précision et en plusieurs gammes de température. Sa courbe caractéristique de transfert (de température) est donnée en figure 3. Le potentiomètre ajustable P1 permet d'effectuer l'étalonnage du thermomètre à la température désirée. Si l'on veut calculer l'erreur de mesure aux alentours de ce point d'étalonnage, il faut disposer de la pente de la courbe. Comme l'illustre la figure 3, il faut pour cela rectifier la courbe (dans le sens de rendre droite), l'erreur commise restant très acceptable.

Lorsque l'étalonnage à 25°C est terminé, la courbe caractéristique est décalée, comme le montre la figure 3. Si on calcule maintenant l'erreur commise par la version la plus économique du ICL 8073, le 8073 ICUT (dont l'erreur maximale de linéarité dans la gamme 0...70°C est réputée être de ±1,5°C) on trouve une valeur d'erreur de ±0,2°C, 5 degrés de part et d'autre du point d'étalonnage. Dans des conditions similaires, la version plus coûteuse (le 8073 KMUT) se caractérise par une erreur maximale de ±0,026°C. Une raison supplémentaire d'erreur de mesure, minime quant à elle, est l'imprécision relative de la tension de référence que le capteur de température fournit au convertisseur; elle doit avoir une valeur exacte de 100 mV, comme nous l'avons déjà précisé. Cette erreur n'a d'influence en fait qu'aux extrémités de la gamme de mesure, ce qui permet de ne pas la prendre en compte lors de mesures de la température ambiante.

### Construction et étalonnage

La construction du thermomètre numérique à l'aide des circuits imprimés représentés en figure 4 demande soin et précision. Le thermomètre ressemble en effet à une sorte de hamburger à trois étages. On commence par mettre en place tous les composants passifs. Les condensateurs qui prennent place à l'intérieur du support destiné à recevoir IC1 (il s'agit en fait de morceaux de support en bande) sont repliés jusqu'à ce qu'ils ne dépassent plus le plan du support. Il est important d'autre part que ces condensateurs soient totalement enrobés de matière plastique, de manière à éviter qu'une entrée en contact accidentelle avec l'un d'entre eux ne produise un court-circuit. Le type de contact "bas profil" utilisé pour IC1 peut également être utilisé pour recevoir l'afficheur à cristaux liquides, bien que deux moitiés de support en plastique soient plus agréables, car plus rigides. Le circuit imprimé est étudié pour recevoir, soit le capteur de température IC2; soit deux picots sur lesquels seront ultérieurement soudés les fils connectés au capteur de température (dans le cas d'une mesure de température à distance).

IC1 forme le deuxième étage du thermomètre. L'afficheur LCD prend place par-dessus le tout, tel une table gigogne. Il est important d'assurer à l'ensemble

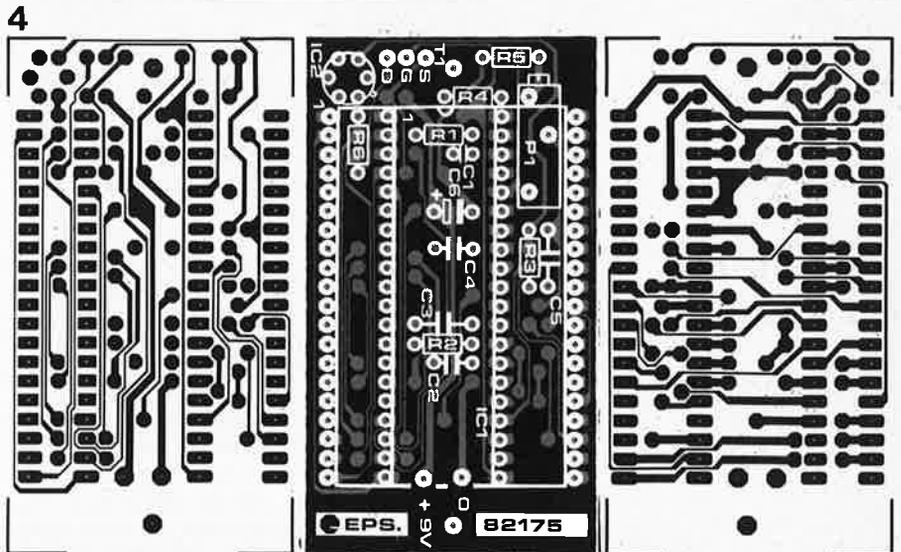
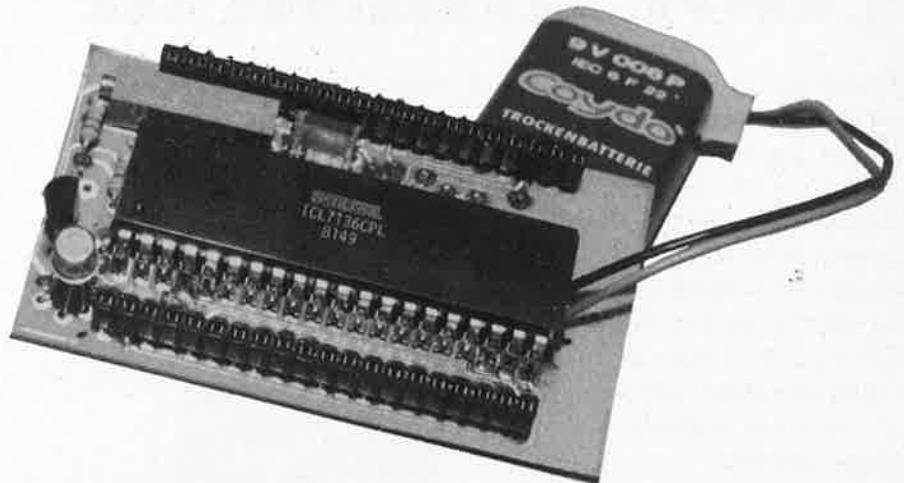


Figure 4. Dessin du circuit imprimé double-face à trous métallisés et implantation des composants du thermomètre numérique. La construction se fait en trois "étages". Le but final est d'obtenir une construction mécanique solide. Le capteur peut prendre place directement sur le montage, si on le désire.



### Liste des composants

Résistances: (1/8 W)  
 R1, R3, R6 = 560 k  
 R2 = 180 k  
 R4 = 82 k  
 R5 = 22 k  
 P1 = 10 k ajustable multitours

Condensateurs:  
 C1 = 47 p  
 C2 = 150 n  
 C3 = 470 n  
 C4 = 100 n  
 C5 = 33 n  
 C6 = 2µ2/25 V tantale

Semiconducteurs:  
 T1 = BS170 (ITT) ou BC549C  
 IC1 = 7136  
 IC2 = 8073 ICUT } Intersil

Divers:  
 Affichage 3½ digits LCD  
 Hamlin 3901 ou 3902  
 ou Hitachi LS007CC  
 ou Data Modul 43D5R03  
 pile compacte de 9 V

une bonne rigidité mécanique et de vérifier à plusieurs reprises que le circuit intégré IC1 et l'afficheur à LCD se trouvent bien tous les deux correctement enfoncés dans leurs supports respectifs (et dans le bon sens).

Le type de capteur de température utilisé destinant ce thermomètre principalement à des usages domestiques, le procédé d'étalonnage mis en œuvre est un procédé dit de "réglage par comparaison". Dans nos laboratoires, un thermomètre à alcool a servi de référence. On agit sur P1, de manière à lire sur l'afficheur la température donnée par le thermomètre de référence. Lors d'une comparaison ultérieure des températures indiquées par les deux thermomètres, on pourra, en cas d'écart, agir à nouveau sur P1 de façon à peaufiner le réglage.

Vous chercherez en vain sur le montage un quelconque interrupteur marche/arrêt destiné à interrompre l'alimentation de l'instrument; la consommation ne dépassant pas les 150 µA, cela nous a paru être un luxe inutile.

Notre parallélépipède rectangle magique s'anime dès qu'il fait l'objet d'attentions particulières et qu'on le touche. La hauteur du son dépend de la facette du cube avec laquelle la main est entrée en contact. Si l'on fait passer le cube d'une main à l'autre, on pourra entendre une série de sons de hauteur aléatoire en sortir. Lorsque l'on repose le cube sur la table, le silence reprend ses droits. Les circuits intégrés utilisés sont des CMOS; la consommation de courant au repos est pour cette raison tellement faible qu'il n'est pas nécessaire de prévoir un interrupteur marche/arrêt. Cela permet de supprimer toute arête vive ou toute excroissance pointue; ceci est très important lorsque l'objet doit finir dans des mains enfantines.

Comme nous l'avons déjà mentionné, le but de notre montage est de produire des sons. On ne sera guère étonné alors de trouver un oscillateur au cœur du

montage. La sonorité elle-même n'ayant qu'une importance très relative, le choix s'est porté sur un oscillateur simple fournissant un signal rectangulaire. L'oscillateur est construit autour des inverseurs N7 et N8. Après avoir traversé le tampon N9, le signal de sortie produit par l'oscillateur est transmis au haut-parleur, par l'intermédiaire du transistor T1. Le haut-parleur se charge de transformer ce signal rectangulaire en un signal audible.

La hauteur du son dépend de la facette du cube qui aura été touchée. Les 6 facettes du cube sont utilisées en touches sensibles. Prenons un exemple. Si l'on touche la face S1, l'entrée de l'inverseur N1 est mise à la masse par l'intermédiaire de la résistance de l'épiderme. La sortie de N1 passe alors au niveau logique haut, ce qui va faire se fermer l'interrupteur électronique ES1. La fermeture de ES1 correspond à la mise en court-circuit de la résistance R8. Cette résistance fait partie du réseau qui détermine la fréquence de l'oscillateur; sa mise en court-circuit entraîne une modification de la hauteur du son. Suivant la facette du dé qui est manipulée, une ou plusieurs résistances du réseau est (sont) court-circuitée(s) (R8 . . . R13). Plus le nombre de résistances concernées est important, plus le son est haut.

Si l'on veut décaler la gamme sonore, il suffit de donner une autre valeur au condensateur C1. Diminuer la valeur de C1 décale la gamme sonore vers le haut.

Si aucune facette n'est touchée, toutes les sorties des inverseurs N1 . . . N6 sont au niveau logique bas. La sortie de la porte OU N11 se trouve de ce fait, elle aussi, au niveau logique bas.

L'oscillateur IC2 (portes N7, N8) est alors mis hors-fonction par l'interrupteur électronique ES7. Lorsque l'on entre en contact avec une ou plusieurs facettes du cube, on trouve un niveau logique haut à la sortie de la porte OU N11; ceci entraîne la fermeture de l'interrupteur électronique ES7. Par son intermédiaire, l'oscillateur (IC2) est alimenté et fournit le signal qui est alors traduit en son.

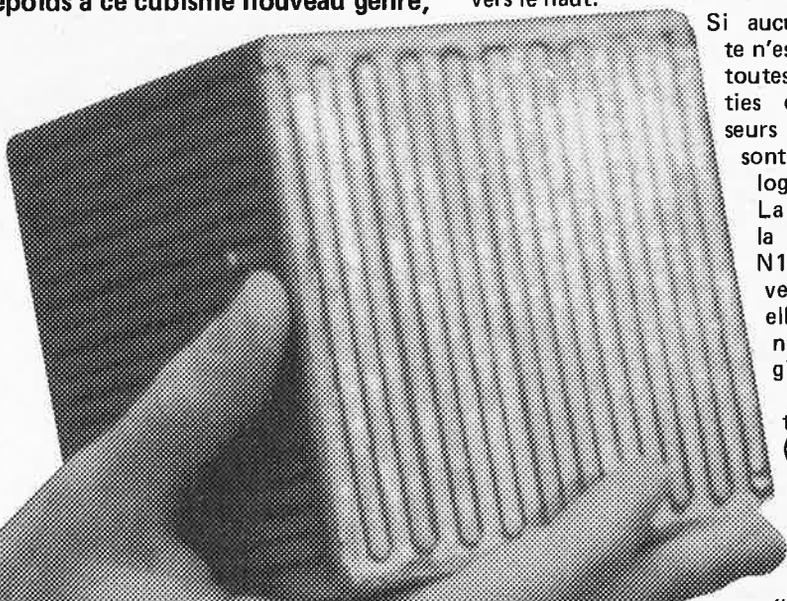
K. Siol

# cube musical

Depuis que le célèbre cube a pris possession de notre planète, les magasins de jouets en proposent des versions plus intrigantes l'une que l'autre. Les ravages qu'il a occasionnés sont incommensurables; nombreux sont les nerfs et les ménages qui ont été mis à rude épreuve. Un des reproches que l'on peut formuler à son égard est de ne pas être qu'une détente (au contraire), car n'est-ce pas là le but originel du jeu? Nous avons décidé de faire un contrepoids à ce cubisme nouveau genre, en vous proposant un cube musical. Combien de cubes n'ont pas fini en petits morceaux, qui dans un tiroir, qui dans une poubelle, qui quelques étages plus bas?

Nous espérons bien que le cube sonore que nous avons conçu pour vous ne subira pas les mêmes vicissitudes. Lorsqu'on le prend en main, il se met à émettre les sons les plus bizarres (cela plaira sans doute plus aux enfants qu'aux parents . . . ).

**Un cube  
à 6 facettes  
attractives**



## Construction

Nous ne doutons pas que chacun de

1

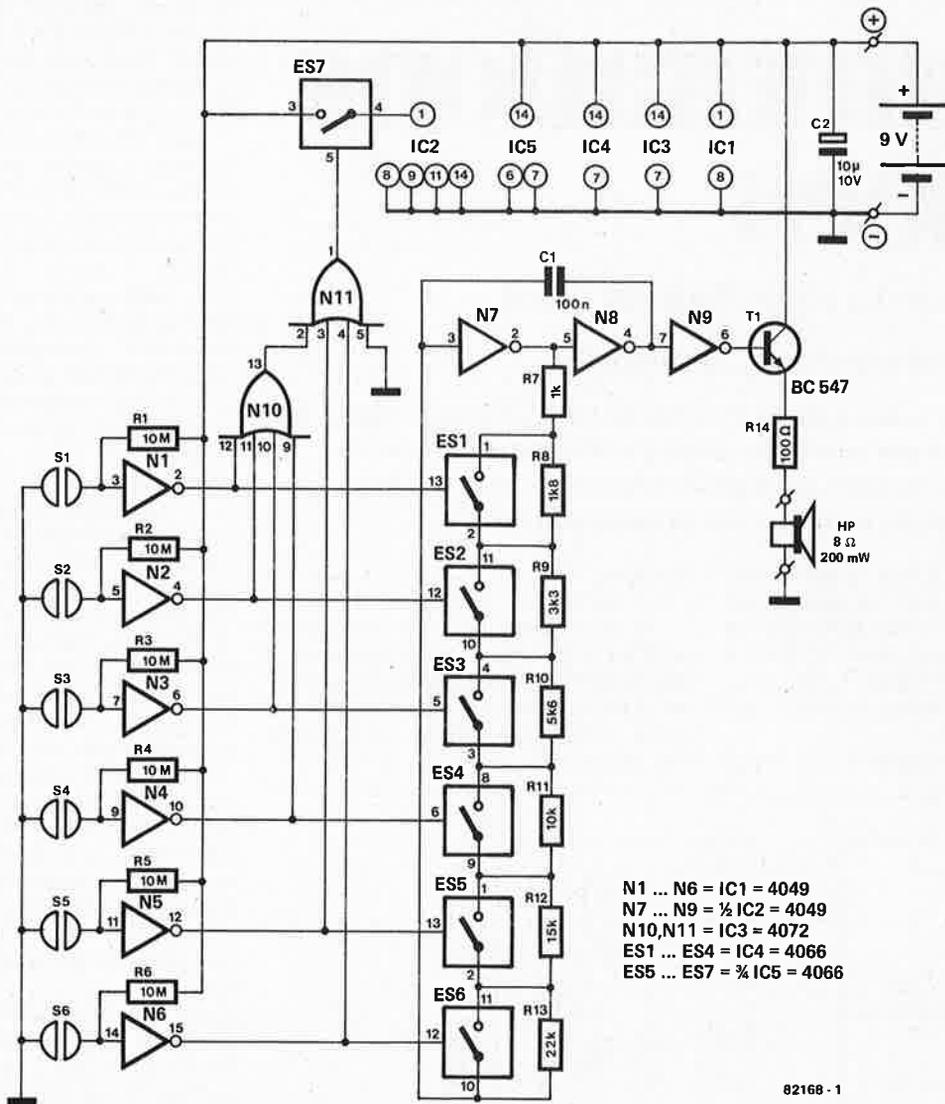


Figure 1. Le cube musical comporte un générateur de sons (N7/N8) dont il est possible de modifier la fréquence par action sur des touches sensibles. Les 6 facettes du cube sont ces touches sensibles. La consommation est très faible, grâce à l'utilisation de circuits intégré CMOS.

2

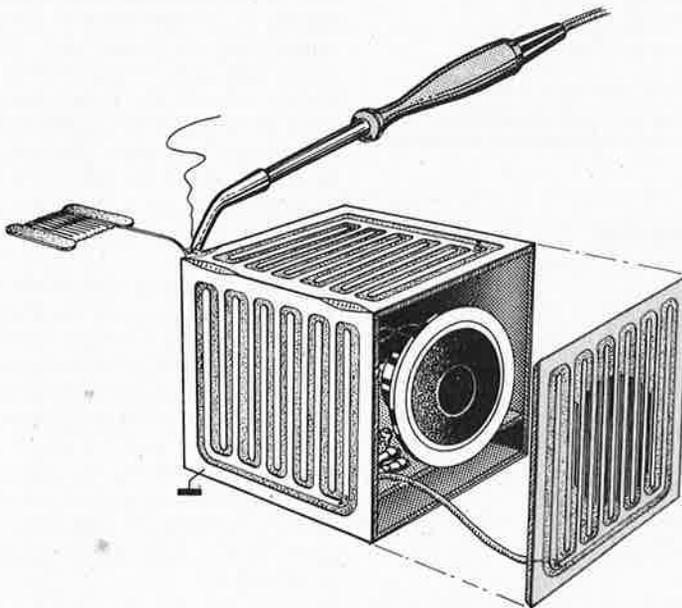


Figure 2. Voici à quoi peut ressembler votre cube musical une fois son assemblage terminé. La dernière facette n'est soudée qu'aux quatre coins de façon à pouvoir changer de pile aisément. Notez au passage la technique choisie pour transformer une face en touche sensible.

nos lecteurs ait déjà son idée à lui sur la manière de construire son cube, mais cela ne nous empêchera pas de donner ici quelques uns des trucs que nous avons découverts au cours de nos expérimentations. Le matériau le plus adapté à la construction du cube est l'époxy pour circuit imprimé.

Les 6 facettes du cube sont gravées de manière à former des touches sensibles. La figure 2 montre clairement ce que nous entendons par gravure en touches sensibles. Lorsque les 6 facettes sont terminées et que le montage fonctionne, on soudera le cube. Au centre de chaque facette, on perce un orifice circulaire qui doit permettre au son de se répandre dans toutes les directions.

Il est possible, si nécessaire, d'augmenter la sensibilité des touches sensibles en accroissant la valeur des résistances R1 . . . R6 (22M par exemple). Le cube musical est alimenté à l'aide d'une pile de 9 V compacte, que l'on plantera avec le circuit imprimé et le haut-parleur à l'intérieur du cube. ■

## HIGH COM

# commutations douces

## Amélioration du réducteur de bruit

D'après des informations fournies par Telefunken

D'emblée, soyons clairs: il ne s'agit nullement d'un montage destiné à remédier à la mauvaise qualité de certains commutateurs bruyants. Il s'agit d'une amélioration du High Com lui-même, telle que la société Telefunken l'adoptera aussi dans son programme futur.

Ainsi, le High Com a fait l'objet d'améliorations sensibles dans les laboratoires de Telefunken. Ce qui se traduit par un circuit supplémentaire dont le schéma est reproduit par la figure 1. On trouvera également un dessin de circuit imprimé sur la figure 2.

Voyons en quoi consistent ces modi-

fications:

1. Le facteur de distorsion est réduit de deux tiers pour les fréquences avoisinant 20 Hz. De sorte que dans le spectre audible, la distorsion occasionnée par le compresseur est moindre que celle de la bande. En chiffres plus précis, cela donne une réduction de 6 % de la

première harmonique et de 3,5 % de la seconde, avec un signal sinusoïdal de 20 Hz affecté d'un taux de distorsion moyen de 3,31 % (contre 10,38 % pour la première version).

2. Les perturbations occasionnées par des micro-impulsions (lors de décharges statiques par exemple) sont évitées grâce à une modification des caractéristiques transitoires du circuit qui comporte désormais deux réseaux (au lieu d'un seul) à cet effet. On note une nette amélioration du compresseur-expandeur et de sa réponse en transitoire, notamment avec une sinusoïde de 10 kHz pulsée.

3. Les trous magnétiques de la bande provoquent des sautes de volume désagréables d'une part et fautesuses de trouble pour le High Com d'autre part. On pouvait par exemple noter une "dé-spatialisation" du signal qui se mettait à vadrouiller entre les deux enceintes comme une âme en peine. Ce défaut n'était toutefois pas aussi grave que la traînée de bruit que laissent derrière elles ces mêmes perturbations sur d'autres systèmes compresseurs-expandeurs. Telefunken obtient cette caractéristique par une commutation appropriée de plusieurs constantes de temps. Malheureusement, jusqu'ici la commutation était si abrupte... qu'elle détériorait d'un côté ce qu'elle était sensée raccommode de l'autre. Désormais, la commutation se fait en douceur! Un progrès remarquable (et parfaitement perceptible) du High Com...

Si on le veut, on peut facilement monter le circuit de la figure 1 sur un morceau de circuit d'essai... on peut aussi utiliser le dessin de circuit imprimé de la figure 2. Les connexions marquées 1, 4, 5, 6 et 23 correspondent aux broches du circuit U401 du High Com portant le même numéro.

On procédera aux modifications suivantes sur le module High Com: R6 est supprimée, de même que C21. Si ce n'est déjà fait, il faut donner à C7 la valeur 47 n/5 %. Si le module a déjà subi cette dernière modification, il faut supprimer la liaison effectuée entre la broche 1 et la broche 6: on y trouve un condensateur de 470 n et une résistance de 1 k en série, qu'il s'agit donc d'enlever.

Ensuite, on soude des morceaux de fil de 2 cm de long aux broches 1, 4, 5, 6 et 23 du circuit intégré. Après quoi, on pourra placer le circuit supplémentaire ("High Commutations Douces") sur le circuit intégré du High Com et effectuer les liaisons de l'un à l'autre.

Pour finir, on remet le module en place sur le circuit imprimé; il reste à espérer que le "meilleur" réducteur de bruit sera devenu "le plus extraordinaire" d'entre eux.

1

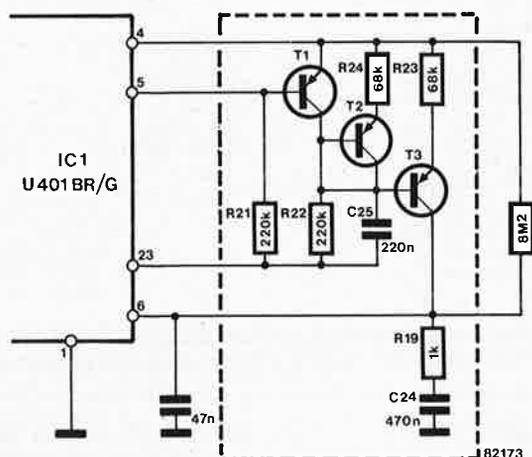


Figure 1. Le circuit supplémentaire pour le High Com permet d'obtenir une commutation douce des constantes de temps du module, qui se traduit par une réduction sensible du taux de distorsion pour les fréquences très basses et une courbe de réponse améliorée pour le régime transitoire aux fréquences élevées.

2

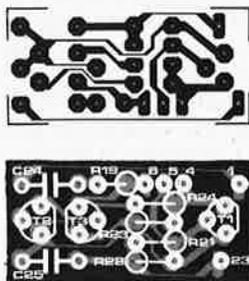


Figure 2. Dessin de circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants du circuit supplémentaire à monter "en impériale" sur le circuit du High Com lui-même. On veillera à ce que T2 et T3 soient appariés autant que faire se peut.

### Liste des composants

#### Résistances:

R19 = 1 k (2 %)  
R21 = 220 k  
R22 = 220 k (2 %)  
R23, R24 = 68 k (2 %)

#### Condensateurs:

C24 = 470 n (5 %)  
C25 = 220 n (5 %)

#### Semiconducteurs:

T1 = BC 557  
T2, T3 = BC 557 B

# elekture

## INA/GRM Cahiers Recherche/ Musique

### Répertoire acousmatique 1948/80

Sous un titre apparemment modeste, ce "REPertoire ACOUSMATIQUE" n'est rien moins qu'une histoire de la recherche musicale telle qu'elle s'est inventée et construite au "studio de Paris".

A peu près tous les compositeurs importants de ce demi-siècle ont traversé le studio, ne serait-ce que pour un essai. Enumérer les auteurs et les titres, décrire les conditions de création, les techniques de réalisation et — dans "le GRM parlé", l'évolution des préoccupations, crée un effet de raccourci peut-être plus éloquent et certainement plus objectif qu'un historique rédigé.

Premier ouvrage donnant une chronologie précise et référencée ainsi qu'un inventaire exhaustif des œuvres élaborées dans les studios de recherche musicale, du Club d'Essai de la RTF, de l'ORTF et des INA.

Depuis 1948, 925 titres originaux y sont recensés.

415 pages — 1980

Vente en librairie (ARGON diffusion)

43, rue Hallé 75014 PARIS 327.66.17

et par abonnement INA.GRM 230.23.09

## La découverte du GOUPIL

Jean-Yves Michel

Cet ouvrage d'initiation s'adresse à tous ceux qui désirent programmer en Basic sur Goupil ou sur un autre système conçu autour du microprocesseur 6800 et du SED (Système d'Exploitation Disque) FLEX. Il comporte une étude détaillée des instructions Basic et des spécificités du Goupil (graphisme et son) illustrée d'exemples. Les nombreux exercices proposés à la fin de chaque chapitre permettront aux "explorateurs" de ce P.S.I. (Petit

Système Individuel) de vérifier progressivement leurs connaissances.

Ce premier volume d'une série d'ouvrages consacrés au Goupil comporte un certain nombre d'annexes extrêmement intéressantes telles celles définissant le code des erreurs, celle expliquant l'utilisation d'une imprimante et bien d'autres.

Format 14 x 21 cm

Editions du P.S.I.

41-51, rue jacquard - BP 86

77400 Lagny/Seine

## Du composant au système: Une introduction aux microprocesseurs

Rodnay Zaks

*N'est-il pas temps pour vous de découvrir le monde passionnant des microprocesseurs?*

Ce livre vous fait revivre intensément l'histoire des microprocesseurs, celle de la "puce" microprocesseur elle-même et celle de ses composants. Il vous décrit la conception d'un système à microprocesseur. Vous découvrirez que les microprocesseurs sont venus au monde par accident et non par conception, que les erreurs de structure initiales sont devenues les caractéristiques d'aujourd'hui et, plus important encore, combien il est facile de comprendre le fonctionnement des micro-ordinateurs.

Un ouvrage auquel on se référera avec plaisir; il survole agréablement la partie matériel de ce vaste domaine qu'est la micro-informatique.

Format 23 x 18 cm, 612 pages

Sybex

7, place Félix Eboué

75583 Paris Cedex 12

## L'ordinateur individuel La révolution de l'informatique déconcentrée

Yves Leclerc

Chaque jour, l'armée de plus en plus imposante des ordinateurs envahit de nouveaux territoires de nos vies: depuis les guichets de banque automatisés et le contrôle des rames de métro jusqu'au dessin des nouvelles voitures et aux machines à écrire électroniques. L'on assiste à une transformation profonde et irréversible de notre existence.

Si nous sommes loin, très loin, de la petite machine à calculer de Pascal, les ordinateurs ne nous gouvernent pas encore. Mais "une chose est sûre", dit l'auteur de ce livre, "il est désormais impossible de nous gouverner sans ordinateurs!".

Face à ce phénomène majeur de l'évolution de notre société, la grande majorité d'entre nous reste dans l'ignorance la plus totale. Nous ne savons pas ce qu'est réellement un ordinateur, encore moins comment il fonctionne, ce qu'il peut faire, comment on peut le maîtriser.

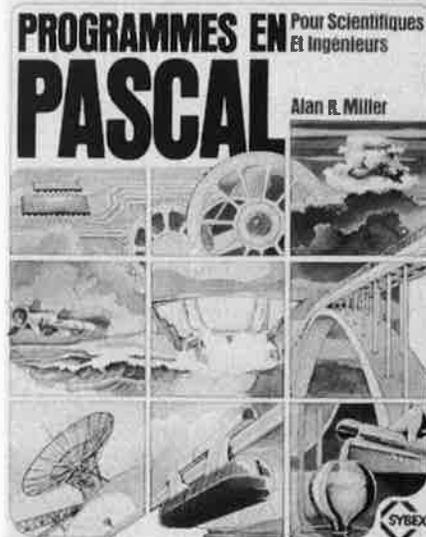
Cet ouvrage se veut un texte d'initiation en même temps qu'une sorte de "manuel de survie" pour le profane dans la société informatisée dans laquelle nous vivons déjà et en prévision du jour prochain où chacun de nous aura chez soi un ordinateur.

Format 21 x 14 cm, 260 pages

Editions du PSI

41-51, rue Jacquard - BP 86

77400 Lagny/Seine



## Programmes en Pascal Pour Scientifiques et Ingénieurs

Alan R. Miller

Comment déjouer les pièges que l'on rencontre fréquemment en rédigeant des programmes scientifiques en Pascal.

Cet ouvrage, unique en son genre, vous aidera à résoudre chaque problème rencontré à l'aide de listings de programmes, de méthodes simples et d'exemples d'exécution.

Un livre indispensable et de toute première importance!

Format 23 x 16 cm, 369 pages

Sybex

4, place Félix Eboué,

75583 Paris Cedex 12

## Les microprocesseurs

Rodnay Zaks, Pierre Le Beux

*Maintenant bestseller aux USA et traduit dans la plupart des langues (version originale en Français).*

Ce livre présente, en un volume, une introduction complète, méthodique et détaillée à tous les principaux aspects des microprocesseurs. Sa pédagogie, mise au point par l'enseignement dispensé par les auteurs à plus de 2000 personnes, permet à chacun de s'initier pas à pas, progressivement aux techniques de mise en œuvre.

Cet ouvrage est utilisé en particulier pour l'enseignement dans presque toutes les grandes universités à travers le monde et même (aux Etats-Unis) dans les lycées.

Rodnay Zaks et Pierre Le Beux sont tous deux ingénieurs de l'Ecole Centrale de Paris et ont obtenu leur doctorat en Informatique à l'Université de Californie.

Ce livre, comme les autres dans cette série, est un résultat direct de l'expérience technique et pédagogique des auteurs.

Format 24 x 16 cm

Sybex

4, place Félix Eboué

75583 Paris Cedex 12

la découverte du

# GOUPIL

jean-yves michel

# elekture

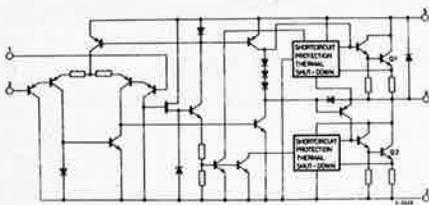
# marché

## musique

### Amplificateur de puissance 3 ampères: SGS L-165

Les principales caractéristiques de l'amplificateur de puissance SGS L-165 permettent de remplacer les amplificateurs opérationnels/boosters avec de meilleures performances et un coût plus faible.

Ce circuit possède une vitesse de balayage de 8 V/μsec, une zone de sécurité, une protection thermique et une bande passante de 100 KHz.



L 165

Il est présenté dans un boîtier pentawatt et son courant de sortie est limité à 3 ampères sous un rendement typique de 60 %.

Le boîtier peut dissiper 20 watts.

Le L-165 peut également être utilisé dans les servo-systèmes ainsi que les alimentations.

*Tekelec-Airtronic S.A.*  
Cité des Bruyères,  
Rue Carle Vernet, BP 2,  
92310 SEVRES

M2322

### XR 494 et XR 495: Deux circuits pour alimentations à découpage

Exar introduit deux nouveaux régulateurs à modulation de largeur d'impulsion: les XR 494 et XR 495.

Ces deux circuits ont été conçus pour les applications d'alimentation à découpage et sont remplaçables directement, broche à broche, avec les produits de Texas Instruments TI 494 et TI 495.

Chaque circuit contient un régulateur 5 V intégré, deux amplificateurs d'erreur, une bascule à impulsion modulable et un étage de sortie contrôlable.

Les amplificateurs ont une tension d'entrée en mode commun de  $-0,3 \text{ V}$  à  $V_{cc} - 2 \text{ V}$ .

Le régulateur fournit une tension de référence stable de 5 V, très utile dans les systèmes à base de microprocesseurs.



L'oscillateur interne peut facilement être mis hors fonctionnement et être couplé à une fréquence extérieure.

Les sorties peuvent débiter 200 mA et les circuits peuvent être montés en push-pull ou en parallèle.

La conception est telle qu'aucune sortie ne peut être "pulsée" deux fois en utilisation push-pull.

Les transistors de sortie sont indépendants et permettent leur utilisation en émetteur commun ou émetteur suiveur.

Le circuit peut générer des sorties positives ou négatives à partir d'une alimentation positive.

Le XR 495 se distingue du XR 494 par une Zener 39 V permettant son utilisation pour des tensions d'alimentation supérieures à 40 V.

Chaque sortie peut attaquer des charges indépendantes.

Le XR494 a 16 broches et fonctionne jusqu'à 40 V, tandis que le XR495 a 18 broches et fonctionne au-delà de 40 V.

*Tekelec-Airtronic S.A.*  
Cité des Bruyères,  
Rue Carle Vernet, BP 2,  
92310 SEVRES

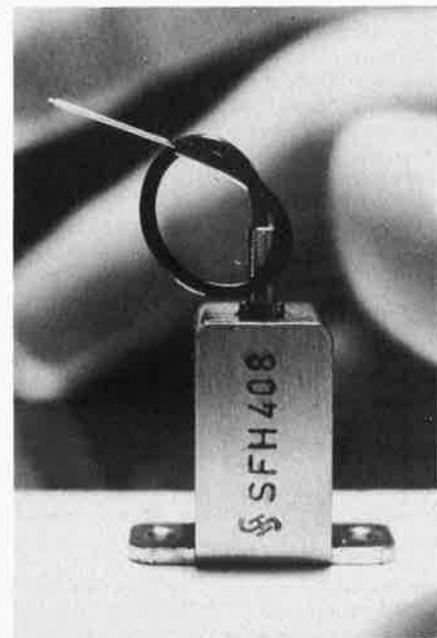
M2830

### Module-laser pour transmission par fibres optiques

#### Diodes Planar fabriquées en série

Mise au point dans les laboratoires de recherche Siemens, une diode-laser en technologie Planar à oxyde de (GaAl)As est prévue pour un débit maximum de 1 Gigabit/s est déjà fabriquée en série. Le chip laser lui-même est encapsulé dans un boîtier avec tous ses accessoires, thermistor, réfrigérateurs Peltier et diode moniteur; l'ensemble forme le module SFH 408. Une fibre de verre fixe relie la puce-laser à la bride de raccordement "pigtail" dans la paroi du boîtier du module. La longueur d'onde typique du rayonnement laser est de 840 ou 880 nm. Des tests de dégradation à 80°C ont montré que la durée de vie de ces diodes-lasers était de cent mille heures.

Cette nouvelle diode-laser s'est avérée un composant tout particulièrement approprié



aux systèmes de transmission optique ayant un débit allant jusqu'à 560 Mbits. Grâce à des fixations stables, ce module à laser SFH 408 protège des influences mécaniques la puce semiconductrice sensible ainsi que la fibre de verre couplée. Les éléments Peltier et le thermistor rendent possible un fonctionnement stable en température et l'attaque peut être régulée grâce à la photodiode-moniteur. En outre, le boîtier de 24 x 13 x 10 mm est monté sur une surface de refroidissement. La puissance maximale du module SFH 408 est de 5 mW au miroir de découplage et le courant de seuil est de 100 mA.

Par ailleurs, une diode-laser émettant dans une longueur d'onde plus courte (780 nm maximum) a été spécialement mise au point par Siemens, sous la désignation CQL 10, pour les tourne-disques à tête de lecture optique.

*Siemens S.A.*  
39-47, bd Ornano,  
93200 Saint-Denis

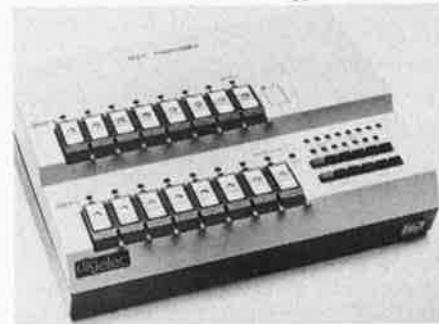
M2831

### Un duplicateur de mémoires Eprom

La Société Digeleg, représentée par Tekelec Airtronic, propose le GP 16 un duplicateur de mémoires Eprom. Il est capable de dupliquer jusqu'à 16 mémoires simultanément et ceci, en 1 groupe de 16 ou 2 groupes de 8.

Le GP 16 programme 7 types de mémoires actuellement, deux nouveaux types s'ajoutent à ces derniers prochainement.

Il est équipé de la liaison RS 232 C en standard.



Il réalise les fonctions suivantes: programmation, test de virginité, contenu de la mémoire RAM avec les mémoires en programmation, contenu de la RAM avec le contenu d'une bande perforée, transfert des données de la mémoire RAM vers une imprimante TTY.

Une fonction de programmation automatique réalise la séquence, le test de virginité, la programmation et la vérification.

Enfin, cet appareil signale les défauts éventuels par LED et avertit la fin d'exécution d'une fonction par l'intermédiaire d'un signal sonore.

*Caractéristiques physiques:*

33 cm x 24 cm, 13 cm x 8,64 cm (largeur x profondeur x hauteur)

poids: 3,5 kg

consommation: 60 W

alimentation: 230 V ± 10 % (50 Hz)

température de fonctionnement: 5°C - 40°C

*Tekelec-Airtronic S.A.*  
Cité des Bruyères,  
Rue Carle Vernet, BP 2,  
92310 SEVRES

M2319

# marché musique

## La gamme Textool de supports pour tests, "Burn-in" et production

3M propose depuis peu toute une gamme Textool de supports de circuits intégrés, de chip carriers, de transistors... pour effectuer des tests, des "Burn-in" ou être utilisés en production.

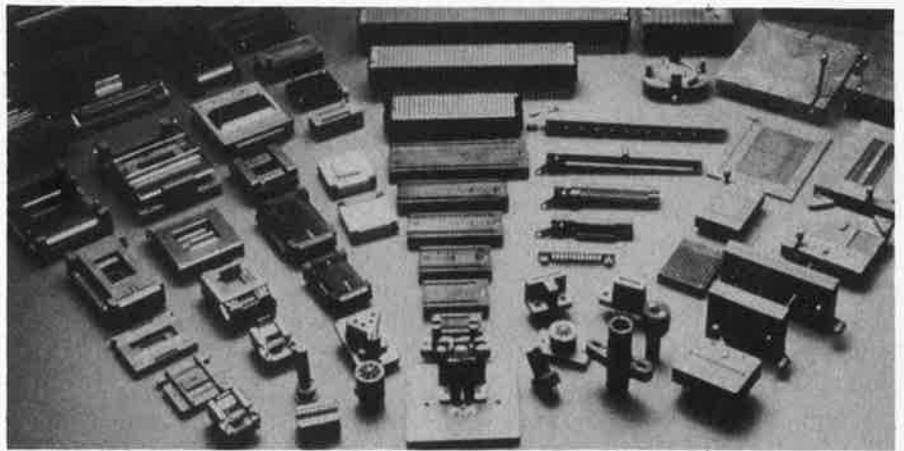
La gamme Textool est déjà connue sur le marché électronique pour la qualité et la fiabilité de ses produits. Elle permet de résoudre la plupart des problèmes de tests, "Burn-in" ou de production rencontrés sur ce marché. De plus, 3M Textool est à même de développer sur demande tout support particulier.

La gamme Textool comprend trois types principaux de produits:

1. Les supports de circuits intégrés à force d'insertion nulle: les ZIP DIP (Zero Insertion Pressure Dual In Line Package).

Ces supports conviennent parfaitement pour les tests et les "burn-in". La force d'insertion nulle est obtenue grâce à un levier qui écarte les contacts lors de l'insertion des fils et les resserre lorsqu'on veut établir les contacts. Les contacts électriques obtenus sont d'excellente qualité et la pression exercée sur les conducteurs est uniforme. Les supports ZIP DIP réduisent considérablement le nombre de rejets mécaniques obtenus avec les supports ordinaires. Ils sont disponibles avec un levier long ou court et pour 14, 16, 18, 20, 22, 24, 28 et 40 conducteurs.

La série des supports ZIP DIP Textool



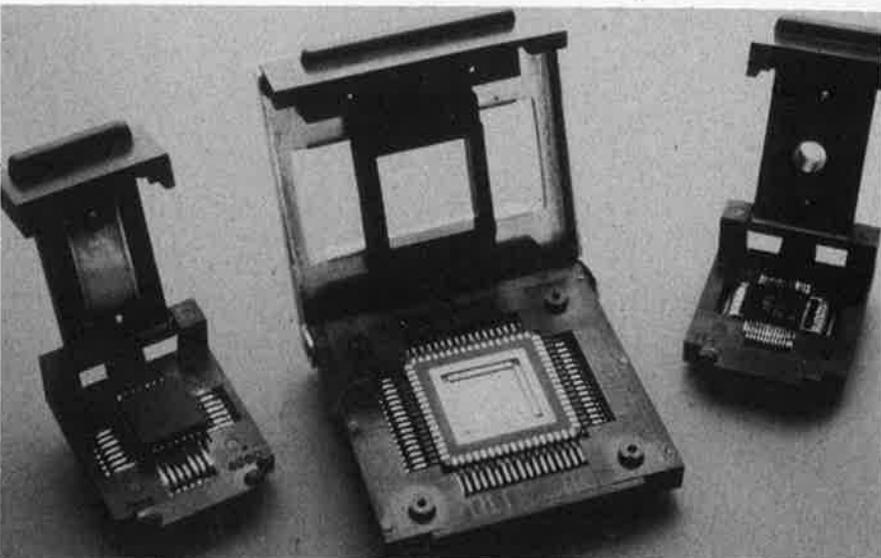
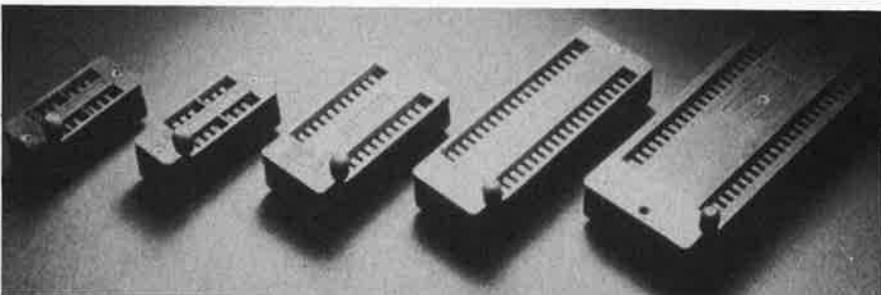
comprend également les supports de tests et les réceptacles pour supports de tests ZIP-DIP II. Ces derniers sont utilisés pour de grands volumes de tests manuels. Il existe aussi des supports pour production où une vis remplace le levier: Econo Zip.

2. Les supports de chip carriers Textool pour tests et "burn-in" acceptent les chip carriers au standard JEDEC de 16 à 84 sorties au pas de .040 ou .050. Le support, après quelques changements mineurs, peut accepter également des chip carriers non standardisés. Le chargement et le déchargement du support se font à la main. Tous les supports Textool sont disponibles en une grande variété de matériaux qui conviennent à chaque type de tests.

3. La gamme Textool comprend aussi des supports divers parmi lesquels les supports de transistors pour tests T0-3, T0-5, T0-18, T0-66...

3M France  
Bd de l'Oise,  
95006 Cergy Pontoise Cedex

M2389



## National Semiconductor met sur le marché une version faible consommation du LM311

National Semiconductor Corporation vient de mettre sur le marché une version faible consommation de son comparateur de tension, le LM311, qui est devenu un standard de l'industrie. Ce nouveau circuit appartient à cette famille LP (faible consommation), en pleine croissance, de comparateurs et d'amplificateurs opérationnels, simples, doubles et quadruples. Ce nouveau comparateur faible consommation, dont l'appellation est LP311, convient parfaitement bien dans les applications alimentées par batterie et dans les comparateurs de sortie des coupleurs optiques. Les performances du LP311 de National sont dues aux résistances élevées et stables implantées par ions, qui permettent d'obtenir des caractéristiques identiques à celles du LM311, avec une réduction de la consommation atteignant un rapport 30:1 et une réduction du temps de réponse qui n'est que de 6:1. Le LP311 ne consomme que 900µW sous une tension d'alimentation de  $\pm 5$  V. Le temps de réponse typique n'est que de 1,2 µs.

Le LM311 fonctionne sous une vaste gamme de tensions d'alimentation allant de 36 V jusqu'à une simple tension de 3 V, ceci sous moins de 300 µA tout en pouvant alimenter une charge de 25 mA. Ce nouveau comparateur de tension à faible consommation est facile à utiliser et n'est pas gêné par des oscillations parasites si l'on prend les précautions habituelles pour minimiser tout couplage parasite entre la sortie et l'entrée ou la sortie et les pins de réglage.

Le LP311 est compatible, pin pour pin et fonctionnellement, avec le LM311; il est disponible en boîtier standard dual-in-line 8 pins ou en boîtier métallique TO-5.

Le LP311 de National est maintenant disponible sur stock.

National Semiconductor Corporation est le principal fabricant de circuits très performants réalisés en technologie CMOS, faible consommation. La société fabrique également des circuits intégrés comprenant des mémoires, des microprocesseurs et des circuits analogiques, digitaux et d'interface. National, avec 20 usines réparties dans huit pays, produit également des terminaux point de vente Datachecker TM et des systèmes informatiques compatibles IBM.

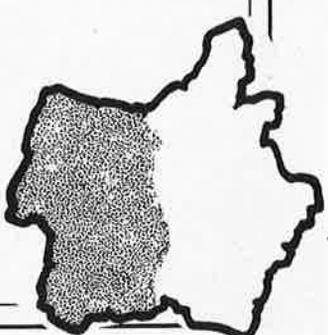
Datachecker TM est une marque déposée de National Semiconductor Corporation.

National Semiconductor  
28, rue de la Redoute,  
92260 Fontenay aux Roses

M2388

# PUBLITRONIC

BP 55 - 59930 La Chapelle  
d'Armentières



**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.

- 01000 BOURG EN BRESSE Elbo - 46, rue de la République
- 01500 AMBERIEU en BUGEY Bugylec - 36, av. Gal Sarrail
- 03100 MONTLUÇON Comptelec - 151, av. J. Kennedy
- 06000 NICE Jeamco - 19, rue Tonduit de l'Escarène
- 06000 NICE Radio Prix - 30, rue Alburti
- 06200 NICE Nissavrex - "Le Carras", 53, rue A. Pegurier
- 06300 NICE Electronique Assistance - 7, bd St Roch
- 06400 CANNES Electronic Loisirs - 6, rue L. Braille
- 06800 CAGNES/MER Hobbylec Côte d'Azur - 3, bd de la Plage
- 12000 RODEZ EDS - 2, rue du Bourquet Nau
- 13002 MARSEILLE Bricol Azur - 55, rue de la République
- 13005 MARSEILLE OM Electronique - 25, rue d'Isly
- 13006 MARSEILLE Semaec - 90, rue E. Rostand
- 13130 BERRE L'ETANG Olivieri H - 27, bd V. Hugo
- 13140 MIRAMAS Service Electronique - 5, rue Simian Jauffret
- 13400 AUBAGNE ORM Electronique - 3, traverse du Moulin
- 16000 ANGOULEME SD Electronique - 252, rue de Périgueux
- 16710 ST YREIX Electronic Labo - 84, route de Royan
- 17100 SAINTES Mu Stéphèque - 38, cours National
- 24000 PERIGUEUX KCE - 47, rue Wilson
- 24100 BERGERAC R. Pommaré - 14, pl. Doublet
- 26100 ROMANS Ets Bonnetoy - 1, rue Bouvet
- 26200 MONTELLIMAR Electr. Distribution - 22, rue Meyer Quart Fust
- 26500 BOURG les VALENCE ECA Electronique - 22, quai Thannaron
- 30000 NIMES Cini Radio Telec - Passage Guérin
- 30150 NIMES Lumisty/Lumisport - 9, rue de l'Horloge
- 31000 ROQUEMAURE PG Elec - 1, rue de la Victoire
- 31000 TOULOUSE Pro-Electronique - 23, allée Forain F. Verdier
- 31000 TOULOUSE Sodiéto - 20, rue de Metz
- 33000 BORDEAUX Electrome - 17, rue Fondaudège
- 33300 BORDEAUX Electronic 33 - 91, quai Bacalan
- 33820 ST GIERS/GIRONDE Sono Equipement - Mr F. Bouvet
- 34000 MONTPELLIER SNDE - 9, rue du Grand Saint Jean
- 40000 MONT de MARSAN Electrome - 5, pl. Pancart
- 42000 ST ETIENNE Radio Sim - 29, rue P. Bert
- 42100 ST ETIENNE Dépannage 2000 - 80, rue Richelandière
- 42300 ROANNE Radio Sim - 6, rue Pierre de Pierre
- 63100 CLERMONT-FERRAND Electron Shop - 20, av. de la République

- 64000 PAU Reso - 75, rue Castetrau
- 64100 BAYONNE Electronique et Loisirs - 3, rue Tour du Saut
- 66000 PERPIGNAN CER - 2, rue Lafayette
- 66300 THUIR Renzini Electronic - 23 bis bd Kléber
- 69006 LYON CREE Electroniques - 3, rue Bossuet
- 69006 LYON La Boutique Electronique - 22, av. de Saxe
- 69008 LYON Speed Elec - 67, rue Bataille
- 69400 VILLEFRANCHE Electronic Shop - 28, rue A. Arnaud
- 74000 ANNECY Electer - 40 bis, av. de Brogny
- 82000 MONTAUBAN R. Posselle - 1, rue Joliot Curie
- 83000 TOULON Radialec "Le France" - av. G. Nogues
- 84000 AVIGNON Kits et Composants 84 - 1, rue du Roi René
- 84100 AVIGNON Kit Selection - 29, rue St Etienne
- 84100 ORANGE RC Electronic - 53, rue V. Hugo
- 84100 ORANGE SVD - 10, rue Pourtoiles
- 84120 PERTUIS Provence Composants - 125, rue de la Liberté
- 87000 LIMOGES Distr Shop - 12, rue F. Chenieux
- 87000 LIMOGES Limtronic - 54, av. G. Dumas
- 90000 BELFORT Electron Belfort - 10, rue d'Everte
- 97400 ILE de la REUNION Electr. Composants - 23, rue Monthyon - St Denis
- 97400 ILE de la REUNION Fotelec - 134, rue Mal Leclerc - St Denis

- SUISSE**
- 1003 LAUSANNE Radio Dupertuis - 6, rue de la grotte
  - 1203 GENEVE Data Power - 45, rue de Lyon
  - 1211 GENEVE 4 Irco Electronic Center - 3, rue J. Viollette
  - 2052 FONTAINEMELON URS Meyer Electronic - 17, rue Bellevue
  - 2502 BIENNE Electronic Shop URS Garber - 14 C, rue du Milieu
  - 2800 DELEMONT Chako SA - 17, rue des Pinsons
  - 2922 COURCHAYVON Lehmann J.J. (Radio TV)

**\* BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS \***

- 33000 BORDEAUX MGD Electronique: 6, rue Sullivan
- 33000 BORDEAUX Le Seif: 18, rue Madagascar
- 56100 LORIENT Computerland Bretagne: 2, rue Léo Le Bourgo
- 64000 PAU Electron: 4, rue Pasteur



**RESI & TRANSI®**

**ECHEC AUX MYSTERES**

**de l'électronique**

*Yvon Doffaghe et Yves Caussin*

UN SPLENDE ALBUM EN COULEUR

RESI & TRANSI font échec aux Mystères de l'électronique avec un testeur de continuité, un manipulateur de morse et un amplificateur, à construire soi-même. Cet album comporte un circuit imprimé et un Résimètre, véritable boussole du débutant.



ou chez les revendeurs (consultez la liste)

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

# Elektor

## VENTE PAR CORRESPONDANCE :

● **Paiement à la commande** : Ajouter 20 F pour frais de port et emballage. Franco à partir de 500 F ● **Contre-remboursement** : Frais d'emballage et de port en sus  
Magasin de vente, ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h, du mardi au samedi soir. Le lundi après-midi de 15 h à 19 h. Tél. (20) 55.98.98. Télex 820939 F

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

TARIF AU 1-11-82

### CLAVIERS KIMBER-ALLEN

Les instruments de musique électroniques exigent, pour un fonctionnement sans défaillance, des claviers à contacts "plaqués OR", les seuls garantissant une fiabilité à long terme.

LES CLAVIERS PROFESSIONNELS KIMBER-ALLEN VOUS APPORTENT CETTE SECURITE ET SONT RECOMMANDES PAR ELEKTOR.

Ces claviers peuvent être combinés pour augmenter le nombre d'octaves à volonté.

#### CLAVIERS NUS

3 octaves (37 notes) ..... 440,00 F  
4 octaves (49 notes) ..... 545,00 F  
5 octaves (61 notes) ..... 670,00 F

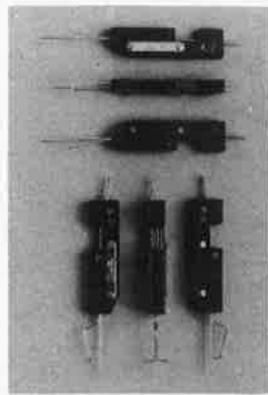
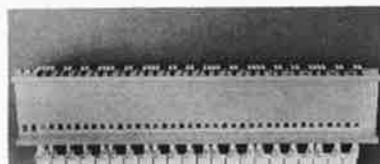
#### BLOCS DE CONTACTS K.A.

- 1 inverseur (piano) ..... 7,50 F  
- 2 contacts "Travail" ..... 8,70 F  
(Formant)

REVENDEURS : Nous consulter.

#### CLAVIERS COMPLETS AVEC LEUR JEU DE CONTACTS

Clavier "FORMANT" 3 octaves ..... FRANCO 700,00 F  
Clavier "PIANO" 5 octaves ..... FRANCO 1050,00 F



### LE VOCODEUR D'ELEKTOR (ELEKTOR n° 20 et 21)

Premier "Vocodeur" 10 voies en kit complet. Très utilisé par les animateurs de radio, il permet tous les trucages de la voix ou de tout autre signal de modulation, pour un prix sans concurrence.

Le kit "VOCODEUR" complet ..... 1 860,00 F

(Sans coffret) comprenant :  
1 × 80068-1  
1 × 80068-2  
10 × 80068-3  
1 × 80068-4  
1 × 80068-5  
suivant la liste ELEKTOR.

Livré avec les numéros d'ELEKTOR correspondant

### SYNTHETISEUR A CIRCUITS CURTIS

— COMPACT, PORTABLE, FACILE A UTILISER ET EXTENSIBLE.  
— POLYPHONIQUE ET PROGRAMMABLE !!!

#### CLAVIER CONSEILLE :

**KIMBER-ALLEN type "FORMANT" + INTERFACE 9721-1**  
(voir ci-dessus).

9729-1a : COM. (version CURTIS) ..... avec connecteur 135,00 F  
82078 : ALIMENTATION ..... avec connecteur 195,00 F  
82027 : VCO (CEM 3340) ..... avec connecteur 345,00 F  
82031 : VCF + VCA (CEM 3320) ..... avec connecteur 260,00 F  
82032 : DUAL - ADSR (CEM 3310) ..... avec connecteur 319,00 F  
82033 : LFO + NOISE + FM DELAY ..... avec connecteur 153,00 F  
82079 : Carte BUS universelle (quadruple) .. avec connecteurs 95,00 F

### FORMANT

Synthétiseur modulaire en kit. Nos kits comprennent : EPS + face avant + boutons professionnels + connecteurs, etc. suivant la liste ELEKTOR.

- VCO (9723-1) ..... 520,00 F  
- VCF (9724-1) ..... 240,00 F  
- Interface clavier (9721-1) ..... 179,00 F  
- ADSR (9725) ..... 160,00 F  
- DUAL-VCA (9726) ..... 220,00 F  
- LFO (9727) ..... 210,00 F  
- NOISE (9728) ..... 155,00 F  
- COM (9729) ..... 150,00 F  
- ALIM (9721-3) ..... 375,00 F  
- Récepteur d'interface (9721-2) ..... 40,00 F  
- Circuit de clavier (9721-4) avec 100 Ω/1% ..... 25,00 F

**KIT COMPLET "FORMANT"** avec 3xVCO + 2 ADSR + 1 kit de chaque autre module + 1 clavier KIMBER-ALLEN 3 octaves avec contacts, 1x9721-2 + 3x9721-4 ..... 3800,00 F

EN OPTION :  
- RFM (9951) ..... 290,00 F  
- 24 dB VCF (9953) ..... 369,00 F

### KITS "LE SON"

9368/69 PRECO ..... 220,00 F  
9874 ELEKTORNADO 2 × 50W avec radiateurs ..... 235,00 F  
9832 Equaliseur graphiq. 1 voie ..... 200,00 F  
9932 Analyseur audio ..... 210,00 F  
9395 Compres. dynam. .... 180,00 F  
9407 Phasing et Vibrato ..... 290,00 F

#### EQUALISEUR paramétrique

9897-1 Cellule filtrage ..... 95,00 F  
9897-2 Correct. Baxendall ..... 90,00 F

### PIANO ELEKTOR

Il nous reste encore quelques kits complets de PIANO suivant l'article paru dans le n° 3 d'ELEKTOR.

Il n'est pas trop tard pour en profiter toujours à l'ancien prix.

**LE KIT COMPLET** ..... 3300,00 F  
Ce kit comprend le clavier Kimber Allen 5 octaves et ses contacts, 5 circuits d'octave, générateur de notes, alimentation avec transfo, etc.

### ORGUE JUNIOR

**ORGUE JUNIOR** avec alim. et EPS 82020 (sans clavier)  
**PRIX PROMO** ..... 325,00 F  
**ORGUE JUNIOR** le kit avec clavier KIMBER-ALLEN -  
5 octaves contacts dorés  
**PRIX PROMO FRANCO** ..... 1220,00 F  
**SAA 1900** seul ..... 130,00 F

### CLAVIER POLYPHONIQUE 5 OCTAVES :

- Le clavier 5 octaves avec ses contacts KIMBER-ALLEN dorés et circuits anti-rebonds (8x82106) ..... 1500,00 F  
- Interface (82107) avec connecteurs ..... 410,00 F  
- Circuit d'accord (82108) avec connecteurs ..... 140,00 F  
- Carte CPU (82105) avec connecteur et mémoire programmée ..... 550,00 F  
- Circuit BUS (POLY-BUS) (82110) avec connecteurs (sans guide-carte) ..... 70,00 F  
- Circuit BUS de sortie (82111) avec connecteur ..... 120,00 F  
- Convertisseur digital-analogique (82112) ..... 270,00 F  
- Circuit BUS pour μP 80024 (sans connecteur) ..... 70,00 F  
- Connecteur DIN 41612 64 pts mâle coudé ..... 36,00 F  
- Connecteur DIN 41612 64 pts femelle droit ..... 53,00 F

### DERNIERS EN DATE...

(voir également nos publicités précédentes)

**ELEKTOR n° 47**  
- ARTIST (sans unité de reverb.) (82014) ..... 525,00 F  
- DOCATIMER PROGRAMMABLE (82048) ..... 535,00 F  
- TACHYMETRE Pour avion (82116) ..... 150,00 F

**ELEKTOR n° 51**  
- Indicateur de rotation de phases (82577) avec coffret ..... 149,00 F  
- Téléphone intérieur :  
\*Kit pour 1 poste (82147-1) ..... 115,00 F  
\*Alimentation (82147-2) ..... 90,00 F

**ELEKTOR n° 52**  
- Thermomètre LCD (sans boîtier) (82156) ..... 275,00 F  
**ELEKTOR n° 53**  
- ECLAIRAGE HF pour train électrique (82157) ..... 275,00 F  
- "CERBERE" : (82172) avec clavier spécial ..... 265,00 F  
- INTERFACE FLOPPY (82159) (voir ci-dessus) ..... 425,00 F

**11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98**

# Electronik

## PHOTOGENIE

### 1<sup>er</sup> ordinateur pour labo photo en kit !!

Encore une magnifique réalisation ELEKTOR... et toujours la qualité SELECTRONIC !  
**LE KIT COMPLET** (sans boîtier) ..... **990,00 F**

- Notre kit **PHOTOGENIE** (version complète) comprend :
- LE PROCESSEUR (81170-1)
  - LE THERMOMETRE (82142-2)
  - LE CLAVIER DE COMMANDE (82141-1/2)
  - LE TEMPORISATEUR (82142-3)
  - LE MODULE D'AFFICHAGE (82141-3)
  - LA COMMANDE DE LUMINOSITE
  - LE PHOTOMETRE (82142-1)
  - CONNECTEURS, RELAIS, ACCESSOIRES, etc.

Livré sans prises de courant en sortie, laissées au choix de l'utilisateur

- Si le micro ordinateur vous tente.
- Si vous voulez y comprendre quelque chose !
- Si vous recherchez un système évolutif, souple, puissant et pourtant économique.
- Si vous voulez étaler vos dépenses selon votre budget
- Si vous voulez bénéficier de l'assistance ELEKTOR + SELECTRONIC

ALORS NOUS AVONS CE QU'IL VOUS FAUT :

## LE JUNIOR COMPUTER

UNE VOIE D'AVENIR ! DU MICRO D'INITIATION A L'ORDINATEUR INDIVIDUEL !

**JUNIOR COMPUTER** (80089)

**LE KIT COMPLET** avec alimentation, transfo, mémoire programmée, connecteurs et ELEKTOR n° 22 ..... **875,00 F**

En variante : le même kit fourni avec les livres "JUNIOR COMPUTER"  
 Tomes 1, 2, 3, 4 ..... **1050,00 F**

**INTERFACE JUNIOR** (81033)

**LE COMPLEMENT INDISPENSABLE DE VOTRE "JUNIOR COMPUTER"**

Il permet la liaison avec un terminal vidéo et une imprimante (SEIKOSHA GP 100 par ex.)  
 Il sert : d'interface K7, d'interface d'extension mémoire.

**LE KIT** (avec ses deux 2716 programmées (TM et PM) et le kit de modification d'alimentation de votre junior ..... **LE KIT 1150,00 F**

**ELEKTERMINAL** (9966) : Interface VIDEO pour le JUNIOR (permet le branchement du Moniteur proposé ci-dessous) ..... **LE KIT 905,00 F**

**MODULATEUR UHF-VHF** (9967) : le kit avec quartz ..... **70,00 F**

**CARTE 8K RAM + EPROM** (80120) :  
 Le kit fourni sans EPROM (au choix) ..... **595,00 F**

**CARTE MINI-EPROM** (82093) ..... **LE KIT 125,00 F**

**CARTE 16K RAM Dynamique** (82017) ..... **LE KIT 450,00 F**

**EPROGRAMMATEUR** (82010) : Programmeur d'EPROM  
 avec connecteurs ..... **LE KIT 324,00 F**

**POUR L'EXTENSION FLOPPY** (en préparation) :

**INTERFACE FLOPPY** (82159) avec connecteurs et cordons (compatible avec le lecteur TEAC FD 50 A ci-dessous) ..... **LE KIT 425,00 F**

**BASIC SPECIAL JUNIOR COMPUTER** : 9 chiffres significatifs, virgule flottante, fonctions mathématiques, encombrement mémoire 8768 octets.

Ce BASIC, conçu par SELECTRONIC vous est fourni sur cassette avec mode d'emploi et quelques explications concernant les fonctions spéciales ..... **450,00 F**

## LES PERIPHERIQUES DU JUNIOR

Pour étendre les possibilités de votre Junior Computer, nous avons sélectionné les appareils ci-dessous pour leur haute technologie et leur excellent rapport qualité-prix.

Pour chacun de ces appareils nous vous adresserons une documentation détaillée sur simple demande.

**IMPRIMANTE SEIKOSHA GP 100 A** ..... **2400,00 F**

**MONITEUR VIDEO 31 cm BMC** (écran vert)

**SON PRIX : 1650,00 F TTC**

### CARACTERISTIQUES :

Consommation : 29 w, Signal d'entrée 1 V P.P./75 ohms, négatif Synchro.  
 Vidéo : 18 MHz, Capacité : 2000 caractères (80 X 25).

Dimensions : 32 X 31 X 36 cm / 7,2 kg. Garantie : 3 mois pièces et main d'œuvre.

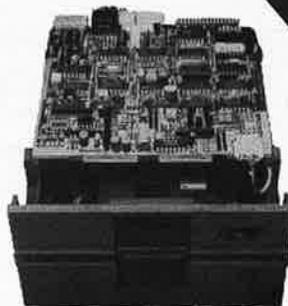
### LECTEUR DE DISQUETTES 5" TEAC FD 50 A

Nous étudions actuellement un coffret pour ce lecteur

**CARACTERISTIQUES :** Compatible SHUGART

Densité radiale	Nombre de pistes	Capacité non formatée	
		FM	MFM
48 TPI	35	110 K	220 K
	40	125 K	250 K

Poids : 1,7 kg. Garantie 3 mois pièces et main d'œuvre



**SON PRIX :**  
**2350,00 F TTC**  
 (livré sans tôle)

## OLDIES BUT GOLDIES !!

Les kits ci-dessous sont livrés avec le n° d'Elektor correspondant.

**Générateur de fonctions** (9453) complet av. face avant + coffret spécial et accessoires ..... **375,00 F**

**Chrosynth** (80060) Mini synthétiseur complet ..... **730,00 F**

**Chambre de réverbération analogique** (9973) livrée avec les 2xSAD 1024 ..... **595,00 F**

**RAM 4K** (9885) - PRIX PROMO ..... **849,00 F**

**Alimentation de laboratoire 5A** (79034) avec galva cadre mobile et tranfo ..... **470,00 F**

**Ioniseur** (9823) - PRIX PROMO ..... **99,00 F**

**Compteur Geiger** (80035) ..... **680,00 F**

**Gradateur sensitif** (78065) ..... **83,00 F**

**Imitateur** (81112) - Préciser fonction ..... **90,00 F**

**Allumage électronique** (80084) ..... **235,00 F**

**Alimentation de précision** (80514) avec tranfo ..... **535,00 F**

## DIGIT 1

**Digit 1** - Le livre avec EPS ..... **65,00 F**

**Kit de composants** avec alimentation ..... **100,00 F**

**Le kit complet "Digit 1"** av. le livre ..... **160,00 F**

## CHRONOPROCESSEUR

**LA PRECISION DE L'HORLOGE PARLANTE CHEZ SOI !!**

**Chronoprocasseur universel** (81170) ..... **695,00 F**

**Récepteur de signaux France-Inter** complément indispensable de votre chronoprocasseur.

Le kit complet avec circuits imprimés et notice de montage ..... **290,00 F**

(Nouvelle version mise au point par SELECTRONIC)

## HIGH COM.

**Compresseur extenseur hi-fi** et réducteur de bruit pour magnétophone à cassettes - Efficacité remarquable ! Le kit proposé en version stéréo avec alim. et face avant ..... **775,00 F**

**Valtmètre de crête** (9860) associé au vu-mètre à leds plates (9817).  
 L'ensemble ..... **167,00 F**

Le **HIGH-COM.** avec vu-mètre en stéréo ..... **900,00 F**

## ANALYSEUR LOGIQUE

Le premier analyseur de signaux logiques à un prix aussi abordable (81094).

Le kit complet avec alim., tranfo, etc. .... **1000,00 F**

Le jeu de connecteurs ..... **65,00 F**

Extension mémoire (81141) ..... **385,00 F**

# IMBATTABLE !

## NOTRE CLAVIER ASCII

CI-CONTRE NE COÛTE QUE **695,00 F** en KIT

Majuscules, minuscules + nombreuses fonctions

Ce kit vous est fourni avec :

- Touches professionnelles deux couleurs, inscriptions par double injection, vraie space-bar.

- Circuit imprimé Epoxy double face étamé et percé.

- Encodeur et son support.

- Accessoires et notice de montage.

SA CONCEPTION LE REND COMPATIBLE AVEC TOUT SYSTEME ACCEPTANT LE CODE ASCII 8 BITS PARALLELE.

EN OPTION : pavé numérique 11 touches à raccorder au clavier : **129,00 F**



**N.B. :** Cette publicité n'étant pas limitative, se référer à notre CATALOGUE 82 pour la liste complète des kits que nous distribuons. Les prix indiqués sont valables au jour de la remise à l'imprimeur et sont donc susceptibles de variations.

**elektor**  
copie service

En voie de disparition: certains magazines ELEKTOR.

Déjà, nos numéros 16, 17, 18 et 19 sont EPUISÉS.

C'est pourquoi, nous vous proposons un service de photocopies d'articles publiés dans le(s) numéro(s) épuisé(s).

Le forfait est de 10 Frs par article (port inclus).

Précisez bien sur votre commande:

- le nom de l'article dans le n° épuisé,
- votre nom et adresse complète (en lettres capitales S.V.P.)  
et joignez un chèque à l'ordre d'Elektor.

**elektor**  
copie service

## La cassette de rangement ELEKTOR

Ne laissez plus votre magazine à la traîne...

Avec le temps il prend  
de la valeur...

Une solution élégante..

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

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

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

Ces cassettes se trouvent en vente chez certains revendeurs de composants électroniques, ou pour les recevoir par courrier, directement chez vous et dans les plus brefs délais, faites parvenir votre commande, en joignant votre règlement (+ 12 F frais de port) à:

**ELEKTOR**

BP 53 59270 BAILLEUL

prix:  
35F



# gratuit !

EXTRAIT DU CATALOGUE:  
JUGEZ VOUS MEME!

AA 119....0,77	TBA 800.....6,00
AC 187K...3,00	TDA 2003....12,80
BB 113...12,50	SN 74LS139...6,70
BDX 18...12,80	CMOS 4094BP.10,60
BDX 54C...7,80	TA 7205P....18,40
BU 326...12,60	2SC 1307....14,90
BY 127...1,30	2SC 1647....18,60
1N 4148...0,15	2SC 2166....14,20
2N 3055E...3,20	STK 077....110,80
2N 4416...5,30	Z80A CPU...52,50
CA 3089..14,20	8553.....55,00
LM 383T..28,60	4116-2oons..14,75

Je désire recevoir le catalogue

Nom .....

Prénom .....

Adresse .....

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

PLUS  
DE  
10000  
REF.  
A  
DES  
SUPER  
PRIX

**GAR** electronic



53 RUE PRINCIPALE  
F-57590 VIVIERS-DELME  
TEL. (87) 013386 TX 961238F

## Dahms Electronics

34 RUE OBERLIN 67000 STRASBOURG  
TELEX 890858 TEL.(88) 36.14.89

UNE PETITE PARTIE DE NOTRE NOUVEAU PROGRAMME 83

Diode	Transistor	Transistor	Transistor	TTL	LS	CMOS			
AA112....0.60	BC107AB...1.30	BC875....3.40	BF245ABC..2.70	7407.....2.40	74LS04....2.10	CD40174...6.80	8114....147.00	8156C....52.00	
AA119....0.60	BC108ABC..1.30	BCY79..9...1.70	BF494....1.10	7413.....2.80	74LS08....2.20	MSM5832.112.00	8212C....16.80		
BAX16....0.50	BC109BC...1.40	BD115....3.90	BF659....4.20	7416.....2.40	74LS10....2.10	AT31015...78.00	8214C....31.80		
BY127....1.00	BC141-16..2.30	BD130....5.90	BF679....5.30	7417.....2.30	74LS14....4.50	AT31350...59.00	8216C....15.80		
BY133....0.90	BC161-16..2.30	BD131....5.20	BF960....4.80	7421.....3.10	74LS32....2.50	AT51013...52.00	8224C....22.80		
1N4001....0.40	BC167AB..0.70	BD135....1.80	BF961....4.00	7422.....2.50	74LS74....3.10	CA3080E...6.80	8226C....16.90		
1N4007....0.50	BC168AB..0.70	BD136....1.80	BF962....7.20	7427.....2.40	74LS75....4.10	CA3130E...8.50	8228C....34.80		
1N4148....0.20	BC172ABC..0.60	BD138....1.80	BF967....5.50	7438.....2.40	74LS86....3.20	CA3140E...5.40	8243C....31.20		
1N5400....1.10	BC177AB..0.70	BD139....1.90	BF979....4.20	7442.....4.10	74LS90....4.20	CA3161E...10.50	8251AC...44.80		
1N5403....1.20	BC177A...1.40	BD140....1.90	BFY90....5.80	7447.....5.90	74LS96....6.20	CA3162E...39.80	8253C5...31.80		
1N5406....1.40	BC177B..P.0.80	BD235...2.50	BS107....8.90	7473.....2.60	74LS107...3.20	CA3183AE.18.90	8255AC5...37.40		
1N5408....1.60	BC1778A...1.00	BD236...2.80	BS170....5.50	7475.....3.60	74LS124...8.70	CA33600...28.00	8257C5...62.00		
1N821A...3.50	BC178A...1.50	BD240C...3.60	BS250....6.50	7476.....2.80	74LS138...4.40	74C90.....8.00	8259AC...58.20		
D6AP600K	BC182AB..0.60	BD241...3.20	BSR60....6.50	7486.....2.80	74LS147...15.80	709.....3.00	8279C5...61.00		
800V....4.90	BC182ABC..0.60	BD242...3.20	BU126....10.80	7490.....3.30	74LS148...12.00	723M.....3.50	8282C...58.50		
DBAT0220	BC212A...0.70	BD243...4.20	BU137....34.00	7493.....3.50	74LS174...5.10	723T0...4.80	8283C...67.80		
GP80M	BC218ABC..0.70	BD244...4.20	BU180....15.00	74107....3.00	74LS175...5.40	733T0...5.20	8284...51.80		
1000V...26.00	BC237A...0.70	BD245...4.20	BU208A...13.80	74121....3.30	74LS196...6.80	741N8...2.60	8286...59.00		
D30AT03	BC238ABC..0.70	BD246...4.20	BU208D...16.30	74123....4.40	74LS221...7.20	747N...4.80	8287...143.20		
GM30	BC260AB...1.90	BD435...2.60	BU326A...11.50	74125....3.90	74LS240...14.60	747T0...5.60	8288...269.90		
1000V...37.00	BC261AB...1.90	BD436...2.60	BU326S...11.00	74126....4.40	23ALS11...6.50	LM1011...22.80	8714D...269.90		
D40AB.T05	BC246ABC..3.20	BD645...5.80	J300....3.50	74136....4.00	23ALS21...6.50	LM1496...14.90	8718...269.90		
1N118B	BC297....3.90	BD646...5.80	MJ1001...9.90	74147....9.20	23ALS33...7.90	LM1830...25.50	8748B...182.00		
400V...32.00	BC298....3.90	BD647...6.20	MJ3001...11.00	74150....7.50	CD4000...2.00		8748D...182.00		
Diode Schottky	BC307....0.70	BD648...6.20	2N1711...2.00	74151....4.90	CD4001...2.00	11C90...114.00	8802P...39.50		
Série 1 A	BC308....0.70	BD649...6.20	2N2222...1.70	74153....4.40	CD4002...2.00	444...29.60	8802P...39.50		
1N5817...8.00	BC309....0.70	BD650...6.80	2N2905...2.20	74159....10.80	CD4013...3.20	446...136.00	8802P...39.50		
1N5818...10.00	BC327-16..0.80	BD707...5.20	2N2905A...2.30	74164....5.90	CD4017...5.40	2102...14.00	8802P...39.50		
1N5819...16.00	BC327-25..0.80	BD710...5.80	2N2369A...2.00	74165....5.90	CD4023...2.10	2111...25.00	8802P...39.50		
Série 16 A	BC327-40..0.80	BD711...5.80	2N2646...4.70	74173....7.20	CD4024...5.10	2114...19.00	8802P...39.50		
Boite. T0220	BC328-16..0.80	BD712...5.80	2N3053...2.80	74190....6.70	CD4030...3.30	2532...62.70	8802P...39.50		
SB1640...53.00	BC338-25..0.80	BD743D...9.80	2N3055E...5.00	74192....6.50	CD4046...7.50	2716...42.00	8802P...39.50		
Série 30 A	BC339-40..0.80	BDV65B...14.80	2N3055RCA.6.50	74194....5.90	CD4049...3.00	2732...76.00	8802P...39.50		
Boite. T03	BC369....2.20	BDV65B...14.80	2N3773...23.50	74221....5.90	CD4069...2.00	2732...188.00	8802P...39.50		
SB3020...49.00	BC414BC..0.70	BDW83D...19.20	2N3819...2.80	74247....7.20	CD4077...2.00	3764...116.40	8802P...39.50		
Pont Redres.	BC415ABC..0.70	BDW84D...19.20	2N6027...1.90	74393....8.20	CD4093...3.60	4044...28.80	8802P...39.50		
80V1A...2.40	BC416ABC..0.70	BDX18...8.50	2N6028...1.90	74490....8.50	CD4099...9.80	4116...15.90	8802P...39.50		
80V5A...7.50	BC516....1.50	BF167...2.60	TTL	LS	CD4102...12.90	4118...63.00	8802P...39.50		
Métal Carré	BC517....1.40	BF173...2.70	7400....1.70	74LS00...2.10	CD4106...3.80	6168...105.00	8802P...39.50		
400V10A..17.50	BC546ABC..0.70	7404....2.10	7405....2.00	74LS01...2.10	CD4106...3.80	8802...195.00	8802P...39.50		
1000V10A.23.00	BC547ABC..0.70	7405....2.00		74LS03...2.10	CD4106...3.80	5114...28.50	8802P...39.50		
400V35A..22.50	BC548ABC..0.70				CD4106...3.80	5114...32.50	8802P...39.50		

CATALOGUE 83 JOINDRE DEUX TIMBRES 1.80

RESISTANCES COUCHE METAL 1 % 1 OHM - 1 MOHM 0.80 F.





# NOUVEAU

catalogue 1982-83 56 pages  
composants et montages électroniques  
contre 10f. remboursables au  
premier achat

**MEDELOR  
TARATRAS**  
42800 RIVE DE GIER  
tel. (77) 75 80 56

vente par correspondance  
uniquement

**REVENDEURS:** nous  
livrons  
sur stock

consultez - nous !

SAINT QUENTIN - 75010 PARIS - TEL

607 86 39 - SAINT QUENTIN RADIO - 6 RUE



*Ouais Super!*

128 pages  
format 15x21

**CATALOGUE**

**ST QUENTIN RADIO**

\* 20F Port compris

Le catalogue SQR est  
rempli de bonnes choses  
pour vous, électronicien!

◆ 15F au comptoir

Veillez m'expédier votre catalogue  
à l'adresse suivante

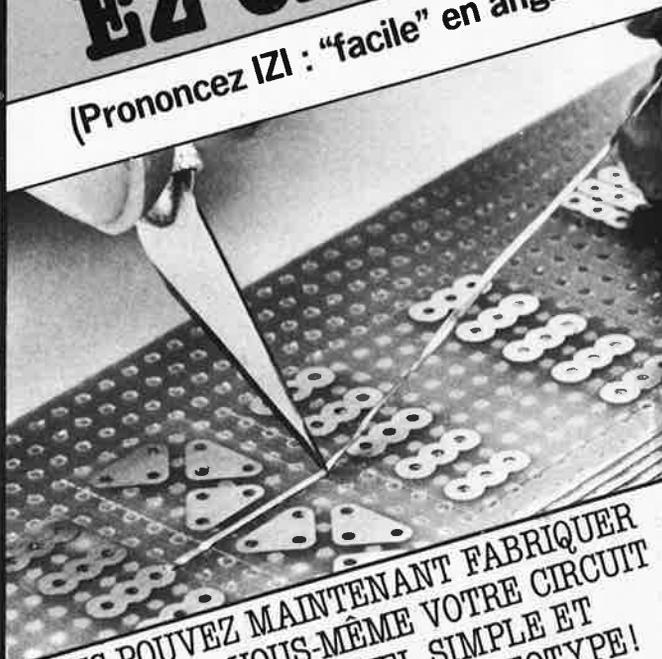
Nom \_\_\_\_\_

"the innovators"®

# Bishop Graphics

**SIMPLIFIEZ-VOUS LA VIE AVEC LE  
EZ CIRCUIT**

(Prononcez IZI : "facile" en anglais)



**VOUS POUVEZ MAINTENANT FABRIQUER  
OU RÉPARER VOUS-MÊME VOTRE CIRCUIT  
IMPRIMÉ PROFESSIONNEL SIMPLE ET  
DOUBLE FACE IDEAL POUR PROTOTYPE!**

Nouveau procédé vraiment fiable  
- sans photographie - sans gravure  
- sans bain - sans acide  
- sans vos pastilles et rubans habituels  
- sans vos notes en cuivre autocollant et  
éléments pré-espaces cuivrés.

**500 Points de vente dans toute la France!...**  
par le réseau de distribution C.I.F.  
Le **Circuit Imprimé Français** T.S.E.  
France 94230 CACHAN - Tel. (1) 547.48.00  
Vente Générale pour la Belgique  
Rue Tout Va Bien 4310 LIEGE SAINT NICOLAS  
Tel. 041/53.06.43

**Nouveau catalogue en anglais  
sur demande (Mai 82).**

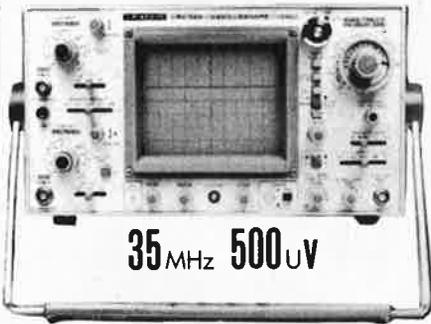
The Innovators  
**Bishop Graphics, France**  
7, avenue Parmentier 75011 PARIS  
Télex 680 952

# LEADER

OSCILLOSCOPES DOUBLE TRACE

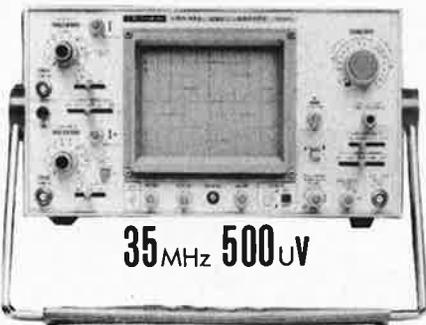
DOUBLE BASE DE TEMPS

LBO-524



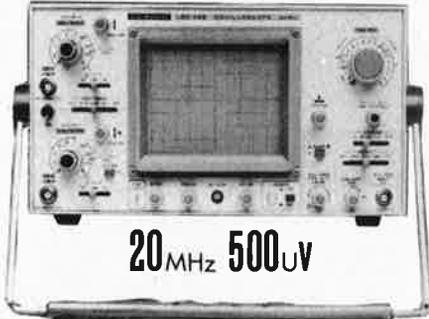
35 MHz 500  $\mu$ V

LBO-523



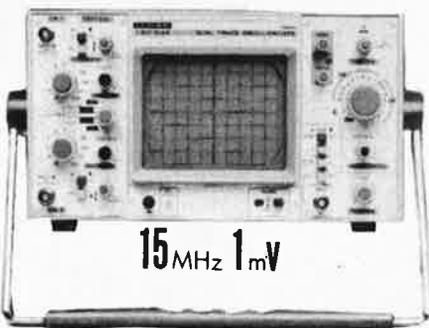
35 MHz 500  $\mu$ V

LBO-522



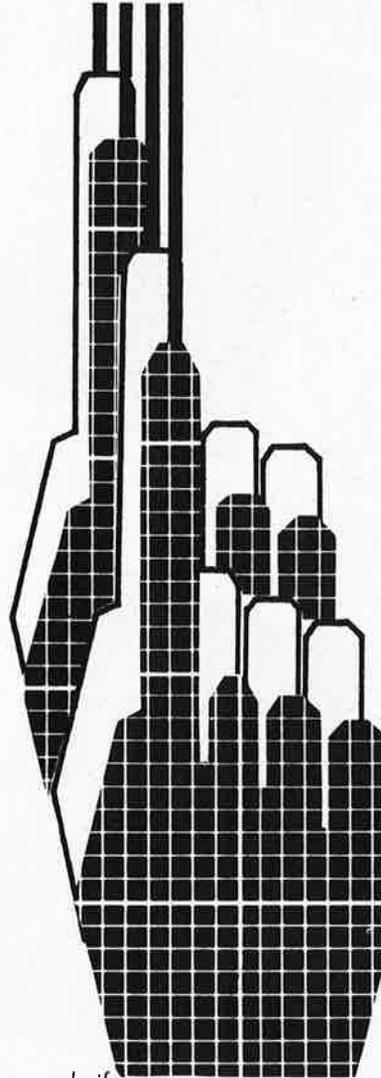
20 MHz 500  $\mu$ V

LBO-514A



15 MHz 1 mV

nouveau  
l'avenir

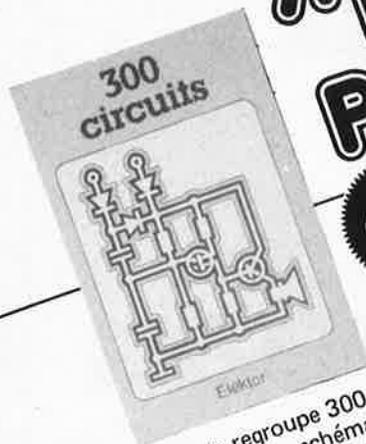


importateurs exclusifs

**CCI**

frankrijklei 115, 2000 antwerp.  
belgium  
tel: 03-232.78.64 tlx: telvel 31.172

# "BIBLIO" PUBLITRONIC



**65F**

**l'un de nos  
BEST SELLERS**

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.



**50F**

Un livre ou plutôt une source d'idées et de schémas originaux. Tout amateur (ou professionnel) d'électronique y trouvera "la" petite merveille du moment. Par plaisir ou utilité, vous n'hésitez pas à réaliser vous-même un ou plusieurs circuits.

## ORDINATEURS: UN EMPIRE FASCINANT

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



**60F**  
chaque tome

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



le volume **70F**

## Do you understand English?

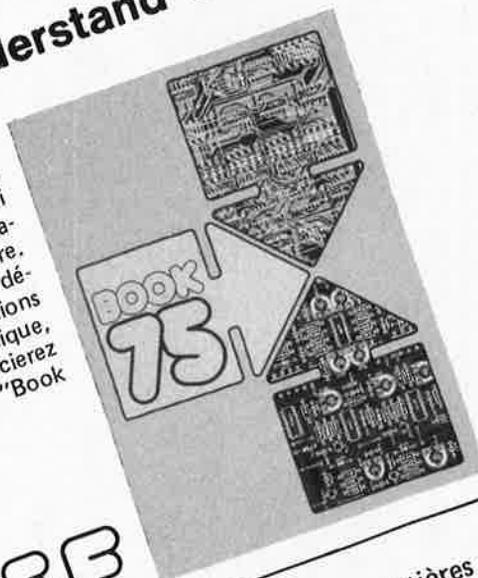
Ce livre donne une introduction par petits pas de la théorie de base et de l'application de l'électronique digitale. Ecrit dans un style sobre, on n'a pas besoin d'apprendre des formules sèches et abstraites, mais à leur place on trouve des explications claires des fondements des systèmes digitaux, appuyées 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.



**75F**

avec circuit imprimé

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".



**45F**

Disponible: — chez les revendeurs Publitronec  
— chez Publitronec, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières  
(+ 12 F frais de port)  
**UTILISEZ DE BON DE COMMANDE EN ENCART**

C-MOS	12	4501	12	74LS40	12	74LS280	74	74c192	40	TAA 300	248	TDA 2544	137	6840	319	
4000	11	4502	45	74LS42	22	74LS283	23	74c193	40	TAA 320	91	TDA 2560	130	6843	879	
4001	11	4503	17	74LS47	40	74LS293	27	74c194	40	TAA 550	49	TDA 2576	159	6844	1099	
4002	12	4504	41	74LS51	14	74LS295	38	74c221	41	TAA 630	133	TDA 2581	99	6845	619	
4006	39	4505	129	74LS54	14	74LS298	42	74c220	18	TAA 861	34	TDA 2582	99	6850	119	
4007	13	4506	27	74LS55	14	74LS299	134	74c902	18	TBA120a	35	TDA 2591	153	6852	139	
4008	38	4507	15	74LS56	56	74LS322	128	74c911	337	TBA120t	36	TDA 2593	153	6875	269	
4009	25	4508	119	74LS53	19	74LS323	196	74c912	337	TBA240	98	TDA 2610A	132	8212	117	
4010	24	4510	50	74LS74	18	74LS324	40	74c915	52	TBA510	98	TDA 2611A	54	8214	201	
4011	11	4511	42	74LS75	19	74LS326	52	74c923	182	TBA520	89	TDA 2612	165	8216	117	
4012	12	4512	48	74LS76	19	74LS327	57	74c925	225	TBA530	80	TDA 2620	135	8224	149	
4013	20	4513	45	74LS78	20	74LS352	34	74c926	225	TBA540	102	TDA 2630	175	8228	229	
4014	32	4514	142	74LS83	29	74LS353	34	74c927	225	TBA560B	79	TDA 2640	115	8238	225	
4015	35	4515	119	74LS85	30	74LS355	28	74c928	228	TBA570A	47	TDA 2652	226	8243	213	
4017	30	4516	61	74LS86	18	74LS366	24	74c992	166	TBA720A	80	TDA 2690A	119	8253	410	
4018	35	4517	195	74LS88	36	74LS367	24	<b>SERIES LINEAIRES</b>			TBA730	71	TDA 2800	199	8255	259
4019	16	4518	196	74LS89	120	74LS368	23	CA3012	166	TBA760	64	TDA 3500	392	8257	432	
4020	36	4519	30	74LS90	18	74LS373	67	CA3046	39	TBA800	35	TDA 3502	398	8259	425	
4021	45	4520	43	74LS92	25	74LS374	66	CA3080	39	TBA810	47	TDA 3510	413	8279	432	
4022	33	4521	91	74LS93	20	74LS375	29	CA3083	39	TBA820	60	TDA 3520		8282	400	
4023	12	4522	60	74LS95	28	74LS377	41	CA3086	42	TBA 830	171	TDA 3540		8283	400	
4024	65	4526	40	74LS96	34	74LS378	38	CA3130	45	TBA 890	81	TDA 3542		8284	297	
4025	12	4527	42	74LS112	20	74LS379	35	CA3136	40	TBA 900	80	TDA 3560	413	8286	400	
4027	22	4528	36	74LS113	20	74LS385	129	CA3140	35	TBA 920	102	TDA 4000	120	8287	400	
4028	25	4529	37	74LS114	20	74LS386	22	CA3160	38	TBA 920S	102	TDA 4050	77	8288	1278	
4029	34	4530	33	74LS122	26	74LS390	42	CA3161	73	TBA 990	154	TDA 4100	131	8154	750	
4030	12	4531	33	74LS123	37	74LS395	45	CA3162	217	TBA 1440G	82	TDA 4200	94	8155	349	
4031	85	4532	33	74LS125	20	74LS398	56	SO 41 P	65	TCA 205	85	TDA 4260	57	8156	349	
4032	42	4534	275	74LS126	20	74LS399	51	SO 42 P	65	TCA 240	61	TDA 4280	110	8159	1990	
4033	42	4536	119	74LS129	32	74LS424	164	95 H 90	689	TCA 270C	162	TDA 4600	98	6522	375	
4034	128	4538	65	74LS132	32	74LS445	32	UAA 170	85	TCA 280A	68	TDA 4700A	595	6532	599	
4035	63	4539	31	74LS133	20	74LS490	41	UAA 180	85	TCA 345A	63	TDA 4718A	420	Z80 PIO	425	
4036	169	4541	72	74LS136	15	74LS540	54	TMS 1122	560	TCA 420A	103	TDA 4920	70	Z80 TIMMER	425	
4037	63	4543	66	74LS137	35	74LS541	54	ZN414	79	TCA 440	88	TDA 5500	105	Z80 DMA	1590	
4038	60	4544	56	74LS138	22	74LS568	60	LM301	25	TCA 450	463	TDA 5610	113	MC 1488	43	
4039	161	4547	39	74LS139	27	74LS569	175	LM308	25	TCA 520	85	TDA 5700	85	MC 1489	43	
4040	35	4549	159	74LS145	64	74LS620	90	LM309K	68	TCA 530	122	TDA 5800	136	82 S 23	110	
4041	34	4553	85	74LS147	76	74LS621	90	LM311	32	TCA 540	85	TDA 5820	138	82 S 123	110	
4042	47	4554	51	74LS148	45	74LS622	90	LM317	59	TCA 640	290	TDB 1030	214	82 S 129	128	
4043	42	4555	28	74LS151	22	74LS641	90	LM324	26	TCA 650	290	<b>G-1</b>				
4044	42	4556	31	74LS153	28	74LS642	90	LM380	39	TCA 660A	290	<b>Microprocesseurs</b>				
4045	86	4557	79	74LS154	56	74LS643	90	LM381	119	TCA 660B	290	AY-5-1013 325				
4046	48	4558	41	74LS155	29	74LS644	90	LM382	29	TCA 730	168	10 Amp. 400 V 25				
4047	39	4559	159	74LS156	28	74LS645	90	LM386	29	TCA 740A	166	2621 379				
4048	24	4560	73	74LS157	26	74LS646	90	LM387	29	TCA 750	96	6665 729				
4049	17	4561	42	74LS158	28	74LS668	49	LM555	13	TCA 760B	114	6800 194				
4050	17	4562	115	74LS160	33	74LS669	49	LM709	25	TCA 780	103	6802 319				
4051	34	4568	99	74LS161	34	74LS783	891	LM710	35	TCA 830	88	6809 699				
4052	40	4569	57	74LS162	35	74LS795	81	LM723	24	TCA 955	105	8080 239				
4053	39	4572	17	74LS163	32	74LS796	81	LM741	15	TCA 4500	90	8085 310				
4054	49	4570	116	74LS164	34	74LS797	81	LM747	28	TCA 4510	112	8086 3450				
4055	82	4580	77	74LS165	60	74LS798	81	LM748	13	TDA 1002A	70	8088 1399				
4056	56	4581	77	74LS166	79	<b>SERIE 74c</b>			LM748	13	TDA 1003A	85	8502 395			
4057	69	4582	43	74LS167	67	74c00	13	LM748	13	TDA 1004A	136	F-8 529				
4058	12	4583	43	74LS173	35	74c02	13	LM748	13	TDA 1005A	115	Z80 469				
4059	179	4584	21	74LS174	28	74c04	13	LM748	13	TDA 1006A	87	2650 650				
4060	75	4585	30	74LS175	25	74c06	13	LM3900	50	TDA 1008	87	1802 450				
4063	56	4586	30	74LS181	79	74c10	13	LM3909	50	TDA 1010	57	<b>SUPPORTS</b>				
4066	20	4587	87	74LS183	69	74c14	16	LM3911	91	TDA 1011	71	6810 119				
4067	69	4588	99	74LS190	37	74c20	13	<b>Opto-Coupleurs</b>			TDA 1020	110	6821 119			
4068	12	4589	77	74LS191	38	74c30	13	TIL 111 27			TDA 1023	84	<b>INSOLATEUR U.V. - UVL415</b>			
4069	12			74LS192	32	74c32	13	<b>I.C.</b>			TDA 1024	69				
4070	12	T.T.L.L.S.		74LS193	33	74c42	34	TL 494 113			TDA 1028	122	<b>Equipements:</b>			
4071	12	74LS00	12	74LS194	34	74c48	37	SAA 1027 110			TDA 1029	120	• très grande surface d'exposition			
4072	12	74LS01	12	74LS195	35	74c73	20	SAA 1060 184			TDA 1037	49	• temporisateur à échelle continue			
4073	12	74LS02	12	74LS196	30	74c74	19	SAA 1070 285			TDA 1046	96	• léger et compact			
4075	12	74LS04	12	74LS197	36	74c76	30	SAA 1070T 505			TDA 1047	89	• diffusion uniforme de la lumière			
4076	73	74LS08	12	74LS221	38	74c83	49	SAA 5010 264			TDA 1048	78	<b>PRIX: 6290 BFR</b>			
4077	12	74LS10	12	74LS240	48	74c85	49	SAA 5020 264			TDA 1059B	40	<b>+ Port : 300 BFR</b>			
4078	12	74LS11	14	74LS241	48	74c86	17	SAA 5030 544			TDA 1059C	40	<b>PROMOTION DU MOIS</b>			
4081	12	74LS12	12	74LS242	48	74c93	36	SAA 5040 924			TDA 1170	134	<b>DE NOVEMBRE 82</b>			
4082	12	74LS13	16	74LS243	48	74c107	21	SAA 5041 924			TDA 1512	132	BS170 .39 SAA1900 949			
4085	21	74LS14	22	74LS244	48	74c151	76	SAA 5050 954			TDA 2002	51	1771 .1195 2732 379			
4086	22	74LS15	15	74LS245	40	74c157	78	SAA 5051 954			TDA 2003	97	2816 .1359 6665 409			
4089	67	74LS16	30	74LS247	49	74c161	40	SAA 5060 397			TDA 2140	72	6116 459			
4093	19	74LS20	13	74LS248	49	74c162	40	SAA 5070 1620			TDA 2160	72	UAA1003-3 819			
4094	52	74LS21	14	74LS249	52	74c163	40	SAB0600 126			TDA 2020	124	AY3-1013 = TR 1863 P 269			
4095	63	74LS22	12	74LS251	28	74c164	40	SAB1009B 199			TDA 2030	78	2764 (250 nsec) 799			
4097	476	74LS26	14	74LS253	30	74c165	40	SAB2015 695			TDA 2140	97	TMM 2016 (≈ 6116)			
4098	12	74LS27	14	74LS256	66	74c173	40	SAB2021 174			TDA 2160	72	pas en CMOS 279			
4099	54	74LS28	14	74LS257	30	74c174	40	SAB2022 154			TDA 2522	146	68705 P3 1649			
40106	25	74LS30	13	74LS258</												

# SALON DU BRICOLAGE



des idées  
plein les doigts...

**Du 30 Octobre  
au 12 Novembre**  
CNIT Paris La Défense  
de 10h à 19h  
Nocturnes les 5 et 9 Novembre  
jusqu'à 22h

Media Gestion

**45000 m<sup>2</sup>  
650 stands**

**Le bois dans la maison:**  
parquets - lambris - menuiserie de bâtiment... aménagement des combles.

**L'atelier dans la forêt:**  
combinés et machines à bois - machines électroportatives et accessoires - atelier de démonstration...

**Travail du métal:** tourner, souder, braser... le métal. Initiation à la soudure sur stands.

**Centre auto:** conseils et démonstration sur l'entretien - niveaux, pneumatiques, freinage, carrosserie - et la pose des accessoires.

**Moto:** conseils sur les performances et l'entretien.

**Camping-car:** des idées, des solutions pour aménager un camping-car.

**Kit rangement - Kit aménagement:** des meubles prêts à monter: cuisine, séjour, salle de jeux...

**Décoration:** peinture - tissus - papier peint - revêtements muraux... et décoration d'une maison sur l'eau.

**Restauration des meubles et objets en bois:** expertise et conseils, cours d'application des produits.

**Bricolage vert:** les travaux de novembre à février dans le jardin.

**Les maisons de verre:** 1.000 m<sup>2</sup> d'exposition de serres, vérandas et verrières dans un cadre de verdure.

**Chantier autorisé au public:** toutes les activités dites de gros œuvre et second œuvre seront pratiquées dans un cadre et une ambiance de chantier.

**Et de nombreuses solutions:** aux problèmes de sécurité, choix des énergies, électricité, outillage, isolation, arts de l'aiguille et les arts de loisirs manuels.

# L'oscilloscope sans complexe. Metrix



OX 710  
3190 F.T.T.C.

La question est souvent posée : peut-on envisager un oscilloscope d'un certain niveau de performances sans mettre en péril son portefeuille ?

Metrix en fait une démonstration avec le OX 710.

D'abord c'est un "Metrix" dans lequel on retrouve toute l'expérience d'une marque habituée, dans tous ses appareils, à la précision, à la qualité et à la fiabilité.

De plus, son équipement et ses fonctions sont au-dessus de ce qu'on peut trouver habituellement dans cette

gamme de prix :

- tube de 12 cm de diamètre,
- 2 voies passant plus de 15 MHz,
- sensibilité de 5 mV/cm à 20 V/cm,
- balayage jusqu'à 0,2  $\mu$ s/cm.

L'oscilloscope OX 710 a toutes les qualités des appareils professionnels, en particulier la stabilité de sa synchronisation et un testeur de composants incorporé.

Mais toutes ces performances, parmi les meilleures de sa catégorie, il ne les fait pas payer trop cher.

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



ITT Composants et Instruments  
Division Instruments Metrix  
Chemin de la Croix-Rouge  
BP 30 F 74010 Annecy Cedex  
Tél. (50) 52.81.02 Téléc : 385 131.

Agence de Paris :  
157, rue des Blains  
BP 124 F 92220 Bagneux Cedex  
Tél. 664.84.00 - Téléc : 202 702.

**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

**reully**  
**composants**  
79, bd Diderot, 75012 PARIS  
Tél.: 372.70.17  
C.C.P. ACER 658-42 PARIS  
Métro : Reully-Diderot

**montparnasse**  
**composants**  
3, rue du Maine, 75014 PARIS  
Tél.: 320.37.10  
C.C.P. ACER 658-42 PARIS  
A 200 m de la gare

**ATTENTION !** Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port) sur les bases forfaitaires ci-dessous pour la métropole.

**COMPOSANTS :** commande minimum 300 F forfait port 21 F

**H.P., TRANSFOS, APPAREILS de mesure :** règlement comptant + frais de port suivant le tableau ci-dessous.

**ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT :** 30 % à la commande + port + frais de contre-remboursement. Pour les PTT 9,20 S.N.C.F.

Port PTT	0 à 1 kg	21 F	2 à 3 kg	28 F
	1 à 2 kg	24 F	4 à 5 kg	35 F
Port S.N.C.F.	0 à 10 kg	61 F	10 à 15 kg	72 F
			15 à 20 kg	83 F

**CIRCUITS IMPRIMES POUR MONTAGES ELEKTOR**

<b>F1: MAI-JUIN 1978</b> générateur de fonctions RAM E/S SC/MP	9453 9846-1 9846-2	38,50 82,— 31,—
<b>F2: JUILLET-AOÛT 1978</b> carte CPU (F1)	9851	154,—
<b>F3: SEPTEMBRE-OCTOBRE 1978</b> voltmètre carte d'affichage carte bus (F1, F2) voltmètre de crête carte extension mémoire (F1, F2) carte HEX I/O (F1, F2)	9817 9817-2 9857 9860 9863 9893	32,— 47,50 24,— 150,— 216,50
<b>F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978</b> carte RAM 4 k alimentation pour SC/MP mini-fréquence-mètre modulateur UHF-VHF	9885 9906 9927 9967	175,— 48,— 38,— 18,50
<b>F5/6: EDITION SPECIALE 78/79</b> interface cassette	9905	36,—
<b>F7: JANVIER 1979</b> préconsonant clavier ASCII	9954 9965	26,50 92,—
<b>F8: FEVRIER 1979</b> digerillon Elekterminal	9325 9966	35,— 89,50
<b>F12: JUIN 1979</b> ioniseur microordinateur BASIC interface pour systèmes à µP	9823 79075 79101	49,— 76,— 16,50
<b>F16: OCTOBRE 1979</b> extension mémoire pour l'Elekterminal	79038	58,50
<b>F17: NOVEMBRE 1979</b> ordinateur pour jeux TV: circuit principal avec documentation alimentation circuit imprimé clavier documentation seule	79073 79073-1 79073-2 79073D	237,50 29,— 44,— 15,—
<b>F18: DECEMBRE 1979</b> affichage numérique de fréquence d'accord circuit principal circuit d'affichage	80021-1 80021-2	57,50 26,—
<b>F19: JANVIER 1980</b> top-amp codeur SECAM	80023 80049	17,— 74,50
<b>F20: FEVRIER 1980</b> gradateur sensitif train à vapeur nouveau bus pour système à µP	78065 80019 80024	16,— 22,50 70,—
<b>F21: MARS 1980</b> effets sonores amplificateur d'antenne le vocodeur d'Elektor bus filtre entrée-sortie alimentation	80009 80022 80068- 1 + 2 80068-3 80068-4 80068-5	34,— 22,— 41,— 38,— 34,—
<b>F22: AVRIL 1980</b> amplificateur écologique interface cassette BASIC vocophonie chorosynth junior computer: circuit principal affichage alimentation	9558 80050 80054 80060 80089-1 80089-2 80089-3	17,50 67,— 18,50 264,— 200,—
<b>F23: MAI 1980</b> allumage électronique à transistors	80084	46,50
<b>F24: JUIN 1980</b> chasseur de moustiques	80130	13,50
<b>F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980</b> récepteur super-réaction les TIMBRES	80506 80543	36,50 16,50
<b>F27: SEPTEMBRE 1980</b> amplificateur PWM carte 8K RAM + EPROM programmeur de PROM	80085 80120 80556	18,— 157,— 45,50
<b>F30: DECEMBRE 1980</b> commande de pompe de chauffage central alarme pour réfrigérateur	81019 81024	30,— 17,50
<b>F32: FEVRIER 1981</b> ampli de puissance 200 watts mégalo vu-mètre basse tension 220 volts matrice de lumières	81082 81085-1 81085-2 81012	36,50 27,50 29,— 103,50

<b>F33: MARS 1981</b> voltmètre digital 2½ chiffres circuit d'affichage circuit principal	81105-1 81105-2	29,— 24,50
<b>F34: AVRIL 1981</b> carte bus vocodeur: détecteur de sons voisés/dévoisés carte détecteur carte commutation détecteur de présence récepteur petites ondes high com: affichage à LED alimentation détecteur de crête face avant en transfert + 2 modules programmés + EPS 81117-1	80068-2 81027-1 81027-2 81110 81111 9817-1+2 81117-2 9860	57,50 40,50 48,— 28,— 23,50 32,— 24,50 24,— 425,—
<b>F35: MAI 1981</b> imitateur alimentation universelle	81112 81128	24,50 29,—
<b>F36: JUIN 1981</b> carte d'interface pour le Junior Computer: carte d'interface carte d'alimentation carte de connexion analyseur logique: circuit principal circuit d'entrée carte mémoire coursier affichage alimentation	81033-1 81033-2 81033-3 81094-1 81094-2 81094-3 81094-4 81094-5 80089-3	226,50 17,— 15,50 99,50 26,— 25,50 38,50 17,50 36,—
<b>F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981</b> régulateur de vitesse pour maquette de bateau indicateur de crête pour HP générateur aléatoire simple sirène holoophonique diapason électronique détecteur d'humidité tampons d'entrée pour analyseur logique voltmètre digital universel préalim Hi-Fi avec réglage de tonalité	81506 81515 81523 81525 81541 81567 81577 81575 81570 81570-2	21,— 18,— 28,50 23,— 20,— 19,— 24,— 35,— 48,50 36,—
<b>F39: SEPTEMBRE 1981</b> extension pour l'ordinateur jeux TV jeux de lumière compteur de rotations baromètre "tout silicium" testeur de continuité	81143 81155 81171 81173 81151	226,50 38,50 58,— 41,50 15,—
<b>F40: OCTOBRE 1981</b> afficheur LCD extension de mémorisation pour l'analyseur logique afficheur à LED générateur de test chronoprocasseur universel: circuit principal circuit clavier + affichage	82011 81141 82015 81150 81170-1 81170-2	19,50 45,— 19,— 18,50 48,50 36,—
<b>F41: NOVEMBRE 1981</b> orgue junior alimentation circuit principal FMN + VMN (fréquence + voltmètre) programmeur pour chambre noire générateur de fonctions cryptophone transverter 70 cm détecteur de métaux	9968-5a 82020 81156 82004 82006 81142 80133 82021	17,— 41,50 51,— 26,50 25,— 26,50 149,— 67,—
<b>F42: DECEMBRE 1981</b> fréquence-mètre de poche à LCD contrôleur d'obturateur programmeur d'EPROM (2650) high boost amplificateur téléphonique tempo ROM	82026 82005 81594 82029 82009 82019	23,50 44,50 17,50 22,50 18,50 19,50
<b>F43: JANVIER 1982</b> loupe pour fréquence-mètre arpeggio gong module capacimètre boucle d'écoute émetteur récepteur synthétiseur: VCO eprogrammeur	82041 82046 82040 82039-1 82039-2 82027 82010	24,— 19,— 24,— 25,— 21,50 52,50 55,50
<b>F44: FEVRIER 1982</b> fréquence-mètre 150 MHz synthétiseur: VCA + VCF ADSR hétérophote amplificateur pour transverter 70 cm interface pour moulin à paroles	82028 82031 82032 82038 82043 82068	36,— 50,50 50,50 19,— 30,— 19,—

thermostat pour bain photographique chargeur universel nicad	82069 82070	24,— 24,50
<b>F45: MARS 1982</b> récepteur france inter éolicon audio squelch universel synthétiseur: COM alimentation carte de bus universelle (quadriple) DNR réducteur de bruit auto-chargeur	82024 82066 82077 9729-1a 82078 82079 82080 82081	63,— 19,50 22,50 48,— 43,50 40,— 34,— 23,50
<b>F46 AVRIL 1982</b> carte 16K RAM dynamique amplificateur 100 W: ampli 100 W alimentation testeur de RAM auscultateur mini-carte EPROM interface sonore pour TV clavier numérique polyphonique: circuit anti-rebonds circuit d'interface circuit d'accord	82017 82089-1 82089-2 82090 82092 82093 82094 82106 82107 82108	58,50 31,— 28,50 23,— 18,50 19,50 22,50 29,— 55,50 33,—
<b>F47: MAI 1982</b> ARTIST: préalim pour guitare temporisateur programmable carte CPU à Z80 tachymètre pour mini-aéroplane	82014 82048 82105 82116	119,50 49,50 84,— 25,—
<b>F48: JUIN 1982</b> dégivrage automatique pour réfrigérateur clavier numérique polyphonique: carte de bus circuit de sortie module de parole pour horloges numériques récepteur BLU ondes courtes gradateur universel relais électronique sifflet électronique pour la gent canine amorçage électronique pour tube luminescent	81158 82110 82111 82121 82122 82128 82131 82133 82138	21,50 39,50 56,— 37,50 59,50 19,50 18,50 18,— 16,50
<b>F49 : JUILLET-AOÛT 1982</b> Amplificateur de reproduction Amplificateur de puissance Interrupteur photosensible Générateur de son 1E8Z Super alim. Flash esclave	82539 82527 82528 82543 82570 82549	19,— 19,— 19,— 28,50 26,50 17,50
<b>F51 : SEPTEMBRE 1982</b> Photo-génie : processeur clavier* logiciel/clavier affichage Gaz-alarme téléphone intérieur : poste alimentation Extension EPROM jeux T.V. bus carte EPROM Indicateur de rotation de phases	81170-1 82141-1 82141-2 82141-3 82141-3 82146 82147-1 82147-2 82558-1 82558-2 82577	48,50 44,50 23,50 26,50 26,50 19,— 35,50 17,50 41,— 23,50 32,—
* le circuit imprimé du générateur est recouvert d'un film de filtrage inactinivier rouge		
<b>F52 : OCTOBRE 1982</b> Photomètre Thermomètre Temporisateur Thermomètre LCD Antenne active : amplificateur atténuateur et alimentation Convertisseur de bande pour récepteur BLU : bande < 14 MHz bande > 14 MHz	82142-1 82142-2 82142-3 82156 82144-1 82144-2 82161-1 82161-2	20,50 19,— 23,50 25,50 18,50 18,50 24,50 27,50
<b>F53 : NOVEMBRE 1982</b> Accordeur pour guitare Eclairage HF pour train électrique Cerbère Interface floppy pour junior computer	82167 82157 82172 82159	26,50 48,50 28,50 56,—

Thermomètre LED 82175 28,—

**Faces avant**  
\* générateur de fonctions 9453-6 30,—  
+ artiste 82014-F 20,—

\* = face avant en métal laqué noir mat  
+ = face avant en matériau prégravé

**Software service**

**NIBLE-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

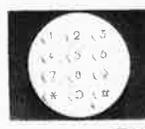
**CASSETTES ESS**  
cassette contenant 15 pro-  
grammes de l'ordinateur  
pour jeux TV ESS007 50,—  
cassette contenant  
15 nouveaux programmes ESS009 50,—

1. Le circuit imprimé du générateur de  
mire (EPS 80503) est désormais  
disponible au prix de 225 F.  
2. Certains circuits imprimés, parmi les plus an-  
ciens dont la fabrication a été définitive-  
ment suspendue, restent disponibles en  
quantité limitée. Avant de passer commande,  
nous vous conseillons de prendre contact avec  
nous.

**LIBRAIRIE**

Titres	Prix Unitaire
300 circuits	55 FF
Z-80 programmation	70 FF
Z-80 interfacement	90 FF
Book 75	40 FF
Le son	50 FF
Formant (avec cassette démonstration)	75 FF
Digit 1 (avec circuit imprimé)	65 FF
Junior Computer 1	50 FF
Junior Computer 2	50 FF
Junior Computer 3	50 FF
Junior Computer 4	50 FF
Le cours technique	40 FF
Publi-Declic	45 FF
Ordinateur Jeux TV	65 FF
Formant 2	55 FF
Rési et Transi 1 (livre + circuit imprimé)	60 FF
ESS (disques/cassettes)	
EPS (circuits imprimés)	

**CLAVIER TELEPHONIQUE**  
CLAVIER DECIMAL AVEC MEMOIRE DE  
RAPPEL ET RELANCE AUTOMATIQUE DES  
NUMEROS EN CAS D'OCCUPATION DES  
LIGNES.



**LE KIT COMPLET 229 F**

**TOP AMP** version avec OM961  
décrit dans ELEKTOR n° 19

**LE KIT COMPLET 299 F**

**GENERATEUR BF**  
décrit dans ELEKTOR n° 1

**LE KIT COMPLET 290 F**

**NOUVEAU**

# 3 POINTS DE VENTE SUR PARIS des kits ELEKTOR TOUT SUR LES MICROPROCESSEURS

## INTERFIL

ICM 7038. B de Temps	51,00 F
ICM 7045. Timer chrono	159,00 F
ICM 7207. Générat. de fréq.	60,00 F
ICM 7208. Compt. impuls.	fré-mètre
ICM 7209. Générat. de fréq.	33,00 F
ICL 7106 Conv. anal. dig.	3,5 dig 199 F
ICL 7107 Conv. anal. dig.	3,5 dig 139 F
ICL 7126 Conv. anal. dig.	3,5 dig 150 F
ICM 7217 Compt. décompt.	4 dig sur LED
ICM 7217	138 F
ICM 7217	129,00 F
ICM 7226. Fréq. 10 MHz	280,00 F
Quartz p. génér. de fréq.	75,00 F
ICM 7555 (555 MOS)	13,00 F
ICL 8038. Génér. de fonct.	63,00 F

## GI

AY 51013	57,00 F
AY 31015	66,00 F
AY 52376	120,00 F
AY 10212	92,00 F
AY 31270. Thermomètre	119,00 F
AY 31350. Carillon de porte	24 airs de musique
AY 51203 Horloge	60 F
AY 51230 Horloge + timer	90 F
AY 51315 Génér. de rythmes	299 F
AY 53500 Voltmètre digital	110 F
AY 58100 Fréq. métre, radio récept	129 F
AY 58320 Aff. sur im. TV	120 F
AY 38610 Jeux TV. 10 jeux	169 F
AY 38760 Jeux TV. toto-cross	149 F
AY 38603 Jeux TV. course voitures	139 F
AY 38910 Génér. son pour µ. Pross.	programmable 8 ou 16 bits
RD 32513	99 F

## EXAR

XR	2207	44,60	
4136	15,00	2208	75,00
4151	20,00	2240	37,00
1310	37,60	2266	23,00
2203	16,00	2276	29,00
2206	40,00		

## MOTOROLA

MJ 3001	32,00	MC 1468	38,00
MOC 3020	16,00	MC 1496	15,00

## RTC

SAA 1058	45,00	OM 961	140,00
SAA 1070	110,00		

## SILICONIX

VN88AF	19,00	CR470	38,00
VN66AF	17,00	CR200	38,00
VN46AF	16,00	MFP102	5,00
CR330	38,00		

## NATIONAL LM

301	7,50	565	27,00
305	24,10	566	30,00
307	9,00	709	5,80
308	8,00	710	5,20
309	18,00	720	36,00
309K	22,00	723	5,00
310	29,30	725	35,00
311	14,20	726	69,00
317T	22,00	741	3,00
317K	40,00	747	9,90
318	30,40	748	10,20
320	32,00	761	19,00
323	37,00	1458	9,00
324	6,00	3900	11,00
331	19,00	74C928	59,00
337K	38,00	10C	52,00
339	6,30	LF 353	12,00
348	23,20	LF 356	12,00
349	19,30	LF 357	12,00
377	26,10	LH0075	222,00
378	31,00	81LS95	18,00
380	19,80	81LS97	18,00
381	19,80	13.600	19,00
382	19,80	95H90	80,00
384	32,00	3914	9,00
386	9,00	3915	32,00
387	12,00	3915	32,00
391	26,00	1897	15,00
555	4,80	2896-2	29,00
561	33,00		

## CURTIS

CEM			
3310	180,00	3330	99,50
3320	72,00	3340	113,50

## CONNECTEUR DIN

41612 64b. M+F	66,00
41617 31b. M+F	26,00
Connecteur 22b. Pas 2,54	15,00
26b. Pas 2,54	20,00

## RCA

CA 3028	28,00
CA 3030	32,00
CA 3052	20,00
CA 3060	24,00
CA 3080	12,00
CA 3084	
CA 3086	8,00
CA 3089	26,00
CA 3130	10,00
CA 3140	12,00
CA 3161	15,00
CA 3162	50,00
CA 3189	38,00

## MOSTEK

MK 50398	90,00
----------	-------

## SIGNETICS

NE	
526	26
527	24
529	24
531	17
536	47
543K	5
555	26
556	10
557	16,00
560	59
561	59
562	59
564	45
565	17
566	22
567	28
570	58
571	58
5556	25

## SIEMENS

JAA170	18,00
UAA180	18,00
S042P	15,00
S041P	14,00
S566B	32,00
S576B	32,00
SAS560	28,00
SAS570	28,00
SAB0600	29,00
BPN34	20,00
UAA1003	150,00

## LINEAIRES ET SPECIAUX

TAA	18X5	21
300	22 BX	18
310	16 641	
320	13 BX	20
350	23 A12	19
521	12 641	19
550	4,50 B12	18
560	2 651	21
611	700	21
CX	19 720A	27
A12	11 750	27
AX1	19 790	
B12	18 KSC	18
621	800	15
AX1	25 810S	15
A11	24 820	18
A12	25 850	36
661	27 860	33
765	15 890	30
790	29 915	36,50
861A	10 920	20
930	17 940	30
TBA	950	32
120	14 970	33
221	14 TCA	22
231	18 105	22
240	23 150B	25
400	19 16CEB	18
400T	27 160C	22
400C	24 205A	24
520	21 280A	20
530	36 290A	39
540	54 315	20
550	39 420A	39
560	45 440	21
570	24 511	22
611	17 540	30
A12	15 550	33
625	600	14
AX	18 610	14
63	640	55
	650	44

## TOKO

Transducteur PxE	25,00
Micro électret	25,00
SFD455 = SF2455	9,00
SFE10,7	25,00
34342	7,00
34343	7,00
BLR3107 N=2xBL30HA	40,00
BBR3132	60,00
TORE, T50-6/T50-12	7,50
Mandrin VHF TOKO	10,00
PB2711	18,00

## MEMOIRES PROGRAMMEES POUR KITS ELEKTOR

74S387/6330 Elek. Terminal 9966	55 F
Junior computer 80089/1, 2708	80 F
Interface Junior	
2 x 2716 et 1/82S23/6630	320 F
Fréquence-mètre 82028	
2x82S23/6330, le jeu	120 F

## MICROPROCESSEURS ZILOG/SGS

Z80 8 bit. N canal Cpu 2,5 MHz	90 F
Z80A 8 bit N canal Cpu 4 MHz	169 F

## MICROPROCESSEURS MOTOROLA/AMI

MC6800P/S6800P, 8 bit µP	58 F
MC6802P/S6802P, 8 bit µP avec horloge et RAM	65 F
MC6809P/S6809P, 8 bit µP avec architecture 16 bit	119 F

## TOUT SUR LES PERIPHERIQUES

PERIPHERIQUE ZILOG/SGS	
Z80, CTC 2,5 MHz	66 F
Z80, PIO 2,5 MHz	66 F
Z80, SIO-0/1/2/9 - 2,5MHz	190 F
Z80, ACTC 4 MHz	80 F
Z80, APIO 4 MHz	80 F
Z80, ASIO 4 MHz 0/1/2/9	220 F
PERIPHERIQUE INTEL	
P8212, Pont d'entrées-sorties	26 F
P8214, Unité de contrôle d'interrupt, prioritaire	55 F
P8216, Bus driver, Parallèle bidirectionnel	22 F
P8224, Horloge pour 8080A	34 F
P8228, 8238, Système contrôleur et bus driver pour 8080A	44 F
P8251A, Interface programmable de communication	57 F
P8253, Timer d'intervalles programmable	129 F
P8255A, Interface périphérique programmable	55 F
P8257, Contrôleur DMA programmable	106 F
P8259, Contrôleur d'interrupt, program Display	106 F
P8279, Clavier programmable et interface	119 F
PERIPHERIQUE MOTOROLA/AMI	
MC6810P/S6810P RAM N MOS 128x8, 450 nS	20 F
MC6821P/S6821P PIA	20 F
MC6840P/S6840P Timer programmable	90 F
MC6845P/S6845P, Rom contrôle CRT	312 F
MC6850P/S6850P, ACIA	62 F
MC6875P/S6875P, Horloge pour 6800	59 F

## ROCKWELL

6502	94 F
6522	86 F
6532	110 F

## CIRCUITS DE TRANSMISSION TTL S/L

N8T26, 4 bit parallèles Bus transceiver non inverting	18 F
N8T28, 4 bits parallèles Bus transceiver inverting	18,90 F
N8T95/74LS365, 6 buffers trois états	12 F
N8T96/74LS366A 6 inverseurs trois états	12 F
N8T98/74LS368A 6 inverseurs trois états	12 F

## ENCODEURS CLAVIER

AY5 2376/KR2376 88 touches	120 F
AY5 3600/KR3600 90 touches	130 F

# JUNIOR COMPUTER

Le kit absolument complet fourni «Junior Computer» avec les 2 livres tome 1 et tome 2 **960 F.**

## MOULIN A PAROLES

Decrit dans ELEKTOR 42

LA PAROLE DEVIENT TMS 5100

KIT COMPLET .... **1055 F**

## FREQUENCEMETRE DE POCHE à LCD

Decrit dans ELEKTOR 44

KIT (sans coffret) ..... **429 F**

FM77T seul ..... **370 F**

## ELEKTERMINAL LE KIT COMPLET 890 F

MICRO-ORDINATEUR (ELEKTOR n° 8)

## CLAVIERS KIMBER-ALLEN

Les instruments de musique électroniques exigent, pour un fonctionnement sans défaillance, des claviers à contacts «plaqués OR», les seuls garantissant une fiabilité à long terme.

## LES CLAVIERS PROFESSIONNELS KIMBER-ALLEN VOUS APPORTENT CETTE SECURITE ET SONT RECOMMANDES PAR ELEKTOR.

Ces claviers peuvent être combinés pour augmenter le nombre d'octaves à volonté.

<b>CLAVIERS NUS</b>		<b>BLOCS DE CONTACTS K.A.</b>	
- 3 octaves (37 notes)	440,00	- 1 inverseur (piano)	6,60
- 4 octaves (49 notes)	545,00	- 2 contacts «travail»	7,50
- 5 octaves (61 notes)	670,00	(Formant)	

## CLAVIERS COMPLETS AVEC LEUR JEU DE CONTACTS

Clavier «FORMANT» 3 octaves ..... **700,00 FRANCO**

Clavier «PIANO» 5 octaves ..... **1050,00 FRANCO**





# ACER

**LA LIBRAIRIE DE L'ELECTRONIQUE**  
42 bis, rue de Chabrol, 75010 Paris. Tél. 824.46.84

# 500 OUVRAGES D'ELECTRONIQUE SUR UN SEUL RAYON!

Toutes les grandes collections techniques et de vulgarisation : **ETSF • PSI • Editions radio • Manuels techniques RTC, Texas, National, etc. • Sybex • Eyrolles • Cedic/NATHAN • etc.**



### Quelques titres...

**PRATIQUEZ L'ELECTRONIQUE.** 320 pages par J. Soelberg et W. Sorokine. Tout ce qui est nécessaire au débutant. Prix **70 F.**

**PRATIQUE DE LA CONSTRUCTION ELECTRONIQUE.** 184 pages par R. Besson. Une initiation graduée et logique. Prix **70 F.**

**200 MONTAGES ELECTRONIQUES SIMPLÉS.** 384 pages par W. Sorokine. Pas plus d'une soirée, très peu de composants pour voir vite si «ça marche». Prix **80 F.**

**PRATIQUE DE LA VIDEO.** 256 pages par Ch. Dartevielle. Tout sur les magnétoscopes et toutes leurs possibilités. souvent insoupçonnées. Prix **95 F.**

**JEUX D'ORDINATEUR EN BASIC** par D.H. AHL. 101 jeux passionnants pour jouer avec votre ordinateur personnel. Prix **89 F.**

**NOUVEAUX JEUX D'ORDINATEUR EN BASIC** par D.H. AHL. Complément indispensable du précédent. Prix **89 F.**

**LA PRATIQUE DU ZX81.** 128 pages par X. Linat de Bellefonds. Exploitez les possibilités de programmation avancée de ce système. Prix **65 F.**

**ETUDES POUR ZX81.** 160 pages par J.F. Sehan. 20 programmes utilisant les possibilités de graphisme et de création de fichiers sur cassette. Prix **75 F.**

**VISA POUR L'INFORMATIQUE.** 96 pages par J.M. JEGO. Initiation claire à l'informatique et ce à quoi elle sert. Programmes, exercices, exemples. Un ouvrage très attendu. Prix **45 F.**

**Programmer HP-41**  
par Philippe Descamps et Jean-Jacques Dhémin  
Etude HP-41 sans ses périphériques, selon quatre axes : les textes et les drapeaux, la pile opérationnelle, les tableaux numériques et les chaînes de caractères. Une quarantaine de nouvelles fonctions, fournies sous forme de code barre, les index et les tableaux rassemblés en annexe constituent un outil de référence permanent. **176 pages - 95,00 F**

**La découverte du FX-702 P**  
par Jean-Pierre Richard  
Instructions et commandes, variables et mémoires, fonctions périphériques, cet ouvrage fournit aux débutants tous les éléments de base nécessaires à la programmation en langage Basic. Nombreux exemples et exercices d'application. **216 pages - 85,00 F**

**Clefs pour le PET/IBM**  
par Daniel-Jean David  
C'est l'aide-mémoire de tout programmeur sur PET/IBM, il renferme toutes les informations de référence à retrouver rapidement : syntaxe des commandes, codes caractères, messages d'erreurs, codes machine, brochages, bonnes adresses. Il se termine par un recueil de 40 «trucs» utiles, les «Comment?...» **112 pages - 75,00 F.**

**Le Basic de A à Z**  
par Jacques Boisgontier  
En n'utilisant que 10 instructions, une initiation au Basic vous permet d'assimiler très rapidement les notions fondamentales de la programmation (variables, tests, boucles...) grâce auxquelles vous pourrez écrire des programmes complets. L'ouvrage se poursuit par : premièrement un dictionnaire des mots clef du Basic Microsoft, TRS-80 et PSI (Petits Systèmes Individuels) fonctionnant sous CP/M, permettant de retrouver rapidement la syntaxe d'une instruction; deuxièmement des programmes de synthèse et des programmes utilitaires. **176 pages - 95,00 F**

**Récréations pour TI-57**  
Tome 1  
par Jacques Deconchat  
Un recueil de quarante-cinq programmes de jeux très divers adaptés pour l'ordinateur de poche TI-57. Un exemple d'exécution est fourni avec chaque programme, permettant de vérifier son bon fonctionnement et de mieux percevoir les différentes techniques d'affichage utilisées. **168 pages - 75,00 F**

**Tome 2**  
45 nouvelles idées de jeux pour votre TI-57. Cependant des indications sur l'adaptation à d'autres machines sont fournies en annexe. **176 pages - 75,00 F**

**Visicalc sur Apple**  
par Hervé Thiriez  
D'après le modèle Visicalc, vous pouvez créer sur votre PSI (Petit Système Individuel) un tableau comportant titres, valeurs et formules qui se met à jours dès que vous changez l'une des valeurs numériques. Après une présentation progressive du modèle Visicalc, l'ouvrage étudie de nombreux cas d'applications, échancier de remboursement, feuille d'impôt, gestion de copropriété, paye, facturation... permettant d'introduire les différentes instructions et astuces d'utilisation. **176 pages - 75,00 F**

**La comptabilité sur Apple II**  
par Gérard et Serge Lilio  
Un logiciel complet de comptabilité. Pour petites entreprises, professions libérales, artisans commerçants. Avec édition des livres-journal, grands livres, balances, bilans. Avec calcul des ratios. Programme spécial intéressant l'adaptation et la personnalisation du Plan Comptable. Et... quelques «ficelles» pour votre Apple II. **160 pages - 95,00 F**

**Le Basic et l'école**  
par Jacques Gouet  
Un ouvrage qui, conçu pour les enseignants, les parents et les élèves, fait la démonstration, exemples à l'appui, qu'avec un minimum de connaissances et un PSI (Petit Système Individuel) de base (16 K et cassette), il est possible de réaliser de «grands programmes». Bien que destinés aux utilisateurs de Basic Microsoft, les programmes proposés sont facilement transposables sur d'autres systèmes. **192 pages - 105 F**

**Les finances familiales**  
par Jean-Claude Barbance  
Cet ouvrage qui présente des aides à la gestion financière d'une famille, s'articule selon deux axes principaux, la trésorerie et la comptabilité, avec la tenue d'un ou de plusieurs comptes et les divers problèmes liés aux emprunts et aux taux d'intérêts. Les sujets traités sont expliqués à l'aide d'organigrammes et de programmes réels écrits en Basic. **96 pages - 85,00 F**

**How to get started with CP/M®**  
(Control Programs for Micro-computers)  
Carl Townsend  
Are you having trouble understanding the basic operation of CP/M? This book will get you into the essentials in a few easy steps.  
The CP/M operating system has already become the most widely used operating system for micro computers. This practical book written by a senior systems analyst, describes CP/M in simple, graspable terms so even beginners can understand. **200 pages - 65,00 F.**

**ACER LA LIBRAIRIE DE L'ELECTRONIQUE**  
42 bis rue de Chabrol, 75010 Paris

Veuillez me faire parvenir les ouvrages ci-dessous  votre catalogue gratuit

DESIGNATION	NOMBRE	PRIX
FORFAIT EXPEDITION		15,00
	TOTAL	

NOM ..... PRENOM ..... N° .....  
rue .....  
code post. [ ] [ ] [ ] [ ] Ville [ ] [ ] [ ] [ ]

**Vous recherchez un livre, une brochure technique, un schéma de montage? Vous êtes amateur passionné, professionnel ou simplement curieux? Vous voulez en savoir plus sur les miracles de l'électronique? Nous avons sûrement l'ouvrage qui répond à vos questions!**

**ACER LA LIBRAIRIE DE L'ELECTRONIQUE • ACER LA LIB**

# ICE CHAMPION D'EUROPE CATEGORIE ANALOGIQUE

## Contrôleur universel 680 R

- 80 gammes de mesure
- 20 000 (V en continu
- 4 000 (V en alternatif
- Cadran panoramique avec miroir de parallaxe
- Anti chocs
- Anti-surcharges par limiteur et fusible
- Anti-magnétique
- Caractéristiques techniques :  
Classe 1 en continu et 2 en alternatif

Prix : **399 F/TTC**



## Micro contrôleur universel 80

- 36 gammes de mesure
- 20 000 (V en continu
- 4 000 (V en alternatif
- Cadran panoramique avec miroir de parallaxe
- Echelle de 90 mm
- Anti-surcharges par limiteur et fusible
- Anti-chocs
- Caractéristiques techniques :  
classe 2 en continu et alternatif

Prix : **264 F/TTC**



## Contrôleur universel 680 G

- 48 gammes de mesure
- 20 000 (V en continu
- 4 000 (V en alternatif
- Cadre panoramique avec miroir de parallaxe
- Anti chocs
- Anti-surcharges par limiteur et fusible
- Anti magnétique
- Caractéristiques techniques :  
classe 2 en continu et alternatif

Prix : **329 F/TTC**



EN VENTE CHEZ :

### 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

