

# elektor

électronique pour labo et loisirs

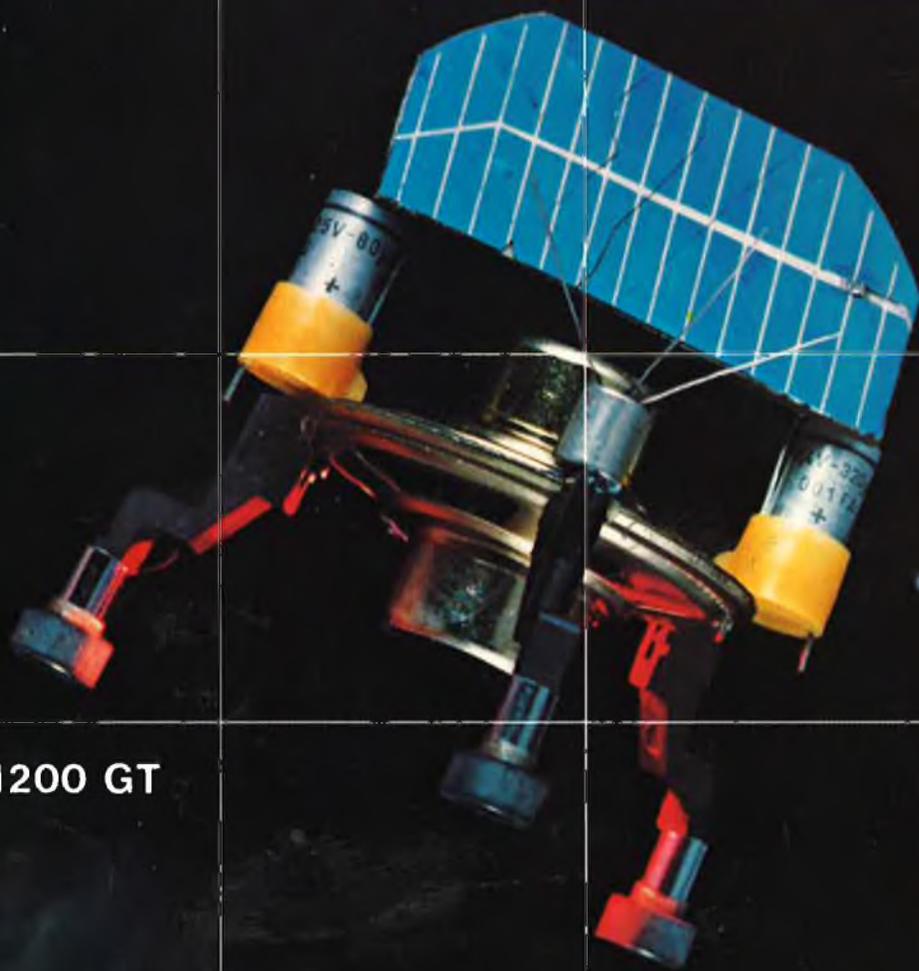
no. 43

janvier 1982

11 FF / 73 FB

**synthétiseur**

un nouveau  
concept



**MIBL 1200 GT**

**boucle d'écoute**

**serrure à  
codage  
analogique**

# Selectronic

## VENTE PAR CORRESPONDANCE

— **PAIEMENT A LA COMMANDE** ;  
Ajouter 18 F pour frais de port et emballage. **FRANCO** à partir de 500 F.  
— **CONTRE-REMBOURSEMENT** ;  
Frais d'emballage et de port en sus.

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

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

## TARIF au 15/09/81

Nos kits comprennent le circuit imprimé EPS et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle, résistances COGÉPO, 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.

- Envoi de notre catalogue contre 7 Frs en timbres.
- Liste complète des kits sur simple demande.

Le Junior Computer toujours moins cher



POUR ACQUÉRIR  
VOTRE "JUNIOR"  
SÉLECTRONIC VOUS  
PROPOSE

### 2 FORMULES :

- 1/ LE KIT COMPLET (80089)  
avec alimentation et mémoire  
programmée : **875,00**
- 2/ Ce même KIT fourni avec les  
livres "JUNIOR COMPUTER"  
tomes 1, 2 et 3 et l'ELEKTOR n° 22:  
**990 F 00 franco.**

## FORMANT

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

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

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

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

### SPECIAL JUNIOR !!!

- 6502 . . . . .	195,00
- 6532 la paire . . . . .	195,00
- 6522 . . . . .	110,00
- 2708 Programmée . . . . .	90,00
- MAN 4740, les 6 . . . . .	80,00
- ULN 2003 . . . . .	14,00
- Connecteur 64 points (mâle) . . . . .	36,00
- Connecteur 31 points (femelle) . . . . .	15,00

### Les COMPLÉMENTS de votre JUNIOR I

(Ces kits sont fournis avec le n° d'ELEKTOR CORRESPONDANT)

**ELEKTERMINAL** transforme votre téléviseur en console de visualisation (EPS 9966)  
Le kit complet . . . . . **905 F 00**

**CLAVIER ASCII** (EPS 9965)  
Le kit complet . . . . . **525 F 00**

**CARTE 8K RAM + EPROM** fournie avec supports connecteurs mais sans EPROM (EPROM en sus, voir ci-contre) . **995 F 00**

**MODULATEUR UHF - VHF** (EPS 9967)  
Le kit avec quartz . . . . . **70 F 00**

### KIT D'INTERFACE JUNIOR

LE COMPLÉMENT INDISPENSABLE DE VOTRE "JUNIOR COMPUTER".

- IL PERMET LA LIAISON AVEC UN TERMINAL VIDÉO ET UNE IMPRIMANTE (SEIKOSHA GP 80 par exemple).
- IL SERT - D'INTERFACE K7  
- D'INTERFACE D'EXTENSION MÉMOIRE.

**LE KIT COMPLET** (suivant liste ELEKTOR) AVEC SES DEUX 2716 PROGRAMMÉES (T.M. et P.M.) ET LE KIT DE MODIFICATION D'ALIM. DE VOTRE JUNIOR . . . . . **1.150 F 00**

### HIGH COM.

COMPRESSEUR EXPANSEUR HI-FI ET RÉDUCTEUR DE BRUIT POUR MAGNETOPHONE A CASSETTES - EFFICACITÉ REMARQUABLE !

LE KIT PROPOSÉ EN VERSION STÉRÉO AVEC ALIM. ET FACE AVANT . **775 F 00**  
VOLTMETRE DE CRETE (9860) ASSOCIÉ AU VU-METRE A LEDS PLATES (9817) :  
L'ENSEMBLE . . . . . **167 F 00**  
LE HIGH-COM. AVEC VU-METRE EN STÉRÉO : **900 F 00**

### ANALYSEUR LOGIQUE

LE PREMIER ANALYSEUR DE SIGNAUX LOGIQUES A UN PRIX AUSSI ABORDABLE.

LE KIT COMPLET AVEC ALIM, TRANSFO, etc... . . . . . **795 F 00**  
LE JEU DE CONNECTEURS . . . . . **65 F 00**

### PIANO ELECTRONIQUE

- Générateur de notes (9915) . . . . . **325,00**
- Filtres + préampli (9981) . . . . . **350,00**
- Circuit une octave (9914) . . . . . **280,00**
- Alimentation (9979) . . . . . **190,00**
- Le kit complet 5 octaves avec les EPS:  
le clavier en Kimber Allen et ses contacts . . . . . **3 000,00**

\* Consulter notre publicité en page intérieure.

<b>selektor</b> .....	1-19
J. Lacaze	
<b>argus de starter</b> .....	1-23
J.F. Verrij	
<b>nouveau concept de synthétiseur</b> .....	1-25
En trois mots, il est compact, extensible et facile à manipuler. Voici trois qualités qui, associées aux performances remarquables de ce nouveau synthétiseur, devraient séduire les musiciens en quête d'instruments facilement transportables, tout en lorgnant avec envie vers la polyphonie.	
<b>serrure à codage analogique</b> .....	1-30
R. de Boer	
Une idée astucieuse, quatre circuits intégrés courants et une poignée de composants... même si ce genre d'applications de l'électronique ne vous passionne pas, vous devriez accorder un peu d'attention à ce circuit aussi modeste qu'astucieux.	
<b>NIBL 1200 GT</b> .....	1-32
en collaboration avec W. Taphoorn	
La transplantation de mémoire en Grand Tourisme pour le SC/MP en version BASIC. Grâce à une petite modification sur le système existant, il est possible d'atteindre la vitesse de transmission de 1200 bauds.	
<b>loupe pour fréquencemètre</b> .....	1-34
Le fréquencemètre de poche à cristaux liquides publié en décembre 1981 n'a pas fini de faire parler de lui. En attendant son "grand frère" (150 MHz), nous lui faisons "avaler" les basses fréquences (jusqu'à 0,1 Hz).	
<b>le tort d'Elektor</b> .....	1-36
Carte d'extension du Junior Computer; Limiteur de dissipation; Mauvais contacts (?)	
<b>garde-piles Cd-Ni</b> .....	1-37
N.D. Roth	
Qui veut aller loin ménage... ses accus au Cadmium-Nickel!	
<b>arpeggio gong</b> .....	1-38
Lorsque Siemens propose un remarquable circuit, tel le SAB 0600, Elektor se doit d'en faire un montage intéressant pour ses lecteurs. Nous croyons que c'est chose faite!	
<b>4 pages anti-gaspi</b> .....	1-41
<b>module capacimètre</b> .....	1-45
... pour fréquencemètre! Qu'il s'agisse du fréquencemètre évoqué ci-dessus, ou d'un autre, il suffit de lui adapter ce module pour en faire un capacimètre précis et peu coûteux.	
<b>boucle d'écoute</b> .....	1-48
Le triomphe de la TSF est déjà vieux; et pourtant nous sommes encore bien encombrés de fils et câbles divers qui jonchent nos habitations. Balayez cette jungle d'un coup de boucle d'écoute...	
<b>synthétiseur: nouveau concept, le VCO</b> .....	1-54
Il aurait été cruel de laisser les fanatiques de musique électronique sur leur faim, avec un article purement théorique et descriptif. Voici donc le premier volet de cette nouvelle série, sous l'angle de la réalisation pratique du module de base: le VCO.	
<b>éprogrammateur</b> .....	1-60
P.R. Boldt	
Chose promise, chose due... un programmeur d'EPROM (2716/2732) universel, mais plus particulièrement destiné au Junior Computer et au SC/MP.	
<b>cristaux liquides polychromes</b> .....	1-66
<b>marché</b> .....	1-68

# sonmaire

Sommaire  
Sommaire  
Sommaire  
Sommaire  
Sommaire



*Voici quelques années que le sol de notre satellite naturel n'avait plus connu de visite d'"intraterrestres". Il fallut attendre le concours "l'électronique en point de mire" pour remettre la lune d'actualité. Ce montage a obtenu l'un des accessits, étant classé en quatrième position.*



# KITS BERIC

LA CERTITUDE D'ARRIVER AU RESULTAT  
 LES KITS: pour vous, un loisir; pour nous, une profession.

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

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

ELEKTOR	composants	C.I. seul
No 1	6031 Récept. BLU (avec galva) 123,-	38,40
	9453 Générateur de fonct. (avec transfo) 254,-	38,50
	Face avant généré de fonct. 30,-	
No 2	9401 Equin mono + alim (sans transfo) 286,-	35,-
No 3	9857 Carte BUS jeu de 3 connect. adapt 180,-	47,50
	9817-2 Voltmètre à leds 116,-	le jeu: 32,-
	9860 Voltmètre de crête 24,-	24,-
No 4	9967 Modulateur TV UHF/VHF 57,-	18,50
	9906 Alim syst. à pP sans connect. 98,-	48,-
	9927 Mini Fréquence-mètre avec transfo 284,-	38,-
No 5/6	9905 Interface cassette 140,-	36,-
No 7	9965 Clavier ASCII 456,-	92,-
	9954 Préconsonant 38,-	26,50
No 8	9966 Elekterminal 822,-	89,50
	79005 Voltmètre numérique universel 154,-	31,-
No 11	79034 Alim de labo + transfo, sans galva, version 5 A 263,-	35,-
	Galvanomètre, cadre mobile, classe 2,5 pour 79034 170,-	76,-
No 12	79075 Microordinateur Basic 842,-	49,-
	9823 Ioniseur 80,-	49,-
	79101 Lien entre microordinateur et Elekterminal 15,-	16,50
No 15	79082 Décodeur stéréo 133,-	28,50
	78087 Platine FI pour tuner FM avec galva 133,-	28,50
	79024 Chargeur fiable pour batteries au cadmium nickel avec transfo 120,-	26,-
	79095 Elekarillon 184,-	63,-
No 16	79514 Gate dip 152,-	20,-
	79088 Digifarad + transfo 288,-	le jeu: 62,50
No 17	79073 Ordinateur pour jeux TV avec alim 1443,-	le jeu: 310,50
No 19	80023b TOP-AMP version avec OM 961 241,-	17,-
	80031 TOP-PREAMP avec transfo 384,-	47,-
	79513 TOS-Mètre avec galva 93,-	24,50
	80049 Codeur SECAM 240,-	74,50
No 20	80019 Locomotive à vapeur avec H. P. 72,-	22,50
	78065 Gradateur sensitif version 400 W 69,-	16,-
	80024 Nouveau BUS pour système à pP, jeu de 5 connect. M + F 300,-	70,-
	80027 Générateur de couleurs 208,-	32,50
No 21	80022 Amplificateur d'antenne BFT66 40,-	22,-
	80067 Digisplay avec pince de test 92,-	28,50
No 22	80050 Interface cassette Basic (sans connect.) 670,-	67,-
	80054 Vocophonie 109,-	18,50
	80060 Chorosynth avec transfo 504,-	264,-
	80089 Junior computer avec transfo 1075,-	le jeu: 200,-
No 23	80084 Allumage électronique à transistor 162,-	46,50
	80018 Antenne active pour automobile avec relais 114,-	le jeu: 35,-
	80097 Antivol frustrant avec relais 34,-	16,-
	80101 Indicateur de tension pour batterie 61,-	17,-
	80086 Cadenceur intelligent pour essuie-glace avec relais 132,-	43,-
No 24	80072 Généré de signaux morse avec manip. 126,-	71,50
No 25/26	80516 Alim. de laboratoire 180,-	23,-
	80506 Récepteur super-réaction 64,-	36,50
No 27	80076 Antenne $\Omega$ avec transfo 95,-	le jeu: 40,50
	80077 Testeur de transistors avec transfo 122,-	43,-
	80085 Amplificateur PWM 52,-	18,-
	80120 Une RAM 8k sans EPROM (voir tarif) avec supports 1151,-	157,-
	80556 Programmeur de PROM sans PROM avec transfo 173,-	45,50
No 28	80128 Traceur de courbes 13,-	17,50
	80138 VOX 70,-	28,50
No 29	80127 Thermomètre linéaire avec transfo et galva 104,-	21,-
	80502 Boîte à musique 191,-	40,50
	80514 Alimentation de précision 515,-	21,50
	81002 Division avec transfo et relais 381,-	88,-
No 31	81049 Chargeur d'accus Nicad avec transfo 114,-	26,-
No 32	81072 Phonomètre avec micro et galva 108,-	21,50
	81085 1/2 Vu mètre avec transfo 426,-	le jeu: 56,50
	81012 Matrice de lumières avec transfo, EPROM programmée 443,-	103,50
	81068 Mini table de mixage avec transfo 259,-	125,50
No 33	81105 1/2 Voltmètre avec transfo 217,-	le jeu: 53,50
	81101 1/2 Programmeur 181,-	le jeu: 54,-
No 34	81110 Détecteur de présence avec H.P., relais et transfo 123,-	28,-
	81117 1/2 High Com 9860 avec alim 324,-	le jeu: 473,50
	9817 1/2 High Com aff. 116,-	le jeu: 32,-
No 35	81124 Ordinateur pour jeu d'échecs (EPROMs programmées) 703,-	67,-
	81128 A Alimentation universelle simple avec transfo 232,-	29,-
	81128 B Alimentation universelle double avec transfos 381,-	le jeu: 58,-
	81112 L'imitateur, toute version 79,-	24,50
No 36	81033-1 2-3 Interface du J.C. complète, avec alim, connecteurs, 2716 et 82S23 prog. 890,-	le jeu: 259,-
	81094 Analyseur logique complet avec alim 964,-	le jeu: 243,-
	81135 Gong DOL 41,-	20,50
No 37/38	81506 Régul. de vit. maq. de bateau avec relais 138,-	21,-
	81515 Indicateur de crête pour HP 13,-	18,-
	81523 Générateur aléatoire simple 99,-	28,50
	81525 Sirène héliophonique avec HP 38,-	23,-

ELEKTOR	composants	C.I. seul
	81567 Détecteur d'humidité avec capteur 121,-	19,-
	81577 Tampons d'entrée pour analyseur logique 79,-	24,-
	81575 Voltmètre digital universel 231,-	35,-
	81570 Préampli Hi Fi avec transfo 153,-	51,50
No 39	81143 Ext. jeux TV avec connecteurs 863,-	226,50
	81155 Jeux de lumière avec transfo + antiparasitage 232,-	38,50
	81171 Compteur de rotations avec transfo et roues codeuses 485,-	58,-
	81173 Baromètre avec transfo et transducteur 390,-	41,50
	81151 Testeur de continuité avec pointes de touche et buzzer 20,-	15,-
No 40	82011 Afficheur LCD 284,-	19,50
	81141 Extension mémoire analyseur logique 349,-	45,-
	82015 Afficheur LED 86,-	19,-
	81150 Générateur de test avec transfo 106,-	18,50
	81170 1-2 Chronoprocasseur avec transfo et 2716 programmé 710,-	le jeu: 84,50
No 41	82006 Générateur de fonctions 144,-	25,-
	82004 Docatimer avec relais et transfo 208,-	26,50
	81156 + J FMN + VMN avec transfo 357,-	le jeu: 80,-
	81105-1 J et affichage 130,-	26,50
	80133 Transverter avec blindages 466,-	149,-
	82020 Orgue Junior sans clavier, avec alim 275,-	le jeu: 58,50
	82021 A Détecteur de métaux (comp. pour CI uniq.) 150,-	67,-
	82021 B Boîtier poêle à frire, galva pour détecteur de métaux 1217,-	
No 42	82005 Contrôleur d'obturateur avec transfo 336,-	44,50
	81594 Programmeur d'EPROM (non fourni) 26,-	17,50
	82026 Fréquence-mètre simple avec transfo 475,-	23,50
	82009 Ampli téléph. avec ventouse et HP 59,-	18,50
	82019 Tempo ROM (sans pile) 221,-	19,50
	82024 High Boost 59,-	22,50
	81158 Moulin à perles (kit + 4 CI indissociables) 1052,-	
No 43	81158 Dégivrage frigo avec transfo 72,-	21,50
	82010 Programmeur d'EPROM (non fourni) avec connecteurs 273,-	55,50
	82027 Synthétiseur VCO 303,-	52,50
	82038 Clignotant 34,-	19,-
	82039 1 Boucle d'écoute Emet. avec transfo 114,-	25,-
	82039 2 Boucle d'écoute Récept. 81,-	21,50
	82040 Capacimètre pour fréquence-mètre 100,-	24,-
	82046 Gong avec transfo et HP 124,-	19,-

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

● \* \* \* \* \* ●

**\* AVEC EN PLUS LA GARANTIE APRES-KIT BERIC \***

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

● \* \* \* \* \* ●

● \* \* \* \* \* ●

**PROMOTION AFFICHEURS**

Jusqu'à épuisement du stock !

\* AC: anode commune CC: cathode commune \*

\* AFFICHEURS ROUGES BOITIER DUAL 14P P.U. TTC \*

\* MAN3720, 8 mm, 7 seg., A.C. .... 5,- \*

\* MAN3730, 8 mm,  $\pm 1$ , A.C. .... 5,- \*

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

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

\* AFFICHEURS ROUGES, 1/2 POUCE, 13 MM \*

\* FND501,  $\pm 1$ , C.C. .... 8,- \*

\* FND560, 7 seg., C.C. .... 8,- \*

\* FND568,  $\pm 1$ , A.C. .... 8,- \*

\* AFFICHEURS ROUGES 20 MM \*

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

\* DISPLAYS ROUGES 2 DIGITS \*

\* NSN373, 8 mm, C.C., 2 x 7 seg., direct .... 12,- \*

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

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

● \* \* \* \* \* ●

**BERIC**

REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter EXPEDITION RAPIDE  
 Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs et de marques mondialement connues  
**REGLEMENT A LA COMMANDE • PORT ET ASSURANCE P.T.T. 26,-** 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 porta de Vanves) 92240 Malakoff - Téléphone: 857-68-33. Fermé dimanche et lundi  
 Heures d'ouverture: 9 h - 12 h 30, 14 h - 19 h. Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus. Expédition rapide. En CR majoration 15,00 F. C.C.P. PARIS 16578-89

Éditeur

# DISPONIBILITE / QUALITE / PRIX / CHOIX

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

TRANSISTORS		BC238	1,50	BC559	1,40	BF179	4,50	BFY34	3,60	TIP625	15,-	2N2219	3,-	2N5548	6,-
AC125	3,-	BC239	1,80	BC560B	2,50	BF180	5,50	BFY90	10,-	TIP2955	9,-	2N2222	3,-	2N5672	16,-
AC126	3,-	BC261	2,-	BC639	3,-	BF185	2,10	BS170	10,-	TIP3055	8,-	2N2369	3,-	3N201	6,-
AC127	3,-	BC140	3,50	BC308	2,-	BD131	7,-	BU208	15,-	TS43	7,50	2N2484	2,-	3N204	12,-
AC128	3,-	BC141	4,-	BC321	2,-	BD135	3,25	BU209	15,-	U1278	12,-	2N2646	2,20	3N211	12,-
AC132	3,50	BC143	5,-	BC327	2,50	BD136	3,25	E300J300	5,-	U309	10,-	2N2904	2,20	40673 = 3N204	12,-
AC187K	3,70	BC160	3,50	BC347	1,50	BD137	3,45	FT3055	7,50	U310	22,-	2N2905	3,-	40841 = 3N201	12,-
AC187/188K	6,70	BC161	4,-	BC408	2,-	BD138	4,-	J310	10,-	2N706	4,-	2N2907	3,-		
AC188K	3,70	BC172	1,50	BC516	3,45	BD140	4,-	MJE802	33,-	2N708	3,-	2N3053	3,50		
AD149	9,10	BC177	3,50	BC517	3,-	BD232	6,-	MPF102	5,-	2N709	7,-	2N3054	6,80		
AD161	4,85	BC178	2,-	BC546	1,50	BD241	6,10	TIP29	4,50	2N914	4,-	2N3055	8,50		
AD162	4,40	BC178	2,-	BC547	1,-	BD242	6,60	TIP30	4,50	2N918	4,-	2N3055	12,-		
AF125	5,-	BC182	2,-	BC548	1,-	BD435	5,-	TIP32	6,-	2N930	2,-	2N311	2,50		
AF126	3,25	BC183	2,-	BC549	1,30	BD436	5,-	TIP36	15,-	2N1302	4,-	2N3119	3,-		
AF127	5,-	BC184	2,-	BC550	1,30	BDX18	15,-	TIP41	16,-	2N1613	3,-	2N3866	7,50		
AF139	5,10	BC192	2,20	BC555	1,40	BF167	3,90	TIP42	7,-	2N1711	3,-	2N4416	10,-		
AF239	5,20	BC213	2,50	BC557	1,-	BF173	3,15	TIP44	26,-	2N1889	3,50	2N4427	10,50		
BC107	2,-	BC237	1,50	BC558	4,-	BF178	4,-	TIP620	15,-	2N1893	2,50	2N5109	12,-		
										2N2218	3,-	2N5179	12,-		

C-MOS		4016	5,40	4023	2,20	4035	11,80	4050	3,90	4069	2,20	4093	6,-	4514	26,10
4000	2,20	4012	2,20	4018	9,60	4024	8,40	4040	11,80	4070	3,-	4098	9,-	4518	11,80
4001	2,20	4013	3,40	4018	9,60	4027	4,80	4042	8,40	4071	2,20	4099	13,-	4520	10,80
4010	6,-	4014	9,60	4021	11,80	4028	9,00	4043	8,20	4072	2,20	4502	8,40	4528	10,80
4011	2,20	4015	8,40	4022	9,60	4030	3,90	4046	11,80	4077	3,-	4507	2,40	4556	8,-
				4022	9,60	4034	11,80	4049	3,90	4081	2,20	4508	12,-	40106	12,-

<p><b>Condensateurs céramiques:</b> Type disque ou plaquette de 2,2 pF à 8,2 nF: 0,30 de 10 nF à 0,47 pF: 0,50</p> <p><b>Condensateurs électrolytiques</b> Modèle axial, faible dimension</p> <table border="1"> <tr><th>µF</th><th>16V</th><th>40V</th><th>83V</th></tr> <tr><td>1</td><td>1,20</td><td>1,20</td><td>1,20</td></tr> <tr><td>2,2</td><td>1,20</td><td>1,20</td><td>1,20</td></tr> <tr><td>4,7</td><td>1,20</td><td>1,20</td><td>1,20</td></tr> <tr><td>10</td><td>1,20</td><td>1,20</td><td>1,50</td></tr> <tr><td>22</td><td>1,20</td><td>1,70</td><td>1,80</td></tr> <tr><td>47</td><td>1,20</td><td>1,70</td><td>1,80</td></tr> <tr><td>100</td><td>1,50</td><td>2,-</td><td>2,80</td></tr> <tr><td>220</td><td>1,80</td><td>2,50</td><td>3,60</td></tr> <tr><td>470</td><td>2,50</td><td>3,10</td><td>6,-</td></tr> <tr><td>1000</td><td>3,70</td><td>4,70</td><td>8,30</td></tr> <tr><td>2200</td><td>5,30</td><td>8,30</td><td>13,90</td></tr> <tr><td>4700</td><td>11,-</td><td>13,60</td><td>21,-</td></tr> </table> <p><b>Condensateurs tartelette</b> 0,1 µF/0,15/0,22/0,33/0,47/ 0,68 µF, 35 V. 2,- 1 µF/1,5/2,2/3,3/4,7/ 6,8 µF, 35 V. 3,- 10 µF/15/22 µF, 16 V. 5,- 47 µF, 6,3 V. 6,- 100 µF, 12 V. 8,- 470 µF, 3 V. 10,-</p> <p><b>Quartz</b> 1000 kHz / 1008 kHz / 2000 kHz 4000 kHz / 8867 kHz / 15000 kHz prix uniforme 40,-</p> <p><b>Séls miniatures</b> 0,15 µH/0,22 µH/1 µH/4,7 µH/ 10 µH/22 µH/39 µH/47 µH/ 68 µH/100 µH/250 µH/470 µH/ 1 mH 6,- 10 mH/15 mH/56 mH 8,- 100 mH 12,50</p> <p><b>Résistances 1/4 W 5% carbone</b> toutes les valeurs 0,25</p> <p><b>Touche clavier ASCII</b> Touche simple 6,- Touche space 9,50 Jeu de signes transfert pour dito 10,-</p>	µF	16V	40V	83V	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,-	2,80	220	1,80	2,50	3,60	470	2,50	3,10	6,-	1000	3,70	4,70	8,30	2200	5,30	8,30	13,90	4700	11,-	13,60	21,-	<p><b>Radiateurs</b> pour TO 18 1,50 pour TO 5 1,50 pour TO 66/TO 3 (simple U) 12,- pour TO 66/TO 3 (double U) 20,50 pour TO 66/TO 3 (professionnel) 21,- pour TO 220 2,- TO 3 (crapaud) 6,-</p> <p><b>Potentiomètres variables</b> 47 ohms à 2,2 Mohms. Linaire ou logarithmique (à préciser) Simple sans inter 5,- Double sans inter (suivant disp.) 12,- Simple avec inter (suivant disp.) 7,- Double avec inter (suivant disp.) 14,- Potentiomètre rectiligne stéréo 17,- Bobiné 3 W 9,-</p> <p><b>Support de CI souder wrapper</b> 8 br. rond 6,- 10 br. rond 7,- 2 x 4 br. 2,- 3,- 2 x 7 br. 2,- 3,- 2 x 8 br. 2,- 3,- 2 x 9 br. 4,- 6,- 2 x 10 br. 5,- 8,- 2 x 11 br. 7,- 2 x 12 br. 8,- 12,- 2 x 14 br. 10,- 15,- 2 x 20 br. 12,- 18,-</p> <p><b>Potentiomètres ajustables</b> Utilisés par ELEKTOR ø 10 mm, en boîtier, à plat, lin, PIHER Valeurs de 100 ohms à 1 Mohm, pièce 1,50 Pot ajustable multitours Héli trim 8,-</p> <p><b>Diodes de redressement</b> 1N4007, 1 A 1000 V. 1,- 1N5408, 3 A 1000 V. 3,-</p>	<p><b>Condensateurs MKH Siemens</b> Utilisés par ELEKTOR de 1 nF à 18 nF. 0,80 de 22 nF à 47 nF. 0,95 de 56 nF à 100 nF. 1,- de 120 nF à 220 nF. 1,30 de 270 nF à 470 nF. 2,- de 560 nF à 820 nF. 2,60 1 µF 2,80 1,5 µF 4,- 2,2 µF 6,50</p> <p><b>Diodes Varicap</b> BA102 4,- BB104 6,- BB105G 3,60 BB142 6,-</p> <p><b>Diodes de commutation</b> AA119 1,- BAX13 0,70 1N4148 0,40 OA95 0,40 1N4150 1,-</p> <p><b>Diodes Schottky</b> FH1100 (HP2800) 8,-</p> <p><b>Diodes LED</b> ø 5 mm rouge, vert ou jaune, 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</p> <p><b>Photo PIN diode</b> BPW34 15,-</p> <p><b>Photorésistances LDR</b> Miniature. 7,50 Genre LDR03 12,-</p> <p><b>Photodiode infrarouge</b> OAP12 31,-</p> <p><b>Points redresseurs</b> PR1: 0,5 A 110 V. 3,- PR2: 1,5 A 80 V. 6,- PR3: 3,2 A 125 V. 15,- PR4: 10 A 40 V. 30,- BY164 6,-</p>	<p><b>Optocoupleur</b> TIL111/MCT2/ICT260. 10,- 6N136 52,- ICT600 double 15,- CNY47A. 14,- MCS2400 18,- FPT100 10,- MTC81 14,-</p> <p><b>Afficheurs</b> 7756 12,- 7750 12,- 7750 12,- MAN4640 23,- 7414 113,- 7730/TIL312/DL707 12,- FMS67 16,50 FM77T 374,- LCD afficheur 3 1/2 digits 114,- Diodes zener 0,5 W Toutes les valeurs entre 1,4 et 47 V, pièce. 1,50 200 V. 5,-</p> <p><b>Diac</b> ST2 (32 V). 2,30</p> <p><b>Triac</b> 8 A/400 V. 5,- U217A 12,-</p> <p><b>Thyristor</b> 8 A/400 V. 5,30</p> <p><b>Ensemble émission-réception</b> infrarouge (notice) Diode TIL32 + phototransistor TIL78, l'ensemble. 15,-</p>	<p><b>Divers</b> Transducteur PXE 25,- Micro électret 25,- Connecteur DIN41612, 64 broches le jeu M + F 65,- Connecteur DIN41617, 31 broches le jeu M + F 22,- Connecteur 21 contacts 18,- Humidistance 30,- Condensateur variable 500 pF/ 250 pF 25,- Pince test 16 broches 53,- SFD 455 9,- SFE 10,7 7,- 34342 TOKO 7,- 34343 TOKO 7,- BLR3107N 40,- BBR3132 45,- Digitast 13,- Digitast avec LED 17,- Tore T50-6 ou T50-12 7,50 CTN 10 kohms 25°C 15,- Tore antiparasitage triac 12,- Mandrin Kashke 7,- HP B / 25 ou 50 ohms ø 50 mm 15,- Buzzer 6/12 V. 10,- Ampoule digit 1 5,- Ajustable 200 pF pour CI 10,- Mandrin VHF TOKO 6,- Jeu de 2 transducteurs E + R 40 kHz 52,- Tore B62152004 5,- LX0503 transducteur 240,-</p>
µF	16V	40V	83V																																																					
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,-	2,80																																																					
220	1,80	2,50	3,60																																																					
470	2,50	3,10	6,-																																																					
1000	3,70	4,70	8,30																																																					
2200	5,30	8,30	13,90																																																					
4700	11,-	13,60	21,-																																																					

T T L		Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS
7400	1,80	7416	3,-	7451	1,80	7491	5,30	74132	7,20	7440	74155	6,60	7480	74188	18,-	74245	12,-		
7401	1,80	7420	1,80	7453	2,20	7492	4,80	74136	5,30	7441	74156	7,20	7481	74190	9,60	74247	8,40		
7402	1,80	7421	2,70	7454	2,20	7493	4,80	74138	8,80	7442	74157	7,20	7482	74191	9,60	74248	7,20		
7403	1,80	7426	2,60	7460	2,40	7494	7,90	74139	8,80	7443	74160	8,40	7483	74192	8,-	74249	9,60		
7405	2,20	7427	3,30	7472	2,80	7495	8,-	74141	7,90	7444	74161	9,60	7484	74193	8,-	74250	8,40		
7406	3,30	7430	1,80	7473	3,40	7496	8,-	74143	24,-	7445	74162	8,40	7485	74194	8,-	74251	16,80		
7407	3,30	7432	3,50	7474	3,40	7497	8,-	74144	24,-	7446	74163	8,40	7486	74196	9,60	74252	6,60		
7408	2,20	7437	1,80	7475	5,10	7498	8,-	74145	9,-	7447	74164	8,40	7487	74197	7,20	74253	6,60		
7410	1,80	7440	1,80	7476	3,40	7499	8,-	74147	22,-	7448	74165	8,40	7488	74198	9,60	74254	6,-		
7411	2,70	7442	5,40	7483	7,20	7500	8,-	74148	13,20	7449	74166	8,40	7489	74199	9,60	74255	6,30		
7413	4,20	7445	8,40	7484	8,40	7501	8,-	74150	9,60	7450	74167	8,40	7490	74200	11,-	74256	18,80		
7414	8,-	7447	7,20	7485	3,60	7502	8,-	74151	6,05	7451	74168	8,40	7491	74201	14,20	74257	13,10		
		7450	1,80	7486	20,90	7503	8,-	74153	6,60	7452	74182	8,40	7492	74202	12,-	74258	17,-		
				7489	4,20	7504	8,-	74154	10,-	7453	74185	15,-	7493	74203	12,-	74259	22,50		

C.I. SPECIAUX		LM309K	15,-	MM2112	37,-	SA8600	29,-	TCA4500	26,-	UAA180	18,-	95H90	80,-
AY3-1015	66,-	DM81LS97	18,-	LM311	7,50	SN28554	34,-	TLA1024	22,-	ULN2003	16,-	11C90	120,-
AY3-1270	112,-	ESM231	30,-	LM317K	35,-	SN76477	37,-	TD1034NB	32,-	WD55	202,-	3341	26,-
AY3-1350	80,-	FCM7004	63,-	LM323K	76,-	MM2716	60,-	TD1045	7,50	XR2203	16,-	8088	407,-
AY3-8910	99,-	HM616LP	190,-	LM324	8,-	MM5204Q	132,-	TD1046	28,-	XR2206	40,-	8284	72,-
AY5-1013	57,-	ICL7106	180,-	LM331/XR4151	8,-	NE555	3,50	TD2002	27,-	XR2207	45,-	9368	25,-
AY5-2376	120,-	ICL7126	150,-	LM339	6,30	NE556	11,-	TD2020	36,-	XR4151/RC4151	28,-	2816	2816
CA3060	24,-	ICM7555	13,-	LM380	15,-	NE557	16,-	TL074	26,-	ZN414	32,-	2821 Jeux	le jeu
CA3080	12,-	INS8295N	644,-	LM386	9,-	NE564	45,-	TLO81	12,-	ZN426	72,-	2836 TV	520,-
CA3086	8,-	ITT1900	120,-	LM3900	9,-	NE565	17,-	TL084	16,-	ZN427	152,-	2850	
CA3089	26,-	L120	27,-	LM3914	30,-	NE567	16,-	TMS1000	90,-	78L	8,-		
CA3130	11,-	L200	18,-	LM3915	32,-	OM961	200,-	TMS3874NL	25,-	79L	8,-		
CA3140/TL081	12,-	LF356	12,-	MC1350	11,-	RE502P	115,-	UA709	3,80	7805 à 7824	10,-		
LF356	12,-	LF357/CA3140	12,-	MC1468G	38,-								

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

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



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

Minimum d'envoi 100 F + port et emballage

Nous honorons les bons - Administration - (minimum 300,00)  
Documentation N° 18 sur simple demande  
contre 5 timbres à 1,60

# MJ kit

MJ1	Modulateur 1 voie (800W)	43,00
MJ2	Modulateur 2 voies (2x800W)	66,00
	Coffret métal (150x80x50) noir	57,00
	Accessoires (boutons voyants prisés etc.)	29,00
MJ3	Graduateur (700W)	38,00
MJ4	Stroboscope 40 poles	139,00
MJ5	Modulateur 3 voies (3x800W)	106,00
	Coffret métal (700x110x60) noir face avant grise	83,00
	Accessoires (boutons voyants prisés etc.)	39,00
MJ6	Cristémeire à led (12)	136,00
MJ7	Horloge 4 digits complète heure - minute - seconde	149,00
	Option réveil	42,00
	Coffret métal (13x5x9,5x5cm) noir	48,00
MJ8	Preamplificateur stéréo pour cellule magnétique	49,00
MJ9	Avertisseur et protection de dépassement de 1 modulateur (protection d'amplis déclenchement ventilateur, etc.)	
	3 seuils 60° 80° 95° à précision	95,00
MJ10	Base de temps à quartz 50Hz pour horloge (à étiré étudié pour fonctionner avec le kit MJ1)	89,00
MJ11	Jeux liés (tennis, football, pelote, exercice)	179,00
	Coffret forme pupitre (300x160x85 x50mm) avec face avant grise livrée avec inter. boutons etc.	84,00
MJ12	Chargeur batteries 12V (avec coupe en fin de charge)	92,00
	Option transformateur 2x12V 5A galva 10A	178,00
		48,00
MJ13	Preamplificateur micro (basse impédance)	34,00
MJ14	Horloge à cristaux liquides 5 fonctions à quartz heure - minute - seconde - jour - mois	299,00
	Coffret métal couleur acier haut 95 long 155 - profondeur 30 - grande pile 50	38,00
MJ15	Voltmètre digital à cristaux liquides 1999 points - échelles 18 mm	351,00
	Alimentation pile 9V	
MJ16	Temporisateur réglable de 1 seconde à 40 minutes 400V	184,00
MJ17	Frequencemètre 50MHz 8 Digits	580,00
MJ18	Ampli téléphone	68,00
MJ19	Ampli 5 watts 12 volts	69,00
MJ20	Chronomètre 8 DIGIT	342,00
MJ21	Générateur de fonctions SINUS TRIANGLE	
	CARRÉ 10KHz à 100KHz	269,00
MJ22	Chemilud 4 voies (reglage indépendant modulation positive ou négative)	158,00
MJ 23	Preampli de lecture stéréo pour Mini K7	54,00
MJ24	caillens 3 tons	88,00
MJ 25	Alimentation Réglable 24 V 1 A	88,00
	Le Transformateur	84,00

# KIT IMD

KN1	Antivol électronique	59,00
KN2	Interphone à circuit intégré	68,00
KN3	Détecteur de métaux	37,00
KN5	Injecteur de signal	38,00
KN6	Détecteur photo-électrique	86,00
KN7	Cigariotier électronique	43,00
KN9	Convertisseur de fréquence AM/FM	38,00
KN10	Convertisseur de fréquence FM/FM	72,50
KN12	Maccia Ampli 4,5W à circuits intégrés	58,00
KN14	Connecteur de tonalité	43,00
KN15	Temporisateur	85,00
KN16	Métronome	42,00
KN17	Oscillateur Morse	40,00
KN18	Instrument de musique	61,00
KN19	Sirene électronique	54,00
KN20	Convertisseur 27MHz	53,00
KN21	Cigariotier de secteur réglable	72,50
KN26	Caution de porte 2 tons	66,00
KN28	Indicateur de vergée	84,00
KN28	Régulateur de vitesse 1000 W	88,00
KN 40	Sirene de puissance 12 V 15 W	98,00
KN 45	Amplificateur d'antenne loud récepteur	28,00
KN 45	Recepteur minature FM	56,00
KN48	Chemilud 8 voies programmable	
	Allumage séquentiel	245,00
KN52	Piano lumineux	285,00

# Relais

12 V	300 Ω	2 RT	Extra plot	25,00
12 V	70 Ω	1 T	automobile-12A	15,00
12 V	300 Ω	4 RT	Siemens	25,00
12 V	58 Ω	4 RT	VARLEY	20,00
12 V	58 Ω	8 RT	VARLEY	15,00
12 V	120 Ω	2 RT	Coupage 8A	52,00
24 V	430 Ω	4 RT	VARLEY	25,00
220 V	7000 Ω	2 RT	Coupage 8A	55,00

## la CB

### 22 CANAUX

# 595,00 2WFM

NOUS AVONS EN STOCK  
TOUS LES ACCESSOIRES

Antennes lises, mobiles, ampis les mètres, liches, embases connecteurs, fils, etc.

**Tous les quartz en stock**

**PUBLICATIONS**  
- communication radio CB - 27 MHz  
par Karamanolis 126 pages 64 F - 4 F en timbres  
CB antennes 108 pages 64 F - 4 F en timbres  
Carnet de bord CB 12,00 + 4,00 en timbres

**Transistors pour PA**  
2SC774 18,00  
2SC1306 30,00  
2SC1307 80,00  
2SC1969 61,00 MRF 475 49,00  
MRF 450 A pour PA 27 MHz 50 W 220,00  
PL02 A 88,00

**Résistances « ALLEN BRADLEY » non selfique 2 W 2,00**  
MRF 475 49,00  
MRF 450 A pour PA 27 MHz 50 W 220,00  
PL02 A 88,00

**VERSION MONTE**  
Laser 2 mw dans son coffret 1798,00 F  
Animation pour Laser comprenant pupitre de commande + coffret animation (4 moteurs) 2100,00 F

**VERSION KIT**  
Le Tube 2 mw NEC 1190,00 F  
Transformateur 188,00 F  
Coffret laque noir 97,00 F  
Composant et accessoires 98,00 F  
Circuit imprimé 35,00 F

Miroir traité 2,5 épaisseur 1,5 19,00 F  
Moteur 35,00 F

## CELLULE SOLAIRE

Cellule Ø 100  
1,8 A - 0,45 V 109,00  
DEMI CELLULE  
0,8 A 0,45 V 52,00  
QUART DE CELLULE  
0,45 A 0,45 V 27,80

cellule Ø 5,5 cm  
0,6 A 0,45 V 48,00

## PANNEAU SOLAIRE PORTABLE

3-6-9 volts/50 ma 198,00

## PANNEAU SOLAIRE 12 VOLTS

3 watts ..... 816,00  
Les cellules peuvent être montées en série ou en parallèle pour augmenter le courant ou la tension  
Celle conductrice ELECOLIT ..... 38 00

**MOTEUR FAIBLE CONSUMATION**

Tension	TPM	Moteur seul	Av. réduct.
1,5 V à 3 V	7700	RE 140 8,90	R1 24,90
1,5 V à 4 V	4800	RE 280 14,00	R2 28,50

## SEMI CONDUCTEURS GRANDES MARQUES

2N697 7,00	80139 6,00	DIODES	SN7447 8,00	SN74156 9,00
2N708 5,80	80140 6,10	8A107 3,50	SN7448 12,00	SN74167 10,00
2N714 3,60	80149 12,00	AA119 3,50	SN7446 18,00	SN74163 4,00
2N718 5,00	80180 14,20	OAB1 1,00	SN7441 8,00	SN74164 9,00
2N730 4,80	80233 5,00	OAB5 1,00	SN7450 5,00	SN74165 18,00
2N1305 4,50	80274 5,00	0A202 1,50	SN7451 3,00	SN74166 18,00
2N1305 4,50	80235 5,50	IN414 0,80	SN7453 2,90	SN74167 28,00
2N1613 3,60	80236 6,00	IN4148 0,80	SN7454 2,30	SN74170 24,00
2N1711 3,60	80237 7,50	ESM 230 390 9,00	SN7460 2,50	SN74173 18,00
2N1889 4,00	80238 8,00		SN7462 14,00	SN74175 8,00
2N1890 4,00	80433 8,00	<b>PORT</b>	SN7470 8,00	SN74180 6,50
2N1893 5,10	80434 7,00	1A 400V 4,80	SN7472 4,00	SN74182 9,00
2N218 4,50	80X66 8 33,00	2A 200V 15,00	SN7473 6,00	SN74184 8,00
2N218A 4,20	80X67 8 32,00	4A 50V 9,80	SN7474 5,00	SN74188 32,00
2N219A 4,20	80Y56 30,00	25A 200V 32,00	SN7475 5,00	SN74190 14,00
2N222 2,80	80Y58 84,00		SN7476 6,75	SN74191 12,00
2N2369 4,20	8F167 5,20	<b>CIRCUIT INTEGRE LINEAIRE</b>	SN7478 16,00	SN74192 14,00
2N2484 6,50	8F173 4,70	A7090IP 7,00	SN7482 12,50	SN74193 14,00
2N2894 15,00	8F178 5,00	A7090I 7,90	SN7483 13,00	SN74195 12,00
2N2904 3,60	8F179 7,25	A70910 10,00	SN7485 10,00	SN74197 17,00
2N2905 3,60	8F180 5,75	A709105 10,00	SN7486 4,30	SN74221 10,00
2N2906 4,20	8F194 2,50	A710 8,00	SN7488 29,00	SN74222 8,00
2N2907A 3,90	8F195 4,50	A710 8,00	SN7490 7,00	SN74258 3,50
2N3053 3,90	8F233 4,25	A7230H 10,00	SN7491 7,00	SN74279 9,00
2N3054 9,70	8F257 3,50	A7230T 13,20	SN7492 7,00	SN74284 5,00
2N3055 9,00	8F258 3,00	A7410I 6,50	SN7493 8,00	SN74290 18,00
2N3055 9,00	8F259 4,00	A7410I 7,00	SN7494 8,50	
2N3090 10,50	8F899 2,60	A74105 8,00	SN7495 7,90	
2N3391 3,90	8F890 18,40	A74105 8,00	SN7496 10,00	
2N3553 23,50	8F895 25,00	A748 7,60	SN7497 6,00	
2N3702 3,50	8F917A 4,00	A753 18,00	SN7420 12,00	
2N3703 3,30	8F918 3,50	MCT 2 9,00	SN7421 7,00	
2N3704 4,50	8F938 4,00	SA3300 10,00	SN7422 7,00	
2N3725 9,50	8F929A 5,40	XR2206cp 55,00	SN7423 1,25	
2N3904 4,00	8F930A 6,00	XR2206cp 38,00	SN7424 32,00	
2N3966 18,00	8F9316 6,75	XR4138 18,00	SN7425 30,00	
2N3966 6,50	8F937R 7,30	TAAG118 23,50	SN7426 13,00	
2N4037 9,20	8F937R 7,30	TAAG11C 27,50	SN7427 15,00	
2N4400 3,50	8F937R 7,30	TAAG21 34,50	SN7428 10,00	
2N4401 3,50	8F937R 7,30	TAAG61 10,00	SN7429 7,00	
8C101 2,50	8F937R 7,30	TAAG62 10,00	SN7430 7,00	
8C108 2,50	8F937R 7,30	TAAG61 10,00	SN7431 7,00	
8C109 2,90	8F937R 7,30	TAAG62 10,00	SN7432 7,00	
8C113 5,00	8F937R 7,30	TAAG63 10,00	SN7433 7,00	
8C114 2,00	8F937R 7,30	TAAG64 10,00	SN7434 7,00	
8C116 7,20	8F937R 7,30	TAAG65 10,00	SN7435 7,00	
8C117 10,50	8F937R 7,30	TAAG66 10,00	SN7436 7,00	
8C141 6,10	8F937R 7,30	TAAG67 10,00	SN7437 7,00	
8C142 5,80	8F937R 7,30	TAAG68 10,00	SN7438 7,00	
8C143 5,75	8F937R 7,30	TAAG69 10,00	SN7439 7,00	
8C145 7,80	8F937R 7,30	TAAG70 10,00	SN7440 7,00	
8C147 2,90	8F937R 7,30	TAAG71 10,00	SN7441 7,00	
8C153 5,50	8F937R 7,30	TAAG72 10,00	SN7442 7,00	
8C154 6,00	8F937R 7,30	TAAG73 10,00	SN7443 7,00	
8C155 2,60	8F937R 7,30	TAAG74 10,00	SN7444 7,00	
8C160 6,00	8F937R 7,30	TAAG75 10,00	SN7445 7,00	
8C161 6,00	8F937R 7,30	TAAG76 10,00	SN7446 7,00	
8C169 3,50	8F937R 7,30	TAAG77 10,00	SN7447 7,00	
8C170 3,00	8F937R 7,30	TAAG78 10,00	SN7448 7,00	
8C171 3,20	8F937R 7,30	TAAG79 10,00	SN7449 7,00	
8C172 3,20	8F937R 7,30	TAAG80 10,00	SN7450 7,00	
8C173 3,25	8F937R 7,30	TAAG81 10,00	SN7451 7,00	
8C178 3,50	8F937R 7,30	TAAG82 10,00	SN7452 7,00	
8C179 3,75	8F937R 7,30	TAAG83 10,00	SN7453 7,00	
8C182 2,50	8F937R 7,30	TAAG84 10,00	SN7454 7,00	
8C183 2,70	8F937R 7,30	TAAG85 10,00	SN7455 7,00	
8C184 3,10	8F937R 7,30	TAAG86 10,00	SN7456 7,00	
8C211 5,90	8F937R 7,30	TAAG87 10,00	SN7457 7,00	
8C213 2,85	8F937R 7,30	TAAG88 10,00	SN7458 7,00	
8C237 3,90	8F937R 7,30	TAAG89 10,00	SN7459 7,00	
8C238 2,20	8F937R 7,30	TAAG90 10,00	SN7460 7,00	
8C251 2,60	8F937R 7,30	TAAG91 10,00	SN7461 7,00	
8C307 2,30	8F937R 7,30	TAAG92 10,00	SN7462 7,00	
8C308 2,50	8F937R 7,30	TAAG93 10,00	SN7463 7,00	
8C313A 6,50	8F937R 7,30	TAAG94 10,00	SN7464 7,00	
8C317 3,50	8F937R 7,30	TAAG95 10,00	SN7465 7,00	
8C320 2,50	8F937R 7,30	TAAG96 10,00	SN7466 7,00	
8C327 3,00	8F937R 7,30	TAAG97 10,00	SN7467 7,00	
8C337 2,50	8F937R 7,30	TAAG98 10,00	SN7468 7,00	
8C338 2,50	8F937R 7,30	TAAG99 10,00	SN7469 7,00	
8C401 3,00	8F937R 7,30	TAAG100 10,00	SN7470 7,00	
8C637 4,00	8F937R 7,30	TAAG101 10,00	SN7471 7,00	
8C638 4,50	8F937R 7,30	TAAG102 10,00	SN7472 7,00	
8C694B 2,70	8F937R 7,30	TAAG103 10,00	SN7473 7,00	
8C696B 3,00	8F937R 7,30	TAAG104 10,00	SN7474 7,00	
8C698 4,45	8F937R 7,30	TAAG105 10,00	SN7475 7,00	
8C698 4,45	8F937R 7,30	TAAG106 10,00	SN7476 7,00	
8C698 4,45	8F937R 7,30	TAAG107 10,00	SN7477 7,00	
8C698 4,45	8F937R 7,30	TAAG108 10,00	SN7478 7,00	
8				

# DÉPOSITAIRE SEMI-CONDUCTEURS

ENFIN DISPONIBLE UAA 1003 microprocesseur horloge parlante (en anglais) 150,00

## TEXAS INSTRUMENTS

**TTL**  
SN74132 4 trigger à 2 entrées 11,25  
SN74147 34504+ 7475 + 7441 28,60  
SN74143 7480 + 7475 + 7447 30,00

**OPTOÉLECTRONIQUE**  
TIL 270 Barreau 10 led Ø3mm rouge 38,00  
TIL 305 5x7 afficheur 85,00  
TIL 306 7490 + 7475 + 7477 + afficheur 92,00  
TIL 308 7475 + 7490 80,00  
TIL 312 Afficheur rouge 8mm à anode 13,00  
TIL 313 Afficheur rouge 8mm cathode 21,00  
TIL 321 Afficheur rouge 13mm anode 16,00

TIL 370 = DIS 738 afficheur 7 segments 4 digit cathode 40,00

**LIBRAIRIE** nouvelles éditions Data Book TTL 830 pages 120,00F - 18,00 en timbres + Data Book LINEAIRE 368 pages 45,00F - 18,00 en timbres + Data Book opto 303 pages 57,00 14,00 en timbres  
Data, Transistors, Diodes 82,00 22,00 en timbres

**LINEAIRE**  
TMS 1000 microprocesseur pour carillon 24 airs 104,00  
TMS 1122 Timmer Universel 99,00  
TMS 1965 NL 4 jeux TELE 54,00  
TMS 3874 NL horloge LED 40,00  
TMS 3879 NL program Timer 62,00

TL 61 Bile faible consommation 9,80  
TL 71 Faible souffle BIFET 9,00  
TL 74 Quadruple Bile 21,00  
TL 72 Diode infrarouge 8,00  
TL 78 Photo Transistor 7,50  
TL 81 Photo Transistor 24,00  
TL 82 Double BIFET 11,00  
TL 081 Ampli OP BIFET 7,00  
TL 84 Quadruple OP BIFET 15,00  
TL 431 Diode Zener réglable 2.5V à 40V 8,50  
TL 441 Ampli Log 24,50  
TL 497 N ALIM à découpage 21,00  
SN 76013 Ampli BF 5W 49,00  
SN 76010P Complé-tous angle de came 10,00  
SN 76177 Générateur de bruit (osciléo-zloche, trim etc.) 37,50

## NATIONAL SEMI-CONDUCTEURS

LF 356 Ampli OP MOS 13,00  
LM 10 Ampli OP alim 1.5 V 48,00  
LM 78 N 05 Régulateur 5V 5A 85,00  
LM 101 AH Ampli OP Militaire 21,00  
LM 301 Ampli OP DIL 5,00  
LM 301 AH Ampli OP TOS 12,00  
LM 305 Régulateur 26,50  
LM 307 Ampli OP 10,00  
LM 308 Ampli OP 8,00  
LM 311 Comparateur 10,00  
LM 317 T Régulateur 1.5 à 25V TO 220 17,00  
LM 317 K Régulateur 1.2 à 25V 40,00  
LM 318 Ampli OP 28,00  
LM 324 4 Ampli OP 11,40  
LM 336 Zener à référence variable 19,50  
LM 338K Régulateur réglable 1.2V 33V 5A 76,00  
LM 339 Quad comparati 11,00  
LM 345 4 ampli op 741 17,00  
LM 358 Double Ampli OP 9,00  
LM 376 Régulateur 20,00  
LM 377 Ampli 2W stéréo 27,00  
LM 378 Ampli stéréo 24W 31,00  
LM 380 Ampli BF 5W 18,00  
LM 381 Préampli stéréo 25,50  
LM 382 Diode préampli faible bruit 21,00  
LM 384 Ampli 5W 18,00  
LM 386 Ampli BF 15,00  
LM 387 Quad ampli OP faible bruit 13,60  
LM 391 N 80 Driver pour ampli BF 18,00  
LM 703 Ampli FI 16,50  
LM 710 Comparateur 8,00

LM 793 Ampli vidéo 10,00  
LM 1303 Phémok stéréo 18,00  
LM 1496 Modul/Demodul 15,00  
LM 1458 Dual ampli OP 9,00  
LM 1800 Décodeur FM stéréo 28,00  
LM 1820 AM Radio 18,00  
LM 2907 Convertisseur TRI-TEN 25,00  
LM 3900 A Ampli OP 11,00  
LM 3903 Flasher pour led 12,50  
LM 3914 Driver pour Bargain m 38,00  
LM 3915 Indicateur puissance BF 39,00

LM 13600 Réducteur de bruit 25,00  
LM 309K Régulateur + 5V 1.5A 103 24,00  
LM 340-12 +12V 1A 103 32,00  
LM 340-15 +15V 1A 103 32,00  
LM 340-24 +24V 1A 103 32,00  
LM 320K-5 -5V 1.5A 103 32,00  
LM 320K-12 -12V 1.5A 103 32,00  
LMH001 CH Ampli OP faible cons. TTL CMOS 300,00

**Brochures identiques série 74**  
DM74C00 3,40  
DM74C02 3,40  
DM74C04 4,20  
DM74C08 3,40  
DM74C10 3,40  
DM74C48 18,00  
DM74C73 8,00  
DM74C90 14,40  
DM74C83 12,00  
DM74C180 10,00  
DM74C183 15,00

**Microchip modes**  
EPROM 1 K x 8 2708 95,00  
EPROM 2 K x 8 2716 348,00

**LIBRAIRIE**  
DATA LINEAIRE 84 + 18,00 en timbres  
DATA CMOS 82,00 + 18,00 en timbres

## GENERAL ELECTRIC

**DIAC UJT SBS**  
ST 2 diac 3,40  
2 N 2646 UJT 7,00  
D 13 T1 (2 N 6027) 9,20  
2 N 4991 SBS 7,00  
H 11 A2 photo coupl 16,70  
2 N 5777 Photo Darlington 6,60  
V 250 LA15 GEMDV 15,40

**Transistors (plastiques)**  
GET 2222 1,70  
GET 2907 2,20  
2 N 2924 2,10  
2 N 2925 3,80  
7 N 2926 3,20

**Transistors de puissance silicium (Boîtiers plastiques)**  
NPN 8,75  
0 40 CB 60V 6W 12,00  
0 42 CB 6V 12W 18,00  
0 44 C7 70V 30W 10,76  
0 44 H7 60V 50W 15,00

**Diodes**  
1 N 4002 (200V 1A) 1,00  
1 N 4004 (400V 1A) 1,10  
1 N 4005 (600V 1A) 1,30  
1 N 4007 (1000V 1A) 1,60  
1 N 5060 (400V 2.5A) 3,50  
1 N 5625 (400V 5A) 8,50  
300V/10 A métal 18,00  
1000V/25A métal 52,00

**PNP**  
0 41 D8 60V 6W 11,25  
0 43 CB 60V 12W 11,75  
0 45 CB 60V 30W 11,75  
0 45 H7 60V 50W 18,50

**Triacs (400V)**  
SC 141 D 6A 7,00  
SC 142 D isolé 8A 12,00  
SC 146 D 10A 13,00

**LIBRAIRIE**  
Data Opto 220 pages 35,00 + 18,00 en timbres  
Catalogue général GE 80 pages en Français 8,00 F + 8,00 en timbres  
Catalogue transistors de puissance GE 120 pages 7,00 F + 8,00 F en timbres

## MICRO ELECTRONICS

AY38500 4 jeux télé 54,00  
AY38600 8 jeux télé 179,00  
AY38603 course de voitures 237,00

**Oscillateur 48,00**  
R03-2613 à généré de caractères 118,00  
AY5-2378 encodeur 88 touches 128,00  
AY5-1013 UAR-T-40KB (+ 5 V - 12 V) 88,00  
AY3-1350 carillon programmable 28 airs 89,00  
AY3-1270 thermomètre thermostat 124,00  
AY1-0212 générateur 12 notes 126,00  
AY1-1320 circuit piano 12 touches 118,00  
AY1-5050 diviseur de fréquences 7 octaves 56,00

## RCA

**Circuit intégré**  
CA 3045 Transistors multiples 45 10  
CA 3052 Préampli bf 31,00  
CA 3086 Transistors multiples 8 25  
CA 3089 Ampli FI/AM 43,00  
CA 3130 Ampli OP MOS 19,00  
CA 3131 5W bf 33,00

2N 3053 npn 60V 5W 7,50  
2N 3054 npn 50V 25W 9,70  
2N 3055 npn 100V 115W 11,00  
2N 3442 npn 150V 150W 23,10  
2N 3553 npn 40V 7W 24,00

2N 3525 Thyristor 400V 5A 29,00  
2N 4036 pnp 10,00  
2N 4037 pnp 60V 7W 9,30  
2N 5955 pnp 70V 25W 16,75  
2N 6246 pnp 90V 125W 25,00  
2N 3772 npn 100V 150W 36,50  
40408 npn 90V 1W 8,80  
40409 npn 90V 3W 9,90  
40411 npn 90V 3W 10,00  
40411 npn 90V 150W 39,00  
40601 n mos 18,00  
40673 n mos 15,00

ICM 7038 Base de temps à quartz 51,00 F  
ICM 7045 Timer, compteur, chronomètre 159,00 F  
ICM 8038 Générateur de fonctions 60,00 F  
ICM 7106 Voltmètre digital LCD 149,00 F  
ICM 7107 Voltmètre digital LED 181,00 F  
ICM 7208 Compteur 206,00 F  
ICM7208 oscilateur diviseur 42,00 F  
ICM 7217 A capacité 138,00 F  
ICM 7266 80IG11 10MHz Fréquence 282,00 F  
ICM 7555 = NE 555 CMOS 14,50 F  
ICM 7216C 80IG11 10MHz Fréquence 270,00 F

Recueil d'Application Compteur, Timer, Fréquence  
Base de temps 28 pages 12,00 + 6,00 en timbres (en anglais)  
DATA GENERAL FET, VIMOS, SWITCH, LINEAIRE, TIMMER etc... 39,00 + 18,00 en timbres (Edition 1981)

## SEMICONDUCTORS PLESSEY

SL 610 C RF Amplifier 56,00  
SL 611 C RF Amplifier 56,00  
SL 612 C IF Amplifier 56,00  
SL 620 C VOGAD 111,00

SL 621 C AGC Generator 83,00  
SL 622 C AF AMP/VOGAD/SIDETONE 194,00  
SL 630 C AF Amplifier 87,00  
SL 640 C Double Balanced Mod 83,00  
SL 641 Receiver Mixer 83,00

## MOTOROLA

BC 650 NPN Bruit extrêmement faible 4,30  
BC 651 NPN Bruit extrêmement faible 4,80  
MC 1310 P décodeur PM stéréo 32,00  
MC 1312 P décodeur quadri 32,00  
MC 3301 P 4 ampli op 13,00  
MC 3302 P 4 comparateurs 15,00  
MD 8001 Dual Transistor 50,00  
MD 8002 Dual Transistor 54,00  
MC 8003 Dual Transistor 58,00  
MJ 802 PNP 80V 200W 58,00  
MJ 901 PNP 80V 90W Darling 27,00  
MJ 1001 NPN 80V 90W Darling 24,50  
MJ 2500 PNP 60V 150W Darling 32,00  
MJ 2501 PNP 60V 150W Darling 35,50  
MJ 2955 PNP 60V 117W 17,50  
MJ 3000 NPN 60V 150W Darling 28,00  
MJ 3001 NPN 80V 150W Darling 32,00  
MJ 4502 PNP 80V 220W 64,00  
MJE 243 NPN 100V 15W 13,00  
MJE 253 PNP 100V 15W 14,00  
MJE 340 NPN 300V 20W 12,00  
MJE 370 PNP 25V 25W 8,00  
MJE 520 NPN 30V 25W 8,00  
MJE 1090 PNP 60V 70W Darling 23,50  
MJE 1100 NPN 60V 70W Darling 22,00  
MJE 2801 NPN 60V 50W 22,00  
MJE 2955 PNP 60V 90W 21,50  
MJE 3055 NPN 60V 90W 19,00  
MC 7805 cp Régulateur 5V 15,00  
MC 7808 cp Régulateur 8V 16,00  
MC 7812 cp Régulateur 12V 16,00

MC 7815 cp Régulateur 15 V 12,00  
MC 7818 Régulateur +18V 12,00  
MC 7918 Régulateur -18V 21,00  
MC 7824 cp Régulateur 24V 12,00  
MC 7905 Régulateur -5 V 15,00  
MC 7912 Régulateur -12V 15,00  
MPSA 05 NPN 60V 4,00  
MPSA 06 NPN 80V 4,50  
MPSA 13 NPN 30V 4,75  
MPSA 18 NPN Très faible bruit 4,00  
MPSA 20 NPN 40V 4,50  
MPSA 55 PNP 60V 4,50  
MPSA 56 PNP 80V 5,00  
MPSA 70 NPN 40V 3,50  
MPSL 01 NPN 100V 4,00  
MPSL 51 PNP 100V 4,50  
MPSU 01 NPN 30V 10W 11,00  
MPSU 03 NPN 120V 1W 7,00  
MPSU 05 NPN 60V Driver 13,00  
MPSU 08 NPN 60V Driver 14,50  
MPSU 01 NPN 100V 10W 18,00  
MPSU 10 NPN 300V 18,00  
MPSU 45 NPN 40 V Darling 8,00  
MPSU 51 PNP 30V 10W 12,00  
MPSU 55 PNP 60V Driver 14,50  
MPSU 56 PNP 80V Driver 15,00  
MPSU 57 PNP 100V 10W 18,50  
MSS 1000 3,20  
M2 3261 Zener 7,70  
2N 3055 NPN 60V 115W 9,00  
2N 3773 NPN 15A 150V 32,00  
2N 5087 PNP 50V faible bruit 4,30  
2N 5089 NPN 25V très faible bruit 4,30

MRF 475 pour PA 27 MHz 12 W PEP 48,00  
MRF 450 A pour PA 27 MHz 50 W 320,00 F  
Catalogue Motorola 1981 312 pages 36,00 + 18,00 en timbres.

**DATATRANSISTOR 1840 pages 70,00**  
+ 18,00 en timbres

## SiSiliconix

**TRANSISTOR V MOS DE PUISSANCE**  
VN88AF 80V 4A 10-202 19,00  
VN88AF 60V 3A 10-202 12,00  
VN46AF 40V 3A 10-202 16,50  
CR 033 Générateur de courant 0.33ma 25,50

CR 470 Générateur de courant 4.7ma 25,50  
CR 200 Générateur de courant 2.0ma 25,50  
MPF102 Effet de champ 5,00

Note d'application ampli BF Haut de gamme  
40W BP 0.600kHz SIEWRAITE 100V/1 P v MOS 2,50

**Manuel d'application V'MOS 95 pages 15,00 + 8,00 en timbres**

## SIEMENS

UAA 170 commande 18 led 25,00  
UAA 180 commande 12 led 25,00  
TDA 4290 Préampli correct Baxandall + Physio 30,00  
TDA 1037 ampli BF 20,00  
TDA 1046 FI-FM 28,00  
TDA 1047 FI-FM 31,00  
TDA 1195 Quad Inv. BF 4,00  
SAB 800 Carillon 3 Tons 33,00  
S5888 Gradateur 36,00  
SDA 5680 A Affichage Fréquence LCD 253,00  
TCA 9 65 Décodeur double seul 23,00

TCA 4500 A décodeur stéréo 29,00  
S46 580 commutateur par effleurant 28,00  
SAS 570 commutateur par effleurant 28,00  
SP 41 P ampli FM/FI avec démod 17,00  
SO 42 P mélangeur HF 19,00  
BPW 34 photodiode infrarouge 20,00  
LED infrarouge 5,50  
LD 57C LED verte 5,00  
LD 52C LED rouge 6,50  
BB 105 Diode varicap 3,90



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

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



## Junior Computer 4

parution prévue  
en février 1982

Un embarquement aisé pour l'univers fascinant des ordinateurs.

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

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

Vous pouvez dès à présent le commander à:

Publitronic

BP 48,

59930 La Chapelle d'Armentières

50 F + 10 F de port

Prix: 50 FF

ISBN 2-86661-006-7





# FAIT PROGRESSER LE KIT

TARIF PUBLIC N° 81/6A VALABLE A PARTIR DU 1er JUIN 1981. PRIX TTC + 20 F de PORT EN RECOMMANDÉ

## RECEPTION

### MDK 101/RECEPTEUR DE TRAFIC VHF-AM

Ce récepteur à circuits intégrés permet de capter les fréquences comprises entre 110 et 150 MHz en modulation d'amplitude. (Aviation, radio-amateurs 144). . . . . F 288,—

### MDK 102/RECEPTEUR DE TRAFIC VHF/FM

Ce récepteur à circuits intégrés permet de capter les fréquences comprises entre 75 et 165 MHz en modulation de fréquence. (Police, Marine, radio-amateurs 144) . . . . . F 234,—

### MDK 103/RECEPTEUR DE TRAFIC VHF-AM-FM

Ce récepteur à circuits intégrés permet de capter les fréquences comprises entre 75 et 165 MHz tant en modulation d'amplitude qu'en modulation de fréquence. (Aviation, Marine, radio-amateurs 144, Police) . . . . . F 386,—

### MDK 104/TUNER FM RADIO-DIFFUSION

Ce récepteur à circuits intégrés permet de capter les fréquences radio-diffusion comprises entre 88 et 104 MHz en modulation de fréquence . . . . . F 247,—

### MDK 105/RECEPTEUR AM, 27 MHz

Ce récepteur à circuits intégrés permet de capter en fonction du quartz utilisé, les différents canaux de la "Citizen Band" en modulation d'amplitude . . . . . F 320,—

### MDK 106/RECEPTEUR AM-FM, 27 MHz

Ce récepteur à circuits intégrés permet de capter en fonction du quartz utilisé, les différents canaux de la "Citizen Band", tant en modulation d'amplitude qu'en modulation de fréquence . . . . . F 412,—

### MDK 107/CONVERTISSEUR 27 MHz

Ce convertisseur permet de recevoir sur un poste petites ondes classique les différents canaux de la "Citizen Band", en fonction des quartz utilisés . . . . . F 255,—

### MDK 121/PRESELECTEUR NOUVEAU

Ce préselecteur permet de pré-régler 8 stations au choix sur tous les kits récepteurs MDK. Prix sur demande.

### MDK 122/SCANNER NOUVEAU

S'ajoute au kit préselecteur précédent. Il permet de rechercher constamment les stations actives sur les 8 présélections. S'arrête automatiquement sur la station en émission et reste à l'écoute. Prix sur demande.

### MDK 120/CONVERTISSEUR AM/CITIZEN BAND

Ce convertisseur permet de recevoir sur un poste de radio traditionnel les 40 canaux AM de la Citizen Band. Vendu monté sous boîtier . . . . . F 195,—

## ALIMENTATIONS

### MDK 501/ALIMENTATION STABILISEE 13,8 V - 1,8 A

Cette alimentation stabilisée est parfaitement régulée et protégée contre les courts-circuits. Elle est particulièrement adaptée pour alimenter les appareils ou montages destinés à fonctionner sur batterie auto (autoradio, C.B., radios, kits-radio MDK) . . . . . F 145,—

### MDK 502/ALIMENTATION STABILISEE 5 V, 1,8 A

Cette alimentation stabilisée est parfaitement régulée et protégée contre tous courts-circuits. Du fait de sa tension de sortie, elle est particulièrement bien adaptée pour les montages utilisant des circuits logiques TTL . . . . . F 145,—

### MDK 503/ALIMENTATION STABILISEE 5 à 20 V, 1,8 A

Cette alimentation stabilisée est parfaitement régulée et protégée contre les courts-circuits. Elle est particulièrement adaptée à l'expérimentation des montages d'électronique de loisir . F 182,—

## AMPLIFICATEURS - PREAMPLIS

### MDK 201/AMPLI BF 3 W

Ce petit amplificateur apte à délivrer une puissance de 3 W pour une tension d'alimentation de 13,8 V est tout spécialement destiné à compléter les kits réception MDK . . . . . F 103,—

### MDK 202/AMPLI BF STEREO 2 x 5 W

Cet amplificateur stéréo délivre une puissance de 2 x 5 W pour une tension d'alimentation de 18 V. Il est parfaitement adapté pour être intégré dans les électrophones et magnétophones stéréo . . . . . F 260,—

### MDK 203/AMPLI BF 15 W

Ce module de haute qualité délivre une puissance de 15 W pour une tension d'alimentation de 30 V et peut constituer un des maillons d'une chaîne Hi-Fi . . . . . F 176,—

## KITS CB

### MDK 610/ROGER BEEP

Ce Roger Beep donne une tonalité après chaque Q.S.O. . F 95,—

### MDK 620/ADJONCTION FM

Ce kit permet de rajouter la FM sur les CB n'ayant que l'AM. Vendu Pré-monté . . . . . F 195,—

### MDK 621/ADJONCTION AM

Ce kit permet de rajouter l'AM sur les CB n'ayant que la FM. Vendu pré-monté . . . . . F 195,—

### MDK 632/PASTILLE MIKE

Vendu pré-monté . . . . . F 190,—

Cette Pastille se monte à la place de la pastille habituelle du micro qu'elle remplace Ø 40 mm). Elle se compose d'un micro Electret et d'un préampli compresseur. Nécessite une alimentation entre 9 et 12 V séparée.

## JEUX DE LUMIERE

### MDK 401/VARIATEUR GRADATEUR 1000 W

Ce module permet de faire varier la tension secteur dans des applications telles qu'un gradateur de lumière ou qu'un variateur de vitesse pour perceuse . . . . . F 90,—

### MDK 402/MODULATEUR DE LUMIERE 3 VOIES

Ce modulateur de lumière 3 voies (graves, aiguës, médium) peut commander jusqu'à 1 000 W par canal . . . . . F 145,—



# INTERNATIONAL COMMUNICATION EQUIPMENT

18, rue Saint Jacques LE HAVRE 76600 FRANCE

TEL. (35) 42.71.47

TELEX 190609F

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

**CONDENSATEURS PAPIER "COGECO"** - Toutes valeurs de 4 700 à 470 000 pF, le 100 en 10 valeurs **20 F**  
 Ensemble de bobinage GORLER Pour récepteur FM comprenant :  
 tête H.F., C.V. 3 cases - platine FI - décodeur - squelech **500 F**  
**CONDENS. CERAM DISQUE**, de 22 pF à 0,47 nF, par 100 en 20 valeurs **35 F**  
**CONDENS. CHIMIQUES** : 10 F, 100 F, les 50 **30 F**  
**CONDENS. TROPICAL**, sous tube verre serti métal, les 50 en 5 valeurs **10 F**  
**RESISTANCES COUCHE**, 1/4 ou 1/2 W : **5% 2%**  
 Par 100 de même valeur **15.- F 20.- F**  
 Par 10 de même valeur **2.- F 3.- F**  
**RESISTANCES COUCHE METAL 1%** toutes valeurs - Pièce **1 F**  
**POTENTIOMETRE "DUNCAN"** professionnel, course 70 mm **100 F**  
**RESISTANCES COUCHE 5%** les 100 T.T. Valeurs **15 F**

**CIRCUITS INTEGRÉS C MOS**

4000 01 02 07 11 12 23 25 69 71  
 73 75 81 82 **3.50**  
 4009 10 16 19 48 70 **4.70**  
 4049 50 **4.80**  
 4027 30 **5.00**  
 4024 4049 **7.-**  
 4014 15 17 18 21 22 44 51 52 53 99  
 4510 18 20 28 **9.-**  
 4008 20 29 40 46 47 60 66 40106 **11.50**  
 4035 45 11 43 **13.-**  
 4034 **46.-**  
 4006 **16.-**  
 4041 **18.-**  
 4093 4042 **12.-**

**CIRCUITS intégrés TTL**

7400 01 02 03 50 60 **3.-**  
 7404 05 30 32 40 74121 **3.50**  
 7408 09 10 11 16 17 72 73 74 76 51  
 53 54 20 86 **4.-**  
 7406 07 13 37 38 70 95 **5.-**  
 7442 75 92 93 **7.-**  
 7496 107 123 90 **9.-**  
 7491 **10.-**  
 7483 85 **11.-**  
 7441 46 47 48 175 196 **12.-**  
 7445 192 193 **14.-**  
 7418 185 **21.-**  
 74181 **25.-**  
 7489 **30.-**

**74 LS**

74LS00 02 03 04 07 08 09 10  
 11 12 15 21 22 30 54 55 133 266 **4.-**  
 74LS05 20 26 27 28 32 33 37 38  
 40 73 78 109 266 **4.50**  
 74LS01 06 13 14 86 90 92 125 132  
 136 157 365 **6.-**  
 74LS42 49 367 123 151 122 **8.-**  
 74LS113 138 139 155 158 174  
 251 257 163 **9.-**  
 74LS164 165 173 179 **10.-**  
 74LS93 **11.-**  
 74LS192 258 124 240 260 **12.-**  
 74LS47 193 **13.-**  
 74LS194 196 393 83 **14.-**  
 74LS295 161 **16.-**  
 74LS156 **17.-**  
 74LS145 191 **22.-**  
 74LS243 **35.-**  
 74LS241 374 **27.-**  
 74LS244 **44.-**  
 74LS245 **32.-**

**C.I. intégrés divers**

CA 3045 **48.-**  
 CA 3060 **24.-**  
 CA 3084 **28.-**  
 CA 3089 **25.-**  
 CA 3130 3140 Di **17.-**  
 CA 3161 **18.-**  
 CA 3189 **56.-**  
 CA 3080 LM 305 **9.-**  
 CA 3086 **8.-**  
 CA 3094 14017 14029 **18.-**  
 CA 3140 XR 2203 3140 Rond **20.-**  
 CA 3162 **60.-**  
 LF 351 **4.50**  
 LF 357 DiL LM 1303 **14.-**  
 LF 356 **14.-**  
 LF 357 B. rond **19.-**  
 LM 193 A **42.-**  
 LM 301 **9.-**  
 LM 307 393 **7.60**  
 LM 308 1488 1489 14175 **10.-**  
 LM 309 K TDA 2002 **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 **22.-**  
 LM 380 8 p 1496 **16.-**  
 LM 380 14 p S041 p 4136 **15.-**  
 LM 381 334 **19.-**  
 LM 387 LM 339 **24.-**  
 LM 391 N 60 LM 310 LM 2907 **22.-**  
 LM 391 N 80 **26.-**  
 LM 389 **25.-**  
 LM 555 **5.20**  
 LM 556 **10.-**  
 LM 564 LM 386 **14.-**  
 LM 567 TBA 120 **18.-**  
 LM 379 **66.-**  
 LM 383 TDA 1034 **28.-**

LM 387 **13.-**  
 LM 3302 **6.60**  
 LM 741 **3.50**  
 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 **19.-**  
 LM 3909 **9.-**  
 LM 3915 **33.-**  
 LM 13600 **26.-**

**Circuits divers**

E 420 **30.-** CR 200 **35.-**  
 L 120 **27.-** CR 390 **27.-**  
 L 123 **14.-** 1508 L8 **133.-**  
 L 129 **13.-** 74C922 **42.-**  
 L 146 **17.-** 74C923 **80.-**  
 L 200 **18.-** 74C925 **60.-**  
 AM 2833 **68.-** 74C926 **86.-**  
 MM 252 **80.-** 74C928 **72.-**  
 MM 253 **100.-** 80C97 **8.80**  
 MM 2112 **39.-** 80C98 **10.-**  
 MM 5556 **95.-** 81LS95 **25.-**  
 MM 6502 **105.-** 82S23 **36.-**  
 MM 6532 **175.-** 75492 **19.-**  
 MM 5318 **84.-** LM10C **70.-**  
 MM 1403 **35.-** PBW 34 **25.-**  
 MM 1458 **9.-** M 85 10 K **85.-**  
 MM 1468 **40.-** XR 2206 **48.-**  
 MM 1488 **10.-** XR 2207 **40.-**  
 MM 1489 **10.-** 8216 **319.-**  
 MM 1496 **12.-** 3401 **16.-**  
 MM 1303 **14.-** TDA 470 **34.-**  
 MM 1309 **35.-** AY 1/0212 **115.-**  
 MM 1310 **15.-** AY 1/1320 **99.-**  
 MM 1709 **6.-** SAJ180/25002 **38.-**  
 MM 1710 **11.-** SAJ110/SAAI004 **34.-**  
 MM 1733 **16.-** SAA 1900 **140.-**  
 MM 1748 **6.-** S 566 B **38.-**  
 MM 14046 **28.-** 74S124 **65.-**  
 MM 14082 **3.60** 2650 + 2636 + 2621 **420.-**  
 MM 14433 **120.-** LX 0503 **260.-**  
 MM 14503 **8.80** jeu télé **420.-**  
 CEM 3320 **110.-** LX 0503 **260.-**  
 MM 14514 **62.-** **REPROM**  
 MM 15518 **14.-** 2708 Programme **120.-**  
 MM 14520 **13.-** Junior **120.-**  
 MM 14528 **35.-** 2708 prog.matrice lumière **150.-**  
 MM 14543 **19.-** 2716 prog.pour jeu échecs **120.-**  
 MM 14553 **42.-** OM 931 **190.-**  
 MM14566 **18.-** OM 961 **250.-**  
 SAD 1054 **44.-** AY3 1270 **150.-**  
 SAD 1024 **200.-** AY3 1350 **130.-**  
 SAD 5680 **167.-** AY3 1015 **68.-**  
 SAA 1054 **44.-** AY5 2376 **180.-**  
 SAS 660 **27.-** TL 084 **19.-**  
 SAS 670 **27.-** A 726 **98.-**  
 TL 084 **19.-** 2102 **39.50**  
 SAA 1004 05 **40.-** 2112 4 **39.-**  
 XR 4136 **15.-** 2114 **63.-**  
 LH 0075 **290.-** MK 50398 **95.00**  
 UAA 170 **23.-** MK 50240 **110.-**  
 UAA 180 **23.-** MC 150818 **133.-**

**MICROPROCESSEURS**

8080 AC **93.-** 8228 **73.-**  
 8088 **60.-** 8238 **73.-**  
 8212 C **38.-** 8251 **88.-**  
 8214 **74.-** 8253 **228.-**  
 8216 **38.-** 8255 **78.-**  
 8224 **60.-** 8257 **186.-**  
 8226 **38.-** 8259 **179.-**  
 8284 **100.-**

Digitast **14.-**  
 Digitast avec Led **20.-**  
**Diodes Led 3 ou 5 mm**  
 Rouge **2,10**  
 Verte **3.-**  
 Jaune **3.40**

**PANNEAUX SOLAIRES 36 CELLULES**

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



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

**PLATINES NUES POUR MAGNETOPHONE**

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

**MODULES ENFICHABLES POUR MAGNETOPHONE**

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

**PONTS REDRESSEURS**

W 02 1 A 200 V **5.70**  
 W 06 1 A 600 V **8.90**  
 KBP 02 1.5 A 200 V **6.30**  
 KBP 06 1.5 A 600 V **8.80**  
 B 80 32/22 3.2 A 80 V **10.-**  
 B 250 32/22 3.2 A 250 V **12.-**  
 B 80 50/30 5 A 80 V **15.-**  
 KBPC 2504 25 A 400 V **28.-**

Rég. positif 7805 à 7824 **11.-**  
 Rég. négatif 7905 à 79024 **13.-**  
 Rég. positif 78L05 à 78L24 **9.-**  
 Rég. négatif 79L05 à 79L24 **9.-**

**SUPPORTS CI**

	à souder	à wrapper
8 broches	1.70	4.90
14 broches	2.10	7.-
16 broches	2.30	7.80
18 broches	2.70	
20 broches	3.-	
22 broches	3.-	
24 broches	3.40	12.-
28 broches	4.50	14.-
40 broches	7.-	18.-

**TRANSFO TORIQUES**



**"METALIMPHY"**  
 Qualité professionnelle  
 Primaire 2x110 V

15 et 22 VA **129.-**  
 33 VA Sec 2 x 9V 2 x 12V 2 x 18V **140.-**  
 47 VA Sec 2 x 9V 2 x 12V 2 x 18V **153.-**  
 68 VA Sec 2 x 9V 2 x 12V 2 x 22V **165.-**  
 100 VA Sec 2 x 12V 2 x 22V 2 x 30V **190.-**  
 150 VA Sec 2 x 12V 2 x 22V 2 x 30V **207.-**  
 220 VA Sec 2 x 24V 2 x 30V **250.-**  
 330 VA Sec 2 x 35V 2 x 43V **303.-**  
 470 VA Sec 2 x 36V 2 x 43V **366.-**  
 680 VA Sec 2 x 43V 2 x 51V **480.-**

**PIANO CLAVECIN-ORGUE 5 OCTAVES**

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



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

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

**PIECES DETACHEES POUR ORGUES**

Claviers	Nus	Contact		PEDALIERS
		1	3	
1 octave	145 F	290 F	370 F	1 octave <b>535.- F</b>
2 octaves	225 F	340 F	440 F	1 octave 1/2 <b>670.- F</b>
3 octaves	290 F	470 F	690 F	Tirette d'harmonie <b>8.- F</b>
4 octaves	380 F	600 F	880 F	Clé double inverseur <b>9.- F</b>
5 octaves	490 F	780 F	1100 F	
7	890 F	1350 F	1600 F	

Boîte de rythmes "Supermatic" **1480.- F**  
 "S12" **960.- F**  
 "Eigam 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 résistances 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.  
 Perles et tores en ferrites.  
 Filtres TOKO  
 Tores "AMIDON"

● ACCESSOIRES POUR ENCEINTES ●  
**COINS CHROMES**  
 AM 20 pièce 2,40 ● AM 21 pièce 2,40  
 AM 22, pièce 6.- ● AM 23, pièce 6.-  
 AM 25, pièce 1,40  
 Cache-jack fem. p. chas. F 1100 **1,60 F**

**POIGNEES D'ENCEINTES**  
 MI 12 plast. 4,80 F ● MAM 17 mét. 28.- F  
 Poignée valise ML 18 **10.- F**

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

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

**RESSORT DE REVERBERATION**  
 > HAMMOND <  
 MODELE 4 F **185.- F**  
 MODELE 9 F **315.- F**

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

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

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

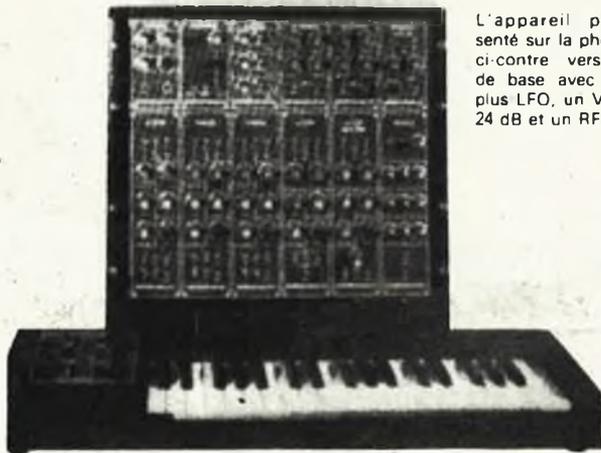
# MAGNETIC FRANCE vous présente son choix de kits élaborés d'après les schémas de ELEKTOR. Ces kits sont complets avec circuits imprimés.

## Tous les circuits imprimés nus disponibles

DIGIT composant seul ..... 180.-	<b>ELEKTOR N° 15</b> 79024 Chargeur de batteries aux cadmium nickel ..... 165.-	<b>ELEKTOR N° 23</b> 80084 Allumage électronique à transistors avec boîtier ..... 260.- 80097 Antivol frustant ..... 70.- 80086 Cadensseur essuie glace ..... 240.-	81541 Diapason électronique ..... 170.- 81567 Détecteur d'humidité ..... 240.- 81570 Pré amplificateur ..... 260.- 81075 Voltmètre digital universel ..... 290.-
<b>ELEKTOR N° 3</b> 9817 1, 2 Voltmètre ..... 145.- 9860 Voltmètre crête ..... 45.-	<b>ELEKTOR N° 16</b> 9974 Détecteur d'approche ..... 185.- 79088 DIGIF ARAD ..... 380.- 79040 Modulateur en anneau ..... 95.-	<b>ELEKTOR N° 24</b> 80130 Chasseur de moustique avec H.P. cristal ..... 36.-	<b>ELEKTOR N° 40</b> 81141 Extension de mémorisation pour l'analyseur logique ..... 420.- 81170 1 et 2 Chronoprocasseur universel ..... 1 000.- 82011 Affichage à cristaux liquides pour baromètre ..... 520.- 82015 Affich. à LED pour baromètre ..... 125.-
<b>ELEKTOR N° 4</b> 9913-1 Chambre de réverbération digitale ..... 700.- 9927 Mini fréquencesmètre ..... 317.-	<b>ELEKTOR N° 17</b> Ordinateur pour jeux télé avec alimen ..... 1950.- 9984 Fuzz box réglable ..... 80.-	<b>ELEKTOR N° 25/26</b> 80145 Cardiotachymètre ..... 530.-	<b>ELEKTOR N° 41</b> 82006 Générateur de Fonctions ..... 230.- 82004 Docatimer simple ..... 300.- 81156 FMN + VMN ..... 620.- 81142 Cryptophone ..... 185.- 80133 Transverter (nous consulter) 82020 Orgue Junior avec clavier 5 octaves ..... 1 250.- 82021 Détecteur de métaux nous consulter
<b>ELEKTOR N° 5/6</b> 1234 Réducteur dynamique de bruit ..... 55.- 9905 Interface cassette ..... 170.- 9945 Consonnant sans face av ..... 395.- 9973 Chambre de réverbération analogique ..... 510.-	<b>ELEKTOR N° 19</b> 80049 Codeur SECAM ..... 460.- 9767 Modulateur UHF/VHF ..... 85.- 80031 Tpc préampli ..... 400.- 80023 Top ampli ..... 260.-	<b>ELEKTOR N° 27</b> 80117 Fréquencesmètre à cristaux liquides ..... 495.- 80120 Carte RAM + EPROM C.I. disponibles ..... 90.- 80076 L'antenne Ω ..... 175.- 80085 Amplificateur pwm ..... 90.-	<b>ELEKTOR N° 42</b> 82009 Amplificateur téléphonique ..... 110.- 82019 Tempo ROM ..... 135.- 81158 Dégivrage frigo ..... 100.- 82028 High Boost ..... 100.- 82026 Fréquencesmètre simple
<b>ELEKTOR N° 7</b> 9954 Préconsonant ..... 75.- 9965 Clavier ASCII ..... 530.- Touche ASCII normale ..... 4.50 Touche ASCII espacement ..... 9.70	<b>ELEKTOR N° 20</b> 80019 Locomotive à vapeur ..... 80.- 78065 Gradateur sensitif (sans touche) ..... 80.- 77101 Ampli auto radio ..... 56.- 80027 Générateur de couleurs avec 3 spots ..... 250.-	<b>ELEKTOR N° 28</b> 80138 Vox ..... 120.-	<b>ELEKTOR N° 43</b> 82010 Programmeur d'EPROM ..... 390.- 82048 Minuterie pour chambre noire programmable ..... 730.- 82031 Synthétiseur VCF + VCA ..... 350.- 82041 Fréquencesmètre (additif) ..... 110.- 82028 Fréquencesmètre Htes Perfor. ..... 410.-
<b>ELEKTOR N° 8</b> 79005 Voltmètre numérique ..... 184.-	<b>ELEKTOR N° 21</b> 80065 Transposeur d'octave ..... 85.- 80022 Amplificateur d'antenne ..... 77.- 80009 Effets sonores ..... 270.- 80068 Vocodeur "prix sans coffret" ..... 1900.- en plus : Face avant gravée ..... 265.- Coffret ..... 280.-	<b>ELEKTOR N° 29</b> 80514 Alimentation de précision ..... 500.- 80503 Générateur de mires ..... 420.- 80127 Thermomètre linéaire avec galva ..... 190.- 80502 Boite à musique ..... 320.-	<b>ELEKTORSOPE Modules livrés : avec circuits imprimés epoxy, percés, étamés, connecteurs mâles, femelles et contacteurs.</b> Alimentation av. transfo. .... 320.- Kit THT 1000V ..... 102.- Kit THT 2000V ..... 125.- Ampli vertical Y1 ou Y2 ..... 330.- Base de temps ..... 310.- Kit Ampli X/Y ..... 125.- C.I. Carte mère seul ..... 55.- Tube 7 cm av. blindage mu métal ..... 660.- Tube 13 cm long av. blind. mu métal ..... 887.- Tube 13 cm court av. blind. mu métal ..... 740.- Tous les composants peuvent être vendus séparément Contacteur spécial 12 positions ..... 76.- Transfo Alimentation ..... 175.-
<b>ELEKTOR N° 9</b> 9460 Cpte tours av. af 32 leds ..... 210.- 9392-1 et 2 Voltmètre affichage circulaire 32 leds ..... 163.-	<b>ELEKTOR N° 22</b> 80035 Compteur Geiger ..... 580.- 80045 Thermomètre numérique ..... 420.- 80054 Vocacophone ..... 150.- 80060 Chorosynth ..... 800.- 80050 Interface cassette basic ..... 950.- 80089 Junior Computer ..... 1650.-	<b>ELEKTOR N° 30</b> 81019 Commande de pompe de chauffage central ..... 175.-	<b>Realisation parus dans "LE SON"</b> 9874 Elektornado ..... 220.- 9832 Equaliser graphique ..... 230.- 9897 1 Equaliser paramétrique cellule de filtrage ..... 98.- 9897 2 Equaliser paramétrique correcteur de tonalité ..... 95.- 9932 Analyseur Audio ..... 240.- 9395 Compresseur dynamique, 1 voie ..... 200.- 9407 Phasing et Vibrato ..... 320.- 9344 1 2, 9110 et ..... 980.- 9786 Filtre Passe Haut et Passe Bas 18 db ..... 114.-
<b>ELEKTOR N° 10</b> 9911 Préampli pour tête de lecture dynamique ..... 248.-	<b>ELEKTOR N° 11</b> 79034 Alimentation de laboratoire robuste 5 A sans galva ..... 390.- 79071 Assistantor ..... 95.-	<b>ELEKTOR N° 31</b> 81049 Chargeur d'accus Nicad ..... 165.-	
<b>ELEKTOR N° 11</b> 79034 Alimentation de laboratoire robuste 5 A sans galva ..... 390.- 79071 Assistantor ..... 95.-		<b>ELEKTOR N° 32</b> 81072 Phonomètre ..... 275.- 81012 Matrice de lumières programmable avec lampes sans lampe ..... 1200.- 825.- 81068 Mini table de mixage ..... 650.-	
<b>ELEKTOR N° 12</b> 9823 Ioniseur ..... 140.-		<b>ELEKTOR N° 33</b> 81027 80068-81071 Vocodeur complément ..... 610.- 80071 Vocodeur : générateur de bruit seul ..... 190.-	
<b>ELEKTOR N° 13/14</b> 79517 Chargeur de batterie automatique avec transfo ..... 280.-		<b>ELEKTOR N° 34</b> 81110 Détecteur de présence ..... 230.- 81111 Récept. petites ondes ..... 120.- 81112 L'imitateur ..... 120.- 81117 1 High Com ..... 800.- 81117-1 à 4 High Com complète avec circuits annexes ..... 1030.- C.I.U 401 BR seul ..... 140.-	

## FORMANT

Prix de l'ensemble en Kit : 3 750 Frs sans ébénisterie



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

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

Version de base ..... 3 750 Frs  
- Ebénisterie gainée, les 2 pièces ..... 480 Frs  
Ebénisterie Partie clavier seule ..... 300 Frs

<b>ELEKTOR N° 35</b> 81128 Aliment. universelle ..... 560.- 81123 Paristor ..... 66.- 81124 Ordinateur pour jeu d'échecs ..... 1400.-	<b>ELEKTOR N° 36</b> 81135 Gong ..... 97.- 81094 Analyseur logique complet ..... 1100.- 81094 1 Circuit principal ..... 490.- 81094 2 Circuit d'entrée ..... 70.- 81094 3 Carte mémoire ..... 130.- 81094 4 Curseur ..... 180.- 81094 5 Affichage ..... 55.- 80089 3 Alimentation ..... 215.- 81033 Carte d'interface pour le J.C. complet ..... 1790.- Alimentation seule ..... 390.-	<b>ELEKTOR N° 37/38</b> 81525 Sirène holophonique ..... 95.- 81506 Cde de vitesse et direction pour modèles réduits ..... 170.- 81523 Générateur aléatoire ..... 200.-	<b>ELEKTOR N° 39</b> 81143 Ext pour ordinateur jeux T.V ..... 1200.- 81155 Jeu de lumière 3 canaux ..... 248.- 81171 Compteur de rotations ..... 780.- 81173 Baromètre ..... 365.- 81538 Convertisseur de tension 6/12 V avec C.I. ..... 140.-
--	--	---	---

# 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

# LIVRES PUBLITRONIC



**prix: 75F  
avec cassette**

## LE FORMANT

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

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



## LE SON

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

préco:		FF	compresseur dynamique haute fidélité	
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



## LE JUNIOR COMPUTER

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

Tome 1 - 2 - 3 (bientôt le tome 4) au prix de 50 F le tome.

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

C-MOS	4520	43	74LS195	35	74c926	228	2N3866	39	BD 139	12	SAA 5040	936	TDA 2582	99	FAIRCHILD		
4000	12	4521	91	74LS196	30	74c927	228	2N3963	15	BD 140	14	SAA 5041	936	TDA 2591	153	FB CPU	529
4001	11	4522	60	74LS197	36	74c928	228	2N4036	31	BD 142	41	SAA 5050	575	TDA 2593	153		
4002	12	4526	40	74LS221	38			2N4037	16	BD 157	33	SAA 5051	575	TDA 2610A	132	Z 80	469
4006	39	4527	42	74LS240	48	SERIES LINEAIRES		2N5179	42	BD 181	54	SAA 5060	397	TDA 2611 A	54	Z 80 PIO	425
4007	13	4528	36	74LS241	48	CA 3012	166	2N5401	26	BD 182	60	SAA 5070	1699	TDA 2612	185	Z 80 TIMER	425
4008	38	4531	33	74LS242	48	CA 3046	39	2N5457	35	BD 183	42			TDA 2620	135	Z 80 DMA	1429
4009	25	4532	52	74LS243	48	CA 3080	39	2N5458	30	BD 185	20	SAB 1009B	199	TDA 2631	175		
4010	24	4534	275	74LS244	48	CA 3083	42	2N5459	37	BD 203	33	SAB 2015	695	TDA 2640	115	NATIONAL	
4011	11	4538	65	74LS245	102	CA 3140	45	2N6292	21	BD 230	20	SAB 2021	176	TDA 2652	226	ISP 8A/600	439
4012	12	4539	31	74LS247	40	CA 3160	38	2N6971	66	BD 232	39	SAB 2022	157	TDA 2690A	119	INS 8080	239
4013	20	4541	72	74LS248	49	CA 3161	38	2N705	62	BD 233	20	SAB 3012	275	TDA 2800	399	INS 815A	688
4014	32	4543	46	74LS249	52	CA 3162	73	2N706	11	BD 237	20	SAB 3021	228	TDA 3500	192	INS 8250	649
4015	35	4555	28	74LS251	28	CA 3163	73	2N709	11	BD 238	20	SAB 3023	267	TDA 3501	398	INS 8251	279
4017	30	4556	31	74LS253	30	CA 3162	217	2N759	11	BD 241	20	SAF 1032	279	TDA 3502	398	INS 8253	729
4018	35	4557	132	74LS257	30	TL 061	28	2N914	27	BD 242	20	SAF 1039	103	TDA 3510	413	INS 8254	595
4019	16	4585	25	74LS258	30	TL 062	49	2N918	28	BD 377	22	TAA 300	248	TDA 3520		INS 8255	259
4020	36			74LS266	18	TL 064	68			BD 433	20	TAA 320	91	TDA 3540		INS 8257	679
4021	45	T.T.L.L.S.		74LS273	61	TL 071	26	TRANSISTORS		BD 434	20	TAA 550	49	TDA 3542		INS 8259	477
4022	33	74LS00	12	74LS275	133	TL 072	51	BC 107	9	BD 437	17	TAA 630	133	TDA 3560	413	INS 8295	1869
4023	12	74LS01	12	74LS279	19	TL 074	56	BC 108	9	BD 441	20	TAA 831	34	TDA 5700	85		
4024	65	74LS02	12	74LS280	74	TL 081	16	BC 109	8	BD 644	39			TDB 1030	214	DP 8212	119
4026	12	74LS04	12	74LS283	23	TL 082	36	BC 141	14	BD 645	28	TBA 102S	36			DP 8216	109
4027	22	74LS08	12	74LS293	27	TL 084	61	BC 142	14	BD 676	42	TBA 240	99			DP 8226	124
4028	25	74LS10	12	74LS295	38	SO 41 P	56	BC 148	6			TBA 510	103			DP 8228	285
4029	34	74LS11	9	74LS298	42	SO 42 P	56	BC 149	11			TBA 520	105			DP 8238	285
4030	12	74LS12	14	74LS329	134	95 H 90	450			BF 115	27	TBA 530	80	FILTRES			
4031	85	74LS13	16	74LS323	196					BF 167	23	TBA 540	102	TRANSFOS TOKO			
4032	56	74LS14	22	74LS324	40	TMS 3874	173			BF 177	22	TBA 560B	79	TYPE			
4033	42	74LS16	30	74LS326	52	TMS 3880	173			BF 178	11	TBA 570A	47	YRCS11098AC2	33	2708	259
4034	128	74LS20	13	74LS327	57	TMS 1122	369			BF 179	23	TBA 720A	80	YRCS12374AC2	33	2716	239
4036	63	74LS21	14	74LS352	34	SN 76477	147			BF 180	23	TBA 730	77	YHCS11100AC2	33	2532	629
4036	169	74LS22	9	74LS365	28	UAA 170	85			BF 182	22	TBA 750C	85			2732	629
4037	63	74LS26	14	74LS366	24	UAA 180	85			BF 183	21	TBA 760	69	LMC 4100A	44	687661	
4038	60	74LS27	14	74LS367	24					BF 184	31	TBA 760	69	LMC 4101A	44	2101	48
4039	161	74LS28	14	74LS368	23	AY-5-1224	224			BF 185	25	TBA 810	47	LMC 4102A	44	2102	65
4040	35	74LS30	13	74LS373	67	AY-5-1013	280			BF 195	8	TBA 820	62	YOC 15000A	33	2112	148
4041	34	74LS32	15	74LS375	29	LN414	65			BF 196	9	TBA 820	62	YOC 15001A	33	2114	125
4042	47	74LS33	13	74LS377	41	LM 301	25			BF 198	8	TBA 890	81	YMC 15002A	33	4116	125
4043	42	74LS37	15	74LS378	38	LM 308	22			BF 199	9	TBA 900	80	KAC 6184A	33	4816	999
4044	42	74LS38	14	74LS379	29	LM 309K	77			BF 200	24	TBA 920	102			7489	75
4045	86	74LS40	12	74LS386	22	LM 311	32			BF 224	5	TBA 920S	102	85.PC.2874A	44		
4046	48	74LS42	22	74LS390	42	LM 317	54			BF 234	13	TBA 990	154	85.FC.1517SZ	44	82 S 23	110
4047	39	74LS47	41	74LS424	164	LM 324	26			BF 240	7	TCA 240	61	CAN 1979A	42	82 S 123	110
4048	24	74LS51	9	74LS445	32	LM 380	45			BF 241	8	TCA 270C	162	CAN 1898HM	42	82 S 129	128
4049	17	74LS54	9	74LS670	70	LM 381	79			BF 244	9	TCA 280A	68	G-1			
4050	17	74LS55	9	75492	31	LM 386	26			BF 245	8	TCA 280A	68	AY-5-1013	329		
4051	34	74LS63	56			LM 387	24			BF 254	10	TCA 350	463	Supports pour IC-SUPERB. W.W.			
4052	40	74LS73	19			LM 388	26			BF 256	18	TCA 520	85	8 pins 6	16		
4053	39	74LS74	17			LM 389	24			BF 257	17	TCA 530	122	16 pins 7	26		
4054	49	74LS75	17			LM 555	13			BF 258	17	TCA 540	85	14 pins 8	17		
4055	82	74LS76	17	SERIE 74C		LM 709	16			BF 271	17	TCA 640	290	20 pins 8	35		
4056	56	74LS78	20	74c00	13	LM 710	25			BF 272	13	TCA 650	290	20 pins 15			
4059	179	74LS83	29	74c02	13	LM 723	13			BF 326	5	TCA 660A	290	24 pins 10	39		
4060	75	74LS85	30	74c04	13	LM 741	14			BF 337	31	TCA 660B	290	28 pins 11	43		
4063	56	74LS86	18	74c06	13	LM 747	27			BF 457	21	TCA 730	168	40 pins 16	73		
4066	18	74LS89	75	74c10	13	LM 748	13			BF 458	18	TCA 740A	166	18 pins 9	28		
4067	69	74LS90	18	74c14	16	LM 9000	33			BF 459	16	TCA 750	96				
4068	12	74LS92	23	74c20	13	LM 9009	40			BF 494	8	TCA 760B	114	10,7MFD Rouge 43			
4069	12	74LS93	20	74c21	13	LM 9911	77			BF 779	54	TCA 830	88	455 D	98		
4070	12	74LS95	28	74c32	13	LM 9914	139			BF 905	31	TCA 850	90	10,7MFD Rouge 43	72		
4071	12	74LS96	34	74c42	34	LM 9915	162			RF 961	45	TDA 1002A	70	125L3057/585PU		TRIACS	
4072	12	74LS112	20	74c48	37							TDA 1003A	85			10 Amp. 400 V	21
4073	12	74LS122	18	74c73	20							TDA 1004A	136	M-20163		OPTO-COUPLEURS	
4075	12	74LS123	37	74c74	16							TDA 1005A	115	178.BBR.3132	272	TIL 111	25
4076	73	74LS125	20	74c76	30							TDA 1006A	87	170.BLR.3107N			
4077	12	74LS132	32	74c83	49							TDA 1008	87			TEXT TOOL	I.C.
4078	12	74LS138	22	74c85	49							TDA 1010	57	BL 30 HA	79	SUPPORTS	
4081	12	74LS139	27	74c86	17							TDA 1011	71	EF.5600-U1	1649	"nul insertion"	
4082	12	74LS145	64	74c90	36							TDA 1012	110	27MF KER-FIL.		16 pins	295
4085	21	74LS147	76	74c93	36							TDA 1023	84			20 pins	599
4086	22	74LS148	45	74c107	21							TDA 1028	122			24 pins	450
4089	67	74LS151	22	74c150	119							TDA 1029	120	Microprocesseurs			
4093	19	74LS153	28	74c151	76							TDA 1058B	40	6800	199	*Afficheurs hp	
4094	78	74LS154	56	74c154													

# Siemens Composants Service



## asterlec boutique

centre d'information  
et de documentation

5 bis, rue Sébastien-Gryphe  
69007 Lyon - Tél. (7) 872.88.65  
Métro Saxe-Gambetta  
Aux magasins et par correspondance

B.B.A. Barrière et Associés LYON 201

en stock, les composants actifs, passifs, opto-, microprocesseurs, relais



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

## TOUTE LA TECHNIQUE WRAPPING

CONNEXIONS PAR  
ENROUEMENT  
SUIVANT NFC-93-021



WRAPPING INDUSTRIEL UNE GAMMÈRES COMPLÈTE



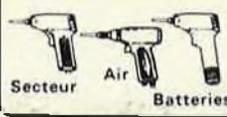
**INDUSTRIE**

Outils à main :  
Enrouleurs  
Dérouleurs  
Dénudage



**INDUSTRIE**

Pistolets  
+  
Enrouleurs et manchons

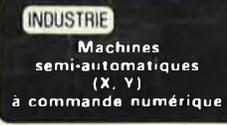


Secteur Air Batteries



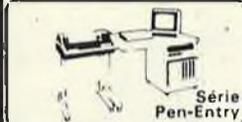
**INDUSTRIE**

Machines automatiques  
de contrôle de  
continuité avec cadres  
de prise de lecture



**INDUSTRIE**

Machines  
semi-automatiques  
(X, Y)  
à commande numérique



**INDUSTRIE**

Machines automatiques  
de contrôle de  
continuité avec cadres  
de prise de lecture



**INDUSTRIE**

Systèmes  
de réalisation  
des bandes de C.N

OUTILS - MACHINES - FILS - MAINTENANCE ASSURÉE

SERVICES LABORATOIRES ET MAINTENANCE

**LABORATOIRE**

Outils à mains  
combinés\* :  
Dénudage - Enroulage  
Déroulage

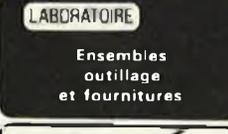
Série mini WSU\*



INS 1416\*

**LABORATOIRE**

Outils à insérer les C.I.  
(4 variantes)  
Outils à extraire les C.I.  
de 8 à 40 broches



**LABORATOIRE**

Ensembles  
outillage  
et fournitures



WK-5



Série WD\*

**LABORATOIRE**

Distributeurs de fil  
Circuits imprimés  
Connecteurs



**LABORATOIRE**

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



INGÉNIEURS - PRATIQUES ET PRIX ACCESSIBLES AUX AMATEURS

**SOAMET s.a.** Importateur Exclusif  
10, Bd F.-Hostachy - 78290 CROISSY-s/SEINE - (3) 976-45-72

Recherchons revendeurs avec boutiques, axés  
sur la vente aux particuliers,  
en Europe Francophone

# ÉLECTROME

## BORDEAUX TOULOUSE MONT-DE-MARSAN

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

10.12, rue du P<sup>t</sup> Montaudran  
31000 TOULOUSE  
Tel. (61) 62.10.39

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

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



## Kit ELCO

Le Kit au service de vos hobbies

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

On le programme grâce à un clavier de 20 touches. Il possède 4 sorties (4 relais 3 A) et est alimenté en 9V 1 A (transfo non fourni). Visualisation des sorties en service par 4 leds.

**Exemples d'application :**

- Contrôle du chauffage sur la sortie 1. Mise en route du chauffage à 5 h du matin, arrêt à 9h, remise en route à 17 h, arrêt à 23 h, et cela tous les jours ouvrables de la semaine (du lundi au vendredi) le samedi et le dimanche, le chauffage reste toute la journée, donc mise en route à 5 h du matin, arrêt à 23 h.
- Sur sortie 2, commande d'un buzzer pour le réveil du lundi au vendredi à 7 h jusqu'à 7 h 10, pas de réveil le samedi et le dimanche.
- Sortie 3, commande de la radio de 7 h 20 à 8 h 20, du lundi au vendredi.
- Sur sortie 4, commande de la cafetière électrique du lundi au vendredi de 7 h 10 à 8 h 10, le samedi et le dimanche de 9 h 30 à 10 h 30.

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

**450.00 F**

**ELCO 201**

**FREQUENCEMÈTRE DIGITAL 50MHz**

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

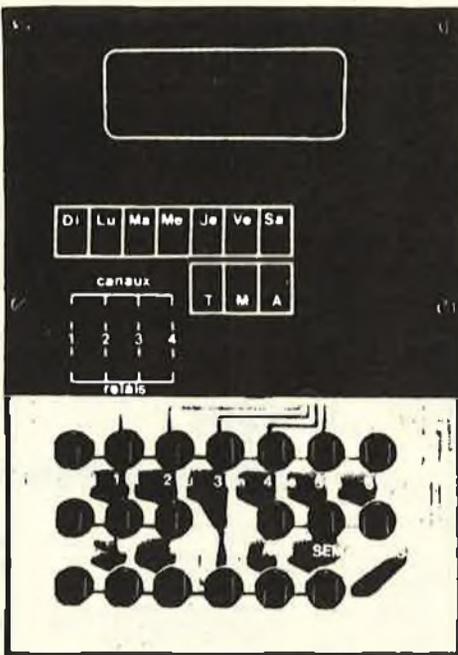
**375.00 F**

**ELCO 202**

**THERMOSTAT DIGITAL de 0 à 99°**

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

**225.00 F**



**C. MOS**

CD 4000	2.50	CD 60	12.00
01	2.00	66	9.00
02	2.50	68	2.50
0f	7.00	69	2.50
07	2.50	70	2.50
08	10.00	71	2.50
09	5.50	72	2.50
10	5.50	73	2.50
11	2.00	75	2.50
12	2.50	76	8.50
13	4.50	77	2.50
14	9.50	78	2.50
15	7.00	81	2.50
16	5.00	82	2.50
17	5.00	85	6.00
18	11.00	86	5.00
19	4.50	88	6.00
20	12.00	93	6.00
21	8.00	95	9.50
22	8.00	96	4.50
23	4.50	98	9.50
24	8.50	99	15.00
25	3.00	100	12.00
26	19.00	106	6.00
27	4.00	107	7.00
28	8.50	147	15.00
29	13.00	192	13.00
30	3.00	193	13.00
31	15.00		
32	9.00		
33	11.00		
34	10.00		
35	9.00		
40	7.00	CD 4502	11.00
42	9.00	10	11.00
43	10.00	11	9.00
44	11.00	12	10.00
47	11.00	14	22.00
48	4.50	15	22.00
49	4.50	16	12.00
50	6.50	18	10.00
51	10.00	20	9.00
52	11.00	28	12.00
53	13.00	55	5.00
55	13.00	56	5.00
56	13.00	85	13.00

**CIRCUITS INTEGRES**

LF 156 N	9.00
357 N	9.00
LM 301 AN	3.70
308 N	8.00
317 T	14.00
324	6.00
319	6.00
377 N	15.00
378 N	22.00
380 N	9.00
381 N	15.00
383 T	12.00
386 K	8.00
387 N	8.00
391 (80)	14.00
NE 555	3.50
556	8.00
565	14.00
567	11.00
LM 3900	6.00
TMS 3874	19.00
TMS 3880	21.00
TMS 1122	85.00
ULN 2003	9.00
XR 2206	35.00
SN 7400	2.00
7447	7.50
7490	4.00
74LS 241	14.00
74LS 243	12.00
CA 3080	8.00
3086	6.00
3089	12.00
MC 1458	6.00

**MEMOIRES**

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

**TRANSISTORS**

BC 140	3.50
141	3.50
177 17B	2.00
237 ABC	1.00
238 ABC	1.00
239 ABC	1.00
308 C	1.00
547	1.00
557	1.00
BD 135	3.00
136	3.00
137	3.50
138	3.50
RF 245	3.00
2N 2646	6.00
2N 3053	3.00
2N 3055 H	8.00
2N 3819	3.00

**LEDS 3 et 5 mm**

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

**AFFICHEURS**

TIL 312 rouge 8 mm AC	6.50
TIL 327 rouge 8 mm AC 1 i	6.50
TIL 316 jaune 8 mm AC	8.50
TIL 702 rouge 13 mm AC	6.50
TIL 807 rouge 8 mm AC double	10.00
TIL 808 rouge 8 mm KC double	10.00
DIS 370 bloc 4 afficheurs KC	29.00
DIS 631 bloc 4 afficheurs KC	15.00

**REGULATEURS**

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

**SPECIAL MICRO**

Bloc 11 afficheurs KCom 25.00

**FILTRES CERAMIQUES**

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

Veuillez m'expédier le catalogue ELECTROME.

Ci-joint 15 F  en timbres  par chèque.

NOM \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

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

elk

# PUBLITRONIC

Un certain nombre de schémas parus dans le mensuel Elektor sont reproduits en circuits imprimés, gravés et percés, ou en transfert (réf. T.000), de qualité supérieure. PUBLITRONIC diffuse ces circuits, ainsi que des faces avant (en métal laqué ou film plastique) et des disques ou cassettes de logiciel.

Sont indiqués ci-après, les références et prix des disponibilités, classés par ordre de parution dans le mensuel Elektor.

<b>F1: MAI-JUIN 1978</b> générateur de fonctions RAM E/S SC/MP	9453 38,50 9846-1 82,— 9846-2 31,—	<b>F20: FEVRIER 1980</b> gradateur sensitif paste électronique train à vapeur nouveau bus pour système à µP générateur de couleurs	78065 16,— 80016 18,— 80019 22,50  80024 70,— 80027 32,50	biniou chargeur d'accus NiCad pur-porc auto power	81048 23,50 81049 26,— 81001 63,—	<b>F42: DECEMBRE 1981</b> fréquence-mètre de poche à LCD contrôleur d'obturateur programmeur d'EPROM (2650) high boost amplificateur téléphonique tempo ROM	82006 25,— 81142 26,50 80133 149,— 82021 67,—  82026 23,50 82005 44,50  81594 17,50 82029 22,50 82009 18,50 82019 19,50
<b>F2: JUILLET-AOÛT 1978</b> carte CPU (F1)	9851 154,—	<b>F21: MARS 1980</b> effets sonores amplificateur d'antenne transposateur d'octave imprimante par points display le vocodeur d'Elektor sur µP filtre entrée-sortie alimentation	80009 34,— 80022 22,— 80065 17,— 80066 69,— 80067 28,50  80068-1+2118,— 80068-3 41,— 80068-4 38,— 80068-5 34,—	<b>F32: FEVRIER 1981</b> ampli de puissance 200 watts mégalo vu-mètre basse tension 220 volts matrice de lumières	81082 36,50 81085-1 27,50 81085-2 29,— 81012 103,50		
<b>F3: SEPTEMBRE-OCTOBRE 1978</b> voit-mètre carte d'affichage carte bus (F1, F2) voit-mètre de crête carte extension mémoire (F1, F2) carte HEX I/O (F1, F2)	9817 32,— 9817-2 47,50 9860 24,—  9865 150,— 9893 216,50	<b>F22: AVRIL 1980</b> antenne active pour automobile comp. Geiger interface cassette BASIC vocacophonie chorusynth système souple d'interphone junior computer: circuit principal affichage alimentation circuit EPROM 2716 pour interface cassette prolongation du cycle de lecture sur micro- ordinateur BASIC	9558 17,50 80035 38,50 80050 67,— 80054 18,50 80060 264,— 80069 34,—  80089-1 80089-2 200,— 80089-3  80112-1 18,50  80112-2 14,—	<b>F33: MARS 1981</b> xylophone programmeur pour développements et tirages photographiques  voltmètre digital 2 1/2 chiffres circuit d'affichage circuit principal	81051 20,—  81101-1 28,50 81101-2 25,50  81105-1 29,— 81105-2 24,50	<b>NOUVEAU</b>	
<b>F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978</b> carte RAM 4 k alimentation pour SC/MP mini-fréquence-mètre modulateur UHF-VHF	9885 175,— 9906 48,— 9927 38,— 9967 18,50	<b>F23: MAI 1980</b> antenne active pour automobile inverseur et filtre d'alimentation amplificateur allumage électronique à transistors indicateur de consommation de carburant antivol frustrant indicateur de tension pour batterie de voiture protection pour batterie	80018-1 80018-2 35,— 80084 46,50 80096 74,— 80097 16,—  80101 17,— 80109 17,50	<b>F34: AVRIL 1981</b> carte bus système multicanal à touches sensibles vocodeur: détecteur de sons voisés/dévoisés carte détecteur carte commutation générateur bruit détecteur de présence récepteur petites ondes high com: affichage à LED alimentation détecteur de crête face avant en transfert + 2 modules programmés + EPS 81117-1	80068-2 129,50 81008 58,50  81027-1 40,50 81027-2 48,— 81071 43,— 81110 28,— 81111 23,50  9817-1+2 32,— 81117-2 24,50 9860 24,—  425,—	<b>F43: JANVIER 1982</b> loupe pour fréquence-mètre arpeggio gong module capacitance boucle d'écoule émetteur récepteur synthétiseur: VCO éprogrammeur	82041 24,— 82046 19,— 82040 24,—  82039-1 25,— 82038-2 21,50 82027 52,50 82010 55,50
<b>F5/B: EDITION SPECIALE</b> interface cassette consonant	78/79 9905 36,— 9945 100,—	<b>F24: JUIN 1980</b> générateur de signaux morse jauge de niveau et de température d'huile chasseur de moustiques	80018-1 80018-2 35,— 80084 46,50 80096 74,— 80097 16,—  80101 17,— 80109 17,50	<b>F35: MAI 1981</b> imitateur alimentation universelle intelekt paristor	81112 24,50 81128 29,— 81124 67,— 81123 20,50		
<b>F7: JANVIER 1979</b> préconsonant clavier ASCII TV-scope-version améliorée plaque mémoire circuit de déclenchement base de temps entrée	9954 26,50 9965 92,—  9969-1 58,— 9969-2 23,50 9969-3 23,50	<b>F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980</b> cardiotachymètre numérique amplificateur de puissance à FET récepteur super-réaction éclairage de vitrine  préamplificateur stéréo pour cellule dynamique les TIMBRES	80018-1 80018-2 35,— 80084 46,50 80096 74,— 80097 16,—  80101 17,— 80109 17,50	<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 curscur affichage alimentation coq à campour gong DOL coq à campour "2"	81033-1 226,50 81033-2 17,— 81033-3 15,50  81094-1 99,50 81094-2 26,— 81094-3 25,50 81094-4 38,50 81094-5 17,50 80089-3 36,— 81130 15,50 81135 20,50 81130 85,50		
<b>F8: FEVRIER 1979</b> dégicaron Elekterminal voit-mètre numérique universel	9325 35,— 9966 89,50  79005 31,—	<b>F27: SEPTEMBRE 1980</b> antenne Ω testeur de transistors amplificateur PWM fréquence-mètre à cristaux liquides carte 8k RAM+EPROM programmeur de PROM	80076-1 21,50 80076-2 19,— 80077 43,— 80086 18,—  80117 30,50 80120 157,— 80556 45,50	<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 tempsons d'entrée pour l'analyseur logique voit-mètre digital universel préampli Hi-Fi avec réglage de tonalité	81506 21,—  81515 18,— 81523 28,50 81525 23,— 81541 20,— 81567 19,—  81577 24,— 81575 35,— 81570 51,50		
<b>F10: AVRIL 1979</b> base de temps de précision alim. pour base de temps	9448 29,50 9448-1 16,—	<b>F28: OCTOBRE 1980</b> traceur de courbes circuit imprimé du Vox	80128 17,50 80138 28,50				
<b>F11: MAI 1979</b> alimentation de labora- toire robuste stentor assistantor	79034 35,— 79070 43,— 79071 29,50	<b>F29: NOVEMBRE 1980</b> thermomètre linéaire boîte à musique fondu enchaîné semi- automatique alimentation de précision division	80127 21,— 80502 40,50  80512 20,60 80514 21,50 81002 88,—				
<b>F12: JUIN 1979</b> ioniseur microordinateur BASIC interface pour systèmes à µP	9823 49,— 79075 76,—  79101 16,50	<b>F30: DECEMBRE 1980</b> fermeture automatique de rideaux commande de pompe de chauffage central détecteur de courants d'air alarme pour réfrigérateur indicateur de consommation de carburant	81015 47,50 81019 30,— 81028 17,— 81024 17,50 81036-1 19,50 81035-2 17,— 81035-3 16,50 81035-4 29,50				
<b>F13/14: CIRCUITS DE VACANCES 1979</b> la fin des amateurs de radio émetteur à ultrasons pour casque récepteur à ultrasons pour casque	79505 26,50 79510 23,50 79511 19,50	<b>F31: JANVIER 1981</b> boîte intelligente boîte d'argentage circuit principal circuit d'affichage thermomètre de bain	81042 18,50 81043-1 22,— 81043-2 15,50 81047 25,50				
<b>F15: SEPTEMBRE 1979</b> platine Fi pour FM chargeur d'accumulateurs au cadmium-nickel dédodeur stéréo	78087 28,50 79024 26,— 79082 28,50	<b>F32: JANVIER 1981</b> orgue junior alimentation circuit principal FM + VMN (fréquence + voltmètre) programmeur pour chambre noire	9968-5a 17,— 82020 41,50  81156 51,—  82004 26,50				
<b>F16: OCTOBRE 1979</b> extension mémoire pour l'Elekterminal modulateur en anneau digifard: circuit d'affichage circuit principal alimentation et horloge accord par touches sensitives	79038 58,50 79040 31,—  79088-1 79088-2 62,— 79088-3  79519 45,—	<b>F33: NOVEMBRE 1981</b> circuit principal circuit d'affichage	80021-1 57,50 80021-2 26,—				
<b>F17: NOVEMBRE 1979</b> fuzz-box réglable amplificateur téléphonique: circuit principal capteur ordinateur pour jeux TV: circuit principal avec documentation alimentation circuit imprimé clavier documentation seule	9984 23,— 9987-1 24,50 9987-2 16,50  79073 237,50 79073-1 29,— 79073-2 44,— 79073D 15,—						
<b>F18: DECEMBRE 1979</b> monosélektor programmeur convertisseur ondes courtes affichage numérique de fréquence d'accord circuit principal circuit d'affichage	79039 124,— 79093 32,— 79650 23,—  80021-1 57,50 80021-2 26,—						
<b>F19: JANVIER 1980</b> TOS-mètre top-amp top-préamp codeur SECAM	79513 24,50 80023 17,— 80031 47,— 80049 74,50						

## eps transferts

Elektorscope:  
amplis de sortie X et Y,  
(9410-3) T002F 23,—  
module HT et face avant  
(9099-5/-7) (9361-1)  
Elektorscope:  
préampli Y, carte M&T,  
alimentation, module HT  
et faces avant (9099-1 à -6)  
(9361-2/-3/-4) (9410-1/-2) T003 31,—

## eps faces avant

\* générateur de fonctions 9453-6 30,—  
\* TV-scope, version améliorée 9969-F 17,50  
\* alimentation de labora-  
toire robuste 79034-F 7,50  
\* monosélektor 79039-F 17,50  
\* consonant 9945-F 57,50

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

## ess software service

NIBBLE-E ESS004 15,—  
pour le SC/MP: alunissage,  
bataille navale jeu du NIM,  
journal lumineux, rythme  
biologique, programme  
d'analyse, désassembleur +  
listing de ces programmes  
jeux TV ESS006 16,50

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

cassette contenant  
15 nouveaux programmes ESS009 50,—

1- Le circuit imprimé du générateur de  
mètre (EPS 80603) est désormais dispo-  
nible au prix de 225 F.  
2- Les EPS 9981 et 9144 sont épuisés.  
3- La fabrication du 79517 est arrêtée  
depuis le 1er mai 1981. Le stock est  
limité, téléphonez-nous avant de passer  
commande.

UTILISER LE BON DE COMMANDE PUBLITRONIC EN ENCART



# L'assistance

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

Complexe ? Peut-être. Mais HEATHKIT vous aide !

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

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

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

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



## il y a KIT

## & HEATHKIT®



CENTRES HEATHKIT ASSISTANCE :  
 Paris 75006 : 84 bd St-Michel  
 Tél. : (1) 326 16.91  
 Lyon 69003 : 204 rue Vendôme  
 Tél. : (7) 862 03.13  
 Aix-en-Provence : 26 rue Georges Claude -  
 13290 Les Milles - Tél. : (42) 26.71.33  
 Lille 59800 : 48 rue de la Vignette  
 (Place Jacquart) - Tél. : (20) 57.69.61

VIENT DE PARAÎTRE  
 LE CATALOGUE

**HEATHKIT** →

automne-hiver



ADRESSER CE BÓN :

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

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

Nom \_\_\_\_\_

N° \_\_\_\_\_ Rue \_\_\_\_\_

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

E-B-4

# elektor

# 43

# décodage

5e année

janvier 1982

ELEKTOR sarl

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

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

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

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

Elektor paraît mensuellement.

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

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

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

ABONNEMENTS: Elektor sarl      France      Etranger  
Abonnement 1982 complet      100 FF      120 FF  
par avion 180 FF

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

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

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION: Robert Safie

REDACTION:

Marie-Hélène Kluziak, Denis Meyer, Guy Raedersdorf

REDACTION EN CHEF: P. Holmes

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

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

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

PUBLICITE: Nathalie Prévost

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

DROITS D'AUTEUR

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

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

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

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

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

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

DROIT DE REPRODUCTION.

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

© Elektor sarl - imprimé aux Pays Bas

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

Types de semi-conducteurs

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

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

U <sub>CEO, max</sub>	20 V
I <sub>C, max</sub>	100 mA
h <sub>fe, min</sub>	100
P <sub>tot, max</sub>	100 mW
f <sub>T, min</sub>	100 MHz

Voici quelques types version  
TUN: les familles des BC 107,  
BC 108, BC 109, 2N3856A,  
2N3859, 2N3860, 2N3904,  
2N3947, 2N4124. Maintenant,  
quelques types TUP: les familles  
des BC 177, BC 178, la famille  
du BC 179, à l'exception des  
BC 159 et BC 179, 2N2412,  
2N3251, 2N3906, 2N4126,  
2N4129.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Quelques exemples:

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

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

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

Points de mesure

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

Tension secteur

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

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

## Annonceurs

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

Prochains numéros:

n° 44/Février → 23 Décembre  
n° 45/Mars → 2 Février  
n° 46/Avril → 2 Mars  
n° 47/Mai → 6 Avril

# selektor

## Le lanceur de satellites ARIANE

### Le Pourquoi

Outre les activités de la recherche scientifique qui scrute les environs de la Terre et les autres corps du système solaire, des applications économiquement rémunératrices ont été trouvées pour les satellites artificiels: télécommunications civiles et militaires, navigation et observation du sol pour les systèmes militaires. D'autres applications sont au stade expérimental: observation du sol à usage civil (en particulier météorologie) et détection de tirs ou d'explosions dans le cadre de réseaux militaires; elles pourraient devenir économiquement rentables dans l'avenir. Enfin, d'autres applications comme l'interception ou le bombardement, la collecte de l'énergie solaire, des métallurgies ou des biotechnologies spéciales sont envisagées ou commencent à être explorées.

Ces applications constituent un marché pour l'industrie des lanceurs spatiaux. Les techniques de base de ces lanceurs tirent leurs racines du développement du V2 dans la période 1942-1945. Pour la première fois ont été abordés et résolus à cette occasion les problèmes fondamentaux des moteurs fusées de taille importante, des structures à hautes performances contenu/contenant, du guidage. Après le grand pas en avant fait lors du développement des missiles balistiques stratégiques dans la période 1950-1960, les techniques des lanceurs spatiaux divergent progressivement de celles de leurs cousins les grands missiles. Les lanceurs spatiaux recherchent plus une haute fiabilité qu'une disponibilité totale, augmentent en taille comme les charges utiles et s'orientent vers des systèmes récupérables et réutilisables pour réduire le coût unitaire de lancement.

ARIANE est la conséquence de l'existence de ce marché. Après le développement dans un cadre national du lanceur léger DIAMANT, après l'arrêt d'un premier programme européen, EUROPA, ce nouveau programme dirigé par le Centre National d'Etudes Spatiales pour le compte de l'Agence Spatiale Européenne, vise à doter l'Europe d'une capacité de lancement indépendante des "GRANDS" et compétitive en termes financiers.

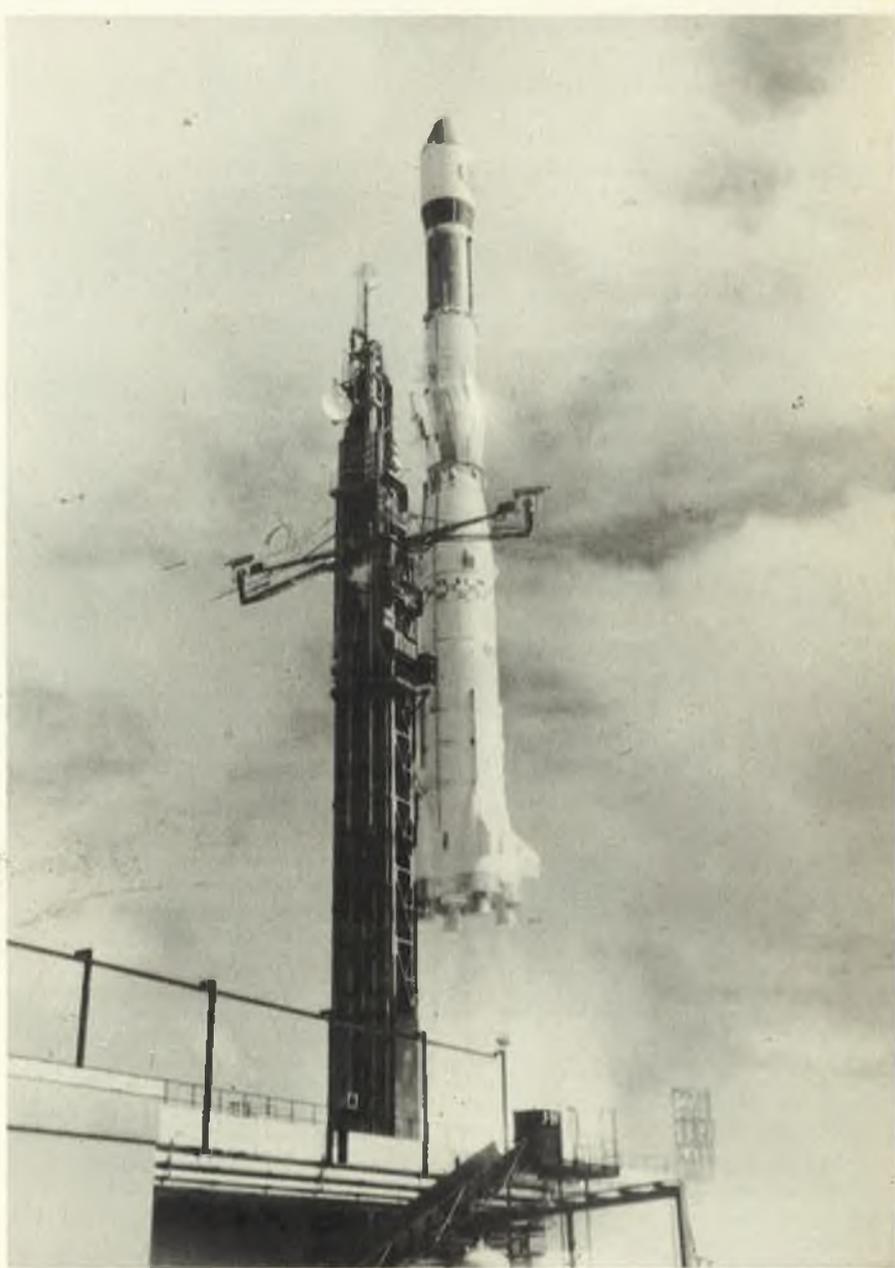
Le marché, tel qu'il était apprécié en 1973, mettait au premier plan le lancement vers l'orbite géostationnaire de satellites relativement lourds. Cette orbite circulaire se situe dans le plan de l'équateur à une altitude de 36 000 km. Un satellite sur cette orbite, conformé-

ment aux lois de la mécanique céleste (lois de Képler) fait un tour en 24 h, dans le même sens que la terre. Un point du sol voit toujours le satellite dans la même direction, ce qui facilite les communications. Pour atteindre cette orbite, le lanceur met d'abord le satellite sur une orbite très elliptique dont le point bas (périgée) est vers 200 km d'altitude et le point haut (l'apogée) atteint 36 000 km. Le satellite est muni d'un propulseur fusée propre qu'il allume en passant à l'apogée et qui transforme cette orbite elliptique dite "de transfert" en l'orbite circulaire recherchée. L'objectif fixé à ARIANE était d'être capable de lancer 1500 kg sur l'orbite de transfert et évidemment de lancer sur d'autres orbites, plus ou moins exigeantes, des charges plus ou moins élevées. La date objectif était début 1981.

Sur le plan technique, on a recherché un compromis entre le conservatisme, retenu dans nombre de cas pour diminuer les coûts ou éviter les risques et d'autre part, l'utilisation des techniques modernes -de l'époque- qui pouvaient permettre des bénéfices significatifs par la simplification ou l'allègement qu'elles apportaient. Mais on n'a cherché que très exceptionnellement à faire avancer "l'état de l'art", commençant ainsi à se détourner de l'image traditionnelle de "l'espace, technique de pointe".

### Propulsion

La fusée ARIANE... On retient en premier lieu la fonction propulsion, assurée par des moteurs fusées, qui se signale par ce grand panache de



Un véhicule de 200 millions qui ne sert qu'une fois, mais il est économique dans sa catégorie (photo CNES).

# selektor

flammes. Et sans doute à juste titre puisque cette fonction a représenté environ 40 % du coût du programme. Le principe en est simple: 2 liquides, 1 carburant et 1 comburant (oxydant) sont injectés dans une chambre où ils brûlent au contact l'un de l'autre et les gaz produits s'échappent par une tuyère conique. Ce jet induit sur la structure du moteur une poussée qui ne dépend pas de l'atmosphère, donc permet la propulsion même dans le vide. La réalisation présente cependant de nombreux points délicats: vannes, pompes, régulateurs, refroidissement de la chambre (les gaz approchent 3000°K), stabilité, reproductibilité.

Les moteurs VIKING des premier et second étages utilisent comme comburant le peroxyde d'azote N2O4 et comme carburant la diméthylhydrazine asymétrique UDMH, un produit rare de la famille de l'ammoniac. Ces liquides peu sympathiques, toxiques, qui attaquent les réservoirs et les joints, ont cependant -outre une bonne performance propulsive- l'avantage d'une densité raisonnable, d'un comportement physique décent dans la plage 10 - 25°C et d'un allumage spontané quand on les met en présence. Cependant, la manipulation de 1 tonne de liquide par seconde (consommation du 1er étage) et la création d'une poussée de 250 tonnes sur une structure propulsive cent cinquante fois plus légère sont délicats à maîtriser en assurant la stabilité de toutes les vibrations envisageables, dont le nombre croît avec les dimensions. De plus, vu ces dimensions et les coûts qui en résultent, on ne peut entreprendre des séries d'essais sur un grand nombre de prototypes et il reste souvent difficile d'affirmer, malgré les précautions prises, que tous les spécimens de série seront conformes à ce qui a été observé sur quelques prototypes. La conjugaison de ces 2 phénomènes explique l'apparition sur le deuxième vol d'instabilités de combustion nouvelles non rencontrées au cours des essais au sol et qui ont été corrigées sur le troisième vol par une modification qui augmente les marges de stabilité moyennes du moteur, rendant extrêmement improbable la fabrication d'un moteur qui soit instable dans la plage d'utilisation prévue.

Le moteur du troisième étage brûle de l'hydrogène dans de l'oxygène. Ces deux éléments sont emportés sous forme liquide, ce qui nécessite de les refroidir à -250 et -180°C respectivement, d'isoler les réservoirs du mieux possible pour éviter de les réchauffer trop vite, de laisser s'échapper les pro-



Le moteur SEP Viking du 2ème étage est muni d'un grand divergent galbé en coquetier réalisé en alliage de Cobalt.

duits de l'ébullition permanente qui résulte malgré tout du petit transfert de chaleur entre l'atmosphère et les liquides à travers l'isolation, de compléter les pleins en permanence pendant l'attente du lancement.

Les excellentes performances propulsives de l'oxygène et de l'hydrogène liquides ont pour contrepartie diverses difficultés ou servitudes. L'hydrogène liquide a une densité très faible (0,06), ce qui entraîne de grands réservoirs et des difficultés pour les pompes centrifuges utilisées. Vaporisé, l'hydrogène est très fugace: il faut d'excellents joints pour éviter les fuites. Or les basses températures proscrivent les élastomères, seuls les joints métal/métal peuvent être utilisés et du point de vue étanchéité, ce n'est pas idéal. Les basses températures rencontrées locale-

ment entraînent des dilatations différentes des pièces qui exercent des efforts les unes sur les autres, se coincent, se desserrent. L'oxygène et l'hydrogène ne s'enflamment pas spontanément, il faut un allumeur agissant sur un mélange dont les proportions ne peuvent varier que dans certaines limites, sous risque de faire échouer l'allumage par long feu ou par explosion.

Non seulement l'hydrogène est fugace, mais mélangé à l'air dans certaines proportions, il explosera sous l'effet d'une étincelle ou d'une flamme. Comme de son côté l'oxygène liquide explose au contact de toute trace de graisse, on voit qu'une discipline rigoureuse de conception des équipements bord et sol et de conduite des essais est nécessaire pour un tel développement.

# selektor

## Structures

La structure est largement en alliage d'aluminium. Peu de stratifiés, peu de titane, un peu d'acier pour les réservoirs du premier étage. Les réservoirs principaux sont des structures porteuses à paroi mince de l'ordre de 1 à 3 mm, qui servent à la fois à contenir les liquides et à relier les éléments qui sont situés de part et d'autre. La pression interne des réservoirs assure leur résistance à l'écrasement. Les autres structures sont au contraire munies de raidisseurs fixés par rivetage (on a préféré cette technique, plus économique, au fraisage de plaques épaisses qui aurait permis un léger gain de poids). Les réservoirs, quant à eux, sont constitués de tôles soudées à l'arc, bord à bord sous électrodes de tungstène et gaz inerte.

Les différentes structures sont conçues et fabriquées dans toute l'Europe par des sociétés différentes appliquant des règles communes définies par l'Architecte Industriel, qui est un groupe de la Société française Aérospatiale. Ces éléments sont autant de "rondelles" qui sont empilées et assemblées par des boulons. La séparation des étages en vol se fait par des systèmes pyrotechniques qui assurent la découpe par des cordeaux détonants aux endroits appropriés. Ces assemblages et découpes sont la responsabilité des équipes Etagistes de l'Aérospatiale.

Sur 210 tonnes au décollage, les équipements de propulsion et électriques représentent environ 5 et 0,5 tonnes respectivement, la structure 14 et les liquides propulsifs 185 tonnes. Ces chiffres font apparaître le lanceur comme construit autour de ses réservoirs. Les structures et l'assemblage représentent environ 30% du montant financier du programme.

## Chaînes électriques

La part des systèmes électriques peut paraître encore plus faible, de l'ordre de 10%. Leur rôle n'en est pas moins fondamental et pour les lecteurs d'Elektor, nous en indiquerons quelques caractéristiques.

Les systèmes électriques sont organisés en 3 chaînes distinctes:

La chaîne sauvegarde alimente des répondeurs radar qui permettent de suivre à longue distance le lanceur pendant son vol et comporte des récepteurs de télécommande. Par ces récepteurs le champ de tir, en l'occurrence l'Officier de Sauvegarde, peut envoyer un ordre de destruction si les radars et autres dispositifs de poursuite indiquaient un fonctionnement anormal et potentiel-

lement dangereux. Des charges explosives permettant de crever les réservoirs arrêteraient alors le vol.

La chaîne télé mesure collecte les informations sur le fonctionnement du lanceur par un réseau de 1500 points de mesure. Ces mesures sont principalement des pressions (capteurs à membrane et ponts de jauges), des accélérations (capteurs piezo-électriques ou piezo-résistifs), températures (thermocouples ou sondes à résistances), des tensions d'équipements électriques. Mais on rencontre aussi en quelques exemplaires des déplacements linéaires, niveaux de liquide, vitesses de rotation, flux, contraintes et même un pollumètre, microbalance à quartz mesurant des dépôts de buée ou de poussière avec une finesse meilleure que  $0,1 \text{ mg/m}^2$ .

Ces mesures sont transmises au sol par un ensemble de 6 émetteurs dans la bande des 2000 MHz après codage.

La plus grande partie fait l'objet d'un codage par impulsions PCM. Chaque mesure est prélevée à son tour, numérisée sur 8 bits, soit 256 valeurs possibles, enrichie d'un bit de contrôle (parité) et transmise sur un canal débitant 240 k bits/s; le multiplex résultant est transmis par modulation FM. Selon la nature de la mesure, elle est appelée entre 5 et 800 fois par seconde.

Certaines mesures, pour lesquelles on souhaite une bande passante plus importante (typiquement 1 kHz), sont codées par modulation FM d'une sous-porteuse. Le multiplex résultant de la combinaison d'une quinzaine de ces sous-porteuses sert à re-moduler en FM un émetteur. Un lancement d'essai comporte 3 émetteurs PCM/FM et 3 "large bande" FM/FM. Un lancement opérationnel, sauf objectif spécial, comportera seulement 1 chaîne PCM/FM.

La chaîne fonctionnelle assure le fonctionnement du lanceur qui est autonome dès qu'il a quitté le sol. La télécommande mentionnée plus haut ne peut servir qu'à détruire la fusée.

Au centre du système, un calculateur



Une fois le réservoir du 1er étage complètement soudé, cet outillage de soutien est démonté et sorti pièce par pièce par l'orifice de soutirage (photo Aérospatiale).

embarqué (9 kg - Suédois), parallèle 16 bits (addition  $3\mu\text{s}$ , multiplication  $20\mu\text{s}$ ) muni d'une mémoire conçue et réalisée en France, intéressante par sa technologie "non volatile" (fils plaqués magnétiques), qui marquait un progrès par rapport aux tores de ferrite, mais qui est maintenant supplantée pour de telles applications par les semi-conducteurs en circuits intégrés.

Les informations qui lui servent à la navigation viennent d'une centrale inertielle (écossaise). Le principe de cet équipement est de monter sur une plateforme à cardans 3 gyroscopes.

Quand la plateforme a tendance à les écarter de leur direction initiale (dans l'espace "absolu", dit galiléen), ils émettent une tension, proportionnelle à cet écart, qui est utilisée pour tourner la plateforme en sens inverse de la quantité appropriée. Par cette méthode, on arrive à conserver la plateforme dans une attitude fixe. En mesurant par rapport à cette référence les angles des cardans, on connaît l'attitude du lanceur. En montant sur la plateforme 3 accéléromètres tri-rectangles, par double intégration et quelques corrections, on obtient la vitesse et la position. La difficulté provient de la précision demandée. Malgré des accélérations notables ( $5 "g"$ ) et des vibrations importantes, on cherche à avoir des instruments de haute qualité:  $10^{-4}$  sur l'accélération;  $0,05^\circ/\text{h}$  sur la dérive des gyroscopes;  $1'$  sur l'alignement. Ces performances, qui constituent la "qualité inertielle", supposent une expérience considérable des constructeurs et des procédures de calibration et de compensation longues et délicates.

Muni des informations fournies par la centrale, le programme (franco-britannique) du calculateur définit les ordres à transmettre aux organes séquentiels par une Centrale d'Ordres (belge) et les écarts d'attitude qui sont transformés en ordres de braquage par un autopilote (anglais). Cet autopilote réalise les gains et les filtres qui changent le long du vol. En effet, stabiliser des liquides qui ballotent dans 6 réservoirs, les divers modes de vibration en flexion, l'instabilité naturelle (aérodynamique) ressemble à une performance de jongleur. Comme la position du centre de gravité, les inerties, les masses ballottantes varient assez rapidement, vu les consommations, il faut changer de réglages à plusieurs reprises.

Les ordres de braquage sont transformés en courant de commande dans un amplificateur (danois) et ces courants actionnent les servovalves de vérins (belges) qui orientent les moteurs dans la direction désirée. L'alimentation hydraulique des vérins est assurée par des pompes entraînées par des gaz prélevés sur les moteurs (étages 1 et 2) ou par un moteur électrique (3ème étage).

Les différentes chaînes électriques sont alimentées par des batteries Cadmium-Nickel ou Argent-Zinc qui

# selektor

constituent des réseaux 28 V (exceptionnellement 36 V ou 14 V). Il y a un total de 28 batteries, chacune ayant sa fonction propre.

Les boîtiers sont reliés par des réseaux de câbles. A l'époque de conception, les liaisons par bus numériques n'étaient pas encore la règle. Seule la télémesure est un système éclaté où l'unité centrale interroge ses unités d'acquisition périphériques et collecte leurs réponses, par un bus.

Pour les chaînes sauvegarde et fonctionnelle, la fiabilité est portée à un haut niveau par le doublement ("redondance") des voies et dans certains cas, pour éviter que la multiplication des voies ne donne naissance à des signaux intempestifs, à un quadruplement réduit, in fine, à un doublement par des logiques ET.

La technologie des équipements est assez classique: les boîtiers regroupent des cartes (circuits imprimés multicouches) portant des composants discrets et des circuits intégrés choisis dans des listes résultant d'un tri sévère basé sur les critères suivants: expérience spatiale du composant, essais de qualification; acceptation par le fournisseur de spécifications générales et particulières, d'inspection en cours de fabrication et en essai final de recette; préférence européenne.

Chaque lanceur comporte environ 20 000 composants choisis sur une liste de 600 types se répartissant équitablement entre "actifs" (diodes, transistors, circuits intégrés, circuits hybrides) et "passifs" (résistances, condensateurs). L'attention portée au découplage des circuits par transformateurs, par résistances (quelquefois par opto-coupleurs) au blindage et aux boucles de zéro volt ont permis de maintenir les interférences à des niveaux faibles.

En quelques occasions, on a ressenti que les accroissements d'impédance des circuits, associées aux cadences des bus et aux technologies des circuits intégrés, n'étaient pas parfaitement maîtrisées et que les capacités des lignes à bord (jusqu'à 40 m) ou au sol (jusqu'à 400 m) étaient trop lourdes pour certaines transmissions. Mais dans l'ensemble, les efforts des responsables de la Case à équipement des étages et de l'Architecte Industriel ont permis un fonctionnement harmonieux de ce cocktail international.

## Perspectives

Le programme de développement, qui comportait quatre essais en vol, s'achève avec un retard modeste compensé par



La Case à équipement (ici un prototype) rassemble la plupart des équipements électriques. De gauche à droite: la Centrale d'Ordres, le calculateur (en partie masqué), des batteries, l'ampli de puissance des vérins de pilotage, le boîtier de distribution, le boîtier sauvegarde des batteries, des boîtiers télémesure, la Centrale Inertielle (photo Matra).

le fait que les lancements de 1981 ont joint aux objectifs d'essai le lancement de satellites réels et dans le cadre du budget initial qui, aléas inclus et compte tenu de la revalorisation correspondant à l'érosion monétaire, s'élève à environ 5500 MF "courants" (c'est-à-dire comportant un mélange de francs 73, 74... 81), bien que depuis les difficultés du vol n° 2 la lampe "bas niveau" soit allumée. La performance dépasse 1700 kg, soit plus de 10 % de gain. Malgré la concurrence de la navette spatiale américaine, des commandes et des options assez nombreuses soutiennent une phase "de production". Ceci justifie l'analyse de marché de 1973 et les efforts financiers et humains investis dans le programme. Mais qui ne progresse pas, régresse. Dans cet esprit, l'Agence et le CNES ont entrepris des développements du lanceur de base.

Ces développements vont principalement dans le sens d'une augmentation de la puissance propulsive et de la réduction du prix du kilogramme lancé. Une version améliorée, Ariane 3, doit voler en 1983. Les modifications structurales sont réduites au minimum nécessaire pour faire face aux efforts

accrus.

Les modifications électriques sont principalement les conséquences des changements de technologies qui entraînent l'abandon de certains composants.

Au delà de ces développements en cours, commencent les réflexions qui doivent, vers l'année 1990, conduire à des versions profondément remaniées dans les différents domaines, y compris celui des chaînes électriques, qui sont conduites sous le nom "Ariane 5". Ce sera l'occasion de mettre en œuvre des technologies plus récentes d'une décennie que celles retenues en 1973. Par cette approche "en étapes", les européens cherchent à faire le meilleur usage de moyens limités pour rester dans la course, satisfaire leurs besoins et attirer de la clientèle du tiers monde et "pourquoi pas" des "deux grands".

Société nationale industrielle  
aérospatiale • J. Lacaze

L'un des soucis constants des constructeurs d'automobiles est de les rendre aussi confortables que faire se peut, en y ajoutant le plus de perfectionnements possibles. Ceux-ci sont destinés à permettre au conducteur de se concentrer sur sa conduite sans avoir à vérifier nombre d'à-côtés. C'est une des raisons de l'apparition du starter automatique. Les véhicules équipés d'un starter manuel sont cependant encore fort nombreux; cela est peut-être dû au fait qu'en cette période d'économies d'énergie, les conducteurs économes existent de plus en plus.

Mais que se passe-t-il lorsqu'une personne n'est pas très au courant du fonctionnement de cet accessoire? Il est fréquent qu'après avoir tiré le starter pour démarrer la voiture, on est tellement heureux de la voir fonctionner, qu'on en vient à oublier même jusqu'à son existence (celle du starter, pas de la voiture!!). Le starter reste donc en fonction, et la lampe indicatrice illumine joyeusement le tableau de bord, au point que l'on arrive très rapidement à s'y habituer: elle a de ce fait perdu sa fonction-première d'alarme.

Nous avons assez philosophé; revenons à la réalité. Que se passe-t-il lorsque nous utilisons le starter? Regardons-y de plus près. A la sortie du filtre à air, (cela dépend du type de véhicule, mais le principe reste le même), un clapet va diminuer la section de la vanne d'air d'entrée, ceci pendant le temps où il est en fonction. De ce fait le mélange qui parvient au moteur est plus riche, car le rapport carburant/air augmente. Les chances d'obtenir la mise en route et un fonctionnement régulier d'un moteur froid sont nettement plus grandes. Lorsque le moteur a atteint sa température normale de fonctionnement, on peut couper le starter; le clapet se remet en place et le mélange devient plus pauvre. Comme la température du moteur est plus élevée, il n'y plus de problème pour obtenir une combustion normale. Le fait d'oublier à ce moment de couper le starter a plusieurs inconvénients. Nous assistons à un phénomène de rinçage des cylindres, car, le filtre à air étant pratiquement fermé, le mélange est trop riche et la combustion est incomplète. Nous allons avoir un fonctionnement du moteur de plus en plus capricieux. Le deuxième inconvénient est une consommation supérieure à la normale: ceci n'est guère recommandé en cette période de carburants hors-prix. Il reste un inconvénient écologique: la quantité d'oxyde de carbone (CO) rejetée dans l'air par le tuyau d'échappement est relativement importante. Voici de multiples raisons pour minimiser au maximum l'utilisation du starter.

Le montage que nous proposons avertit le conducteur après quatre minutes et demie qu'il a oublié de repousser la commande du starter. Ceci est obtenu par un son soutenu que l'on ne peut pas ne pas entendre.

#### Schéma de principe

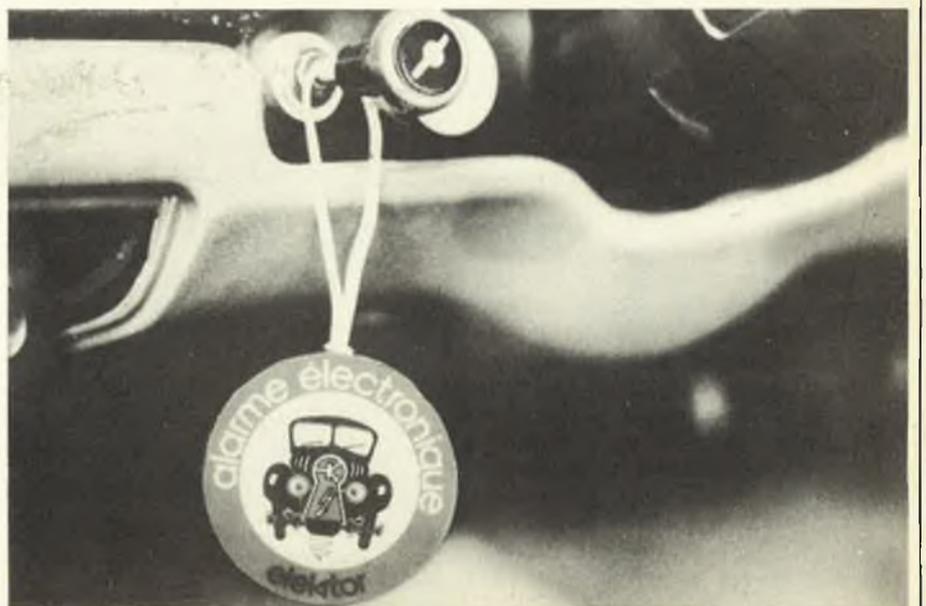
Le schéma de principe du surveillant sonore du starter représenté figure 1 est relativement simple. Cela arrive quelquefois. Il n'est pas nécessaire que tout soit

# argus de starter

## à starter bien géré, économies assurées

Les automobilistes qui roulent à longueur de matinée d'hiver, et dont le véhicule est équipé d'un starter manuel, ne me contrediront sans doute pas: il arrive assez souvent qu'après avoir démarré leur voiture ils se consacrent à la conduite et de ce fait oublient totalement la présence d'une toute petite lumière blafarde qui leur indique que le starter est toujours en fonction. De toutes façons, même si cette indication était très apparente, elle ne pourrait nous donner d'éléments en ce qui concerne le temps depuis lequel le starter est tiré. L'Argus de starter sonore que nous allons décrire émet un petit signal d'alarme lorsqu'une certaine durée est écoulée, ce qui avertira le conducteur et lui permettra de diminuer sa consommation (c'est à l'ordre du jour depuis un certain temps, n'est-ce pas?).

J.F. Verrij



1

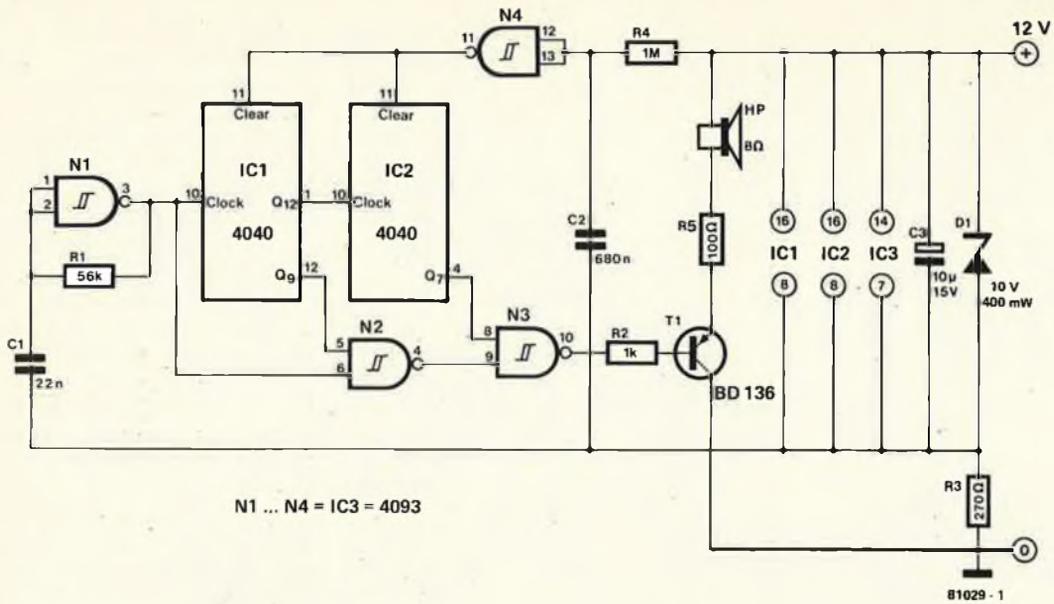


Figure 1. Voici un schéma intéressant, présenté sous forme d'un argus de starter, mais qui en fait pourra trouver bon nombre d'autres applications intéressantes.

toujours compliqué. L'oscillateur formé par N1, R1 et C1, fournit une tension rectangulaire de fréquence 1 kHz. Ce signal de sortie de N1 arrive à l'entrée horloge du circuit intégré IC1 qui est un compteur 12 bits. La sortie Q12 de ce compteur est reliée à l'entrée horloge d'un deuxième compteur de même type, IC2. Par ce montage en cascade, nous obtenons à la sortie Q7 de IC2, une fréquence de 1 kHz divisé par  $2^{(12+7)} = 0,0019$  Hz. Une des entrées de la porte N2 est reliée à l'oscillateur 1 kHz, l'autre est en liaison avec la sortie Q9 du circuit intégré IC1. Cette sortie Q9 délivre un signal de fréquence 2 Hz; c'est à ce rythme que le signal 1 kHz est modulé et transmis à N3 par cette porte N2. A l'autre entrée de N3 nous trouvons la fréquence d'environ 0,002 Hz de la sortie Q7. Il faudra donc 262 secondes après le démarrage de l'oscillateur, avant que la sortie Q7 ne passe à l'état logique "1". A ce moment, la porte N3 transmet le signal de sortie de N2, (ce signal "clignotant" de 1 kHz), à la base du transistor T1 au travers de la résistance R2. Ce transistor commande un petit haut-parleur qui émettra son signal d'alarme (bip, bip, bip...) jusqu'à ce que le starter soit mis hors fonction (la tension d'alimentation est alors coupée). Les éléments N4, R4 et C2 sont destinés à mettre les compteurs à zéro lorsque le starter est mis en fonction. L'arrivée de la tension d'alimentation fait passer N4 à l'état "haut", ce qui initialise et bloque les circuits intégrés IC1 et IC2. Au bout d'environ 0,6 seconde, qui est le temps de base du réseau RC, la sortie de N4 passe à l'état "bas"; c'est à partir de ce moment que les compteurs commencent leur fonction de base: compter.

2

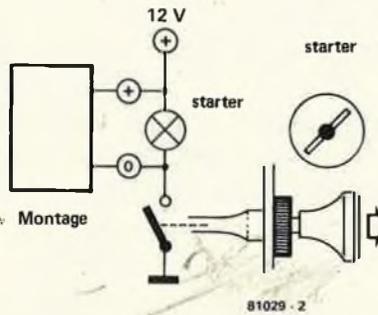


Figure 2. Si le voyant de signalisation du starter existe déjà sur votre véhicule, il est probable que la connexion interrompue est celle de la masse. L'inverse est peu fréquent.

Liste des composants

- Résistances:
- R1 = 56 k
- R2 = 1 k
- R3 = 270 Ω
- R4 = 1 M
- R5 = 100 Ω
- Semiconducteurs:
- IC1, IC2 = 4040
- IC3 = 4093
- T1 = BD 136
- D1 = diode zener 10 V/400 mW
- Condensateurs:
- C1 = 22 n
- C2 = 680 n
- C3 = 10 μ/15 V
- Divers:
- 1 petit haut-parleur de 8 Ω.

Le condensateur C3, la diode zener D1 et la résistance R5 permettent de maintenir la tension des circuits intégrés IC1 et IC2 à 10 volts; ceci évite une interférence possible due à une fluctuation du courant de bord et insensibilise le montage. Il est à noter cependant que le collecteur du transistor T1 est relié au "0". Le branchement de ce montage d'alarme est très simple, à la condition que le starter soit équipé d'un voyant de contrôle. La figure 2 nous donne toutes les indications nécessaires au montage. Le "+" et le "0" du montage sont tout simplement reliés au voyant de contrôle. La jonction "0" de l'installation de surveillance du starter ne doit donc pas être mise à la masse du véhicule (ou il faut à ce moment que l'interrupteur se trouve de l'autre côté du voyant, ce qui n'est que très rarement le cas). Si on désire modifier la durée de quatre minutes et demie, il faudra choisir une autre sortie de IC2. Donnons des exemples concrets: si nous prenons la sortie Q6 et que nous le relient à N3, la durée de fonctionnement "autorisée" du starter sera de deux minutes et demie, elle sera de neuf minutes si on se sert de la sortie Q8. Si on veut avoir un réglage précis de cette durée, on pourra changer la valeur de R1. Il ne faut pas perdre de vue qu'à ce moment-là, la hauteur du son délivré par le haut-parleur sera elle aussi modifiée. S'il existe parmi nos lecteurs un conducteur cardiaque qui risquerait sa vie par ce montage, il est fort possible de remplacer le signal sonore par un signal visuel: une petite ampoule qui se mettrait à clignoter. Il est sûr que l'effet d'avertissement est nettement moins important dans cette configuration visuelle.



Le succès remporté par le FORMANT, synthétiseur de musique, a largement dépassé toutes nos espérances. A travers toute l'Europe, il a conquis l'attention des amateurs curieux et des professionnels à l'esprit ouvert. Dans certains pays, il existe des clubs au sein desquels se retrouvent des amateurs passionnés par leur synthétiseur, et désireux de partager les fruits de leurs expériences. Mais la concurrence est forte, et les exigences des musiciens ne cessent de grandir et de se préciser. L'une d'entre elles concerne notamment la taille de

4. un synthétiseur "complexe", polyphonique, avec preset!

Nous supposons que le lecteur possède déjà quelques bases en matière de théorie du synthétiseur (pour tous ceux qui n'en seraient qu'au b a ba, nous recommandons le Formant, ou du moins les publications le concernant...)

### Conception de circuits universels

#### *Preset, pourquoi?*

Avant d'être un instrument dont on joue, le synthétiseur est un outil que l'on règle; il est doté pour cela d'un nombre élevé de boutons et autres organes de commande divers, que le musicien doit actionner tout en jouant. La virtuosité requise pour ce genre de manipulations en "live" dépasse souvent les capacités de l'utilisateur moyen. Il faut ajouter que dans l'ensemble, lors d'une performance en temps réel, on n'improvise pas: les positions des différents organes de commande ont été soigneusement recherchés puis notés au préalable; il ne reste donc plus qu'à les mémoriser **électroniquement**, pour les appliquer au moment voulu au synthétiseur! Bien sûr, la quantité de ces réglages est tout bonnement incalculable, et il faudra par conséquent se limiter. A défaut de quoi, la programmation sera si complexe qu'il vaudrait mieux s'en passer! Si l'on examine la situation avec une oreille fine et attentive, on arrive même à une conclusion assez navrante: à savoir la pauvreté et l'indigence du "sound" de tous ces musiciens pop, rock, jazz, etc qui n'ont d'autre préoccupation que de re-trouver des sonorités typées, archiconnues et référencées: *Jouer comme X..., Y... ou Z...!* Nous espérons que parmi nos lecteurs se trouvent une majorité d'individus plus préoccupés de faire un travail de recherche (aussi modeste soit-il!) sur leur synthétiseur, plutôt que de courir derrière des sons que de quelque manière qu'ils s'y prennent, ils n'imiteront jamais que très imparfaitement. Sortons des chemins battus, le synthétiseur n'est pas un orgue de barbarie (sauf le respect dû à ce prestigieux instrument!)...

Nous envisageons environ une trentaine de configurations sonores pré-programmées, que l'on *sélectera* soit à l'aide d'un clavier, soit à l'aide de commutateurs. Les réglages individuels sur les faces avant des modules resteront toutefois accessibles.

### Réalisation technique des circuits de programmation

Les circuits seront conçus de telle sorte qu'avec ou sans circuit de programmation, chaque module restera fondamentalement le même. Les tensions de commande (pour la fréquence de coupure des filtres, ou la durée de l'attaque des enveloppes, par exemple) seront obtenues à l'aide de potentiomètre sur la face avant des modules. Un circuit de commutation adéquat permettra

# nouveau concept de synthétiseur

## compact, extensible, facile à manipuler

Depuis le Vocodeur, Elektor n'a pas publié de "grand" montage d'électronique musicale; or dans ce domaine, les progrès vont bon train, et nos lecteurs avides de silicium musical sont nombreux. Il était donc temps que nous leur offrions du nouveau à se mettre sous la dent; dans les deux derniers numéros nous avons abordé les circuits intégrés Curtis avec un oeil et une oreille critiques. Ceci nous conduit au projet de synthétiseur que nous allons détailler dans les quelques pages qui suivent.

Le but de cet article est de décrire la structure du nouveau synthétiseur, dont nous soulignons d'ores et déjà la compacité et la facilité d'utilisation; ultérieurement, nous aborderons le problème de la polyphonie et de la programmation (preset).

l'instrument et sa commodité. Pour le musicien de scène, il est préférable d'avoir à transporter une caisse aussi petite et légère que possible. Nous avons été sensibles à cette aspiration, et nous sommes penchés sur un nouveau projet de synthétiseur, basé sur les circuits intégrés de Curtis que nous avons déjà décrits dans les numéros de Septembre et d'Octobre 1981. Il ne s'agit pas d'un Formant à l'échelle réduite, comme on pourrait le croire, mais bien un nouveau synthétiseur, avec des options tout à fait nouvelles. L'ensemble sera conçu de telle sorte que l'utilisateur choisira lui-même le type de synthétiseur qu'il veut réaliser à partir du concept de base que nous lui proposons:

1. un synthétiseur "simple" (figure 1)
2. un synthétiseur "simple" avec preset (programmation)
3. un synthétiseur "complexe" et polyphonique



1

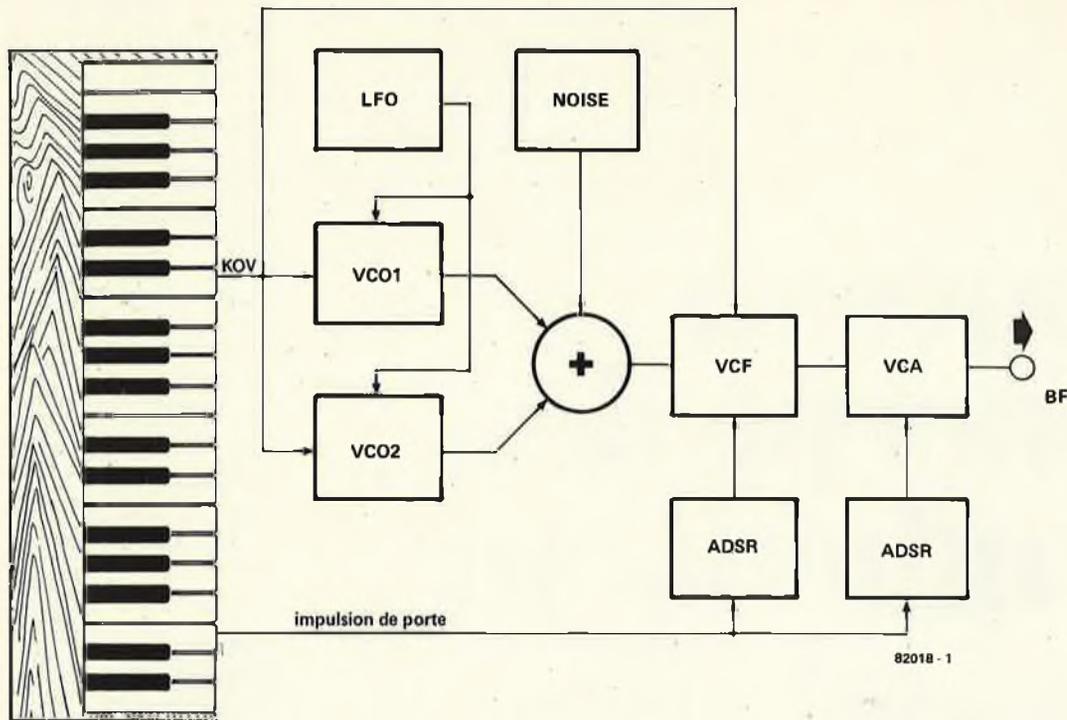


Figure 1. Structure d'un synthétiseur dans sa version la plus simple. On remarquera que s'il n'y a que deux VCO, il y a par contre un LFO (qui ne délivre d'ailleurs qu'un signal triangulaire) et un module NOISE, de sorte que les possibilités d'un tel instrument sont déjà très grandes.

2

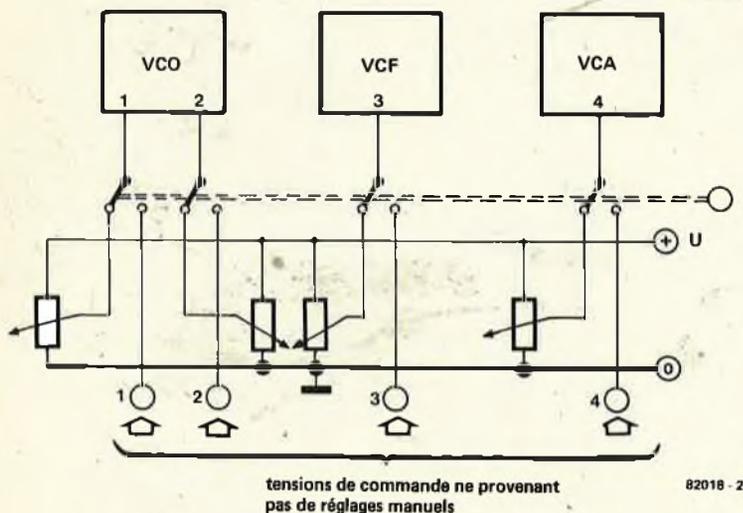


Figure 2. Les entrées de commande des différents circuits pourront recevoir au choix la tension prélevée sur la curseur d'un potentiomètre (en face avant), ou le signal injecté sur une connexion provenant de l'extérieur. La commutation est assurée par des interrupteurs analogiques intégrés en technologie CMOS. Le schéma ci-dessus ne représente qu'une partie des connexions réellement effectuées dans le synthétiseur; ceci afin de garder une intelligibilité optimale à nos explications.

de passer du mode manuel au mode "preset", mettant ainsi les potentiomètres de face avant hors circuit (figure 2). Pour cela, nous mettrons en oeuvre les interrupteurs analogiques CMOS commandés par des niveaux logiques (figure 3). Outre les potentiomètres, on trouvera sur les faces avant d'autres organes de commande, tels les commutateurs pour le choix de forme d'onde des VCO et les potentiomètres d'atténuation des courbes délivrées par les ADSR. Pour le choix de la forme d'onde des VCO (figure 5), il faut huit interrupteurs programmables (soit deux circuits intégrés 4066). Supposons que le commutateur manuel S2 soit en position A; il en résulte que l'interrupteur électronique S1' (IC2) est fermé. Par conséquent le choix de la forme d'onde pourra être fait à la main à l'aide de S1.

Les interrupteurs électroniques contenus dans IC3 sont ouverts tant que S2 (commutateur preset/manuel) est en position A, et de ce fait, les informations codées BCD appliquées aux interrupteurs électroniques S2', S3' et S4' d'IC2 n'ont pas d'effet sur le circuit. Les résistances T6... R10 forcent les lignes de commande des interrupteurs au niveau logique haut en l'absence de signal de commande (résistances dites "pull up"). Lorsque S2 est en position B, on passe

3

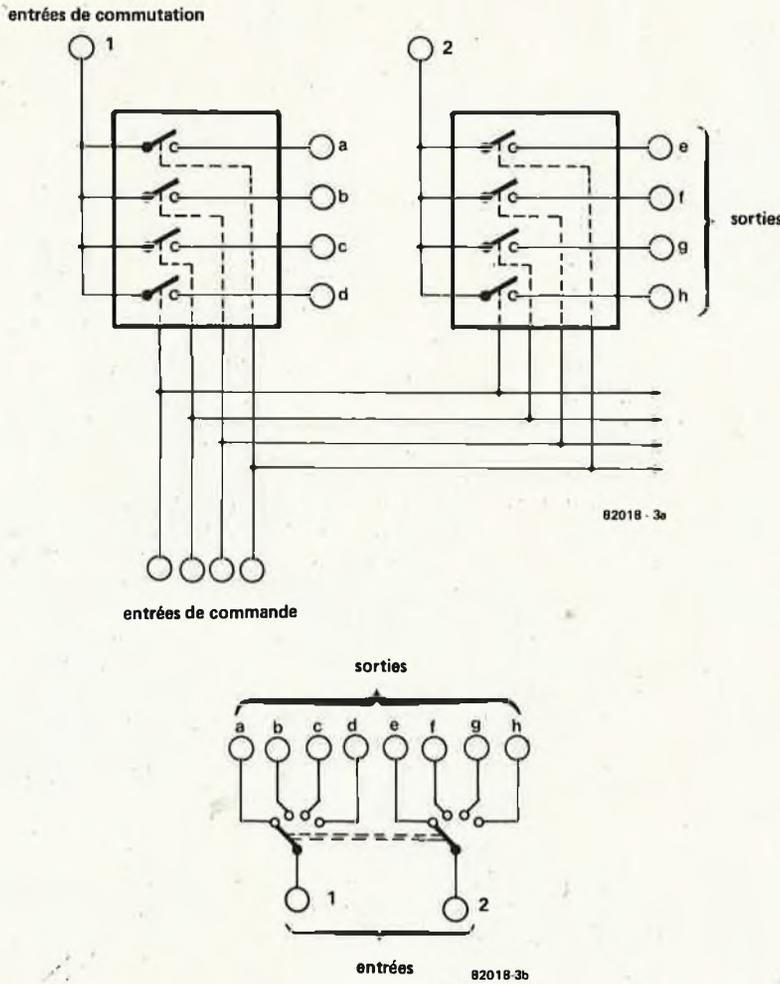


Figure 3. Le circuit de la figure 3a correspond à ce que l'on pourrait obtenir à l'aide d'un commutateur mécanique à deux circuits et 4 positions, tel qu'on le voit en figure 3b. L'utilisation d'interrupteurs analogiques CMOS simplifie considérablement les opérations effectuées par l'utilisateur.

4

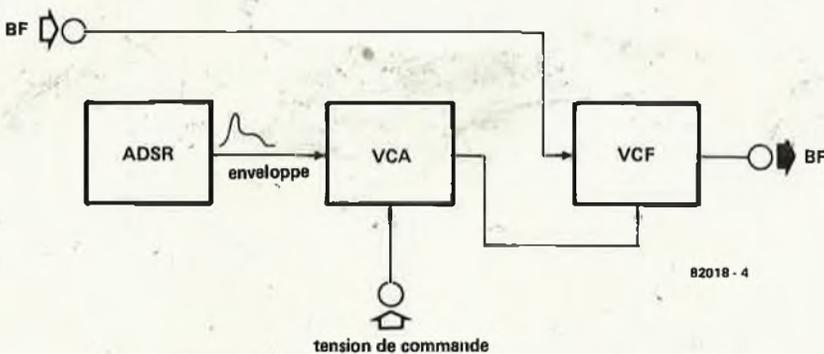


Figure 4. En faisant passer la courbe enveloppe délivrée par un ADSR dans un circuit de modulation d'amplitude (VCA), on peut effectuer un réglage global, variable et automatique (à l'aide d'une tension de commande) de l'amplitude de cette courbe enveloppe.

en mode "preset"; c'est à dire que les informations BCD appliquées aux interrupteurs d'IC3, et de là, aux interrupteurs d'IC2, vont déterminer le choix de la forme d'onde délivrée par la sortie 1.

En mode "preset", on voit d'après la figure 5 que le commutateur d'octave et le potentiomètre d'accord fin du VCO en sont isolés par le premier interrupteur d'IC4. La tension de commande préprogrammée est alors appliquée sur l'entrée PRESET...

Dans un synthétiseur polyphonique, tous les autres VCO sont commandés par une tension appropriée, délivrée par le clavier. Le choix de la forme d'onde opéré par une unité de commande centrale, est un tantinet plus complexe. Le commutateur S1 ne permet pas de choisir une tension de commande qu'il serait possible de distribuer; de ce fait, ce commutateur a été doté d'un second circuit, afin de pouvoir envoyer une tension sur la sortie b, c ou d. Cette tension est acheminée aux entrées B', C' et D' des autres VCO lorsque l'on est en mode polyphonique. Le schéma de la figure 5 peut paraître bien compliqué au premier abord; mais si l'on s'exerce à effectuer mentalement les différentes commutations, on s'aperçoit que le tout peut être ramené à des "patches" fondamentalement simples.

### Commande des entrées de programmation

Chaque module de synthétiseur est apte à recevoir des signaux de commande venant de l'extérieur. Voilà qui est bien? mais comment cela se passe-t-il en pratique? Nous y réfléchissons... Les "analogiques" et les "numériques" s'arrachent mutuellement les cheveux!

La figure 6 illustre le principe d'un circuit de mémoire de programmation: les valeurs (numériques) correspondant à l'évolution d'une tension de commande (analogique), sont contenues dans une EPROM (ou PROM). Ces valeurs sont constamment lues et relues pour être converties en tension (au moyen d'un convertisseur numérique-analogique). Supposons que pour un synthétiseur, nous disposons de 16 tensions de commande: pour définir un "son" donné, à émettre par l'instrument, il nous faudra donc 16 mots binaires (valeurs numériques) à 16 adresses de l'EPROM.

On interroge ces 16 adresses successivement, et la valeur numérique prélevée à chacune d'elles, est ensuite convertie en une tension (signal analogique) par un convertisseur D/A; le multiplexeur à seize canaux qui fait suite est destiné à distribuer le signal analogique aux entrées de commande convenables. La synchronisation est obtenue tout simplement par la commande simultanée de l'adressage de l'EPROM et celle du multiplexeur. La figure 7 résume la structure globale d'un synthétiseur polyphonique. Lorsque plusieurs touches

5

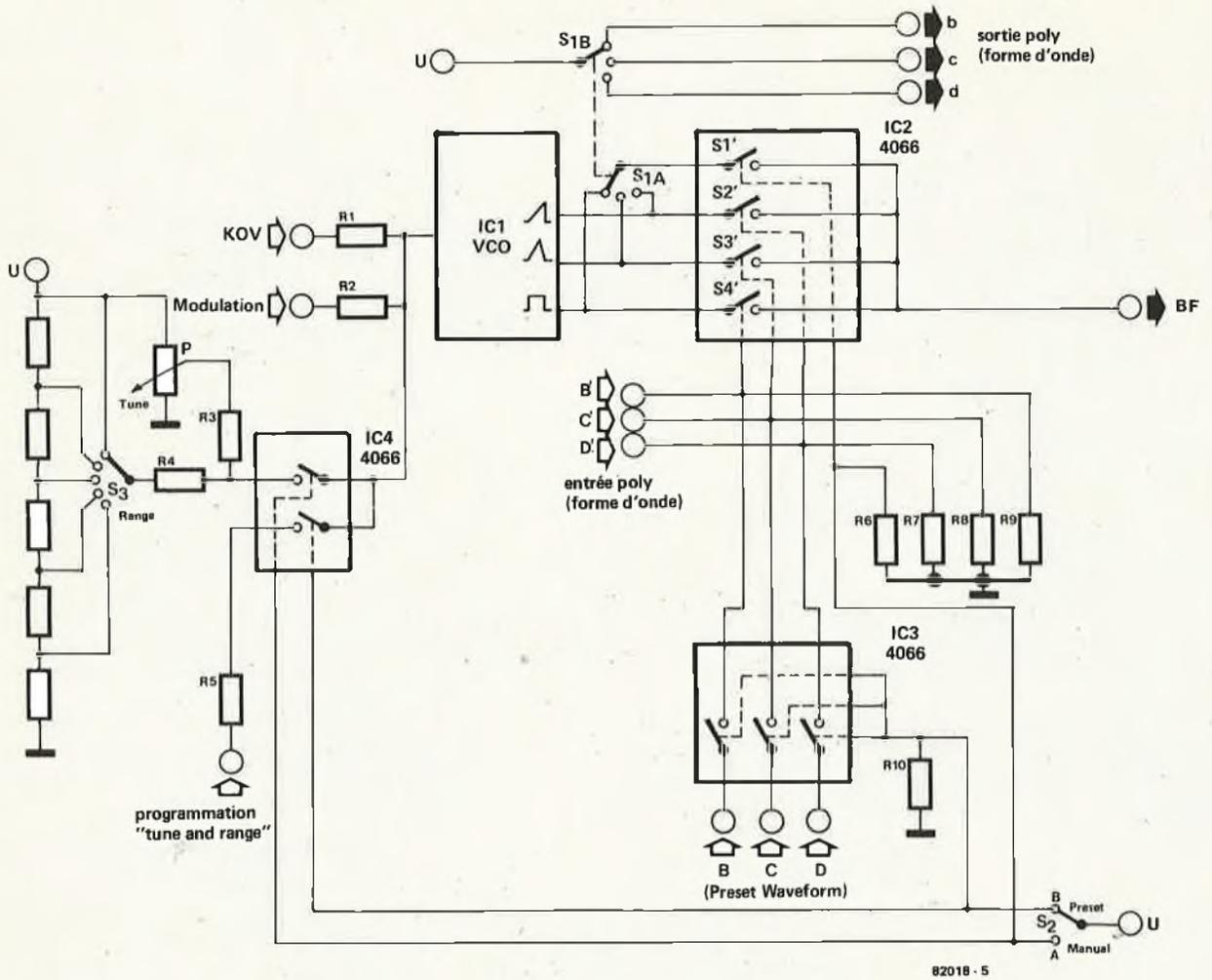


Figure 5. Schéma synoptique du VCO. Le circuit VCO proprement dit n'est représenté que schématiquement par un pavé; ce que l'on a développé tout autour constitue le circuit de commutation des signaux et des tensions de commande à l'aide des interrupteurs CMOS.

6

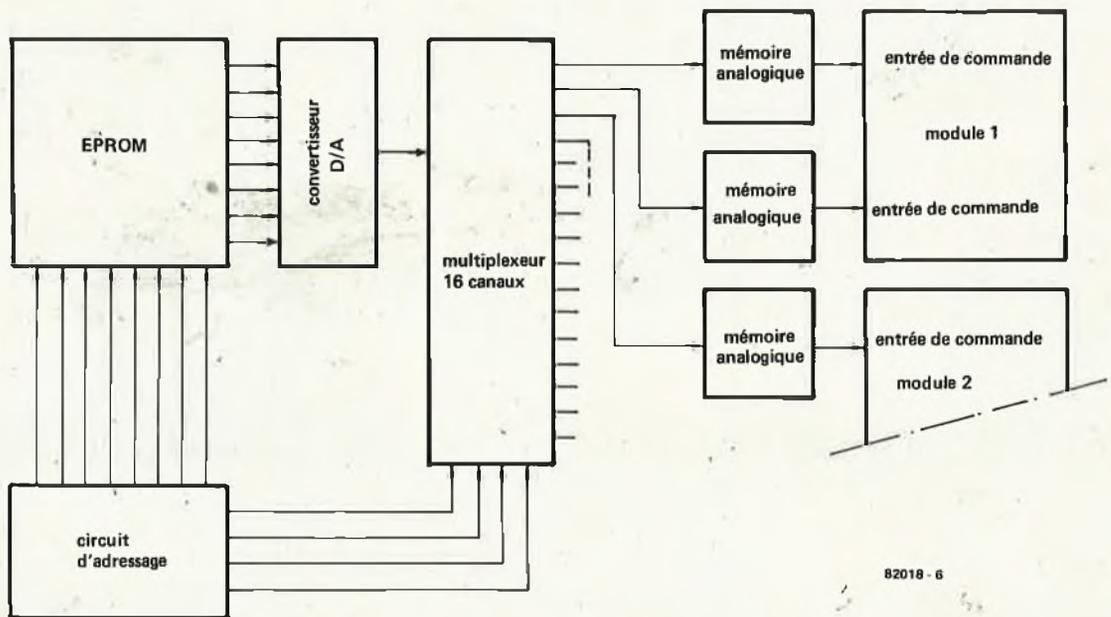
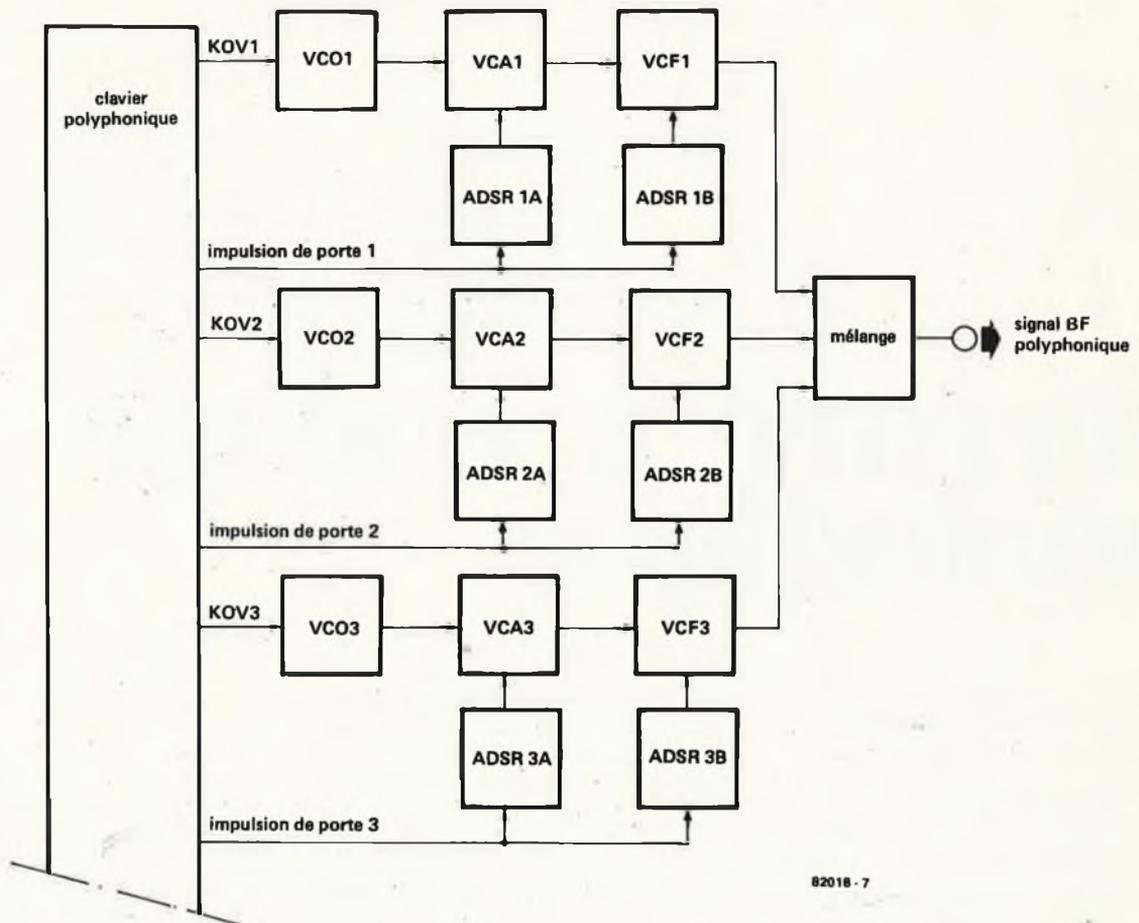


Figure 6. Représentation simplifiée du synthétiseur dans sa version étendue; tout les modules n'ont pas été détaillés.

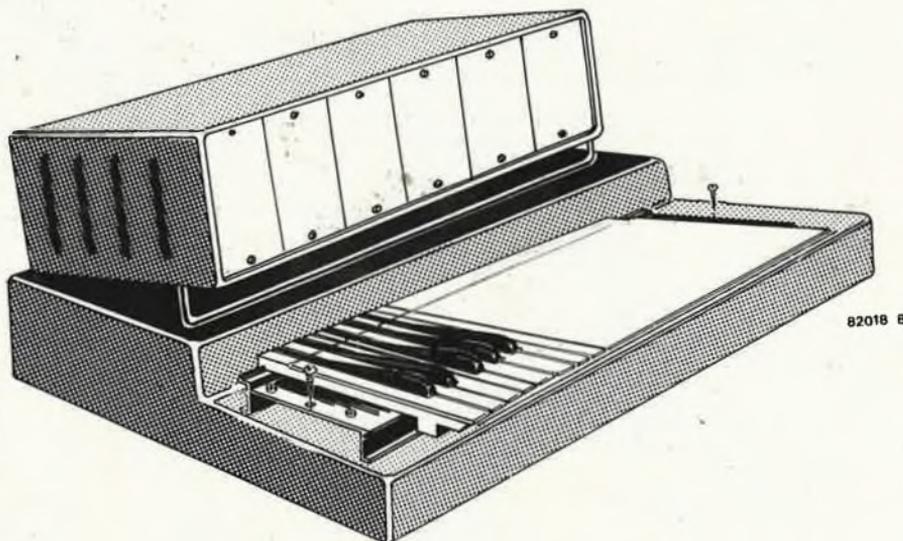
7



82018 - 7

Figure 7. Synoptique de la structure d'un synthétiseur polyphonique. Le clavier polyphonique délivre plusieurs tensions de commande (KOV) et les impulsions de porte (GATE) correspondantes; ces deux signaux associés attaquent un ensemble constitué par au moins un VCO, un VCA, un VCF et deux ADSR.

8



82018 B

Figure 8. La version simple du synthétiseur pourra être logée dans un boîtier facile à transporter; la version étendue nécessitera un second boîtier que l'on reliera au premier par un câble à conducteurs multiples (le nombre exact n'a pas encore été défini). En monophonie, rien ne s'oppose à utiliser le clavier du Formant.

sont actionnées simultanément sur le clavier, chacune d'elles est mise en relation avec un ensemble particulier, constitué d'un VCO, d'un VCF, d'un VCA et de deux générateurs d'enveloppes (configuration minimale). En principe, on peut dire qu'il y a donc un synthétiseur complet par touche.

D'autre part, on peut considérer que quatre de ces ensembles constituent un minimum indispensable afin de pouvoir réaliser des accords de trois notes (à la main gauche) et une mélodie à une voix (à la main droite). Il n'y a pas de modifications à apporter à la structure mécanique du synthétiseur simple, le jour où l'on décide de passer à la polyphonie. Mais par contre, il faudra changer de circuit de clavier, puisque c'est lui qui délivre les tensions de commande KOV multiples.

Nous y viendrons lorsque le projet aura acquis toute la maturité qu'on est en droit d'en attendre. Dans l'immédiat, notre série entamée il y a quelques mois va se poursuivre par l'étude d'un VCO basé sur les circuits intégrés de Curtis et adapté au nouveau projet. 

R. de Boer

La figure 1 montre le schéma de la serrure à codage analogique. Le montage se décompose en deux blocs: le premier est un discriminateur à fenêtre et le deuxième, ce que nous pourrions baptiser du doux nom de "générateur de tensions". Penchons-nous sur le principe de fonctionnement de l'ensemble. Au lancement de la procédure, la sortie "0" du générateur de tensions est au niveau logique haut ("1"), tandis que toutes les autres sorties sont au niveau logique bas ("0"). Le discriminateur à fenêtre vérifie que la tension réglée entre deux limites (la fenêtre), à l'aide de P1, (bouton de codage), correspond à la tension prédéterminée

codage analogique. Le "générateur de tensions" est construit autour d'un circuit fort connu, un compteur 4017. On va ajouter des potentiomètres ajustables à ses différentes sorties, ce qui permet de définir la combinaison choisie (le code secret). La combinaison est transmise digit par digit à l'entrée du discriminateur à fenêtre, par l'intermédiaire des diodes D2 à D10. Le discriminateur comprend deux amplificateurs opérationnels, (IC2 et IC3). Les amplificateurs opérationnels n'étant pas pourvus d'une contre-réaction, leur facteur d'amplification est très élevé. Pour cette raison, les sorties du discriminateur ne tiendront compte que des

# serrure à codage analogique

L'une des solutions les plus courantes pour construire une serrure codée est de brancher en série une serrure électrique (ou portier du même nom) et un certain nombre d'interrupteurs à positions multiples. Si l'on veut atteindre un seuil de sécurité acceptable, il va falloir utiliser un nombre important d'interrupteurs (qui sont loin d'être bon marché). Il existe ensuite le risque d'oublier de modifier le positionnement des interrupteurs, une fois la serrure ouverte, avec tous les risques que cela comporte de découverte de la clé par quelqu'un de très intéressé. Le montage que nous allons décrire n'est équipé que d'un seul bouton à embase fléchée, de sorte qu'en cas d'oubli, seule une partie minime du code est dévoilée. Le nombre de combinaisons possibles dépasse le milliard.

par le positionnement de P2. Si tel est le cas, après activation par le bouton-poussoir S1, le discriminateur envoie une impulsion d'horloge à IC1, le "générateur de tensions" passant ensuite à un deuxième code de tension. Si la tension prédéterminée par P1 est trop différente et que l'on appuie sur S1, le générateur est initialisé par l'action du discriminateur à fenêtre; il va falloir reprendre la procédure à zéro. S'il n'y a pas d'action sur S1, le générateur reste dans l'état initial. Si la tension est exacte neuf fois de suite (et que l'on a appuyé sur S1), la sortie "9" passe à l'état logique haut, ce qui active le relais et ... la serrure s'ouvre.

niveaux logiques "haut" ou "bas". La tension se trouvant à l'entrée inverseuse de IC3 est inférieure de 0,6 V environ à la tension qui règne à l'entrée non inverseuse de IC2. La tension que l'on pourrait appeler de "fenêtre" est indépendante du positionnement des potentiomètres P2 à P10. Ce n'est qu'au cas où la tension régnant au curseur de P1 se trouve dans la fenêtre, c'est-à-dire qu'elle est inférieure à la tension disponible à l'entrée positive de IC2 et qu'elle est supérieure à la tension se trouvant à l'entrée négative de IC3, que les deux sorties des amplificateurs opérationnels sont "hautes". Si la tension ne se trouve pas dans la "fenêtre", la sortie de l'un des amplificateurs opérationnels est à l'état logique bas, tandis que la sortie de l'autre est haute, (c'est ce qu'illustre la table de vérité du tableau 1). Les deux niveaux de sortie sont mélangés par passage par

## Quelques détails

La figure 2 est une description plus détaillée du schéma de la serrure à

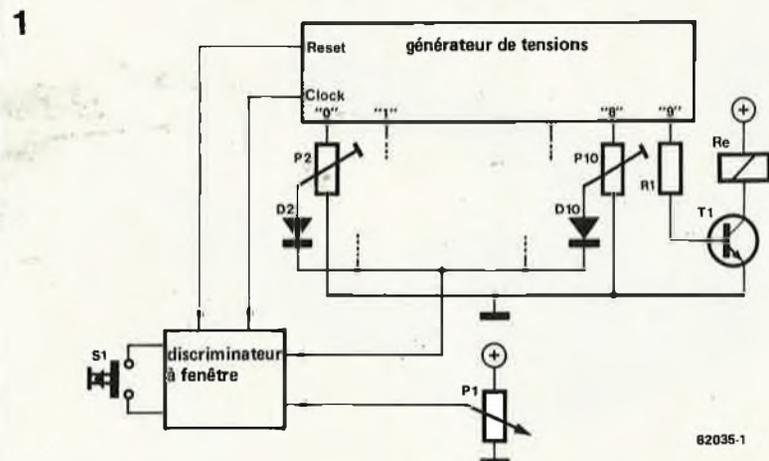


Figure 1. La serrure à codage analogique comporte un discriminateur à fenêtre et un "générateur de tensions" (registre à décalage). Le discriminateur a pour fonction de vérifier la concordance de la tension-code prédéterminée par P1 et de la tension fournie par le générateur. Si les deux tensions sont très proches l'une de l'autre, neuf fois de suite, la serrure s'ouvre.

la porte N1 où s'opère une fonction NAND. Si la tension affichée est correcte, la sortie de N1 est à l'état logique bas et celle de l'inverseur N3 au niveau logique haut. Si on actionne alors le bouton-poussoir S1, il naît une impulsion positive à l'entrée de N2 et de N4. Cette impulsion est transmise à l'entrée horloge du "générateur de tensions" sous la forme d'une impulsion négative, par l'intermédiaire de la porte N4. Ce générateur passe à la position suivante. Il n'apparaît pas d'impulsion à l'entrée d'initialisation, car la porte N2 est bloquée par le niveau logique bas se trouvant à la broche 5.

Comme nous l'avons dit précédemment, c'est après une suite de neuf tensions correctes définies grâce à P1, que l'on obtient l'ouverture de la serrure. Lors d'un mauvais positionnement de P1, la sortie de la porte N1 est au niveau logique haut tandis que celle de la porte N3 est au niveau logique bas. Si une action sur S1 a cependant lieu dans ces conditions, la sortie de N2 sera momentanément basse. Dans ce cas, il naît, par l'intermédiaire du réseau de différentiation C2/R5 une impulsion positive à l'entrée de IC1, ce qui initialise ce circuit intégré et oblige à reprendre toute la procédure à son début. Si la suite des entrées est correcte, la sortie "9" du circuit intégré IC1 se trouve à l'état logique haut. Ceci a pour effet de rendre T1 passant et de faire coller le relais. Il suffit d'une pression sur S1 pour reverrouiller la serrure: IC1 est alors initialisé.

**Construction**

Commençons par P1: pour faciliter sa manipulation, il est conseillé de prendre un potentiomètre à bouton large, sur lequel il sera facile de dessiner une échelle allant de 0 à 9 par exemple. On pourra ainsi positionner les chiffres 0 et 9 à 30° des positions extrêmes du potentiomètre. Cela est absolument nécessaire de façon à se garder la possibilité d'obtenir, à l'aide de P1, une tension plus faible que celle présente au potentiomètre ajustable concerné. On partagera ensuite l'espace restant en divisions égales. Un éventail de 10 chiffres donne un nombre important de combinaisons: 10<sup>9</sup> soit un milliard. Rien n'empêche d'augmenter ce nombre en choisant des intervalles d'échelle plus petits, mais il est déconseillé de dépasser 15 chiffres car le comparateur à fenêtre n'est plus capable de faire la différence entre deux chiffres non identiques dans ces conditions.

Si la tension d'alimentation de la serrure est de 12 V (continu), le relais Re1 devient inutile et T1 pourra fort bien commander la serrure directement. Mais il ne faut pas que la consommation en courant soit supérieure à 400 mA. Il est possible également de prévoir l'alimentation de la serrure par une tension différente de 12 V. Il faudra

2

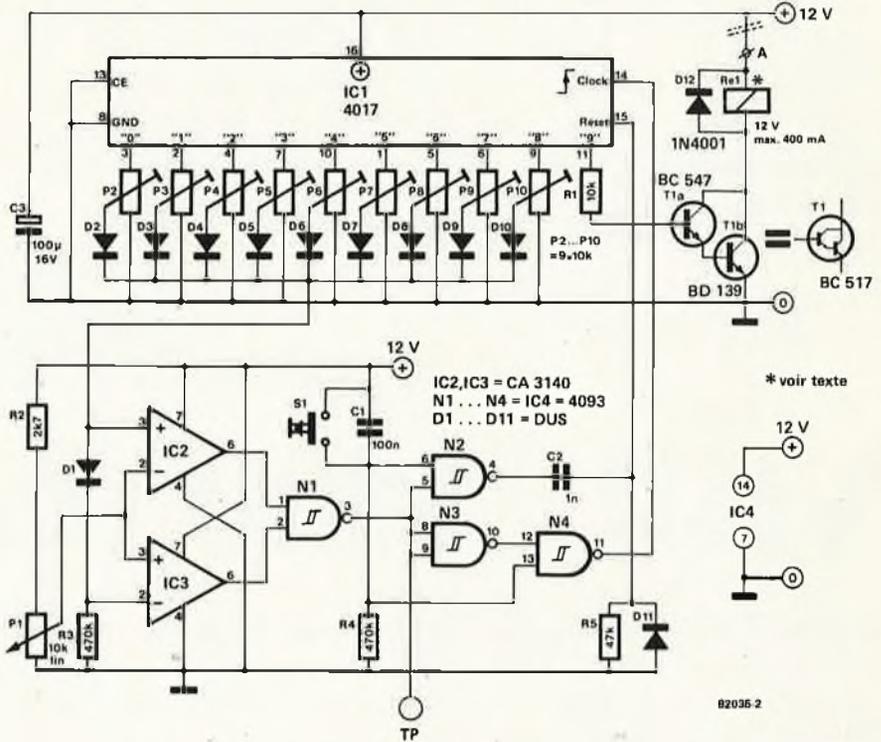


Figure 2. Schéma plus fouillé de la serrure à codage. Les potentiomètres P2 à P10 permettent l'introduction d'un code secret à 9 chiffres.

Tableau 1.

sortie \ entrée	IC2	IC3	N1
trop haute	L	H	H
bonne	H	H	L
trop basse	H	L	H

\* H & L sont les deux lettres consacrées utilisées pour les tables de vérité. Elles signifient High et Low que l'on traduit par Haut et Bas.

alors couper la liaison entre le point A et la ligne 12 V, (voir à ce sujet la figure 2). On reliera alors le point A à une tension continue permettant le fonctionnement correct de la serrure, (mais, 30 V/400 mA non stabilisés au maximum). Si la serrure fonctionne à une tension supérieure à 30 V continu ou en alternatif, le relais Re1 (400 mA maximum) devient indispensable. Le verrou de la serrure est commandé par le contact travail du relais. Il est important de veiller à une stabilisation correcte de la tension d'alimentation du montage. Le courant que cette alimentation devra fournir est essentiellement fonction du courant de commande du relais de la serrure. Une ali-

mentation par piles est déconseillée; il devient en effet impossible d'ouvrir une serrure sans effraction en cas de décharge des piles.

En cette période de restrictions énergétiques, il est très facile d'économiser un peu d'énergie en mettant un interrupteur marche/arrêt en série dans la ligne d'alimentation du montage. Le simple fait de mettre le montage sous tension initialise automatiquement IC1.

**Réglage**

Commencez par choisir un nombre de 10 chiffres, (votre date de naissance à laquelle vous ajoutez un nombre de 2 chiffres, par exemple). Enfoncez le bouton-poussoir S1 pour initialiser le montage. Mettez le sélecteur de codage P1, (bouton rotatif), sur le premier chiffre du code secret et branchez un voltmètre, (en gamme 12 V), au point de test TP. Règlez P2 de façon à voir bouger le voltmètre, (indiquer 12 V environ). Cela n'est possible que sur une petite course du réglage de P2. Amenez P2 au milieu de ce petit domaine. Appuyez sur S1 et réglez P3 de la même manière, sur le deuxième chiffre du code secret et ainsi de suite, jusqu'à arriver au potentiomètre ajustable P10 y compris.

Si pour une raison ou une autre il vous faut modifier la combinaison secrète, il sera facile de le faire en réglant à nouveau le positionnement des ajustables P2 à P10.

en collaboration avec  
Mr. W.H. Taphoorn

# NIBL 1200 GT

## vers les 1200 bauds par transplantation de mémoire

Les utilisateurs d'un système SC/MP dont l'interpréteur BASIC est en ROM et qui trouvent trop lente la vitesse d'impression, vont trouver ici sujet à se réjouir. Le montage qui va suivre, permet, par son adjonction au système existant, d'atteindre une vitesse de transmission de 1200 bauds. Il est inutile de modifier le micro-ordinateur BASIC en quoi que ce soit, pour obtenir ce résultat. Seul le décodeur d'adresse change de domicile, il passe sur le circuit adjoint.

demeure dans le programme de l'interpréteur.

En bref, voici comment cela fonctionne: on ajoute un bit de début (start bit) à un mot de donnée à transmettre, bit qui sera envoyé le premier par l'intermédiaire du flag Ø. Puis les autres bits du mot de donnée sont transmis. Pour terminer, deux bits d'arrêt suivent le mot de donnée. La transmission se fait en copiant à des intervalles fixes, un

bit se trouvant dans la case dénommée flag Ø du registre d'état. Ce sont les intervalles fixes qui déterminent la vitesse de transmission. En cas de sous-programme de réception (entrée), le sense B est interrogé de manière continue pour voir s'il y a présence d'un signal entrant. Dès qu'un bit de début est reçu, on copie, à intervalles réguliers un bit du registre d'état vers l'accumulateur, ce qui fait qu'au bout d'un instant, tout le mot de donnée est disponible. Là encore, ce sont les intervalles fixes qui déterminent la vitesse de transmission de la réception.

Ces intervalles de pause fixes dépendent de deux facteurs:

a. de la durée de traitement des instruc-

tions que nécessite le programme.

b. des instructions de délai qui se trouvent dans le programme.

En pratique, on se rend compte que le fait de modifier les instructions de délai, (il y en a cinq), entraîne une modification de la vitesse de transmission. L'interpréteur se trouvant en ROM, il n'est pas possible de le modifier, sans utiliser d'artifice. C'est ce que nous allons faire par transplantation

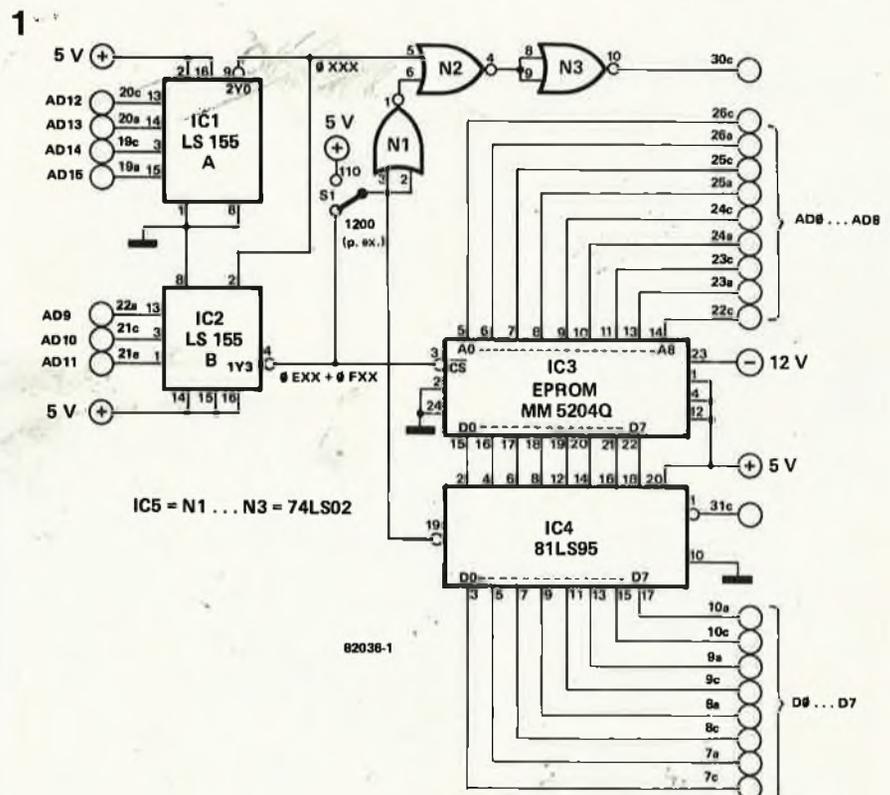


Figure 1. Schéma du montage Grand Tourisme. IC1 est le décodeur d'adresse, transfuge de la carte BASIC.



Modifications de la vitesse de transmission pour le NIBL SC/MP II.

adresse dans L'EPROM	adresse dans la ROM	110 bauds	300 bauds	600 bauds	1200 bauds
185	0F85	C3	29	8A	BB
187	0F87	08	03	01	00
194	0F94	45	11	D4	34
196	0F96	11	06	02	01
1B9	0FB9	11	06	03	01
1C4	0FC4	BB	6C	2D	99
1C6	0FC6	2F	06	03	01
1D0	0FD0	54	21	E5	44
1D2	0FD2	11	06	02	01

Tableau 1. Les neuf modifications des sous-programmes d'E/S. A chaque vitesse correspond une colonne différente.

1E00	15	0B	25	06	30	01	2F	02	83	2E	12	45	4E	C4	01	2F
1E10	02	7F	2E	26	4C	49	4E	CB	8E	35	01	2F	06	30	09	15
1E20	09	66	06	30	02	83	2E	2F	52	45	CD	09	B8	02	83	02
1E30	1A	8F	2F	02	A9	8E	61	2E	3E	BD	8E	61	05	43	2E	53
1E40	BC	2E	48	BD	8E	61	05	4F	2E	4F	BE	8E	61	05	47	8E
1E50	61	05	4B	2E	8B	BE	2E	5D	BD	8E	61	05	57	8E	61	05
1E60	53	2E	6A	AD	8E	8D	03	5A	4E	6F	2E	6D	AB	8E	8D	2E
1E70	78	AB	8E	8D	03	2C	4E	6F	2E	81	AD	8E	8D	03	43	4E
1E80	6F	2E	8B	4F	D2	8E	8D	05	EB	4E	6F	00	F5	8E	AC	2E
1E90	98	AA	8E	AC	03	71	4E	8F	2E	A1	AF	8E	AC	04	07	4E
1EA0	8F	2E	8B	41	4E	C4	8E	AC	05	E7	4E	8F	04	E0	0E	B4
1EB0	05	2B	00	F5	06	AB	0E	BA	00	F5	2E	C1	A3	06	4B	00
1EC0	F5	2E	CB	A8	8E	35	2E	2F	A9	00	F5	2E	D4	C0	8E	AC
1ED0	07	E9	00	F5	2E	DF	4E	4F	D4	8E	AC	05	EF	00	F5	2E
1EE0	E9	53	54	41	D4	09	55	00	F5	2E	F4	54	4F	D0	0B	97
1EF0	09	93	00	F5	2F	01	4D	4F	C4	8F	20	04	07	09	BF	00
1F00	F5	2F	16	52	4E	C4	8F	20	09	D1	03	43	03	2C	04	07
1F10	09	BF	03	2C	00	F5	2E	2F	50	41	47	C5	0B	7A	00	F5
1F20	2E	2F	A8	8E	35	2E	2F	AC	8E	35	2E	2F	A9	00	F5	06
1F30	30	01	8E	04	07	01	C5	06	30	00	F5	20	45	52	52	4F
1F40	D2	41	52	45	C1	53	54	4D	D4	43	48	41	D2	53	4E	54
1F50	D8	56	41	4C	D5	45	4E	44	A2	4E	4F	47	CF	52	54	52
1F60	CE	4E	45	53	D4	4E	45	58	D4	46	4F	D2	44	49	56	B0
1F70	42	52	CB	55	4E	54	CC	C4	08	CA	EB	06	DC	02	07	06
1F80	D4	20	9C	FB	C4	XX	8F	XX	06	D4	20	9C	F2	06	D4	FD
1F90	DC	01	07	C4	XX	8F	XX	06	D4	20	98	04	C4	01	90	04
1FA0	C4	00	9C	00	CA	EA	1F	01	1D	01	06	DC	01	E2	EA	07
1FB0	BA	EB	9C	DF	06	D4	FE	07	8F	XX	40	D4	7F	01	40	3F
1FC0	90	B5	01	C4	XX	8F	XX	06	DC	01	07	C4	09	CA	E8	C4
1FD0	XX	8F	XX	BA	E8	98	10	40	D4	01	CA	E9	01	1C	01	06
1FE0	DC	01	E2	E9	07	90	E8	06	D4	FE	07	3F	90	D4	00	00
1FF0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

Tableau 2. Morceau du logiciel extrait du NIBL. Les emplacements contenant un double X (XX), sont ceux qu'il faudra modifier.

de mémoire (qui est rendue en néerlandais par GT = Geheugen-Transplantatie). Les routines d'E/S constituent une partie de la ROM. Le fabricant a été relativement inspiré de mettre ces sous-programmes en haut de mémoire, avec l'arrière-pensée de pouvoir les modifier le cas échéant.

Le circuit que nous allons ajouter, utilise cette facilité. La partie de la ROM contenant les sous-programmes d'E/S sera transférée, à cette occasion, avec neuf modifications (les cinq instructions de délai), dans une EPROM. Il ne reste plus qu'à se débrouiller, pour que ce soit l'EPROM qui réponde, lorsque c'est la partie du NIBL en question qui est "interrogée"; dès ce moment, NIBL change de vitesse. Ce sont les modifications ajoutées qui déterminent la vitesse. Vous trouvez indiqués dans le tableau 1 quels sont les octets qu'il faudra changer. Les valeurs se trouvant dans la colonne 110 bauds sont celles que l'on devrait retrouver dans la ROM.

Le choix de la vitesse dépend du terminal ou de l'imprimante dont on veut se servir. 1200 bauds est la vitesse maximale que l'on puisse exiger de l'Elekterminal. Dans le cas d'une imprimante, c'est la vitesse propre de l'imprimante qui sera déterminante, dans la majorité des cas.

### Le schéma

La décision de savoir si NIBL sera ou ne sera pas adressé ne sera plus faite par IC9 (= page 0; décodeur sur la carte BASIC), mais par l'intermédiaire de IC1 (74LS155) dans le nouveau décodeur d'adresses. C'est la raison pour laquelle, IC9 est déplacé vers le montage rapporté. La deuxième partie du décodeur d'adresses (IC2) sélectionne les adresses allant de E000 à 0FFF. Dans cette partie on trouve d'autres sous-programmes d'E/S. Si S1 se trouve sur la position 110, ces routines sont également utilisées. Si au contraire S1 se trouve sur une autre position, ces routines sont bloquées. C'est le contenu de IC3 qui sera utilisé en remplacement des routines originelles. Cette EPROM (1/2 K) contient en effet les routines modifiées ainsi que toutes les autres instructions qui se trouvent dans le dernier 1/2 K du NIBL (voir à ce sujet le tableau 2).

Le blocage de la ROM NIBL s'obtient de manière fort simple, en effet, on fait passer IC11 (sur la carte BASIC) à l'état haute impédance (tri-state), par l'intermédiaire de la ligne de bus 30c. Simultanément, IC4 qui se trouve sur le circuit ajouté est totalement libéré. L'EPROM de type MM5204Q est trop lente pour être adressée directement par le SC/MP. En effet, la fréquence d'horloge du SC/MP est trop élevée pour cette tâche. Si l'on veut obtenir un fonctionnement correct du montage, il sera nécessaire d'ajouter à la carte BASIC le montage dénommé "interface cassette BASIC" (en figure 6) et paru dans le numéro d'avril 1980.

Reprenons un exemple pratique pour mettre en lumière le principe auquel nous voulons nous attaquer: le fréquencemètre à cristaux liquides, en calibre kHz, indique ".1 Hz" lorsque la fréquence du signal d'entrée est de 100 Hz. Si l'on multiplie à présent cette fréquence par un facteur 1000, l'afficheur indiquera "100"; il est évident que maintenant la mention "kHz" n'est plus à prendre en compte, on peut donc la supprimer.

# loupe pour fréquencemètre

## module d'adaptation pour signaux BF

Dans notre numéro de décembre 1981, nous avons décrit un fréquencemètre de poche à cristaux liquides qui devrait retenir l'attention, si ce n'est soulever l'enthousiasme, de la majorité de nos lecteurs. S'il est un péché qu'il ne faut pas pardonner à un fréquencemètre, c'est bien son imprécision. De ce côté, tout va bien, jusqu'à 2 kHz; en dessous de cette valeur, on fait souvent appel à la mesure de la durée de la période du signal BF, et les fréquencemètres universels ordinaires se contentent alors d'afficher le résultat de cette mesure . . . la conversion reste à l'initiative de l'utilisateur.

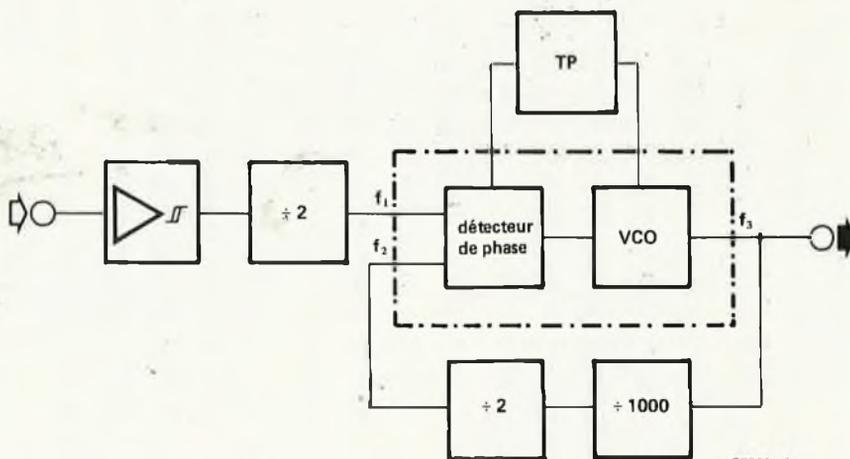
Nous proposons ici un circuit de "loupe de fréquence" qui multiplie la fréquence du signal d'entrée par un facteur 1000: nous passons donc de la limite de 100 Hz à une limite inférieure de 0,1 Hz.

## Synthétiseur de fréquence

Un tel multiplicateur de fréquence porte le nom savant de synthétiseur de fréquences. Nous avons souvent eu recours à ce principe au fil des circuits que nous avons étudiés dans Elektor; il s'agit de la PLL (Phase Locked Loop = boucle à verrouillage de phase). Le schéma synoptique du synthétiseur de fréquences est donné par la figure 1. La première chose à faire, dans ce genre de situations, est de mettre le signal en forme, c'est à dire, faire en sorte qu'il soit carré. Le synthétiseur de fréquences proprement dit est constitué du circuit de PLL avec détecteur de phase, du filtre passe-bas, du VCO et du diviseur de fréquences. Le fonctionnement n'est pas difficile à assimiler: le détecteur de phase compare le signal d'entrée, de fréquence  $f_1$ , au signal délivré par le diviseur, de fréquence  $f_2$ . A la sortie du détecteur de phase apparaît un signal carré dont la composante continue est une mesure de déphasage des deux signaux. Après avoir filtré les harmoniques parasites, on obtient un signal de commande pour le VCO qui fait suite (un VCO est un oscillateur commandé en tension; en anglais Voltage Controlled Oscillator).

Le signal de sortie du VCO (de fréquence  $f_3$ ) est appliqué au diviseur, et de là, retourne à l'entrée du détecteur de phase. La fréquence  $f_2$  n'est donc rien d'autre que  $f_3/2000$ . Nous n'irons pas plus loin dans l'étude d'une PLL numérique (voir bibliographie à la fin de l'article). L'important est de savoir que la PLL assure la compensation de la différence de fréquence, de sorte que le signal de sortie du VCO oscille à une fréquence 1000 fois supérieure à celle du signal d'entrée. Et c'est bien ce qu'il nous faut pour notre loupe . . .

1



B2041 - 1

Figure 1. Le schéma synoptique de la loupe de fréquence montre qu'il s'agit, pour l'essentiel, d'un synthétiseur de fréquences. Un circuit de PLL effectue une multiplication par mille.

Un mot encore au sujet des deux diviseurs par 2. On s'aperçoit qu'apparemment, ce ne sont que deux bascules. La première assure un rapport cyclique de 50% au signal f1. Ceci est indispensable au bon fonctionnement du détecteur de phase. La compensation de la première division par 2 est effectuée par la deuxième bascule, placée derrière le diviseur par 1000. De sorte que le signal de sortie se présente comme nous l'attendons:  $f_3 = f_1 \times 1000$ .

**Le circuit**

La figure 2 contient le circuit complet de la loupe de fréquence. L'étage d'entrée (jusqu'à la sortie de N3) est connu depuis l'article publié en décembre 1981. Il s'agit d'un étage de mise en forme pour des signaux BF à partir de 20 Hz; le détecteur de phase recevra donc un signal parfaitement carré, quelque soit la forme du signal mesuré. La bascule FF1 assure la symétrie du rapport cyclique (50%) dont nous avons déjà dit un mot ci-dessus.  $\phi_1$  dans IC3 représente le détecteur de phase numérique ce dernier reçoit d'une part le signal provenant de FF1, et d'autre part le signal de sortie du VCO et de FF1 (division par 2000). L'étage suivant est un filtre passe-bas, construit avec R10, R11 et C3; ensuite le signal attaque le VCO. Le filtre a été dimensionné de telle sorte que des signaux de fréquence supérieure ou égale à 18 Hz seront admis par la PLL. C4 et R12 ne sont rien d'autre que les composants de la constante de temps du VCO.

Le diviseur par 1000 est réalisé à l'aide de deux doubles compteurs BCD intégrés du type 4518. Reste à décrire le circuit autour de la broche 1 d'IC3. Le détecteur de phase attaque aussi un indicateur de non-verrouillage "not locked" (la PLL n'est pas verrouillée!). Sa fonction est d'indiquer si oui ou non le signal de sortie du VCO est 1000 fois supérieur en fréquence au signal d'entrée. Lorsque c'est le cas, la boucle à verrouillage de phase fonctionne, et l'indicateur reste éteint.

Comme le circuit est essentiellement réalisé à l'aide de circuits en technologie CMOS, la consommation reste étonnamment faible. IC6 suffit amplement à assurer la stabilisation de la tension d'alimentation. Que la tension en amont du régulateur vienne du réseau, ou d'une pile compacte de 9 V, reste au choix de l'utilisateur qui tranchera en fonction de ses besoins.

**La réalisation**

La figure 3 reproduit le dessin d'un circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation de tous les composants de la figure 2. On prendra un soin tout particulier pour la réalisation des connexions des lignes d'entrée et de sortie, qu'il faudra garder aussi courtes que possible. Ce détail est évidemment

2

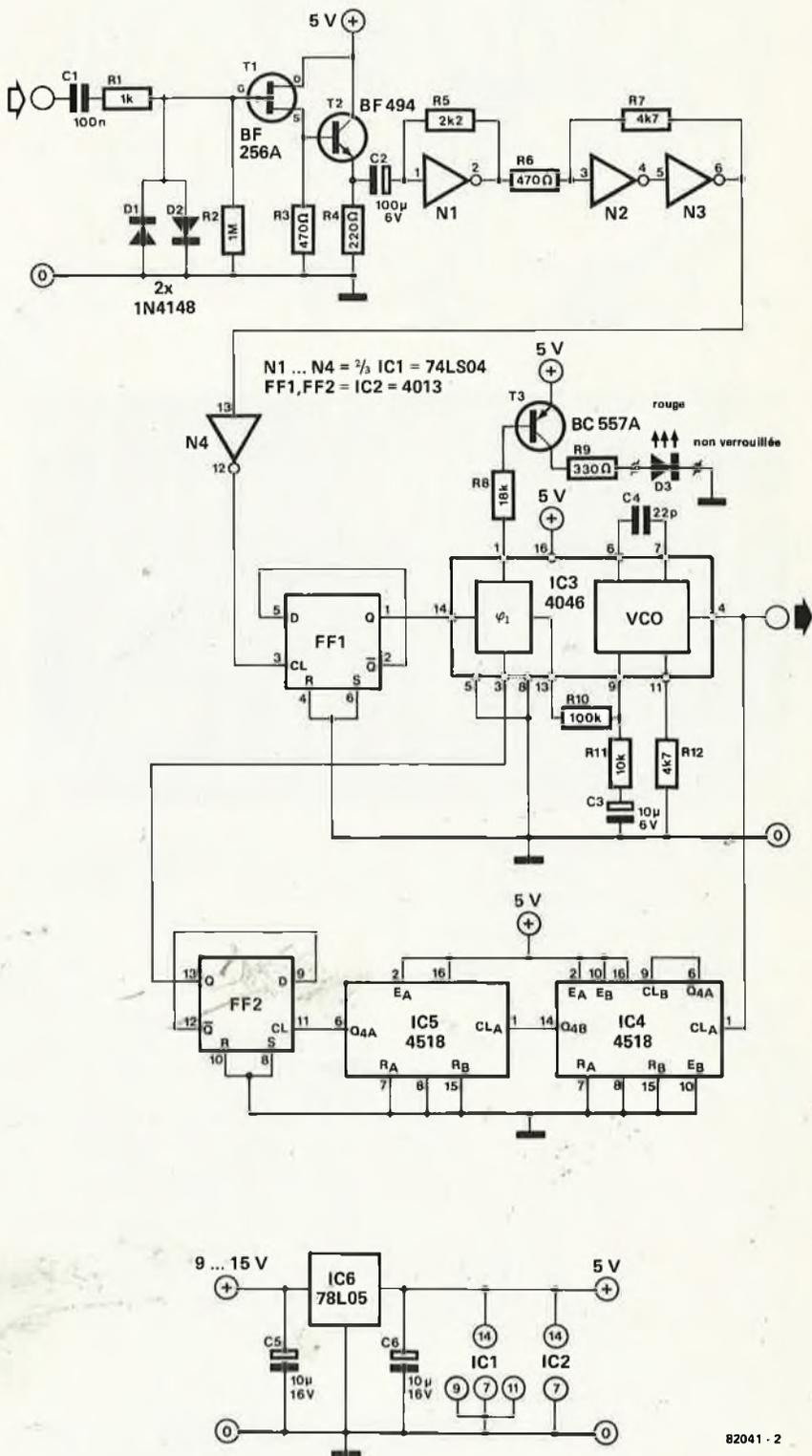


Figure 2. Le circuit complet de la loupe de fréquence. L'étage d'entrée est déjà connu. La PLL ne comporte qu'un seul circuit intégré CMOS.

3

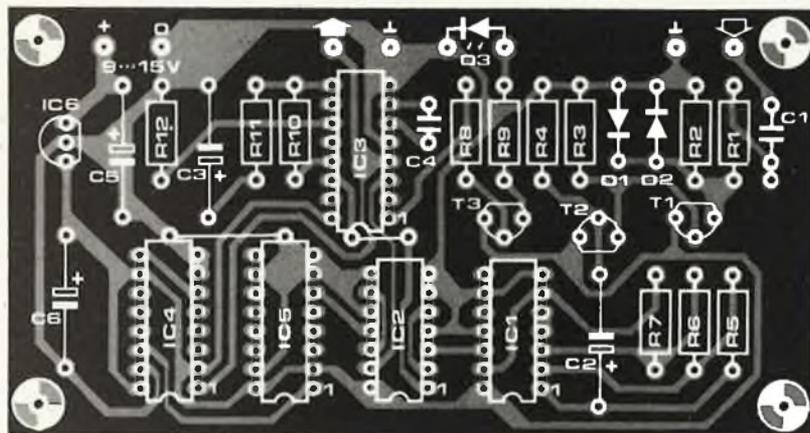
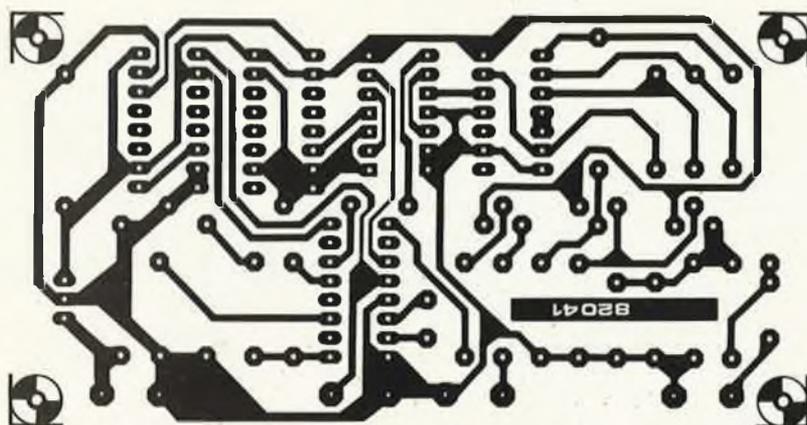


Figure 3. Dessin du circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants. Les connexions d'entrée et de sortie resteront aussi courtes que possibles. L'idéal est de placer le circuit de loupe aussi près que possible du circuit du fréquencemètre.

#### Liste des composants

##### Résistances:

R1 = 1 k  
 R2 = 1 M  
 R3, R6 = 470  $\Omega$   
 R4 = 220  $\Omega$   
 R5 = 2k2  
 R7, R12 = 4k7  
 R8 = 18 k  
 R9 = 330  $\Omega$   
 R10 = 100 k  
 R11 = 10 k

##### Condensateurs:

C1 = 100 n  
 C2 = 100  $\mu$ /6 V  
 C3 = 10  $\mu$ /6 V  
 C4 = 22 p  
 C5 = 10  $\mu$ /16 V  
 C6 = 1  $\mu$ /6 V

##### Semiconducteurs:

D1, D2 = 1N4148  
 D3 = LED rouge  
 T1 = BF 256A  
 T2 = BF 494  
 T3 = BC 557A  
 IC1 = 74LS04  
 IC2 = 4013  
 IC3 = 4046  
 IC4, IC5 = 4518  
 IC6 = 78L05

très important lorsque l'on désire équiper le fréquencemètre "hôte" d'un commutateur, permettant le fonctionnement normal, ou avec la loupe. Le câblage de D3 n'est par contre pas critique du tout.

Si le fréquencemètre publié au mois de décembre 1981 est notre préféré, cela ne nous empêchera pas de préciser que la loupe peut très bien s'accommoder d'autres fréquencemètres que celui-là. On notera pour finir que selon la fréquence du signal d'entrée, il se peut que la LED reste allumée pendant 10 secondes.

*Bibliographie: Fiche de caractéristiques CD 4046B, COS/MOS Micropower Phase-Locked Loop, RCA*

# le tort d'elektort

## La carte d'extension en chantier Elektor Juin 1981, page 6-55

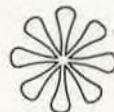
Pour mettre un point final aux tergiversations autour d'IC10 et du mode pas à pas, nous revenons sur ce qui avait été indiqué en mai 1981, puis le mois suivant, et précisons que les connexions de la carte "impériale" enfilée à la place d'IC10 sur le circuit principal du Junior Computer, doivent être réalisées comme suit:

- K7 est toujours appliqué à l'une des entrées de N7 (afin d'empêcher que le mode pas à pas ne vienne compromettre le fonctionnement du moniteur standard);
- l'autre entrée de la porte N7 recevra K4 (associé à K5 sur la carte d'interface) si l'on désire utiliser PM en mode pas à pas;
- si par contre on désire utiliser l'appendice du moniteur standard, permettant le calcul décimal en mode pas à pas (ce programme décrit à la fin du livre 3 réside en RAM du PIA) c'est K6 que l'on applique (à la place de K4) à l'entrée de N7.



## Limiteur de dissipation Elektor Juillet/Août 1981 page 7-54, Décembre 1981 page 12-59

En ce qui concerne le tort paru dans le numéro de décembre relatif au limiteur de dissipation, une coquille nous a fait remplacer le 741 par un 3040; c'est 3140 qu'il faut lire.



Vous cherchez des composants "exotiques" à des prix de faillite, des adresses, des fournisseurs, des occasions, des idées, des solutions, ou peut-être une âme-soeur... un tube laser à gémflexion inversée, des transistors à lubrification continue, des potentiomètres à double soupape latérale, des led à post-combustion transversale, un accent méridional pour vos puces bavardes, des circuits imprimés plaqués-or, du silicium en poudre tricolore, un souffle au coeur, un second souffle pour connecter au précédent, des condensateurs anti-buée, du perchlore bio-dégradable ou la face cachée de la carte d'interface du Junior Computer!

ETABLISSEZ DES CONTACTS:  
UNE AFFAIRE DE PETITES ANNONCES

# garde-piles Cd-Ni

Le prix des piles étant en augmentation constante et le nombre d'appareils domestiques alimentés de cette façon suivant une courbe parallèle, il peut paraître évident qu'utiliser des accus Cd-Ni devient plus économique au fur et à mesure que le temps passe.

Pour garder ces accus en bon état le plus longtemps possible, il faut veiller à les recharger de temps en temps. Il reste difficile cependant de déterminer la fréquence de ces recharges d'entretien. Dans la plupart des cas, on ne se rend compte de la faible tension restante que lorsque l'appareil ne fonctionne plus du tout et bien souvent il est trop tard. Il existe un tout petit montage qui prémunit de manière fort simple et efficace contre une décharge trop importante.

W.D. Roth

1

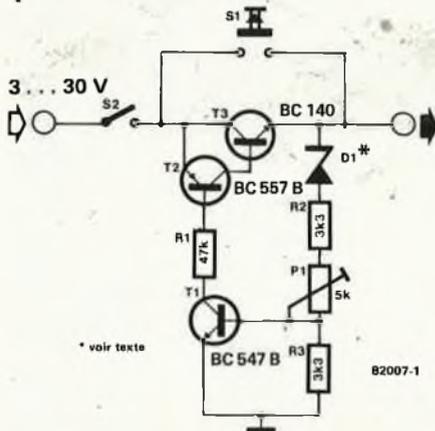


Figure 1. Le montage met l'appareil hors-circuit lorsque la tension des accus devient trop faible.

Nous avons l'expérience!! de ce genre de décharges "sauvages". Prenons l'exemple du petit poste de radio dont vous vous servez de temps en temps pour créer une ambiance sonore en demi-teinte. Pour se débarrasser du boulet financier que constitue l'achat perpétuel de piles, vous avez fait le sacrifice d'acheter un nombre équivalent d'accus, aux dimensions identiques à celles des piles. Vous mettez l'appareil en route et après quelques instants, il ne règne plus qu'un silence de mort. Le poste radio est muet. La raison de ce phénomène? Les accus sont vides au point que même un étai n'en extrairait plus un milli-ampère. Il est grand temps de penser à les recharger.

Cet incident est plus fréquent qu'on ne le pense lorsque l'on se sert de piles rechargeables. Dans la majorité des cas, l'inexistence d'un contrôleur d'état des piles vous coupe l'herbe sous les pieds et seul l'arrêt de l'appareil indiquera la vacuité des piles.

Mais cet état de fait n'est pas très sain pour une longue utilisation des piles. Elles ne sont pas destinées à être mises à la poubelle lorsqu'elles sont vides. Bien au contraire, n'est-ce pas! C'est pour éviter ces inconvénients que l'auteur de cet article a conçu un petit montage qui se charge de surveiller la tension de (ou des) accu(s). Si la tension chute en-dessous d'un niveau prédéterminé, le courant est tout simplement coupé, de sorte que les accus ne se déchargent plus. Même si la tension aux bornes des accus remonte parce qu'il n'y a plus demande de courant, les piles rechargeables restent débranchées. La consommation propre du montage, quant à elle, est pratiquement nulle lorsque la coupure a eu lieu. La consommation en cours de fonction reste très faible.

## Le montage

Jetons un coup d'œil au schéma. Nous voyons tout de suite que le nombre de composants reste faible et que le circuit lui-même est fort simple. Le montage, quant à lui, est pris dans la ligne d'alimentation de l'appareil, juste après l'interrupteur principal. Nous retrouvons cet interrupteur sur le schéma. La tension des accus peut être comprise entre 3 et 30 V. Les transistors T2 et T3 forment un darlington PNP, dont la base est reliée au transistor T1 par l'intermédiaire d'une résistance (R1). Lorsque T1 conduit, les transistors T2 et T3 vont se mettre à conduire également, de sorte que toute la partie se trouvant reliée à l'alimentation pourra recevoir du courant. Si au contraire T1 bloque, T3 bloque également, ce qui met les accus hors-circuit.

Ce que nous essayons d'obtenir maintenant est de mettre T3 en conduction tant que la tension des accus en charge reste supérieure à 80 % de la tension nominale. Cela s'obtient par le montage en série de D1, R2, P1 et R3, le point commun de P1 et de R3 étant relié à

la base de T1. Lorsque la tension à la base de T1 tombe en-dessous de 0,6 V, ce transistor va bloquer (ce qui entraînera le blocage de T3). On choisit la valeur de la diode zener et de la résistance de façon à ce que la tension à la base de T1 soit supérieure à 0,6 V lorsque la tension des piles rechargeables est supérieure à 0,8 fois la tension nominale.

C'est la diode zener qui se charge de transmettre à la base de T1 la plus grande partie des variations de tension de la ligne d'alimentation. La tension zener dépend de la tension des batteries et peut être calculée à l'aide de la formule suivante:

$U_z = 0,8 \cdot U_{nom} \text{ accu} - 1,5$ . On prendra pour D1 la valeur inférieure la plus approchée existant en stock. La diode zener sera du type 400 mW car dans ce cas, le courant traversant la diode est très faible (200µA à peine). Si l'on utilise un type de diode zener différent, la véritable tension zener tombe bien en-dessous de la tension zener prédéterminée et nos calculs sont totalement erronés.

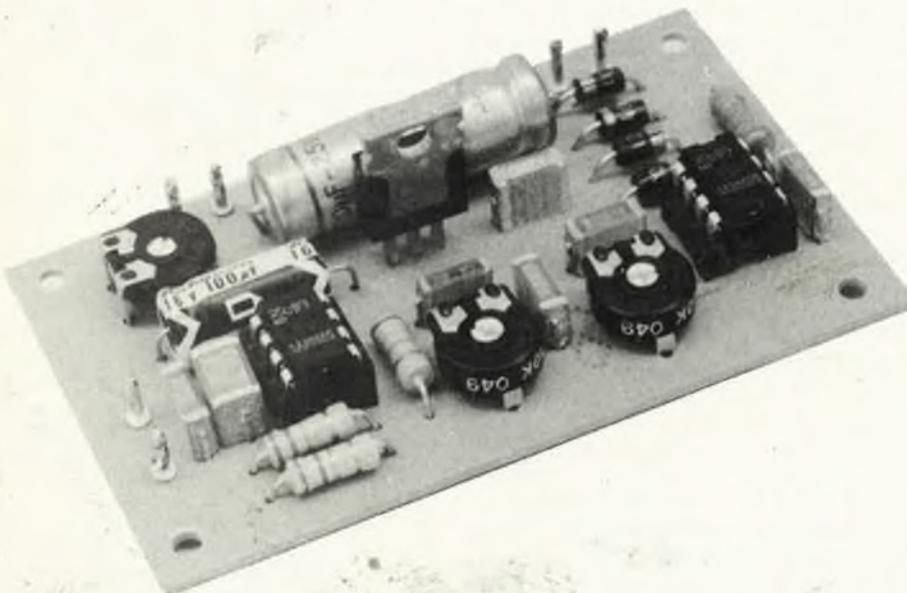
Le bouton poussoir S1 se montre d'une importance capitale dans ce montage. Si l'on construit le montage sans ce bouton poussoir et que l'on y relie les piles, la seule fonction du montage serait de bloquer. En effet, il serait totalement impossible de voir passer le moindre courant au travers de la diode zener et de la résistance, ce qui aurait pour conséquence le maintien à zéro de la tension à la base de T1 et le blocage constant de T3. Si maintenant nous appuyons sur S1, un courant va circuler vers la base de T1, ce qui va fournir en courant l'ensemble du montage et comme la zener est traversée par le courant, tout l'appareil connecté derrière reste en fonction. Cela explique du même coup pourquoi l'appareil reste coupé, lorsqu'a eu lieu l'action du montage de surveillance. Il n'existe en effet plus la moindre possibilité de fournir l'appareil en courant par l'intermédiaire du diviseur de tension.

Le potentiomètre ajustable permet de modifier légèrement le point de basculement. On commence par mesurer à l'aide d'un multimètre précis la tension totale aux bornes de l'accu non mis sous charge. On envoie ensuite, grâce à une alimentation réglable, 80 % de la tension mesurée à l'entrée du montage et on tourne P1 de manière à faire déclencher T3 (ne pas oublier d'appuyer sur S1). Le courant maximal admissible par le montage est de 1A. La consommation en courant, quant à elle, reste très faible. En cours de fonctionnement, elle n'est en effet que de 0,5 mA sous 12 V et moins de 1 mA sous 30 V. Lorsque l'appareil est mis hors circuit, la consommation en courant est pratiquement nulle.

# arpeggio gong

## La musique adoucit les moeurs

Accueillir vos visiteurs avec un accord parfait au moment où ils actionnent le bouton de la sonnette, c'est déjà faire preuve d'aménité. Vous mêmes ne sursauterez plus lorsque retentira le disgracieux hurlement de votre ancienne sonnette, qu'il est grand temps de reléguer. Un arpège est un accord dont on égrène les notes au lieu de les faire sonner ensemble. Les trois notes d'un accord apparaissent successivement, puis résonnent et s'éteignent ensemble. Ce qui peut paraître un peu compliqué pour le profane est pourtant réalisable à moindres frais avec un seul circuit intégré.



Tableau

Caractéristiques techniques du SAB 0600	
Plage de tension d'alimentation	7 ... 1 V
Courant de repos typique	1 $\mu$ A
Courant absorbé en fonctionnement hors charge (typ.)	20 mA
Puissance délivrée (par la troisième note) sous 8 ohms (typ.)	160 mW
Tension de déclenchement sur broche 1	1,5 V ... +Ub
Plage de température	0 ... 70°C

## Prêtons l'oreille . . .

Le remarquable circuit intégré SAB 0600 de Siemens a été conçu pour ce genre d'applications, que nous avons déjà évoquées dans notre numéro de vacances en Juillet/Août 1981, Elektor n° 37/38, page 8-10. Il surclasse tout ce qu'il est possible de faire avec des circuits discrets, à prix comparable. Le fabricant a notamment veillé à limiter au maximum le nombre des composants périphériques et la consommation en courant de l'ensemble. Au repos, elle n'est que de 1  $\mu$ A; l'utilisation d'une pile comme source de courant est donc tout à fait envisageable. Les applications possibles ne se limitent absolument pas aux sonnettes de porte d'entrée, mais s'étendent à tous les indicateurs sonores, qu'il s'agisse d'horloges, de voiture, de jouets ou d'interphones. Nous verrons aussi comment on peut varier la hauteur des notes, et améliorer la qualité du son en utilisant deux circuits intégrés légèrement désaccordés.

## Le circuit intégré

Apparemment, il ne s'agit que d'un très banal "crapaud" en boîtier mini-DIP à 8 broches. La structure interne, illustrée par la figure 1, est tout de même assez complexe. La source sonore est constituée par un oscillateur RC dont la fréquence est d'environ 13,2 kHz. De là, un diviseur de fréquences dérive les trois fréquences pour l'accord parfait: 660, 550 et 440 Hz. Une division ultérieure de l'une de ces fréquences permet d'obtenir la "base de temps" pour la longueur des notes.

Pour chacun des trois sons, il y a un atténuateur à commande numérique, symbolisé par "D/A" sur le schéma synoptique. Il s'agit de trois modulateurs d'amplitude. L'amplification du signal de sortie est assurée par un étage push-pull, qui délivre environ 160 mW à un haut-parleur de 8 ohms. Pour la plupart des applications, c'est suffisant. La forme d'onde du signal de sortie est à peu près rectangulaire. Le condensateur relié à la broche 8 atténue sensiblement la teneur en harmoniques du signal. En reliant la broche 1 à la tension d'alimentation, via un bouton poussoir, on déclenche l'arpège (en fait, une tension de 1,5 V appliquée à la broche 1 suffit déjà!). L'impulsion de déclenchement est retardée de 2 ms environ avant d'atteindre le circuit de stabilisation. On aura deviné qu'il s'agit de supprimer les impulsions parasites avant le déclenchement de l'arpège proprement dit. Une fois que ce dernier s'est éteint, le circuit de stabilisation de la tension d'alimentation se débranche automatiquement. Si le poussoir est encore actionné, l'arpège est reproduit aussitôt. Si la liaison entre le bouton poussoir et la broche 1 du circuit intégré devait être particulièrement longue, il est recommandé de prévoir une résistance de protection sur cette ligne, avec un condensateur entre elle et +Ub ou la masse.

## Le circuit

La figure 2 reproduit le circuit de l'Arpeggio Gong, pour lequel nous proposons le dessin de circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants (figure 3). Par rapport au circuit de base, il y a surtout deux particularités: la présence d'un transformateur de 8...12 V, et le deuxième circuit intégré. Cette version étendue permet d'obtenir des sons plus "vivants" du fait de la présence de battements résultant d'une différence d'accord (supérieure à 3%) entre les fréquences des deux gongs. Le signal de sortie d'IC3 parvient via P3 et C7 à l'étage final d'IC2. Son intensité pourra donc être réglée à l'aide de P3, tandis que P1 assurera le réglage de volume général. Quant à P2, nous le réservons pour la fine bouche... ou plutôt pour la fine oreille, puisque c'est lui qui va nous permettre d'effectuer le désaccord entre les deux circuits. Les condensateurs C5 et C8 déterminent la hauteur des sons émis, que l'on pourra

1

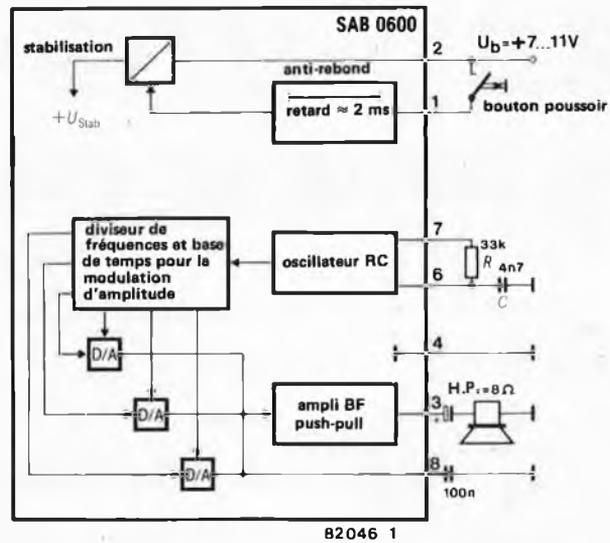


Figure 1. Structure interne du SAB 0600. Avec les six composants périphériques indiqués ici, il est déjà possible de faire sonner le gong de manière très convaincante, sur trois notes accordées.

2

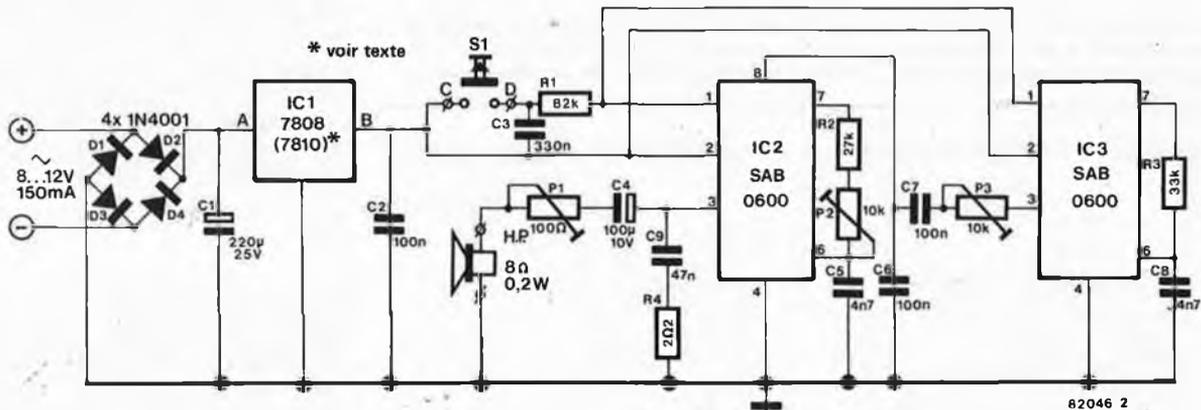
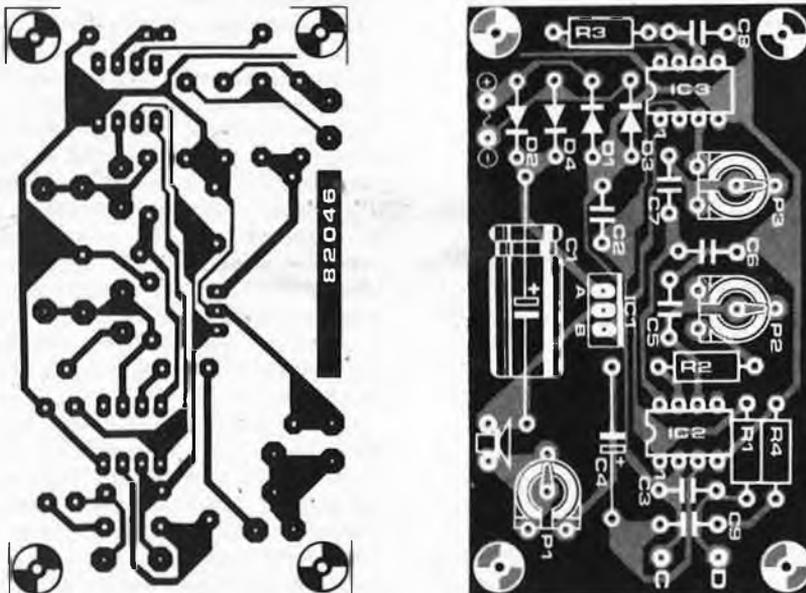


Figure 2. Circuit complet de l'Arpeggio Gong. Il s'agit d'une version "de luxe" dotée de deux circuits intégrés générateurs d'arpegge, légèrement désaccordés afin d'obtenir des battements et un léger déphasage.

3



### Liste des composants

#### Résistances:

R1 = 82 k  
R2 = 27 k  
R3 = 33 k  
R4 = 20Ω

#### Résistances ajustables:

P1 = 100 Ω  
P2, P3 = 10 k

#### Condensateurs:

C1 = 220 µF/25 V  
C2, C6, C7 = 100 n  
C3 = 330 n  
C4 = 100 µF/10 V  
C5, C8 = 4n7  
C9 = 47 n

#### Semiconducteurs:

D1...D4 = 1N4001  
IC = 7808, 7810 (voir texte)  
IC2, IC3 = SAB 0600

#### Divers:

HP = 8 ohms/0,2 W  
transfo de sonnette 8...12 V, 150 mA  
ou pile de 9 V (voir texte)

Figure 3. Dessin de circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants du circuit de la figure 2.

4

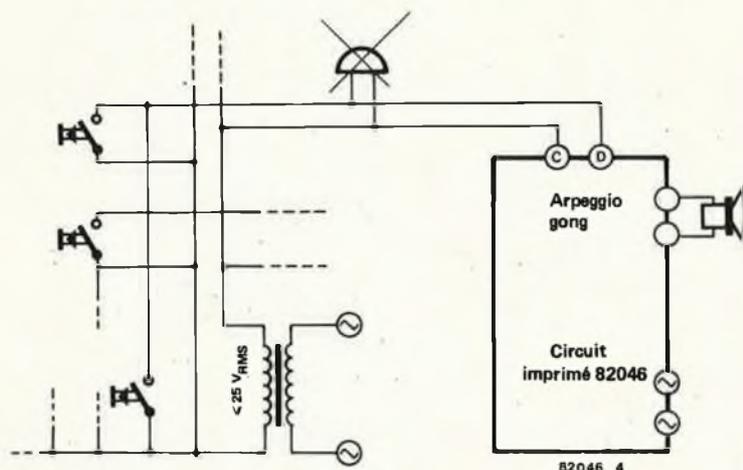


Figure 4. La mise en oeuvre de l'Arpeggio Gong dans une installation ancienne ne pose pas de problème particulier. Il suffit de remplacer la sonnette existante par le nouveau circuit. L'alimentation pourra être réalisée soit par une pile, soit par un transfo de sonnette séparé.

5

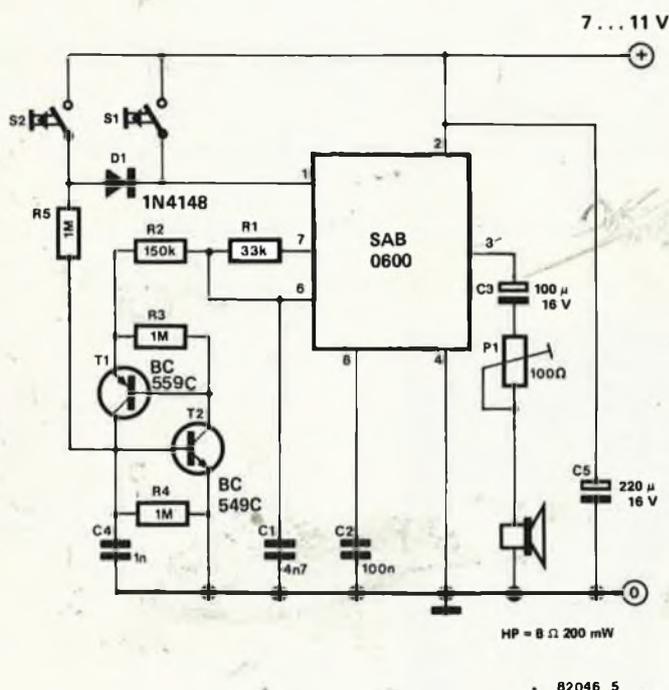


Figure 5. Générateur de signaux d'appels à deux boutons poussoirs. Le deuxième poussoir actionne le pseudo thyristor dont la fonction est de faire baisser la hauteur du son émis.

faire varier en changeant la valeur de ces condensateurs. Il est important de noter que les valeurs de C5 et C8 doivent rester identiques entre elles! Si l'on renonce à la version enrichie, il suffit d'omettre IC3, et les composants associés (R3, C8, P3 et C7).

Le circuit a été conçu pour une alimentation à partir d'un transfo de sonnette, que l'on suppose existant. Mais rien n'interdit comme nous l'avons déjà dit, d'envisager l'alimentation par pile; ceci permet de supprimer IC1, D4 et C2, tandis que D2 et D3 sont remplacés par

des straps, de même que les points A et B (près d'IC1) seront reliés par un pont de câblage il suffit ensuite de relier une pile de 9 V aux points + et -. La diode D1 peut rester en place comme protection contre les inversions de polarité. Un mot encore au sujet d'IC1. Si le transfo délivre 12 V, au lieu d'un 7808 on pourra mettre un 7810; on augmentera ainsi l'intensité sonore du gong. Il n'est pas nécessaire de prévoir de radiateur.

### Réalisation et mise en oeuvre

Comme la broche 1 du circuit intégré du gong peut également recevoir un courant alternatif (du transfo de sonnette existant), la mise en oeuvre du gong n'en est que autant plus simple. La résistance chutrice R1 a été dimensionnée de sorte que le circuit tolérera des tensions alternatives jusqu'à 25 V. Il suffit donc de supprimer la sonnette existante, et de connecter à sa place les points C et D de l'Arpeggio Gong. Mais celui-ci ne pourra pas être alimenté lui-même par le transfo de l'installation existante. Il sera donc soit par une pile, soit par un autre transfo de 8...12 V délivrant au moins 150 mA (consommation pendant "le travail").

### Et ce n'est pas tout!

Nous voudrions vous soumettre une application plus croustillante que le banal carillon de porte. Il s'agit de réaliser un circuit à un seul gong, mais à plusieurs boutons poussoirs, conçu de telle sorte que chaque poussoir provoque l'émission d'un signal sonore différent, permettant ainsi de déterminer aisément l'origine de l'appel!

La figure 5 propose un tel circuit, avec deux poussoirs. Lorsque l'on actionne S1, il ne se passe rien de plus que d'habitude.

Lorsque c'est S2 qui est actionné, le circuit composé de T1 et T2 est mis en fonction; il s'agit d'un TUT (transistor-universal-thyristor). En effet, ces deux transistors constituent une espèce de thyristor, déclenché (sur sa gâchette = base de T1) par S2. Ceci provoque la mise en parallèle de R2 sur C1. Le courant qui s'écoule alors à travers la résistance réduit le courant de charge du condensateur, dont la durée de charge augmente proportionnellement. La conséquence perçue par l'utilisateur est que les sons émis sont plus graves et durent longtemps. A la fin de l'arpège, la broche 7 ne délivre plus de courant et le "thyristor" se bloque.

Avec cet exemple d'application particulière, nous avons voulu souligner l'intérêt que mérite ce petit circuit intégré bien modeste, mais plein de virtualités qu'il appartient à nos lecteurs de faire épau-



# 4 pages anti-gaspi

## des petits circuits de grand profit

### gradateur à diode

Lorsque l'on désire diminuer l'éclairage, il n'est pas toujours nécessaire d'utiliser un gradateur de luxe. Dans de nombreux cas, il est possible d'atteindre ce but de manière nettement plus simple et donc plus économique: il suffit de monter une diode en série avec la lampe concernée. C'est ce que représente schématiquement la figure 1. La demi-période négative de la tension secteur est bloquée par la diode, ce qui fait que la tension régnant aux bornes de la lampe n'est que de 110 volts. Cela aura pour conséquences, non seulement une consommation énergétique plus faible, mais également, une luminosité moindre de l'ampoule. Bonus supplémentaire, une durée de vie nettement accrue. C'est surtout lorsque le fait de changer l'ampoule tient de l'impossible, que cette dernière amélioration prend toute sa valeur.

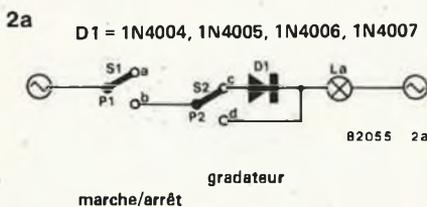
1



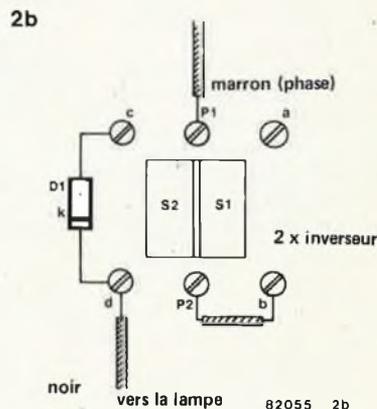
Le redressement de la tension du secteur étant de type mono-alternance, on verra clignoter légèrement l'ampoule, lors de sa mise sous tension. Lorsque l'ampoule aura atteint sa température de "croisière", cet effet aura pratiquement disparu.

La meilleure solution de montage de la diode consiste à la mettre directement sur l'interrupteur, en série dans le fil de couleur noire. Il faut choisir une diode capable de supporter une tension continue de 400 volts au minimum. Le courant que la diode doit être capable de conduire est fonction de la puissance de l'ampoule utilisée. Si celle-ci est de 100 W par exemple, une diode de 2 ampères fera parfaitement l'affaire, car il faut tenir compte de la valeur du courant lors de la mise sous tension d'une ampoule froide.

Si l'on veut également se réserver la possibilité de faire fonctionner l'ampoule à sa puissance maximale; la figure 2a propose une solution adéquate à ce problème. L'interrupteur unipolaire de la figure 1 est remplacé par deux inverseurs combinés. Le premier, S1, permet de mettre en fonction ou de couper la lampe, tandis que le deuxième commande la fonction de gradateur. On peut voir sur la figure 2b comment

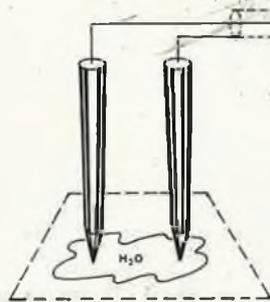


câbler les inverseurs. Deux des bornes de connexion sont marquées P, (P pour phase), par le constructeur. Ce sont elles que nous avons représentées sur le dessin sous la dénomination de P1 et de P2. La signification des autres bornes correspond à celle donnée sur le schéma de la figure 2a. Attention: il est possible que les bornes de connexion de votre inverseur double ne correspondent pas à



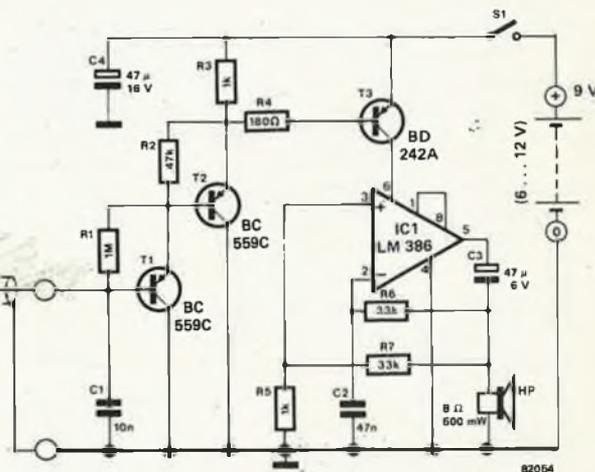
ce qu'illustre la figure 2b. Il faudra s'en assurer à l'aide d'un ohmmètre, avant de commencer la modification.

### hydrophobe



Quelqu'un qui n'aime pas l'eau se met à hurler dès qu'il entre en contact avec elle... et c'est exactement ce que fait ce circuit, et qui justifie son nom. Il n'est pas nécessaire de détailler ici les multiples applications que l'on pourra lui trouver.

Le principe mis en oeuvre n'a rien de révolutionnaire, et se distingue plutôt par sa simplicité. On sait que l'eau n'oppose que peu de résistance au passage du courant. Aussi la présence de condensation entre deux électrodes suffit à en réduire l'impédance. Dans notre circuit, c'est entre la base du transistor T1 et la masse que les choses se passent: tant que la résistance est élevée (conditions sèches), il n'y a pas de courant de base, et le transistor est



bloqué. Lorsque par contre des traces d'humidité font diminuer cette résistance, T1 se met à conduire provoquant la mise en service de T2 et T3. Ce dernier délivre alors le courant d'alimentation d'IC1, un amplificateur BF, monté en multivibrateur. Il n'est pas difficile d'imaginer la suite: le circuit se met à osciller et le haut-parleur diffuse un signal d'alarme de 2 kHz.

Le courant absorbé au repos est pratiquement nul, ce qui nous autorise à ne prévoir qu'une pile compacte de 9 V comme source de tension.

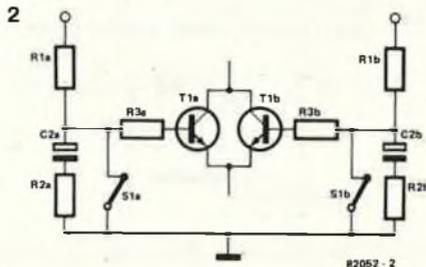
Mais en quoi ce montage contribue-t-il à faire des économies? Nous répondrons tout d'abord qu'il est lui-même très économique, et ensuite, que les dommages causés par les eaux se chiffrent en dizaines, voire centaines de mille francs. Sachant qu'il vaut mieux prévenir que guérir, nous classerons ce circuit parmi les "économiques préventifs".

# 4 pages anti-gaspi des petits circuits de grand profit

## la porte . . . svp

Rien de tel qu'une porte ouverte pour laisser passer, des personnes, des animaux, le pain, le lait, le courrier et les idées quelles qu'elles soient. Mais n'exagérons pas: l'entrée parallèle d'air frais, (d'air froid devrait-on dire), n'est pas particulièrement souhaitable dès qu'il s'agit de faire chuter la température de votre note de chauffage. D'où l'idée de ce montage qui attire votre attention lorsqu'une porte reste ouverte plus longtemps qu'il ne faudrait.

On commence par monter sur chaque porte à surveiller, (qu'elle donne sur l'extérieur, ou sur un local plus frais), un contact de fermeture S1. Dès que s'ouvre la porte, le court-circuit de C2 disparaît. Au bout de quelques instants, le trigger de schmitt constitué par T1 et T2 change de niveau; un court moment permet à C3 de se charger, ce qui entraîne le passage de T3 en conduction et la fermeture de S2. Cet interrupteur permet de mettre en fonction un système de signalisation, (à vous de choisir lequel), une petite sonnette par exemple, ou une ampoule si vous tenez à garder à votre demeure son silence ouaté habituel. La première solution est



sans doute la plus appropriée, étant donné que l'on peut très bien alimenter le montage à l'aide d'un transformateur pour sonnette.

Il se pourrait que l'on tienne à surveiller plusieurs portes. Il faudra dans ce cas-là ajouter un ensemble constitué de S1, C2, R1, R2, R3 et T1, par porte supplémentaire. Les différents T1 seront reliés collecteur et à collecteur et émetteur à émetteur.

Il existe diverses manières de réaliser le contact de fermeture. On pourrait par exemple, utiliser un relais-reed et un aimant. Si on désire équiper une porte en bois ou une porte coulissante d'un tel système, mettre deux vis à bois à tête ronde, prolongées par un oeillet, pourraient être la solution . . . Ce n'est qu'une idée comme ça.

Quel est le principe de fonctionnement du montage?

Pour commencer, le signal entrant, pris à la sortie de l'amplificateur de commande, est amené à un niveau relativement élevé (quelques volts), grâce à A1 et A2. Le potentiomètre P1 permet de choisir un gain allant de 47 à 4700. Ceci permet à tout un chacun de régler la sensibilité à son gré. Il faut en effet veiller à ce que tout ne soit pas brutalement arrêté, lorsque la musique est en sourdine.

A3 sert d'amplificateur tampon; le signal de tension alternative est ensuite redressé par D1 et transformé en tension continue par C6, tension continue proportionnelle au niveau moyen de la tension d'entrée.

Si la tension régnant aux bornes de C6 dépasse une valeur déterminée, la sortie du trigger de schmitt (A4) est à l'état haut et le relais colle. Si au contraire, la tension sur C6 tombe, on aura basculement de A4 à un moment donné, et le relais va se décoller. L'installation audio est alors mise hors-tension et de ce fait arrêtée. La vitesse à laquelle la tension aux bornes de C6 chute, qui détermine également la longueur de la durée de silence nécessaire avant la mise à l'arrêt de l'installation, dépend du positionnement de P2.

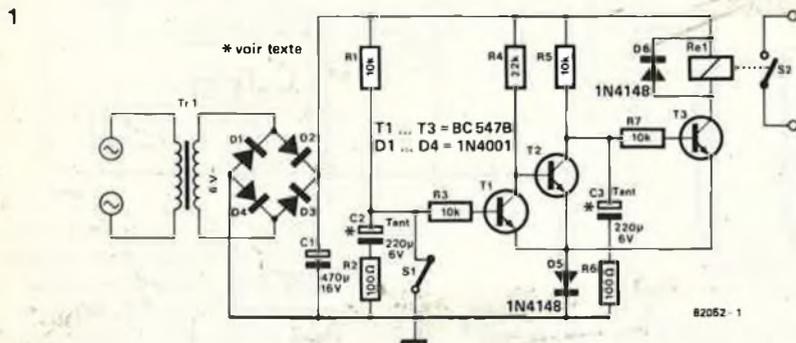
La durée peut être choisie entre 1 et 10 minutes.

S2 permet la mise hors fonction de l'interrupteur automatique. Après mise en fonction du montage, il faudra ponter les contacts du relais à l'aide de S1, car si cette manoeuvre n'est pas effectuée le montage ne reçoit pas de tension d'alimentation et le relais se trouvant alors dans l'impossibilité de coller!

On pourra prendre la tension d'alimentation nécessaire au montage directement à l'étage de commande ou à l'étage d'amplification final. Si on ne trouve à cet endroit que des tensions supérieures, on pourra en utiliser une en ajoutant un régulateur de tension 12 volts au montage.

La consommation en courant se situe aux environs de 15 mA (sous 12 volts), sans relais.

Ultime remarque pour terminer: la tension du relais doit évidemment être adaptée à la tension d'alimentation. Il faut également en ce qui concerne le transistor utilisé dans ce montage, que le courant consommé ne dépasse pas 100 mA.



## interrupteur automatique pour installation audio

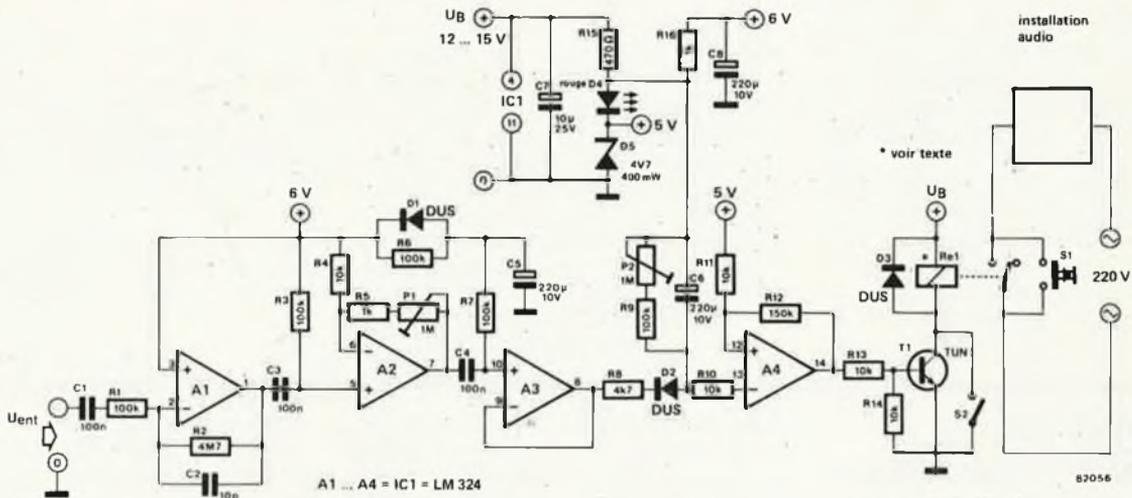
Cela peut arriver à tout le monde. Nombreuses sont en effet les personnes qui, pour se délasser, avant de se laisser emporter dans les bras de Morphée, mettent un dernier disque sur leur platine, puis se pelotonnent douillettement dans leurs couvertures, pour se rendre compte à leur réveil que leur

installation audio est restée sous tension toute la nuit.

Une fois de plus, huit (?) heures d'utilisation d'énergie pour rien. Et, si par malheur, votre platine de lecture n'est pas équipée d'un arrêt automatique, cela fait autant d'heures à soustraire de la durée de vie utile de votre cellule. C'est pour mettre un terme, une fois pour toutes, à ce genre de situations, que nous avons imaginé le montage décrit ci-dessous. Après 5 minutes de silence environ, l'installation audio est mise hors tension.

# 4 pages anti-gaspi

## des petits circuits de grand profit



## thermomax

Depuis quelques années, le nombre 19 a pris sa place parmi les 60, 90, 130 et autres signaux d'interdiction qui émailent notre vie quotidienne d'hommes libres (feux rouges, sens interdits, "éteignez votre cigarette", accès interdit, etc. . . .) On aura compris qu'il s'agit de la température maximale anti-gaspi fixée en France à 19°C.

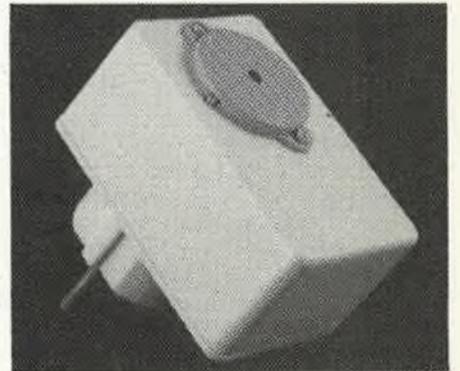
La perception de ces limites est fortement empreinte de subjectivité; aussi n'est-il pas étonnant que nous fassions de plus en plus appel à des dispositifs (électroniques), qui, si l'on s'en sert à bon escient, contribuent notablement à l'amélioration de notre confort quotidien. En matière de température, donc de chauffage central, l'aspect financier et économique apporte une motivation supplémentaire.

Il n'est pas aisé de distinguer les nuances thermiques entre 18° et 20° . . . sur la facture de mazout, par contre, la différence est nettement perceptible. Or toutes les installations ne sont pas

dotées de thermostats d'ambiance; d'où l'intérêt de notre Thermomax, avertisseur de dépassement de température, que nous espérons avoir démontré avec conviction.

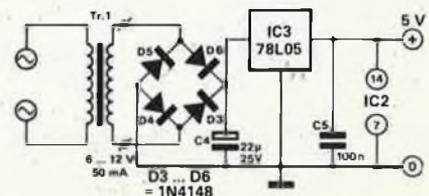
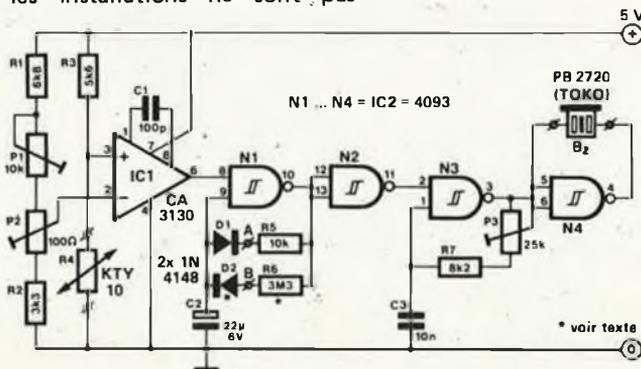
Les indications optiques données par la plupart des thermomètres, qu'ils soient analogiques ou numériques, pèchent par excès de discrétion. Nous en venons donc à concevoir un circuit doté d'un système d'indication acoustique, dosée de telle sorte qu'elle soit clairement perceptible, sans pour autant appartenir à la classe des sirènes d'alarme tonitruantes.

La figure 1 reproduit le circuit que nous proposons. La résistance R4 est un capteur de température d'un type connu: KTY 10. Son coefficient thermique est positif (PTC), et il est monté dans un pont de mesure dont les résistances sont alimentées par le potentiel de +5 V. L'amplificateur de ce pont est du type 3130 (IC1). Tant que la température ambiante est inférieure à la valeur de consigne établie grossièrement à l'aide



de P1, et avec précision à l'aide de P2, la tension de sortie d'IC1 est nulle.

Mais dès que la température dépasse la valeur de consigne, la tension à l'entrée non inverseuse (broche 3) de l'amplificateur opérationnel est supérieure à celle de l'autre entrée (broche 2), et de ce fait, la sortie (broche 8) passe à +5 V. C'est ainsi qu'est déclenché l'oscillateur construit autour de N1. En une minute, celui-ci délivre une impulsion dont la durée est d'environ 0,2 s, et qui à son tour déclenche l'oscillateur d'alarme construit autour de N3 (via l'inverseur N2). Le signal d'environ 5 kHz attaque le ronfleur (en fait, un H.P. piézo-électrique miniature) connecté entre l'entrée et la sortie de la porte



# 4 pages anti-gaspi des petits circuits de grand profit

N4. La fréquence de résonance de ce transducteur est de 4,6 kHz, on pourra donc exercer une influence sur l'amplitude du signal sonore, en déplaçant sa fréquence autour de cette valeur à l'aide de P3.

Il nous a semblé que la dispersion des caractéristiques d'IC1 était importante, de ce fait, nous précisons que pour obtenir précisément des impulsions de 0,2 s toutes les minutes, il faut éventuellement intervenir sur la valeur de C2 et/ou R6. Il va de soi que si un montage

doit permettre de faire des économies d'énergie, il faut aussi qu'il consomme lui-même le moins possible! Ce qui est le cas ici, puisque la consommation de 2 mA environ.

Pour la réalisation pratique, on pourra s'inspirer du prototype tel qu'on peut le voir sur la photographie. Le capteur devra être monté à l'extérieur du boîtier, et à l'abri de sources de chaleur parasites (transfo, radiateur, courant d'air...). La procédure d'ajustage se déroule comme suit: relier les points "A" et "B",

puis régler P1 de sorte que le transducteur délivre un signal. P3 permet de régler le niveau sonore.

Lorsque la température de la pièce a atteint la valeur de consigne souhaitée (19°C), on procède à l'ajustage grossier (P1) et fin (P2), de sorte que le signal d'alarme se fasse entendre. Pour finir, on supprime la connexion établie entre des points "A" et "B", et le thermomax est prêt à l'emploi.

## indicateur de changement de vitesse

Il est souvent plus tard qu'on ne croit, mais rarement trop tard pour bien faire. Ceci s'applique particulièrement bien au changement de vitesse, en conduite automobile. Les constructeurs sont d'ailleurs de plus en plus nombreux à équiper les véhicules de série de cet accessoire électronique, qui à l'aide d'un voyant lumineux (une LED) indique le moment optimal pour passer la vitesse supérieure. Lors des premiers kilomètres, c'est avec consternation que l'on constate que les vieilles habitudes n'étaient pas forcément les plus économiques. Très vite, cette consternation fait place à de l'irritation, due au fait que nous ne sommes pas (encore) habitués au "dialogue" avec nos machines, et encore moins à leur ingénierie dans notre conduite. Dans un troisième temps, on finit le plus souvent par se soumettre, avec docilité, aux exigences de ces nouveaux dispositifs, dont les injonctions pacifiques doivent permettre de faire des économies de carburant à très court terme, d'une part, et ménager la mécanique, à long terme, d'autre part. Le circuit que nous vous proposons consiste en un compte-tours muni d'une seule LED indicatrice; celle-ci s'allume, lorsque le nombre de tours effectués par le moteur atteindra une valeur de consigne, spécifiée au préalable. Si, à ce

moment-là, on ignore l'indication donnée par la LED (parce que l'on a déjà changé de vitesse), celle-ci s'éteindra dès que le nombre de tours aura dépassé de 10% environ le seuil de déclenchement.

L'entrée du circuit est reliée aux contacts du rupteur, comme on le fait habituellement pour les compte-tours. Le réseau RC constitué de R1 et C1 assure la réjection des rebonds de contact du rupteur, tandis que le trigger de Schmitt construit autour de A1 (1/4 LM 324) assure la mise en forme des impulsions. A la sortie de cet étage, les flancs montants des impulsions déclenchent la bascule monostable réalisée à l'aide du deuxième ampli op que contient le 324. Après intégration des impulsions délivrées par ce dernier (R10/C3 et R11/C4), on obtient une tension continue proportionnelle à la fréquence des impulsions (et au nombre de tours). Cette tension est interprétée par un comparateur à fenêtre (A3, A4). La LED ne s'allumera que lorsque le nombre de tours/minute tombera dans la plage du discriminateur (soit environ 3000 à 3300 t/m).

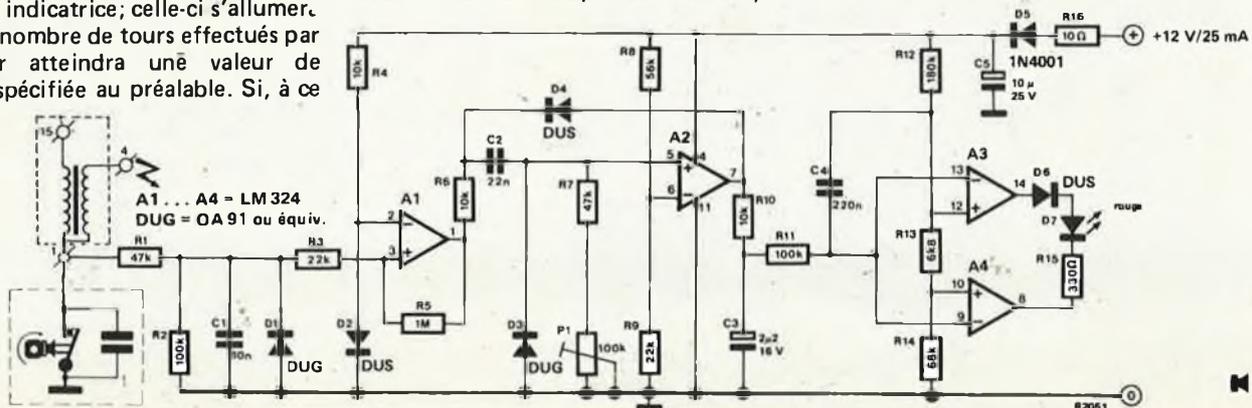
La mise au point du circuit est fort simple; il faut ajuster P1 à la fréquence d'impulsions (nombre de tours/min) convenable pour l'allumage de la LED. Nous ne saurions trop recommander, si

cette manoeuvre doit être faite pendant un trajet, de la faire faire par un acolyte! On se renseignera auprès d'un représentant du constructeur de l'automobile pour obtenir des informations sur le rapport vitesse/tours optimal. Supposons que l'on vous indique qu'avec votre véhicule, c'est à 55 km/h qu'il faut passer de troisième en quatrième. Il vous suffira de rouler à cette vitesse, en troisième, et votre acolyte réglerà P1 de sorte que la LED s'allume.

Si la donnée est connue, il n'est pas nécessaire de procéder au réglage *in situ*. Le complément indispensable est un générateur de fonctions dont la fréquence devra correspondre à la vitesse de rotation optimale pour le changement de vitesse. Pour des moteurs à explosion à quatre temps, c'est la formule suivante qu'il faudra appliquer: fréquence =

$$\frac{\text{nombre de tours} \times \text{nombre de cylindres}}{120}$$

Si l'on souhaite "élargir" la fenêtre du comparateur, il suffit d'augmenter la valeur de R13, qui pourra par exemple passer de 6k8 à 8k2. La période pendant laquelle la LED restera allumée après le franchissement du seuil, sera sensiblement plus longue.



Grâce au schéma synoptique de la figure 1, nous n'aurons aucune difficulté à élucider les mystères d'un (bon) module capacimètre. Une porte NAND combine trois signaux différents de sorte que le signal appliqué à l'entrée de comptage d'un fréquencemètre soit fonction d'une capacité à mesurer. Le diagramme d'impulsions illustre le déroulement de la conversion capacité/temps.

Nous partons d'un signal d'horloge à quartz de 4 MHz, qui délivre les impulsions de comptage. Supposons à présent que la durée du signal de déclenchement du compteur (signal A) soit de 0,01 s. En l'espace de 10 ms, on pourra donc compter jusqu'à 40 000 impulsions; l'indication fournie par le module de comptage serait donc "40 000" dans ce cas-là.

Si à présent nous trouvons le moyen de faire correspondre la durée du signal de déclenchement (porte du compteur) à la valeur de la capacité à mesurer, nous pourrions la fournir au module compteur. Le convertisseur capacité/temps proprement dit est constitué d'une bascule monostable, dont la constante de temps est déterminée par les résistances R et le condensateur Cx de valeur inconnue. La durée du signal C est donc égale à la durée de l'état instable de la bascule, elle-même déclenchée par l'impulsion de déclenchement du compteur. En principe, ce dernier est donc en mesure de recevoir en même temps les impulsions de comptage provenant de l'oscillateur. La configuration NAND qui lie les signaux A et C fait en sorte que le nombre d'impulsions comptées

# module capacimètre

## ... pour fréquencemètre

Nous espérons avoir contribué, au fil de nos publications, à la démocratisation de l'équipement de base d'un laboratoire (ou atelier de bricolage) électronique. Forts de cette expérience et confirmés dans cette politique par vos encouragements, nous réactualisons notre gamme d'appareils de mesure et de contrôle avec une nouvelle série. A partir des propriétés d'un fréquencemètre (doté d'une unité de comptage à laquelle on applique des impulsions dont on mesure la fréquence et/ou la durée), il n'est pas difficile d'imaginer des applications particulières. Le présent article se propose de décrire un circuit destiné à la mesure de capacités, moyennant une conversion capacité/temps, dont le résultat sera appliqué au module de comptage du fréquencemètre,

1

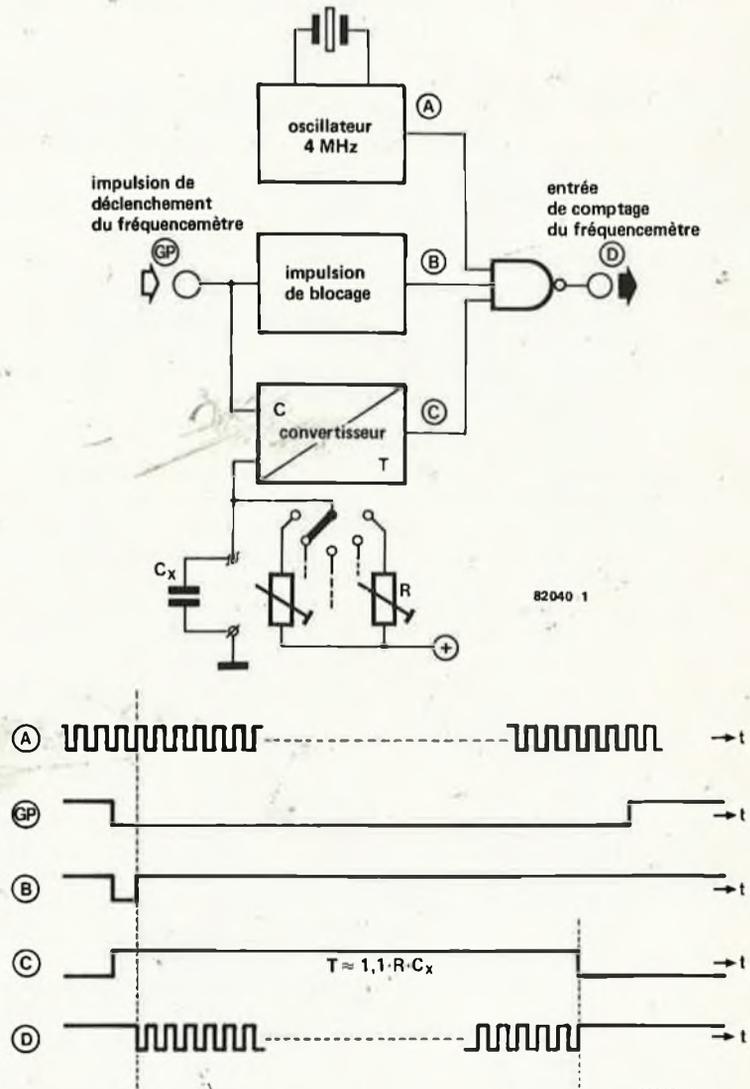


Figure 1. Schéma synoptique et diagramme d'impulsions du module capacimètre. GP est le signal de déclenchement de la porte du compteur. C'est la "fenêtre" du signal de comptage dont la fréquence de 4 MHz est fournie par un oscillateur à quartz. Le signal B est destiné à inhiber le comptage, afin que ne soient pas prises en compte d'éventuelles impulsions parasites en l'absence de condensateur à tester.

82040 1

2

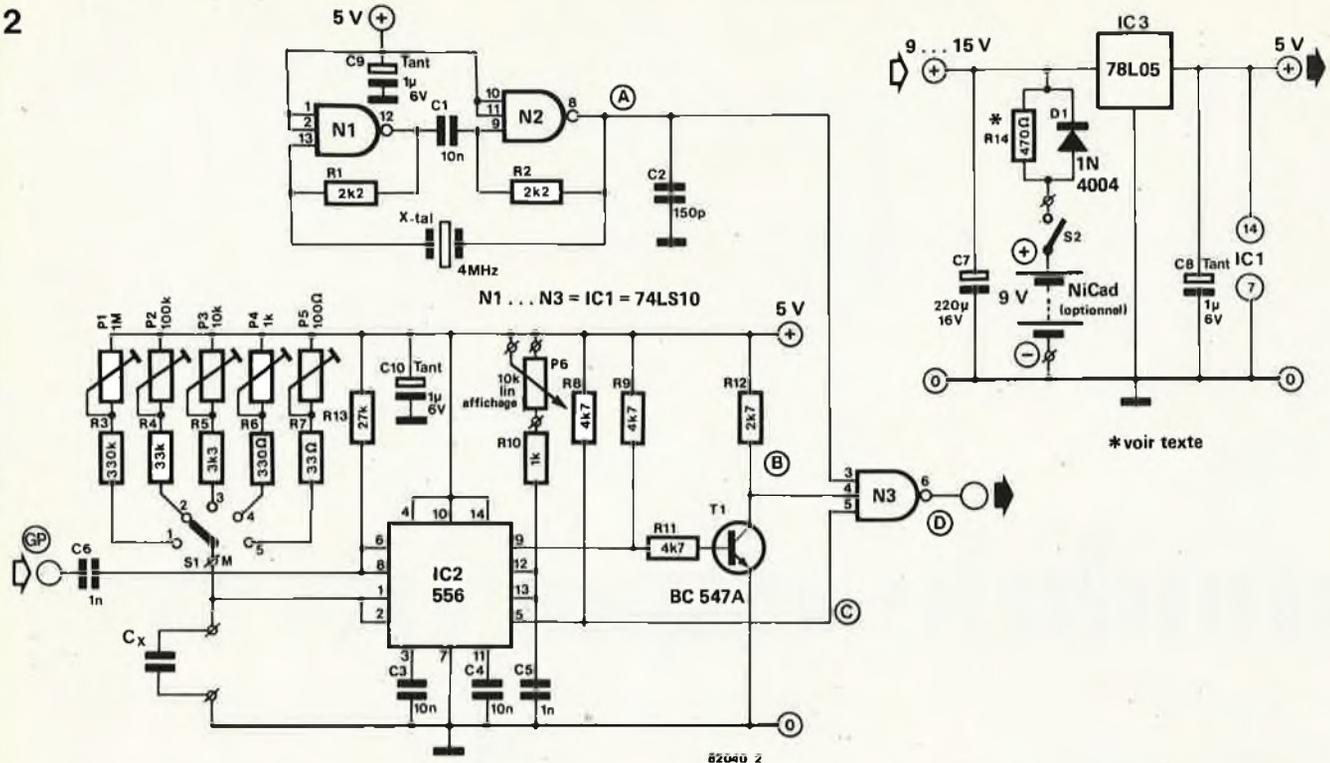


Figure 2. Circuit complet avec alimentation autonome pour le module capacimètre. Le double temporisateur 556 fournit les signaux B et C, tandis que les portes NAND N1 et N2 constituent l'oscillateur de comptage. N3 enfin combine les trois signaux A, B et C.

correspondre à la durée de basculement. Autrement dit, le compteur affichera la valeur de la capacité!

Toute personne familière avec ce monde s'apercevra rapidement que les choses ne sont pas aussi simples en réalité. On voit en effet sur le schéma synoptique et le diagramme d'impulsions qu'intervient un signal impulsionnel de blocage, baptisé B; comme son nom l'indique, sa fonction est d'inhiber le compteur pendant un court instant, au début de la procédure de comptage. Ceci est nécessaire afin d'éviter qu'à vide (Cx non connecté) le circuit ne se mette à compter d'éventuelles impulsions à la sortie de la bascule. Le circuit de blocage est lui aussi déclenché par le signal de porte du compteur.

Si on combine à présent les signaux A, B et C, nous découvrons qu'il y aura une erreur de mesure, puisque les impulsions durant l'inhibition provoquée par B ne sont pas comptées! Heureusement, un réglage adéquat des résistances R suffira à éliminer les conséquences de cette inhibition, par ailleurs indispensable. Le diagramme d'impulsions reproduit enfin le signal D, qui n'est autre que le signal de sortie du module capacimètre. Les impulsions de comptage ne passent donc que dans la fenêtre que constitue le signal C. On se heurte ici à une autre limite du circuit: le signal de sortie de la bascule ne doit pas excéder en longueur le signal de déclenchement du compteur. Pour des condensateurs d'une valeur capacitive supérieure à 40  $\mu\text{F}$ , le module reste en principe utilisable, à condition de diviser la fréquence de comptage (4 MHz) par le facteur 10 ou 100, et de

disposer d'une durée supérieure pour le signal de porte (1 s par exemple).

### Le circuit

Du schéma synoptique, venons en au circuit de la figure 2, qui frappe par sa modestie, et le petit nombre de composants mis en oeuvre. Le double temporisateur intégré 556 (IC2) est monté en double bascule monostable; l'une d'entre elles, constituée de Cx, P1...P5 et R3...R7 (constante de temps ajustable) est le convertisseur capacité/temps, tandis que l'autre moitié sert à fournir l'impulsion de blocage. Selon la valeur de C5 et de P6/R10, la longueur de cette impulsion sera comprise entre 1 et 12  $\mu\text{s}$ . T1 en assure l'inversion, puis l'achemine à l'une des entrées de N3, où parviennent les autres signaux que nous avons décrits plus haut. Les deux monostables sont déclenchés par l'impulsion de porte du compteur, via C6 et R13.

L'oscillateur de comptage de 4 MHz est construit autour de N1 et N2; son signal de sortie, associé aux deux signaux de sortie des monostables par la porte NAND N3, est appliqué au compteur d'un fréquencemètre.

Nous finirons cette description par quelques remarques concernant l'alimentation. Deux possibilités sont offertes. La première consiste à alimenter le circuit à partir du réseau, via C8, C7 et IC3. Cette forme de stabilisation suffit amplement, attendu que la tension d'alimentation n'a pas d'influence directe sur la mesure, en raison même du principe de cette dernière.

La deuxième possibilité est celle de

l'alimentation autonome, par piles ou accumulateurs.

### Réalisation

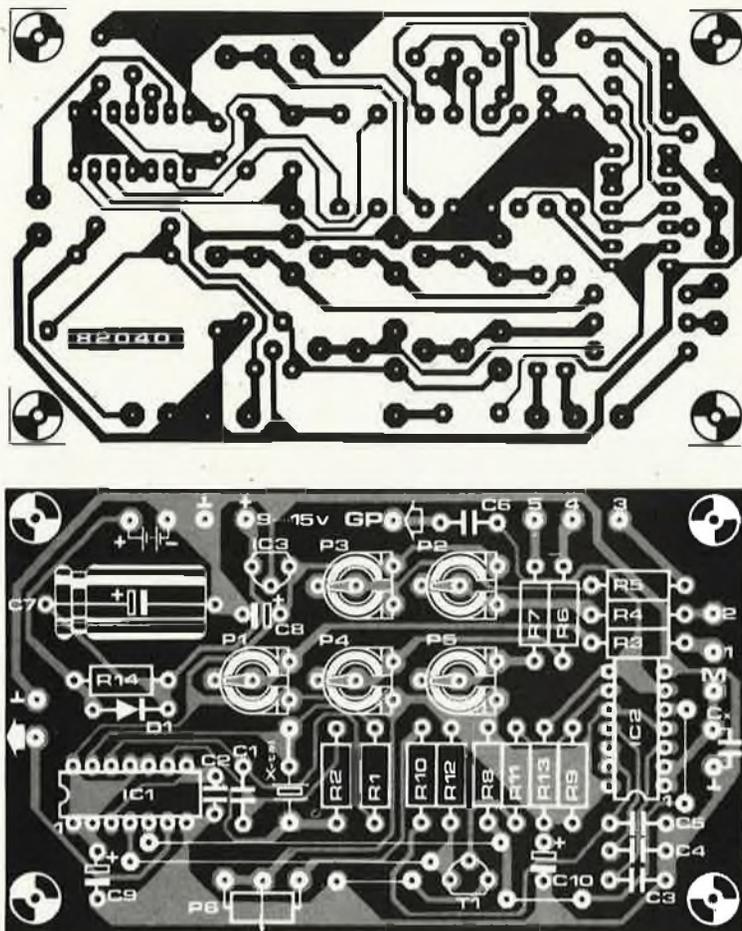
Le dessin d'un circuit imprimé, avec sérigraphie pour l'implantation des composants est proposé sur la figure 3. Les potentiomètres P1...P5 devront être de qualité, et éventuellement, *ne plus ultra*, multi-tours à piste céramique. Nous recommandons aussi l'utilisation de fiches BNC pour les connexions d'entrée du signal de porte, et de sortie du signal de comptage. La liaison avec le condensateur Cx devra être aussi courte que possible!

Si le module capacimètre est monté dans le même boîtier que celui du fréquencemètre auquel il sera associé, seules les connexions pour Cx et P6 seront nécessaires. Est-il besoin de préciser que cette solution est de loin la meilleure à tous égards?

### Réglage et mise en oeuvre

Comme tout appareil de mesure, ce module capacimètre ne vaudra que ce que vaut son réglage. Chaque calibre requiert une procédure distincte, mais heureusement très simple. Il faudra des condensateurs de référence à faible tolérance (1%). On relie le condensateur de référence aux bornes que l'on marquera "Cx", et on ajustera le potentiomètre multi-tours correspondant au calibre, de sorte que la valeur affichée par le fréquencemètre soit celle du condensateur de référence. Si l'on ne dispose pas de tels condensateurs, on procèdera par approximations succes-

3



Liste des composants

Résistances:

- R1, R2 = 2k2
- R3 = 330 k
- R4 = 33 k
- R5 = 3k3
- R6 = 330 Ω
- R7 = 33 Ω
- R8, R9, R11 = 4k7
- R10 = 1 k
- R12 = 2k7
- R13 = 27 k
- R14 = 470 Ω

Condensateurs:

- C1, C3, C4 = 10 n MKH
- C2 = 150 p céramique
- C5, C6 = 1 n MKH
- C7 = 220 μ/16 V
- C8, C9, C10 = 1 μ/6 V Tant.

Ajustables multi-tours:

- P1 = 1 M
- P2 = 100 k
- P3 = 10 k
- P4 = 1 k
- P5 = 100 Ω

Potentiomètre:

- P6 = 10 k lin.

Semiconducteurs:

- D1 = 1N4004
- T1 = BC 547A
- IC1 = 74LS10
- IC2 = 555
- IC3 = 78L05

Quartz

- 4 MHz, HC-18/U

Divers:

- 4 prises d'entrée/sortie pile 9 V ou accu
- S1 = commutateur 5 positions

Figure 3. Dessin de circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants comportant tous les composants de la figure 2. Les liaisons avec Cx seront aussi courtes que possible afin d'éviter les charges capacitives.

sives, à l'aide de composants à plus forte tolérance (5%). Après avoir testé plusieurs condensateurs de même valeur, on adoptera comme définitive, la valeur moyenne relevée. Il va de soi que dans ce cas-là, tous les condensateurs devront être du même type (soit MKM, soit styroflex (2,5% de tolérance le plus souvent)). Une fois que le module est réglé, on choisit le calibre le plus élevé, et on connecte un condensateur de valeur inconnue aux bornes Cx; il faut ensuite ajuster P6 jusqu'à ce que les indications se stabilisent. La valeur du condensateur est à déterminer d'après le tableau 1.

Pour les condensateurs électrochimiques, nous vous renvoyons à l'article publié en septembre 1980, intitulé "Electrolytologie"; celui-ci vous éclairera sur les contradictions apparentes entre les indications portées par le fabricant sur le boîtier du condensateur, et celles que donnera le capacimètre. Nous insistons sur le fait que la capacité des électrolytiques varie avec la fréquence d'utilisation; à 10 Hz par exemple, comme c'est le cas ici, les valeurs indiquées peuvent être supérieures de 20% à ce qu'elles seraient à 100 Hz!

4

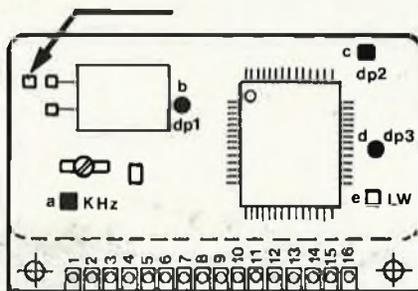


Figure 4. Si l'on utilise le module capacimètre en association avec le fréquencemètre à cristaux liquides du mois de décembre 1981, on pourra prélever le signal GP au point indiqué ci-dessus.

Et pour finir, voici quelques indications sur la connexion du module capacimètre à différents fréquencemètres. Si l'on utilise par exemple le fréquencemètre à cristaux liquides publié au mois de décembre 1981, le diviseur devra être ponté (S1 en position " < 4 MHz). Les indications du point décimal ne sont plus valables, de même que le suffixe "kHz". Les informations exactes devront être déduites du tableau 1. La même chose vaut pour d'autres compteurs et fréquencemètres. On sera particulièrement attentif à la polarité de l'impulsion de déclenchement; celle-ci doit être négative. Il faudra donc éventuellement procéder à une inversion, afin de la rendre compatible avec le module capacimètre.

position de S1	calibre
1	00.100 nF ... 39.999 nF
2	000.10 nF ... 399.99 nF
3	0001.0 nF ... 3999.9 nF
4	01.000 μF ... 39.999 μF
5	001.00 μF ... 399.99 μF

Tableau 1. Les calibres de mesure du module capacimètre.

# boucle d'écoute

Dans la plupart des cas, les boucles d'écoute sont destinées aux mal-entendants; on les retrouve souvent dans des bâtiments de taille imposante. La boucle d'écoute dont nous allons parler dans cet article est quant à elle, destinée à un domaine d'application nettement plus large.

Il sera possible ainsi de l'utiliser pour établir une liaison "sans fil" permettant l'écoute du son du téléviseur ou de la chaîne stéréo. Soulignons d'autres possibilités d'utilisation telles qu'interphone, babyphone, répéteur de sonnette de porte ou de sonnerie de téléphone... et pour tous les CBistes, fini de trimballer son appareillage dans toute la maison.

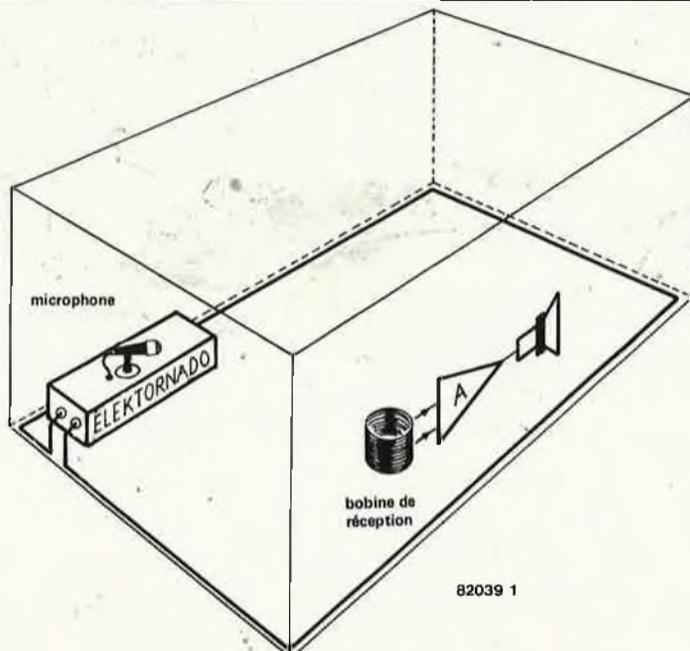
Une boucle d'écoute permet la transmission "sans-fil", d'informations. Ces informations peuvent être celles d'un système d'appel personnalisé, (pompiers volontaires, fabrique ou entrepôt), ou être destinées à des handicapés auditifs dans un cinéma ou un théâtre, par exemple.

Le prix de revient d'une boucle d'écoute est faible. Quels sont les éléments nécessaires? Un amplificateur audio (énergétique), un câble électrique qui encercle la surface sur laquelle les informations doivent être reçues, un amplificateur audio (assez sensible) par "participant", cet amplificateur ayant pour mission d'amener l'énergie détectée par la bobine captrice à un niveau utilisable. C'est ce qu'illustre la figure 1. Les lignes de champ s'orientent perpendiculairement à la surface délimitée par la boucle d'écoute. Dans les exemples que nous avons cités ci-dessus, il est fait usage, dans la plupart des cas, de systèmes à infrarouge. Lorsque la surface à "couvrir" est faible, cette façon de procéder comporte un certain nombre d'avantages par rapport à la boucle d'écoute. Quels sont les avantages de l'infrarouge par rapport à la boucle d'écoute? Une bande passante plus large pour commencer, une sensibilité moindre aux parasites ensuite. La boucle d'écoute (audio) ne quitte pas la bande passante audio, c'est la raison pour laquelle, elle est facilement gênée par les phénomènes de ronflements et autres parasites indésirables. Un certain nombre de ces parasites sont dus aux alimentations des téléviseurs et aux triacs. Si l'on pense utiliser une boucle d'écoute dans un certain domaine, il ne faudra pas perdre de vue le fait, que bien que l'on soit chez soi, on n'est pas à l'abri de toutes ces sources de signaux désagréables. La boucle d'écoute comporte cependant quelques avantages par rap-

port à l'infrarouge: tout d'abord son prix moindre, ensuite le fait qu'il ne soit pas nécessaire d'être en liaison optique que ce soit directement ou par réflexion. Rien n'empêche d'installer et d'utiliser une boucle d'écoute commandée par un signal dans sa propre maison, mais il ne faudra pas oublier que l'on risque d'être gêné par les appareillages (mal anti-parasités ou pas anti-parasités du tout) de son voisin et que de plus, si on tente de réduire cette gêne de la manière forte, c'est-à-dire en augmentant la puissance, on sera soi-même la cause d'une gêne pour les autres. En effet, le champ produit par la boucle d'écoute va faire naître dans toutes les bobines résonnantes une mini-tension. Une telle bobine peut être une simple boucle de terre, qui dans les conditions ordinaires ne cause pas la moindre gêne. L'expérience prouve que la boucle d'écoute audio classique est très friande des éléments de tête de lecture, ceux à bobine mobile et magnéto-dynamiques surtout. Cela concerne également les magnétophones qui contiennent une petite bobine, (celle de la tête de reproduction), reliée à un amplificateur basses fréquences très sensible. Jouer de la guitare électrique dans une boucle d'écoute tient de l'impossible.

Si vous voulez installer une boucle d'écoute chez vous, il faudra que le signal produit par celle-ci ne puisse en rien gêner les autres et qu'elle ne puisse pas être parasitée par des systèmes extérieurs. Ce qui implique l'utilisation d'une forme de modulation ou d'une autre. Les fréquences résultantes doivent rester dans le domaine audio, mais se situer au-delà du domaine audible. Ce qui signifie qu'il va falloir sacrifier un peu de cette bande passante sacrée. Bien que le système dont nous allons parler soit capable de restituer

1



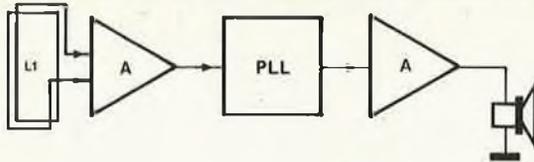
82039 1



Figure 1. Illustration du principe de fonctionnement d'une boucle d'écoute standard. Les lignes du champ (magnétique) s'orientent perpendiculairement par rapport à la surface de la boucle.



2



82039 - 2

Figure 2. Le récepteur de la boucle d'écoute peut se subdiviser en plusieurs éléments: un préamplificateur, un démodulateur de PLL et un amplificateur basses fréquences séparé.

des fréquences allant jusqu'à 6 kHz, nous allons volontairement limiter la bande passante à 3 kHz. Cela permet une très bonne intelligibilité de la parole, ce qui est d'ailleurs le but premier d'une boucle d'écoute. Pour les mal-entendants, cette bande passante plus exiguë ne représente qu'un inconvénient fort léger étant donné que l'obstacle principal sur lequel butte leur ouïe sont les fréquences les plus élevées. La restitution de la musique que permet le système est à comparer à la qualité d'une réception des grandes ondes (non parasitée). L'information est transmise à la boucle d'écoute sous la forme d'une modulation d'un signal (constant) par une fréquence de 24 kHz. On reste toujours dans le domaine audio, bien que ce soit plutôt celui des chauves-souris. L'avantage de la modulation de fréquence est de n'entraîner que peu de parasites. Ces derniers peuvent avoir plusieurs raisons: soit comme nous l'avons souligné précédemment les postes de télévision ou les triacs, soit par des causes extérieures, dans le cas où votre voisin travaille lui-même avec une boucle d'écoute par exemple. Bien que la modulation en fréquence ne soit pas capable d'éliminer complètement ces parasites, elle permet d'en être gêné moins que dans le cas de l'utilisation d'autres systèmes de modulation audio. Le fait qu'il faille rester dans le domaine audio, en ce qui concerne les fréquences utilisées

est dû à deux causes. Tout d'abord, il est plus simple de travailler avec des signaux audio qu'avec des signaux haute fréquence et utiliser une boucle d'écoute travaillant à haute fréquence augmente encore "l'effet d'antenne" ce qui est inadmissible lorsque l'on voit combien grandes sont les interférences engendrées. Il ne faut pas non plus que l'information puisse sortir du cadre de la maison, car dans ce cas-là, on empiète sur le domaine du téléphone et du télégraphe.

### Le récepteur

La figure 2 donne le schéma synoptique du récepteur. Le signal détecté par la bobine de détection est amplifié, modulé ensuite par la PLL (Phase Locked Loop = boucle à asservissement de phase), puis transmis à un amplificateur de faible puissance. Suivant l'utilisation que l'on veut en faire, il sera possible soit d'y relier un haut-parleur, soit un casque d'écoute. Il y a de nombreuses manières de passer du schéma synoptique au schéma de principe. Dans notre cas, nous avons mis l'accent sur l'obtention d'un prix de revient aussi faible que possible, tout en nous assurant d'une facilité de reproduction sans problèmes, sans oublier la limite que nous nous étions fixée quant à la taille de ensemble. Le schéma de principe paraît en figure 3. La bobine de détection possède une self-induction de 6 mH. La surface de cette antenne à cadre miniature est de

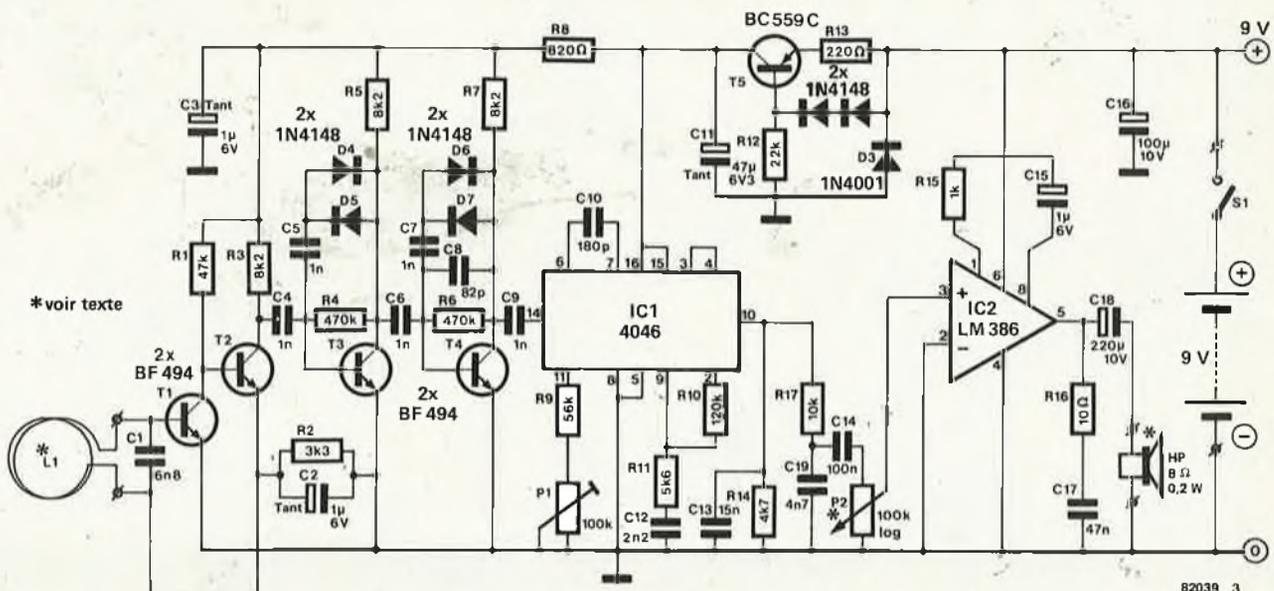
7 cm<sup>2</sup>.

A l'aide de C1, on obtient un circuit de résonance dont la fréquence est de 24 kHz environ. L'atténuation due à l'étage d'amplification est relativement importante. Il faut en effet se rappeler que lorsque la bande passante pour une fréquence de 24 kHz, est de 12 kHz, il faudra que le facteur Q du circuit ne dépasse pas 2, ce qui veut dire que dans ce cas, l'atténuation est même souhaitable. Lorsque l'amplitude des signaux devient grande, les limiteurs constitués par T3 et T4 vont agir. L'amplification entre la bobine de détection et la PLL est importante. La tension qui naît dans la bobine est de l'ordre de quelques microvolts, tandis que pour fonctionner correctement, la PLL exige une tension de 500 mV crête à crête, environ. Dès que l'on amplifie sur une large bande, on produit du bruit large-bande et le quadruple étage d'amplification de la figure 3 ne fait pas exception à la règle. Etant donné que la PLL se caractérise par une sensibilité moindre aux harmoniques et aux harmoniques de second ordre de la fréquence du VCO, qu'à la fréquence fondamentale, cela ne pose pas un problème insurmontable, problème que l'on résoudra par une chute importante dans les hautes fréquences. C'est ce à quoi sert C8.

### La boucle à asservissement de phase

C'est un 4046 qui va être le cœur du démodulateur FM, ce choix étant dû à un certain nombre de raisons, une consommation de courant faible, un bas prix et une tension d'alimentation peu élevée, entre autres. Ceci se paie d'un inconvénient qu'il ne faut pas passer sous silence: une certaine instabilité de la fréquence du VCO. Le montage tient compte de ce problème et

3



82039 3

Figure 3. Schéma du récepteur pour boucle d'écoute. La consommation en courant ne dépasse guère les 10 mA.

4

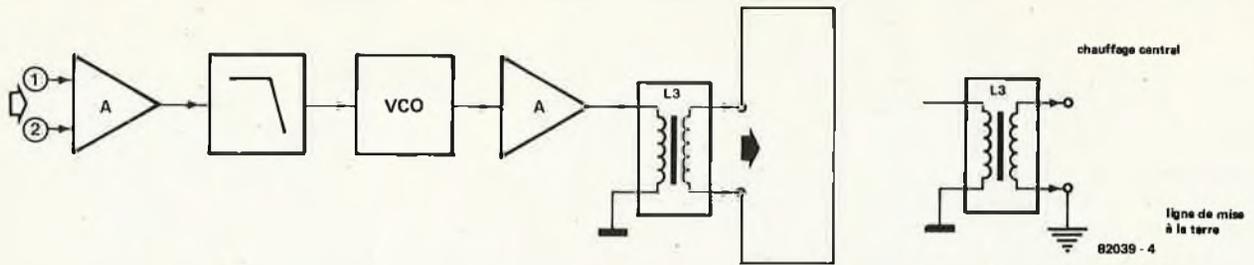


Figure 4. Schéma synoptique de l'émetteur. La boucle est connectée aux points x et y, avec ou sans condensateur-série.

le résoud en donnant à P1 une plage de réglage importante. Les plages d'accrochage et de maintien de cette PLL résolvent très favorablement les petits problèmes nés de l'inconvénient dont nous venons de faire mention ci-dessus. On va utiliser la diode Zener interne au circuit intégré pour l'alimentation et de la PLL et du préamplificateur. La tension Zener se situe entre 5 et 6 V. Ce n'est pas la valeur en elle-même qui est critique mais son changement, lorsque la tension d'alimentation chute. La fréquence du VCO est en partie dépendante de cette tension, c'est également le cas de la constante de conversion du VCO de la PLL, (c'est le quotient de la fréquence divisée par la tension de commande). Ce qui veut dire que la démodulation d'un même signal fournira une tension de sortie différente lorsque la tension d'alimentation varie.

C'est la raison pour laquelle, la paire habituelle, à savoir diode Zener-résistance série, est remplacée par une source de courant. Le petit récepteur reste utilisable ainsi jusqu'à des tensions d'alimentation de 6 V environ, sans qu'apparaisse de phénomène gênant. L'amplificateur audio peut délivrer une puissance allant jusqu'à 0,5 W environ. Etant donnée la place disponible, il faudra utiliser un circuit intégré; conséquence moins agréable une consommation de 7 mA environ. La consommation

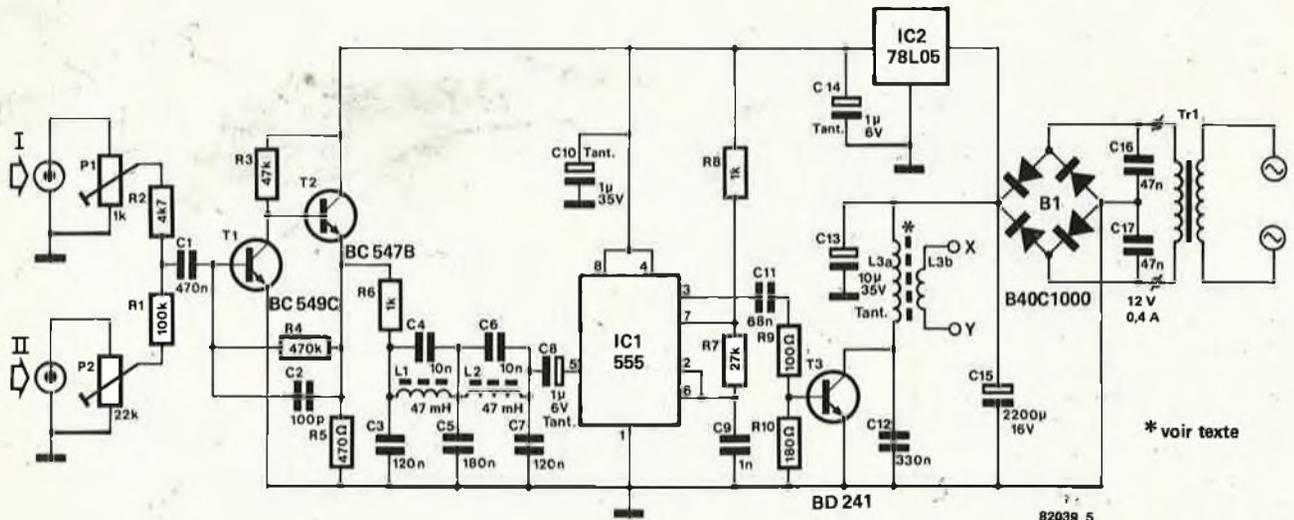
totale du récepteur se situe aux environs de 10 mA. Le choix de piles ou d'accus NiCad n'est plus alors fonction, que de la fréquence désirée et de la durée d'utilisation prévue. Bien que la grande sensibilité du récepteur permette de recevoir des signaux bien au-delà de la boucle d'écoute, en cas d'absence de perturbations, cela ne marche pas dans tous les cas. Le rayonnement, (des haut-parleurs ou des casques dynamiques), sans oublier celui du câble de sortie, peuvent être très gênants, lorsque les circonstances sont défavorables.

La figure 4 donne le schéma synoptique de l'émetteur. Le schéma dessiné en figure 5 peut être subdivisé en plusieurs sous-ensembles: un préamplificateur basse-fréquence, un VCO et un étage de commutation. L'amplificateur d'entrée est un amplificateur-mélangeur sur lequel peuvent être branchées deux sources de signaux. L'entrée la plus sensible, (II), est également celle ayant l'impédance d'entrée la plus faible. On pourra brancher à cette entrée des microphones basse impédance, sensibles. L'autre entrée, quant à elle, servira au branchement de sources fournissant des signaux plus importants, (haut-parleurs, Aux.). Pour éviter l'apparition de phénomènes d'interférence, on a ajouté un filtre anti-"parasites". Supposons que nous relierions P2 à la sortie "aux" du signal son d'un télé-

viseur. Dans le cas d'un poste bon marché, on retrouvera également dans ce signal celui produit par l'oscillateur de lignes (aux environs de 16 kHz). La fréquence porteuse (ou la porteuse tout simplement) étant de 24 kHz, nous allons obtenir une fréquence-différence de 8 kHz environ, tandis que l'harmonique troisième de l'oscillateur de lignes TV et l'harmonique seconde du VCO vont nous donner un produit qui pourra varier entre zéro et 3 kHz, en d'autres termes, un produit fort gênant, car perturbateur. On pourrait faire une démonstration identique en ce qui concerne les produits 19 kHz et 38 kHz non totalement supprimés du récepteur FM. Il faut de ce fait impérativement limiter la largeur de bande du signal envoyé au VCO. L'atténuation du filtre devant augmenter rapidement au-delà d'une certaine valeur, on ne peut pas utiliser un filtre actif tout simple. Il est relativement facile de construire un filtre LC passif performant, avec relativement peu de composants. Le filtre construit à l'aide des bobines L1, L2 et des condensateurs C3...C7 donne une atténuation de 6 dB à 3 kHz, atténuation qui atteint 60 dB déjà à 5,5 kHz, sachant que cette atténuation est de 70 dB au minimum dans la plage de fréquences qui va de 5,5 kHz jusqu'à 50 kHz.

Le VCO est construit autour d'un 555. Les avantages que donne cette cons-

5



\* voir texte

6

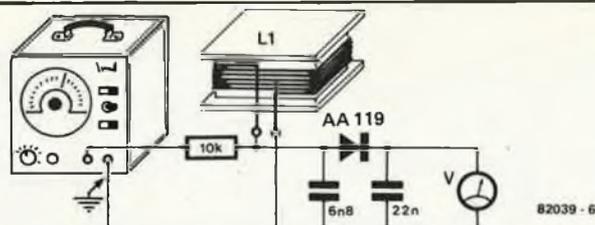


Figure 6. Voici comment mesurer, de manière fort simple, une bobine de test. Suivant la valeur de la fréquence trouvée, il sera très simple de calculer le nombre de spires nécessaires. Le générateur de fréquences audibles se doit d'avoir une précision de fréquence supérieure à 5%.

truction, sont une facile reproductibilité de la fréquence choisie, ainsi qu'une puissance largement suffisante pour commander l'étage final. Il ne faut pas se voiler la face lorsqu'il s'agit de parler des inconvénients que comporte cette façon de procéder, à savoir la quasi-impossibilité dans laquelle on se trouve d'obtenir une modulation de fréquence pure (sans produit parasite) et l'apparition d'une modulation du rapport cyclique qui se signale par une (faible) modulation en amplitude du signal de sortie. Tous ces inconvénients ne sont pas sensibles à la réception du fait de la présence des limiteurs et de la PLL qui produisent également une atténuation en AM (modulation d'amplitude). Le deuxième inconvénient dû au circuit temporisateur concerne la linéarité du VCO. Bien que celle-ci ne soit pas aussi bonne qu'on pourrait le vouloir, son influence sur le résultat final n'a pas d'effet néfaste en ce qui concerne la qualité de reproduction. Il va falloir amplifier le signal du VCO de manière à pouvoir fournir à la boucle (de la PLL) une puissance utile suffisamment importante. C'est la tâche de T3. Avant d'envoyer le signal à la boucle, il sera filtré. Il est également nécessaire de trouver d'une façon ou d'une autre le moyen d'adapter la boucle et l'étage final l'un à l'autre. D'autre part, il est souhaitable d'isoler la boucle du montage. On utilise une bobine d'antipara-

sitage de  $40 \mu\text{H}$ , ce qui permet de remplir toutes les conditions énumérées plus haut. Bien que le rendement du circuit ne soit pas particulièrement impressionnant à la fréquence de travail (24 kHz), il est largement suffisant pour le but auquel il est destiné. L'atténuation des harmoniques est plutôt importante, ce qui est nécessaire dans ce cas d'utilisation. L'adaptation à la boucle est très facile: elle se fait en effectuant le nombre de spires nécessaire sur la self de choc toroïdale (antiparasitage). 10 spires doivent suffire pour une utilisation domestique, dans un salon de  $22 \text{ m}^2$  environ. Cela permet également d'isoler galvaniquement la boucle du montage. Le tore est suffisamment grand pour permettre l'utilisation d'un fil bien isolé pour former les spires de couplage. Le diamètre du conducteur doit être de 0,5 mm au minimum.

### Le montage

Le montage de l'émetteur dépend de l'utilisation que l'on désire en faire. S'il est destiné à la transmission du son TV, il sera possible, dans la plupart des cas, de le monter à l'intérieur du poste de télévision lui-même. Si l'on possède le schéma de son téléviseur et que l'on sache le lire, il est possible même de prendre l'alimentation du montage directement au téléviseur. Mais n'oubliez pas votre garantie!!! Autre fait à garder

7

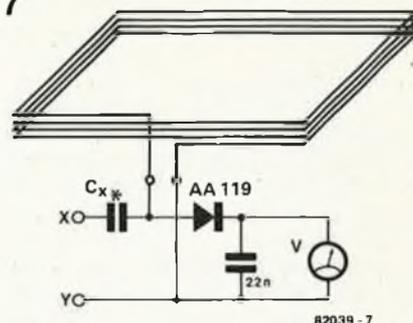


Figure 7. Pour obtenir un rendement optimal de la boucle d'étude, il faut qu'elle soit du type résonance-série. On commence par déterminer la valeur de  $C_x$  avec laquelle on obtient la déviation maximale, puis on connecte la boucle et ce condensateur en série, à la sortie de l'émetteur.

### Liste des composants pour l'émetteur

Résistances:  
 R1 = 100 k  
 R2 = 4k7  
 R3 = 47 k  
 R4 = 470 k  
 R5 = 470  $\Omega$   
 R6 = 1 k  
 R7 = 27 k  
 R8 = 1 k  
 R9 = 100  $\Omega$   
 R10 = 180  $\Omega$   
 P1 = 1 k ajustable  
 P2 = 22 k ajustable

Condensateurs:  
 C1 = 470 n  
 C2 = 100 p  
 C3 = 120 n  
 C4 = 10 n  
 C5 = 180 n  
 C6 = 10 n  
 C7 = 120 n  
 C8 = 1  $\mu/6$  V tantale  
 C9 = 1 n  
 C10 = 1  $\mu/35$  tantale  
 C11 = 68 n  
 C12 = 330 n  
 C13 = 10  $\mu/35$  V tantale  
 C14 = 1  $\mu/6$  V tantale  
 C15 = 2200  $\mu/16$  V  
 C16 = 47 n  
 C17 = 47 n

Semiconducteurs:  
 T1 = BC549C  
 T2 = BC547B  
 T3 = BO241  
 IC1 = 555  
 IC2 = 78L05

Divers:  
 L1 = 47 mH  
 L2 = 47 mH  
 L3a = 40  $\mu\text{H}$  self de choc toroïdale  
 L3b = 10 spires de fil de cuivre bien isolé de  $\phi \geq 0,5$  mm sur L3a  
 Tr1 = 12 V/0,4 A  
 B1 = B40C1000

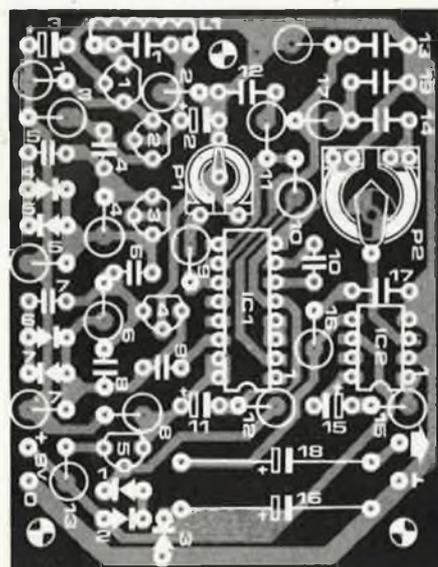
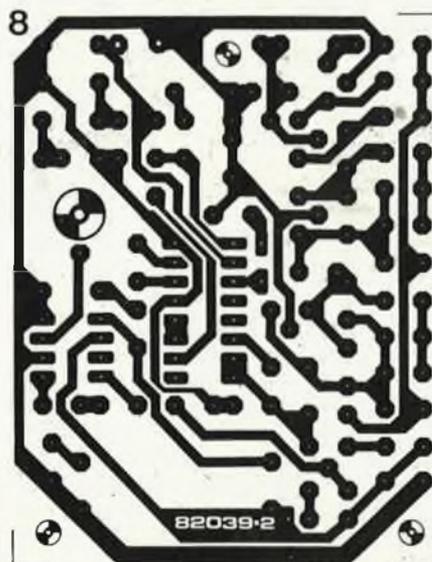


Figure 8. Représentation du circuit imprimé du récepteur. Il n'est pas utilisé de composant miniature.

en mémoire, de plus en plus, les nouveaux postes de télévision ne possèdent plus de transformateur d'alimentation, (aouu...).

La consommation de courant se situe aux environs de 0,4 A. L'entrée audio de l'émetteur sera reliée si possible à une source de courant telle que l'amplitude du signal, quel qu'il soit, ce qui veut dire, avant le potentiomètre de réglage du volume. Il faudra veiller particulièrement à ce que les deux bobines L1 et L2 du filtre passe-bas ne se trouvent pas sous l'influence d'un éventuel transformateur d'alimentation. Ce qui veut dire de manière concrète qu'en cas de montage à l'intérieur du poste, il faudra éviter la proximité de l'oscillateur de lignes, du transformateur de lignes et des bobines de déflexion. Il faudra éventuellement prévoir un blindage. En ce qui concerne le récepteur, on tient dans la plupart des cas à faire de la bobine de détection et du boîtier un ensemble organisé. Ce qui signifie que dans certains cas, on ne pourra pas se servir de la bobine comme décrit sur le schéma.

Les points sur lesquels il faudra porter son attention, sont la self-induction, qui doit être de 6 mH et la surface de la bobine, qui doit être supérieure ou égale à 7 cm<sup>2</sup>. La forme de la bobine n'est pas décisive, à la condition que soient respectées les valeurs données ci-dessus. La difficulté qui peut éventuellement se présenter en cours de construction, est que l'on ignore au départ quel sera le nombre de spires nécessaires. La solution la plus simple à ce problème est de faire un certain nombre de spires autour du corps de la bobine que l'on utilisera (mettons 100 spires par exemple), d'ajouter un condensateur de 6n8 en parallèle sur la bobine et de déterminer ensuite à l'aide d'un générateur de fréquences audibles, la fréquence de résonance de cet ensemble.

Supposons que nous trouvions une valeur de fréquence de résonance de 79 kHz. On calculera le nombre de spires nécessaires à l'aide de la formule suivante:  $s = 100 \times f / 24$ , ce qui nous donne  $100 \times 79 / 24 = 392$  spires. Cette méthode est suffisamment précise. La figure 6 montre comment les monter. Il y a un point important: il faut être certain de la calibration qui a été faite à l'aide du générateur de fréquences audibles. Il existe un ultime moyen de contrôle en cas de doute: remplacer le générateur de fréquence par l'émetteur lui-même. Si l'on constate que l'on obtient une déviation maximale de l'aiguille avec une valeur différente de 6n8, on pourra utiliser la valeur déterminée dans le montage de l'émetteur. Il faut cependant que la valeur se situe entre 4n7 et 8n2, car une valeur sortant de ces limites entraîne une variation de la bande passante trop importante. Il faudra raccourcir les liaisons vers la bobine de détection, autant que faire se peut. Les connexions allant vers la

9

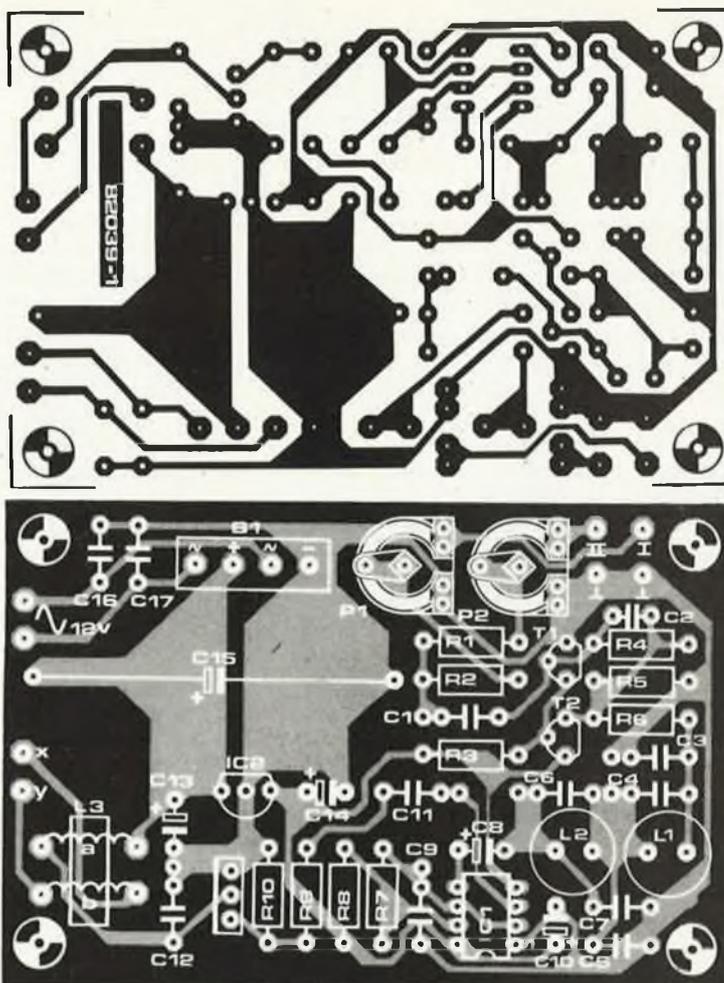


Figure 9. Représentation du circuit imprimé de l'émetteur.

bobine de détection se trouvant tout près du bord du circuit imprimé, cela ne devrait pas poser de gros problème. Comme nous l'avons signalé précédemment, il faudra veiller à ce que n'apparaisse pas de couplage (accrochage) entre l'entrée et la sortie et ceci sous quelque forme que ce soit. Si cela s'avérait être le cas, cela réduirait énormément la sensibilité; il est de plus parfaitement possible de l'éviter. Conclusion: éloigner le plus possible de l'entrée, les connexions avec le casque, sachant qu'il faudra utiliser un câble blindé. Si l'on désire utiliser le système en interphone et que l'on veuille inclure un haut-parleur dans le boîtier, il existe le même risque d'accrochage entre la bobine du haut-parleur et la bobine de détection, ce qui veut dire qu'il faudra monter leurs axes perpendiculairement l'un par rapport à l'autre et les éloigner le plus possible l'une de l'autre. Si toutes ces précautions n'étaient pas suffisantes, il faudra recourir à l'ultime défense, le blindage. Dans ce dernier cas, il faudra laisser un espace d'un cm au moins entre la bobine de détection et la surface du blindage. Bien qu'il soit tout à fait possible de relier une boucle directement à la sortie, on obtient un gain de signal fort appréciable en accordant la boucle. La figure 7 montre la

manière de procéder. On commence par connecter le montage de mesure à la boucle et l'on prend 22 n comme première valeur de  $C_x$ . On note la déviation du voltmètre. On double (à peu près) la valeur de  $C_x$  ensuite et l'on note la déviation. On continue cette procédure jusqu'à ce que l'on observe une diminution de la tension mesurée. C'est la valeur de  $C_x$  pour laquelle la déviation du voltmètre est la plus grande qui sera mise en place entre la boucle et le point X. Dans la pratique, la valeur du condensateur qui fait entrer la boucle en résonance-série, se situe entre 47 et 680 n. Il ne faut pas tirer de conclusion hâtive en ce qui concerne l'efficacité de cette boucle, en prenant en compte la valeur du condensateur que l'on vient de déterminer. On constate ainsi, que la boucle d'écoute "gratuite" formée par les canalisations d'eau mises à la terre d'une habitation, possède une self-induction plus faible que celle d'une boucle pour "salle de séjour" de 4 spires, tandis que la boucle gratuite permet une zone de détection nettement plus grande. On peut poursuivre ses propres expériences avec divers types de boucles d'écoute, à condition de ne pas surcharger l'étage de sortie de l'émetteur. Si le réglage est correct, on va trouver entre les points x-y une tension crête à crête comprise

## Liste des composants pour le récepteur

## Résistances :

R1 = 47 k  
 R2 = 3k3  
 R3 = 8k2  
 R4 = 470 k  
 R5 = 8k2  
 R6 = 470 k  
 R7 = 8k2  
 R8 = 820  $\Omega$   
 R9 = 56 k  
 R10 = 120 k  
 R11 = 5k6  
 R12 = 22 k  
 R13 = 220  $\Omega$   
 R14 = 4k7  
 R15 = 1 k  
 R16 = 10  $\Omega$   
 R17 = 10 k  
 P1 = 100 k ajustable  
 P2 = 100 k ajustable avec  
 axe, ou potentiomètre  
 100 k log.

## Condensateurs :

C1 = 6n8  
 C2 = 1 $\mu$ /6 V tantale  
 C3 = 1 $\mu$ /6 V tantale  
 C4 = 1 n céramique  
 C5 = 1n céramique  
 C6 = 1 n céramique  
 C7 = 1 n céramique  
 C8 = 82 p  
 C9 = 1 n céramique  
 C10 = 180 p  
 C11 = 47  $\mu$ /6 V tantale  
 C12 = 2n2  
 C13 = 15 n  
 C14 = 100 n  
 C15 = 1  $\mu$ /6 V tantale  
 C16 = 100  $\mu$ /10 V  
 C17 = 47 n  
 C18 = 220  $\mu$ /10 V  
 C19 = 4n7

## Semiconducteurs :

D1 = 1N4148  
 D2 = 1N4148  
 D3 = 1N4001  
 D4 = 1N4148  
 D5 = 1N4148  
 D6 = 1N4148  
 D7 = 1N4148  
 T1 = BF494  
 T2 = BF494  
 T3 = BF494  
 T4 = BF494  
 T5 = BC559C  
 IC1 = 4046  
 IC2 = LM386

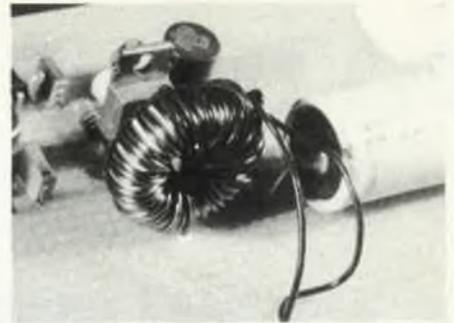
## Divers :

L1 = 500 spires de fil de  
 cuivre vernis (ou émaillé)  
 de 0,1 mm de  $\Phi$  \* ;  
 diamètre de la bobine de  
 3 cm environ\*  
 Pile de 9 V  
 (Petit HP 8 $\Omega$ , 0,2 W)  
 S1 = interrupteur marche/arrêt  
 \* voir texte

entre 2 et 6 V. Si le redresseur mono-alternance de la figure 7 est utilisé, on mesurera entre 1 et 3 V. Pour les perfectionnistes il restera, après avoir trouvé la valeur adéquate du condensateur à essayer de modifier le nombre de spires de l'enroulement. On recherchera le nombre de spires pour lequel on obtient la tension maximale mesurée à l'aide du montage d'appoint de la figure 7. Il arrive souvent que l'on soit obligé alors, de remodifier la valeur de  $C_x$  et de l'adapter à nouveau au montage. Bien que le fait d'accorder la boucle d'écoute puisse apporter un gain de 20 dB par rapport à une boucle sans réglage, celui-ci n'est pas nécessaire pour un usage intérieur, lorsque le système est destiné à être utilisé en combinaison avec un téléviseur quelque peu démodé, (en effet ce type de téléviseur, ainsi que les téléviseurs à lampes, produisent un champ d'oscillateur de lignes fort important, quand on le compare à celui produit par un téléviseur de technologie récente).

## Mise en œuvre et résultats

On commence par vérifier que l'on n'a pas fait d'erreur de montage. En effet, l'émetteur ne supporte guère un "droit à l'erreur", (le 555 n'admettant pas un court-circuit à sa sortie et le transistor de l'étage final y résistant encore moins). On met en route l'émetteur et on essaie de trouver un signal audio (parole ou musique, pas de sifflement). La boucle doit être prise dans le montage, en accord avec ce que nous avons signalé précédemment en ce qui concerne la tension entre les points x et y. On met ensuite le récepteur en fonction et l'on devrait alors entendre le signal fourni à l'émetteur. On ajuste alors le niveau du signal à l'aide de P1 ou de P2 (sur l'émetteur) de manière à obtenir la distorsion la plus faible et/ou la plus acceptable. Le potentiomètre P1 du récepteur est ajusté de manière à permettre une réception optimale. Le domaine de réception de la PLL est tel que l'on doit constater une dégradation audible de la réception, lorsque l'on s'écarte de la boucle; cela permet d'effectuer un réglage correct. Lorsque la réception est encore à peine audible, on règle P1 (sur le récepteur). Le réglage est vérifié en coupant le récepteur (à l'endroit où la réception était à la limite de l'audibilité). Si le réglage est correct, la PLL doit verrouiller immédiatement en dépit de la faiblesse du signal et des parasites qu'il contient. Si la PLL verrouille effectivement, mais que le niveau du signal est inférieur de celui constaté avant la coupure, c'est que le VCO est calé, sur une harmonique ou une sous-harmonique de la fréquence de réception. En état de verrouillage, on doit trouver au point 9, une tension ayant une valeur se situant entre 2 et 3 V. Cette valeur ne peut être mesurée qu'à l'aide d'un voltmètre à FET. Pour les bricoleurs qui ne possèdent pas un tel appareil, il existe une



autre méthode de contrôle: il va falloir vérifier que la tension au point 10 dépasse celle du point 9 de 0 à 0,5 V. Comme on peut l'imaginer, les résultats que l'on peut obtenir avec un montage bien réglé dépendent pratiquement totalement de la boucle d'écoute utilisée et de la manière dont a été effectuée l'adaptation de l'émetteur à celle-ci.

Le montage a été testé dans les laboratoires d'Elektor après avoir modifié la disposition du mobilier pour la rapprocher de celle d'une salle de séjour. La superficie de la boucle d'écoute que nous avons mesurée s'avéra être de 22 m<sup>2</sup>. On implanta un téléviseur à l'intérieur du périmètre de manière à travailler en présence d'une source de perturbations. Conjointement à la boucle d'écoute installée, nous disposions de la boucle d'écoute gratuite formée par les canalisations du chauffage central et de la mise à la terre. Voici quels furent les résultats:

1) Une spire non accordée donne un résultat utilisable jusqu'à 2 mètres en dehors de la boucle d'écoute, à condition de ne pas se rapprocher à moins de 2 mètres de l'oscillateur de lignes, ce qui est d'ailleurs la distance minimale à laquelle on se trouve pour regarder la télévision.

2) Si l'on fait passer le chiffre des spires de la boucle d'écoute à 3, on peut réduire la distance par rapport au poste de télévision à 1,5 mètres et l'on garde un signal utile jusqu'à 4 mètres au-delà de la superficie couverte par la boucle d'écoute. Si l'on utilisait la boucle d'écoute "gratuite" dont nous venons de parler, les conditions de réception correctes existeraient dans tout le bâtiment d'Elektor et même jusqu'à 20 mètres à l'extérieur de celui-ci, l'audibilité serait suffisante. La superficie du bâtiment en question est de l'ordre de 60 x 20 m.

Le fait d'accorder l'ensemble n'a fait qu'améliorer sensiblement le rapport signal/bruit à l'intérieur du bâtiment, et la distance de réception correcte à l'extérieur du bâtiment atteint alors plus de 50 mètres. Ce qui nous permet de conclure à la possible utilisation du système sous la forme d'un interphone "sans fil" pour bébé, prolongateur de sonnette, en résumé toutes les applications qui nécessitent l'utilisation d'un interphone une voie, (ne fonctionnant que dans un sens).

# synthétiseur: nouveau concept

## deuxième partie: le VCO

Après avoir passé en revue les possibilités que nous offraient les circuits intégrés pour synthétiseur de Curtis, puis survolé la structure globale de notre nouveau synthétiseur (voir ailleurs dans ce numéro), nous allons enfin aborder le morceau de choix que constitue la réalisation du VCO. La précision et les performances générales que l'on attend d'un tel module sont très grandes; aussi attirons-nous votre attention dès maintenant sur le fait qu'il faudra respecter scrupuleusement toutes les indications que nous donnerons, notamment en ce qui concerne le choix des composants et les procédures de réglage.

### Réalisation du montage

Contrairement à ce qui était nécessaire dans le Formant, ce VCO n'est alimenté que par  $\pm 15$  V; cette tension est fournie par une alimentation que l'on peut charger jusqu'à 200 mA par polarité. La ligne d'alimentation positive est reliée à la broche 11 et à la broche 12 du régulateur de tension 723. La tension de sortie délivrée par IC2 sur sa broche 10 est amenée à la broche 16 d'IC1.

1

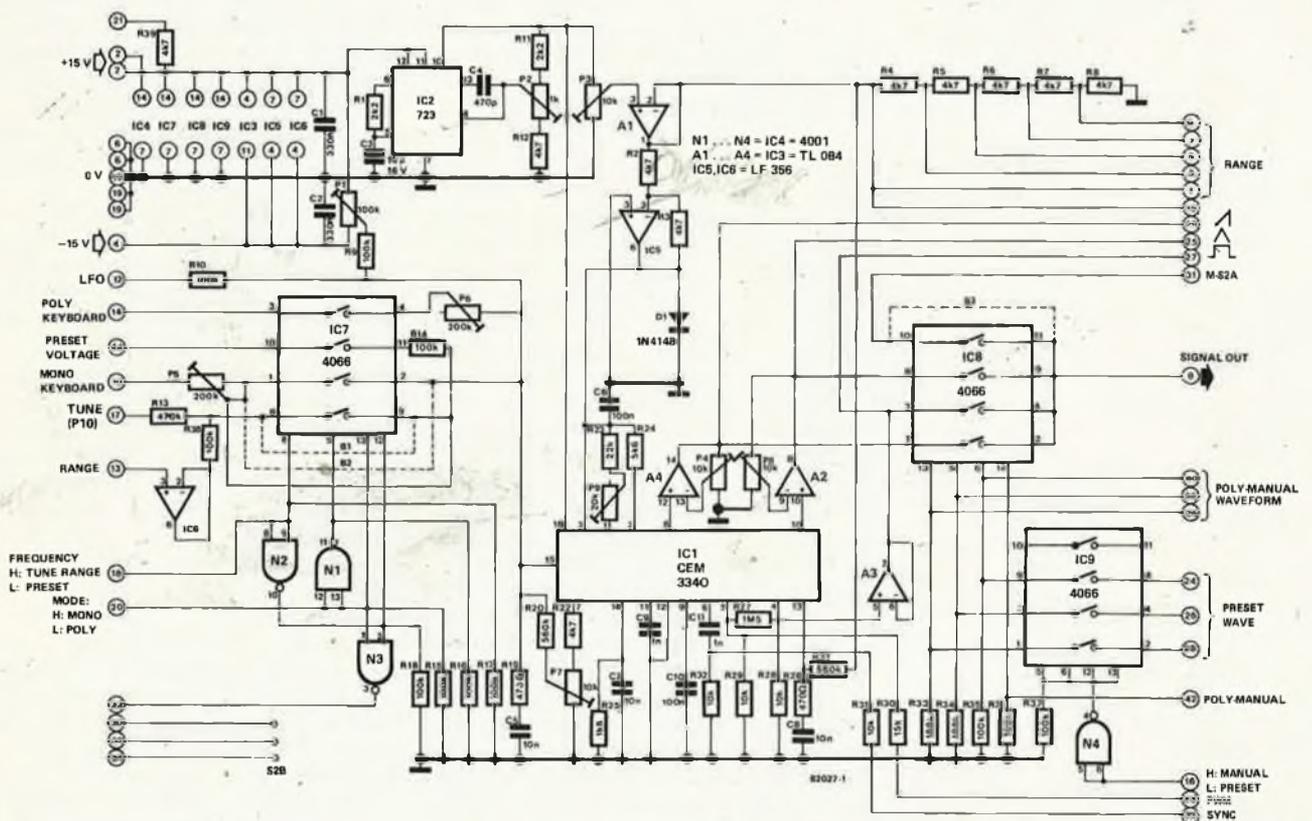
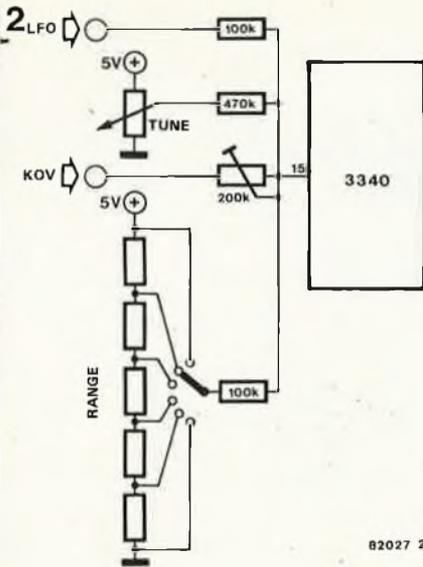
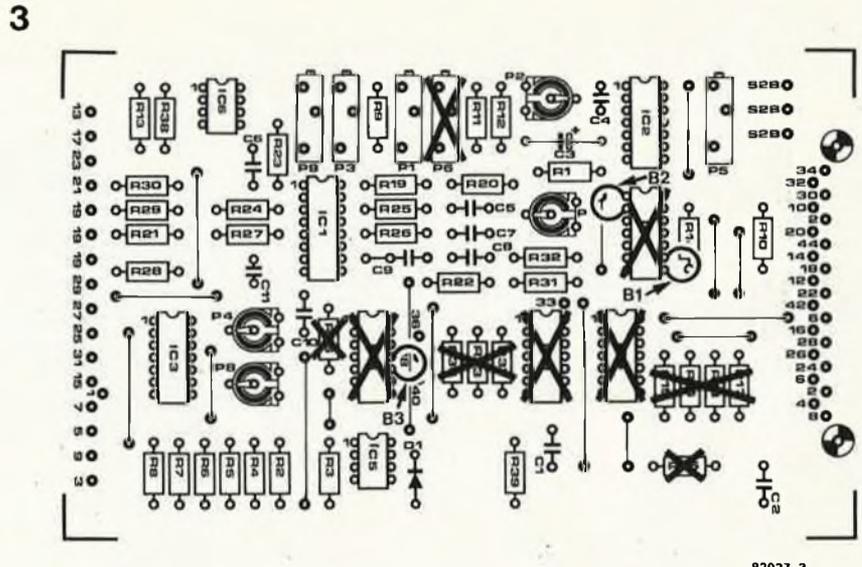


Figure 1. Pour réaliser un VCO de précision et de qualité, il ne suffit pas d'un oscillateur CEM 3340, mais il faut aussi quelques composants périphériques: un régulateur du type 723 et six amplificateurs opérationnels pour tamponner/inverser différents signaux d'entrée et de sortie. Les autres circuits ne seront mis en œuvre qu'ultérieurement, lors de la "polyphonisation" et de la mise en mémoire des paramètres tels que les diverses tensions de commande.



B2027 2

Figure 2. Configuration schématisée des tensions de commande appliquées via des interrupteurs analogiques CMOS à la broche 15 d'IC1.



B2027 3

Figure 3. Tous les composants ne sont pas nécessaires à la réalisation d'un VCO en monophonie sans programmation. Les courts-circuits B1, B2 et B3 pourront prendre la forme de ponts de câblage en fil rigide, enfichés sur les supports de circuits intégrés.

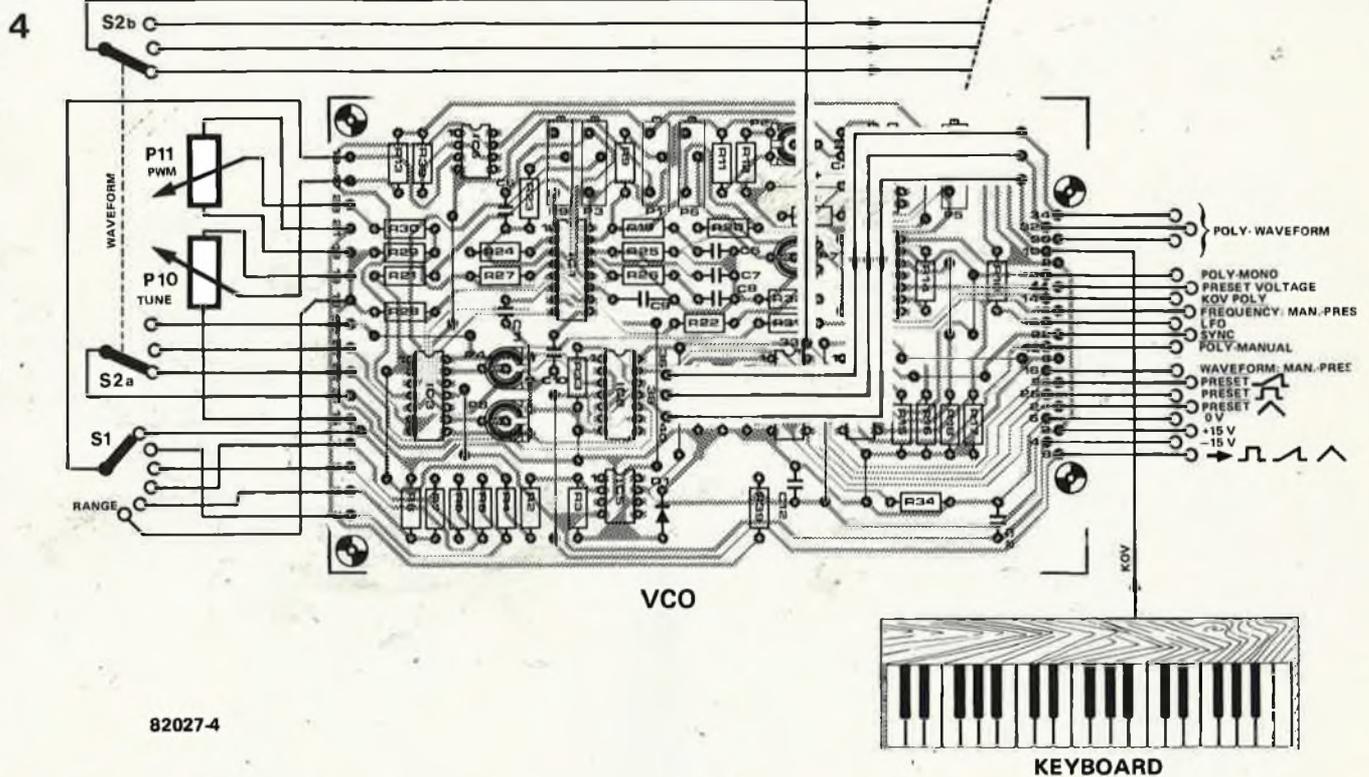
A partir de cette alimentation, le CEM 3340 reçoit deux autres tensions qui lui sont fournies par A1 et IC5, et qui délivrent deux polarités symétriques. La tension de sortie d'A1 est utilisée pour régler la fréquence du VCO (Range, Tune). La composante négative de

l'alimentation d'IC1 est prélevée à la sortie d'IC5 est appliquée aux broches 1, 2 et 3 d'IC1. Les signaux BF (carré, dent de scie et triangle) sont délivrés par les broches 4, 8 et 10; de là ils traversent des étages tampons A2, A3 et A4, puis le sélecteur

S2A et parviennent à la sortie proprement dite (connexion 8).

**Les tensions de commande**

La brochage 15 reçoit toutes les tensions destinées à modifier ou influencer la



B2027-4

Figure 4. Vue d'ensemble du câblage d'un circuit de VCO. Les organes de commande ont été regroupés à gauche, et numérotés par des nombres impairs; tandis qu'à droite on retrouve le connecteur à 21 broches, avec des nombres pairs, pour toutes les connexions internes. Pour la version de base, monophonique et sans programmation, les connexions à réaliser sont les suivantes:

- broche 8: sortie BF
- broche 4: -15 V
- broche 2: +15 V
- broche 6: masse
- broche 10: entrée KOV

Le deuxième circuit du commutateur S2 (S2b) reste inutilisé pour l'instant.

5

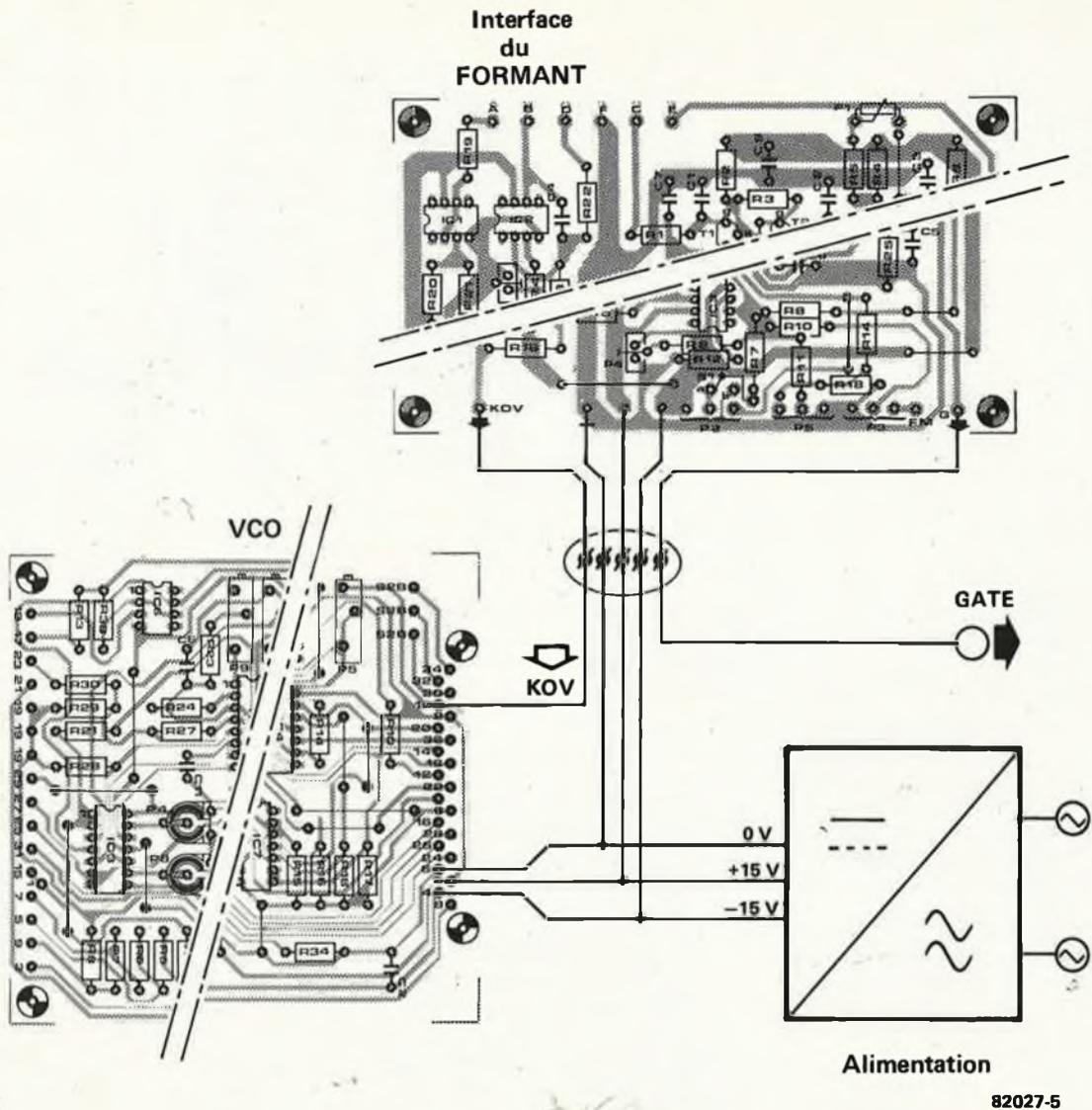


Figure 5. Le circuit d'interface du Formant sera relié par un câble à cinq conducteurs aux broches 2, 4, 6 et 10 du circuit du VCO (il s'agit de +15 V, -15 V, masse, KOV et Gate).

6

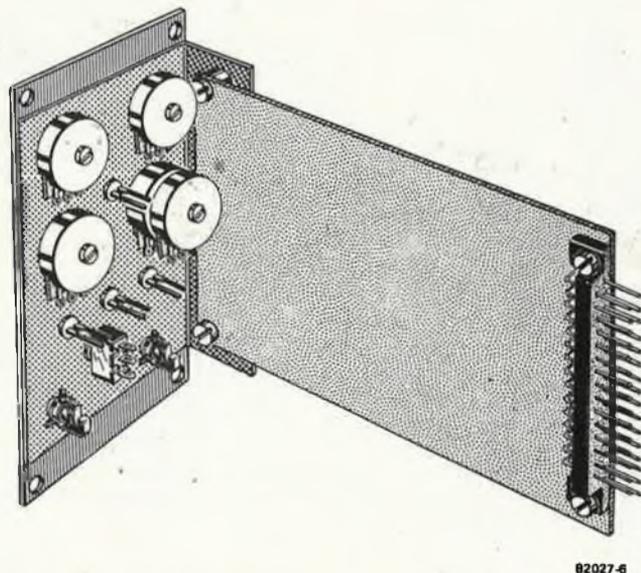


Figure 6. Suggestion pour l'assemblage mécanique d'un module VCO. Comme pour le Formant, nous suggérons l'utilisation d'une cornière sur la quelle on monte le circuit imprimé, de telle sorte qu'il soit solidaire (et à angle droit) avec la face avant.

fréquence d'oscillation du VCO IC1; ces tensions sont mélangées par un réseau de résistances (figure 2). La valeur de ces résistances détermine la caractéristique V/oct. de la source de tension de commande correspondante.

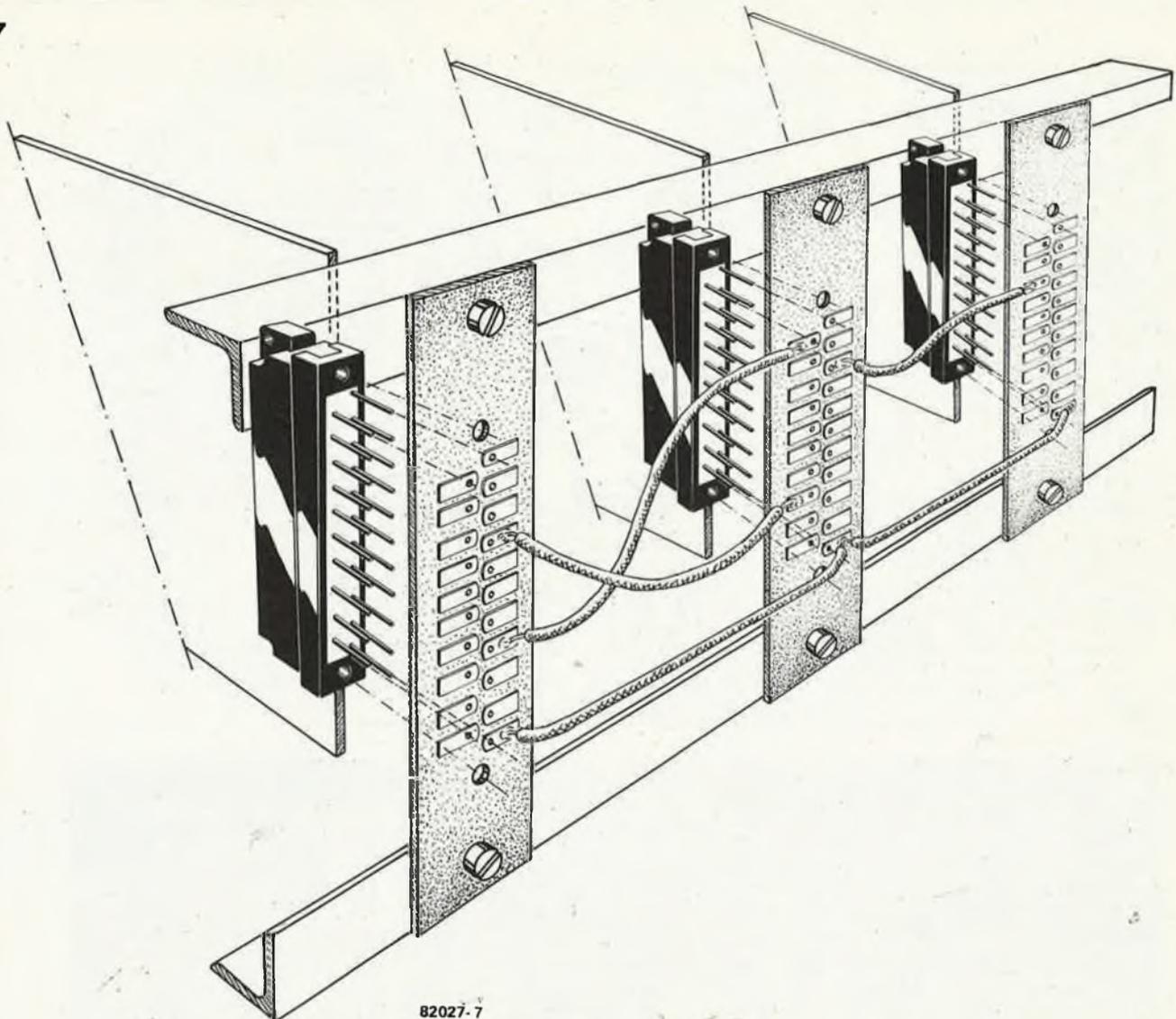
### La logique de commande

Bien que les trois interrupteurs CMOS (4066) et le quadruple inverseur 4001 ne soient pas nécessaires à la réalisation d'un synthésiseur ordinaire, leur emplacement a tout de même été prévu sur le circuit imprimé, afin que leur insertion ultérieure ne pose que de petits problèmes. Dans un premier temps, si l'on ne réalise qu'une version simple du synthésiseur, on omettra donc les composants de la logique de commande (voir liste des composants). La figure 3 illustre l'implantation des composants de la version simplifiée. A la place d'IC4, IC7, IC8 et IC9 il faut mettre les straps B1... B3 que l'on enfichera de préférence sur les supports destinés à recevoir les circuits intégrés.

Les straps B1 et B2 amènent au VCO les



7



82027-7

Figure 7. Les connecteurs (femelles) à 31 broches, tels qu'ils avaient été prévus pour le Formant, ne conviennent pas en raison de leur taille; il en a été de même pour les connecteurs femelles de 21 broches, qui n'ont pu être logés dans le boîtier de notre prototype. C'est pourquoi nous avons opté pour la solution mixte du mini-bus câblé, comme on peut le voir sur ce dessin.

tensions de commande provenant du clavier, du commutateur de gamme (Range) S1 et du potentiomètre d'accord (Tune).

B3 assure la liaison entre le point commun du commutateur de forme d'onde S2A et la connexion de sortie 8. (B1: IC7, broches 8-9/B2: IC7, broches 1-2/B3: IC8, broches 10-11).

Nous n'entrons pas dans le détail du mode de fonctionnement des interrupteurs électroniques intégrés; mais nous y reviendrons dans un article qui sera entièrement consacré à tout ce qui est relatif à la programmation, la présélection et la polyphonie, avec leur logique de commande.

### Réalisation et câblage

La figure 4 reproduit le dessin du circuit imprimé et la sérigraphie pour l'implantation des composants. Les connexions indiquées sur le schéma de principe sont parfaitement reconnaissables. Le clavier du Formant conviendra parfaitement pour une utilisation monophonique. Celui-ci est alimenté en  $\pm 15$  V, dispose

d'une sortie KOV (réglée théoriquement à 1 V/Oct., et d'une sortie GATE (dont nous n'avons pas encore besoin pour l'instant). Cette compatibilité totale entre le clavier du Formant et notre nouveau VCO permettra de mettre ce dernier en service dès maintenant. Le câblage reliant ces deux modules apparaît sur la figure 5. Nous avons pensé que les racks 19 pouces restaient le module standard le mieux adapté à nos besoins. Aussi avons nous prévu un mini-bus qui permettra de relier les différents circuits entre eux par l'arrière (figure 7). Les potentiomètres Tune et PWM, de même que les commutateurs d'octave et de forme d'onde pourront être montés sur une plaque d'aluminium qui tiendra lieu de face avant, montée à l'équerre avec le circuit imprimé (figure 6).

### Mise en service

Avant de mettre les circuits intégrés eux-mêmes en service, il sera préférable de vérifier si les tensions relevées sur les broches des supports sont correctes

(voir tableau 1). Dans un deuxième temps, on pourra mettre le 723 en place (après avoir coupé l'alimentation entre temps!). Il faudra alors ajuster P2 de telle sorte que la tension à la broche 10 d'IC2 soit précisément de 11,05 V. Puis ajuster P3 pour que la tension en sortie d'A1 soit exactement de 5 V. A la sortie d'IC5 on devrait alors relever la tension négative de  $-5$  V. Il s'agit maintenant de contrôler ces tensions sur les broches correspondantes du support d'IC1 (tableau 2).

Lorsque l'on actionne le commutateur d'octave (Range) la tension à la sortie d'IC6 doit varier.

P11 doit permettre d'ajuster la tension sur la broche 5 d'IC1 à 4 V environ.

Une fois que tout ceci a été fait, et si aucun défaut n'a été constaté, rien n'empêche plus la mise en place d'IC1. Entre temps on aura coupé la tension d'alimentation! Ceci est impératif...

### Ajustage

La caractéristique de la variation de fréquence par rapport à la tension de

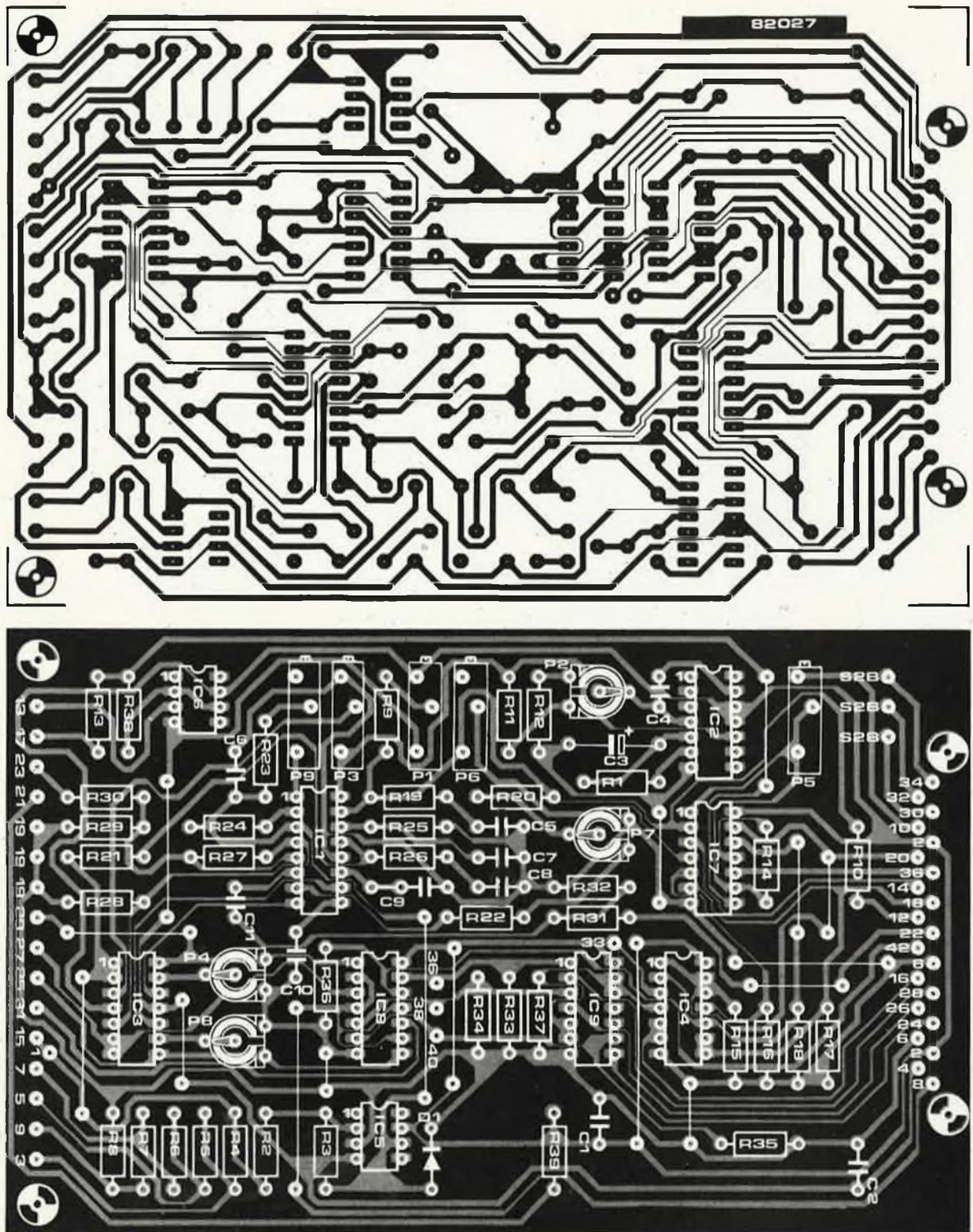


Figure 8. Dessin du circuit imprimé pour le VCO. On remarquera la note finale du texte, concernant un détail de numérotation de la sérigraphie pour l'implantation des composants.

commande est par nature assez linéaire, de ce fait l'ajustage se limite à la caractéristique  $V/oct$ .

Un voltmètre numérique permettra de vérifier si les tensions de 0, puis 1,000 et 2,000 etc sont bien présentes à la sortie de A6 lorsque l'on actionne le commutateur de gamme (Range). Rien de plus simple pour bon nombre de ces vérifica-

tions que de relier la sortie du circuit à l'entrée d'un amplificateur BF. Lorsque l'on modifie la position de P9 tout en commutant les octaves, on obtient successivement des sons plus ou moins bien accordés à l'octave. Qu'on ne s'étonne pas, en tournant P9, que la fréquence centrale du VCO change elle aussi. Ceux dont l'oreille ne suffit pas

pour réaliser cette opération pourront s'aider d'un diapason...

Le potentiomètre Tune permet de corriger les écarts occasionnés par le réglage de P9. Nous renvoyons les novices de la procédure de réglage pour la caractéristique  $V/oct$ . à ce chapitre du Formant qui y est consacré.

Le potentiomètre P7 permettra de cor-

## Liste des composants

## Résistances:

R1,R11 = 2k2  
 R2 ... R8 = 4k7 couche métallique  
 R9,R10,R14 ... R18,  
 R33 ... R37 = 100 k  
 R12,R22,R39 = 4k7  
 R13 = 470 k  
 R19,R26 = 470 Ω  
 R20,R21 = 560 k  
 R23 = 22 k  
 R24 = 5k6  
 R25 = 1k8  
 R27 = 1M5  
 R28,R29,R31 = 10 k  
 R30 = 15 k  
 R38 = 100 k couche métallique  
 P1 = 100-k-aj. multi-tours  
 P2 = 1-k-ajustable  
 P3 = 10-k-aj. multi-tours  
 P4,P7,P8 = 10 k ajustable  
 P5,P6 = 200 k aj. multi-tours  
 P9 = 20 k aj. multi-tours  
 P10,P11 = 10 k (lin)

## Condensateurs:

C1,C2 = 330 n  
 C3 = 10 μ/25 V  
 C4 = 470 p  
 C5,C7,C8 = 10 n  
 C6,C10 = 100 n  
 C9 = 1 n (Styroflex)  
 C11 = 1 n

## Semiconducteurs:

IC1 = CEM 3340  
 IC2 = 723  
 IC3 = TL 084  
 IC4 = 4001  
 IC5,IC6 = LF 356  
 IC7 ... IC9 = 4066

## Divers:

S1 = commutateur hexapolaire (6 positions)  
 S2 = commutateur tripolaire (à deux circuits pour le 1er VCO, à un seul circuit pour les autres)

riger les écarts de la caractéristique V/oct. dans les fréquences élevées. Le rendement de cet organe de réglage n'est pas spectaculaire; sur le prototype il s'est avéré que le curseur de P7 devra de préférence être relié à la masse. En l'absence de clavier, la fréquence du VCO est si basse que l'ajustage à l'oreille devient une opération quasiment impos-

## Tableau 1

IC2 = 723  
 broche 4 = 0 V  
 broche 5 = 0 V  
 broche 6 = 0 V  
 broche 7 = 0 V  
 broche 10 = 0 V  
 broche 11 = +15 V  
 broche 12 = +15 V  
 broche 13 = 0 V  
 IC3 = TL 084  
 broche 4 = +15 V  
 broche 15 = -15 V  
 IC5,6 = LF 356  
 broche 7 = +15 V  
 broche 4 = -15 V

Tableau 1. Tensions à vérifier quand aucun circuit intégré n'est implanté.

## Tableau 2

IC1 = 3340  
 broche 1 = -5 V  
 broche 2 = -5 V  
 broche 3 = -5 V  
 broche 15 = KOV + Range- + Tune- Voltage + tension de P1  
 broche 16 = +11,05 V  
 broche 12 = 0 V  
 broche 13 = +5 V  
 IC1 n'est pas implanté

Tableau 2. Tensions à vérifier quand IC1 n'est pas implanté.

sible. On ajustera donc P1 de telle sorte que l'octave la plus basse reste audible.

## Connexion du clavier

La tension de sortie du clavier KOV sera appliquée au point de connexion 10 (P5) sur le circuit imprimé. P5 sera ajusté de sorte que la fréquence du VCO se déplace d'une octave lorsque KOV croît ou décroît d'un volt. On reproduira ce réglage par sécurité sur plusieurs positions de S1 et de P10.

Le réglage définitif de P1 sera fait selon la procédure suivante: commuter l'octave supérieure (la plus aigue) à l'aide du commutateur Range.

Le potentiomètre P10 (Tune) en position médiane, actionner la touche la plus à droite sur le clavier. Tout ceci suppose que le clavier délivre bien une tension dont la caractéristique est de 1 V/oct et que le potentiomètre Octaves Coarse du clavier du Formant est mis hors circuit.

A l'aide d'un diapason (électronique, comme celui du numéro double de 1981) et de P1, on ajuste la fréquence du VCO à 440 Hz, ou au double ou à la moitié de cette fréquence, lorsque l'on actionne l'un des LA du clavier.

L'accord global du clavier est affaire de goût, selon la position du curseur de P1, l'ambitus du clavier se déplacera vers le

grave ou l'aigu, tout en gardant, s'il est bien réglé, sa caractéristique V/Oct. Le potentiomètre Octaves Coarse du clavier du Formant assure la même fonction, permettant ainsi de déplacer le clavier dans l'extrême grave ou aigu.

## Réglage de l'amplitude des signaux

Lorsque le câblage a été réalisé comme indiqué, le commutateur S2 (a) permet de choisir la forme d'onde délivrée par un VCO. Un signal triangulaire sonne moins fort qu'un signal en dents de scie de même amplitude: ceci est dû à la richesse en harmoniques, supérieure dans le deuxième signal. Il y a donc lieu d'effectuer une compensation à l'aide des ajustables P8 et P4. Le réglage de P8 est correct lorsque l'amplitude du signal triangulaire est maximale, juste avant l'écrêtage.

Le réglage de P4 sera fait ensuite par comparaison des signaux triangulaire et en dents de scie; il s'agit d'obtenir des signaux dont l'amplitude *perçue par l'oreille* paraisse identique.

La largeur d'impulsion du signal rectangulaire est réglable entre 0 et 100% à l'aide de P11. La linéarité des deux flancs du signal triangulaire, de même que le flanc ascendant du signal en dents de scie, présentent une linéarité optimale. La raideur du flanc descendant du signal rectangulaire et du signal en dents de scie est telle qu'il n'est pratiquement pas visible sur l'oscilloscope, l'impulsion rectangulaire est dépourvue de pointes et son plateau est parfaitement stable.

Le réglage de P6 ne sera fait que lors de la mise en service d'un clavier polyphonique (bientôt!).

Si l'on désire pouvoir jouer de la forme d'onde triangulaire, dans l'idée dans faire un signal trapézoïdal, il suffit de monter P8 sur la face avant, parmi les autres organes de commande.

Une remarque sur la sérigraphie pour l'implantation des composants proposée par la figure 8: sur le connecteur à 21 broches, le point marqué 36 (entre les points marqués 20 et 14) devrait porter le numéro 44 (il s'agit du Preset Voltage). Le point 36 se trouve en fait vers le milieu entre IC8 et R34, à côté des points marqués 38 et 40. **M**

P.R. Boldt

Publier à intervalle aussi rapproché deux programmeurs d'EPROM relève apparemment de la gageure. Nous n'avons pourtant pas hésité à le faire, en raison de la très forte demande dont nous avons eu de nombreux échos (continuez de nous faire savoir ce que vous souhaitez voir publié!).

Le circuit a été doté d'un connecteur universel, permettant l'adaptation à tout système à microprocesseur, bien que nous le destinions en priorité à nos lecteurs équipés d'un SC/MP ou d'un Junior Computer.

Avant d'aborder le programmeur proprement dit, il nous faut parler de la programmation. Dans le magazine de

l'EPROM à l'aide de S1 (choix entre 2716/2732).

Les lignes de données D0...D7 sont reliées à deux verrous parallèles (IC1 et IC2). On remarquera que ces derniers sont montés tête-bêche, puisque les sorties de l'un attaquent les entrées de l'autre, et inversement. Le but de ce petit jeu est que l'on puisse écrire dans l'EPROM (pour la programmer, bien sûr) et y lire, pour vérifier son contenu. Venons-en au décodage d'adresse; celui-ci est réalisé par un comparateur à quatre bits, IC5. D'un côté, ce circuit est relié aux lignes d'adresse A12...A15, tandis que l'autre, il reçoit les signaux appliqués par les interrupteurs S3...S6.

# eprogrammateur

## lampe à bronzer + eprogrammateur = éprommes-frites

Dans la gamme des accessoires de micro-programmation proposés par Elektor, il manquait une pièce de choix! Dans le numéro de décembre 1981, nous avons décrit un premier programmeur d'EPROM dont l'usage était limité par sa simplicité. Nous en arrivons maintenant au programmeur universel que nous vous avons annoncé; "universel", c'est à dire conçu pour les micro-ordinateurs domestiques tels que le SC/MP ou le Junior Computer, et adaptable à la plupart des autres systèmes. Les dimensions du circuit sont plus que raisonnables, puisqu'il tient sur une carte au format européen. Il accepte aussi bien des EPROM du type 2716 que 2732, qu'il permet de relire pour en vérifier le contenu.

décembre 1981, à propos du programmeur pour 2650, nous avons déjà expliqué comment les choses se passaient. Nous ne reprenons ici que les aspects essentiels. On applique une tension de programmation de 25 V à la broche 21 d'une 2716 (broche 20 d'une 2732). Il suffit ensuite d'une impulsion de programmation de 50 ms appliquée à l'entrée CE pour programmer les données présentes à l'adresse de travail. Le système à microprocesseur pour lequel on désire programmer des EPROM, va donc être mis à contribution pour la programmation elle-même. Ce qui ne va d'ailleurs pas sans quelques petites difficultés avec le Junior Computer; il n'est pas possible, en effet, de "caler" le 6502 dans un cycle d'écriture pendant les 50 ms requises pour la programmation d'une donnée dans l'EPROM. Ceci nous contraint à adopter un circuit "tampon verrouillable", qui gèle les données pendant le temps qu'il faut. Ce problème ne se pose pas avec le SC/MP auquel on adaptera le programmeur après avoir modifié la position de quelques straps.

On notera par ailleurs que le circuit a été conçu de sorte que les "manipulations" du processus de programmation sont effectuées par des fonctions matérielles.

### Le circuit

Renversons la vapeur à présent, et examinons le programmeur avant de détailler la programmation. Le circuit complet est donné par la figure 1. Nous avons déjà évoqué la présence de tampons, destinés à conserver les données et les adresses; il s'agit de IC1, IC2, IC3 et IC4. Selon le type d'EPROM à programmer, il y aura 11 (pour les 2716) ou 12 (pour les 2732) bits d'adresses dans les tampons correspondants. La douzième ligne d'adresse est connectée à

Un interrupteur fermé délivre un niveau logique bas; aux lignes A12...A15 correspondent respectivement les interrupteurs S3...S6. Cette combinaison permet de couvrir 4 Koctets, ce qui peut paraître beaucoup à qui n'est pas familier des 2732... Pour les 2716, dont la capacité est deux fois moins grande, cela signifie que l'on pourra les adresser soit à partir de X000, soit à partir de X800.

IC6 est un multivibrateur astable (avec start/stop) dont la constante de temps délivre une durée d'impulsion de 10 ms. La sortie de ce circuit est reliée via un inverseur au registre à décalage IC7, tandis que l'entrée d'initialisation (reset) d'IC6 est reliée à la sortie Q de FF2. L'entrée horloge de ce dernier (ainsi que celle de FF1) reçoit, via N6, des impulsions qui proviennent du connecteur reliant le programmeur au système à microprocesseur (broche 31a). Les deux bascules reçoivent donc un signal d'horloge chaque fois que le processeur émet le signal d'écriture. Au moment où l'espace mémoire à décodage est identifié, les lignes A et B d'IC5 sont au même niveau logique, et le signal "A=B" (niveau logique haut) apparaît sur la broche 6. Cette impulsion apparaît immédiatement après (une fois que les bascules ont reçu un signal d'écriture du processeur en mode programmation d'EPROM) à la sortie Q de FF2, de sorte que le multivibrateur IC6 est déclenché. FF1 bascule en même temps que FF2, permettant ainsi l'application de la tension de programmation de 25 V sur la broche convenable de l'EPROM. Cette tension est fournie par un petit circuit auxiliaire construit autour de T1, T2 et T3, avec les composants associés au grand complet: un condensateur de filtrage précédé par un pont redresseur. Il ne reste plus qu'à appliquer le secondaire d'un transfo de 24 V. C'est donc la

1

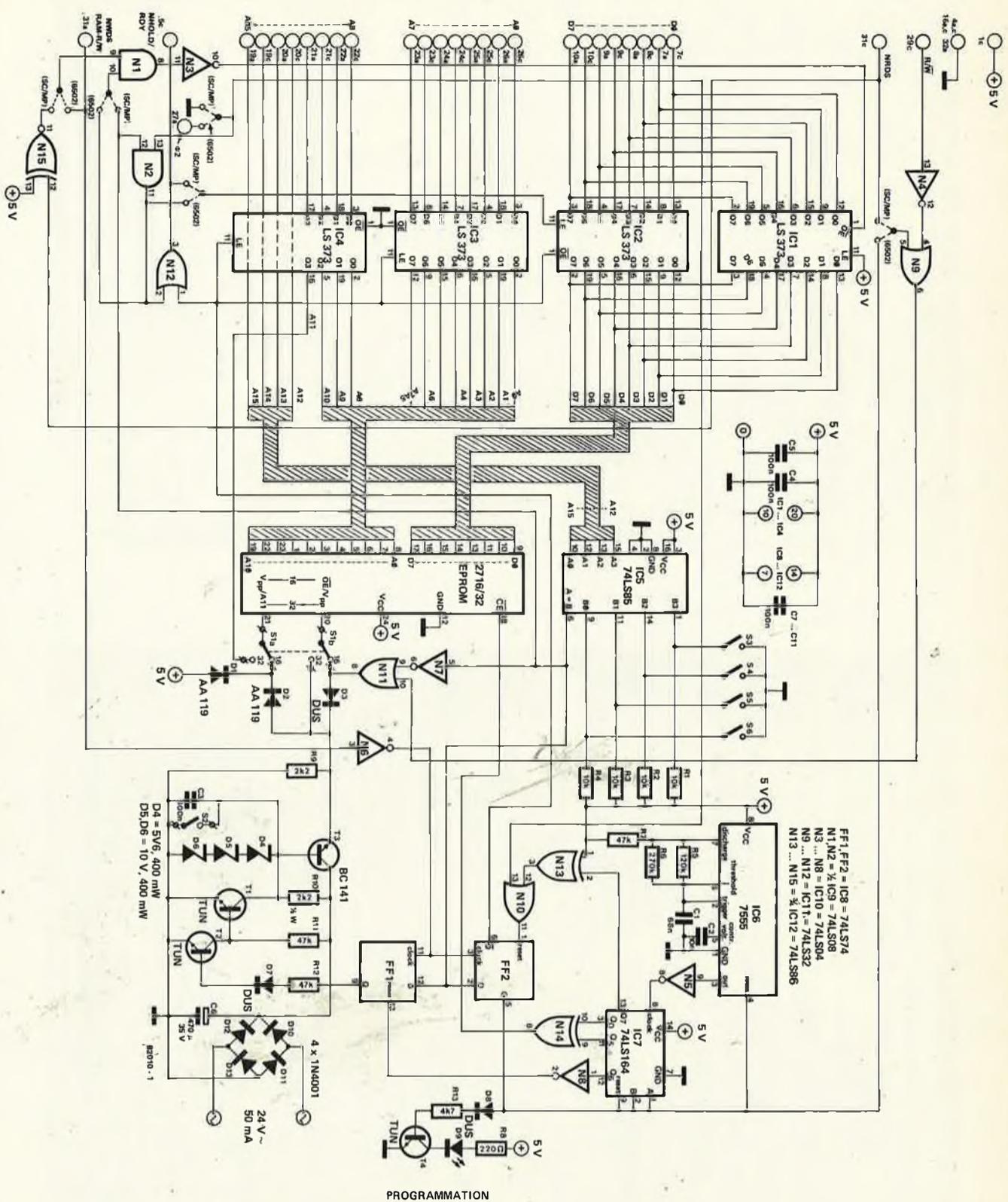


Figure 1. Le circuit complet du programmeur d'EPROM. Le pavé central n'est rien d'autre que l'EPROM à programmer, avec au-dessus le circuit de décodage d'adresses. A gauche, on trouve les tampons d'adresses et de données, et à droite la logique de contrôle du déroulement d'une séquence de programmation. En bas à droite, le circuit d'alimentation pour la tension de programmation de 25 V.

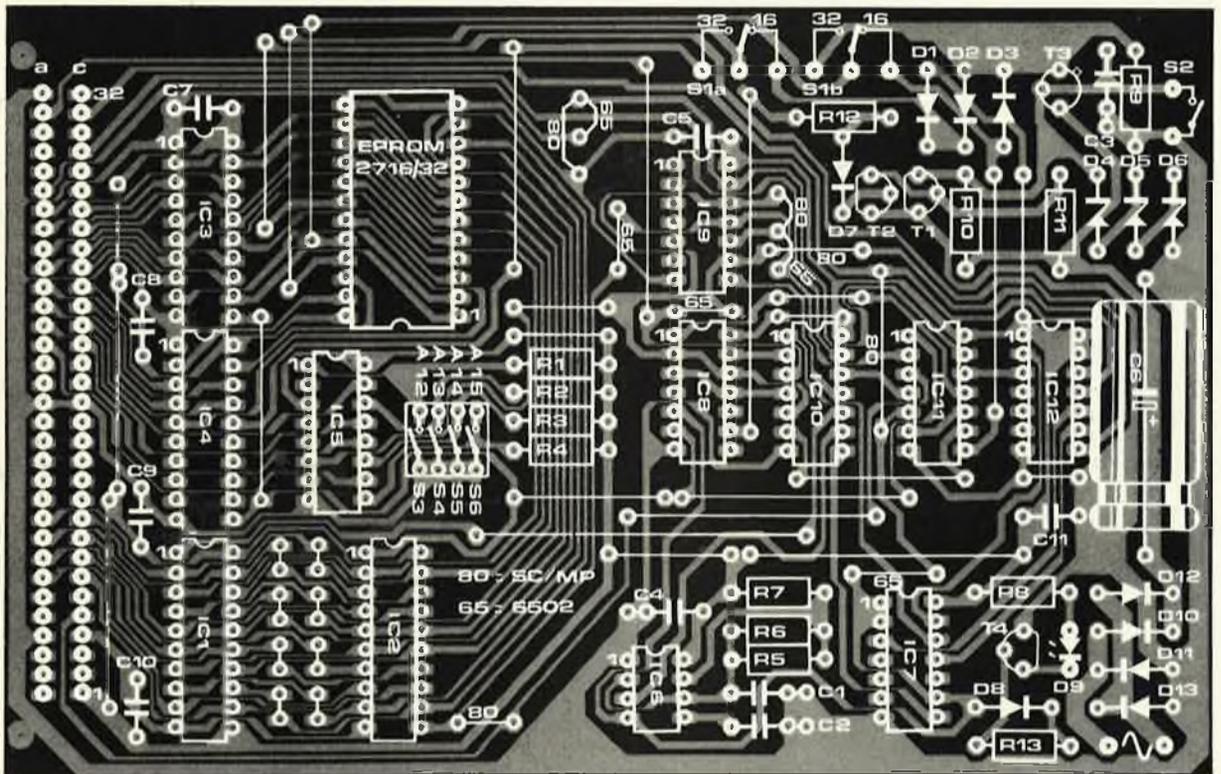
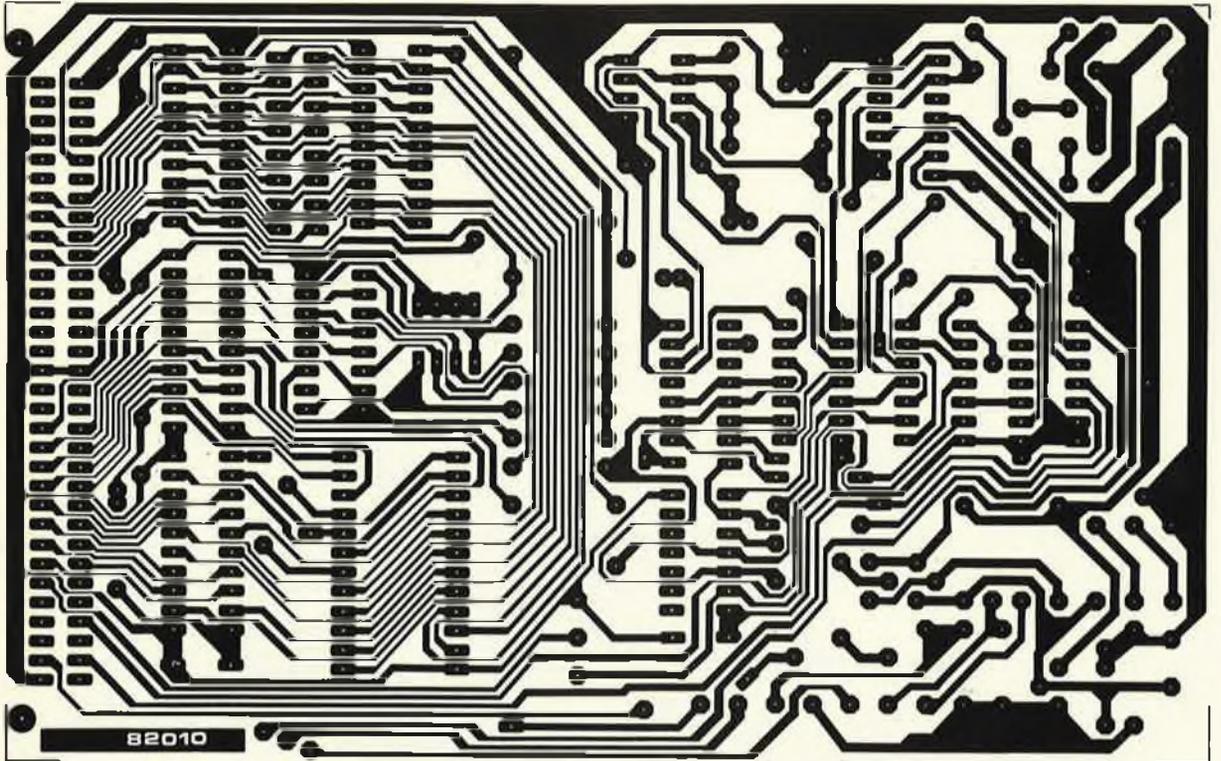


Figure 2. Le dessin du circuit imprimé, avec sérigraphie pour l'implantation des composants du programmeur d'EPROM.

## Liste des composants

## Résistances:

R1...R4 = 10 k  
 R5,R6 = 220 k  
 R7,R11,R12 = 47 k  
 R8 = 220 Ω  
 R9 = 2k2  
 R10 = 2k2/½W  
 R13 = 4k7

## Condensateurs:

C1 = 68 n  
 C2 = 10 n  
 C3,C4,C5,C7...C11 = 100 n  
 C6 = 470 μ/35 V

## Semiconducteurs:

D1,D2 = AA 119  
 D3,D7,D8 = DUS  
 D4 = diode zener 5V6/400 mW  
 D5,D6 = diode zener 10 V/400 mW  
 D9 = LED  
 D10...D13 = 1N4001  
 T1,T2,T4 = TUN  
 T3 = BC 141  
 IC1...IC4 = 74LS373  
 IC5 = 74LS85  
 IC6 = 7555  
 IC7 = 74LS164  
 IC8 = 74LS74  
 IC9 = 74LS08  
 IC10 = 74LS04  
 IC11 = 74LS32  
 IC12 = 74LS86

## Divers:

S1 = inverseur bipolaire  
 S2 = interrupteur  
 S3...S6 = 4 interrupteurs miniature  
 en boîtier DIL  
 Support pour circuit intégré (avec levier  
 de blocage) 24 broches  
 Connecteur 64 broches (90°)  
 selon DIN 41612

sortie de FF1 qui commande l'application de la tension de programmation...

si tant est que S2 est dans la bonne position. Lorsque celui-ci est fermé, le signal de commande provenant de la sortie de FF1 via les transistors T2 et T1 sur la base de T3, est court-circuité.

Mais revenons maintenant au mode "programmation"; nous avons laissé IC6 au moment où il était déclenché par le basculement de FF2. Au rythme des impulsions fournies par le temporisateur, IC7 est chargé de "1" (niveau logique haut). 10 ms après la mise en service de la tension de programmation de 25 V, la sortie Q0 d'IC7 passe au niveau logique haut à son tour, de même que la broche CE de l'EPROM à programmer. La configuration EXOR (N14) entre les lignes Q0 et Q5 d'IC7 maintient le niveau logique haut sur la broche CE de l'EPROM à programmer pendant 50 ms. Après 10 ms, c'est la sortie Q6 qui passe au niveau haut, de sorte que FF1 est initialisé, et la tension de programmation supprimée.

Pendant tout ce temps, il faut considérer que les données et les adresses sont verrouillées dans les tampons adéquats.

On remarquera encore la présence de l'indicateur lumineux à LED autour de T4, celui-ci fonctionne lorsque la programmation est en cours.

Tout ce processus n'a pas lieu pendant une opération de lecture pour la bonne et simple raison que le processeur ne délivre pas de signal d'écriture à ce moment là! Les sorties d'IC2 passent en état haute impédance, tandis qu'IC1 est mis en fonction. Le bus de données du système à microprocesseur est donc en "prise directe" sur l'EPROM.

L'inverseur S1 permet de déterminer le type d'EPROM à programmer ou à lire. Sur le circuit, il est en position "2716"; et la tension de programmation est appliquée à la broche 21 de l'EPROM, tandis que l'entrée OE est reliée à N11. Dans l'autre position de S1 (2732), la ligne d'adresse A11 est reliée à la broche 21, et la tension de programmation est appliquée à la broche 20.

Les quelques portes logiques non décrites jusqu'ici (N1...N4, N9, N11, N12 et N15) sont nécessaires à l'adaptation du programmeur aux différents types de signaux de contrôle et de commande, selon le processeur hôte.

## La réalisation

La figure 2 propose le dessin d'un circuit imprimé pour le programmeur d'EPROM. Tous ceux qui ont déjà derrière eux la réalisation d'un ou plusieurs systèmes à microprocesseurs (couronnée de succès, bien sûr!) n'éprouveront aucune difficulté avec cette carte au format européen. Nous recommandons le choix d'un support d'EPROM de très bonne qualité, dans lequel il suffit de poser le circuit sans forcer; le verrouillage mécanique et électrique n'ayant lieu qu'ensuite, grâce à un petit levier, on s'évitera ainsi toutes les difficultés que posent les supports ordinaires, en raison du grand nombre de broches des 2716 ou 2732.

Les straps sont à implanter selon le type de processeur utilisé, comme indiqué sur le schéma et la sérigraphie. Hormis la tension de programmation fournie par un transformateur de 24 V, tous les autres signaux passent par le connecteur universel à 64 broches.

## SC/MP + programmeur

Les conditions d'utilisation du programmeur avec le SC/MP sont très confortables. On commence par définir le décodage d'adresse de la carte de programmation, puis on la connecte au bus du système, après avoir fermé S2 et inséré une EPROM vierge sur le support. On peut alors ouvrir S2 et appliquer la tension de programmation. On veillera à refermer S2 dès la fin de la programmation.

Pour le SC/MP, il n'est pas nécessaire de disposer d'un logiciel de programmation particulier, ELBUG fait tout à fait l'affaire. Si l'on désire faire de la programmation à des adresses isolées, il suffit d'introduire MO...YYYY, où YYYY est l'adresse à laquelle on veut

programmer.

Si l'EPROM est vierge, on voit alors apparaître FF sur l'affichage. Si la donnée à programmer est par exemple 08, il suffit d'introduire 08, et le tour est joué.

Lorsque l'on désire programmer des blocs de données plus importants, il faudra que ceux-ci soient introduits en RAM d'abord, puis transférés de là en EPROM (BL...SSSS, EEEE, BBBB, où S = adresse de départ, E = adresse de fin et B = adresse de destination du bloc).

La lecture se fait comme toute opération de lecture ordinaire.

## Junior Computer + programmeur

Cette fois il nous faut un logiciel de programmation spécifique au Junior Computer. Celui-ci vous est fourni par le tableau 1, et commence à l'adresse 0200 pour finir à 0277. Une fois que ce programme est en mémoire vive, le programmeur d'EPROM peut être mis en place sur le bus du Junior Computer.

Le programme que nous venons d'évoquer pourra être stocké sur cassette, ou, plus logiquement, dans une EPROM! Dans ce dernier cas, il faudra veiller à modifier les adresses absolues de saut. Il reste de la place dans l'EPROM contenant Tape Monitor; de 0C80 à 0FFF, il n'y a pour l'instant que des emplacements vierges. C'est à dire que de 0480 à 07FF, dans l'EPROM de TM considérée hors le décodage d'adresse du Junior Computer, nous ne trouvons que le caractère de remplissage FF: Il suffit donc de reloger le programme en 0C80, (après avoir modifié les adresses absolues de saut (toutes les instructions comportant trois octets, et dont le troisième est 02)). Examinons à présent les trois routines PROGRAM, DUPLICATE et VERIFY.

## La routine de programmation

L'octet de poids fort, et celui de poids faible de l'adresse à laquelle doit commencer la programmation sont placés en MOVH et MOVL (0004, 0005). On peut alors lancer le programme du tableau 1 (0200). Sur l'affichage apparaissent alors l'adresse et la donnée correspondant à la première adresse de programmation (spécifiée par l'utilisateur dans MOVL/MOVH). Si l'EPROM est vierge à cet endroit-là, les deux afficheurs de droite indiquent FF. Supposons que l'on veuille introduire le code opératoire A9, on commence par introduire, via le clavier, un A (l'affichage ne réagit pas), puis un 9. Aussitôt l'affichage s'éteint (pendant 70 ms) puis se rallume, indiquant toujours la même adresse, mais avec la donnée programmée.

Pour faire apparaître l'adresse suivante, il suffit d'actionner la touche +, et pour y introduire une nouvelle donnée, il suffit de répéter la procédure que nous venons de décrire.

Pour une lecture seule de l'EPROM, il suffit de rester (ou de retourner) dans le

```

0010: 0200          ORG    $0200
0020:
0030:          DATE : 10-7-'81
0040:
0050:
0060:          PAGE ZERO DATA BUFFERS :
0070:
0080: 0200          SAL    *    $0000  DATA BLOCK START ADDRESS
0090: 0200          SAH    *    $0001
0100: 0200          EAL    *    $0002  DATA BLOCK END ADDRESS + 1
0110: 0200          EAH    *    $0003
0120: 0200          MOVL   *    $0004  EPROM PROGRAM START ADDRESS
0130: 0200          MOVH   *    $0005
0140:
0150: 0200          INH    *    $00F9  DISPLAY BUFFER ( DATA )
0160: 0200          POINTL *    $00FA  "      "      ( ADDRESS L )
0170: 0200          POINTH *    $00FB  "      "      ( ADDRESS H )
0180:
0190:          EXTERNAL SUBROUTINES :
0200:
0210: 0200          GETBYT *    $1D6F
0220: 0200          SCAND  *    $1D88
0230:
0240:          JUNIOR MONITOR START :
0250:
0260: 0200          RESET  *    $1C1D
0270:
0280:
0290:          PROGRAM START ADDRESS   : $0200 ( PROG )
0300:          DUPLICATE START ADDRESS  : $0222 ( DUPL )
0310:          VERIFY START ADDRESS     : $0233 ( VERIFY )
0320:
0330:
0340:          *****
0350:          EPROM-PROGRAMMER
0360:          *****
0370:
0380: 0200 20 55 02  PROG  JSR   TRF   TRANSFER MOVL (H) TO POINTL (H)
0390: 0203 A0 00  PRGR  LDYIM $00  CLEAR Y-REGISTER
0400: 0205 B1 FA          LDAIY POINTL GET DATA SPECIFIED BY POINTL (H) AND
0410: 0207 85 F9          STAZ  INH   STORE THIS IN DISPLAY BUFFER INH
0420: 0209 20 6F 1D  JSR   GETBYT READ TWO HEXKEYS AND STORE THEIR VALUE IN THE
0430:          ACCUMULATOR. RETURN WITH N=1 IF
0440:          ONLY HEXKEYS WERE DEPRESSED.
0450:          IF A COMMAND KEY WAS DEPRESSED,
0460:          RETURN WITH N=0
0470: 020C 10 07          BPL   PR    COMMAND KEY DEPRESSED?
0480: 020E A0 00  LDYIM $00  CLEAR Y-REGISTER
0490: 0210 91 FA          STAIY POINTL PROGRAM THE CONTENTS OF THE ACCUMULATOR IN
0500:          THE EPROM MEMORY LOCATION
0510:          SPECIFIED BY POINTL (H)
0520: 0212 4C 03 02  JMP   PRGR
0530: 0215 C9 12  PR  CMPIM $12
0540: 0217 D0 35          BNE  PRGR  +KEY?
0550: 0219 E6 FA          INCZ POINTL INCREMENT ADDRESS BY ONE
0560: 021B D0 E6          BNE  PRGR
0570: 021D E6 FB          INCZ POINTH
0580: 021F 4C 03 02  JMP   PRGR
ID=02
0010: 0222 20 55 02  DUPL  JSR   TRF   TRANSFER MOVL (H) TO POINTL (H)
0020: 0225 A0 00  DU  LDYIM $00
0030: 0227 B1 00          LDAIY SAL  GET DATA SPECIFIED BY SAL (H)
0040: 0229 91 FA          STAIY POINTL PROGRAM THE CONTENTS OF THE ACCUMULATOR IN
0050:          THE EPROM MEMORY LOCATION
0060:          SPECIFIED BY POINTL (H)
0070: 022B 20 5E 02  JSR   INCMNT INCREMENT SAL (H) AND POINTL (H) BY ONE
0080: 022E D0 F5          BNE  DU    NOT LAST ADDRESS
0090: 0230 4C 1D 1C  JMP   RESET  RETURN TO JUNIOR MONITOR
0100:
0110: 0233 20 55 02  VERIFY JSR   TRF   TRANSFER MOVL (H) TO POINTL (H)
0120: 0236 A0 00  VER  LDYIM $00
0130: 0238 B1 FA          LDAIY POINTL GET DATA SPECIFIED BY POINTL (H)
0140: 023A D1 00          CMPIY SAL  COMPARE THIS DATA WITH DATA SPECIFIED BY SAL (H)

```



```

0150: 023C F0 0F          BEQ  NEXT  DATA EQUAL?
0160: 023E 20 88 1D  ANYKEY JSR  SCAND  DISPLAY EPROM ADDRESS AND DATA
0170: 0241 D0 FB          BNE  ANYKEY ANY KEY DEPRESSED?
0180: 0243 20 88 1D  JSR  SCAND  DISPLAY EPROM ADDRESS AND DATA
0190: 0246 D0 F6          BNE  ANYKEY ANY KEY DEPRESSED?
0200: 0248 20 88 1D  NKEY  JSR  SCAND  DISPLAY EPROM ADDRESS AND DATA
0210: 024B F0 FB          BEQ  NKEY  NO KEY DEPRESSED?
0220: 024D 20 5E 02  NEXT  JSR  INCMNT  INCREMENT SAL(H) AND POINTL(H) BY ONE
0230: 0250 D0 E4          BNE  VER   NOT LAST ADDRESS?
0240: 0252 4C 1D 1C          JMP  RESET  RETURN TO JUNIOR MONITOR
0250:
0260: *****
0270: SUBROUTINES
0280: *****
0290:
0300: 0255 A5 04          TRF  LDAZ  MOVL
0310: 0257 85 FA          STAZ  POINTL  TRANSFER MOVL TO POINTL
0320: 0259 A5 05          LDAZ  MOVH
0330: 025B 85 FB          STAZ  POINTH  TRANSFER MOVH TO POINTH
0340: 025D 60          RTS
0350:
0360: 025E 20 88 1D  INCMNT JSR  SCAND  DISPLAY FOR ABOUT 5MS POINTH, POINTL
0370: AND INH ( = EPROM ADDRESS AND DATA
0380: ON THIS ADDRESS )
0390: 0261 E6 00          INCZ  SAL   INCREMENT SAL(H) BY ONE
0400: 0263 D0 02          BNE  INCDA
0410: 0265 E6 01          INCZ  SAH
0420: 0267 E6 FA  INCDA  INCZ  POINTL  INCREMENT POINTL(H) BY ONE
0430: 0269 D0 02          BNE  COMP
0440: 026B E6 FB          INCZ  POINTH
0450: 026D A5 01  COMP  LDAZ  SAH
0460: 026F C5 03          CMPZ  EAH   COMPARE EAH WITH SAH
0470: 0271 D0 04          BNE  RTRN  EAH NOT EQUAL SAH?
0480: 0273 A5 00          LDAZ  SAL
0490: 0275 C5 02          CMPZ  EAL   COMPARE EAL WITH SAL
0500: 0277 60          RTRN  RTS
    
```

Tableau 1. Listing du programme nécessaire à la programmation avec le Junior Computer.

moniteur, et d'actionner la touche + pour aller d'adresse en adresse.

**Routine de duplication**

Les lecteurs qui auraient craint, au vu de qui précède, que toutes les données à programmer doivent l'être une à une, peuvent se rassurer. La routine DUPLICATE permet de transférer les données par blocs entiers dans l'EPROM. Il faut commencer par spécifier l'adresse de début du bloc à transférer (SAL, SAH aux emplacements 0000, 0001), puis l'adresse de fin + 1 (attention! l'adresse de fin plus une) (EAL, EAH aux emplacements 0002, 0003); et enfin l'adresse à laquelle le premier octet doit être chargé dans l'EPROM (MOVL, MOVH aux emplacements 0004, 0005). On peut alors lancer le programme de duplication (0222); l'affichage s'éteint. Après chaque programmation d'octet, le Junior se manifeste brièvement en

affichant l'adresse de la donnée qui vient d'être programmée, ainsi que cette donnée elle-même. Lorsqu'il est arrivé au bout du bloc à programmer, le Junior Computer affiche la dernière adresse, plus une ...

**La routine de vérification**

Il s'agit à présent de comparer le contenu de l'EPROM au bloc de données qui vient d'être programmé. Une fois encore, il faut spécifier l'adresse de départ, de fin plus une et l'adresse de destination, comme pour la routine de duplication. Le programme peut être lancé en 0233. Dès qu'il détecte une erreur, le programme s'arrête, et affiche l'adresse à laquelle se trouve la donnée erronée; précisons qu'il s'agit de l'adresse d'EPROM, avec sa donnée. Il suffit d'actionner une touche "logicielle" quelconque (hormis REST et ST) pour que la vérification reprenne son cours.

Arrivé au bout du bloc, le Junior Computer affiche comme précédemment l'adresse de fin, plus une. Nous sommes alors revenus dans le moniteur du Junior Computer.

Voilà toutes les informations qu'il nous paraissait intéressant de vous donner, afin de pouvoir utiliser au mieux notre programmateur d'EPROM universel. L'intérêt d'un tel circuit n'est plus à démontrer et nous espérons qu'il comblera tous vos espoirs.

*Pour compléter la panoplie du petit programmateur d'EPROM, il ne vous manque plus que la lampe "à bronzer" (rayons U.V.) sur carte au format européen ...*

Le principe de fonctionnement du type d'afficheurs à cristaux liquides le plus répandu, à "nématique pivotante" (twisted nematic), a été expliqué de manière fort approfondie dans un grand article du numéro d'Elektor de juin 1980. La figure 1 rassemble les notions importantes relatives aux cristaux liquides: on trouve une couche de liquide cristallin enfermée entre deux plaques de verre.

Sous l'influence d'une champ électrique, les molécules de la couche de liquide cristallin changent de direction, et s'alignent suivant le sens du champ

Lorsque l'on établit une tension alternative aux électrodes des segments, les molécules de colorant s'orientent dans le sens du champ électrique, grâce à l'entraînement des molécules de liquide cristallin, (figure 2b); elles sont alors perpendiculaires à la surface supérieure. Dans ces conditions, elles n'absorbent pas la lumière, mais au contraire la laissent passer sans la moindre modification. Les segments excités sont transparents, ce qui fait que l'on va voir apparaître les symboles dans la couleur de l'arrière-plan (du miroir) utilisé, en blanc par exemple.

# afficheurs à cristaux liquides polychromes

## en couleur et net en toute circonstance

Les afficheurs à cristaux liquides, "en noir et blanc", ont un contraste suffisant à condition que l'angle de vision soit correct. Pour peu que cet angle soit trop plat, on ne distingue plus grand chose sur la plaque magique. Un développement récent de la technologie des cristaux liquides fait fi de ce problème et nous propose des afficheurs polychromes d'une luminosité inconnue jusqu'à présent. Il n'est pas impossible que le temps du "gris sur gris" soit dépassé, du moins en ce qui concerne les afficheurs à cristaux liquides.

électrique. La couche de liquide cristallin a la particularité de ne laisser passer la lumière incidente qu'en cas de repos, en d'autres termes elle effectue une polarisation. Si les molécules changent de sens, cela entraîne une modification du sens de polarisation. Suivant le type de filtre de polarisation utilisé, le basculement des molécules occasionne une modification de la translucidité des surfaces des segments concernés. Ils perdent leur transparence et deviennent opaques ou vice-versa.

### Les colorants suivent le mouvement

La "rotation" des molécules des nouveaux afficheurs à cristaux liquides s'obtient parce que l'on a ajouté une molécule de colorant spécial à chaque molécule de liquide cristallin. Sachant que le champ électrique n'a pas d'influence sur cette molécule de colorant, on utilise la molécule de liquide cristallin comme "entraîneur". Ce phénomène est connu sous la dénomination anglaise de "Guest-Host Principle" qu'il est difficile de traduire étant donné le double sens du mot "Hôte" en français. "L'invité" dans ce cas est la molécule de colorant, que son "Hôte", la molécule de liquide cristallin, entraîne dans son mouvement.

### A quoi cela peut-il bien servir?

La modification du sens de positionnement des molécules de colorant se traduit également par un effet optique. C'est cet effet secondaire qui rend les afficheurs polychromes si lumineux et avive leurs couleurs. C'est ce qu'illustre la figure 2: si les molécules de colorant sont disposées parallèlement à la surface supérieure de l'afficheur, (figure 2a), elles vont absorber la lumière incidente. L'afficheur prendra alors la couleur du colorant.

### Sans filtre

Nous n'avons guère parlé de polarisation jusqu'à présent. Nous n'en n'avons plus besoin, car même sans polarisation de lumière, il devient possible de voir la différence entre un segment coloré et un segment transparent. La suppression des polariseurs présente de nombreux avantages, sans parler de la coloration des afficheurs, que nous avons mentionnée précédemment.

Le point le plus digne d'intérêt est l'élargissement de l'angle de vision qui atteint maintenant près de 180°. Les afficheurs polychromes restent aisément lisibles, même si l'on porte des lunettes polarisées. Il est impossible de rayer des polariseurs qui n'existent pas, ils n'interceptent pas de lumière et ne peuvent pas être rendus opaques par l'humidité ou la température ambiante, du fait de leur absence. Nous dirons donc tout simplement que les afficheurs polychromes sont plus lumineux, plus résistants aux égratignures et moins sensibles à l'humidité que leur homologues "ordinaires".

### Encore plus de couleur

Les fabricants japonais de ce genre de composants s'appliquent à renforcer ces capacités particulières. En inversant le principe énoncé ci-dessus, (en changeant la couche de molécules du colorant, par exemple), on obtient un affichage transparent au repos, et en cas d'excitation du produit, on voit apparaître la couleur du colorant. Grâce à cette transparence, il devient possible de placer l'une sur l'autre plusieurs couches d'affichages ce qui nous donne un afficheur multi-couches, (multilayer, en grand-breton). On obtient ainsi un afficheur capable de remplir un certain nombre de fonction différentes. Il devient possible, à l'aide d'un affichage unique, pour un lecteur de cassettes par exemple, de passer d'une fonction de

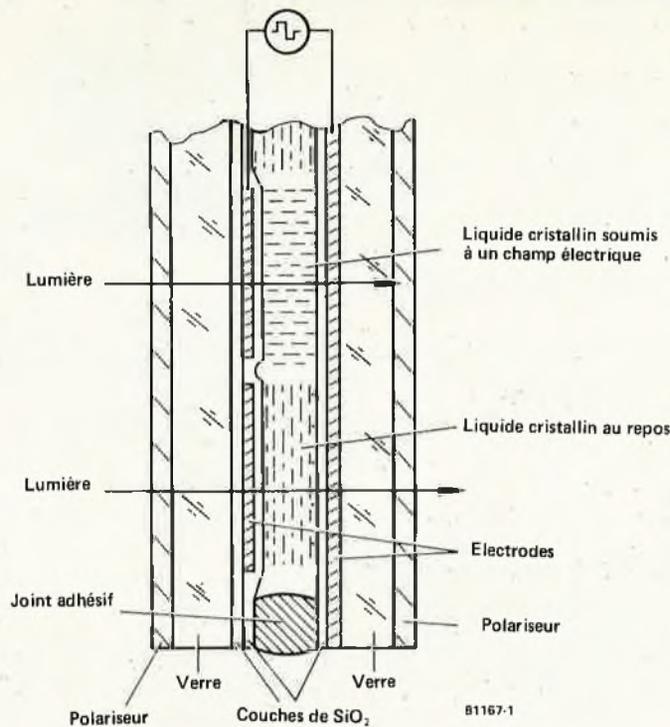


Figure 1. Structure schématique d'un afficheur à cristaux liquides monochromatique. La couche de liquide cristallin est enfermée hermétiquement entre deux plaques de verre. Chacune d'entre elle est recouverte d'une électrode transparente et conductrice. Comme on peut le voir sur le schéma, la direction des molécules change sous l'influence d'un champ électrique. Par l'intermédiaire des filtres de polarisation extérieurs, le fait de "faire pivoter" les molécules entre les électrodes excitées a pour effet de modifier la transparence du segment correspondant.

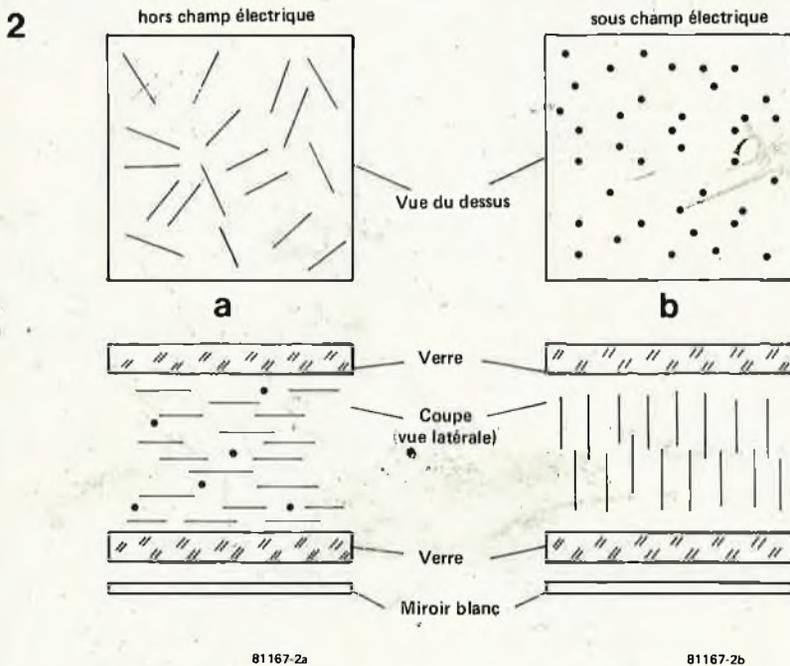


Figure 2. Principe de fonctionnement d'un affichage à cristaux liquides polychrome fonctionnant suivant le principe "Hôte". Pour ce genre d'afficheurs, on ajoute des molécules d'un colorant spécial à la couche de liquide cristallin. Ces molécules pigmentées sont entraînées par les molécules de cristaux liquides. Au repos, (figure 2a), les molécules pigmentées sont parallèles à la surface supérieure de l'afficheur, de sorte que l'on voit l'affichage dans la couleur du colorant. En cas d'excitation électrique, les molécules du colorant se mettent perpendiculairement à la surface supérieure. Dans ces conditions (figure 2b) elles n'absorbent pas de lumière, les segments excités deviennent transparents et l'on voit de ce fait apparaître la couleur de l'arrière-plan, quelle qu'elle soit. Il n'est pas nécessaire de disposer de filtres de polarisation.

VU-mètre, à celle d'horloge ou d'indication de position de bande.

Autre exemple très parlant, celui d'un affichage pour multimètre, que l'on pourrait voir travailler en analogique, (aiguille ou barregraphe), ou en numérique.

Quoiqu'il en soit, les fabricants d'afficheurs à cristaux liquides polychromes qui ont le vent en poupe et se trouvent de ce fait en tête du peloton, sont les japonais. Prenons les casques de tête dans le désordre: Stanley, Sharp, Sanyo, Hosiden, Epson, Hitachi, Toshiba et Matsushita. Impressionnant n'est-ce pas? Le seul concurrent européen, nous semble-t-il pour le moment, est Siemens.

### Problèmes de couleur

Pour rester totalement objectif, il faut parler des quelques inconvénients que présentent les afficheurs polychromes. Le contraste par exemple, est moins marqué, mais ce petit manque est largement compensé par l'augmentation et de l'angle de vision et de la luminosité. Un certain nombre d'afficheurs à cristaux liquides "Hôtes" nécessitent une tension d'alimentation supérieure, qui est de 5 volts au minimum. Ce n'est pas le cas général, car les afficheurs "couleur" de Hosiden fonctionnent à une tension d'alimentation de 3 V.

Les afficheurs couleur ont une inertie de commutation plus grande que leurs compatriotes "noir-et-blanc", qui dans l'ensemble sont plus vifs. C'est la raison pour laquelle le multiplexage n'est pas encore à l'ordre du jour pour les afficheurs polychromes, du moins pour l'instant.

En ce qui concerne leur durée de vie et la gamme de températures qu'ils supportent, les nouveaux-venus sont comparables aux "anciens", bien que l'on ne maîtrise pas encore bien les réactions des cristaux liquides, lorsque la température tombe en dessous de -10°C.

Les prix, élément décisif dans bien des cas, ne sont guère différents de ceux des afficheurs LCD classiques. Il n'est pas encore possible d'en acheter chez son revendeur attiré, car les nouveaux afficheurs ne sont livrés qu'au goutte à goutte et ne sont disponibles qu'en échantillons. Il n'est pas possible, étant donné cette situation, de prévoir quand il sera possible de concevoir un projet qui utiliserait ce genre d'afficheurs, et qui serait à la portée de l'amateur. La tendance est à l'attente en Europe, tandis que les Japonais et les Américains vont plus résolument de l'avant. Il ne serait pas très surprenant de voir la nouvelle génération de matériels "made in Japan" s'orner de jolis afficheurs à cristaux liquides polychromes.

Source des illustrations:  
Figure 1, figure 2: Siemens AG,  
Munich

# marché

## WISLOGIC

### Un capteur optoélectronique "intelligent"

TRW Optron a développé un nouveau circuit intégré optoélectronique de la famille "Photologic": l'OPL 100.

Ce circuit intégré monolithique à haute densité est appelé: capteur ABC (Automatic Brightness Control).

Il tire son appellation de sa principale fonction, qui est de contrôler la luminosité des afficheurs (semiconducteurs, plasma, incandescents, fluorescents) en fonction de la lumière ambiante.

L'OPL 100 possède une photodiode de 1,7 mm<sup>2</sup> de surface sensible, intégrée à un amplificateur linéaire de courant compensé en température, un amplificateur opérationnel, un générateur de dents de scie ajustable en fréquence, quatre comparateurs, un verrou, un circuit de sortie TTL en configuration totem pôle et un régulateur de tension, le tout sur une seule puce.

Ce circuit possède une sortie analogique et une sortie digitale. La sortie analogique donne un signal amplifié de 0 à V<sub>CC</sub> du courant de la photodiode, en fonction de l'irradiance.

La sortie digitale délivre un signal carré, de 0 à V<sub>CC</sub>, dont le facteur de forme est fonction de l'irradiance qui peut varier de 0 à 100%.

La fréquence du signal carré peut être modifiée en changeant la valeur de la résistance et du condensateur connectés à la sortie 5.

La sensibilité de l'OPL 100 peut être ajustée à l'aide d'une résistance extérieure dans un rapport d'à peu près 1 à 50.



Une entrée de déclenchement du générateur de dents de scie rend possibles deux modes d'opération: synchrone et asynchrone.

Ainsi, le générateur peut fonctionner librement ou être remis à zéro à chaque impulsion de déclenchement ou bien même être maintenu au niveau logique "0" ou "1".

Ce produit est tout d'abord destiné au marché du contrôle de la luminosité des afficheurs et

des diodes visibles dans l'automobile, l'instrumentation, l'appareillage de mesure, l'industrie, etc.

L'OPL 100 est moulé dans un boîtier à 8 pattes en plastique transparent. Une version hermétique est prévue pour le marché militaire et aéronautique.

Le circuit est capable de délivrer jusqu'à 50 mA et d'absorber 20 mA. La tension d'alimentation peut varier entre 4,5 et 24 V avec une consommation à peu près constante de 12 mA.

Documentation et produits disponibles chez:

CP Electronique,  
51, rue de la rivière,  
BP 1,  
78420 Carrières-sur-Seine



contact pour un réarmement rapide. La H5B a en modèle standard un circuit "Porte". Un capot protecteur est disponible sur demande.

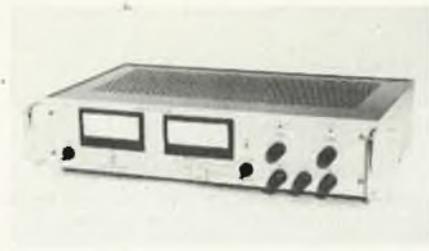
Carlo Gavazzi Omron  
27-29, rue Pajol  
75018 Paris

M2205

M2146

### Alimentation à découpage 40 kHz

La société Delta Elektronika, représentée par Tekelec Airtronic, vient de développer une alimentation à découpage 40 kHz, conforme aux normes VDE 0875 K aussi bien pour l'entrée que pour la sortie.



Le niveau d'ondulation 4 mV, sans surtensions, est aussi propre qu'une alimentation à régulation série.

Deux gammes de sortie: 0-30 V/0-20 A et 0-60 V/0-10 A avec un rendement de 87 %. Protection contre les surtensions incorporée et programmation de la tension et du courant par une tension de 0 à 6 V.

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

M2207

### Minuterie à affichage digital

Omron a développé une minuterie de très grande précision de comptage fonctionnant suivant le principe du comptage de la fréquence de la tension d'alimentation. Cette minuterie, utilisant un circuit CMOS LSI, est le modèle H5B.

La H5B est disponible avec ou sans affichage digital en 2 et 4 digits, pour des temporisations de, respectivement, 0,1 à 9,9 secondes et 0,1 à 999,9 secondes.

L'erreur totale des modèles H5B n'est que de 0,05 seconde, répétitivité et erreurs dues à des variations de tension et de température comprises.

La H5B, proposée par Carlo Gavazzi Omron, peut être alimentée en 110/220 V c.a. ou 24 V c.a. La sortie se fait par relais 1 contact inverseur de 2A/250 V c.a. avec une durée de vie mécanique de 50 millions de manœuvres minimum. Le réarmement est possible soit à la suppression de la tension, soit par

### Le circuit intégré le plus rapide du monde à la température ambiante

Le Laboratoire Central de Recherches de Thomson-CSF vient de réaliser le circuit intégré semiconducteur le plus rapide connu à ce jour fonctionnant à la température ambiante (+ 25°).

Sa configuration est celle d'un oscillateur en anneau à 11 étages de portes logiques et son temps de propagation, par portes logiques, est de 22 picosecondes seulement. Ces 22 picosecondes reflètent l'état actuel des recherches qui devraient déboucher, dans un proche avenir, sur des temps de propagation inférieurs à ceux des circuits à très basse température.

Les caractéristiques d'avant garde du circuit présenté sont essentiellement dues:

- aux structures utilisant le confinement des électrons à l'interface des hétérojonctions de Al Ga As sur Ga As,
- à l'épitaxie par jets moléculaires qui contrôle la croissance cristalline des différentes couches du matériau jusqu'à l'étage ultime d'une monocouche atomique (0,4 nanomètre),
- au masquage électronique capable de graver des configurations submicroniques (grille de 0,6 micromètre).

Cette réussite de Thomson-CSF complète les succès déjà remportés lors de l'élaboration de circuits hyperfréquences et logiques parmi les plus performants du monde.

Tous ces résultats couronnent des années de recherche de Thomson-CSF tant sur les matériaux nouveaux que sur des technologies innovatrices.

Les dispositifs issus du circuit présenté aujourd'hui par Thomson-CSF auront une grande importance pour:

- les performances des matériels électroniques professionnels (radars, faisceaux hertziens et plus généralement équipements de télécommunications).
- la conception de calculateurs ultra-rapides en concurrence directe avec ceux qui emploieraient des composants à effet Josephson.

Thomson-CSF,  
23, rue de Courcelles,  
BP 96-08,  
75362 Paris Cedex 08

M2209

# PUBLITRONIC

B.P. 48 59930 LA CHAPELLE D'ARMENTIERES

## Liste des Points de Vente

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

01000 BOURG EN BRESSE  
 02100 SAINT OUENTIN  
 02200 SOISSONS  
 06000 NICE  
 06200 NICE  
 06300 NICE  
 06300 NICE  
 06400 CANNES  
 06800 CAGNES SUR MER  
 10100 ROMILLY/SEINE  
 13002 MARSEILLE  
 13005 MARSEILLE  
 13006 MARSEILLE  
 13008 MARSEILLE  
 13100 AIX EN PROVENCE  
 13130 BERRE  
 13140 MIRAMAS  
 13400 AUBAGNE  
 14700 FALAISE  
 16000 ANGOULEME  
 16710 ST YREIX  
 17100 SAINTES  
 17300 ROCHEFORT SUR MER  
 18000 BOURGES  
 21000 DIJON  
 24000 PERIGUEUX  
 24100 BERGERAC  
 25000 BESANCON  
 25000 BESANCON  
 25000 BESANCON  
 25600 SOCHAUX  
 26200 MONTEILIMAR  
 26500 BOURG LES VALENCE  
 28000 CHARTRES  
 28100 DREUX  
 30000 NIMES  
 30000 NIMES  
 30100 ALES  
 31000 TOULOUSE  
 31000 TOULOUSE  
 33000 BORDEAUX  
 33300 BORDEAUX  
 33820 ST GIERS S/GIRONDE  
 34000 MONTPELLIER  
 35000 RENNES  
 35000 RENNES  
 35000 RENNES  
 35100 RENNES  
 40000 MONT DE MARSAN  
 42000 SAINT-ETIENNE  
 42100 SAINT-ETIENNE  
 42300 ROANNE  
 44000 NANTES  
 44029 NANTES Cx  
 45000 ORLEANS  
 45200 MONTARGIS  
 49000 ANGERS  
 49000 ANGERS  
 51000 CHALONS/MARNE  
 51100 REIMS  
 53000 LAVAL  
 54390 FROUARD  
 54400 LONGWY  
 55500 LIGNY EN BARROIS  
 56100 LORIENT  
 57000 METZ  
 57007 METZ Cedex  
 58000 NEVERS  
 59000 LILLE  
 59100 ROUBAIX  
 59140 DUNKERQUE  
 59200 TOURCOING  
 59400 CAMBRAI  
 59500 DOUAI  
 59800 LILLE  
 60000 BEAUVAIS  
 62100 CALAIS  
 62330 ISBERGUES  
 63100 CLERMONT-FERRAND  
 63500 ISSOIRE  
 64000 PAU  
 64000 PAU  
 64100 BAYONNE  
 64100 BAYONNE  
 66000 PEPIGNAN  
 66300 THUIR  
 67000 STRASBOURG  
 67000 STRASBOURG  
 68000 COLMAR  
 68260 KINGERSHEIM  
 69006 LYON  
 69006 LYON  
 69006 LYON  
 69400 VILLEFRANCHE  
 71300 MONTCEAU LES MINES  
 74000 ANNECY  
 75009 PARIS  
 75010 PARIS  
 75010 PARIS  
 75011 PARIS  
 75011 PARIS

Elbo; 46, rue de la République  
 Loisirs Electroniques; 7, bd Henri Martin  
 Bip Electronic; 2, rue Brouillaud  
 Jeanco; 19, rue Tonduti de l'Escarène  
 Nissavirex; "Le Carras"; 53, rue Aug. Pegurier  
 Bip Electronic; 4 bd Risso  
 Electronique Assistance; 7, bd St Roch  
 Bip Electronic; 6, rue Louis Braille  
 Hobbylec Côte d'Azur; 3, bd de la Plage  
 Bip Electronic; 72, rue Gornet Boivin  
 Bricol Azur; 55, rue de la République  
 O.M. Electronique; 25, rue d'Isly  
 Semelec; 90, rue E. Rostand  
 Nissavirex; 02, av. Cantini  
 Bip Electronic; 17, rue Bedarrides  
 Bip Electronic; 27, bd Victor Hugo  
 Service Electronique; 22, rue Abbé Couture  
 Q.R.M. Electronique; 3, traverse du Moulin  
 Bip Electronic; 8, rue de Caen  
 S.D. Electronique; 252, rue de Périgueux  
 Electronic Labo; 84, route de Royan  
 Musithèque; 38, cours National  
 Bip Electronic; 122, rue Pierre Loti  
 CAD Electronique; 8, rue Edouard Vaillant  
 Electronic 21; 4 bis, rue Serrigny  
 K.C.E.; 47, rue Wilson  
 R. Pommarel; 14, place Doublet  
 Bip Electronic; 65, Grande Rue  
 Reboul; 34-36, rue d'Arènes  
 µPmicroprocessor; 16, rue Pontarlier  
 Electron Belfort; 38, av. du Gl Leclerc  
 Electronique Distribution; 22, r. Meyer. Quart. Fust  
 ECA Electronique; 22, quai Thannaron  
 E.C.E.L.; 27, rue du Petit-Change  
 Bip Electronic; 13, rue Rotrou  
 Cini Radio Télé; Passage Guérin  
 Lumistyl - Lumispot; 9, rue de l'Horloge  
 Bip Electronic; 8 bis, rue Mistral  
 Bip Electronic; 20, rue de Metz  
 Pro-electronique sarl; 23, allée Forain F. Verdier  
 Electrome; 17, rue Fondéaudé  
 Electronic 33; 91, quai Bacalan  
 Sono Equipement; Mr F. Bouvet  
 SNDE; 9, rue du Grand Saint Jean  
 Bip Electronic; 3, rue Emile Souvestre  
 Computerland Bretagne; 13, av. du Mail  
 Labo "H"; 57, r. Manoir Servigné, ZI r. de Lorient  
 Selftronic; 109, av. A. Briand  
 Electronic System; 166, rue de Nantes  
 Electrome; 5 place Pancaut  
 Radio Sim; 29, rue Paul Bert  
 Bip Electronic; 80, rue Richelanière  
 Radio Sim; 6, rue Pierre de Pierre  
 Kits et Composants Sarl; 27, chaus. de la Madeleine  
 Silicone Vallée; 87, quai de la Fosse  
 L'Electron; 37, Fg Saint-Vincent  
 Electronique Service; 90, rue de la Libération  
 Electronic Loisirs; 24-26, rue Beaupaire  
 Kits et Composants 49; 40, rue Laréveillière  
 Bip Electronic; 2, rue Gambetta  
 Bip Electronic; 7 bis, rue du Cadran St Pierre  
 Radio Télé Laval; 1, rue Sainte Catherine  
 Bip Electronic; 14, rue de l'hôtel de ville  
 Comélec; 66, rue du Metz  
 Bip Electronic; 15, rue du Gl de Gaulle  
 Bip Electronic; 107, rue R. Guyaxe  
 CSE; 15, rue Clovis  
 Fachot Electronique; 5, bd Robert Sérot  
 Coratel; 12, rue du Banlay  
 Decock Electronique; 4, rue Colbert  
 Electroshop; 20, rue Pauvrae  
 Loisirs Electronique; 18, rue du Dr L. Lemaire  
 Electroshop; 51-53, rue de Tournai  
 Bip Electronic; 12, rue de Nice  
 Digitronic; 380, rue d'Esquerchin  
 Seletronic; 11, rue de la Clef  
 Hobby Indus. Electronique; 6, rue Denis Simon  
 V.F. Electronic comp.; 166, bd Victor Hugo  
 Bip Electronic; 78, rue Roger Salengro  
 Electron Shop; 20, av de la République  
 Bip Electronic; 95, rue de Brioude  
 Bip Electronic; 57, bd d'Alsace Lorraine  
 Reso; 75, rue Castelnau  
 Le Calcul Integral; 17, rue de Belfort  
 Electronique et Loisirs; 3, rue Tour du Saut  
 C.E.R.; Km 3, route de Thuirs  
 Renzini Electronic; 23 bis, bd Kléber  
 Bic Electronic; 39, rue Fg National  
 Dahms Electronic; 34, rue Oberlin  
 Bip Electronic; 79, av. Gal de Gaulle  
 Hi-Fi Electron. Artisanale; 91a, rue de Richwiller  
 Nissavirex S.A.; 18, rue de Sèze  
 La Boutique Electronique 22, av. de Saxe  
 Spéed Elec; 67, rue Bataille  
 Popy; 135, rue d'Anse  
 Bip Electronic; 34, rue Barbes  
 Electer; 40 bis, av. de Brochy  
 Albion; 9, rue de Budapest  
 Acer; 42, rue de Chabrol  
 Sté Nouvelle Radio Prim; 5, rue de l'Aqueduc  
 Bip Electronic; 5, rue St Bernard  
 Cirque Radio; 24, bd des filles du Calvaire

75011 PARIS  
 75012 PARIS  
 75013 PARIS  
 75014 PARIS  
 75014 PARIS  
 75014 PARIS  
 75015 PARIS  
 75341 PARIS Cx 07  
 76000 ROUEN  
 77000 MELUN  
 77100 MEAUX  
 78000 VERSAILLES  
 78520 LIMAY  
 80450 PETIT-CAMON  
 82000 MONTAUBAN  
 83000 TOULON  
 84000 AVIGNON  
 84000 AVIGNON  
 87000 LIMOGES  
 87000 LIMOGES  
 88000 EPINAL  
 89100 SENS MAILLOT  
 90000 BELFORT  
 91000 EVRY 2  
 91330 YERRES  
 92190 MEUDON  
 92220 BAGNEUX  
 92240 MALAKOFF  
 93150 LE BLANC MESNIL  
 93600 AULNAY/BOIS  
 95310 ST OUEEN L'AUMONE  
 97400 ILE DE LA REUNION

### BELGIQUE

1000 BRUXELLES  
 1000 BRUXELLES  
 1000 BRUXELLES  
 1000 BRUXELLES  
 1000 BRUXELLES  
 1000 BRUXELLES  
 1050 BRUXELLES  
 1070 BRUXELLES  
 1300 WAVRE  
 1400 NIVELLES  
 1520 LEMBEEK-HALLE  
 1800 VILVOORDE  
 2000 ANVERS  
 2000 ANVERS  
 2060 MERKSEM  
 2110 DEURNE  
 2140 WESTMALLE  
 2180 KALMTHOUT  
 2200 BORGERHOUT  
 2500 LIER  
 4000 LIEGE  
 4000 LIEGE  
 4000 LIEGE  
 4800 VERVIERS  
 5000 NAMUR  
 5700 AUVELAIS  
 6000 CHARLEROI  
 6000 CHARLEROI  
 6000 CHARLEROI  
 6700 ARLON  
 7000 MONS  
 7100 LA LOUVIERE  
 8500 COURTRAI  
 9000 GAND  
 9000 GAND

### SUISSE

1003 LAUSANNE  
 2052 FONTAINEMELON  
 2800 DELEMONT  
 2922 COURCHAVON

Magnétic France; 11 place de la Nation  
 Reully Composants; 79, bd Diderot  
 Bip Electronic; 11, bd Bianqui  
 Compokit; 174, bd du Montparnasse  
 Montparnasse Composants; 3, rue du Maine  
 Nissavirex; 16, rue Delambre  
 Radio Beaugrenelle; 6, rue Beaugrenelle  
 Au Pigeon Voyageur; 252, bd St Germain  
 Bip Electronic; 4-6, rue du Massacre  
 Bip Electronic; 22, av. Thiers  
 Bip Electronic; 5, rue du Fg St Nicolas  
 Bip Electronic; 36, rue des chantiers  
 Bip Electronic; Ctre Com. La Source r. Fontaine A  
 S.E.P.A. Sarl; "Les Alencons"  
 R. Posselle; 1, rue Joliot Curie  
 Radiélec; "Le France"; av. Gl Nogues  
 Kits et Composants 84; 1, rue du roi René  
 Kit Selection; 29, rue St Etienne  
 Bip Electronic; 54, av. G. Dumas  
 Distr-Shop; 12, rue F. Chenieux  
 Wildermuth, ACE; 12, rue Friesenhausser  
 Sens Electronique; Galerie marchande GEM  
 Electron Belfort; 10, rue d'Evette  
 Bip Electronic; Centre Commercial - 1er étage  
 Entreprise Gallotta; 7 bis, rue de Bulottes  
 Ets Lafèvre; 22, place H. Brousse  
 B. H. Electronique; 164, av. Aristide Briand  
 Béric; 43, bd Victor Hugo; BP 4  
 Bip Electronic; 88, av. de la République  
 Bip Electronic; 6, place des étangs  
 Bip Electronic; Ctre Com. L'Equerre Z.I. les Bâth.  
 Fotelec; 134, rue Mal-Leclerc - ST DENIS

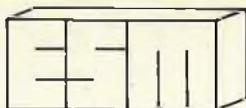
Cotubex; 43, rue de Cureghem  
 Etak; 27, rue des fabriques  
 Halelectronics; 87, av. Stalingrad  
 Radio Bourse; 14-16-18, rue du Marché aux Herbes  
 Triac; Bd Lemonnier, 118-120  
 Vadelec; 24-26, av. de l'Héliport  
 Rotor Electronics; rue du Trône, 228  
 Midi; Square de l'aviation, 2  
 Electroson-Wavre; 9, rue du Chemin de Fêf  
 Télélabo; 149, rue de Namur  
 Halelectronics; Acciaststraat 10  
 Fa. Pitteroff; Leuvensestraat 162  
 Fa. Arton; Sint Katelijnevest 31-35-37-39  
 Radio Bourse; Sint Katelijnevest 53  
 MEC; Laaglandlaan 1a  
 Jopa Elektronik; Ruggerveidlaan 798  
 Fa. Garardi; Antwerpsesteenweg 154  
 Audioelectronics; Kapellensteenweg 389  
 Steréorama; Berlarij 51-53  
 Ets Léopold Fissette; en Féronstrée 100  
 Radio Bourse; 112, rue de la Cathédrale  
 Centre Electronique Liégeois; 9 C, rue des Carmes  
 Longtain; 10, rue David  
 Serop Electronic Center; Bd de Marckem 70  
 Pierre André; 25, rue du Dr Rommedenne  
 Elektrokit; 142, Bd Tirou  
 Labora; 7-14, rue Turanne  
 Lafayette-Radio; Bd P. Janson  
 S.C.E. Sprl; 33, Grand Place, Marché au beurre  
 Best Electronics; 49, rue A. Masquelier  
 Cotéra; 36, rue Arthur Warocqué  
 International Electronics; Zwevegemesstraat 20  
 Radio Bourse; Vlaanderenstraat 120  
 Radiohome; Lange Violtestraat

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

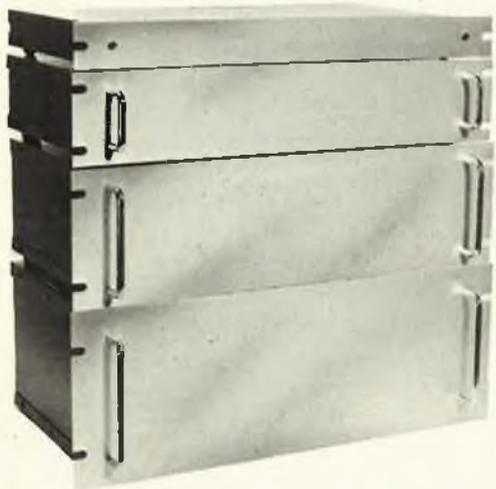
# BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS

France

92700 Colombes QSA Electronics; 3, rue du 8 Mai 1945



# HABILLE L'ELECTRONIQUE DES ANNEES 1980



## SERIE ER

	Dim. int.	Prix
ER 48/04	440 × 37 × 250	185,00
ER 48/09	440 × 78 × 250	254,40
ER 48/13	440 × 110 × 250	299,60
ER 48/17	440 × 150 × 250	346,50



## SERIE ET/ES

	Dim. int.	Prix	Dim. int.	Prix
ET 24/11	220 × 100 × 180	96,80	ET 32/11	300 × 100 × 210
ET 27/13	250 × 120 × 210	124,60	ET 38/13	360 × 120 × 300
ET 27/21	250 × 200 × 210	137,50	ES 32/11	300 × 100 × 210



## SERIE EP

	Dim. int.	Prix
EP 21/14	210 × 140 × 35 AV × 75 AR	56,00
EP 30/20	300 × 200 × 50 AV × 100 AR	65,00
EP 45/20	450 × 250 × 50 AV × 100 AR	99,00

## SERIE EC

	Dim. int.	Prix
EC 12/07 FP	120 × 70 × 120	34,50
EC 12/07 FA	120 × 70 × 120	37,00
EC 12/07 FO	120 × 70 × 120	37,00
EC 18/07 FP	180 × 70 × 120	37,50
EC 18/07 FA	180 × 70 × 120	39,50
EC 18/07 FO	180 × 70 × 120	39,50
EC 20/08 FP	200 × 80 × 130	52,40
EC 20/08 FA	200 × 80 × 130	55,40
EC 20/12 FA	200 × 120 × 130	74,60
EC 24/08 FA	240 × 80 × 160	73,40
EC 26/10 FA	260 × 100 × 180	91,30
EC 30/12 FA	300 × 120 × 200	114,10

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



TOUS NOS  
 PRIX S'ENTENDENT  
 POIGNEES COMPRISES  
 Documentation sur demande



## SERIE EM

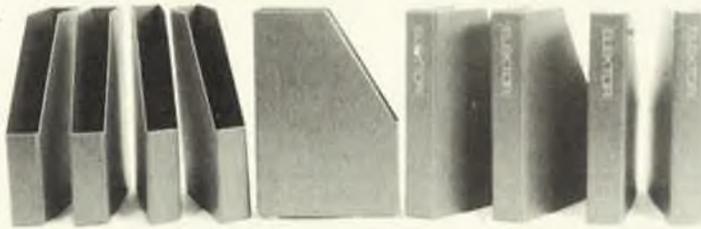
	Dim. int.	Prix
EM 06/05	60 × 50 × 100	18,00
EM 10/05	100 × 50 × 100	24,00
EM 14/05	140 × 50 × 100	29,00

Distribué par :

# Selectronic

11, rue de la Clef - 59800 LILLE — Tél.: (20) 55.98.98 - Télex 820939

# La cassette de rangement ELEKTOR



ELEKTOR a conçu cette cassette de rangement pour vous faciliter la consultation d'anciens numéros et afin que vous puissiez conserver d'une façon ordonnée votre collection d'ELEKTOR.

Chez vous, dans votre bibliothèque, une cassette de rangement annuelle vous permettra de retrouver rapidement le numéro dans lequel a été publié l'information que vous recherchez. De plus, votre collection d'ELEKTOR est protégée des détériorations éventuelles. Vous éviterez aussi le désagrément d'égarer un ou plusieurs numéros avec cette élégante cassette de rangement.

La cassette de rangement ELEKTOR ne comporte aucun système d'attache compliqué. Vous pourrez retirer ou remettre en place chaque numéro simplement et à votre convenance.

Ces cassettes se trouvent en vente chez certains revendeurs de composants électroniques, ou pour les recevoir par courrier, directement chez vous et dans les plus brefs délais, faites parvenir votre commande, en joignant votre règlement (+ 6 F frais de port) à :  
ELEKTOR, B.P. 53, 59270 Bailleul

**ELEKTOR**  
BP 53 59270 BAILLEUL

**Prix: 30FF**

# Selectronic

11, rue de la Clef 59800 LILLE

## BEST-SELLERS

Les kits ci-dessous sont livrés avec le numéro d'Elektor correspondant.

- Générateur de fonctions (9453) complet avec face avant - Coffret spécial et accessoires **345,00**
- Chorosynth (80060) : Mini synthétiseur complet **600,00**
- Chambre de réverbération analogique (9973) livrée av. les 2 x SAD 1024 **495,00**
- RAM 4K (9885) - Prix Promo **849,00**
- Aliment. de laboratoire 5A (79034) avec galva cadre mobile et transfo **440,00**
- Ioniseur (9823) - Prix Promo **99,00**
- Diavision (81002) **399,00**

## PROMOTION ORGUE JUNIOR

(offre valable jusqu'au 30 Janvier 82)

ORGUE JUNIOR avec alimentation et EPS (sans clavier)

PROMO: **325 FF**

En option: clavier professionnel KIMBER-ALLEN 5 octaves avec 56 contacts OR inverseurs

Le kit avec clavier

PROMO: **1220 FF (franco)**

## DIGIT 1

- DIGIT 1 Le livre avec EPS **65,00**
- Kit composants avec alimentation **100,00**

## KITS "LE SON"

- 9398+9 PRECO préampli-correcteur **220,00**
- 9874 ELEKTORNADO ampli 2x30W avec radiateurs **235,00**
- 9832 Equaliseur graphique 1 V **200,00**
- 9897 Equaliseur paramétrique
- 9897-1 Cellule de filtrage **95,00**
- 9897-2 Correcteur Baxandall **90,00**
- 9932 Analyseur Audio **210,00**
- 9395 Compresseur dynamique **180,00**
- 9407 Phasing et vibrato **290,00**

## LE CATALOGUE SELECTRONIC 82 ARRIVE!!!

Vous y trouverez un choix exceptionnel de composants de qualité.

Réservez-le dès à présent: il ne coûte que 8 F (frais de port inclus).

RETOURNEZ VITE LE COUPON CI-JOINT A:

Selectronic  
11, rue de la Clef,  
59800 LILLE

NB: TOUS LES CLIENTS QUI EN AURAIENT DÉJÀ FAIT LA DEMANDE, RECEVRONT AUTOMATIQUEMENT LE CATALOGUE!!

Je désire recevoir le NOUVEAU catalogue Selectronic.

Nom: ..... Prénom: .....

Adresse: .....

..... Ci-joint 5 timbres à 1,60 F.

## ELEKTORSCOPE

(OSCILLOSCOPE EN KIT)

Nous tenons en stock les composants spéciaux :

- Tube 13 cm + blindage **750,00**
- Commutateurs SEUFFER les 3 **220,00**
- Transformateur spécial **150,00**
- Cond. 0,1 uF/1000V **4,50**
- Cond. 0,22 uF/2000V **7,50**
- Circuits imprimés disponibles.

ELEKTORSCOPE est décrit dans Elektor n° 28 - 29 et 30.

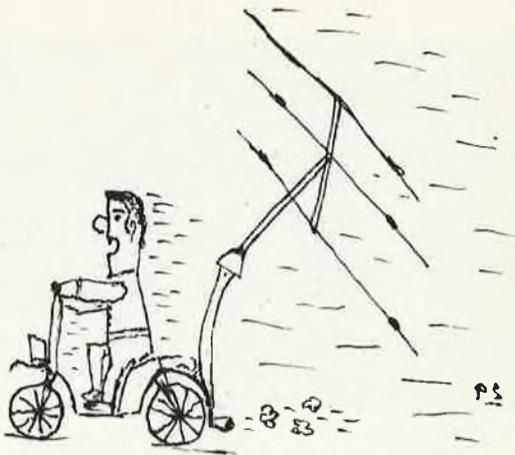




# A COLOMBES

LE SPECIALISTE DES COMPOSANTS  
DE LA B.F. AUX U.H.F.

# Q S A ELECTRONICS



3 rue du 8 mai 1945

92700 COLOMBES

785.87.59

Jusqu'au 31 janvier 82 . . . CADEAU . . . 100 résistances 1/4 watt

pour tout achat supérieur à 50 francs

MAGASIN OUVERT du mardi au samedi de 9 h30 à 12h30 et de 14h à 19 h.

et le lundi de 14 h à 19 h. VENTE PAR CORRESPONDANCE:  
NOUS CONSULTER.

Très bientôt sur les écrans de France et de Navarre,

des envahisseurs extra-terrestres, des joueurs de poker invétérés,

des aventures à la pelle, des marches nuptiales,

si vous lisez et mettez en pratique le dernier livre de PUBLITRONIC

## L'ORDINATEUR

## POUR JEUX TV.

Construire, Programmer, Jouer.

Un  $\mu$ P pour compagnon de jeu(x), laissez-vous  
tenter, entrez dans le monde des micro-ordinateurs  
en (vous) jouant!!!!

**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 ..... 315 F  
EV 100-412 P. Idem, mais gain VHF 26 dB  
UHF 32 dB  
Prix ..... 445 F

**TRANSFO THT - TV**  
3016 - 3054 - 3085 - 3097 - 3105  
3100 - 3108 - 3116 - 3122.  
Prix ..... 85,00 F  
Ainsi qu'un grand choix d'autres modèles.  
Nous consulter.

**OK - WRAPPING**  
Outil à main combinés 30 opérations Dévidé -  
enroule - déroule  
WSU 30 m ..... 75.10  
Pistolet de Wrapping à batteries  
BW 630 ..... 378.50  
Outil à insérer les CI 14 et 16 B1  
INS 1416 ..... 41.20  
Pour Mos/emos 14/16 B1  
Mos 1416 ..... 81.80  
Outil à extraire les CI jusqu'à 22 BR  
EX 1 ..... 20.60  
Fil Ø 0,25 (AWG 30) Bobine de 30 m - existe en  
Rouge, Jaune, Bleu, Blanc.  
R 30 - 050 ..... 37.40  
Dévidoir avec dispositif de coupe et de dévidage  
avec 1 bobine de 15 m - Ø 0,25 ..... 57.45  
Rechargeable en R 30 050.

**INVERSEURS MINIATURES**  
3 A 220 V  
2 positions 3 positions  
Unipol ..... 9,00 F Unipol ..... 13,00 F  
Bipol ..... 14,00 F Bipol ..... 17,00 F  
Tripol ..... 22,00 F Tripol ..... 25,00 F  
Tetra ..... 27,00 F Tetra ..... 29,00 F

**CONTROLEURS**  
**UNIVERSELS**  
"CENTRAD"  
  
Contrôleur B19, 20 000 Ω /V avec étal et  
cordons ..... 438,50 F  
Contrôleur 310 ..... 343,00 F  
Contrôleur 312 ..... 272,00 F  
VOC 20, 20 k Ω ..... 292,00 F  
VOC 40, 40 k Ω ..... 325,00 F

**BOITES DE CIRCUIT - CONNEXION**  
**LAB - DEC**  
  
Lab Dec 500 contacts ..... 89,50  
Lab Dec 1000 contacts ..... 134,00  
Pas 2.54 Sans soudures  
LAB DEC. 1000 (+) ..... 206,00

**INVERSEURS DUAL IN LINE**  
4 inverseur ..... 12,50  
6 invers. .... 13,50  
8 invers. .... 15,00

**COFFRETS STANDARD**  
**TEKO**  
  
**SÉRIE ALUMINIUM**  
1B ( 37x72x44) ..... 10,00  
2B ( 57x72x44) ..... 11,00  
3B (102x72x44) ..... 22,50  
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 (160 x 95 x 60) ..... 25,00 F  
3363 (215 x 130 x 75) ..... 44,00 F  
3B4 (320 x 170 x 85) ..... 79,00 F

**FER A SOUDER JBC**  
220 V  
15 W ..... 78,50  
30 ou 40 W ..... 82,50  
65 W ..... 92,85  
Penne cuivre  
Penne longue durée  
Avec prise de terre  
Panne longue durée 15 W  
B 05 D - B 10 D - B 20 D - B 40 D ..... 18,80 F  
30 40 W  
R 10 D - B 15 D - T 20 D - T 40 D - TL 3 D ..... 20,15 F  
85 W  
T 25 D - T 55 D - T 85 D ..... 22,55 F  
Panne Di ..... 131,10 F  
Fer à souder à température contrôlée  
Normale ..... 637,40 F  
Élément à desouder ..... 68,80 F  
Support universel ..... 49,95 F  
Pince à extraire CI ..... 80,95 F

**SYMBOLES TRANSFERS POUR LA GRAVURE DIRECTE MECANORMA**  
Rubans adhésifs (environ 12 m) 0,5 - 0,8 1 - 1,8 - 2  
2,5 mm. .... 12,00 F  
Prix ..... 12,00 F  
Symboles pour face avant  
noirs ou blancs ..... 9,60 F  
Ainsi qu'un grand choix de plaques présensibilisées, films,  
fixateurs et révélateurs.  
Stylo circuit imprimé ..... 15,50 F  
Stylo circuit imprimé ..... 19,50 F

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

**ALIMENTATION VOC**  
**Alimentations stabilisées**  
  
VOC PS 1 12 V 2 Amp ..... 196,00 F  
VOC PS 2 12 V 3 Amp ..... 238,00 F  
VOC PS 3 12 V 4 Amp ..... 241,00 F  
VOC PS 6 12 V 7 amp ..... 512,00 F  
VOC PS 4 5 V 3 amp ..... 230,00 F

**SELS 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

**GAINE THERMORETRACTABLE en polyoléfine irradiée**  
Ø 16 Ø 1,6 mm ..... 4,00 F  
Ø 20 Ø 2 mm ..... 4,60 F  
Ø 30 Ø 3 mm ..... 4,80 F  
Ø 40 Ø 4 mm ..... 5,25 F  
Ø 50 Ø 5 mm ..... 6,00 F  
Ø 60 Ø 6,4 mm ..... 7,25 F  
Ø 80 Ø 8 mm ..... 8,00 F  
Ø 110 Ø 11 mm ..... 10,00 F  
Ø 150 Ø 15 mm ..... 11,00 F  
Ø 200 Ø 20 mm ..... 13,00 F  
Longueur en 60 cm  
Diamètre avant retrait

**KITS ASSO**  
2001 - Modulateur 3 V 3 x 1200 W (par HP) ..... 171,00  
2002 - Modulateur 4 V 4 x 1200 W (par HP) ..... 190,00  
2003 - Modulateur 3 V 3 x 1200 W (par micro) ..... 216,00  
2004 - Modulateur 4 V 4 x 1200 W (par micro) ..... 240,00  
2005 - Modulateur 3 V 3 x 1200 W (Monitoring) ..... 205,00  
2006 - Modulateur 4 V 4 x 1200 W (Monitoring) ..... 240,00  
2007 - Chenillard 3 V 3 x 1200 W ..... 190,00  
2008 Chenillard 4 V 4 x 1200 W ..... 216,00  
2009 Compte-tours par leds (Auto-Moto 12 V) ..... 188,00  
2010 - Voltmètre de contrôle à led (Auto-Moto 12 V) ..... 188,00  
2011 - Vu-mètre à led (12 Diodes) ..... 188,00  
2012 - Stroboscope 50 ..... 180,00  
2013 Stroboscope 300 ..... 290,00  
2014 Stroboscope bascule 2 x 300 ..... 425,00  
2017 - Ampli 50 W mono B OHMS ..... 280,00  
2018 - Aim pour 2015 avec transfo ..... 291,00  
2019 - Table mixage 5 entrées ..... 340,00  
2020 - Préampli PU magnétique RIAA stéréo ..... 91,00  
2021 - Préampli pour hodu-enchaine de 2 platines PU ..... 132,00  
2022 - Préampli 3 entrées stéréo avec baxendall ..... 290,00  
2023 - Ampli mono 7 W ..... 104,00  
2024 - Correcteur de tonalité mono ..... 140,00  
2025 - Sirène américaine 10 W 12 V ..... 121,00  
2026 - Sirène française 10 W 12 V ..... 108,00  
2027 - Interphone à 2 postes ..... 151,00  
2028 - Ampli 1,5 W mono ..... 112,00  
2029 - Correcteur de tonalité stéréo ..... 122,00  
2030 - Touch-control gradateur 1200 W ..... 158,00  
2031 - Alimentation 5 à 12 V 1,5 A pour auto ..... 89,00  
2032 - Alimentation 1 à 24 V 1 A avec bande (régulée) ..... 223,00  
2033 - Alimentation 5 V 1 A stab. et régulée ..... 170,00  
2034 - Alimentation 5 V 4 A stab. et régulée ..... 310,00  
2035 - Détecteur de passage par LDR ..... 130,00  
2036 - Tempomètre d'essieu-glace avec relais ..... 122,00  
2037 - Gradateur de lumière 1200 W avec sell ..... 86,00  
2038 - Commande en son avec micro et relais ..... 172,00  
2039 - Ampli téléphone avec capteur ..... 158,00  
2040 - Détecteur d'électrons avec HP ..... 107,00  
2041 - Actuel pour auto avec relais ..... 138,00  
2042 - Annul pour appartement avec relais et transfo ..... 248,00  
2043 - Tempomètre pour paramètre ..... 190,00  
2044 - Thermostat de haute précision ..... 192,00  
2045 - Booster 12 V 35 W pour sirène ..... 198,00  
2046 - Chambre de réverbération mono avec ressort ..... 295,00  
2047 - Filtre scratch stéréo (10 KHz) ..... 98,00  
2048 - Filtre rumbale stéréo (50 Hz) ..... 98,00  
2049 - Préampli micro stéréo ..... 79,00  
2050 - Émetteur ultra-sons ..... 110,00  
2051 - Récepteur ultra-sons ..... 186,00  
2052 - Equalizer stéréo 10 fréquences ..... 685,00  
2053 - Phasing électronique ..... 215,00  
2054 - Générateur musical 10 notes programmables ..... 172,00  
2055 - Convertisseur 6/12 V 60 W ..... 237,00  
2056 - Convertisseur 12/220 V 25 W ..... 250,00  
2057 - Booster 2 x 30 W ..... 332,00  
2058 - Préampli micro pour booster ..... 148,00  
2059 - Carillon trois tons ..... 140,00  
2060 - Porte-voix 15 W 12 V ..... 232,00  
2061 - Public adress spécial CB ..... 228,00  
2062 - Equalizer stéréo pour Booster ..... 410,00  
2063 - Public adress 2 x 30 W auto-radio ..... 382,00  
2064 - Interrupteur crépusculaire ..... 146,00

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



# elektor

copie service

En voie de disparition: certains magazines ELEKTOR.

Déjà, nos numéros 16 et 17 sont épuisés.

C'est pourquoi, nous vous proposons un service de photocopies d'articles publiés dans le(s) numéro(s) épuisé(s).

Le forfait est de 6 Frs par article (port inclus).

Précisez bien sur votre commande:

- le nom de l'article dans le n° épuisé,
- votre nom et adresse complète (en lettres capitales S.V.P.)  
et joignez un chèque à l'ordre d'Elektor.

# elektor

copie service

**Cet été pendant que vous bronziez en chantant,  
nous préparions le livre 2 et les extensions  
du FORMANT!  
Et bien,  
chères cigales, dansez maintenant...**



**FORMANT  
LIVRE 2**

les extensions

**bientôt  
disponible**

**55FF  
+port**

**PUBLITRONIC**

B.P. 48 59930 LA CHAPELLE D'ARMENTIERES

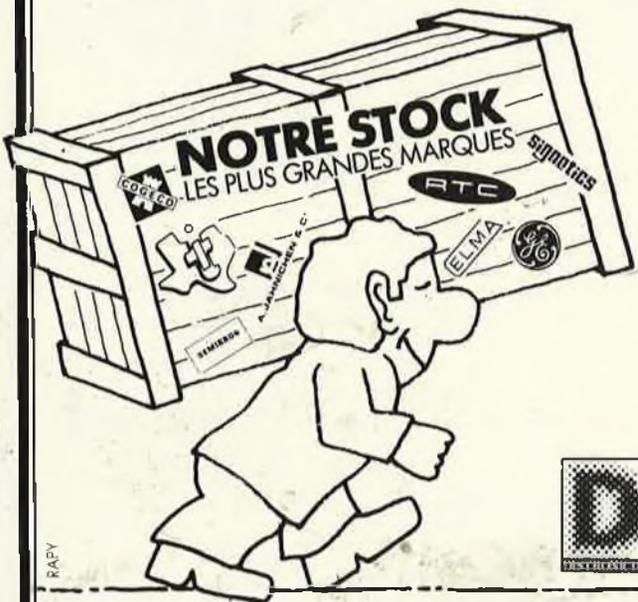
PETITES ANNONCES



**UN STOCK  
UN CHOIX  
UN SERVICE  
RADIO-  
VOLTAIRE**

Division électronique industrielle  
7, avenue Parmentier - 75011 PARIS

Tél. : (1) 379.50.11 - Télex : 680 952



**Distributeur de :**

- BISHOP GRAPHICS • COGECO • ELMA
- GENERAL ELECTRIC • JAHNICHEN • MECANORMA
- OKW • PACTEC • RTC RADIOTECHNIQUE • SEMIKRON
- SIGNETICS • TEKO • TEXAS INSTRUMENTS

**Stock permanent :**

- ALFAC • BOURNS • C.I.F. • DUVAUCHEL • ERSA
- FAIRSHILD • KONTACT • MOTOROLA • OHMIC
- ORBITEC • PREH • RCA • SECME • SESCOSEM
- SETA • SICERONT • SIEMENS • STANLEY • TRANSCO

Abonnés ELEKTOR, à partir de la revue n° 44 de février le magazine paraîtra en début de mois annoncé sur la couverture. Ne vous inquiétez-donc pas du retard entre la réception du magazine de janvier et celui de février.

Vends série complète Elektuur 77-78; Elektor 79 à 81. Tel. (1932) 878.811.70.

Vends Junior Computer complet table VOC 2A - Cartes de récupération. Tel. (73) 93.00.50.

Vends Sinclair ZX81 neuf achat x 0,8 = 788 F. Tel. (1) 604.11.46

Cherche bête d'électron. passionné musique, capable de créer circuits électron. sophistiqués pr guitare électr.; possib. exploit. commerc. Geslain 11 bis, rue S. Carnot 93600 Aulnay/Bois Tel. 866.47.06.

Vends Elektor du n°1 au 41: 12 F l'unité. Y BRUNET, 44, Bd A. Briand 77000 Melun.

Vends Junior Computer bon état. Tel. (3) 071.10.26 (après 19 h).

Combien de Cartes? = 297. Bravo à Monsieur RUBIO, abonné d'Elektor à Paris, le seul à nous donner le nombre exact et qui gagne une paire d'enceintes acoustiques ITT.

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

**ae**

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

aux-composants

electroniques

ACOUSTICAL COMPOSANTS

- 100 input"v, nom, adresse, activité professionnelle?"; n
- 110 Vous etes revendeur, industriel ou groupement d'achat ? Si oui : subroutine (=gosub) 200; aller à (=goto) 130->
- 120 Non! : gosub 200; La suite ne vous concerne pas; lisez Elektor Nos 41/42, notre publicité acoustical ou prohob!
- 130 Connectez-vous sur acoustical à l'aide des excellents connecteurs HARTING, à des prix intéressants : gosub 300
- 140 TOKO est le principal fabricant de bobinages HF au monde, nous distribuons TOKO en France : gosub 300
- 150 Ne vous trompez pas, car avec AMIDON/MICROMETALS vous avez tous les tores (poudre de fer ou ferrite); gosub 300
- 160 Passez en mode interrupt avec les inverseurs ALCO (séries vertes et autres); gosub 400 ; gosub 300
- 170 Vous supportez remarquablement bien cette publicité, nos supports AUGAT supportent encore mieux vos circuits intégrés (séries 200AG29D, 800AG11D etc.); gosub 300
- 180 Fin de programme (end), REMarque: relisez ligne 300!
- 200 Vous aimeriez concevoir des documents comme celui-ci, gérer votre comptabilité, votre stock, avoir un outil de développement puissant, APPLE vous le permet, demandez une offre de prix de la configuration souhaitée : gosub ligne 300 ; retour (=return)
- 300 en mentionnant ligne 100, demandez notre info/tarifs:  
ACOUSTICAL, BP 12, 59181 STEENWERCK  
répondeur (2B)48.21.14, tx 110.672 attn acoustical.  
(: return facultatif)
- 400 Notez : inverseur unipolaire CET16-D à F2,99HT à partir de 100 pièces (promotion) ; continuez ; return

# LIVRES PUBLITRONIC



## MICROPROCESSEUR Z-80

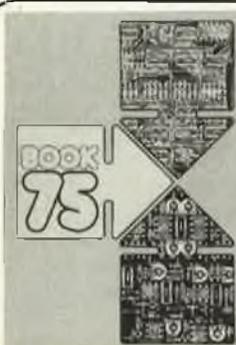
programmation: par Elizabeth A. Nichols, Joseph C. Nichols et Peter R. Rony 70 FF

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

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

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

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



## Do you understand English?

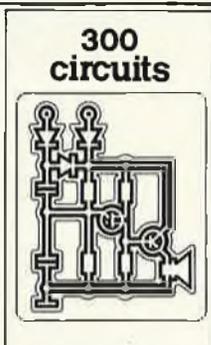
Si vous ne connaissez pas l'anglais technique, alors voici une excellente occasion de l'apprendre. Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book 75".

prix: 40 F

## 300 CIRCUITS

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

prix: 55 F



Ce livre donne une introduction par petits pas de la théorie de base et de l'application de l'électronique digitale. Ecrit dans un style sobre, on n'a pas besoin d'apprendre des formules sèches et abstraites, mais à leur place on trouve des explications claires des fondements des systèmes digitaux, appuyées par des expériences destinées à renforcer cette connaissance fraîchement acquise.

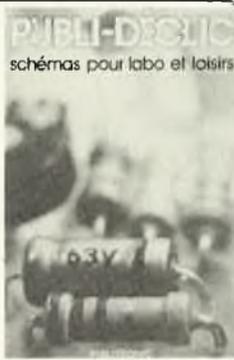
Pour cette raison DIGIT 1 est accompagné d'une plaquette expérimentale pour faciliter la construction pratique des schémas.

Prix: 65 F, circuit imprimé compris. par H. Ritz

## PUBLI-DÉCLIC

Un livre ou plutôt une source d'idées et de schémas originaux. Tout amateur (ou professionnel) d'électronique y trouvera "la" petite merveille du moment. Par plaisir ou utilité, vous n'hésitez pas à réaliser vous-même un ou plusieurs circuits.

prix: 45 F



## le cours technique

conception et calcul des circuits de base à semiconducteurs.

# LE COURS TECHNIQUE

conception et calcul des circuits de base à semiconducteurs 40 F

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

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

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

Disponible: — chez les revendeurs Publitrone  
— chez Publitrone, B.P. 48, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 10 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART



**acer**  
**composants**  
42, rue de Chabrol, 75010 PARIS  
Tél.: 770.28.31  
C.C.P. 658-42 PARIS  
Métro : Poissonnière, Gare du Nord et de l'Est

**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 forfaitaire ci-dessous pour la métropole.  
**COMPOSANTS** : commande minimum 400 F (partis ca. 21 F)  
**H.P. TRANSFOS APPAREILS** de mesure : règlement comptant + frais de port suivant le labo. ci-dessous  
**ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT** : 30 % à la commande + port + frais de contre-remboursement. Pour les PTT 9,20 S.M.C.F. : 28,00.

Port PTT	2 à 3 kg	28
0 à 1 kg	3 à 4 kg	31
1 à 2 kg	4 à 5 kg	36
Port S.M.C.F.	10 à 15 kg	72
0 à 10 kg	15 à 20 kg	83

N°s ELEKTOR et montages décrits dans ceux-ci	N° circuit	Prix Cl	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
<b>n° 1</b> Générateur BF RAM E/S SC/MP	9453 9846 1 9846 2	38,50 82,00 31,00	XR 2206 ..... 48,00 N.C.
<b>n° 3</b> Voltmètre LED Voltmètre crête Carte extension memoire	9817.1 et 2 9860 9863	32,00 24,00 150,00	UAA 180 ..... 18,00 LM 324 ..... 8,00 79 G ..... 18,00 MM 5204 O ..... 132,00 MM 2112 ..... 26,00 74125 ..... 5,00 74148 ..... 13,20 74151 ..... 6,00 Afficheur HP 7750 12,00 Shadow à LED ..... 17,00
Carte HEX	9353	216,50	
<b>n° 4</b> Carte RAM 4 K	9885	175,00	MM 2112 ..... 26,00 74154 ..... 10,00 4012 ..... 2,10 4049 ..... 4,00 4050 ..... 4,00 Connect. DIN 64 broches M + F ..... 64,00 LM 723 (DIL) ..... 5,00 79 GU ..... 18,00 MK 50398 N ..... 90,00 Afficheur HP 7760 12,00 BFY 90 ..... 10,00
Alim. pour micropro.	9906	48,00	
Mini fréquencesmètre	9927	38,00	
Modulateur UHF/VHF	9967	18,50	
<b>n° 5-6</b> Réducl. dynam. bruit	1234	16,00	BA 127 ..... 6,00 BC 108 ..... 2,00 XR 2206 ..... 48,00 CA 3060 ..... 24,00 74123 ..... 6,90
Interface cassette	9905	36,00	
<b>n° 7</b> Clavier ASCII	9965	92,00	Kit complet avec touches ..... 548,00
<b>n° 8</b> Elekterminal (microordinateur)	9966	89,50	MM 2102 ..... 14,00 SFC 713101 E 1-060,00 preprogrammée 74 S 387 ..... 60,00 AY 5.1013 ou MM 5303 ..... 57,00 SFF 96364 ..... 150,00 RO 3-2513 ..... 96,00 Quartz 1008 kHz ou 1 000 kHz ..... 40,00 CA 3161 ..... 15,00 CA 3162 ..... 50,00 Allch. FND 557 ..... 16,50 composants classiques
Voltmètre numérique universel	79005	31,00	
Digicarrillon	9325	35,00	
<b>n° 10</b> Horloge digitale multifonction : Base de temps précis	9448	29,50	N.C. Self 470 µH ..... 6,00 Variable air 470 pF ..... 25,00 Composants classiques
Alim. pour base de T.	9448.1	16,00	
<b>n° 11</b> Clap switch	79026	18,00	Transducteur ultra- sonore ..... 52,00 µA 709 ..... 3,80 TIP 122 ..... 12,00 E 420 ..... 6,00 µA 741 ..... 3,00 µA 78 HG ..... 64,00 TL 084 ..... 16,00 perle de ferrite
Stentor (ampli puissance)	79070	49,00	
Alim. de labo robuste Assistantor (preampli)	79034 79071	35,00 29,50	
<b>n° 15</b> Platine FI pour tuner FM	78087	28,50	CA 3189 ..... 56,00 TOKO 34343 ..... 7,00 34342 ..... 7,00 BBR 3132 A ..... 47,00 composants classiques A 4500 ..... 26,00 356 ..... 12,00 BLR 3107 (TOKO) ..... 38,00
Chargeur d'accus Decodeur stéréo	79024 79082	26,00 28,50	
<b>n° 16</b> Accord par touches sensitives (pour tuner ou autre)	79519	45,00	74 LS 192 ..... 10,80 74141 ..... 7,90 Affich. HP 5082 7750 ..... 12,00

N°s ELEKTOR et montages décrits dans ceux-ci	N° circuit	Prix Cl	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
Extension de l'Elek- terminal	79038	58,50	MM 2102 ..... 14,00 74 LS 155 ..... 7,30 74 LS 83 ..... 8,20 74 LS 193 ..... 10,80 CD 4093 ..... 6,00 4081 ..... 3,00 Connecteur ITT canon Type G 09 A 45 C 4 DB AA ..... N.C.
Digifarad (capacimètre)	79088.1 2 et 3	62,00	MM 74 C 928 ..... 59,00 TL 084 ..... 16,00 7760 ..... 12,00
Modulateur en anneau	79040	31,00	LM 1496 ou MC 1496 ..... 15,00 TL 084 ..... 16,00 BF 256 ..... 5,70 BF 451 ..... 4,50 BF 256 A ..... 5,70
Gate dip	79514	20,00	
<b>n° 17</b> Ordinateur pour jeu TV Cl principal avec doc Alimentation	79073 79073.1	237,00 29,00	74 LS 258 ..... 9,60 CI RTC 2650 A ..... N.C. 74 LS 156 ..... 7,60 2616 ..... N.C. 74 LS 139 ..... 8,80 2636 ..... N.C. 74 LS 138 ..... 8,80 2621 ..... N.C. 74 LS 251 ..... 7,20 LM 339 ..... N.C. CD 4099 ..... 13,00 MM 2112-4 ..... 26,00 Quartz 8,67 MHz ..... 40,00 Composants classiques
Clavier	79073.2	44,00	
Doc seule	79073.D	15,00	
Ampli téléphone	9987.1 9987.2	24,50 16,50	
Fuzz box réglable	9984	23,00	LF 356 ..... 12,00
<b>n° 18</b> Affichage numérique de la fréquence d'accord tuner	80021.1 80021.2	57,50 26,00	SAA 1058 ..... 45,00 SAA 1070 ..... 110,00 Afficheurs HP 5082 7750 ..... 12,00 7756 ..... 12,00 perle ferrite 5 mm ..... N.C. Quartz 4 MHz ..... 40,00 Composants classiques
Monoselector (Programmateur réglable)	79039 79093	124,00 32,00	MM 57160 ..... N.C. ULN 2003 ..... 16,00 HP 5082 7414 ..... 113,00 2 N 311 ..... N.C. Self 270 µH ..... 7,00
Convertisseur ondes courtes	79650	23,00	
<b>n° 19</b> Tos-mètre	79513	24,50	Tore T 50-6 ..... 7,50 OA 91 ..... 1,00 OM 961 ..... 140,00 TDA 1034 BN ..... 32,00 Ligne à retard EM 1000/56 TLC 1398 OREGA ..... N.C. Self 5,1 µH, 10 µV. 39 µH ..... 8,00
TOP AMP TOP preamp. Codeur Secam	80023 80031 80049	17,00 47,00 74,50	
<b>n° 20</b> Générateur de coul.	80027	32,50	S 566 B ..... 32,00 Self torique filtrage ..... 12,00
Nouveau bus pour système à µP Train à vapeur	80024 80019	70,00 22,50	Composants classiques TL 084 ..... 16,00 LM 386 N ..... 9,00 S 566 B ..... 32,00
Gradateur sensitif	78065	16,00	
<b>n° 21</b> Effets sonore (avec chambre de reverb. n° 5/6) Le vocodeur bus (equalizer de voix) filtre	80009 80068.1.2 80068.3	34,00 118,00 41,00	XR 2206 ..... 48,00 XR 2207 ..... 47,00 TL 084 ..... 16,00 Ajustables sur céramiques ..... 4,50 Connecteur 21 broches du type Siemens CA 2334 - A 54 - A 63 ..... 18,00 TDA 1034 NB ..... 32,00 et B LM 301 ..... 7,30 74150 ..... 9,60 74 LS 14 ..... 6,00 BFT 66 ou 67 ..... 20,00 perle ferrite longue 3,5 ..... N.C. TLO 84 ..... 16,00 ou LM 324 ..... 8,00
entrée sortie Alim.	80068.4 80068.5 80067	38,00 34,00 28,50	
Digiplay	80067	28,50	
Ampli d'antenne 60 à 800 MHz	80022	22,00	
Transposeur (Musique)	80065	17,00	

N°s ELEKTOR et montages décrits dans ceux-ci	N° circuit	Prix Cl	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
<b>n° 22</b> Thermomètre numérique	80045	38,50	AY 3 - 1270 ..... 112,00 Affichage led HP 5082 7750 ..... 12,00 XR 2206 ..... 48,00 MM 5204 O ..... 132,00 81 LS 95 ..... 25,00
Interface cassette basique	80050	67,00	
Fondu enchaîne secteur	9955	17,00	
Chorosynth	80060	264,00	CA 3140 ..... 12,00 TL 081 - CD 4520 10,60 Tube compleur ZP 1400 (RTC) ..... N.C. XR 2206 ..... 48,00 Quartz 1 MHz ..... 40,00 Connecteur 64 Din M + F ..... 65,00 et 31 broches Din M + F ..... 22,00 R 6502 ..... 98,00 R 6532 ..... 124,00 2708 program ..... 90,00 MM 2114 ..... 62,00 NE 556 ..... 11,00
Compteur Geiger	80035	38,50	
Vocophonie Junior computer	80054 80089.1 80089.2 80089.3	18,50 200,00	MAN 4640 ..... 23,00 ULN 2003 ..... 16,00 TCA 220 ..... 28,00 TCA 210 ..... 34,00 OA 95 ..... 0,50
Système souple d'interphone	80069	34,00	
<b>n° 23</b> Indicateur de consommation de carburant Allumage électronique	80096 80084	74,00 46,50	MAN 4640 ..... 23,00 XR 4151 ou LM 331 ..... 32,00 BU 208 A ..... 56,00 zener 200 V/400 MW ..... 3,00 1 N 5406 ..... 5,00 Résistance 8,2 1/2 W ..... 25,00 0,18 1/2 W ..... 4,50 BFT 66 ..... 20,00 Mandrin UHF TO KO S 18 - 30 ISN 0300 ..... 6,00 Self 1 mH 10 mH et 1 µH ..... 8,00 Relais inverseur 14,00 HM 2102 ..... 14,00
Antenne active pour auto	80018.1.2	35,00	
Cadenceur intelligent d'essuie-glace	80086	43,00	
Indicateur de tension batterie	80101	17,00	LM 10 C ..... 52,00
Antivol Infrarouge Protection batterie	80097 80109	16,00 17,50	Composants classiques 723 ..... 6,60
<b>n° 24</b> Chasseur de moustique	80130	13,50	Composants classiques
<b>n° 25-26</b> Éclairage de vitrine	80515.1 80515.2 80505	17,50 31,00 30,00	MCS 2400 ..... 18,00 CR 200 ..... 35,00 CR 390-470 ..... 27,00 CA 3045 ..... 45,00 VN 89 AF ..... 19,00 2 N 4402 ..... 10,00 LM 10 C ..... 52,00 BD 241 ..... 6,10
Ampli de puissance à Fet	80516	23,00	LM 367 ..... 12,50
Alimentation de laboratoire Preampli stéréo pour cellule dynamique Timbres (ampli faible puissance) Cardio tachymètre numérique	80532 80543 80071 80145	16,50 16,50 54,00 19,50	LM 386 ..... 9,00 74 C 928 ..... 59,00 CD 4010 B ..... 16,00 CD 4528 ..... 18,90 HP 7760 ..... 12,00
<b>n° 27</b> Programmateur de Prom Fréquencesmètre à cristaux liquides	80556 80117	45,50 30,50	82 S 23 (CI) ..... 460,00 BC 160-16 ..... 6,00 Quartz 4 MHz ..... 40,00 SDA 5680 ..... 167,00 Afficheur FAN 5132 T ..... 299,00 (suite page ci-contre)
Carte 8K RAM + EPROM	80120	157,00	21111 ..... N.C. Z708 ..... 80,90 ou Z716 ..... 150,00 74 LS 241 ..... 14,20 74 LS 243 ..... 12,00 BTF 66 ..... 20,00 Tore ferrite Philips
Antenne 12	80076.1 80076.2	21,50 19,00	



REGARDEZ  
PAGE CI-CONTRE

# POINTS DE VENTE 3 elektor SUR PARIS

# JUNIOR COMPUTER

Le kit absolument  
complet fourni  
avec les 2 livres «Junior Computer»  
tome 1 et tome 2

950 F.

## MOULIN A PAROLE AVEC TMS 5100 ET TMS 2532 1055 F

Numeros ELEKTOR et montages décrits dans ceux-ci	N° circuit	Prix CI	Prix des composants actifs autres que resist., cond., etc.
n° 36 (suite)			74 LS 390 ..... 15,00 74 LS 266 ..... 4,80 74 LS 132 ..... 7,40 74 LS 374 ..... 27,00 74 LS 266 ..... 4,80 74 LS 122 ..... 6,60 SYP 2101 A-2 ..... N.C. 9368 ..... N.C.
n° 37-38 Regulateur vitesse Détecteur d'humidité Tampon entree-sortie Analyseur logique Voltmètre digital universel Générateur aléatoire simple	81506 81567 81577 81575 81523	21,00 19,00 24,00 35,00 28,50	SN 28 654 ..... N.C. TIL III/MCT 2 ..... 10,00 LM 710 ..... boîtier rond ..... N.C. CA 3161 ..... 15,00 CA 3162 ..... 50,00 74 LS 244 ..... 12,00 BS 170 (transistor Fet) ..... 10,00 BC 160 ..... 6,00 Sell 100 µH ..... 6,00 Quartz 27,035 ..... 12,00
Sirene holophonique Diapason électronique	81525 81541	23,00 20,00	MM 2114 ..... 40,00 74 LS 04 ..... 2,90 74 LS 139 ..... 8,80 74 LS 241 ..... 14,20 74 LS 244 ..... 12,00 74 LS 245 ..... 16,00 74 LS 30 ..... N.C. 74 LS 161 ..... 9,70 74 LS 138 ..... 8,80 74 LS 32 ..... 3,50 AY 38910 ..... 99,00 CD 4066 ..... 4,00 LM 324 ..... 8,00 TIL III ..... 10,00 78 L 12 ..... 8,00 DL 7760 A ..... N.C. MK 50398 ..... 90,00 ULN 2003 ..... 16,00 LX 0503 A ..... N.C. LM 723 ..... 12,50 LM 324 ..... 8,00 Buzzer piezo PB 2720 ..... 10,00
n° 39 Extens. pr jeux TV	81143	226,50	
Jeu de lumière	81155	38,50	
Compt. de rotation	81171	58,00	
Barom. tl silicium	81173	41,50	
Test. de continuité	81151	15,00	
n° 40 Distancem. multich.	81032	17,00	Photo transistor FPT 100 ..... ou 2 N 5777 ..... 35,00 CA 3140 ..... 12,00 CM 7106 ..... 199,00 LCD 43 D5R03 ..... 120,00 LF 356 ..... 12,00 TL 084 ..... 16,00 2N 4278B ..... N.C. 2N 4268B ..... N.C. CA 3080 ..... 12,00 Composant standard BR 105 ..... 2,20 Quartz 27005 ..... 125,00 Bobine 4,7 µH ..... 19,50 6602 ..... 115,00 6532 ..... 142,00 ULN 2003 ..... 16,00 DL 7760 ..... N.C. MM 2716 à l'exclusion de Texas instrument programmée ..... 80,00
Afficheur à cristaux liquides	82011	19,50	
Extension de la mémorisation (analyseur logique)	81141	45,00	
Afficheur à led Mini emett. Test	82015 81150	19,00 18,50	
Chronoprocasseur universel C.I. principal Circuit clavier + affichage	81170-1 81170-2	48,50 36,00	
n° 41 Orgue junior alimentation CI principal FMN +VMN	9968-5a 82020 81156	17,00 41,50 51,00	Clavier 56 touches 3 octaves 690,00 SAA 1900 ..... N.C. 74C928 ..... 59,00 am. 7760 CA3140 ..... 12,00 CD4518 ..... 7,50 CD 4556 ..... 8,00 BF 245 ..... 5,60 BC516 ..... 3,45 XR2206 ..... 40,00 LM324 ..... 8,00 CA3130 ..... 11,00 BF49X, BF905 ..... BFX90 ..... 10,00 BF166, BFY90 ..... 10,00 Pl. sup. GP12/12-360. Mand. KH3-512-357 I-III ..... N.C. Blind. AB12/12/14-361 Noyau G3.505/K3/70/10 Quartz 57,6 ou de 96 MHz ..... N.C. CA3140 ..... 12,00 BC560 ..... 1,90 BC550 ..... 1,30 résistances (11 kΩ 16 kΩ 2 kΩ) ..... 0,65
Programmeur pour chambre noire Générateur de fonction Cryptophone	82004 82006 81142	26,50 25,00 26,50	
Transverter 70 cm	80133	149,00	
Détecteur de métaux	82021	67,00	
n° 42 Fréquence-mètre de poche à LCD	82026	23,50	BF256A ..... 6,00 BF494 ..... 3,20 74 LS196 ..... 17,50 Module VEKANO FM77T ..... N.C. MK50398 ..... 90,00 ULN2003 ..... 16,00 Quartz 1 MHz ..... 40,00 NE555 ..... 3,00
Contrôleur d'obturateur	82005	44,50	
Programmeur d'EPROM (2650)	81594	17,50	
High boost	82028	22,50	LM308 ..... 8,00 LM386 ..... 9,00 C.I. HM 6116 LP ..... N.C. CD 4071 ..... 2,20 Diode DUG (germanium) ..... 0,35
Ampli téléphonique Tempo ROM	82009 82019	18,50 19,50	

Numeros ELEKTOR et montages décrits dans ceux-ci	N° circuit	Prix CI	Prix des composants actifs autres que resist., cond., etc.
Ampli PWM	80085	18,00	ou Siemens ..... 16,00 Ref. 4312-020-31521 CA 3130 ..... 10,00 CD 40106 ..... 12,00 BD 137 ..... 3,45 BD 138 ..... 4,00 Composants classiques
Testeur de transistors	80017	43,00	
n° 28 Traceur de courbe Voxcontrol	80128 80138	17,50 28,50	Composants classiques CD 4528 ..... 10,60 TL 084 ..... 16,00
n° 29 Alimentation de précision Sensorielle (sonnette de porte) Générateur de mire fondu enchaîné semi-auto. BR956	80514 81005 80503 80512	21,50 17,50 225,00 20,50	LH 0075 ..... 222,00 MJ 3001 ..... 25,00 CM 7555 (555 C Mos) ..... 13,00 CD 4077 ..... 3,00 Composants classiques
Diavision Fondu enchaîné auto. pour 2 pro. + magneto	81002	88,00	AY 3 1015 ..... 66,00 LM 339 ..... 6,30 74 LS 00 ..... 1,80 Quartz 1 MHz ou 100 kHz ..... 40,00 AY 3-1350 ..... 80,00 CD 4066 ..... 4,00
Boîte à musique	80502	40,50	
n° 30 Coupe-circuit pour cafetière électrique Cde auto pour rideaux Indicateur de consommation de carburant	81023 81015 81035.1 81035.2 81035.3 81035.4	21,50 47,50 19,50 17,00 16,50 29,50	MCS 2400 ..... 18,00 Ronleux PB2720 ..... 18,00 CA 3140 ..... 12,00 BD 241 ..... 6,10 LM 331 ou XR 4151 ..... 20,00 MAN 46 40 ..... 23,00 74 C 928 ..... 59,00
n° 31 Thermomètre de bain Chargeur d'accus C.N Auto power Ampli voiture	81047 81049 81001	25,50 26,00 63,00	JAA 170 ..... 18,00 CTN 20 K ..... 15,00 Composants classiques BD 240 B ..... 15,00 BYX71/350 ..... N.C. + bobines diverses disponibles
n° 32 Mégalo vumètre B T 220 V Table de mixage	81085.1 81085.2 81068	27,50 29,00 129,50	TIL 111/MCT 2 ..... 10,00 Fiche 5 brochures ..... 3,00 Fem pour CI composants classiques

Numeros ELEKTOR et montages décrits dans ceux-ci	N° circuit	Prix CI	Prix des composants actifs autres que resist., cond., etc.
Matrice à lumière	81012	103,50	2708 progr. .... 100,00 CO 4556 ..... 8,00 NE 556 ..... 11,00 CA 3130 ..... 10,00 BD 240 C ..... 20,00 MCS 2400 Mo Santo ..... 18,00
Ampli de puissance 200 W Poster disco	81082 81073	36,50 36,00	
Phonomètre	81072	21,50	
n° 33 Voltmètre digital 2,5 chiffres Programmeur pour photo Xylophone	81105.1 81105.2 81101.1 81101.2 81051	29,00 24,50 28,50 25,50 20,00	CA 3140/TL 081 ..... 12,00 Composants classiques
n° 34 Détecteur de sons devoises/voisés High Com	81027.1 81027.2 9817.1.2	40,50 48,00 32,00	CA 3080 ..... 10,00 HA 4741 ou TL 084 ..... 16,00 Ensemble plaque CI + modules programmés BR 401 + lace avant ..... 412,50 XR 4136 ..... 15,00 BL 30 HA ..... 19,50 BF 256 ..... 5,79
Alim dito	81117.2	24,50 425,00	
Détecteur de présence	81110	28,00	
n° 35 Imitateur Alim. universelle Intelekt C'est un Jeu d'échec kit	81112 81128 81124	24,50 29,00 67,00	SN 76477 ..... 40,00 79 GU ..... 18,00 78 GU ..... 18,00 2716 prog. eu de 2 ..... 400,00 8088 ..... 408,00 74 LS 156 ..... 7,20 74 LS 373 ..... 13,10 MM 2114 ..... 62,00 82 84 ..... 72,00
Paristor	81123	20,50	
n° 36 Coq à campeur	81130	15,50	PB 2720 Toko ..... 18,00 Self de 56 mH ..... 6,00 10 cell solaire ..... 34,00 82 S 23 ou 74 188 ..... 22,00 RC 6522 ..... 88,00 Composants classiques 74 LS 191 ..... 10,80 74 LS 151 ..... 6,40 74 LS 163 ..... 9,60 74 LS 324 ..... 18,80 74 LS 123 ..... 6,90 74 LS 109 ..... 7,60
Carte d'interface pour jeux computer	81033.1 81033.2 81033.3 81135	226,50 17,00 15,50 20,50	
Gong dqi Analyseur logique	81094.1 81094.2 81094.3 81094.4 81034.5	99,50 26,00 25,50 38,50 17,50	



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



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

D'autres points ont établis leur réputation:

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

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

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

Pour ce faire, nous avons sur le plan mécanique:

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

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

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

En conclusion, vous obtenez:

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

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



Fluke (Belgium) SA  
NV

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



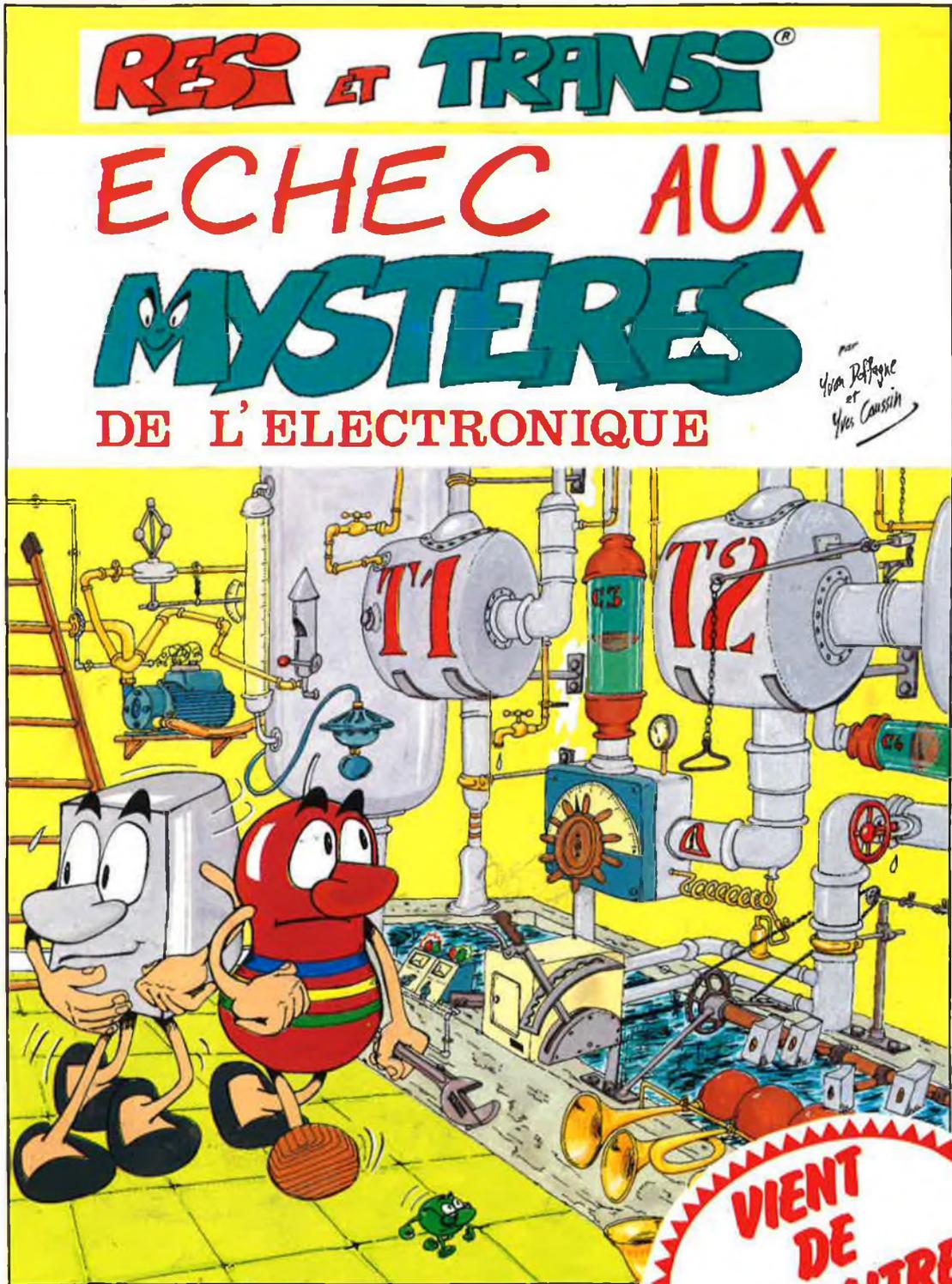
*Afin de mieux vous protéger, nous et votre appareil, en cas de surcharge accidentelle, nous avons utilisé plus de composants (varistors, diodes, thermistors, résistances) que dans n'importe quel autre multimètre du marché dans cette gamme de prix. — un exemple vous est donné sur la gauche, qui vous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



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

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

**UNE RESISTANCE FACETIEUSE UN TRANSISTOR CHAMPION DE TENNIS UN CONDENSATEUR PUTOOT EXPLOSIIF ET D'AUTRES GAGS**



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

BIENTOT D'AUTRES AVENTURES ET ENCORE DES MONTAGES INSTRUCTIFS! TOUJOURS PLUS DE GAGS.

L'ELECTRONIQUE EN B.D., C'EST PARTI CHEZ

PUBLITRONIC SARL BP 48,  
59930 LA CHAPELLE d'ARMENTIERES