

mensuel  
no. 69  
mars  
1984

# elektor

12 FF  
97 FB  
4,70 FS

loisirs électronique pour labo et o  
pour labo et loisirs électronique p

## analyseur de spectre

par 1/3 d'octave

amusez-vous à trouver la sortie de

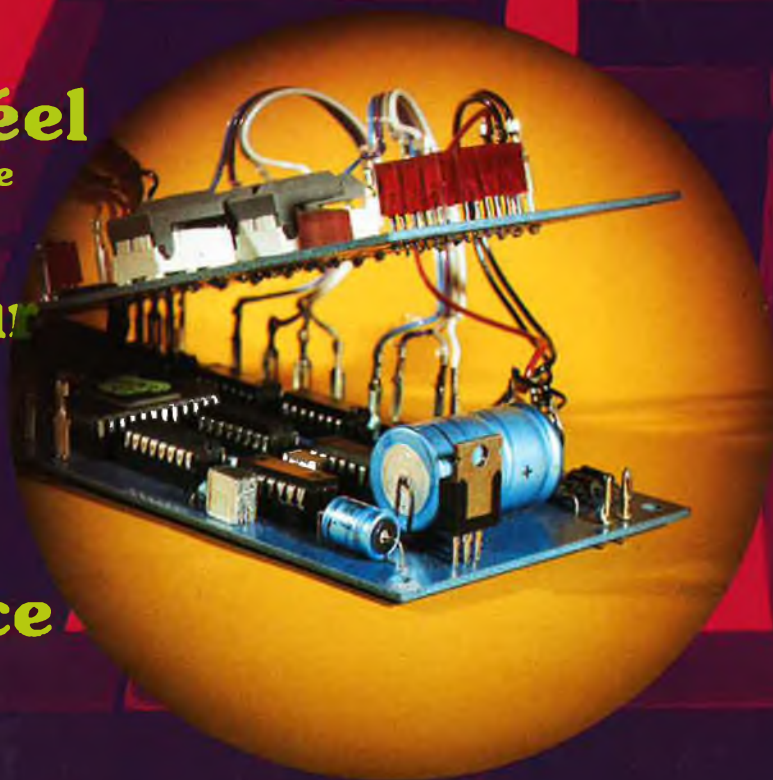
## l'élabyrinthe

## compteur en temps réel

pour magnéto à bande

## économiseur d'essence

## interface de puissance à triacs



# SELECTRONIC

VOIR NOS PUBLICITES  
EN PAGES INTERIEURES

VENTE PAR CORRESPONDANCE :

11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98 TARIF AU 01/03/84

Paiement à la commande. Ajouter 20 F pour frais de port et emballage. Franco à partir de 500 F. **Contre-remboursement**: Frais d'emballage et de port en sus. Nos kits comprennent le circuit imprimé EPS et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle: résistance COGECO, condensateurs MKH SIEMENS, etc. selon la liste publiée dans l'article d'ELEKTOR, ainsi que la lace avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés. Prix en rouge: TVA 33,33%.

**FLUKE**  
**SE SURPASSE**



**ET PREND UNE LONGUEUR  
D'AVANCE SUR TOUS SES  
CONCURRENTS.**

**NUMERIQUE CONTRE ANALOGIQUE :  
LA GUERRE EST FINIE.**

La nouvelle série est disponible chez **Sélectronic!**

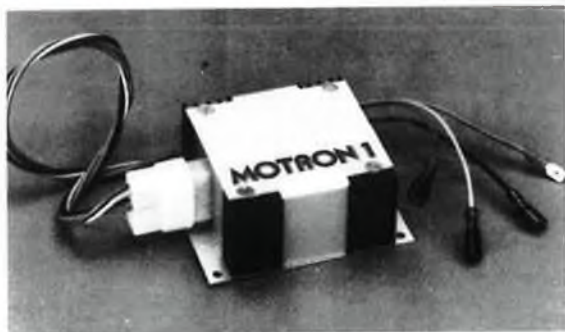
**Cette série vous apporte :**

- 3 200 points de mesure!
- Une échelle analogique
- Changement de gamme automatique
- Une gamme 10 A.
- Auto-test
- Mise en sommeil automatique
- 3 ans de garantie! - etc, etc.

Le FLUKE 73 ..... 945,00 F  
Le FLUKE 75 ..... 1 095,00 F  
Le FLUKE 77 (avec étui) ..... 1 395,00 F  
(Documentation complète en couleurs sur simple demande)

**FLUKE 70**  
MULTIMETER

**MOTRON 1**



**EXCLUSIVITE  
SELECTRONIC**

**ALLUMAGE  
ELECTRONIQUE  
"OPTIMISE"  
POUR AUTOMOBILE**

SELECTRONIC vous propose un nouvel allumage électronique en kit utilisant un tout nouveau circuit intégré américain qui est en fait un mini-ordinateur spécialisé dans le contrôle et la régulation des différents paramètres d'un circuit d'allumage auto, entre autres :

- le régime moteur
- l'angle de Dwell
- le courant dans le primaire de la bobine
- la tension de batterie, etc.

Ce kit, proposé à un prix très compétitif, ne comporte que des composants professionnels "haute-fiabilité".

Documentation détaillée sur simple demande.

Le kit complet (avec coffret spécial et accessoires)

**349,50 F**

Pour tirer le meilleur rendement de votre MOTRON, le kit complet avec sa BOBINE SPECIALE HAUTES PERFORMANCES ..... 520,00 F

**UN KIT SENSATIONNEL !**

**NOUVEAUTÉ! (DESCRIT DANS LE NUMÉRO 68)**

**CAPACIMETRE DIGITAL (84012)**

le kit complet avec coffret, face avant et accessoires . . . 695,00 F

**KIT HIGH()COM**

(81117)



**DE NOUVEAU  
DISPONIBLE !**

Une amélioration indispensable de votre magnétophone :

le "HIGH COM" de TELEFUNKEN, certainement le plus performant des réducteurs de bruit, vous est proposé en kit par SELECTRONIC (Voir ELEKTOR n°33 et 34).

**Caractéristiques :** gamme de fréquences 20... 18 000 Hz (+0, -3dB).

Distorsion : < 0,2%. Rapport signal/bruit : 85 dB

Cet appareil vous garantit une réduction du bruit extrêmement sensible (15 dB à 100 Hz, 20 dB à 3 kHz / 25 dB à 15 kHz) sans altération de la qualité sonore.

Le kit complet avec circuits imprimés sérigraphiés, vu-mètres avec éclairage incorporé, face avant gravée coffret, boutons, accessoires, cassette de réglage et notice complète de montage et d'utilisation, au prix de ..... 1 350,00 F

**REDECouvrez VOTRE  
MAGNETOPHONE GRACE AU**

**HIGH()COM**

**ANALYSEUR  
DE SPECTRE AUDIO**



**NOUVEAU !  
SPECIAL  
AUDIOPHILES !**

Visualisez la courbe de réponse de votre chaîne hi-fi dans son cadre d'écoute !

Grâce à l'ensemble que SELECTRONIC vous propose ci-dessous à un prix "AMATEUR" : notre "ANALYSEUR DE SPECTRE EN TEMPS REEL" se compose de :

- 1 AUDIOSCOPE SPECTRAL (83071) en kit (à affichage fluorescent de 140 points visualisant 10 octaves sur la gamme 32 Hz à 16 kHz)
- 1 capteur à ELECTRET spécial
- 1 générateur de bruit "rose" qui produit le signal indispensable à la mesure.

Ce kit vous permet l'analyse immédiate :

- d'un système de sonorisation
- d'enceintes acoustiques (courbe de réponse, comparaisons, etc...)
- de la bande passante de magnétophones, etc...

L'ensemble en kit complet (avec accessoires et notice détaillée)

et coffret adapté ..... 799,00 F

<b>unité de programmation pour synthétiseur polyphonique (1)</b> L'adjonction de mémoire, d'un échantillonneur-bloqueur, d'un circuit de conversion A/N et N/A et d'un circuit de programmation au synthétiseur polyphonique décrit voici quelques mois, simplifie beaucoup la reproductibilité de sonorités obtenues lors d'essais précédents.	<b>3-19</b>
<b>économiseur d'essence</b> ..... Véritables bois-sans-soif, de nombreux carburateurs consomment glou-tonnement un liquide plus onéreux que de nombreux "vins du pays". Réduire leur soif produit souvent une économie appréciable.	<b>3-26</b>
<b>modulateur UHF, image et son</b> ..... La conversion du signal vidéo produit par un ordinateur domestique en un signal convenant à une TV nécessite l'utilisation d'un modulateur tel celui décrit ici: doté d'un quartz, il convient également aux appareils équipés d'un synthétiseur de fréquence.	<b>3-30</b>
<b>analyseur audio en temps réel(1)</b> ..... Le premier article d'une série consacrée à la description (et à la construction), d'un analyseur de spectre par 1/3 d'octave s'intéresse aux filtres et au préamplificateur d'entrée.	<b>3-34</b>
<b>circuits imprimés en libre-service</b> ..... <b>Elabyrinthe</b> ..... En cette époque de "civilisation des loisirs", de calculettes et d'ordinateurs individuels, il est indispensable de faire travailler ses méninges; s'il est de plus possible de le faire en jouant... pourquoi s'en priver?	<b>3-41</b>
<b>taste-bande</b> ..... M. Hafner Un montage qui simplifiera la vie de nombreux possesseurs d'ordinateurs "domestiques" (et celle de leur conjoint), la visualisation des informations présentes sur une cassette numérique étant lumineuse et non auditive!	<b>3-45</b>
<b>diviseur de tension de précision</b> ..... Ou comment obtenir, dans certains cas, une précision de 1% avec des résistances de 5 ou 10%.	<b>3-53</b>
<b>compteur en temps réel</b> ..... J. Tilley Une adjonction qui "transformera" votre magnétophone à bande. Sa réalisation demande quelques dons en mécanique et de bonnes notions en électronique.	<b>3-54</b>
<b>get &amp; go</b> ..... P. Barrat Extension du logiciel TM du Junior Computer: elle effectue le lancement automatique d'un programme dès la fin de son chargement en mémoire.	<b>3-56</b>
<b>interface de puissance</b> ..... Un montage à triacs comportant 8 canaux qui permettent de commander autant de lampes (ou d'appareils); destiné à l'origine au montage "discolights" du mois dernier, il peut également servir d'interface entre un ordinateur et des appareils alimentés par le secteur.	<b>3-62</b>
<b>marché</b> .....	<b>3-64</b>
	<b>3-69</b>



*Il nous arrive de temps à autre de nous sentir d'humeur folâtre: Elabyrinthe est le résultat d'une telle période. La fille roi de Crète aida Thésée à échapper au Minotaure en lui donnant un écheveau de fil (de laine ou de coton, l'Histoire ne le dit pas). Notre fil d'Ariane prend la forme d'une vingtaine de LED, et le Minotaure, celle d'une EPROM, qui ne manquera pas de vous faire tomber dans une "oubliette", si vous n'y prenez garde. Ne vous désolerez pas d'avoir découvert le premier trajet, car il en reste sept autres et rien ne vous empêche de dessiner et programmer les vôtres.*

**Le mois prochain:**

- générateur d'impulsions
- alimentation alternative variable
- effaceur d'EPROM intelligent
- analyseur audio en temps réel (2)
- simulateur de Z80

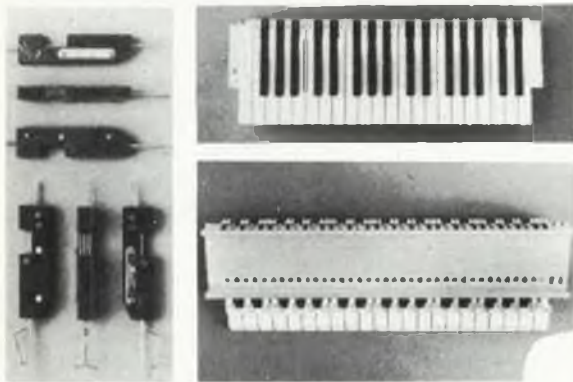
infocartes et encart entre les pages 3-10/3-11 et 3-74/3-75

# Selectronic

11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98

CONDITIONS GENERALES DE VENTE : VOIR 2<sup>e</sup> DE COUVERTURE

## CLAVIERS KIMBER ALLEN



Les instruments de musique électroniques exigent, pour un fonctionnement sans défaillance, des claviers à contacts "plaque Or", les seuls garantissant une fiabilité à long terme

LES CLAVIERS PROFESSIONNELS KIMBER ALLEN VOUS APPORTENT CETTE SECURITE ET SONT RECOMMANDES PAR ELEKTOR.

Ces claviers peuvent être combinés pour augmenter le nombre d'octaves à volonté

### CLAVIERS NUS

3 octaves (37 notes)	480,00 F
4 octaves (49 notes)	595,00 F
5 octaves (61 notes)	735,00 F

### BLOCS DE CONTACTS K.A.

1 inverseur (piano)	8,20 F
2 contacts "Travail" (Formant)	9,50 F

### CLAVIERS COMPLETS AVEC LEUR JEU DE CONTACTS

Clavier "FORMANT" 3 octaves	FRANCO 820,00 F
Clavier "PIANO" 5 octaves	FRANCO 1200,00 F

REVENDEURS : Nous consulter.

## FORMANT

Synthétiseur modulaire en kit. Nos kits comprennent EPS + face avant - boutons professionnels + connecteurs, etc. suivant la liste ELEKTOR

- VCO (9723-1)	580,00 F
- VCF (9724-1)	265,00 F
- Interface clavier (9721-1)	200,00 F
- ADSR (9725)	180,00 F
- DUAL VCA (9726)	250,00 F
- LFO (9727)	240,00 F
- NOISE (9728)	180,00 F
- COM (9729)	170,00 F
- ALIM (9721-3)	420,00 F
- Recepteur d'interface (9721-2)	50,00 F
- Circuit de clavier (9721-4) avec 100 1/1%	30,00 F

**KIT COMPLET "FORMANT"** avec 3xVCO + 2 ADSR + 1 kit de chaque autre module + 1 clavier KIMBER ALLEN 3 octaves avec contacts - 1x9721-2 + 3x9721-4 **4 000,00 F**

#### EN OPTION :

- RFM (9951)	340,00 F
- 24 dB VCF (9953)	410,00 F

## SYNTHETISEUR A CIRCUITS CURTIS

CLAVIER CONSEILLE :

KIMBER-ALLEN type "FORMANT" + INTERFACE 9721-1

9729-1a	COM (version CURTIS)	avec connecteur	155,00 F
82078	ALIMENTATION	avec connecteur	215,00 F
82027	VCO (CEM 3340)	avec connecteur	380,00 F
82031	VCF + VCA (CEM 3320)	avec connecteur	286,00 F
82032	DUAL - ADSR (CEM 3310)	avec connecteur	351,00 F
82033	LFO + NOISE + FM DELAY	avec connecteur	170,00 F
82079	Carte BUS universelle (quadruple) avec connecteur		110,00 F

## LE VOCODEUR D'ELEKTOR

(ELEKTOR N 20-21)

Comprenant : 1 x 80068-1 - 1 x 80068-2 - 10 x 80068-3  
1 x 80068-4 - 1 x 80068-5 Les N° d'ELEKTOR

Le kit **VOCODEUR complet** ..... **2 050,00 F**  
(sans coffret)

## PRELUDE + CRESCENDO

La chaîne XL haut de gamme d'ELEKTOR (kits fournis avec résistance à couche métallique et potentiomètres CERMET) en kit :

● <b>PRELUDE</b> : Preamplificateur à télécommande de conception ultra-moderne	
- BUS (83022-1) (avec pot CERMET)	595,80 F
- PREAMPLIFICATEUR "MC" (83022-2)	197,00 F
- PREAMPLIFICATEUR "MD" (83022-3)	202,40 F
- INTERLUDE (83022-4)	247,30 F
- REGLAGE DE TONALITE (83022-5)	140,50 F
- AMPLIFICATEUR LINEAIRE (83022-6)	219,20 F
- Amplificateur pour casque (83022-7)	219,20 F
- Alimentation de PRELUDE (83022-8)	219,20 F
- Circuit de connexion (83022-9)	157,40 F
- SIGNALISATION TRICOLEURE (83022-10)	146,20 F
- Face avant du PRELUDE (83022-F)	51,50 F

#### ● PRELUDE version "INTEGRALE"

Ce kit comprend tous les modules 83022 n° 1 à n° 10 la face avant 83022-F ainsi qu'un **transfo torique d'alimentation** (Resistances couche métallique et potentiomètres professionnels)

Le kit "PRELUDE" version intégrale ..... **2400,00 F**

EN OPTION : Coffret ESM convenant pour le PRELUDE

Rack ESM ER 48/13 ..... **332,50 F**

#### ● CRESCENDO : Ampli HIFI à transistors MOS (82180)

- Le kit 2 x 140 W avec alim 2 x 300 VA	1883,00 F
- Le kit 2 x 140 W avec alim 2 x 500 VA	2108,00 F

Ces kits sont fournis avec dissipateurs et accessoires spéciaux prévus par ELEKTOR

- TEMPO et PROTECTION du CRESCENDO (83008), le kit ..... **175,00 F**

EN OPTION : Coffret ESM convenant pour le CRESCENDO

Rack ESM ER 48/17 ..... **375,00 F**

## THERMOMETRE LCD



### ECONOMIQUE

(82156)	
(Voir ELEKTOR n° 52)	
- 55 à + 150 °C	
(Résolution : 0,1 °C)	
LE KIT (1 sonde) .....	250,00 F
LE KIT (2 sondes + commut.) .....	295,00 F

### INDISPENSABLE !

## DERNIERS EN DATE...

N.B. Pour les kits non repris ci-dessous, veuillez-vous reporter à nos précédentes publicités ainsi qu'à notre CATALOGUE 83-84

ELEKTOR n 54 - AUTOIONISATEUR (82162 + 9823)	175,00 F
ELEKTOR N 58 - HORLOGE PROGRAMMABLE (83041) avec coffret, le kit	675,00 F
ELEKTOR N 63 - Carte VDU (83082)	725,00 F
- TEST-AUTO (83083) sans coffret	385,00 F
- BALADIN 7000 (83087)	250,00 F
ELEKTOR N 64 - REGULATEUR pour alternateur (83088)	75,00 F
- THERMOSTAT EXTERIEUR (83093)	320,00 F
ELEKTOR N 65 - Regulateur pour train électrique (83110)	285,00 F
- PHONOPHORE (83104) .....	195,00 F
- PSEUDO-STEREO (83114) .....	165,00 F
- METRONOME (83107) .....	450,00 F
ELEKTOR N° 66	
Alimentation symétrique (83121) avec radiateur .....	490,00 F
Phasing (83120) .....	375,00 F
Omnibus (83102) (1 M + 7 F) .....	400,00 F

### NOUVEAUX KITS

ELEKTOR N° 67	
Lecteur de cassette numérique (83134) .....	235,00 F
ELEKTOR N° 68	
Capacimètre digital (84012) complet avec coffret et face avant .....	695,00 F
ELEKTOR N° 69	
Analysateur de spectre en temps réel (84024) (sans dispositif d'affichage) .....	1 250 F

# Selectronic

11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98

CONDITIONS GENERALES DE VENTE : VOIR 2° DE COUVERTURE

## PHOTOGENIE

### 1<sup>er</sup> ordinateur pour labo photo en kit !!

Encore une magnifique réalisation ELEKTOR... et toujours la qualité SELECTRONIC !

**LE KIT COMPLET (sans boîtier) ..... 990,00 F**

- Notre kit **PHOTOGENIE (version complète)** comprend :
- LE PROCESSEUR (81170-1) ..... 990,00 F
  - LE THERMOMETRE (82142-2)
  - LE CLAVIER DE COMMANDE (82141-1/2) ..... 821,42 F
  - LE TEMPORISATEUR (82142-3)
  - LE MODULE D'AFFICHAGE (82141-3) ..... 821,41 F
  - LA COMMANDE DE LUMINOSITE
  - LE PHOTOMETRE (82142-1) ..... 821,42 F
  - CONNECTEURS, RELAIS, ACCESSOIRES, etc
  - LA 2716 PROGRAMMEE

Livre sans prises de courant en sortie, laissée au choix de l'utilisateur

## LE JUNIOR COMPUTER

UNE VOIE D'AVENIR ! DU MICRO D'INITIATION A L'ORDINATEUR INDIVIDUEL !

- \* **JUNIOR COMPUTER (80089)**  
LE KIT COMPLET avec alimentation, transfo, mémoire programmée, connecteurs et ELEKTOR n° 22 ..... 950,00 F  
En variante : le même kit fourni avec les livres "JUNIOR COMPUTER" Tomes 1, 2, 3, 4 ..... 1150,00 F
- \* **INTERFACE JUNIOR (81033)**  
LE COMPLEMENT INDISPENSABLE DE VOTRE "JUNIOR COMPUTER"  
Il permet la liaison avec un terminal video et une imprimante  
Il sert : d'interface K7, d'interface d'extension mémoire  
LE KIT (avec ses deux 2716 programmées (TM et PM) et le kit de modification d'alimentation de votre junior ..... LE KIT 1150,00 F
- \* **ELEKTERMINAL (9966)** : Interface VIDEO pour le JUNIOR LE KIT 905,00 F
- \* **MODULATEUR UHF-VHF (9967)** : le kit avec quartz ..... 77,00 F
- \* **CARTE 8 K RAM + EPROM (80120)** :  
Le kit fourni sans EPROM (au choix) ..... 650,00 F
- \* **CARTE MINI-EPROM (82093)** ..... LE KIT 140,00 F
- \* **CARTE 16K RAM Dynamique (82017)** ..... LE KIT 450,00 F
- \* **EPROGRAMMATEUR (82010)** Programmeur d'EPROM avec connecteurs ..... LE KIT 340,00 F  
POUR L'EXTENSION FLOPPY
- \* **INTERFACE FLOPPY (82159)** avec connecteurs et cordons LE KIT 425,00 F
- \* **BASIC SPECIAL JUNIOR COMPUTER** : 9 chiffres significatifs, virgule flottante, fonctions mathématiques, encombrement mémoire 8768 octets.  
Ce Basic, conçu par SELECTRONIC vous est fourni sur cassette avec mode d'emploi et quelques explications concernant les fonctions spéciales ..... 450,00 F
- \* **Carte Mémoire Universelle (83014)**  
- Le kit version 16 K EPROM (2716) ..... 510,00 F  
- Le kit version 32 K EPROM (2732) ..... 730,00 F  
- Le kit version 64 K EPROM (2764) ..... 1100,00 F  
- Le kit version 16 K C-MOS RAM (sans alimentation autonome) ..... 1200,00 F

### NOUVEAUTES

- \* **Carte VDU (83082)** ..... 725,00 F
- \* **Interface BASICODE (83101)** ..... 45,00 F

## KITS "LE SON"

- 9398/99 PRECO ..... 269,00 F
- 9832 Equaliseur graphiq. 1 voie ..... 258,60 F
- 9932 Analyseur audio ..... 269,00 F
- 9395 Compres dynam ..... 238,00 F
- 9407 Phasing et Vibrato ..... 360,00 F

### EQUALISEUR paramétrique

- 9897-1 Cellule filtrage ..... 135,00 F
- 9897-2 Correct. Baxendall ..... 135,00 F

## DIGIT 1

- Kit de composants avec alimentation ..... 130,00 F
- Le kit complet "Digit 1" av le livre ..... 210,00 F

## CHRONOPROCESSEUR

- La précision de l'horloge parlante chez soi !!!
- Chronoprocresseur universel (81170), le kit ..... 760,00 F
- Récepteur de signaux France-Inter, le kit ..... 290,00 F
- (Nouvelle version mise au point par SELECTRONIC)

## SUPRA !

Préampli hi-fi à très hautes performances  
(décrit dans ELEKTOR n° 49/50 page 7-88)

Nous l'avons testé et les résultats obtenus sont remarquables !

Le kit complet STEREO avec composants spéciaux et circuit imprimé EPOXY ..... 338,00 F

## HORLOGE PROGRAMMABLE

(83041) à microprocesseur TMS 1601

Le kit fourni avec face avant et coffret special ..... 675,00 F

## ANALYSEUR LOGIQUE

Le premier analyseur de signaux logiques à un prix aussi abordable (81094)

Le kit complet avec alim, transfo, jeu de connecteurs ..... 1065,00 F  
Extension mémoire (81141) ..... 430,00 F

## CLAVIER ASCII ECONOMIQUE

(Cl. Elektor n° 7)



**CLAVIER 60 touches + Space Bar (QWERTY)**  
Ce clavier permet les majuscules et

minuscules ainsi que de nombreuses fonctions

Le kit est fourni avec :

- Touches professionnelles deux couleurs - Inscription par double-injection
- Vraie Space-Bar - Circuit imprimé Epoxy double-face, étamé et percé - Encodéur et son support - Accessoires et notice de montage
- Sa conception le rend compatible avec tout système acceptant le code ASCII 8 bits parallèle (en particulier le JUNIOR COMPUTER).
- Ce kit ne coûte que ..... 695,00 F

## GENERATEUR DE FONCTIONS



(Décrit dans ELEKTOR N° 1) (EPS 9453)

- Gammes de fréquences : de 10 Hz à 220 kHz en 8 gammes (échelle linéaire)
- Signaux délivrés : sinus, carré, triangle, dents de scie et impulsions
- Tension de sortie : ajustable de 0 à 1 V eff. en 3 gammes, plus une sortie TTL - Distorsion en sinus : < 0,5%
- Notre kit est livré complet avec circuit imprimé sérigraphié, coffret spécial peint, face avant percée et gravée, boutons, notice et accessoires ..... 450,00 F

TROUVEZ MIEUX !

Retournez le coupon ci-dessous à :

**SELECTRONIC :**  
**11, rue de la Clef, 59800 LILLE**

Je désire recevoir le catalogue 83/84 SELECTRONIC  
Ci-joint 10 F en timbres poste.



Nom .....  
Prénom .....  
Adresse .....  
Code postal ..... Ville .....

JBL Conseil

# Penta Annoncing

Prix \$ 7 Penta

Prix TTC Mars 1984

## Circuits intégrés TTL série LS

7400	1.40	7480	13.50	74174	7.80
7401	4.30	7481	14.80	74175	6.20
7402	3.80	7483	7.30	74S175	21.90
7403	3.25	7485	9.50	74176	9.30
7404	1.40	7486	3.60	74180	8.90
7404C	3.50	7487	35.60	74181	18.30
7450A	11.20	7490	6.40	74182	18.50
7405	3.90	7491	6.40	74188	33.50
7406	8.90	7492	4.70	74190	8.90
7407	8.25	7493	5.50	74191	10.50
7408	4.50	7494	8.40	74192	9.60
7409	3.20	7495	5.50	74193	8.10
7410	5.50	7496	6.50	74194	9.60
7411	3.70	74100	16.80	74195	7.80
7412	2.80	74107	4.70	74196	9.20
7413	5.50	74109	4.90	74198	9.50
7414	7.90	74112	6.20	74199	15.50
7416	3.80	74121	6.80	74200	17.50
7417	4.10	74122	5.60	74241	9.60
7420	3.10	74123	9.90	74242	9.60
7421	4.20	74124	38.40	74243	10.50
7422	5.00	74S124	30.00	74244	21.50
7423	5.00	74125	6.50	74245	20.50
7425	5.80	74126	6.90	74251	10.25
7426	4.20	74128	6.80	74257	9.90
7427	4.20	74132	6.50	74258	7.60
7428	3.60	74136	6.90	74259	19.50
7430	3.50	74138	9.90	74260	3.50
7432	5.20	74139	8.50	74261	16.90
74532	7.50	74140	13.80	74266	6.00
7437	3.20	74141	11.50	74273	18.50
7438	3.20	74142	9.90	74283	8.50
7440	4.00	74147	17.50	74280	11.90
7442	5.20	74148	18.50	74293	6.50
7443	7.80	74150	9.60	74295	24.30
7444	9.60	74152	43.20	74324	14.50
7445	8.80	74151	6.50	74373	24.60
7446	8.80	74153	9.90	74374	23.60
7447	14.50	74154	19.50	74375	4.50
7448	10.60	74155	7.20	74378	8.90
7450	2.50	74157	17.80	74379	17.50
7451	3.50	74158	7.90	74390	13.00
7453	2.80	74160	7.50	74393	14.20
7454	2.40	74161	8.90	74395	8.50
7455	4.50	74162	7.90	74398	16.50
7460	2.50	74163	10.50	74541	18.80
7470	3.70	74164	7.50	74640	16.50
7472	6.50	74165	13.50	74645	15.50
7473	3.90	74166	18.90	74670	14.50
7474	7.80	74167	43.20	74671	13.80
7475	5.80	74170	14.40	75183	4.50
7476	4.95	74173	10.50	75451	11.50
				75452	8.30

## Supports à souder

8 broches	1.50	20 broches	2.90
14 broches	2.10	24 broches	3.50
16 broches	2.30	28 broches	4.20
18 broches	2.60	40 broches	6.50

## Supports à wrapper

8 broches	3.40	22 broches	7.20
14 broches	4.50	24 broches	8.00
16 broches	4.90	28 broches	9.20
18 broches	5.20	40 broches	13.50
20 broches	6.70		

## G. Mos série CD

4000	1.40	4030	3.80	4081	5.70
4001	1.50	4035	9.95	4082	3.00
4002	2.10	4036	39.00	4085	3.00
4006	9.60	4040	8.10	4093	4.80
4007	2.40	4042	5.50	4503	4.30
4008	7.40	4044	7.20	4508	24.80
4009	3.90	4046	7.20	4510	9.90
4010	3.80	4047	7.80	4511	8.00
4011	1.60	4048	3.50	4512	10.60
4012	2.90	4049	3.40	4513	10.90
4013	5.10	4050	4.50	4514	13.80
4015	7.20	4051	7.60	4515	14.50
4016	4.80	4052	7.50	4518	7.40
4017	5.80	4053	5.60	4520	7.50
4018	7.20	4060	8.20	4528	9.50
4019	4.20	4066	7.40	4536	20.00
4020	7.20	4068	2.90	4538	16.80
4023	2.90	4069	3.80	4539	14.50
4024	5.50	4070	2.50	4555	5.60
4025	2.90	4071	3.80	4555	9.60
4026	9.90	4072	2.90	4575	9.60
4027	6.10	4073	2.80	4584	5.50
4028	6.00	4075	2.80	4585	7.50
4029	8.80	4078	3.40	40106	5.50

## Divers japonais

2SC1413	38.10	2SC1909	8.90
---------	-------	---------	------

## CI linéaires divers

TAA 1054	15.50	CA 3162	63.80
SAA 1058	61.50	DA 3300	69.50
SAA 1070	165.00	MC 3301	8.50
TMS 1122	117.00	MC 3302	8.40
TDA 1151	8.80	MC 3470	114.00
TDA		TMS 3874	59.50
117058	21.20	LM 3900	8.50
TDA 1200	36.40	LM 3909	9.50
LA1201	10.90	LM 3915	37.20
SA 1250	67.20	MC 4024	55.50
SAA 1251	93.00	MC 4044	56.90
MC 1310	24.00	TMS 4044	56.90
MC 1312	24.50	LA4100	13.75
ESM 1350	18.30	LA4102	10.30
MC 1408	35.00	XR 4136	23.50
MC 1456	45.60	TMS 4416	195.00
MC 1458	49.60	LA4422	14.55
XR 1488	12.30	TC 4500	28.25
XR 1489	12.30	MM 5314	99.00
M51513L	24.70	MM 5316	98.00
M51515	40.95	MM 5318	95.00
XR 1554	224.00	NE 5532	50.40
XR 1568	102.80	NE 5596	18.70
MC 1590	60.80	ICM 7038	48.50
MC 1733	17.50	TA7200	14.20
XR 1788	23.80	TA7208P	4.80
LM 1877	40.00	ICM 7209	67.00
TDA 2002	15.00	ICM 7216 B296.00	
TDA 2003	17.60	TA7222P	20.00
ULN 2003	14.50	ICM 7226 B376.00	
TDA 2004	45.00	ICM 7217	168.00
TDA 2020	26.20	TA7313AP	11.80
TDA 2021	28.80	78P05	128.00
AD2	26.90	78H12	128.00
TDA 2030 H18.50		MC 7905	12.40
AN2141	23.70	MC 7912	12.40
XR 2206	63.90	MC 7915	16.90
XR 2208	39.60	MC 8002	62.40
XR 2240	37.50	ICL 8038	88.00
DP 8304	22.50	DP 8304	22.50
AY 3 8600	199.00		
LM 2908 N	24.00	UA 9368	38.70
TD 2907	TD 9400	48.50	
N8	24.00	TD 9513	48.40
N14	24.00	UA 95H90	99.50
N8	22.30	58174	151.20
N4	23.50	76477	37.50
MC 3075	22.30	4633	12.00
CA 3146	23.80		



## Special PROF 80

### Micro-ordinateur en kit

- C.P.U. Z80 4 MHz.
- 64 K RAM (dont 16 K Shadow pour CP/M).
- 12 K Buffer LNW 80\*
- Interface cassette standard TRS 80\*
- Interface parallèle type EPSON
- Interface série type EPSON
- Interface série type RS232C et 20 mA
- Clavier AZERTY ou QWERTY
- Sortie video et UHF (modulateur en option).

### Le CI 647 F

Le CI 647 F est un circuit imprimé double face, trous métallisés avec vernis épaissi et sérigraphié. Il est disponible au prix de 647 F TTC et une fois monté, vous disposez de toutes les bibliothèques de programmes du TRS 80\*

- Tous les composants du PROF 80 sont disponibles chez PENTA R. 13 ou 16
- A titre indicatif le BASIC 12 K est vendu 357 F
- Interface floppy 5" 40 ou 96 TPI, 1 à 4 lecteurs
- Compatible TRS DOS\*, L DOS\*, NEW DOS\*, OS 80\*
- Carte graphique R 8 contrôleurs matrice 256 x 152 sortie Point à 8 K RAM contrôleur 9366 Elics - 456 F (le CI seul)
- Carte CP/M 229 F (CI seul)
- Doubleur de densité. Permet de travailler en 5" en double densité. Monté, testé 1397 F

## Effaceur d'EPROM

- 1 tube spécial
- 2 supports de tube
- 1 Inmetro d'alimentation
- 1 starter avec support

### en kit 180 F

## Connecteurs AMP

Embase (CI)		Embase (câble)		Mâle (câble)	
2 broches	4.80	2.00	1.95	1.95	
4 broches	2.20	2.20	2.20	2.20	
6 broches	8.40	2.40	2.40	2.25	
Broche mâle ou femelle				0.65 F	

## Connecteurs à sertir

Ces connecteurs sont très utilisés sur la plupart des micro-ordinateurs PENTASONIC. Ils servent à la demande et c'est GRATUIT

Embase (CI)		Embase (câble)	
2 x 5 broches	17.50	12.50	
2 x 8 broches	18.50	24.20	
2 x 10 broches	20.50	28.60	
2 x 13 broches	23.20	32.40	
2 x 17 broches	29.50	46.20	
2 x 20 broches	33.70	49.50	
2 x 25 broches	41.10	54.10	

## Connecteurs DIL à sertir

Ces connecteurs sont très pratiques et permettent tous les types de liaisons intercartes. Ils utilisent de simples supports de C.I. comme connecteurs femelles. Sertissage sur demande GRATUIT!

14 broches	12.00	24 broches	23.10
16 broches	18.00	40 broches	34.90

## Penta lecture Self-Service

Consultez ou achetez les ouvrages techniques grand choix de manuels pour l'informatique. Mais le patron préfère que vous les achetiez.



**Pistolet à wrapper**  
sur batterie  
Prix 479.00

Outils à wrapper WSU 30M.  
Dénude, wrappe, dénudeur Prix 119.50  
Bobine fil à wrapper 250 m 159.00  
Pince à dénuder Prix 120.00  
Pince à extraire Prix 33.00

## Din

5 broches F	2.70	6 broches M	2.90
5 broches M	2.80	6 broches F	2.80
6 broches embase 2.30		6 sockets	2.80
5 broches embase C.I.	4.30		

## Perceuse alim. de 9 à 12 V.



Pince 90 F

Plate	71.10
Finition	90.00
Bec D	24.30
Bec D	25.15

## Fers à souder

14 watts	110.30	Élément à dessouder	142.90
30 W 40 W		Tresse à dessouder	20.00
65 W	122.30		

## Composants microprocesseurs

MOTOROLA	8255	55.20	DRIVERS FLOPPY	NRT 97	13.20
MC 3242	125.60	106.50	WD 1691	NRT 98	13.20
MC 3423	15.00	106.85	WD 2143	SFF 364	130.00
MC 3459	25.20	119.00	FD 1771	ADC 0804	63.50
MC 3480	120.40	8578	40.80	ADC 0808	156.00
MC 6800	58.00	ZILLOG Z80 4 MHz	72.00	MC 1372	45.00
MC 6801	175.20	CPU	72.00	BR 1941	198.00
MC 6802	135.00	PIC0	58.00	AY 3 1015	33.60
MC 6809	119.40	CTC	58.00	81LS95	18.00
MC 68B09	174.80	DMAC	190.00	81LS97	17.60
MC 6810	20.50	SIO	160.00		
MC 6821	20.50	MEMEMRE			
MC 6840	90.00	MM 2102	36.00		
MC 6844	184.60	MM 2107	24.00		
MC 6845	86.80	MM 2111	60.00		
MC 6850	23.80	MM 2112	32.40		
MC 6860	156.00	MM 2114	21.50		
MC 6875	59.00	MM 2532	97.00		
MC 7603.5	26.40	MM 2708	87.25		
MC 76					

## OSCILLOSCOPES



### Hameg

HM 103. Simple trace 10 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Base de temps 0,2 sec. à 0,5 µsec. Testeur de composants incorporé.  
Prix..... **2390 F**

HM 203/4. Double trace 20 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nsec. Retard balayage 100 nsec. à 1 sec. BTS 25 à 0,5 µsec. Exp x 10. Testeur de composants incorporé TV (voir offre spéciale).  
Prix..... **3680 F**

NOUVEAU HM 204. Double trace 20 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nsec. Retard balayage 100 nsec. à 1 sec. BTS 25 à 0,5 µsec. Exp x 10. Testeur de composants incorporé TV (voir offre spéciale).  
Prix..... **5270 F**

HM 705. 2 x 70 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Balayage retardé 100 nsec. à 1 sec. BT : 1 sec. à 50 nsec. Tube rectangulaire 8 x 10 (Vacc 14 KV).  
Prix..... **7450 F**

### Nouveau HM 605

2 x 60 MHz..... **6748 F**

## Fluke



73..... **945 F**    75..... **1095 F**    77..... **1395 F**

## Elc



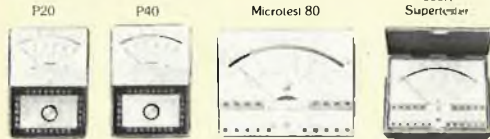
TE 748..... **239 F**  
BF 791S..... **945 F**

## Centrad



312..... **379 F**    NOVOTEST..... **410 F**    ALFA..... **365 F**

## Perifelec



P20..... **338 F**    P40..... **367 F**    Microtest 80..... **332 F**    680R Supermeter..... **521 F**

## King Electronic



RP20K..... **359 F**    RP50KN..... **399 F**    TK95..... **390 F**    Géné MF AM-FM 30..... **879 F**

## ALIMENTATIONS

Reference	Fab	Tension	Courant	Gal. va	Reg. I	Reg. U	Prix vente
AL 811	ELC	3/12	1A	N	N	N	<b>183 F</b>
AL 786	FLC	5V	3A	N	N	N	<b>219 F</b>
AS 54	PER	5V	4A	N	N	N	<b>228 F</b>
AL 355	HOH	12V	3A	N	N	N	<b>201 F</b>
AL 785	ELC	13.8V	5A	N	N	N	<b>326 F</b>
BRS 31	BRE	13.8V	5A	N	N	N	<b>272 F</b>
AL 792	FLC	+5/-5 +12/-12	5/1/1 1/1	N	N	N	<b>682 F</b>
AL 366	HOH	3/15V	0/3A	O	N	O	<b>310 F</b>
BSR 30	BRE	5/15V	2.5A	O	O	O	<b>209 F</b>
AL 745 AX	ELC	0/15V	0/3A	O	O	O	<b>474 F</b>
PS 142.5	PER	5/14V	2.5A	O	N	O	<b>418,80 F</b>
AL 812	ELC	0/30V	0/2A	O	O	O	<b>595 F</b>
LPS 03	PER	0/30V	0/3A	O	O	O	<b>610 F</b>
AL 781	ELC	0/30V	0/5A	O	O	O	<b>1304 F</b>

## OSCILLOSCOPE

### METRIX OX 710 B

#### OFFRE SPÉCIALE DE LANCEMENT

avec 2 sondes..... **3190 F**

## BK



Transistors testeurs  
BK 510..... **1639 F**  
BK 520 B..... **2820 F**



Capacimètres  
BK 820..... **1999 F**  
BK 830..... **2790 F**

#### Générateurs de fonctions



BK 3010..... **2860 F**  
BK 3020..... **5280 F**

## Metrix

MX 502..... **889 F**  
MX 522..... **788 F**  
MX 562..... **1080 F**  
MX 563..... **2000 F**  
MX 563..... **2000 F**  
MX 575..... **2208 F**

## Thandar Sinclair

PFM 200..... **1090 F**  
TF 200..... **3090 F**

## Novotest

TS 250..... **365 F**  
TS 141..... **410 F**  
TS 161..... **468 F**

## Beckman

T 100..... **810 F**  
T 110..... **935 F**  
3020..... **1880 F**



## BON D'ACHAT

Pour un achat de  
900 F à 1500 F..... **100 F**    3501 F à 4500 F..... **350 F**  
1501 F à 2500 F..... **180 F**    4501 F à 6500 F..... **450 F**  
2501 F à 3500 F..... **280 F**    6501 F à 8500 F..... **680 F**

## Gda



771..... **585 F**    651..... **743 F**    770..... **830 F**    Polytronic..... **943 F**    388 F

## Monacor



Audio-générateur AG 1000..... **1580 F**  
Générateur HF SG 1000..... **1453 F**

## Iskra

US 6 A..... **247 F**  
6013..... **899 F**

## Alimentation blindée à découpage

Soit : 5 V, 5 A - 12 V, 1.5 A - 12 V, 0.5 A - 5 V, 0.5 A..... **799 F**

## Tubes TV

DY 802.....	14,00
ECC 82.....	11,00
ECL 86.....	13,00
ECL 805.....	20,00
EL 504.....	20,00
EY 88.....	15,00
PCF 80.....	12,00
PCF 802.....	16,00
PL 504.....	24,00
PY 88.....	11,00
ST 500 - EY 500.....	75,00
FI 519.....	70,00

## LES NOUVEAUTES DU MOIS CHEZ PENTASONIC

### LA NOUVELLE «TAXAN» VIENT D'ARRIVER!

#### IMPRIMANTE 140 CPS

Bidirectionnelle, majuscules, minuscules, graphisme. Elle peut réellement faire de l'insertion feuille à feuille style machine à écrire.

Prix..... **5790 F**

#### FREQUENCEMETRE CENTRAD 600 MHz

Prix..... **1770 F**

#### MICROFLOPPY 3,5" SHUGART

compatible TAVERNIER



135 tracks par inch double face. 500 Ko non formatés. 6 ms track to track..... **2829 F**



**PENTASONIC**  
des idées  
plein la tête!

## Penta 8

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

## Penta 13

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

## Penta 16

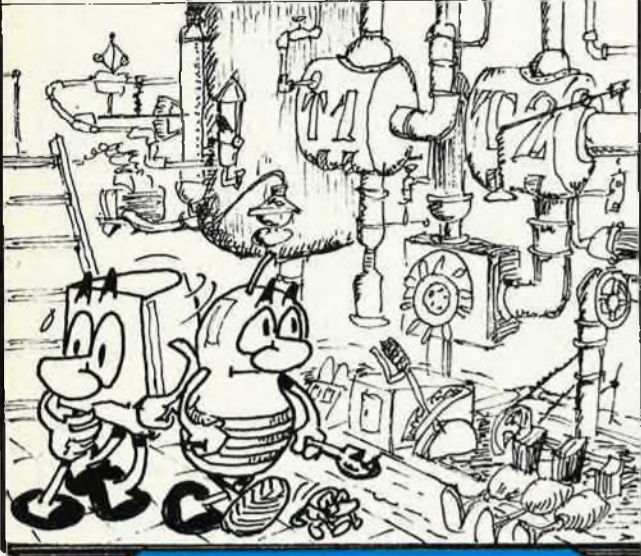
5, rue Maurice Bourdet, 75016 PARIS - Tél. 524.23.16  
(Pont de Grenelle) - Métro Charles Michels -  
Bus 70/72 : Maison de l'ORTF.

Les illustrations ne sont pas  
tout à fait contractuelles

# RESI & TRANSI

## ECHEC AUX MYSTERES DE L'ELECTRONIQUE

4/11/84  
H. G. G.



# RESI & TRANSI n° 2

## TOUCHE PAS MA BECANE!!

...Y'A UNE ALARME ELECTRONIQUE



RESI ! ÇA Y EST !  
LE N° 2 EST PARU !

JE SAIS !  
ET IL EST AUSSI  
AUSSI CHOUETTE  
QUE LE N° 1 !

TU PARLES !

(47)

### Resi et Transi n° 1

Cet album comporte un circuit imprimé, permettant de construire soi-même un testeur de continuité, un manipulateur de morse et un amplificateur, ainsi qu'un Résimètre véritable boussole du débutant.

Prix: 65 FF (+ 12 F frais de port)

### Resi et Transi n° 2

Cet album est disponible au prix de 49 FF (+ 12 F frais de port). Les circuits imprimés correspondant aux montages décrits dans l'album seront vendus séparément aux prix suivants:

- alarme 83999-1 ..... 29,50 F
- sirène 83999-2 ..... 28,50 F



# "BIBLIO" PUBLITRONIC

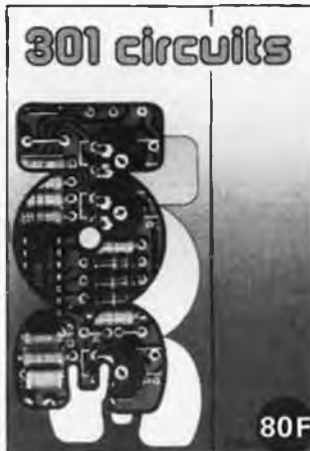


**digit 1**

81F

Ce livre donne une introduction par petits pas à la théorie de base et l'application de l'électronique numérique. Ecrit dans un style sobre, il n'impose pas l'apprentissage de formules sèches et abstraites, mais propose une explication claire des fondements des systèmes logiques, appuyée par des expériences destinées à renforcer cette connaissance fraîchement acquise.

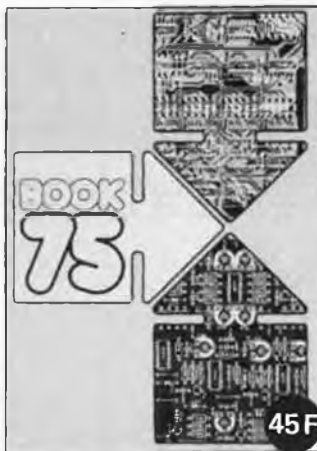
C'est pourquoi DIGIT 1 est accompagné d'une plaquette expérimentale qui facilite la réalisation pratique des schémas. (avec circuit imprimé)



**301 circuits**

80F

**301 circuits**  
Second ouvrage de la série "30X". Il regroupe 301 schémas et montages qui constituent une mine d'idées en raison des conceptions originales mises en œuvre. Tous les domaines de l'électronique y sont abordés, des alimentations aux appareils de mesure et de test en passant par l'audio, les circuits HF, les aides au concepteur. Il constitue en fait un véritable livre de chevet de l'électronicien amateur (et professionnel!!!)

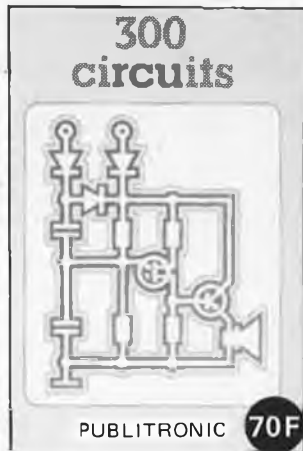


**BOOK 75**

45F

## 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", où sont décrits de nombreux montages.



**300 circuits**

PUBLITRONIC 70F

## I'un de nos BEST SELLERS

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.



Voire initiation à la programmation sur un système monocarte extensible

**JUNIOR COMPUTERS**

chaque tome 65F

## ORDINATEURS: UN EMPIRE FASCINANT

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 - 4



Voire initiation à la programmation sur système double-carte extensible

**JUNIOR COMPUTERS**

VIA 6522

PUBLITRONIC 36F

**VIA 6522**  
Circuit intégré complexe que l'on trouve dans la quasi-totalité des micro-ordinateurs à base de 6502. Ce circuit périphérique, méconnu, est un véritable acolyte du programmeur et de l'unité centrale qu'il décharge de tâches spécifiques et fastidieuses, dans le domaine notamment, de la temporisation primordiale au cours des échanges entre le système et son environnement.



**PUBLI-DÉCLIC**  
schémas pour labo et loisirs

54F

## PUBLI-DÉCLIC

Plus de 250 schémas inédits pour labo et loisirs

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.

Disponible:

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

**UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART**

# "BIBLIO" PUBLITRONIC

7 QUAI DE L'OISE 75019 PARIS

TÉL. : 239.23.61



VOUS AVEZ UN PROBLÈME ?

Nous détenons peut-être la solution...

Consultez-nous ! Tél. : 239.23.61

Métro : CRIMÉE - Facilités de parkings

Ouvert du lundi au samedi

Lundi de 14 h à 19 h

Du mardi au samedi de 9 h à 19 h

QUARTZ		LINEAIRES ET DIVERS		MICROPROCESSEURS		MEMOIRES		COMPOSANTS JAPONAIS	
1 000 000	48,30 F	S041	16,00 F	TDA 1010	18,20 F	ROCKWELL	105,00 F	AN 214	32,00 F
1 008 000	47,50 F	S042P	24,00 F	TEA 1020	19,50 F	6502	120,00 F	AN 313U	65,00 F
1 843 200	45,00 F	TL 044	9,60 F	TEA 1022	28,70 F	6502 A	120,00 F	AN 318	135,50 F
2 000 000	45,00 F	TL 081	9,00 F	TEA 1023	28,70 F	6514	48,00 F	AN 7145	99,50 F
2 091 152	42,00 F	TL 082	9,60 F	SAD 1024	17,00 F	6520	80,00 F	AN 7218	60,00 F
2 457 000	42,00 F	TL 084	19,00 F	TDA 1028	42,00 F	6522 A	99,00 F	BA 301	37,00 F
2 500 300	42,00 F	LM 108 A	172,00 F	LM 1035	110,00 F	6532	99,00 F	BA 311	37,00 F
3 000 000	39,00 F	LM 110 H	195,50 F	TEA 1039	30,60 F	6551	95,00 F	BA 313	29,40 F
3 276 800	40,00 F	LM 112 H	190,00 F	MC 1309	29,00 F	ZILIG	27,00 F	BA 511	33,00 F
3 379 545	48,00 F	LM 118 H	145,00 F	LM 1458	8,00 F	2 80	52,00 F	BA 526	70,70 F
3 686 400	49,00 F	L 120	19,50 F	MC 1463 R	190,00 F	2 80 A	61,00 F	BA 532	43,00 F
4 000 300	39,00 F	JAA 170/180	21,00 F	MC 1469 R	190,00 F	2 80 ACTC	56,00 F	HA 1356 W	72,00 F
4 194 304	41,00 F	L 200 CV	18,50 F	TEA 1510	16,80 F	2 80 ADMA	160,00 F	HA 1339	59,00 F
4 413 618	45,00 F	LM 201 D	54,00 F	LM 1748	18,80 F	2 80 APIO	56,00 F	HA 1366 W	39,00 F
4 915 200	41,00 F	TCA 205 A	41,00 F	LM 1820	17,90 F	2 80 ASIO	150,00 F	HA 1377	89,00 F
5 000 000	42,00 F	LM 207 M	58,00 F	ULN 2003 A	16,50 F	2 8001	850,00 F	HA 1368	43,00 F
5 068 800	46,00 F	ZM 234	315,00 F	ULN 2004 A	19,00 F	GEN. INST.		HA 1385	122,50 F
5 185 300	39,00 F	LM 300	12,00 F	TDA 2004	42,00 F	5 1013	99,00 F	HA 1386	180,00 F
5 585 000	43,00 F	LM 301	5,60 F	TDA 2006	27,00 F	3 1015	99,00 F	HA 1389	81,00 F
6 000 000	42,00 F	LM 304 H	60,00 F	TDA 2010	21,00 F	3 2513	75,00 F	HA 1392	55,00 F
6 144 000	41,00 F	LM 305	14,00 F	TDA 2020	38,00 F	3 8910	96,00 F	HA 11226	116,00 F
6 400 000	41,00 F	LM 307 H	6,00 F	TDA 2030	27,90 F	3 8912	105,00 F	HA 11227	78,00 F
6 553 600	42,00 F	LM 308 H	7,10 F	ULN 2075	120,00 F	INTEL		HA 12124	64,00 F
7 000 000	48,00 F	LM 309 K	21,00 F	XR 2206	48,00 F	8035	97,00 F	LA 1201	25,00 F
8 000 000	38,00 F	LM 311 D	6,50 F	XR 2207	54,00 F	8039	108,00 F	LA 1210	43,50 F
8 068 800	39,00 F	LM 311 N	7,00 F	TDA 2593	24,00 F	8080	58,00 F	LA 1230	89,00 F
9 830 400	39,00 F	LM 312	80,00 F	ULN 2803	59,00 F	8085	87,00 F	LA 1235	59,00 F
10 000 000	44,00 F	LM 317 K	34,00 F	LM 2902	10,80 F	8086	420,00 F	LA 3210	29,80 F
10 738 635	43,00 F	LM 318	24,00 F	CA 3021 E	42,00 F	8088	50,00 F	LA 3300	46,00 F
11 000 000	42,00 F	LM 320 K5	99,00 F	CA 3080 E	19,00 F	8156	98,00 F	LA 3350	54,00 F
12 000 000	42,00 F	LM 320 K15	99,00 F	CA 3120 E	24,00 F	8212	26,00 F	LA 4000	56,00 F
13 516 800	47,00 F	LM 320 K24	99,00 F	CA 3130 E	19,00 F	8214	60,00 F	LA 4422	42,00 F
14 318 180	48,00 F	LM 323 K	52,00 F	CA 3140 E	15,00 F	8216	19,00 F	LA 4460	46,00 F
14 556 000	47,00 F	LM 324	5,90 F	CA 3146 E	33,00 F	8224	25,00 F	LA 4600	45,00 F
15 000 000	45,00 F	LM 325	7,70 F	CA 3162 E	27,00 F	8226	35,00 F	LA 4615	36,00 F
16 000 000	39,00 F	LM 337 K	53,00 F	MC 3401	19,50 F	8228	45,00 F	LA 4630	36,00 F
18 432 000	43,00 F	LM 339	6,70 F	TMS 3614	32,00 F	8251	56,00 F	LA 4640	73,50 F
19 660 000	47,00 F	TCA 350	14,00 F	TMS 3615	33,00 F	8251L	66,00 F	LA 4651	73,50 F
20 000 000	40,00 F	LF 355	14,00 F	TMS 3616	35,00 F	8253	140,00 F	M 51513	42,00 F
22 118 400	39,00 F	LF 357	14,00 F	ICM 7224	190,00 F	8255	39,00 F	M 51515	66,00 F
23 400 000	45,00 F	LM 350	35,00 F	ICM 7555	28,50 F	8257	99,00 F	M 51517	80,00 F
23 684 000	47,00 F	LM 350 AN	210,00 F	LM 78xx	7,50 F	8259	105,00 F	STK0039	137,00 F
24 000 000	46,00 F	LM 353 N	230,00 F	LM 78xx CK	24,00 F	8271	1 350,00 F	STK040	279,00 F
27 768 000	38,00 F	LM 387 N	32,00 F	LM 79xx	7,70 F	8272	400,00 F	STK053	302,00 F
32 000 000	47,00 F	TDA 440	32,20 F	LM 79xx CT	15,00 F	8279	105,00 F	STK060	257,00 F
32 768 000	47,00 F	TL 340	19,40 F	LM 79xx CK	26,50 F	8748	245,00 F	STK084	475,00 F
36 000 000	43,00 F	TDA 470	22,00 F	LM 79Lxx	6,20 F	8755	295,00 F	STK437	250,00 F
36 000 000	43,00 F	NE 555	3,80 F	LM 79Lxx	6,90 F	RCA	125,00 F	STK463	260,00 F
36 000 000	43,00 F	NE 556	6,50 F	PLESSEY	4,80 F	1862	82,00 F	1408 L6	32,00 F
36 000 000	43,00 F	SAS 560 S	29,40 F	SL 480	50,50 F	1867	82,00 F	1408 L8	45,00 F
36 000 000	43,00 F	LM 567	32,80 F	SL 490	59,00 F	1874	59,00 F	1468	13,00 F
36 000 000	43,00 F	SAS 570 S	32,00 F	SL 532	185,00 F	1851	145,00 F	1489	13,00 F
36 000 000	43,00 F	LM 715 HC	49,00 F	SL 560 BP	47,00 F	1852	56,00 F	1499	13,00 F
36 000 000	43,00 F	LM 723	3,80 F	SL 611 CM	118,20 F	1853	53,00 F	1499	13,00 F
36 000 000	43,00 F	LM 725 HC	27,00 F	SL 612 CM	118,20 F	1854	99,00 F	HA 4625	82,00 F
36 000 000	43,00 F	LM 733 HM	29,00 F	SL 641	162,70 F	DM 4602	105,00 F	ICL 8038	52,00 F
36 000 000	43,00 F	LM 741 N	3,80 F	ML 926	51,00 F	ICL 8052	185,00 F	ICL 8068	220,00 F
36 000 000	43,00 F	LM 747 HC	14,00 F	ML 927	51,00 F	8116	190,00 F	8176	190,00 F
36 000 000	43,00 F	TCA 760	22,90 F	ML 928	51,00 F	6674	110,00 F	9365	550,00 F
36 000 000	43,00 F	TAA 765 A	14,40 F	SL 6270C	62,50 F	9366	550,00 F	9367	875,00 F
36 000 000	43,00 F	TBA 800	7,50 F	SL 6310C	62,50 F	TMS 9927	275,00 F	TMS 9929	255,00 F
36 000 000	43,00 F	TBA 810 S	7,90 F	SL 6640	79,00 F	8272	400,00 F	8279	105,00 F
36 000 000	43,00 F	TBA 820	7,30 F	SP 8793	175,00 F	8748	245,00 F	8755	295,00 F
36 000 000	43,00 F	TBA 920	12,60 F	ML 8812	63,70 F	8755	295,00 F	8824	25,00 F
36 000 000	43,00 F	TCA 940	13,90 F	SP 8650	62,10 F	8824	25,00 F	8826	35,00 F
36 000 000	43,00 F	SAA 1005		SL 441	40,00 F	8828	45,00 F	8850	50,00 F
36 000 000	43,00 F	TDA 1006	27,80 F			8851	145,00 F	8852	82,00 F
36 000 000	43,00 F					8853	145,00 F	8854	99,00 F
36 000 000	43,00 F					8855	39,00 F	8857	99,00 F
36 000 000	43,00 F					8859	105,00 F	8860	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8860	117,00 F	8861	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8862	117,00 F	8863	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8864	117,00 F	8865	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8866	117,00 F	8867	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8868	117,00 F	8869	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8870	117,00 F	8871	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8872	117,00 F	8873	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8874	117,00 F	8875	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8876	117,00 F	8877	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8878	117,00 F	8879	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8880	117,00 F	8881	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8882	117,00 F	8883	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8884	117,00 F	8885	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8886	117,00 F	8887	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8888	117,00 F	8889	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8890	117,00 F	8891	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8892	117,00 F	8893	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8894	117,00 F	8895	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8896	117,00 F	8897	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8898	117,00 F	8899	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8900	117,00 F	8901	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8902	117,00 F	8903	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8904	117,00 F	8905	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8906	117,00 F	8907	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8908	117,00 F	8909	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8910	117,00 F	8911	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8912	117,00 F	8913	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8914	117,00 F	8915	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8916	117,00 F	8917	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8918	117,00 F	8919	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8920	117,00 F	8921	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8922	117,00 F	8923	117,00 F
36 000 000	43,00 F					8924	117,00 F	8925	117,00 F
36 000 000	43,00 F		</						

# ALBION

9, rue de Budapest,  
75009 PARIS  
(Metro Gare Saint-Lazare)  
Tél. : 874.14.14

**OUVERT**  
du LUNDI au  
**SAMEDI** inclus de  
9 h 30 à 19 h sans  
interruption

# 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

**Ces prix sont donnés à titre indicatif, variables selon le cours des monnaies**

## ACCUS RECHARGEABLES



5006	5014	5020	5003	150RS	5022	
1,2V	1,2V	1,2V	1,2V	1,2V	9V	
5006 - 0,5 A/H ø 14,5 x 50,3						18,50
5014 - 1,8 A/H ø 26 x 49						34,50
5020 - 4 A/H ø 33,5 x 61						62,50
5003 - 0,18 A/H ø 10,5 x 44						21,00
150RS - 0,1 A/H ø 12 x 29						21,00
5022 - 0,1 A/H ø 25,4 x 15,1 x 49						73,50

## TRANSFORMATEURS «DYNATRA»

Sans étner, sortie cosses à souder.  
Primaire 220 V, secondaire à préciser.  
Se fait en 1 lois 6/9/12/14/15/18/24/30/36/40/48 V  
2 lois 6/9/12/14/15/18/24/30/36/40/48 V

2,5 VA - 28 x 32 (14 mm)	1 tension	41,50
	2 tensions	46,75
3,5 VA - 32 x 38 (13 mm)	1 tension	41,50
	2 tensions	46,75
5 VA - 38 x 44 (17 mm)	1 tension	46,75
	2 tensions	49,75
10 VA - 44 x 52 (18 mm)	1 tension	49,75
	2 tensions	55,25
18 VA - 50 x 60 (20 mm)	1 tension	56,50
	2 tensions	61,00
25 VA - 50 x 60 (25 mm)	1 tension	61,50
	2 tensions	66,50
45 VA - 62,5 x 75 (30 mm)	1 tension	87,00
	2 tensions	92,00
65 VA - 62,5 x 75 (35 mm)	1 tension	109,00
	2 tensions	114,75
100 VA - 70 x 84 (44 mm)	1 tension	120,00
	2 tensions	128,50
150 VA - 80 x 96 (40 mm)	1 tension	148,50
	2 tensions	157,00
225 VA - 80 x 96 (50 mm)	1 tension	223,50
	2 tensions	232,00

Transfos spéciaux sur commande

## COFFRETS RETEX



### RA-ABOX

Pupitre plastique, face avant alu  
pour cartes C.I. 100 x 160 et 160 x 233

RA1 190 x 105 x 33 x 61	41,00
RA2 265 x 170 x 33 x 77	65,00
RA3 265 x 170 x 33 x 63 x 125	76,00

## COLLE

Pour réparer vos circuits imprimés:  
Elecolli 340 (résine à l'argent) - tube de 3 gr 46,00



## CONNECTEURS

Série DP



	mâle	lemelle	capot
9 contacts	17,00	19,00	
15 contacts	17,50	25,00	
25 contacts	28,50	36,00	
37 contacts	45,00	58,00	
50 contacts	55,00	71,00	

Série HE902  
pas 2,54 - contacte plaque or



	mâle	lemelle
2 x 19 contacts	51,00	48,50
2 x 25 contacts	51,00	51,00
2 x 31 contacts	58,00	67,00
2 x 37 contacts	68,00	78,00
2 x 43 contacts	77,00	88,00
2 x 49 contacts	91,50	97,50

Série 225F

identique aux HE902 mais autodébrutant  
pour câble au pas de 1,27



embase lemelle sans oreilles		
34 contacts	55,00	50 contacts 76,00

Série C133 - C143



	male	lemelle
	coude	drot
	wrapping	wrapping
64 contacts	47,50	49,50



64 contacts	50,00	50,00
96 contacts	67,50	67,50

Série FRC2

autodébrutant  
Contact doré



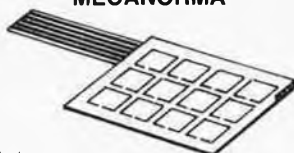
	embase	fiche
	coude	avec bride
	mâle	anti-traction
10 contacts	20,00	27,00
14 contacts	23,00	28,00
16 contacts	23,00	29,00
20 contacts	25,00	31,00
26 contacts	30,00	39,00
34 contacts	35,00	49,00
40 contacts	43,00	58,00
50 contacts	51,00	70,00

Série FRCD



14 contacts	18,50	24 contacts	21,50
16 contacts	20,00	40 contacts	40,00
20 contacts	23,00		

## MECANORMA



Claviers:	
4 touches 219 7000	47,25
12 touches 219 7100	78,75
16 touches 219 7200	94,50

"Nouveaux TRANSFERTS"  
Décodage 219 9000 ..... 12,50  
Serrure électronique 219 9200 ..... 12,50  
Orgue électronique 219 9300 ..... 12,50  
Clavier téléphonique 219 9100 ..... 12,50  
Télérupteur 219 9400 ..... 12,50

## KITS «PACK»

KP 1 Gradateur lumiere	35,00
KP 2 Stroboscope 60 joules	100,00
KP 3 Chenillard 4 canaux	100,00
KP 6 Modulateur 3 canaux micro	100,00
KP 7 Booster 15 W eff p. auto	85,00
KP 9 Clap control	75,00
KP10 Mini tuner FM (varicap)	61,00
KP17 Ampli stereo 2 x 10 W	110,00
KP21 Ampli BF 2 W	40,00
KP33 Chenillard 8 voies program	140,00
KP36 Thermomètre digital 0 à 99°	135,00
KP45 Carillons 24 airs	145,00
KP47 Cadenceur assure glaces	65,00
KP51 Preampli stereo mini K7	40,00
KP55 Ampli 3 W stereo Walk	72,00
KP63 Alarme auto effet Doppler	150,00

Documentation sur demande

## KITS «ELCO»

ELCO 15 Central alarme maison	280,00
ELCO 23 Chenillard 8 voies multi progr.	390,00
ELCO 37 Alarme ultra-sons	230,00
ELCO 49 Alm stab. de 3 à 24 V, 1,5 amp (avec translo)	140,00
ELCO 91 Fréquence-mètre digital 10 Hz à 5 MHz	245,00
ELCO104 Capacimètre 7 seg de 100 pF à MF	210,00
ELCO135 Truqueur électronique sonore	230,00
ELCO148 Equalizer stereo 6 voies	225,00
ELCO151 Mixage guitare 5 entrées	215,00
ELCO160 Table mixage stereo 6 entrées	250,00
ELCO201 Fréquence-mètre digital de 0 à 50 MHz	375,00
ELCO204 Voltmètre digital à mémoires 3 gammes	195,00
ELCO207 Révéberation logque réglage retard de 0,1 à 2 sec	220,00

Documentation sur demande

## CABLE AU PAS DE 1,27

10 conduct	le m 7,50	26 conduct	le m 18,50
14 conduct	le m 10,00	34 conduct	le m 24,50
16 conduct	le m 11,50	40 conduct	le m 28,50
20 conduct	le m 14,50	50 conduct	le m 35,50
24 conduct	le m 17,50		

## CABLE SOUPLE EN BANDE

		0,14 mm <sup>2</sup>	
5 conduct	le m 3,50	16 conduct	le m 10,00
8 conduct	le m 5,50	20 conduct	le m 13,00
10 conduct	le m 6,00	26 conduct	le m 15,00

## WRAPPING

Outils à wrapper:  
WSU30M (électr.) manuel ..... 121,00  
WSU2224 (téléph.) manuel ..... 266,00  
BW630 pistolet de wrapping à batteries 521,00

## GAINÉ THERMORETRACTABLE

B16 ø 1,6 mm	4,50	B64 ø 6,4 mm	8,50
B20 ø 2 mm	5,00	B80 ø 8 mm	11,20
B30 ø 3 mm	5,70	B110 ø 11 mm	11,90
B40 ø 4 mm	6,20	B150 ø 15 mm	13,50
B50 ø 5 mm	7,50	B200 ø 20 mm	14,00

## Spéciale accus radiocommande

HTS70 ø 70 mm	7,50	HTS80 ø 80 mm	12,00
---------------	------	---------------	-------

Longueur en 60 cm - Diamètre avant rétreint

## MESURES

«PANTEC»	
Contrôleur Major 20 kΩ	399,00
Contrôleur Major 50kΩ	525,00
Contrôleur ISC special électronique	599,00
«CENTRAD»	
Contrôleur 312	382,00
«ELC»	
Transistors testeur TE748	237,50
«PERIFIELEC»	
Contrôleur ICE80	332,00
Contrôleur 680R	522,00
«BECKMANN»	
Contrôleur T100B	779,00
Contrôleur T110B	935,00
«METRIX»	
Contrôleur MX462	742,00
Contrôleur MX202	818,00
Contrôleur MX522	789,00

## ALIMENTATIONS STABILISEES

AL881 1 A - 3, 4, 5, 6, 7, 5, 9, 12 V	184,00
AS12-1 1 A - 12 V	172,00
AS12-2 2 A - 12 V	219,50
AL784 3 A - 12 V	219,50
AS14-4 4 A - 12 V	291,00
AL785 5 A - 12 V	326,00
AS12-8 8 A - 12 V	646,50
AL813 10 A - 12 V	712,00
AL786 3 A - 5 V	219,50
Al 792 5 V - 1 A - 5 A - 12 V - 1 A	652,30
AL812 0 à 30 V - 2 A	593,00

## FERS A SOUDER

WAHL	
WAHL - 50 W (rechargeable)	437,00
Mini 30 - 30 W - 220 V	185,00
S50 - 35 W - 220 V	267,00
(3 pannes)	
ENGEL 60 W - 220 V	232,50
ENGEL 100 W - 220 V	267,50
Panne (pour 30 W)	18,00
Panne (pour S50)	39,00
Panne (pour 60 W)	26,50
Panne (pour 100 W normale)	26,50
Panne (pour WAHL, 4 modèles) à la pce	44,00

Se recharge en 4 heures



## SERVICE EXPEDITION

minimum d'envoi: 50 F port et emballage  
Notre catalogue est en vente  
au prix de 15 F + 5 F de port

## MODE DE PAIEMENT

C.C.P. - Chèque bancaire  
Contre-remboursement  
Timbres

## FRAIS DE PORT

Jusqu'à 1 kg: 22 F - de 1 à 3 kg: 28 F  
de 3 à 5 kg: 33 F - au delà: tarif SNCF  
C/remb.: tarif spécial selon poids et valeur

**CIRCUITS INTEGRÉS C MOS**

4000-01-02-07-23-25-71-72-75-81-82	4.00
4010-11-19-70-77	4.70
4027-30-50	5.00
4009-12-73	6.50
4013-16-66-69	7.00
4014-18-28-44-52-53-99-49	9.00
400A-15-20-24-40-51-60-106	12.00
4029-42-43-93	13.00
4006	16.00
4021-22-41-76-98	20.00
4033-46	28.00
40103	33.00
4067	79.00
4034	46.00

**CIRCUITS INTEGRÉS TTL**

7400-01-02-03-50-60	3.00
7404-05-25-26-27-30-32-40	3.50
7408-09-10-11-16-17-51-53-54-72-73-74	7.50
76-86-88-121	7.00
7406-13-20-22-37-38	4.00
7470-95-151	6.00
7475	7.00
7407-42-92-93-122	8.00
7490-96-107-123	9.00
7483-85-91-192-193	11.00
7441-45-46-47-48	14.00
74184	18.00
74120	15.00
74145-150	21.00
74185	28.00
74141	35.00
7489-273	30.00
74143	66.00

**74 LS**

74LS00-02-03-04-08	74LS83-173-194-196
09-10-11-12-15-21-22	394
30-51-54-55-133	74LS134-157-244-249
4.00	15.00
74LS05-20-26-27-28	74LS85-147-295-16
32-33-37-38-40-73-74	74LS154-156
76-78-109	4.50 74LS63-161-166-18
74LS01-13-86-92-107	74LS124-251 + 245
136-279	6.00 19.00
74LS14-90-96-112	74LS148-190-191
122-222-365-367-125	20.00
8.00	74LS160-162-373
74LS91-113-126-155	22.00
158-163-174-257-278	74LS197
283-293	9.00 74LS280-290-324-390
74LS75-132-164-165	624
175-253-277	10.00 74LS168-374-629
74LS93-95-123-11	27.00
74LS137-151-153-192	74LS169-181-183
195-221-240-242-248	30.00
258-260-261-266	74LS243
12.00	74LS275
74LS40-47-48-191-193	74LS170
245-247-273	13.00 52.00

**C.I. Integres divers**

AM 2833 PC	68.00	KV 1236	54.00
AY1 0212	115.00	L 120	27.00
AY3 1270	150.00	L 121	20.00
AY3 1350	160.00	L 123	14.00
AY3 8910	160.00	L 129	13.00
CA 3060	24.00	L 130	15.00
CA 3084	38.00	L 146	17.00
CA 3089	25.00	L 200	18.00
CA 3094	20.00	L 203	15.00
CA 3130	17.00	L 204	15.00
CA 3140	17.00	LF 257	40.00
CA 3161	20.00	LF 353	14.00
CA 3162	70.00	LF 355	10.00
CA 3189	56.00	LF 356 H	14.00
CEM 3310	110.00	LF 356 N	16.00
CEM 3320	100.00	LF 357 N	14.00
CEM 3340	150.00	LH 0075	418.00
D 2101 AC1	40.00	LM 10 CH	75.00
D 8088	400.00	LM 134 H	16.00
DS 8629	59.00	LM 137 K	50.00
DP 8238	76.00	LM 193 H	46.00
DP 8253 C	228.00	LM 301A/B	9.00
EF 68 21 P	20.00	LM 305 H	9.00
EF 6850 P	24.00	LM 307 N	6.00
ER 1051	98.00	LM 308 N	10.00
ER 1400	42.00	LM 309 K	25.00
ER 3400	150.00	LM 310 N	35.00
FPT 100	12.00	LM 311 N	10.00
FJH 131	36.00	LM 312 H	30.00
FX 209	180.00	LM 317 MP	12.00
HEF 4750	280.00	LM 317 K	53.00
HEF 4751	280.00	LM 317 T	39.00
HEF 4754	156.00	LM 317 HVK	101.00
HEF 4720	75.00	LM 318	19.00
HM 6116 LP3	75.00	LM 319	26.00
HM 6147 P	60.00	LM 322	44.00
HM 7107	129.00	LM 324	10.50
ICC 8038	88.00	LM 326	22.00
ICC 8048	300.00	LM 335 H	22.00
ICC 8063	65.00	LM 336 Z	24.00
ICL 7106	300.00	LM 337 K	48.00
ICL 7109	320.00	LM 337 MP	18.00
ICL 7136	235.00	LM 338 K	107.00
ICL 8073	187.00	LM 329	40.00
ICL 8284	150.00	LM 338 N1	11.00
ICM 7038	45.00	LM 339 N24	24.00
ICM 7209	55.00	LM 340 T	15.00
ICM 7217	167.00	LM 340 T15	15.00
ICM 7224	175.00	LM 346	30.00
ICM 7555	15.00	LM 348	13.00
IRF 120	65.00	LM 349	17.00
IRF 530	76.00	LM 350 K	82.00
IRF 9132	70.00	LM 358	9.80
KTY 10	35.00	LM 377	28.00

LM 378	35.00	MC 6810 P	42.00
LM 379 S	66.00	MK 3880 N4	140.00
LM 380 N8	35.00	MK 50240	180.00
LM 380 N14	15.00	MK 50398	250.00
LM 381	24.00	ML 920	103.00
LM 382	18.00	ML 926	32.00
LM 386	14.00	ML 927	38.00
LM 387	22.00	ML 928	43.00
LM 388 N1	15.00	ML 929	37.00
LM 389	25.00	FM 77 T	225.00
LM 391 N60	22.00	MM 2102-1	45.00
LM 391 N80	26.00	MM 2102 4L	24.00
LM 393	10.00	MM 2111 C4	39.00
LM 394	52.00	MM 21 12 4N	42.00
LM 396 K	175.00	MM 2114	26.00
UA 431 AWC	8.00	MM 5318	79.00
LM 555	6.00	MM 5377	79.00
LM 556	10.00	MM 5387	196.00
LM 564	39.00	MM 5406	105.00
LM 565	12.00	MM 5407	50.00
LM 566	37.00	MM 5556	95.00
LM 567	20.00	MM 5837	45.00
LM 571	50.00	MM 6116 LP3	210.00
LM 709 CNB	6.50	MM 633015 J	26.00
LM 709 CN14	6.00	MM 74C04	8.00
LM 710	9.00	MM 74C85	16.00
LM 723	8.00	MM 74C86	8.50
LM 733	32.00	MM 74C90	15.00
LM 741 CH	9.00	MM 74C93	12.00
LM 747 CN	14.00	MM 74C173	20.00
LM 748	8.00	MM 74C174	10.00
LM 1035	77.00	MM 74C221	24.00
LM 1037	48.00	MM 74C912	130.00
LM 1303	17.00	MM 74C922	70.00
LM 1309	35.00	MM 74C923	52.00
LM 1310	15.00	MM 74C925	88.00
LM 1330	16.00	MM 74C926	88.00
LM 1403	35.00	MM 74C928	75.00
LM 1408 L6	29.00	MM 74C935	102.00
LM 1408 L	8.00	MM 76S40	35.00
LM 1413	12.00	MM 80C97	9.00
LM 1416	15.00	MM 80C98	10.00
LM 1458	14.00	MM 82S23	26.00
LM 1468	45.00	MOC 3020	20.00
LM 1488	12.00	MRF 475	52.00
LM 1489	13.00	NE 555	6.00
LM 1498	12.00	NE 5532	43.00
LM 1508 L8	133.00	NE 570	70.00
LM 1800	26.00	NE 5534	30.00
LM 1868	28.00	NJ 8812 DP	60.00
LM 1877 NIO	60.00	OPB 706 B	54.00
LM 1897	22.00	OPL 100-1	65.00
LM 2904	10.00	PB 284	150.00
LM 2896 2	36.00	RO3 2513	158.00
LM 2907 N14	25.00	S 89	227.00
LM 2917 N8	36.00	S 178 A	517.00
LM 3080	12.00	S 187 B	280.00
LM 3089	11.00	S 180	250.00
LM 3301	10.50	S 576 B	44.00
LM 3086	9.00	SAA 1004	34.00
LM 3357	34.00	SAA 1005	40.00
LM 3302	15.00	SAA 1030	115.00
LM 3340	33.00	SAA 1058	45.00
LM 3380	18.00	SAA 1059	75.00
LM 3401	7.00	SAA 1070	160.00
LM 3456	10.00	SAA 1250	121.00
LM 3900	12.00	SAA 1251	180.00
LM 3905	19.00	SAA 1900	140.00
LM 3911	21.00	SAB 0600	50.00
LM 3914	62.00	SAB 3210	60.00
LM 3915	36.00	SAB 3271	53.00
LM 13700	26.00	SAD 1024	220.00
LS 204	10.00	SC 116 D	12.00
LS 7220	62.00	SSM 2033	175.00
LX 503 A	502.00	SSM 2044	129.00
LX 10531 L	150.00	SSM 2056	116.00
MC 14175BCL	30.00	TFA 1001 K	40.00
MC 14411	126.00	TLO 84	21.00
MC 14433	146.00	TI 496	10.00
MC 14495	39.00	TLC 221 B	8.00
MC 14501UBC	4.50	TMS 1000	100.00
MC 14503BCP	9.00	TMS 1122	110.00
MC 14504BCP	15.00	TMS 1601	190.00
MC 14507CP	8.00	TMS 3874	100.00
MC 14508BCP	42.00	TY 6008	13.00
MC 14510CP	12.00	U 410 B	13.00
MC 14511BCN	12.00	U 440	45.00
MC 14512BCP	12.00	U 1086 R	90.00
MC 14514	62.00	UPB 7555	15.00
MC 14515P	120.00	UPB 7640	38.00
MC 14516BCP	15.00	UPB 8226	38.00
MC 14518PC	15.00	UPB 8228	73.00
MC 14526	10.00	UPB 8255 AC5	78.00
MC 14527	45.00	UPB 8257	186.00
MC 14520BCP	12.00	UPB 8259 C	180.00
MC 15528BCN	36.00	MID 400	77.00
MC 14538BCP	21.00	TOS 812	152.00
MC 14539BCP	12.00	UA 431	6.00
MC 14541BCP	15.00	UA 714	40.00
MC 14543BCP	29.00	UA 726	214.00
MC 14553BCP	42.00	UA 739	21.00
MC 14555BCP	13.00	UA 758	26.00
MC 14556BE	20.00	UA 796	15.00
MC 14558NP	36.00	R 6502	202.00
MC 14560BCP	25.00	R 6532	190.00
MC 14566BCP	18.00	R 6522	155.00
MC 14584BCP	10.00	R 6551	163.00
MC 14585BCP	18.00	2 S J 50	65.00
MC 145151	138.00	2 SK 135	65.00
MC 146805-2	250.00	XR 2207	63.00
MC 6802	64.00		

**Divers**

AEY 14	36.00	BS 250	6.00
AEY 20	26.00	81 LS 95	25.00
BS 170	12.00	95H90	98.00

**Eprom programmée pour**

2708 Disco	120.00	2708 Junior EA	120.00
2708 Junior PM120	120.00	2708 Photo Génie	120.00
2708 Junior TM120	120.00	2708 Chronopro	120.00
2708 Elektor 120	120.00	2708 SynthéPoly	120.00
82S23 Prog. Fréq. 150 MHzIC1 - IC2	32.00		
82S23 Interf. Junior	32.00		
74S387 Prog. Elektor	45.00		
82S23 Prog. Fréq. E 44	37.00		

**Circuits divers**

146805-2EL	250.00
ZN 414-14528	36.00
ZN 419	50.00
ZN 419	50.00 - TDA 3810
ZN 425	120.00 - TDA 3501
ZN 426 E-8	98.00 - 2764
ZN 427 E-8	190.00 - TIL 081
SDA 5680	240.00 - TIL 78
7217	150.00 - TIL 311
Captur gaz 812	120.00 - KR 2376
6116 P3	210.00 - UAA 180
SL 6600	63.00 - SP 8695
MC 10531L	150.00 - MAN 81
9368	23.00 - SSM 2033
KTY 10	35.00 - SSM 2044
BPW 34	25.00 - SP 8680
KV 1236	54.00 - TL 072
ZNA 234	325.00 - DM 47
TDA 2593	22.00

**MODULES CABLES POUR TABLES DE MIXAGE**

Préampli	54 F	Correcteur	37 F
Mélangeur	37 F	Vumètre	37 F
PA correct	101 F	Mélang V mét	79 F



**TRANSFO TORIQUES METALIMPHY**  
Qualité professionnelle  
Primaire : 2 x 110 V  
professionnelle

Tous ces modèles en 2 secondaires

15 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	165.-
22 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	170.-
33 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	182.-
47 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	196.-
68 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	210.-
100 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 18 - 22 - 27	245.-
150 VA -	

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

**Ces kits sont complets avec circuits imprimés et contiennent tous les composants énumérés à la suite de la réalisation.**

Possibilité de réalisation des anciens kits non mentionnés dans la liste ci-dessous. Nous consulter.

Tous les composants des KITS sont vendus séparément.

**FORMANT**

FORMANT Ensemble FORMANT, version de base comprenant Clavier 3 octaves 2 contacts Récepteur + Interface clavier 3 VCO, 1 VCF, 1 DUAL/VCA, 1 Noise, 1 COM, 2 ADSR, 1 alimentation. Prix de l'ensemble 3 950 F.

Modules séparés avec circuit imprimé et face avant

Interface clavier	230.-
Récepteur d'interface	55.-
Alimentation avec transfo	460.-
VCF 24 dB	460.-
Filtre de résonance	400.-
Noise	205.-
COM	230.-
DUAL/VCA	310.-
LFOs	310.-
VCF	350.-
ADSR	230.-
VCO	650.-
Circuit clavier avec clavier 3 octaves 2 contacts et résistances 100Ω 1% 700.-	



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

Ebénisterie gainée, les 2 pièces 480 Frs  
 Partie clavier seule 300 Frs

**Synthétiseur FORMANT livre 2**  
**EXTENSIONS DISPONIBLES**

**Garantie Kit**

Tous les kits complets, circuit imprimé + composants livrés par MAGNETIC FRANCE et montés conformément aux schémas ELEKTOR bénéficient de la garantie pièce et main d'œuvre. Sont exclus de cette garantie les montages défectueux, transformés ou utilisant d'autres composants que ceux fournis. Dans ce cas les frais de réparation, mise au point retour, seront facturés suivant tarif syndical.

**FORMANT**  
**Polyphonique**  
**(Circuit Curtiss)**  
 3 Octaves 5 Voies  
 Complet en Kit avec  
 châssis Valise face avant  
 connecteurs boutons etc.  
**1 3250 Frs**

RESI TRANSIT composants seuls	107.-
DIGIT 1 composants seuls	180.-
ELEKTOR N° 4	
9927 Mini fréquencesmètre	540.-
ELEKTOR N° 5/6	
9973 Chambre de réverbération	850.-

ELEKTOR N° 7	
9965 Clavier ASCII complet	585.-
Le jeu de 65 touches	320.-
Touche ASCII à l'unité	6.-
ELEKTOR N° 8	
Elekterminal (nouvel version)	1046.-
ELEKTOR N° 11	
79034 Alimentation de laboratoire	390.-
ELEKTOR N° 16	
79040 Modulateur en anneau	140.-
ELEKTOR N° 17	
9984 Fuzz Box	120.-
ELEKTOR N° 19	
80049 Codeur SECAM	510.-
9767 Modulateur UHF/VHF	110.-
80031 Top préampli	495.-
ELEKTOR N° 21	
80022 Amplificateur d'antenne	130.-
80009 Effets sonores	360.-
80068 Vocodeur	
"prix sans coffret"	2360.-
en plus : Faces avant gravées	350.-
Coffret	280.-
ELEKTOR N° 22	
80054 Vocacophone	225.-
80060 Chorosynth	900.-
80050 Interface cassette basic	950.-
80089 Junior Computer	1650.-
ELEKTOR N° 23	
80084 Allumage électronique à transistors avec boîtier	280.-
ELEKTOR N° 27	
80117 Fréquencesmètre à cristaux	560.-
80120 Carte RAM + EPROM C.I. dispo.	
ELEKTOR N° 28	
80138 Vox	135.-
ELEKTOR N° 29	
80514 Alimentation de précision	560.-
80503 Générateur de mires	510.-
80127 Thermomètre linéaire	210.-
ELEKTOR N° 32	
81072 Phonomètre	275.-
81012 Matrice de lumières prog sans lampe	825.-
81068 Table de mixage	820.-
ELEKTOR N° 34	
81027 80068 81071 Vocodeur compl	686.-
80071 Vocodeur : générateur	215.-
81110 Détecteur de présence	230.-
81111 Récept. petites ondes	120.-
ELEKTOR N° 35	
81128 Aliment. universelle	560.-
81124 Ordinateur pour jeu d'échecs	1400.-
ELEKTOR N° 36	
81033 Carte d'interface pour le J.C. complet	1790.-
ELEKTOR N° 37/38	
81523 Générateur aléatoire	200.-
81538 Convertisseur de tension 6/12 V avec C.I.	140.-
81541 Diapason électronique	170.-
81570 Pré-amplificateur	300.-
81075 Voltmètre digital universel	320.-
ELEKTOR N° 39	
81143 Extension pour ordinateur jeux T.V	1200.-
81155 Jeu de lumière 3 canaux	248.-
81171 Compèteur de rotations	780.-
81173 Baromètre	985.-
ELEKTOR N° 40	
81141 Extension de mémorisation pour l'analyseur logique	420.-
81170-1 et 2 Chronoprocasseur universel	1 000.-
ELEKTOR N° 41	
82006 Générateur de Fonctions	230.-
82004 Docatimer simple	210.-
81156 FMN + VMN	620.-
81142 Cryptophone	230.-
80133 Transverter (Nous consulter)	
82020 Orgue Junior avec clavier	1 250.-
Programmeur de chambre noire	250.-
ELEKTOR N° 42	
82005 Contrôleur d'obturateur	470.-
82019 Tempe ROM	560.-
82026 Fréquencesmètre simple	630.-
ELEKTOR N° 43	
82010 Programmeur d'EPROM	450.-

82027 Synthétiseur VCO	450.-
82040 Module Capacimètre	190.-
82046 Arpeggio Gong	190.-
ELEKTOR N° 44	
82070 Chargeur universel	142.-
82028 Fréquencesmètre 150 MHz	750.-
82031 VCF et VCA en duo	370.-
83032 DUAL ADSR	470.-
82033 LFO NOISE	190.-
82043 Amplificateur 70 cm	560.-
ELEKTOR N° 45	
82024 Récepteur FRANCE INTER	300.-
82081 Auto-chargeur 1 A	200.-
3 A	260.-
82080 Réducteur de bruit DNR	260.-
9729-1 Synthétiseur COM	165.-
82078 Synthétiseur : Alimentation	300.-
ELEKTOR N° 46	
82017 Carte de 16 K de RAM	536.-
82089-1 et 2 Ampli 100 W	945.-
82093 Carte mini EPROM	218.-
82094 Interface sonore pour TV	170.-
82106 Circuit anti rebonds pour 8 notes avec contacts	170.-
82107 Circuit interface	570.-
82108 Circuit d'accord	200.-
ELEKTOR N° 47	
82014 ARTIS	850.-
82105 Carte C.P.U.	880.-
82110 Clavier polyphonique	620.-
82116 Tachymètre	230.-
ELEKTOR N° 48	
82111 Circuit de sortie	170.-
82112 Conversion	290.-
82122 Récepteur BLU	590.-
82128 Gradateur pour tubes	160.-
82133 Sifflet électronique	135.-
82121 Module parole	780.-
82138 Amorcage pour tube flus	30.-
ELEKTOR N° 49/50	
82527 Amplificateur de puissance	112.-
82543 Générateur de sons	160.-
82570 Super alim	434.-
ELEKTOR N° 51	
81170-1 à 3 Photo génie	1180.-
82146 Gaz alarme	295.-
82147-1 et 2 Téléphone intérieur	280.-
Alimentation seule	100.-
82577 Indicateur de rotation	250.-
ELEKTOR N° 52	
82142-1 à 3 Photo génie	375.-
82144-1 et 2 Antenne active	240.-
Convertisseurs de bande pour BLU N.C	
82156 Thermomètre L.C.D	590.-
ELEKTOR N° 53	
82157 Eclairage H.F.	320.-
82159 Interface Floppy	525.-
82167 Accordeur pour guitare	540.-
82171 Extension orgue junior	350.-
82172 Cerbere	290.-
82175 Thermomètre à Crist. liq	540.-
ELEKTOR N° 54	
82162 L'Auto ionisateur	290.-
82178 Alimentation de labo	700.-
82179 Lucipète	290.-
82180 Amplificateur Audio 1 voie	690.-
Alimentation 2 voies	1100.-
En option Transfo : 680 VA 2 x 51 "Bas rayonnement"	
Spécial Crescendo	770.-
ELEKTOR N° 55	
83002 3 A pour O.P	290.-
83006 Millimètre	130.-
83008 Chaîne audio XL	280.-
ELEKTOR N° 56	
83010 Protège fusible	86.-
83011 Modem Acoustique	640.-
83022-7 Amplificateur pour casque	270.-
83022-8 Circuit d'alimentation	270.-
83022-9 Circuit de connexion	196.-
ELEKTOR N° 57	
83014 Carte Mémoire Version universelle	
Sans alim.	950.-
83022-1 BUS	460.-
83022-6 Amplificateur linéaire	200.-
83022-10 Signalisation tricolore	145.-
83024 Récepteur de trafic	520.-
83037 Luxmètre	570.-
ELEKTOR N° 58	
83022-2 Préamplificateur MC	245.-
83022-3 Préamplificateur MD	315.-
83022-5 Réglage de tonalité	285.-
83022-4 Interlude	325.-
83041 Horloge programmable	840.-
83052 Wattmètre	410.-
ELEKTOR N° 59	
83054 Convertisseur signal morse	300.-
83056 Musique par photo-transmission	355.-
83058 Clavier ASCII avec touches Futala	1560.-
ELEKTOR N° 60	
83044 Convertisseur RTTY	880.-
83051-2 Le Récepteur	880.-

**Ampli Crescendo**  
 Complet avec châssis  
**3 150 Frs**  
**Preampli Prelude**  
 Complet avec châssis  
**3 150 Frs**

83067 Extension Wattmètre	500.-
83071-1-2-3 Audioxcope	1100.-
ELEKTOR N° 61/62	
83410 Cres Thermomètre	360.-
83503 Chenillard à effet	410.-
83515 Micromaton	160.-
83551 Générateur de mires N et B	535.-
83552 Pré Ampli micro	135.-
83553 Eclairage constant	230.-
83558 Convertisseur N/A	135.-
83561 Générateur de sinusoides	120.-
83563 Radiathermomètre	130.-
83562 Tampons pour Prelude	95.-
83584 Ampli PDM	190.-
ELEKTOR N° 63	
EPS 83069-1 Emetteur	320.-
EPS 83069-2 Récepteur	320.-
EPS 83082 Carte VDU	960.-
EPS 83083 Test Auto	720.-
EPS 83087 Baladin 7000	340.-
Casque en option	
ELEKTOR N° 64	
83088 Régulateur pour alternateur	95.-
83093 Thermostat extérieur chauffage central	380.-
83095 Quantificateur	660.-
83098 Adaptateur Secteur	190.-
83101 Interface Basicode pour Junior	53.-
83103-1-2 Anémomètre (sans capteur)	650.-
83106 Remise en forme signaux FSK	270.-
ELEKTOR N° 65	
83110 Régulateur pour train électrique	383.-
83104 Phonopore à flash	240.-
83114 Pseudo Stéréo	292.-
83108-1-2 Carte CPU 6502	1545.-
83107-1-2 Métromètre à 2 sons	598.-
ELEKTOR N° 66	
83102 Omnibus	569.-
83113 Ampli signaux vidéo	170.-
83120-1 et 2 Déphaseur audio	460.-
83121 Alim. symétrique régl	590.-
83123 Avertisseur de gelée	140.-
ELEKTOR N° 67	
83133-1-2 et 3 Simulateur Stéréo	658.-
83134 Lecteur de cassette	303.-
84001 Rose des Vents	704.-
84005-1 et 2 Chronorégleur	794.-
ELEKTOR N° 68	
84007-1 et 2 Unité disco, program	1360.-
84009 Tachymètre pour M. diesel	182.-
84012-1 et 2 Capacimètre	1076.-
ELEKTOR N° 69	
84019 Relais à triac	395.-
84023-1 et 2 Elabyrinth	600.-
84024-1 et 2 Analyseur de spectre	1400.-
84029 Modulateur UHF	300.-
ELEKTORSCOPE Modules livrés : avec circuits imprimés epoxy, percés, étamés, connecteurs mâles, femelles et contacteurs.	
Alimentation av. transfo.	375.-
Kit THT 1000V	110.-
Kit THT 2000V	135.-
Ampli vertical Y1 ou Y2	370.-
Base de temps	340.-
Kit Ampli X/Y	135.-
C.I. Carte mère seul	75.-
Tube 7 cm av. blindage mu métal	925.-
Tube 13 cm av. blind. mu métal	1250.-
Tous les composants peuvent être vendus séparément	
Contacteur spécial 12 positions	120.-
Transfo Alimentation	250.-
Réalisation parues dans "LE SON"	
9874 Elektornado	280.-
9832 Equaliser graphique	290.-
9897-1 Equaliser paramétrique cellule de filtrage	160.-
9897-2 Equaliser paramétrique correcteur de tonalité	160.-
9932 Analyseur Audio Stéréo	300.-
9395 Compresseur dynamique 2 voies	300.-
9407 Phasing et Vibrato	350.-
9786 Filtre Passe Haut et Passe Bas 18 db	190.-

**MAGNETIC**  
**FRANCE**

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

**CREDIT**  
 Nous consulter

FERME DIMANCHE ET LUNDI

PRIX AU 1-3-84 DONNEES SOUS RESERVE

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



## AVIS

Oyez, oyez bonnes gens,  
électroniciens amateurs ou  
professionnels,  
Elektor plante son stand  
au Salon du Modélisme  
D'avance, nous nous réjouis-  
sons du plaisir que nous  
occasionnera votre visite.

Stand n° 85  
du 31 Mars au 8 Avril  
au CNIT - La Défense  
(Journée professionnelle le lundi 2)



# paperware, le logiciel qu'il vous faut

si vous ne voulez pas mourir idiot

**paperware 1:** modifications de PM/PME  
désassembleur  
éppom programming utilities

**paperware 2:** mètre hexadécimal et amorce du  
DOS OS65D

**paperware 3:** console vidéo universelle (description et  
listings)

**paperware 4:** gestion de l'écran avec la carte VDU sur  
le Junior Computer avec interface cassette  
gestion de l'écran avec la carte VDU sur  
le Junior Computer avec interface pour  
disques souples  
deux programmes de démonstration  
graphique

*Ben marché, bien documenté, clair et pédagogique, le  
paperware est le logiciel sur papier mis à la  
disposition des lecteurs curieux*

## FORMATION LOGIQUE ET ELECTRONIQUE PAR CORRESPONDANCE HARDWARE ET SOFTWARE

Ste. d'Enseignement Privé à  
distance soumise au Contrôle  
Pédagogique de l'Etat

FORMATION CONTINUE

Ets. enregistré sous le  
N° 53 22 08 955 22



COURS COMPLET DE  
"SOFT"  
sur  
MICRO-ORDINATEUR

"6" JOURS pour  
examiner notre premier cours et la  
mallette avant tout engagement de  
votre part

Presentation du systeme:  
Analyse et Programmation en  
« LANGAGE MACHINE »

NOUS VOUS OFFRONS:

- Une formation capitale de base
  - Des Cours très sérieusement élaborés
  - Des applications pratiques très progressives
  - Une évolution de vos études à votre rythme
  - Toutes vos chances pour réussir:
- en ROBOTIQUE ou  
en PROGRAMMATION dans tous langages

► Ce cours peut être diffusé au sein d'une entreprise  
ou d'une organisation professionnelle.

- Corrections individuelles des exercices et des programmes par professeurs qualifiés.
- Matériel professionnel extensible directement utilisable pour applications industrielles

\* PRIX: Cours + microordinateur:  
seulement 5.225,00fr. ttc  
Documentation complète sur simple demande à:

► F.L.E.C.H.E.S. s.a.r.l. ◀  
28, Bd Carnot  
22 000 St Briec  
Tel: (96) 78 52 83

◊◊◊ FACILITES DE PAIEMENT◊◊◊



# PUBLITRONIC

Un certain nombre de schémas parus dans le mensuel Elektor sont reproduits en circuits imprimés, gravés et percés, de qualité supérieure. PUBLITRONIC diffuse ces circuits, ainsi que des faces avant (film plastique) et des cassette 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	9453	46,—	carte de bus universelle (quadruple) auto-chargeur	82079	48,—	<b>F56: FEVRIER 1983</b> protège-fusible II moriem	83010	22,—	déphaseur audio: circuit de retard	83120-1	64,—
<b>F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978</b> modulateur UHF-VHF	9967	22,—	<b>F46: AVRIL 1982</b> carte 16K RAM dynamique	82017	70,—	Prélude: amplificateur pour casque	83022-7	59,—	circuit de l'oscillateur	83120-2	39,50
<b>F7: JANVIER 1979</b> clavier ASCII	9965	110,50	amplificateur 100 W	82089-1	37,—	alimentation	83022-8	55,—	alimentation symétrique réglable	83121	55,—
<b>F8: FEVRIER 1979</b> Elekterminal	9966	107,50	alimentation	82089-2	34,—	platine de connexion	83022-9	88,—	avertisseur de conditions givrantes	83123	28,50
<b>F19: JANVIER 1980</b> codeur SECAM	80049	89,50	testeur de RAM	82090	27,50	gradateur pour phares	83028	22,—	Vivace (enceintes XL)	83137	145,50
<b>F20: FEVRIER 1980</b> train à vapeur nouveau bus pour système à µP	80019	27,—	mini-carte EPROM	82093	23,50	<b>F57: MARS 1983</b> décodeur CX	82189	35,—	<b>F67: JANVIER 1984</b> simulateur de stéréo	83133-1	34,50
<b>F21: MARS 1980</b> le vocodeur d'Elektor	80068-1	141,50	interface sonore pour TV	82094	27,—	carte mémoire universelle	83014	105,—	lecteur de cassette numérique	83133-2	50,—
bus	80068-3	49,—	clavier numérique polyphonique:			Prélude: bus	83022-1	171,—	rose des vents	83133-3	42,—
filtre	80068-4	46,50	circuit de sortie	82106	35,—	amplificateur linéaire	83022-6	70,50	chronorégleur	84005-1	52,—
entrée-sortie	80068-5	41,—	circuit de conversion	82107	66,50	visualisation tricolore	83022-10	30,50	<b>F68: FEVRIER 1984</b> disco lights:	84005-2	50,50
alimentation			récepteur BLU ondes courtes	82108	39,50	récepteur BLU bande "challutiers"	83024	64,50	circuit principal	84007-1	117,—
<b>F22: AVRIL 1980</b> junior computer:			gradateur universel	82122	71,50	luxmètre à cristaux liquides	83037	29,50	circuit d'affichage	84007-2	43,50
circuit principal	80089-1	179,—	relais électronique	82128	23,50	<b>F58: AVRIL 1983</b> Prélude:			tachymètre pour véhicule diesel	84009	23,—
affichage	80089-2	18,—	amorçage électronique pour tube luminescent	82131	22,—	préamplificateur MC	83022-2	54,50	capacimètre:		
alimentation	80089-3	43,—	<b>F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982</b> interrupteur photosensible	82528	23,—	préamplificateur MD	83022-3	67,—	circuit principal	84012-1	60,—
<b>F27: SEPTEMBRE 1980</b> carte 8k RAM + EPROM	80120	188,50	générateur de sons en 1E80 5 V: l'usine	82543	34,—	réglage de tonalité	83022-5	51,50	circuit d'affichage	84012-2	35,—
<b>F34: AVRIL 1981</b> carte bus	80068-2	69,—	<b>F51: SEPTEMBRE 1982</b> photo-génie:			Interlude: module de commande	83022-4	50,50	<b>NOUVEAU</b>		
vocodeur: détecteur de sons voisés/dévoisés:			procasseur	81170-1	58,—	horloge programmable	83041	61,50	<b>F69: MARS 1984</b> interface de puissance à triacs	84019	69,—
carte détecteur	81027-1	48,50	clavier*	82141-1	53,50	wattmètre	83052	38,50	Elabyrinth:		
carte commutation	81027-2	57,50	logique/clavier	82141-2	28,—	afficheur	83051-1	31,—	circuit principal	84023-1	56,50
<b>F35: MAI 1981</b> alimentation universelle	81128	35,—	affichage	82141-3	32,—	convertisseur pour le morse	83054	39,—	circuit d'affichage	84023-2	50,—
<b>F36: JUIN 1981</b> carte d'interface pour le Junior Computer:			gaz-alarme	82146	23,—	afficheur BF dans l'IR:			analyseur audio 1/3 octave:		
carte d'interface	81033-1	272,—	téléphone intérieur:			émetteur + récepteur	83056	55,—	circuit des filtres	84024-1	34,50
carte d'alimentation	81033-2	20,50	poste	82147-1	42,50	clavier ASCII	83058	246,—	circuit d'entrée + alimentation	84024-2	49,—
carte de connexion	81033-3	18,50	alimentation	82147-2	21,—	<b>F60: JUIN 1983</b> Décodeur RTTY	83044	37,50	modulateur vidéo UHF	84029	38,50
<b>F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981</b> générateur aléatoire simple	81523	34,—	extension EPROM jeux T.V.:			Maestro:			triacs		
tamppons d'entrée pour l'analyseur logique	81577	29,—	bus	82558-1	49,—	télécommande:			Elabyrinth:		
<b>F39: SEPTEMBRE 1981</b> jeux de lumière	81155	46,—	carte EPROM	82558-2	28,—	émetteur +			circuit principal	84023-1	56,50
compteur de rotations	81171	69,50	indicateur de rotation de phases	82577	38,50	afficheur	83051-1	31,—	circuit d'affichage	84023-2	50,—
<b>F40: OCTOBRE 1981</b> chronoprocasseur universel:			* le circuit imprimé du clavier est recouvert d'un film de filtrage inactinique rouge			<b>F61/62: CIRCUITS DE VACANCES 1983</b> cres-thermomètre	83410	40,50	analyseur audio 1/3 octave:		
circuit principal	81170-1	58,—	<b>F52: OCTOBRE 1982</b> photo-génie:			chenillard à effet de flash	83503	27,50	circuit des filtres	84024-1	34,50
circ. clavier + affichage	81170-2	43,—	photomètre	82142-1	24,50	micromaton	83515	33,—	circuit d'entrée + alimentation	84024-2	49,—
<b>F41: NOVEMBRE 1981</b> orque junior			thermomètre	82142-2	23,—	générateur de mire N/B à 1 circuit intégré	83551	28,—	modulateur vidéo UHF	84029	38,50
circuit principal	82020	50,—	temporisateur	82142-3	28,—	préampli pour micro	83552	30,—			
transverter 70 cm	80133	179,—	antenne active:			source d'éclairage constant	83553	32,—			
FMN + VMN (fréquence + voltmètre)	81156	61,—	amplificateur	82144-1	22,—	convertisseur N/A sans prétention	83558	28,—			
générateur de fonctions	82006	30,—	atténuateur et	82144-2	22,—	générateur de sinusoïdes	83561	27,50			
<b>F42: DECEMBRE 1981</b> programmateur d'EPROM (2650)	81594	21,—	alimentation	82144-3	22,—	tamppons pour Prélude	83562	25,50			
tempo ROM	82019	23,50	thermomètre LCD	82156	30,50	radiathermomètre	83563	23,50			
high boost	82029	27,—	convertisseur de bande pour le récepteur BLU:			ampli PDM en pont	83584	39,—			
<b>F43: JANVIER 1982</b> eprogrammateur	82010	66,50	bandes < 14 MHz	82161-1	29,50	<b>F63: SEPTEMBRE 1983</b> sémaphore:					
arpeggio gong	82046	23,—	bandes > 14 MHz	82161-2	33,—	émetteur	83069-1	39,50			
<b>F44: FEVRIER 1982</b> hétérophote	82038	23,—	<b>F53: NOVEMBRE 1982</b> éclairage pour modèles réduits ferroviaires	82157	58,—	récepteur	83069-2	38,50			
thermostat pour bain photographique	82069	29,—	interface pour disquettes	82159	67,—	carte VDU	83082	113,—			
chargeur universel nicad	82070	29,50	de parlant	82160	43,—	test auto	83083	67,—			
<b>F45: MARS 1982</b> récepteur france inter	82024	75,50	diapason pour guitare	82167	32,—	baladin 7000	83087	30,50			
alimentation	82078	52,—	Carbère	82172	33,50	<b>F64: OCTOBRE 1983</b> régulateur pour alternateur	83088	26,50			
			thermomètre super-éco	82175	33,50	thermostat extérieur pour chauffage central	83093	52,—			
			<b>F54: DECEMBRE 1982</b> auto-ionisateur:			quantificateur	83095	50,—			
			circuit principal	9823	60,—	adaptateur pour le secteur	83098	22,50			
			alimentation	82162	21,50	interface Basicode 2 pour le Junior Computer	83101	22,—			
			alimentation de laboratoire	82178	58,—	anémomètre:					
			lucipéte	82179	42,—	carte de mémorisation	83103-1	54,50			
			crescendo: amplificateur audio 2 x 140 W	82180	66,—	carte de mesure	83103-2	22,—			
			<b>F55: JANVIER 1983</b> 3 A pour O.P.	83002	26,50	remise en forme de signaux FSK	83106	41,—			
			milli-ohmmètre	83006	27,50	<b>F65: NOVEMBRE 1983</b> phonopore à flash	83104	32,—			
			crescendo:			métronomie à 2 sons:					
			temporisation de mise en fonction et protection CC	83008	43,—	circuit principal	83107-1	41,50			
						alimentation + ampli	83107-2	23,50			
						carte CPU:					
						circuit principal	83108-1	104,—			
						circuit superposable	83108-2	65,—			
						régulateur pour train électrique	83110	49,50			
						pseudo-stéréo	83114	24,50			
						<b>F66: DECEMBRE 1983</b> omnibus	83102	121,—			
						amplificateur/distributeur	83113	27,50			
						ts signaux vidéo					

## eps faces avant

avec  
+ artiste  
+ alimentation de laboratoire

## ess software service

**CASSETTES ESS**  
cassette contenant 15 programmes de l'ordinateur pour jeux TV ESS007 60,—  
cassette contenant 15 nouveaux programmes ESS009 67,50  
cassette contenant 16 nouveaux programmes ESS010 67,50

Certains circuits imprimés, parmi les plus anciens dont la fabrication a été définitivement suspendue, restent disponibles en quantité limitée. Avant de passer commande, nous vous conseillons de prendre contact avec PUBLITRONIC, en utilisant le bon de commande en encart.



UTILISER LE BON DE COMMANDE PUBLITRONIC EN ENCART



# micropross

79, avenue du Gal de Gaulle  
68000 COLMAR (89) 23.25.11

Expéditions:

port + emballage : 20,00  
C.R. majoration : 15,00

composants électroniques

Lecteurs 5" 1/4



TM 100-1 250 k 2 200,00  
TM 100-2 500 k 3 050,00  
TM 101-4 1 M 3 880,00  
Demi-hauteur  
TM 50-1 250 k 2 200,00

Ces prix peuvent varier selon le cours des monnaies.

**LE CATALOGUE**  
est gratuit, joindre 3,10 F en timbres poste  
48 pages de caractéristiques, prix, brochages et illustrations.

Composants de qualité aux meilleurs prix

CDP 1802	114,00	EF 9364	110,00	CD 4011	2,70
R 6502	85,00	EF 9365	390,00	CD 4017	6,00
R 6522	73,00	EF 9366	390,00	CD 4024	7,20
R 6532	108,00	FD 1795	300,00	CD 4049	4,00
MC 6800	34,00	7805	6,00	CD 4066	4,30
MC 6802	39,00	7812	6,00	CD 4081	2,70
MC 6809	92,00	78T05	25,00	CD 4518	8,00
MC 6821	18,00	78T12	25,00	CD 4528	9,00
MC 6845	88,00	78P05	130,00	74C928	56,00
8035 LC	55,00	7905	7,00	CA 3161	12,80
Z80A CPU	58,00	74LS00	3,00	CA3162	48,00
2114	26,00	74LS08	3,50	ICL 7106	85,00
4802	98,00	74LS14	6,00	ICL 7107	85,00
2016	70,00	74LS32	3,50	ICL 7116	92,00
EF 9340	60,00	74LS541	11,50	MC 1408L8	33,00
EF 9341	75,00	74LS640	16,00	TDA 2002	11,00

**Lecteurs TEAC**  
demi-hauteur  
FD55A 250 K 2150,00  
FD55B 500 K 2750,00  
FD55F 1M 3490,00

Compatible Tavernier  
(faible consommation)

## arquié composants

SAINT-SARDOS 82600 VERDUN SUR GARONNE

PAR CORRESPONDANCE UNIQUEMENT

DES SUPER-LOTS DE COMPOSANTS NEUFS ET DE GRANDE MARQUE A DES SUPER PRIX!

N° 003	LEDS rouges $\varnothing$ 3 les 10	7,50 F (0,75 F/P)
N° 005	LEDS rouges $\varnothing$ 5 les 10	7,50 F (0,75 F/P)
N° 050	AFFICHEURS D350 AC 13mm les 2	19,60 F (9,80 F/P)
N° 080	AFFICHEURS D350 CC 13mm les 2	19,60 F (9,80 F/P)
N° 105	Régulateurs 15A 7805 les 3	17,10 F (5,70 F/P)
N° 112	Régulateurs 15A 7812 les 3	17,10 F (5,70 F/P)
N° 117	Régulateurs 15A LM 317 T les 2	15,80 F (7,90 F/P)
N° 201	C MOS 4001 B les 3	10,50 F (2,10 F/P)
N° 211	C MOS 4011 B les 5	10,50 F (2,10 F/P)
N° 217	C MOS 4017 B les 2	9,60 F (4,80 F/P)
N° 229	C MOS 4029 B les 2	12,00 F (6,00 F/P)
N° 281	C MOS 4081 B les 3	6,60 F (2,20 F/P)
N° 283	C MOS 4093 B les 3	12,60 F (4,20 F/P)
N° 311	C MOS 4511 B les 2	12,00 F (6,00 F/P)
N° 318	C MOS 4518 B les 2	12,00 F (6,00 F/P)
N° 420	Cl Timer 555 les 5	12,50 F (2,50 F/P)
N° 430	Cl ampli OP 741 les 5	12,50 F (2,50 F/P)
N° 504	Diodes 1N 4004 les 10	5,00 F (0,50 F/P)
N° 507	Diodes 1N 4007 les 10	5,00 F (0,50 F/P)
N° 548	Diodes 1N 4148 les 20	4,00 F (0,20 F/P)
N° 620	Transistors 2N 2222 A les 10	16,50 F (1,65 F/P)
N° 630	Transistors 2N 2907 les 10	18,00 F (1,80 F/P)
N° 640	Transistors BC 307 B les 20	11,00 F (0,55 F/P)
N° 650	Transistors BC 547 B les 20	11,00 F (0,55 F/P)
N° 660	Transistors BC 557 B les 20	11,00 F (0,55 F/P)
N° 740	Cond Chim 1000 $\mu$ F 40V les 3	12,90 F (4,30 F/P)
N° 750	Cond Chim 2200 $\mu$ F 40V les 2	16,20 F (8,10 F/P)
N° 810	Cond MKH B 3 25 10 10nF les 10	7,50 F (0,75 F/P)
N° 820	Cond MKH B 3 25 10 100nF les 10	9,50 F (0,95 F/P)
N° 830	Cond MKH : 1 22 - 47 - 10 - 22 - 47 - 100 - 220 - 470 $\mu$ F 10F 5 de chaque	61,00 F (50 Pces)
N° 950	RESISTANCES 5% - 1/4W série E6 de 10 $\Omega$ à 1M $\Omega$ 10 de chaque soit 310 pièces	27,90 F (0,09 F/P)

CONDITIONS DE VENTE

Paiement à la commande - 25 F de frais de PORT et D'EMBALLAGE. Nos PRIX sont T.T.C. Expéditions RECOMMANDÉES SOUS 48 HEURES du matériel disponible

CONCURRENCE!  
on ne connaît pas.

GRAND FORMAT  
21 x 29,7 cm



découper suivant le pointillé.

Plus de 10.000 articles !!!  
L'ouvrage le plus complet dans le domaine de l'électronique par correspondance (près de 400 pages dont plus de 50 présentées en couleurs).



Ce coupon est à renvoyer à :  
**4, RUE COLBERT  
59800 LILLE**

Je désire recevoir le catalogue 83/84. Voici mes :

NOM ..... Prénom .....

Rue .....

Ville ..... Code Postal .....

Ci-joint mon règlement de 40,00 F (30 F\* + 10 F de port).

\* 30 F remboursés dès la première commande d'un montant minimum de 100 F.

7e année ELEKTOR sarl

mars 1984

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

Horaire: 8h30 à 12h30 et 13h15 à 16h15 du lundi au vendredi.

Banque: Crédit Lyonnais à Armentières, n° 6631-70170E

CCP: à Lille 7-163-54R

Libellé à "ELEKTOR SARL".

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

**Service ABONNEMENTS:**

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

France	Etranger	Suisse	par Avion
110 FF	150 FF	52 FS	210 FF

Pour la Suisse: adressez-vous à Urs-Meyer Electronic

CH2052 Fontainemelon

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

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

**Service REDACTION:**

Philippe Dubois, Denis Meyer, Guy Raedersdorf

**Rédaction internationale:** E. Krempelsauer (responsable)

H. Baggen, A. Dahmen, R. Day, I. Gombos, P. Kersemakers,

R. Krings, P. von der Linden, G. Mc Loughlin, J. van Rooy,

G. Scheil, L. Seymour, T. Wyffels.

**Laboratoire:** K. Walraven (responsable), J. Barendrecht, G. Dam,

K. Diedrich, A. Nachtmann, G. Nachbar, P. Theunissen.

**Documentation:** P. Hogeboom.

**Sécrétariat:** H. Smeets, G. Wijnen. **Maquette:** C. Sinke

**Rédacteur en chef:** Paul Holmes

**Service QUESTIONS TECHNIQUES:**

(Concernant les circuits d'Elektor uniquement)

 Par écrit: joindre obligatoirement une enveloppe auto-adressée avec timbre (français ou belge) ou coupon réponse international  
 Par téléphone: les lundis après-midi de 13h 15 à 16h 15 (sauf en juillet et en août).

**Service PUBLICITE:** Nathalie Defrance

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

**Service DIFFUSION:** Christian Chouard

Distribué en France par NMPP et en Belgique par AMP.

**DIRECTEUR DE LA PUBLICATION:** Robert Safie

**DROITS D'AUTEUR:**

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

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

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

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

**DRIT DE REPRODUCTION:**

Elektor B.V., 6190 AB Beek (L), Pays Bas

Elektor Verlag GmbH, 5133 Gangel, RFA

Elektor Publishers Ltd., Canterbury CT1 1PE, Kent, U.K.

Elektor, 20092 Cinisello B., Milan, Italie

Elektor, Av. Alfonso XIII, 141, Madrid 16

Elektor, Karaiskaki 14, Voula, Athènes, Grèce

Elektor A.S., Refik Saydam cad. 89, Aslan Han Kat 4, Sishane, Istanbul.

Elektor Electronics PVT Ltd., 3 Chunam Lane, Bombay 400 007

Elektor Australia Pty Ltd.,

11-174 Military Road, Neutral Bay, Sydney.

Elektor sarl au capital de 100000F RC-B 313.388.688

SIRET-313.388.688.000 27 APE 5112 ISSN 0181-7450

N° C.P.A.P. 64739

© Elektor sarl 1984 — imprimé aux Pays Bas

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

**Types de semi-conducteurs**

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

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

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

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

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

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

Voici quelques types version "DUS": BA 127, BA 217, BA 128, BA 221, BA 222, BA 317, BA 318, BAX 13, BAY 61, 1N914, 1N4148. Et quelques types version "DUG": OA 85, OA 91, OA 95, AA 116.

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

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

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

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

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

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

**Valeur des résistances et capacités**

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

p (pico-)	= 10 <sup>-12</sup>
n (nano-)	= 10 <sup>-9</sup>
μ (micro-)	= 10 <sup>-6</sup>
m (milli-)	= 10 <sup>-3</sup>
k (kilo-)	= 10 <sup>3</sup>
M (mega-)	= 10 <sup>6</sup>
G (giga-)	= 10 <sup>9</sup>
T (tera-)	= 10 <sup>12</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 condensateurs autres qu'électrolytiques est supposée être d'au moins 60 V; une bonne règle est de choisir une valeur de tension double de celle d'alimentation.

**Points de mesure**

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

**Tension secteur**

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

**Le tort d'Elektor**

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

## Annonces

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

n° 71/Mai	→	2 Avril
n° 72/Juin	→	27 Avril
n° 73/74 Juillet/Août	→	13 Juin
n° 75 Septembre	→	6 Août

# Unité de programmation pour synthétiseur polyphonique (1)

2 x 64 sons (timbre + enveloppe) en réserve accessibles en un tournemain



Ce qui avait le plus fasciné nos lecteurs lors de la publication du premier article concernant le clavier polyphonique pour synthétiseur, c'est précisément ce sur quoi, finalement, ils savaient le moins et ce pour quoi il leur aura fallu attendre le plus longtemps: *l'unité de programmation et de mémorisation de sons!* Il faut bien reconnaître que la complexité d'un tel circuit n'est pas une affaire dont on peut se débarrasser en quelques heures, voire quelques jours de travail, aussi patient, soigneux et intelligent soit-il. Il aura fallu des semaines de déboires souvent cuisants (heureusement compensés par des progrès réguliers et gratifiants) avant d'arriver à une mise au point parfaite des circuits tels que nous sommes en mesure de les proposer maintenant. Et le "hourrah" d'enthousiasme qui salua le premier essai fructueux valait bien les quelques jurons bougons entrecoupés de gargouillements et de sifflements intempestifs, témoins implacables des échecs antérieurs. Et sachez bien que si nous racontons cela, c'est bien pour tempérer dès l'abord certains élans trop primesautiers. Il faut plus que des bases en électronique pour mener à bien la réalisation d'un tel projet.

Ceci dit, le résultat obtenu dépassait de loin toutes nos espérances. Une unité de programmation pour synthétiseur polyphonique en facilite l'accès à un tel point qu'une fois que les "sons" ont été mis en mémoire, le jeu lui-même n'est vraiment plus qu'un . . . jeu d'enfant.

Il reste à mentionner un détail important: les finances. Le prix d'un tel appareil réalisé soi-même est de très loin inférieur à celui d'un appareil équivalent acheté, mais il n'en reste pas moins relativement élevé pour la bourse (théoriquement) modeste d'un amateur.

Et maintenant, retrouvez vos manches! Quelle que soit la manière dont on procédera pour la réalisation de cette unité, il est recommandé de se tenir à une méthode rigoureuse et cohérente. Le texte qui suit a la sienne; il est organisé comme suit:

- d'abord, la mise en place des nouveaux circuits et la modification du câblage existant sur le synthétiseur polyphonique (avec quelques procédures de vérification);
- puis, la description du fonctionnement de la mémoire, de la conversion et du clavier de fonction;
- suivie par le réglage et la vérification des circuits;
- et enfin, des conseils pour le dépannage.

L'ordre des chapitres 1...4 est arbitraire. Il s'agit moins d'une chronologie à suivre que d'une compilation d'informations regroupées en chapitres cohérents, à consulter selon des besoins précis. Il nous a fallu renoncer à une description exhaustive des nouveaux circuits, laquelle aurait nécessité une publication échelonnée sur plus de 6 mois! Pour beaucoup, elle ne serait d'ailleurs apparue que comme une imbuvable et stérile logorrhée... Nous nous permettons de supposer que les lecteurs qui se lanceront dans cette réalisation bénéficient déjà d'une expérience numérique suffisante pour leur permettre de décrypter les schémas sans notre aide.

## 1. LA MISE EN PLACE

### 1.1 L'ancien et le nouveau

La figure 1 ne laisse subsister aucun doute sur la complexité du dispositif. Certaines parties de ce synoptique sont déjà connues, d'autres sont nouvelles. Il faut deux cartes au format européen enfichées sur le bus (mémoire et convertisseur analogique/numérique et numérique/analogique appelé ANA), une carte pour l'échantillonneur-bloqueur, un clavier de programmation et une carte pour l'inversion des niveaux logiques. A cela vient s'ajouter un nouveau triple LFO. Pour dissiper tout malentendu dès ce point, nous précisons que les circuits énumérés ci-dessus *n'ont pas fait l'objet d'une étude de circuit imprimé*. Nous mêmes ne disposons que de prototypes câblés à la main, en bon ordre de marche, certes, mais pour lesquels il n'existe pas de dessin de circuit imprimé.

### 1.2 Les préparatifs

Un souci important lors d'une intervention telle que celle que vous allez entreprendre, est celui que cause la modification de dispositifs existants, en parfait état de marche. Aussi faut-il s'efforcer de procéder de telle manière qu'à tout moment le synthétiseur sur lequel on intervient puisse redevenir "normal". Au point où nous en sommes, nous supposons en effet être en présence d'un synthétiseur polyphonique terminé (celui d'Elektor nous a servi de cobaye et de référence). La première intervention porte sur la nappe de câble qui relie les organes de commande de la face avant au bus du synthétiseur. Elle sera faite de telle manière qu'une manipulation très simple suffira à

rétablir la liaison normale entre la face avant et le bus polyphonique (à distinguer du bus du microprocesseur!).

### 1.3 Mise en place des connecteurs de dérivation

Comme on le voit sur le synoptique de la figure 1, il y a deux types de signaux différents issus des organes de commande de la face avant: les uns sont analogiques, les autres numériques. Toutes les liaisons du type analogique aboutissent aux curseurs des potentiomètres de la face avant; à l'autre extrémité, elles sont réunies en nappe sur un connecteur mâle à 32 broches. Il en va de même pour les liaisons numériques, en provenance des commutateurs de la face avant, que l'on relie à un second connecteur mâle.

D'autre part, les liaisons correspondantes sur le bus polyphonique sont reliées à des connecteurs femelles enfichables sur les connecteurs mâles mentionnés ci-dessus. A présent, la liaison entre la face avant et le bus polyphonique peut être interrompue très facilement, et une dérivation vers le circuit de programmation peut se substituer à elle. Le choix du type de connecteurs n'a aucune forme d'influence (à condition qu'il soit de bonne qualité). Il est recommandé de prévoir plus de broches que ce qui est strictement indispensable; sur notre appareil, nous n'utilisons que 18 liaisons analogiques et 16 liaisons numériques, mais nous avons tout de même opté pour des connecteurs à 25 broches pour chacune des nappes.

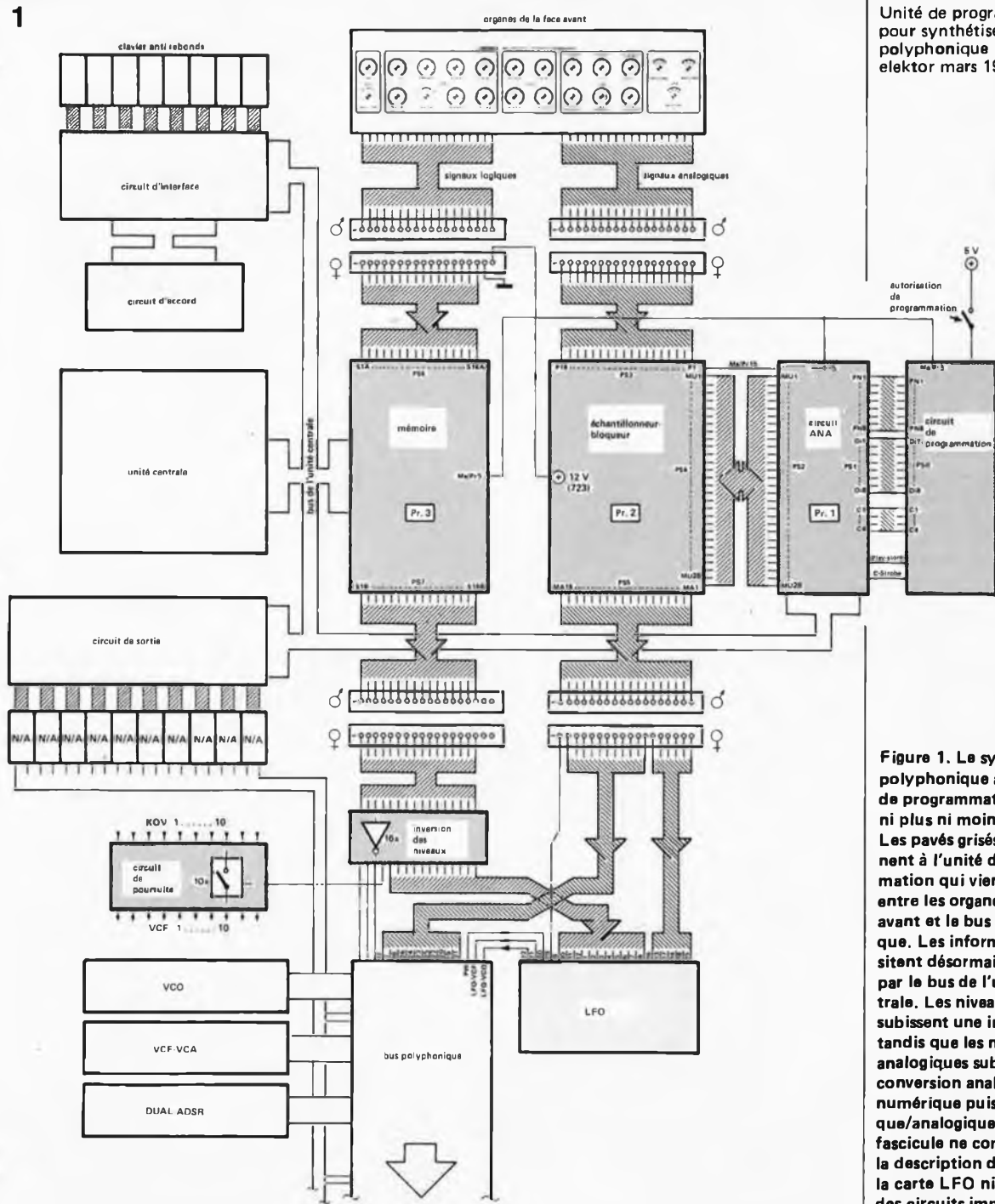
Le brochage de ces connecteurs n'est pas critique non plus, le tout étant de respecter le même ordre de câblage sur tous les connecteurs. Il suffit de procéder logiquement, de ne pas intervertir des liaisons entre connecteurs mâle et femelle, ou de ne pas intervertir des liaisons analogiques et des liaisons numériques.

### 1.4 Inverser les niveaux logiques de commutation

Comme il faut de toutes façons passer par une adaptation des niveaux logiques (du +15 V au +5 V compatible TTL) des interrupteurs analogiques, nous avons préféré procéder par inversion des niveaux logiques: la masse est facile à définir, et se prête bien, par conséquent, à représenter le niveau logique actif (contact fermé). C'est pourquoi tous les points communs des commutateurs de la face avant devront être reliés à la masse.

### 1.5 Mise en place du circuit inverseur

Les modules analogiques du synthétiseur ne sont pas modifiés: pour eux, c'est toujours le niveau logique haut qui est actif (contact fermé). Aussi faut-il inverser les niveaux logiques issus de l'unité de programmation avant de les appliquer au synthétiseur. Le circuit nécessaire est très simple comme le montre la figure 3. Au début, on ne fait appel qu'à 4 inverseurs; ultérieurement on en rajoutera d'autres pour le LFO. Ces quatre correspondent aux trois formes d'onde des VCO et au mode de filtrage (statique ou dynamique). L'emplacement de la



Unité de programmation pour synthétiseur polyphonique (1) elektor mars 1984

Figure 1. Le synthétiseur polyphonique avec unité de programmation, ce n'est ni plus ni moins que cela! Les pavés grisés appartiennent à l'unité de programmation qui vient s'insérer entre les organes de la face avant et le bus polyphonique. Les informations transitent désormais toutes par le bus de l'unité centrale. Les niveaux logiques subissent une inversion, tandis que les niveaux analogiques subissent une conversion analogique/numérique puis numérique/analogique. Le présent fascicule ne comporte ni la description détaillée de la carte LFO ni les dessins des circuits imprimés qui ne sont pas disponibles.

petite carte d'inversion est peu critique à condition qu'il n'entraîne pas un allongement excessif des liaisons câblées.

La position des inverseurs sur le parcours des signaux apparaît clairement sur la figure 1: entre le connecteur femelle et l'entrée du bus polyphonique (numérique) et aussi la carte LFO et la carte de commutation du mode de filtrage.

### 1.6 Préparation de la dérivation

Grâce au connecteur réalisé conformément aux indications données ci-dessus, il nous est facile à présent de mettre en place une dérivation entre la face avant et le synthétiseur via la nouvelle unité de programmation. Un respect inconditionnel du brochage de tous les connecteurs mis en oeuvre est de la plus grande importance: il facilitera notamment

les recherches ultérieures en cas de panne! A défaut d'un soin méticuleux, le moindre désordre dégènera très rapidement en chaos.

Avant de continuer, examinons ce qui se passe lors de la programmation et de la mémorisation d'une configuration sonore. Les tensions prélevées sur les potentiomètres de la face avant sont converties en données numériques que l'on place en mémoire vive à des adresses définies. Lorsque l'on prélève ces données ultérieurement et qu'on les applique à un convertisseur numérique/analogique, on dispose à nouveau de tensions analogiques que l'on peut envoyer sur les modules du synthétiseur, qui reproduisent alors le même son que celui que l'on avait mémorisé auparavant. A partir de la mémoire, il faut disposer d'une liaison de don-

Unité de programmation pour synthétiseur polyphonique (1) elektor mars 1984

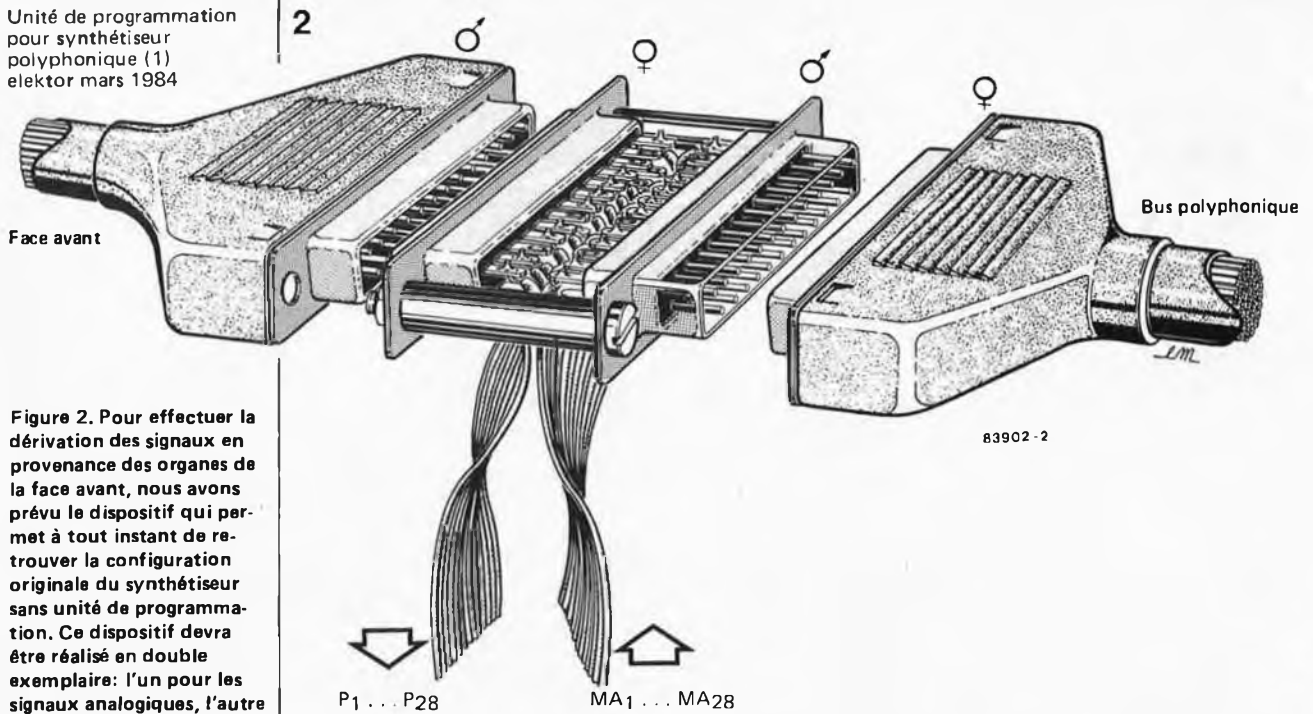


Figure 2. Pour effectuer la dérivation des signaux en provenance des organes de la face avant, nous avons prévu le dispositif qui permet à tout instant de retrouver la configuration originale du synthétiseur sans unité de programmation. Ce dispositif devra être réalisé en double exemplaire: l'un pour les signaux analogiques, l'autre pour les signaux logiques.

nées à double sens: la circulation se fait entre l'interface et la mémoire d'une part, et entre la mémoire et le bus polyphonique d'autre part.

L'intervention suivante consiste à réaliser la dérivation à l'aide d'un couple de connecteurs mâle et femelle assemblés par des entretoises conformément aux indications de la figure 2. Il nous faut deux de ces couples: l'un pour le bus analogique, l'autre pour le bus numérique. Chacun de ces couples est équipé de deux nappes de câble (l'une pour le connecteur mâle, l'autre pour le connecteur femelle). Elle seront reliées à la carte de l'échantillonneur-bloqueur et à la carte de mémoire. L'emplacement de cette dernière est déterminé par le bus du microprocesseur, tandis que l'échantillonneur-bloqueur pourra être casé là où il y a de la place, peu importe l'endroit précis. Eviter toutefois les liaisons excessivement longues! En règle générale, l'usage du câble en nappe est recommandé, mais il n'est pas obligatoire; le tout est d'effectuer des soudures propres...

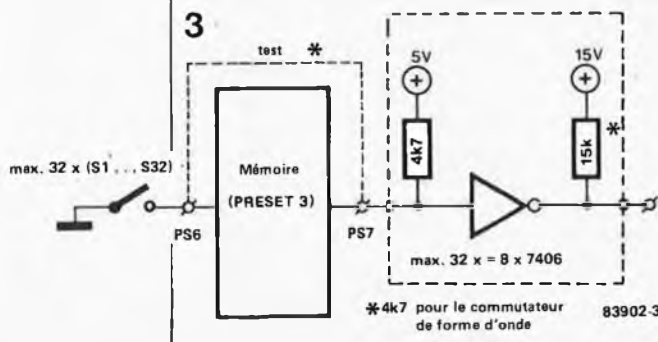
Figure 3. Pour faciliter la compatibilité entre les niveaux logiques CMOS et TTL, on a procédé à une inversion qui fait du niveau logique bas le niveau logique actif. Il faut par conséquent réaliser un circuit d'inversion pour tous les signaux logiques utilisés (32 max.). Remarque que les résistances de polarisation ont une valeur de 4k7 toutes les deux pour les signaux de commutation de forme d'onde des VCO.

### 1.7 Réalisation et mise au point du circuit échantillonneur-bloqueur

Les échantillonneurs-bloqueurs sont au nombre de 28 (figure 4); ils sont nécessaires lors de la programmation de données analogiques dont la conversion est effectuée par un seul convertisseur en mode multiplexé.

Les tensions converties ne sont présentes que très brièvement chacune sur les entrées MU1...MU18; elles y sont échantillonnées et bloquées à l'aide de C1...C18. Notez qu'il y a plus d'entrées disponibles (28) que d'entrées utilisées (18)! Les amplificateurs A1...A18 bloquent la charge des condensateurs jusqu'au rafraîchissement. L'entrée de chacun de ces tampons est également reliée à la sortie d'un interrupteur CMOS qui permet d'établir une liaison avec le curseur du potentiomètre correspondant sur la face avant. Les entrées de commande de tous ces interrupteurs CMOS reçoivent le même signal de commutation. Les sorties des tampons MA1...MA18 sont reliées au bus polyphonique (via le connecteur mâle du dispositif de dérivation). Si l'on examine le synoptique de la figure 1, le parcours du signal apparaît clairement: prélevée sur le curseur d'un potentiomètre, une tension est dérivée en sortie de la face avant vers l'unité de programmation (via P1...P18) d'où elle ressort via l'une des liaisons MA1...MA18 en direction du bus polyphonique. On saisit tout de suite que la moindre confusion dans le câblage peut avoir de fâcheuses et parfois incompréhensibles conséquences.

Les entrées MU restent inutilisées tant que la carte de conversion ANA n'est pas mise en place. Lorsque les interrupteurs CMOS AS1...AS18 sont fermés, le synthétiseur fonctionne comme si l'unité de programmation n'existait pas. Et pourtant, elle existe... et elle est prête à tout instant pour mémoriser les paramètres affichés sur la face avant. Les interrupteurs sont fermés et les tensions traversent les échantillonneurs-bloqueurs de la figure 4 sans être affectées. Simultanément, ces tensions transitent également par les points MU1...MU18 vers la carte ANA. Lorsque par contre les interrupteurs CMOS AS1...AS18 sont ouverts, seules les tensions en



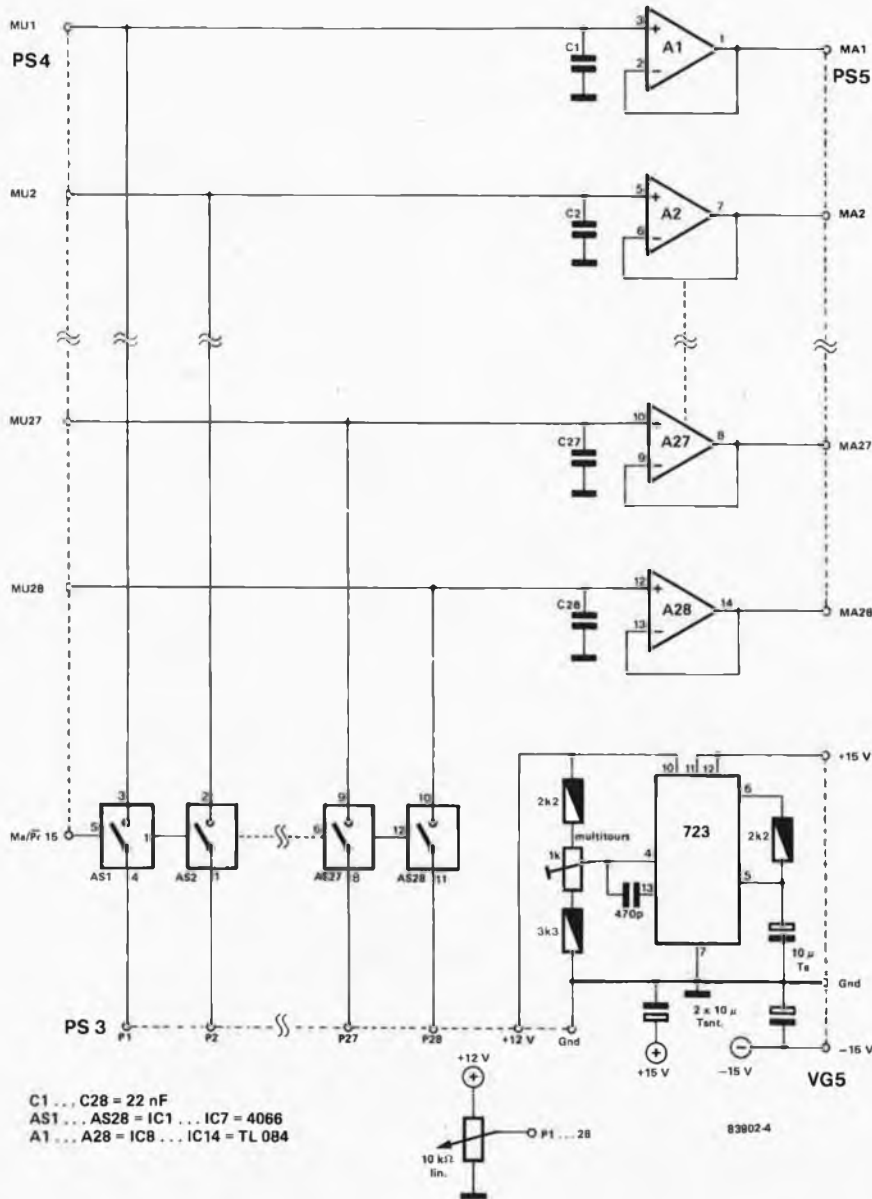


Figure 4. L'échantillonneur-bloqueur est capable de traiter jusqu'à 28 tensions analogiques. Associé au multiplexeur/démultiplexeur et au convertisseur numérique/analogique, il participe au transfert des tensions vers les modules du synthétiseur.

provenance de l'unité de programmation apparaissent à l'entrée des tampons A1 ... A18 (en mode multiplexé) et sont acheminées vers les modules du synthétiseur.

### Test

Lorsque l'on met l'entrée Ma/Pf15 du circuit de l'échantillonneur-bloqueur au +15 V, le synthétiseur doit fonctionner normalement. Une fois que cette entrée est reliée à la masse, les potentiomètres de la face avant ne doivent plus avoir le moindre effet sur le son produit par le synthétiseur; celui-ci subsiste un instant (le temps que les condensateurs se déchargent), puis dégénère. Pour le régénérer il suffit de rétablir brièvement la liaison entre la ligne Ma/Pf15 et le +15 V. Si ce test donne des résultats conformes à la description que nous venons de donner, les choses s'annoncent bien et l'on peut se lancer dans la suite des opérations.

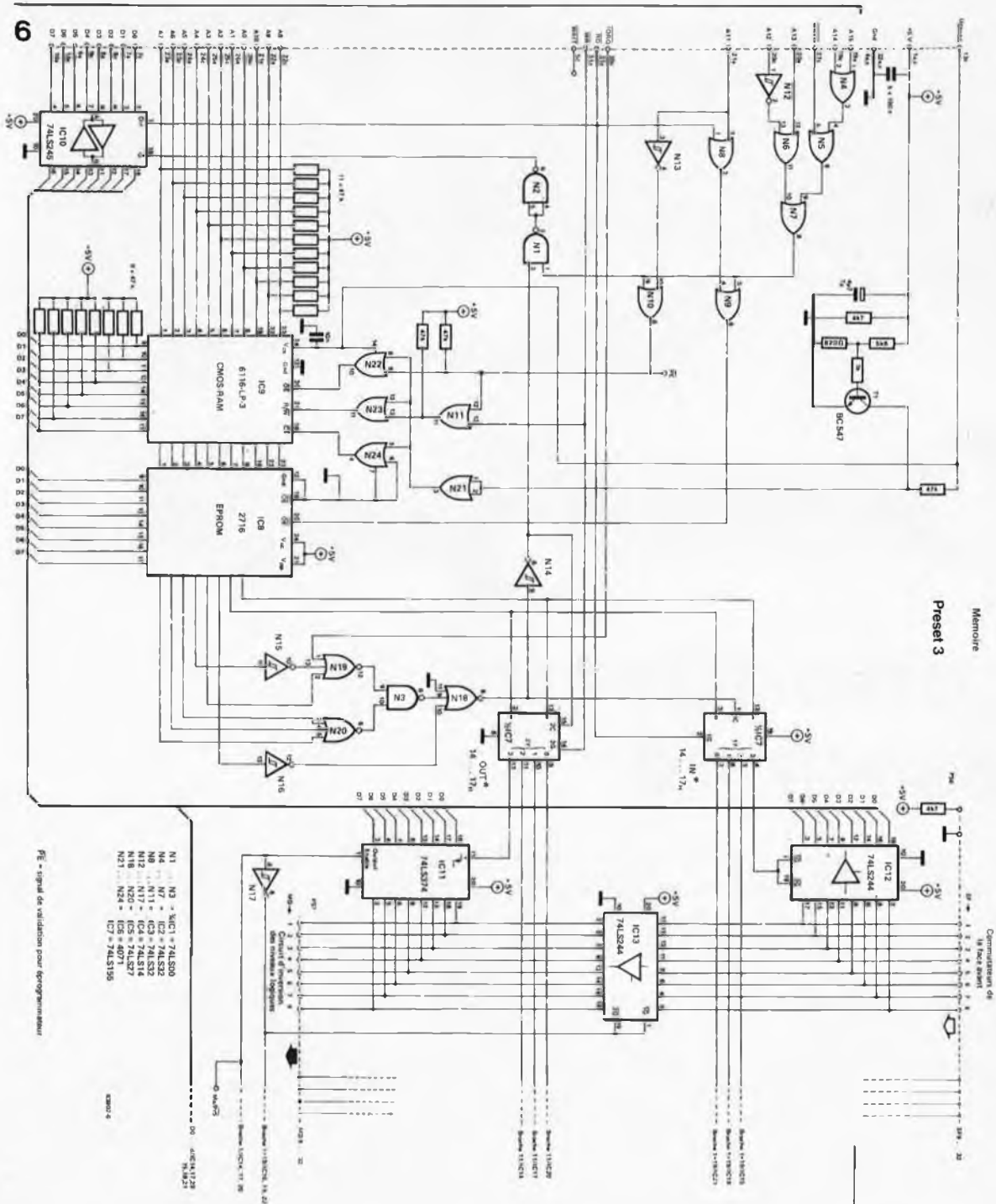
Le 723 supplémentaire a été prévu pour l'alimentation des potentiomètres de la face avant. Lorsque l'unité de programmation est complète, la tension maximale sur les curseurs ne doit pas excéder 12 V. Il suffit de régler l'ajustable de sorte que l'on obtienne 12 V en sortie du 723 que l'on relie ensuite aux potentiomètres de la face avant à la place de la ligne ±15 V existante.

### 1.8 Circuit A/N-N/A et circuit du clavier de programmation

Comme le montre le synoptique de la figure 1, le circuit ANA est en contact avec trois autres unités fondamentales: une nappe de câble épaisse conduit vers le circuit de programmation (clavier et affichage) de la figure 7, une seconde nappe est reliée au circuit échantillonneur-bloqueur. De surcroît, la carte de conversion est reliée au bus du  $\mu P$ . Pour la réalisation, il paraît préférable de







commencer par les liaisons avec la face avant. On enfiche ensuite la carte ANA sur le bus et on implante les connecteurs marqués "MU" de la carte ANA, reliés aux connecteurs "MU" correspondants sur la carte de l'échantillonneur-bloqueur. Remettons-nous en mémoire l'usage que nous avons fait de la ligne Ma/Pr 15 pour tester l'échantillonneur-bloqueur. La carte ANA possède une connexion qui porte le même nom: ce qui signifie qu'il y a une liaison à établir entre elles!

### 1.9 La carte de mémoire

L'essentiel du schéma de la figure 6, ce sont la mémoire vive CMOS 6116 (2 K RAM) et l'EPROM 2716. Les autres circuits présents ne sont que des accessoires. Comme on le voit sur le synoptique, les informations concernant la position des

commutateurs de la face avant sont dérivées directement vers cette carte. Il s'agit donc d'établir une liaison entre les points S1A . . . SxA et les broches du connecteur de dérivation correspondant à des câbles provenant des commutateurs de la face avant. Les points S1B . . . SxB sont à mettre en contact avec les entrées de commutation du bus polyphonique (via l'autre moitié du connecteur de dérivation). Sur le circuit du clavier de programmation et d'affichage se trouve un point nommé Ma/Pr5; il est à relier avec le point homonyme sur la carte de mémoire. Un autre point de la carte du clavier est baptisé "store enable"; on le reliera à un interrupteur difficilement accessible (sur la face arrière de l'appareil par exemple); par ailleurs, cet interrupteur est également relié au +5 V.

(A suivre).

Figure 6. Le circuit de mémoire de l'unité de programmation permet de stocker 128 configurations sonores différentes. Les données sont constituées d'une part par les signaux logiques en provenance directe de la face avant, et d'autre part par les grandeurs numériques fournies par le convertisseur analogique/numérique à partir des tensions analogiques prélevées sur les potentiomètres de la face avant. Cette dernière liaison est établie à travers IC10, qui voit également passer les grandeurs numériques à convertir en tensions analogiques destinées aux modules du synthétiseur.



# Economiseur d'essence

Empêche votre moteur de consommer inutilement un carburant précieux

**Le prix de l'essence ne cessant d'augmenter, très peu d'automobilistes peuvent se permettre de rester insensibles à leur consommation de carburant. Les temps ne sont plus aux Cadillac et autres Buick; les véhicules les plus récents ont d'autres atouts que la taille: le confort et la diminution du bruit de leur moteur. Plus importante encore, est l'augmentation de rendement de leur moteur, ce qui permet d'en réduire la voracité. Tout cela est bien beau pour les quelques heureux, (ils ne seront pas moins de plusieurs millions cette année), qui pourront s'offrir une nouvelle voiture, mais les autres... se voient contraints de trouver une solution leur permettant, avec leur "vieille voiture", de compresser la rubrique carburant de leur budget auto. Le montage décrit ici le permet, car il s'en prend au carburant consommé inutilement par le moteur.**

De nos jours, plus aucun constructeur d'automobile ne sous-estime combien il est important de doter ses véhicules de moteurs aussi performants que possible pour leur garantir les meilleurs chances de succès sur le marché. Chaque mois (ou presque), retentit un nouveau cocorico: 4,5 l aux 100, à 90 km/h... Il faut admettre qu'à ce point de vue, les moteurs français sont bien placés, avec leur consommation spécifique dont rêvent les constructeurs d'Outre-Atlantique. Aujourd'hui, pour mériter le qualificatif de moderne, une voiture doit avoir subi avec succès le test du tunnel aérodynamique et les vendeurs de véhicules ne manquent pas d'insister sur ce fameux  $C_x$ , coefficient de traînée (0,35 est devenu fort commun), pour tenter de séduire un éventuel client.

Il est indéniable que la combinaison aérodynamisme avancé + faible poids améliore le rendement d'un véhicule qui en devient plus économique. D'autres constructeurs ont choisi une voie différente pour s'attaquer au problème de l'augmentation de l'efficacité de leurs véhicules, en s'en prenant au rendement (relativement) faible, de ce qu'il est convenu d'appeler le moteur à combustion interne. La mise en place d'un ordinateur de bord dans un véhicule devient de plus en plus fréquente et n'est plus même signalée, si ce n'est pour en souligner une caractéristique qui le rehausse par rapport à ceux des firmes concurrentes. Il est bien beau de trouver les descriptions de toutes ces merveilles de technique dans les revues spécialisées, mais nombre d'entre nous attendront bien long-

temps, avant de pouvoir prendre le volant d'une de ces voitures.

Assez rêvé, revenons sur terre, et voyons ce que nous pouvons faire pour améliorer notre situation économique (et cela aussi économiquement que possible...).

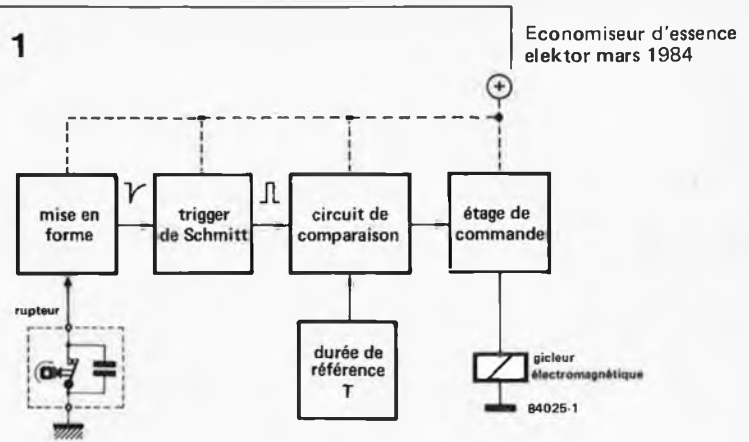
À l'image de nombreux constructeurs, nous avons choisi de tenter de réduire les gaspillages de carburant de notre véhicule préféré. La plupart des carburateurs possèdent un gicleur de ralenti (ou un gicleur de compensation), par lequel passe ce que l'on pourrait baptiser, par analogie au fonctionnement d'un amplificateur de classe B, un "(courant de) carburant de repos" qui permet au moteur de tourner (au ralenti) même si le gicleur principal ne fournit plus de carburant (lorsque le volet est fermé). Lorsque la pédale de l'accélérateur est enfoncée, ce "courant de repos" se mélange au flux de carburant principal et l'ensemble permet au moteur de fournir la puissance demandée. Lorsque le conducteur relâche la pédale de l'accélérateur, le gicleur principal ne fournit plus de carburant, le gicleur de ralenti continue lui à cracher une certaine quantité de carburant vers le moteur. Il s'agit là d'un gaspillage qui se poursuit tant que le moteur n'atteint pas son régime de ralenti. Il est possible de réduire sensiblement la consommation au cours de cette période de transition vers le régime de ralenti.

Depuis 1975, la plupart des véhicules récents sont équipés d'un solénoïde (électrovanne), placé sur la conduite du gicleur de ralenti: il s'agit du gicleur électromagnétique. Dans la plupart des cas, la présence de ce gicleur électromagnétique s'explique par le désir d'empêcher la naissance du phénomène d'auto-allumage lors de l'arrêt du véhicule; pour ce faire, on coupe l'arrivée de tout carburant dès la coupure du contact.

Le montage que nous vous proposons a été conçu pour commander la fermeture du gicleur au-delà d'un certain régime du moteur.

### Convient-il à mon véhicule?

Avant de vous lancer à la recherche des composants nécessaires à ce montage, il vaut mieux commencer par vérifier s'il convient à votre véhicule ou non. Il vous semblera évident qu'il faille commencer par voir si votre automobile est pourvue d'un gicleur de ralenti électromagnétique ou non. Si tel n'est pas le cas, il faut essayer de voir s'il n'est pas possible de monter un gicleur de ralenti électromagnétique (Solex) sur votre carburateur. Cela est possible dans la majorité des cas. Si le véhicule est équipé d'un gicleur électromagnétique, il reste à procéder à une ultime vérification: démarrer le moteur et le faire tourner à quelque 2000 t/mn. Débrancher le connecteur de l'alimentation du gicleur électromagnétique (couper son alimentation) et remettre le connecteur en place ensuite. Relâcher l'accélérateur, le moteur doit revenir au ralenti. Si tel n'est pas le cas, et que le



moteur s'arrête, le mode de fonctionnement du gicleur n'est pas celui qu'il nous faut. En effet il existe un type de gicleur électromagnétique qui se ferme dès que la tension est coupée et ne peut être réexcité que par une action sur la clé de contact. Si votre voiture subit avec succès ces deux tests, vous pouvez vous froter les mains, et poursuivre la lecture de cet article. La construction du montage ne se fera sûrement pas attendre.

### Schéma synoptique et circuit de principe

Le schéma synoptique de la figure 1 visualise le principe mis en oeuvre. On prend un signal aux bornes du rupteur et on l'envoie à un trigger de Schmitt après lui avoir fait traverser un circuit de mise en forme. La fréquence des impulsions disponibles à la sortie du trigger de Schmitt est fonction du régime du moteur, sachant que chaque ouverture du rupteur (vis platinées) produit une impulsion. Ce signal est appliqué ensuite à un circuit qui compare l'intervalle entre deux impulsions à une durée de référence; selon le résultat de cette comparaison, il commande l'ouverture ou la fermeture du gicleur électromagnétique par l'intermédiaire d'un étage de commande.

Venons-en maintenant au circuit de principe. Les points de prise du signal sont baptisés a et b. Chaque ouverture des vis platinées produit un signal transmis au transistor T1 par l'intermédiaire d'un réseau de filtrage; T1 est passant pendant un instant très bref. Le signal que produit T1 est appliqué à l'une des entrées du trigger de Schmitt (N1). À la sortie de celui-ci, on dispose d'une impulsion pour chaque ouverture des vis platinées. Ce signal impulsionnel est transmis aux entrées de déclenchement des multivibrateurs monostables MMV1 et MMV2, entrées baptisées TR et TR respectivement. La suite des événements dépend de l'intervalle qui sépare deux impulsions successives.

Si le moteur tourne à un régime élevé, l'intervalle séparant deux impulsions (t) est plus court que la durée de référence (T), constante de temps fixée par le couple C5

Figure 1. Sur le schéma synoptique nous retrouvons les différents sous-ensembles constituant le montage. Le régime du moteur est capté aux vis platinées et transformé en signal, qui, après mise en forme, est comparé à une valeur de référence. Selon l'information recueillie à la sortie du comparateur, l'étage de commande ouvre ou ferme le gicleur électromagnétique de ralenti.

- Pl. Le diagramme de la figure 3a illustre cette situation. Le flanc descendant de la première impulsion déclenche MMV1, entraînant le passage au niveau logique haut de sa sortie Q1. Ce changement entraîne à son tour la montée au niveau logique haut de la broche de remise à zéro R2 de MMV2 (broche 13) pour une durée égale à celle de T. De ce fait, cette entrée est encore au niveau logique haut, lorsque le flanc descendant de l'impulsion suivante déclenche MMV2. Le niveau logique bas de Q2 ferme alors le gicleur électromagnétique par l'intermédiaire de l'étage de commande construit autour de T2 et de T3. Simultanément, la sortie Q2 de MMV2 fait monter les broches 6, 9, et 13 de IC1 au niveau logique haut: la LED D3 s'allume.

Le flanc descendant de cette seconde impulsion redéclenche MMV1 et relance la durée T. A bas régime, MMV1 est déclenché et fait monter l'entrée R2 de MMV2 au niveau logique haut, mais avant l'arrivée de l'impulsion suivante, cette ligne de remise à zéro est redescendue au niveau logique bas. Le diagramme de la figure 3b illustre ce processus.

La sortie Q2 provoque l'illumination de la LED par l'intermédiaire de N2, N3 et N4 et, plus important encore, la sortie Q2 se trouve au niveau logique haut, de sorte

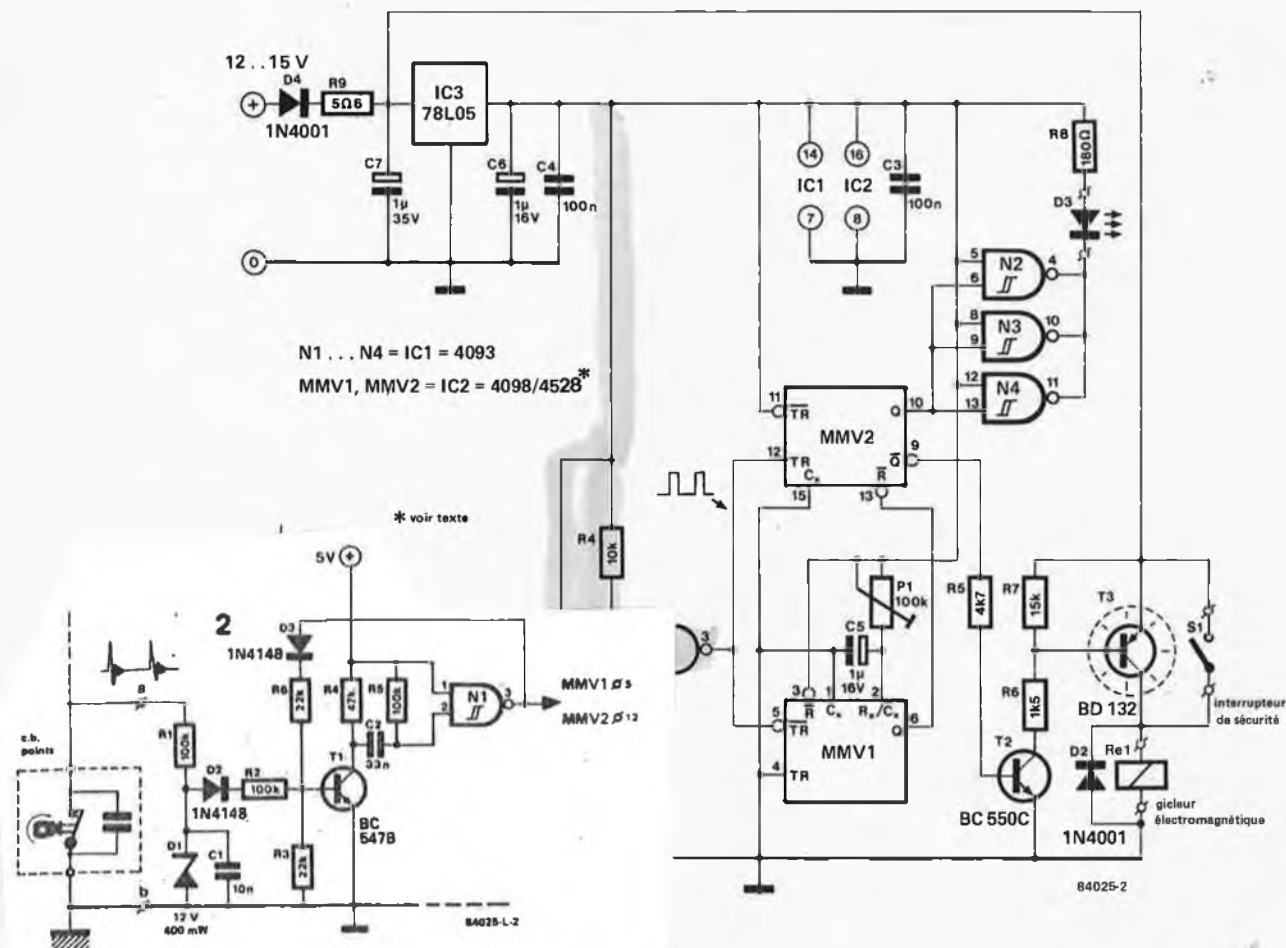
que T2 et T3 sont passants et commandent l'ouverture du gicleur électromagnétique.

## Construction et étalonnage

Le montage n'utilise que des composants courants, de sorte que l'on ne devrait pas avoir de problème pour les trouver auprès de tous les revendeurs bien achalandés. Il faut cependant ajouter une remarque concernant IC2. Sur le schéma on voit que IC2 peut être au choix soit un 4098, soit un 4528, car il s'agit là de deux circuits intégrés équivalents. Ils ont cependant quelques caractéristiques différentes, (sinon ils n'auraient pas deux dénominations différentes!!!). Si on utilise un 4098, il faut être conscient du fait que lorsque l'intervalle entre deux impulsions de déclenchement (t) est pratiquement égal à T, la durée du multivibrateur monostable, cette dernière peut en être influencée. Ce changement de T, qui dépend de la valeur de C5, apparaît sous la forme d'une hystérésis de la fréquence de commutation marche/arrêt du gicleur électromagnétique. Le 4528 ne connaît pas cet inconvénient, de sorte que le choix de ce type de circuit intégré permet la construction d'un montage au fonctionnement plus prévisible. Cependant, comme l'hystérésis inhérente au 4098 entraîne une ouverture

Figure 2. Peu de composants exotiques dans ce circuit. Son alimentation est prise sur la ligne 12V du véhicule, après un fusible; le régime est déduit de la fréquence du signal produit par le rupteur.

2



et fermeture occasionnelle du gicleur électromagnétique, lorsque T est pratiquement égal à t, nous recommandons l'utilisation d'un 4098 plutôt que d'un 4528.

Vu le peu de composants utilisés, la construction du circuit sur une petite platine d'expérimentation ne devrait pas poser de problème insoluble. La LED (D3) signalant l'ouverture du gicleur électromagnétique sera montée sur le tableau de bord, si tant est que l'on tienne à la mettre en place. Il en va de même pour l'inverseur S1. Il s'agit là d'un dispositif de secours permettant la mise hors service du montage en cas de problème. En l'absence de cet inverseur de "dérivation", une panne du montage aurait pour effet de fermer le gicleur électromagnétique et de faire caler le moteur, l'arrivée de carburant nécessaire au ralenti ne se faisant plus.

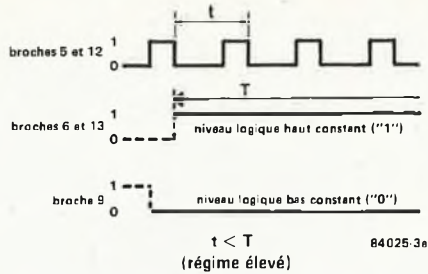
Le circuit doit être relié, après un fusible, à une ligne de 12V qui se trouve sous tension lorsque l'allumage est en fonction. La consommation des quelques composants qui constituent le circuit est négligeable et ne fait courir aucun risque à la batterie. Si le montage doit fonctionner comme nous le préconisons, il faut régler P1 de façon à ce que le gicleur électromagnétique s'ouvre aux alentours de 1500 tr/mn. Il existe deux procédures pour effectuer ce réglage. La première technique, que nous pourrions baptiser réglage in situ, consiste à monter le circuit dans le véhicule, dont on fait tourner le moteur à quelque 1500 tr/mn. On agit ensuite sur l'ajustable P1 jusqu'à ce que le gicleur électromagnétique entre en fonction à ce régime. La seconde technique exige quelques calculs: il faut déterminer la fréquence du signal produit par les vis platinees (fréquence = régime x nombre de cylindres du véhicule). On applique ensuite un signal ayant la fréquence calculée entre les points a et b, et l'on agit sur P1 de façon à ce que la sortie Q2 (broche 9) de IC2 atteigne tout juste le niveau logique haut. **Mode d'emploi???**

### Mode d'emploi???

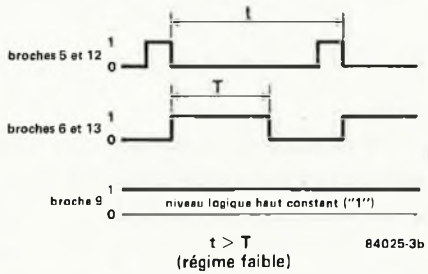
Du point de vue du conducteur, le montage passe quasiment inaperçu, la seule indication prouvant que le montage fonctionne est une diminution de la consommation de carburant. Il faut cependant porter l'accent sur certains points. Le montage est sans effet lorsque le régime du moteur est inférieur à 1500 tr/mn. En-dessous de cette limite, le moteur fonctionne normalement. Au-dessus, l'arrivée de carburant fourni par le gicleur de ralenti est coupée, de sorte que lorsque le véhicule est en décélération, (frein moteur: vitesse enclenchée, accélérateur relâché), la consommation de carburant est nulle. C'est dans ces conditions qu'est réalisée l'économie; de ce fait, le montage est particulièrement intéressant pour ceux qui roulent souvent en ville ou en terrain vallonné.

L'utilité de ce circuit dépend également dans une certaine mesure du style de conduite. Laisser le véhicule en roue libre,

### 3a



### 3b



### 4



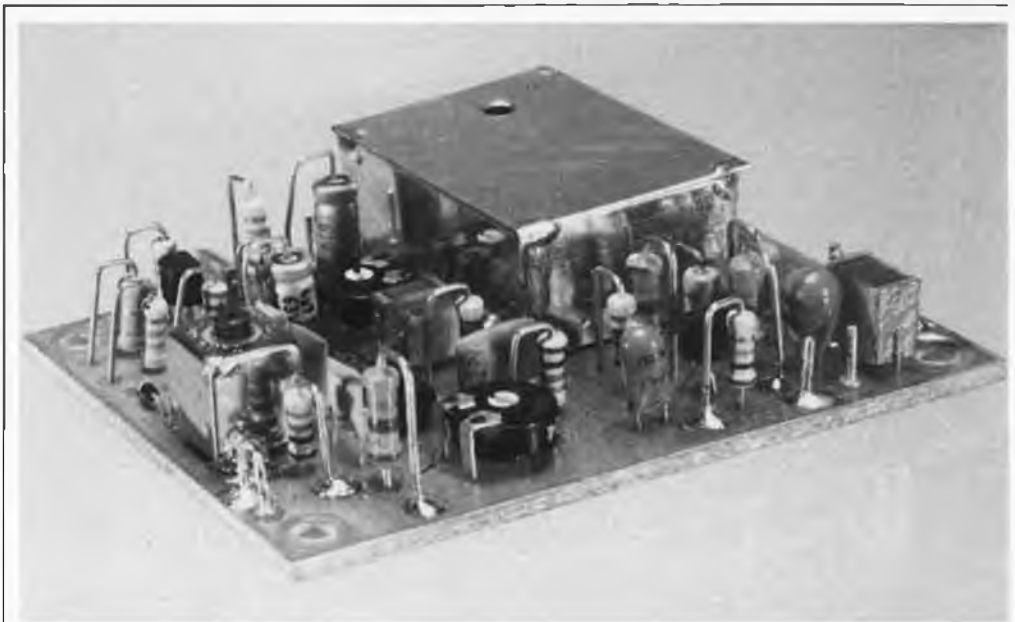
(rapport de la boîte de vitesse non enclenché), pour décélérer, est une pratique peu recommandable; si telle est votre habitude de conduire, vous réduirez sensiblement l'utilité de ce montage, mais il ne faut pas perdre de vue que pendant toute la durée de la décélération, le gicleur de ralenti fournit du carburant, de sorte qu'en fait, la consommation est loin d'être nulle car le régime tombe rapidement en-dessous de ces fameux 1500 tr/mn.

Il ne nous reste plus qu'à concevoir un montage qui nous permettrait de ramener la consommation de notre véhicule à zéro lors de l'accélération...; nous y réfléchissons et y travaillons d'arrache-pied, et qui sait si dans le numéro 70...

Figure 3a. Chronodiagramme illustrant la relation entre les signaux présents sur certaines des broches de IC2 lorsque le moteur tourne à haut régime.

Figure 3b. Chronodiagramme des signaux disponibles sur certaines des broches de IC2 à régime faible. Le niveau logique haut constant présent sur la broche 9 maintient le gicleur électromagnétique en fonction.

Figure 4. Dans la plupart des cas, le gicleur électromagnétique (l'électrovanne), a une forme de ce genre et se trouve non loin du carburateur si ce n'est même tout simplement dessus.



adaptable aux  
différents  
standards

Les modulateurs dont la fonction consiste à convertir le signal vidéo produit par un ordinateur domestique en signal d'antenne convenant à un téléviseur, se voient poser des exigences relativement sévères. Ne serait-ce pour commencer que parce que les téléviseurs modernes sont de plus en plus équipés de synthétiseurs de fréquence réalisant l'accord du poste TV sur le canal désiré. Comme leur précision est très grande, ils admettent très mal les dérives par rapport à la fréquence synthétisée. Dès lors, il devient presque indispensable de pouvoir accorder le modulateur sur un canal déterminé avec la précision voulue (celle d'un quartz). Ces constatations nous ont poussé à concevoir et réaliser un modulateur qui, non seulement remplisse ce cahier des charges, mais de plus soit capable de fournir un son correct. Ce modulateur convient aussi bien aux signaux vidéo couleur que noir et blanc.

# modulateur UHF image & son

Un signal vidéo possède une forme similaire à celle illustrée en figure 1a. Lorsque ce signal est modulé par l'émetteur TV, on obtient une porteuse haute-fréquence ayant la forme de celle de la figure 1c lorsque la modulation est positive ou celle la figure 1b lorsque la modulation est négative. C'est un signal similaire qu'il faut appliquer au téléviseur; on doit de plus pouvoir s'accorder sur un canal déterminé.

(405 lignes), mais il a pratiquement disparu aujourd'hui. En UHF les choses sont bien plus simples(?): tous les émetteurs travaillent en 625 lignes, ce qui ne peut que simplifier la réalisation de notre modulateur UHF.

Il n'est pas mauvais de savoir qu'une émission de télévision est caractérisée non seulement par sa définition, mais aussi par la polarité de la modulation de l'image (positive ou négative) et par la nature de la modulation du son (AM ou FM), sans oublier la fréquence de la porteuse image, celle de la porteuse son, la largeur de la bande vidéo (fonction du nombre de lignes par image) et la forme des signaux de synchronisation. Le tableau 1 résume les différences existant entre les standards utilisés en Europe.

Une polarité de la modulation de l'image positive, telle qu'elle est utilisée en France, signifie que l'amplitude de la porteuse suit fidèlement celle du signal vidéo (figures 1a et 1c). Elle atteint de ce fait son ampli-

canal	F (MHz)
35	582... 590
36	590... 598
37	598... 606

#### Réglage:

- P1 = grandeur de la modulation vidéo
- P2 = grandeur de la modulation audio
- C8 = fréquence et amplitude de l'oscillateur
- C13 = accord du circuit de sortie (influence l'amplitude du signal de sortie)

#### Les standards TV

La majorité des pays européens ont suivi les recommandations du CCIR (Comité Consultatif International de Radiocommunication) et ont choisi 625 lignes comme valeur standard de la définition (nombre de lignes pour une image complète). Les Français ont bien entendu un standard un peu différent en VHF avec le standard E de 819 lignes (mais il semble en voie de disparition, avant de renaître??). Nos voisins d'Outre-Manche connaissaient le standard A

tude minimale lors de la présence de l'impulsion de synchronisation "sync".

Le schéma synoptique de la figure 2 montre que l'on se trouve en présence d'un circuit relativement compact. En simplifiant à outrance, on peut dire que le seul processus ayant lieu est la modulation par le signal vidéo d'entrée du signal fourni par l'oscillateur, et déjà on obtient le signal d'antenne destiné au téléviseur.

Cependant, nous avons voulu doter ce modulateur de trois particularités qui le rendent apte à travailler en multinormes (multistandards). On peut, tout d'abord, moduler le signal produit par l'oscillateur tant positivement que négativement. On dispose d'autre part du choix entre la modulation d'amplitude ou de fréquence du signal audio juxtaposé au signal vidéo. Le signal audio modulé est ajouté au signal vidéo, le signal résultant module à son tour le signal de l'oscillateur à quartz.

### Oscillateur overtone

Certains quartz, baptisés overtone, sont capables non seulement d'osciller à leur fréquence fondamentale, mais sont optimisés pour être mis en oscillation à une fréquence plus élevée, multiple de leur fondamentale. Dans notre montage, le quartz oscille selon le canal choisi entre 146 et 150 MHz. La quatrième harmonique de cette fréquence se situe de ce fait entre 584 et 600 MHz, domaine des canaux 35 à 37 (bande IV en UHF).

L'oscillateur overtone (travaillant à sa 5ème harmonique) est construit à l'aide d'un quartz X1, optimisé pour osciller à son harmonique 5 (5X la fondamentale de 29,1652 MHz, 29,5625 MHz ou 29,9625 MHz. Attention! n'importe quel quartz de l'une de ces fréquences ne convient pas sans plus!), des bobines et condensateurs connexes. Le condensateur C8 permet de régler la fréquence synthétisée de façon très précise (figure 3).

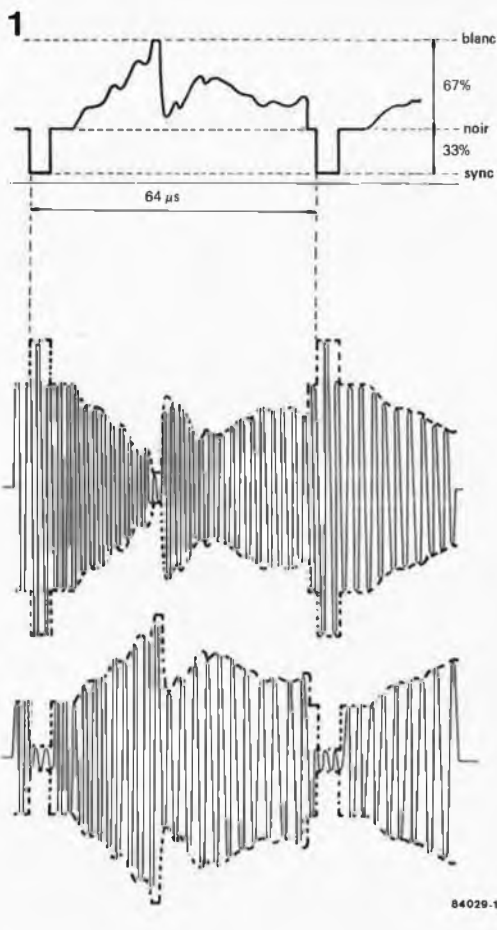
La modulation négative est obtenue par application du signal vidéo sur la base du transistor T2 par l'intermédiaire de la bobine L1 et de l'inverseur constitué par T1. En modulation positive, on applique ce signal vidéo presque directement sur la base de T2. Le signal modulé est extrait du collecteur de T2 et transmis à la sortie du montage à travers un filtre passe-bande (circuit résonant parallèle ajustable par L4 et C13). La bobine L4 est une ligne accordée intégrée, réalisée selon une technique très précise pour les applications HF.

### Modulation son

Le schéma de principe de la modulation son (figure 3, en bas à gauche) est un peu plus complexe que celui de son homologue image. Il est construit autour de IC1, un S042P, circuit mélangeur symétrique monté ici en modulateur AM ou FM. Le mélange se fait avec un signal de 6,5 MHz produit par IC1 et les composants connectés à ses broches 10, 11, 12 et 13. A noter au passage la caractéristique particulière des condensateurs C16 et C18: il s'agit de conden-

sateurs à coefficient de température nul. Le mélangeur travaille en modulateur AM lorsque le signal audio commande directement les deux amplificateurs différentiels accouplés présents dans IC1. La liaison à mettre en place pour ce mode est celle indiquée en pointillés.

Le signal BF (AF) arrive ainsi directement de P2 à la broche 8 de IC1. Dans ces conditions, l'amplitude du signal disponible à la sortie du mélangeur (broche 2) varie au rythme des oscillations BF (AF). IC1 travaille en modulateur d'amplitude lorsque le signal audio fait varier l'amplitude du signal fourni par l'oscillateur (version SECAM), et en modulateur de fréquence



modulateur UHF image & son  
elktor mars 1984

Les standards TV en Europe:

Albanie	B/G
Andorre	PAL B
Autriche	PAL B/G
Acres	PAL B
Belgique	PAL B/H
Bulgarie	SECAM D
Chypre	PAL B
Danemark	PAL B
Espagne	PAL B/G
Finlande	PAL B/G
France	SECAM B/G
Gibraltar	PAL B
Grande-Bretagne	PAL A/I
Grèce	SECAM B/G
Hongrie	PAL B
Irlande	PAL A/I
Islande	PAL B
Italie	PAL B/G
Luxembourg	SECAM L & PAL G
Malte	PAL B/H
Monaco	SECAM E/L
Pays-Bas	PAL B/G
Norvège	PAL B/G
Pologne	SECAM D/K
Portugal	PAL B/G
R.D.A.	SECAM B/G
R.F.A.	PAL B/G
Roumanie	D/K
Suède	PAL B/G
Suisse	PAL B/G
Tchécoslovaquie	SECAM D/K
URSS	SECAM D/K
Yougoslavie	PAL B/H

Figure 1. Forme d'un signal vidéo typique (1a), de la porteuse modulée négativement (1b) par ce signal, et modulée positivement (1c) par ce même signal.

Tableau 1.

Bande	Standard*	Nombre de lignes par image	Largeur du canal MHz	Largeur de la bande vidéo MHz	Ecart de la porteuse son par rapport à la porteuse image MHz	Polarité de la modulation image	Modulation son
VHF	A	405	5	3	- 3,5	positive	AM
	B	625	7	5	+ 5,5	négative	FM
	C	625	7	5	+ 5,5	positive	AM
	E	819	14	10	+ 11,5	positive	AM
UHF	G	625	8	5	+ 5,5	négative	FM
	H	625	8	5	+ 5,5	négative	FM
	I	625	8	5,5	+ 6	négative	FM
	L	625	8	6	+ 6,5	positive	AM

\*

B/G = RFA, RDA, Pays-Bas, Autriche, Italie, Espagne, Suisse

C/B/H = Belgique (C: noir et blanc)

C/L/G = Luxembourg

(A)/I = Grande Bretagne

(E)/L = France

( ) en voie de disparition et/ou de remplacement

lorsque le signal audio fait varier la fréquence de l'oscillateur (version PAL). Ce dernier mode de fonctionnement est obtenu par la commande des diodes varicap D1 et D2.

Les "techniciens-pour-qui-la-HF-n'a-plus-de-secret" vont sans doute froncer les sourcils et se dire "les concepteurs de chez Elektor ont encore fait des leurs, il est impossible d'utiliser un mélangeur symétrique en modulateur car on ne retrouve plus alors de porteuse en sortie. Et nous de rétorquer "il suffit de rendre le mélangeur asymétrique d'une manière ou d'une autre". La résistance R10 ne fait rien de moins!!!

Le signal disponible à la sortie du mélangeur traverse un filtre céramique de 6,5 MHz pour système L, ou 5,5 MHz pour système B, G ou H (voir tableau 1), et arrive lui aussi à

la base de T2 après avoir traversé un diviseur de tension capacitif constitué par la paire C5/C6 et C22.

### Construction

Comme pour toute platine HF qui se respecte, le circuit imprimé du modulateur est un double face. On n'omettra pas pour cette raison de souder sur la face de masse les connexions des composants concernés. Pour éviter que le circuit imprimé ne prenne des dimensions gigantesques, nous avons choisi de positionner verticalement l'ensemble des résistances et des condensateurs.

Le boîtier de la bobine L5 est lui aussi soudé à la masse côté composants. Les deux connexions de masse de l'ajustable C13 sont soudées sur les deux faces du circuit imprimé. La connexion médiane est redressée horizontalement et soudée à la ligne d'accord intégrée L4 côté composants. L'oscillateur à quartz est blindé à l'aide d'un morceau de tôle en forme de C soudé côté composants, à l'endroit marqué par une ligne pointillée; on voit tout de suite que le condensateur C12 constitue un obstacle. Le problème est résolu en perçant une petite ouverture dans le blindage par laquelle passe la connexion de C12 concernée, connexion recouverte d'un petit morceau d'isolant.

Pour finir, l'ensemble du montage est mis en place dans un boîtier métallique dans lequel auront été percés les orifices pour les fiches des entrées des signaux vidéo et son, celles des sorties pour le signal antenne et les bornes d'alimentation (+ et 0).

Si le montage est destiné au standard français, on relie directement l'étage d'entrée au

Figure 2. Schéma synoptique du modulateur image et son UHF. La porteuse est modulée en amplitude par le signal image et son.

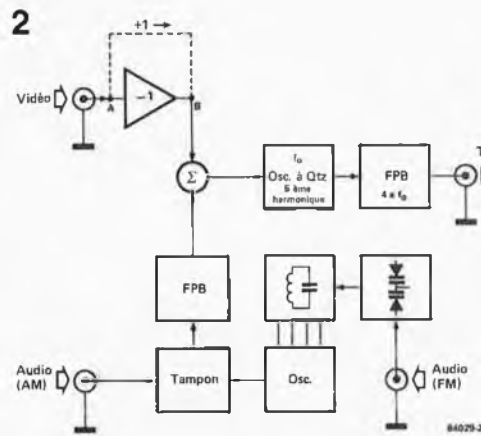
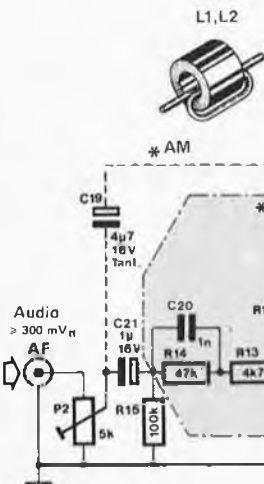
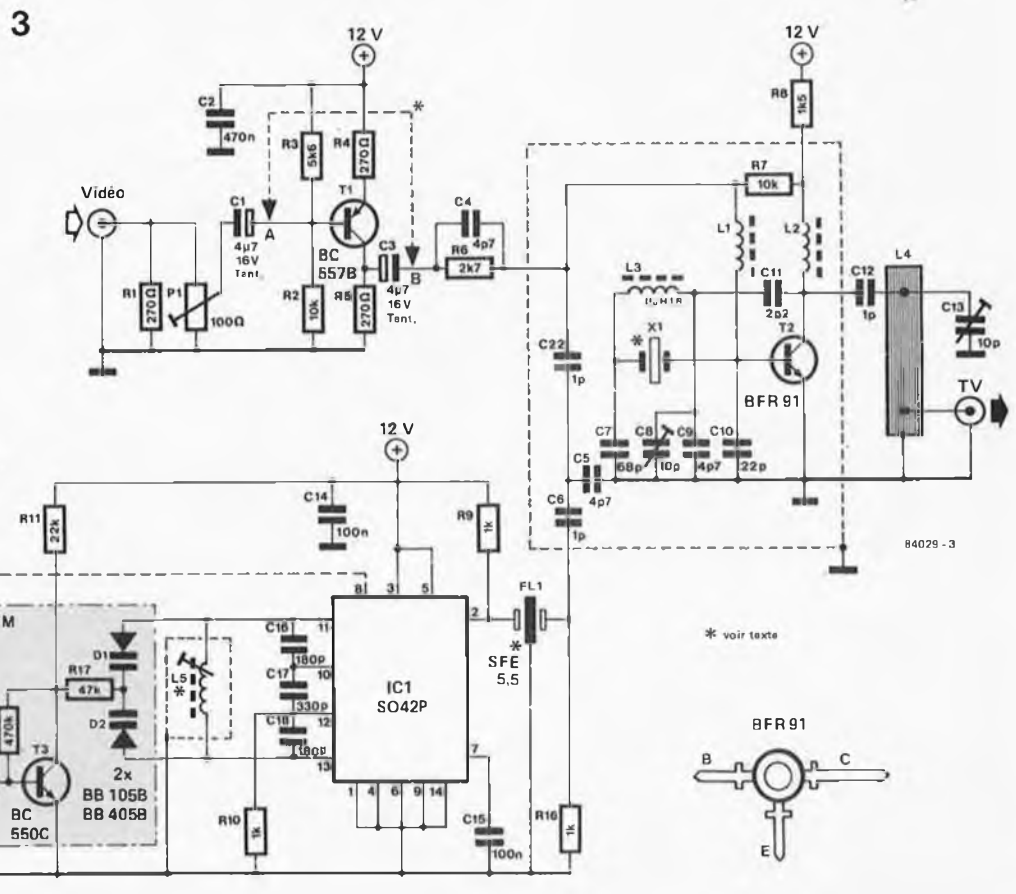


Figure 3. Le schéma de principe du modulateur peut paraître plus complexe qu'il ne l'est en réalité. Le trajet du signal vidéo passe par T1 et le quartz X1. Le trajet du signal audio, que ce soit en AM ou en FM, passe par le mélangeur IC1. Les deux signaux sont appliqués à la base de T2.





transistor T1 (en interconnectant les points A et B du circuit). On peut de ce fait supprimer les composants suivants (avec astérisque dans la liste des composants): C20, C21, R11... R15, R17, T3, D1 et D2 si l'on ne désire pas utiliser le modulateur FM construit autour de T3.

Les frontaliers qui aimeraient pouvoir travailler en PAL doivent bien sûr mettre en place l'ensemble des composants indiqués et remplacer le filtre SFE de 6,5 MHz par son homologue de 5,5 MHz.

Si l'on veut utiliser un canal autre que le canal 36, il faudra utiliser un quartz overtone différent (voir liste des composants).

Une dernière remarque à ne pas oublier dans "le feu de l'action": bien qu'il soit implicitement inclus dans la liste des composants, il faut supprimer le condensateur se trouvant dans le boîtier de la bobine L5.

## Réglage

Le modulateur prend place entre la sortie vidéo de l'ordinateur et l'entrée antenne du téléviseur. Ne pas oublier la tension d'alimentation. On commence par réaliser l'accord sur le canal 36 du téléviseur (cet accord étant très précis dans le cas d'un téléviseur à tuner à synthèse de fréquence, un peu moins dans le cas contraire). L'ajustable C8 sert en tout premier lieu à faire osciller le quartz à son harmonique 5 très exactement. Il est important de prendre son temps pour effectuer le réglage précis de cet ajustable et de P1, même si ce réglage vous paraît un peu délicat.

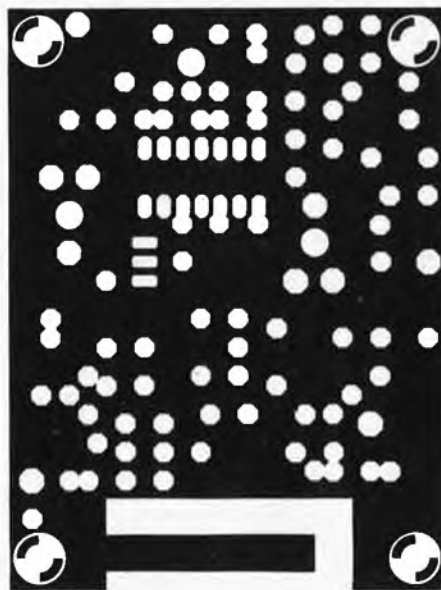
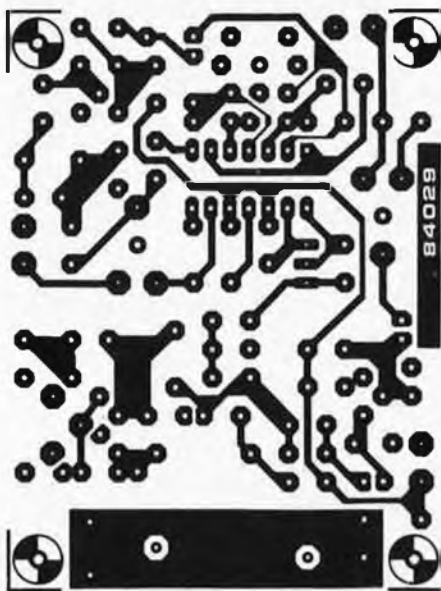
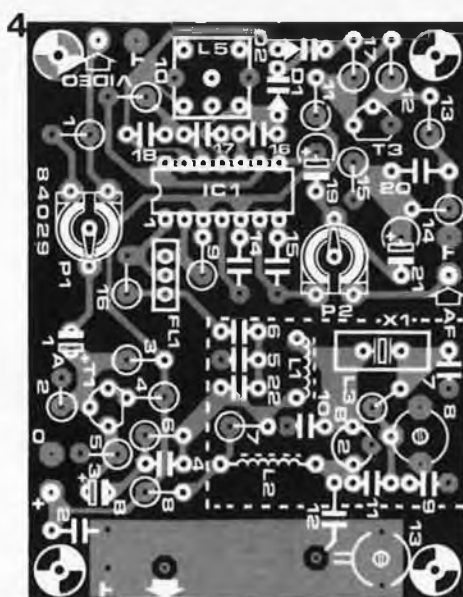
La méthode la plus simple consiste à mettre P1 à fond à gauche (absence de modulation), puis à agir avec beaucoup de douceur sur C8 de façon à remplacer le bruit par une image noire sur l'écran. Dans le cas d'un téléviseur un peu plus ancien, il se peut que l'accord sur le canal 36 ne soit pas parfait, ce qui ne vous empêchera pas cependant de noter une modification de "l'image de bruit" présente sur l'écran lorsque l'oscillateur entre en oscillation.

Lorsque l'on a réussi à ajuster C8 correctement, on peut appliquer un signal vidéo au montage (image test de l'émetteur ou d'un magnétoscope, ou encore ligne de texte fournie par l'ordinateur). On agit ensuite alternativement sur C8 et P1 pour obtenir l'image la meilleure.

Une dose de patience et un peu de doigté sont les ingrédients nécessaires pour réussir ce réglage. Il est à noter qu'une rotation de P1 vers la gauche entraîne une augmentation de la modulation. Il peut arriver d'autre part que plusieurs combinaisons de positions différentes de P1 et de C8 permettent l'obtention d'une image correcte.

C13 permet un réglage fin supplémentaire. Pour le réaliser, il faut tirer sur la prise d'antenne jusqu'à ce que l'image soit sur le point de disparaître et que le bruit augmente légèrement. Une action sur C13 devrait entraîner la disparition des derniers restes de bruit.

Le bruit sortant du haut-parleur est supprimé par action sur le noyau de ferrite de L5. On applique un signal audio et on agit sur la position du noyau de ferrite de L5 jusqu'à ce que l'on trouve, par actions suc-



cessives et alternatives sur L5 et P2, la position combinant le niveau audio maximal à la distorsion la plus faible. Le réglage étant terminé, on va pouvoir se concentrer sur la programmation.

## Liste des composants

### Résistances:

R1, R4, R5 = 270  $\Omega$

R2, R7 = 10 k

R3 = 5k6

R6 = 2k7

R8 = 1k5

R9, R10, R16 = 1 k

R11\* = 22 k

R12\* = 470 k

R13\* = 4k7

R14\*, R17\* = 47 k

R15\* = 100 k

P1 = 100  $\Omega$  ajustable

P2 = 5 k ajustable

### Condensateurs:

C1, C3, C19 = 4 $\mu$ 7/16 V  
tantale

C2 = 470 n

C4, C5, C9 = 4p7

C6, C12, C22 = 1 p

C7 = 68 p

C8, C13 = 10 p ajustable

C10 = 22 p

C11 = 2p2

C14, C15 = 100 n

C16, C18 = 180 p

C17 = 330 p

C20\* = 1 n

C21\* = 1  $\mu$ /16 V

### Semiconducteurs:

D1\*, D2\* = BB 105B ou

BB 405B

T1 = BC 557B

T2 = BFR91

T3\* = BC 550C

IC1 = S042P

### Bobines:

L1, L2 = 1 spire de fil de cuivre  
émaillé ( $\varnothing$  0,3... 0,5)

sur perle de ferrite

L3 = 0,15  $\mu$ H

L4 = ligne accordée (gravée  
sur le circuit imprimé)

L5 = D11N (supprimer  
le condensateur intégré)  
(KACA 1769 HM de  
Toko ou équivalent)

### Divers:

FL1 = filtre céramique SFE  
6,5 MHz (STETTNER ou  
MURATA)

X1 = quartz overtone 5

145,8125 MHz

(UHF, canal 35)

ou 147,8125 MHz

(UHF, canal 36)

ou 149,8125 MHz

(UHF, canal 37)

\* voir texte

Figure 4. Représentation des dessins des deux faces du circuit imprimé et implantation des composants. Ne pas oublier de souder les connexions de masse sur la surface de masse (côté composants). L'oscillateur à quartz doit être blindé à l'aide d'un petit morceau de tôle de fer blanc. Tous les composants ne sont pas à mettre en place dans la version AM.

Un analyseur en temps réel par tiers d'octave est un appareil de mesure audio qui met en évidence les composantes spectrales d'un signal qu'il découpe en bandes d'un tiers d'octave (ou tierce) pour afficher le niveau acoustique relevé dans chacune d'entre elles. La notion de "temps réel" apparaît ici parce que l'analyse porte simultanément sur l'ensemble des fréquences du spectre, une méthode remarquable par le fait qu'elle permet d'effectuer rapidement des mesures précises.

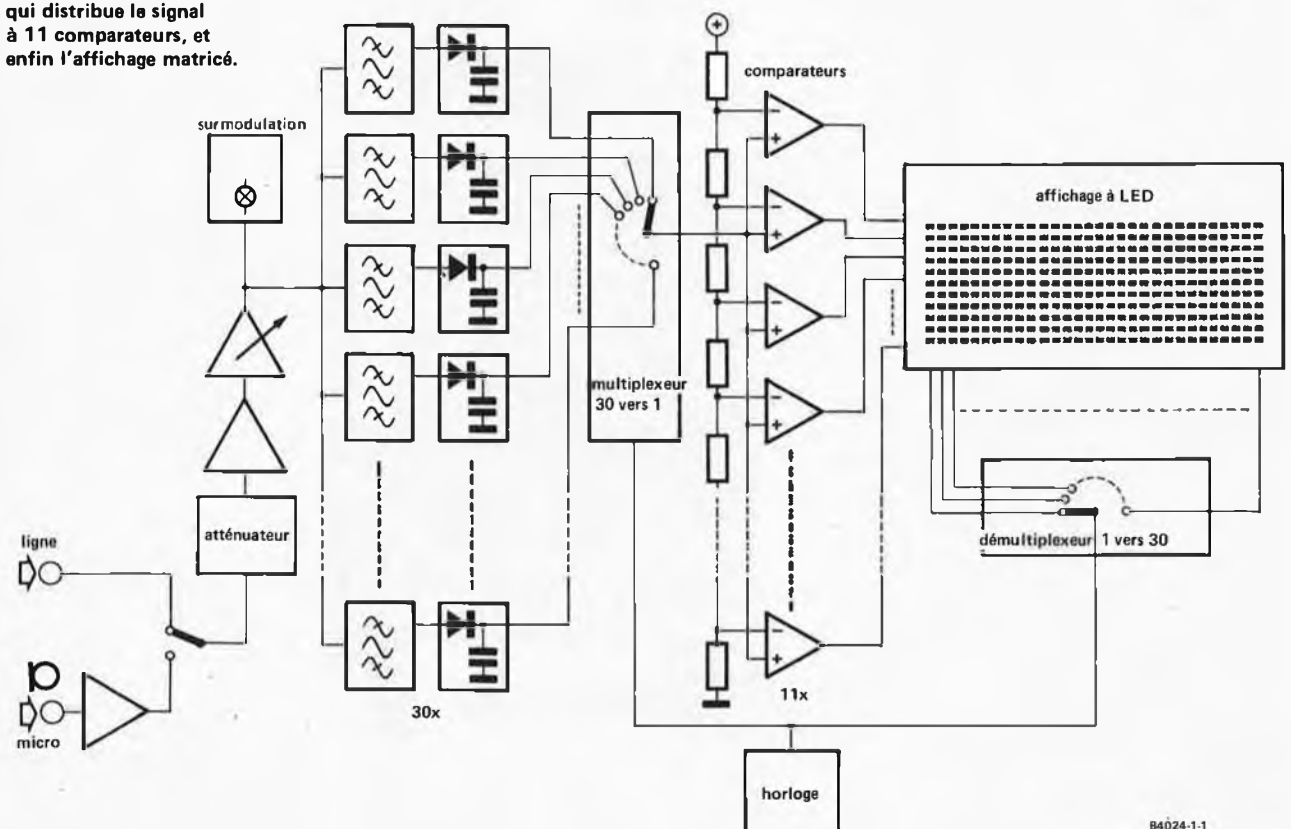
# analyseur en temps réel

le spectre audible découpé en bandes d'un tiers d'octave

La subdivision du spectre audible en bandes d'un tiers d'octave nous met en présence de 30 bandes contiguës, dont la plus grave est centrée sur 25 Hz et la plus aiguë sur 20 kHz. La fonction de l'analyseur en temps réel, outre cette subdivision, est de visualiser la portion de signal contenue dans chacune des bandes. Comparée à celle de l'analyseur de spectre à filtre variable, la précision de l'analyseur par tierces est réputée moins bonne, mais compensée toutefois par une meilleure célérité. Lorsqu'un analyseur de spectre procède par balayage du spectre et échantillonnage du signal à l'aide d'un filtre unique variable, la mesure n'est pas instantanée et il faut appliquer le signal inchangé pendant toute la durée de la mesure, contrai-

rement à ce qui se passe au cours de l'analyse en temps réel, c'est-à-dire instantanée. S'il ne subsiste aucun doute dans l'esprit du lecteur sur l'utilité d'un tel appareil, nous lui suggérons de passer aussitôt au paragraphe "le concept", car ce qui suit ne lui apprendra plus rien. Quant à vous, sceptiques impénitents qui ne voulez pas sauter ces quelques lignes, vous n'apprendrez pas grand chose non plus. Ne croyez pas y trouver, en pâture à vos sarcasmes, quelque ridicule tentative de quadrature du cercle audiolgique. Sur ce terrain glissant s'il en est, nous ne risquerons aucune démonstration ni sur la vanité ni sur l'utilité d'un tel appareil de mesure "fait maison". Nous nous contenterons de

Figure 1. Le schéma synoptique de l'analyseur en temps réel. Après un étage d'entrée calibré, on trouve une batterie de 30 filtres passe-bande, un multiplexeur 30 vers 1, 11 comparateurs, et enfin l'affichage matriciel.



B4024-1-1

vous soumettre deux sujets de réflexion. Le premier est d'ordre ... proverbial: au royaume de l'approximation et de la haute infidélité (élément phono-capteur du tourne-disque, lecteur de cassettes, enceintes acoustiques, etc...), le compromis (analyseur) est roi. Pourquoi accepterait-on l'une et pas l'autre?

Le deuxième nous entraîne hors du champ d'application privilégié (et somme toute assez étriqué) d'un analyseur en temps réel: songez un instant à l'usage passionnant qu'il est permis de faire d'un tel appareil pour l'analyse de la parole en matière de logopédie et d'orthophonie.

Et à défaut de raisons "sérieuses", on peut toujours réaliser le projet pour le seul et luxueux plaisir de disposer d'un vu-mètre vraiment sophistiqué!

Quelles que soient les raisons qui vous auront convaincu de vous lancer dans cette réalisation, sachez que l'analyseur terminé ne vaudra pas plus que la moindre de ces centaines de soudures que vous aurez faites avec soin, ni plus que la moindre des quelque 300 résistances à tolérance serrée que vous aurez implantées (sans faire la moindre erreur). La précision et la fiabilité de l'appareil ne pourront être obtenues qu'au prix d'une minutie farouchement entretenue du début à la fin de la réalisation.

## Le concept

Notre premier contact avec l'analyseur se

fera sur la figure 1: le synoptique montre que le circuit est doté de deux entrées: l'une pour les signaux de ligne, et l'autre pour les faibles signaux d'un microphone, qu'un amplificateur amène au niveau des signaux de ligne. On trouve ensuite un atténuateur par pas de 10 dB, un amplificateur à gain variable, et puis les 30 filtres passe-bande, aux fréquences centrales échelonnées de 25 Hz à 20 kHz. Chacun de ces filtres alimente un redresseur mono-alternance, d'où le signal est acheminé vers un multiplexeur 30 vers 1. L'unique signal multiplexé résultant est comparé ensuite à un certain nombre de tensions de référence. Les onze signaux résultant de cette comparaison commandent les rangées d'une matrice de LED de 30 colonnes; ces dernières sont commandées par un démultiplexeur 1 vers 30.

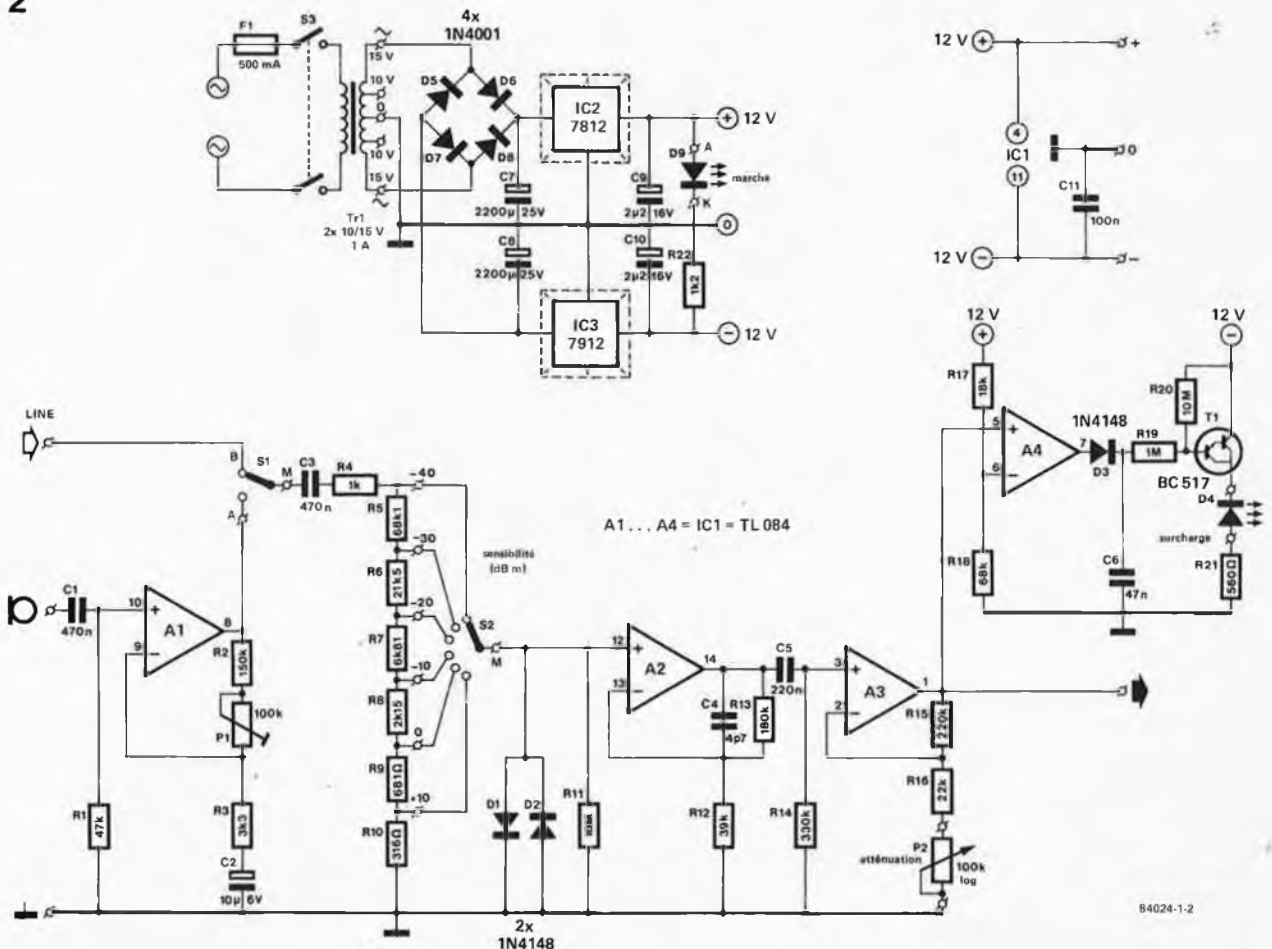
L'horloge, commune aux circuits de commande des rangées et des colonnes, assure une distribution synchrone de l'information sur la matrice de LED: lorsque par exemple la sortie du premier filtre est reliée au comparateur via le multiplexeur, c'est la première colonne de la matrice qui est activée via le démultiplexeur. Lorsque c'est la sortie du second filtre, on active la deuxième colonne, et ainsi de suite...

Outre ce principe fondamental, le concept de l'analyseur inclut aussi une résolution variable de l'affichage et la présence d'un générateur de bruit rose, deux caractéristiques sur lesquelles nous reviendrons en temps utile.

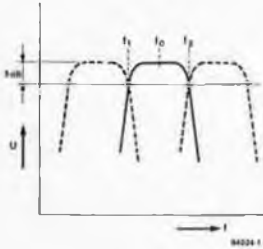
analyseur en temps réel  
elektor mars 1984

Figure 2. L'étage d'entrée et l'alimentation de l'analyseur. Avant d'être appliqué aux filtres par tiers d'octave, le signal de ligne ou de sortie du préamplificateur pour micro subit un dosage précis dans l'atténuateur construit autour de S2 et dans l'amplificateur à gain variable A3. L'indicateur de surcharge est construit autour de A4 et T1.

2



84024-1-2



Tierce:  
fréquence centrale:  $f_0$   
seuils - 3 dB:  $f_1$  et  $f_2$

$$\frac{f_2}{f_1} = 2^{1/3} \text{ et}$$

$$f_0 = \sqrt{f_1 f_2}$$

Du fait de la symétrie:

$$f_1 = f_0 \cdot 2^{-1/6} \text{ et}$$

$$f_2 = f_0 \cdot 2^{1/6}$$

Définition de fréquence  
centrale des tierces:

$$f_0 = 10^{n/10} \text{ Hz}$$

où n = numéro de la  
bande = 14 ... 43

par exemple:

$$n = 14 \rightarrow f_0 = 25 \text{ Hz}$$

$$n = 30 \rightarrow f_0 = 1000 \text{ Hz}$$

$$n = 43 \rightarrow f_0 = 20 \text{ kHz}$$

Sachant que

$$2 = 10^{\log 2} \approx 10^{0,3}$$

soit

$$2^{\pm 1/6} \approx 10^{3/10 \times \pm 1/6}$$

$$= 10^{\pm 5/20}$$

les fréquences de coupure  
sont définies par:

$$f_1 \approx 10^{\frac{n-0,5}{20}}$$

$$f_2 \approx 10^{\frac{n+0,5}{20}}$$

où n = 14 ... 43

Par exemple:

$$n = 30$$

$$f_0 = 10^{30/10} = 10^3$$

$$= 1000 \text{ Hz}$$

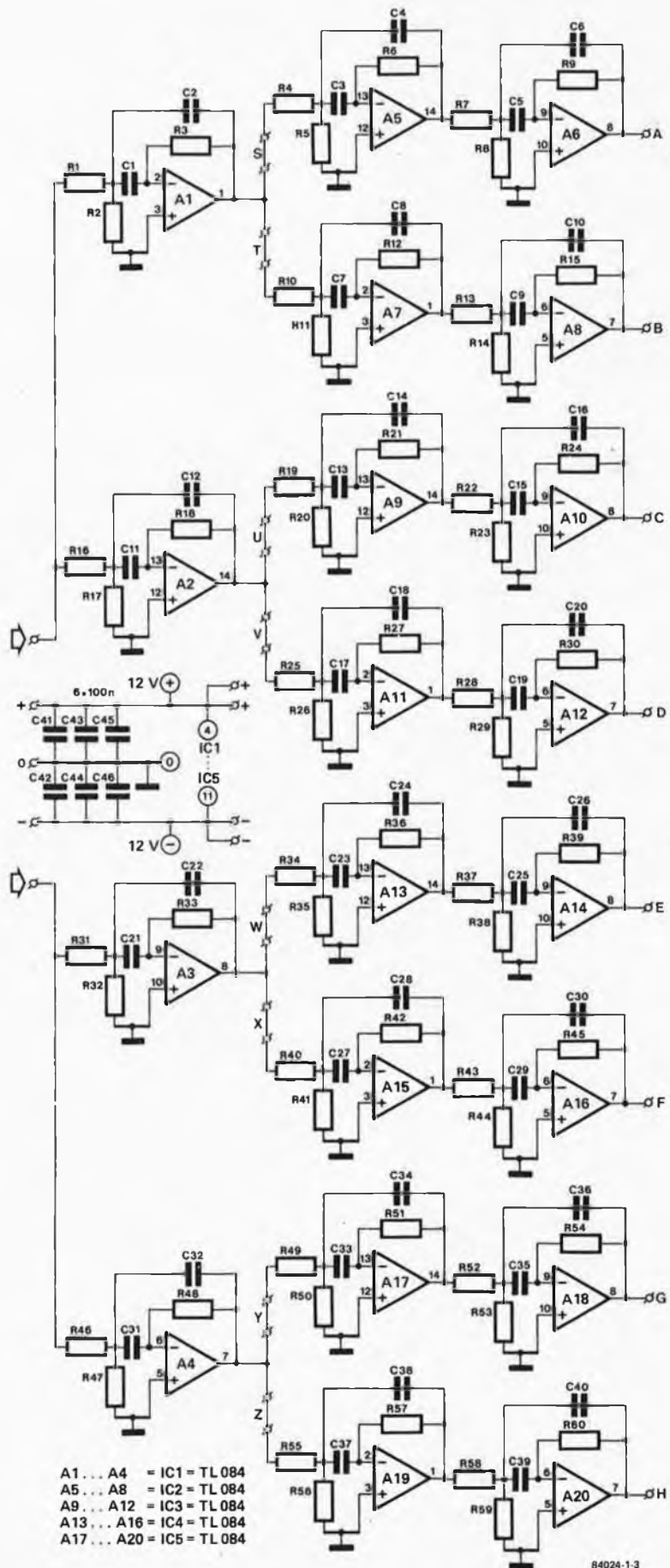
$$f_1 = 10^{29,5/10} = 10^{2,95}$$

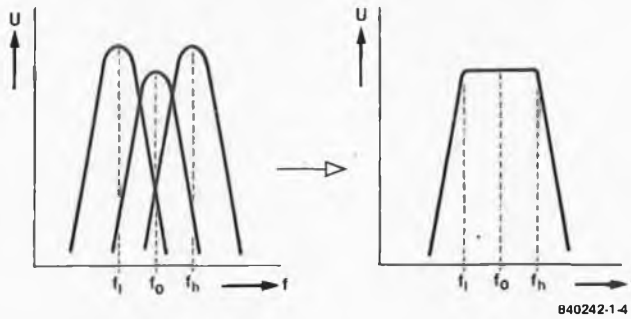
$$= 891,25 \text{ Hz}$$

$$f_2 = 10^{30,5/10} = 10^{3,05}$$

$$= 1122,02 \text{ Hz}$$

Figure 3. Huit des trente  
filtres passe-bande,  
constitués chacun d'un  
filtre central et de deux  
filtres latéraux. On  
remarquera que l'un des  
deux filtres latéraux  
est commun à deux  
filtres par tiers d'octave  
voisins (ce sont A1, A2,  
A3 et A4).





On peut se demander, à propos de l'affichage, pourquoi les LED n'ont pas encore cédé le pas au tube fluorescent dans ce genre d'application. Pour justifiée qu'elle soit, cette question n'aura qu'une réponse bien laconique: il n'existe aucun tube qui convienne à nos besoins précis. N'oubliez pas, dans vos calculs et lors de vos tractations au comptoir, qu'une commande de 300 LED vaut bien un prix de (demi)gros!

Et pour en finir définitivement avec vos réticences, songez donc à l'interface vidéo que nous publierons prochainement et qui vous permettra de visualiser vos mesures en temps réel sur un écran en couleurs...

### Le circuit d'entrée

Nous avons déjà mentionné les deux entrées possibles, que l'on retrouve sur le schéma de la figure 2. L'impédance d'entrée de l'amplificateur pour micro construit autour de A1 est de 47 k, une valeur qui devrait convenir à la plupart des micros. Le gain de cet étage est variable entre 50 et 75 à l'aide de P1. Une modification de cette caractéristique est possible en jouant sur la valeur de R2. La formule pour le calcul du gain est :

$$\frac{R2 + P1 + R3}{R3}$$

L'atténuateur constitué de S2 et des résistances R5... R10 (1 %) est calibré en unités dBm, c'est-à-dire que le 0 dBm correspond à une tension de 775 mV<sub>eff</sub>. Si l'on utilise un microphone de mesure, il convient de régler P1 de telle sorte que la tension de sortie de A1 résultant d'un niveau de pression acoustique (SPL: *sound pressure level*) de 100 dB corresponde à une indication de 0 dBm. Ainsi, lorsque S2 est en position "- 10 dB", la même indication correspond à un niveau de pression acoustique de 90 dB. L'entrée de l'amplificateur opérationnel A2 est protégée contre les crêtes de tension par les diodes D1 et D2, et la résistance R4. Cet étage est caractérisé par un gain fixe légèrement inférieur à 6. Le potentiomètre P2 monté en résistance variable permet de régler le gain de l'étage suivant (A3) entre 3 et 11. Le gain est maximal lorsque le curseur de P2 est en butée du côté de R16; les calibres de S2 ne sont exacts que dans cette position de P2, dont le réglage permet donc d'atténuer progressivement le signal à partir d'un calibre donné. L'étage d'entrée a été dimensionné de telle sorte qu'un signal d'entrée de 7,75 mV<sub>eff</sub> (- 40 dBm, P2 en butée du côté de R16) en ressorte à 0,5 V<sub>eff</sub> environ. Les trente filtres passe-bande sont

alimentés directement par la sortie de A3. L'étage construit autour de A4 et T1 est un indicateur de surcharge: la LED D4 s'allume en cas de surmodulation de l'étage d'entrée. Le diviseur de tension R17/R18 fournit à A4 une tension de référence qu'il compare à la tension de sortie de A3. Le réseau D3/C6 fonctionne en échantillonneur-bloqueur, rallongeant les crêtes de surmodulation pour qu'elles restent perceptibles. L'étage d'entrée a été implanté sur la même plaquette que l'alimentation, que l'on trouve donc aussi sur la figure 2. Deux régulateurs de tension intégrés fournissent la tension symétrique de + et - 12 V. Le courant de presque 1A fourni par cette alimentation suffit pour tout l'analyseur, affichage compris.

### Les filtres

Avec l'étude des filtres, nous en venons à la partie la plus passionnante de l'analyseur; les bandes sont étroites, contiguës, et la pente des filtres est par conséquent assez raide. Un seul amplificateur opérationnel par filtre ne suffira pas; il en faudra trois. Est-ce à dire qu'à raison de 30 bandes il faudrait 90 amplificateurs? Quelques ficelles nous ont permis de ramener ce chiffre à 75, ce qui, à raison de 4 amplificateurs opérationnels par circuit intégré, redevient raisonnable. Le schéma de la figure 3 ne comporte pas la totalité des filtres, mais une batterie de huit d'entre eux, casés sur la même plaquette.

La largeur de bande d'un filtre de tierce est toujours de  $\sqrt[3]{2}$ , ce qui signifie que pour une fréquence centrale de 1 kHz par exemple, le seuil de - 3 dB de part et d'autre est situé à 891 Hz et 1122 Hz. La fréquence centrale du filtre voisin serait de 1,25 kHz (la valeur exacte est 1,26 kHz, mais on arrondit par commodité) avec les seuils de - 3 dB à 1122 Hz et 1414 Hz. Les normes internationales concernant les filtres de tierce dans les appareils de mesure professionnels placent le seuil de - 40 dB de part et d'autre de la fréquence centrale de 1 kHz à 552 Hz et 1,81 kHz. En pratique, un circuit à trois amplificateurs opérationnels permet de répondre à quelques dB près aux exigences des normes dont nous venons de donner un aperçu.

Chacun des trois amplificateurs opérationnels d'un filtre (A1, A5 et A6 par exemple) se présente comme un filtre passe-bande à contre-réaction multiple. Comme le montre la figure 4, leur fréquence centrale est décalée de telle sorte que celle de l'un d'entre

Figure 4. Pour obtenir un filtre passe-bande à pente assez raide et dont le sommet de la courbe soit rectiligne, on juxtapose 3 filtres passe-bande dont on dose soigneusement le gain et le facteur de qualité.

**Circuit d'entrées et de sorties**

**Liste des composants**

**Résistances :**

- R1 = 47 k
- R2 = 150 k
- R3 = 3k3
- R4 = 1k
- R5 = 68k1 1 %
- R6 = 21k5 1 %
- R7 = 6k81 1 %
- R8 = 2k15 1 %
- R9 = 681 Ω 1 %
- R10 = 316 Ω 1 %
- R11, R20 = 10 M
- R12 = 39 k
- R13 = 180 k
- R14 = 330 k
- R15 = 220 k
- R16 = 22 k
- R17 = 18 k
- R18 = 68 k
- R19 = 1 M
- R21 = 560 Ω
- R22 = 1k2
- P1 = 100 k ajustable
- P2 = 100 k log

**Condensateurs :**

- C1, C3 = 470 n
- C2 = 10 μ/16 V
- C4 = 4p7
- C5 = 220 n
- C6 = 47 n
- C7, C8 = 2200 μ/25 V
- C9, C10 = 2μ2/16 V
- C11 = 100 n

**Semiconducteurs :**

- D1... D3 = 1N4148
- D4 = LED 3 mm rouge
- D5... D8 = 1N4001
- D9 = LED 3 mm vert
- T1 = BC517
- IC1 = TL084
- IC2 = 7812
- IC3 = 7912

**Divers :**

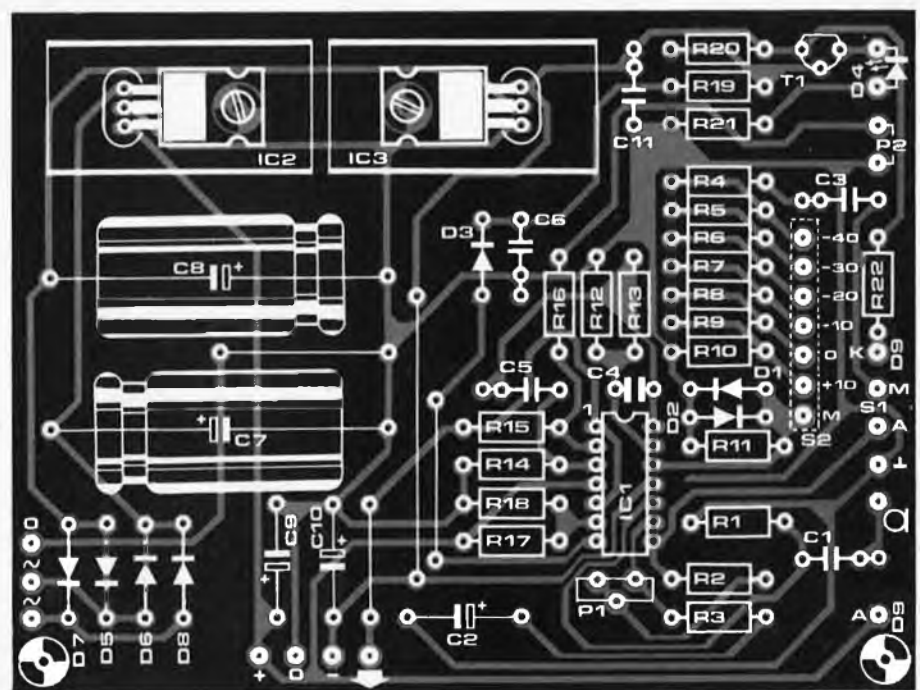
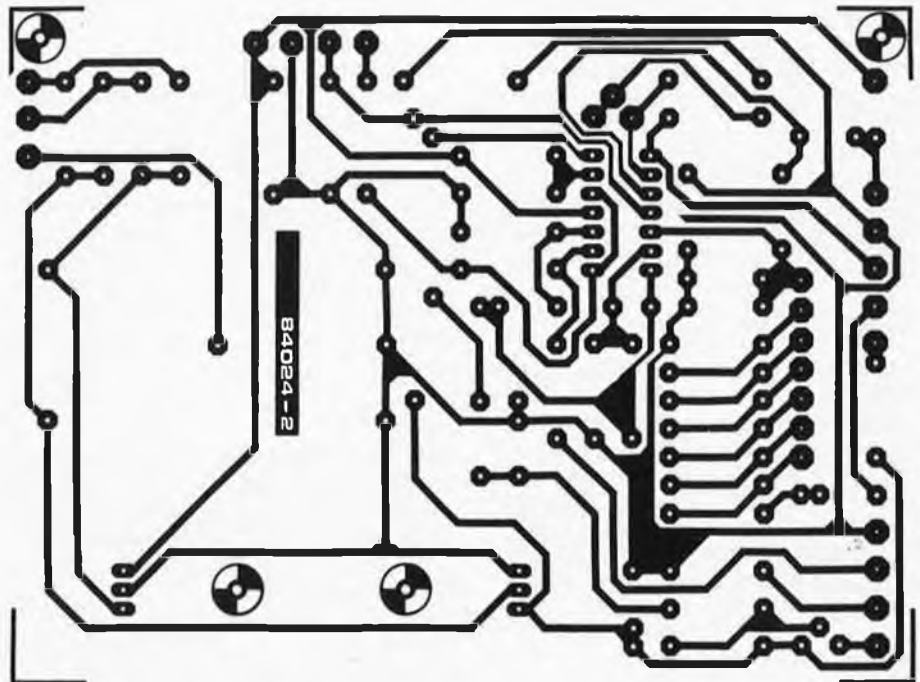
- F1 = fusible 0,5 A lent avec porte-fusible
- S1 = inverseur unipolaire
- S2 = commutateur rotatif 1 circuit et 6 positions
- S3 = interrupteur marche/arrêt double
- Tr1 = transformateur 2 x 10/15 V/1A au secondaire
- radiateur pour IC2 et IC3 (tel que SK13 par exemple 17°C/W, dimensions 35 x 17 x 13 mm)

eux corresponde à la fréquence centrale ( $f_0$ ) de la tierce, et celle des deux autres aux fréquences de coupure ( $f_1$  et  $f_2$ ) de la bande centrale. Un calcul judicieux du facteur de qualité et du gain permet de linéariser la pointe de la courbe ainsi obtenue. Le facteur Q de tous les filtres est un peu supérieur à 4, tandis que les gains des filtres "centraux" ( $f_0$ ) est unitaire alors que celui des filtres "latéraux" ( $f_1$  et  $f_2$ ) est de 1,4. Le calcul de ces filtres est assez complexe, et nous ne nous sommes pas privés de faire appel à l'ordinateur. Théoriquement, il aurait été possible d'obtenir une pente plus raide encore, mais cela implique une augmen-

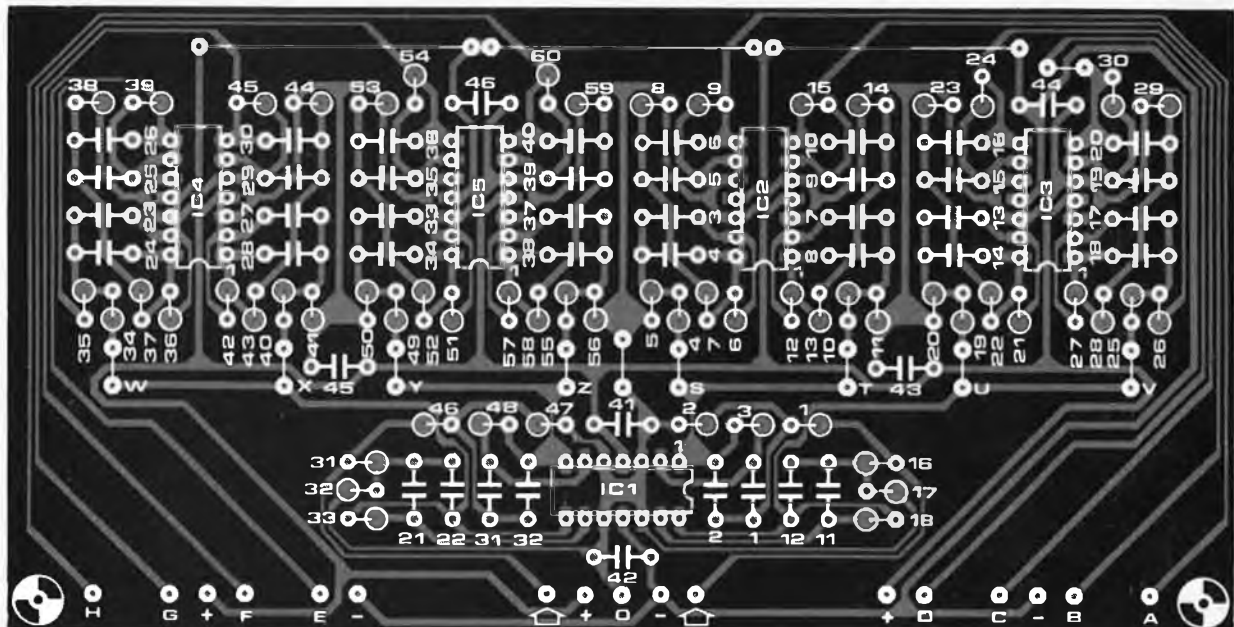
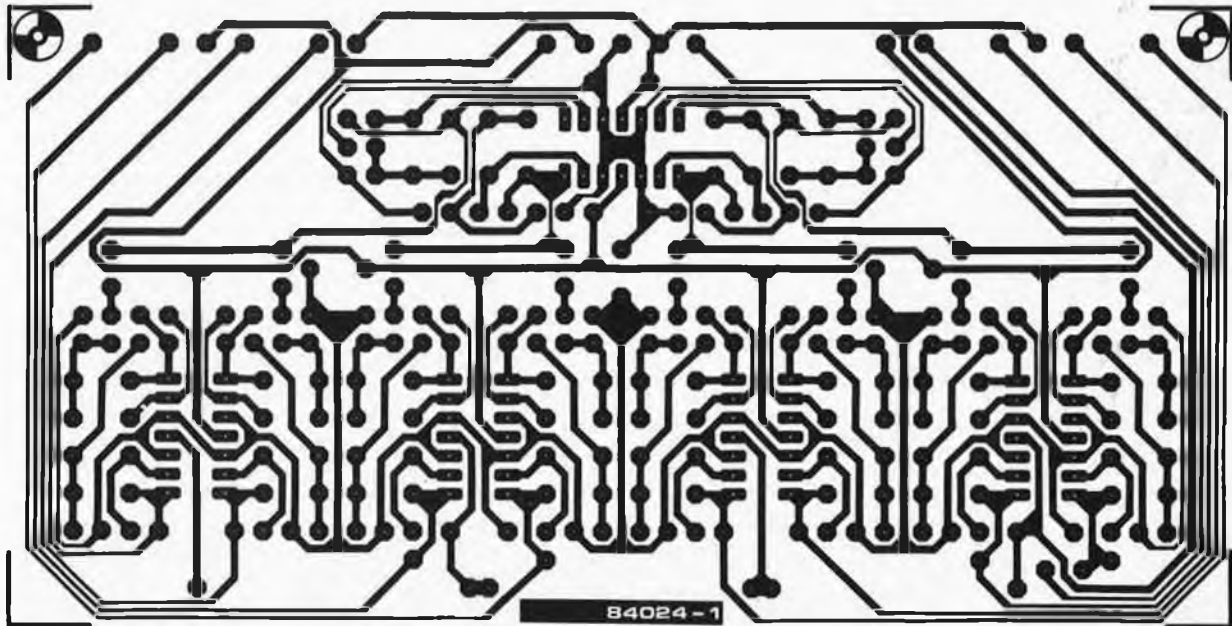
tation du facteur Q qu'il n'est pas possible d'obtenir dans la partie supérieure du spectre avec les amplificateurs opérationnels courants et bon marché que nous tenions à utiliser. Il faudrait disposer d'une meilleure bande passante en boucle ouverte que celle de nos TL084.

Nous avons vu que le filtre latéral supérieur d'une bande donnée était identique au filtre latéral inférieur de la bande voisine. D'où l'on déduit qu'un filtre latéral pourra être commun à deux filtres de tierce; c'est ainsi que par exemple A1 est commun au filtre A1/A5/A6 et au filtre A1/A7/A8. L'économie effectuée porte donc sur 15 filtres latéraux sans que la précision du montage ne

5



**Figure 5.** Les régulateurs de l'alimentation doivent être munis d'un radiateur chacun, isolés l'un de l'autre. Ce circuit est à réaliser en un seul exemplaire.



soit affectée. Celle-ci n'est d'ailleurs garantie que si l'on respecte scrupuleusement et sans exception les indications de tolérance (1 % et 2,5 %).

### La réalisation

Bien que l'ensemble des schémas de l'analyseur ne soit pas publié ici, on peut d'ores et déjà entreprendre la construction de ceux que nous venons d'examiner. Pour commencer, on attaquera l'alimentation et l'étage d'entrée; seules les résistances de l'atténuateur sont à 1 %, le reste est ordinaire. Nous nous permettons de préciser que ce type de résistances, s'il ne porte pas de mention de la valeur en clair, comportent quatre anneaux de couleur, au lieu de trois, qui indiquent la valeur selon le code bien connu. La fonction des trois premiers anneaux est exactement la même que celle des deux premiers anneaux des résistances

### Circuit de filtrage

Liste des composants pour l'ensemble des quatre circuits de filtrage

Résistances (toutes à 1 %):

3 x 887 Ω	3 x 3k16
3 x 1k00	3 x 3k24
3 x 1k13	6 x 3k57
3 x 1k27	3 x 4k02
3 x 1k40	3 x 21k0
3 x 1k43	3 x 26k7
3 x 1k58	3 x 32k4
3 x 1k62	3 x 33k2
3 x 1k78	3 x 34k0
3 x 1k82	3 x 38k3
3 x 2k00	3 x 41k2
3 x 2k05	3 x 42k2
3 x 2k21	3 x 48k7
6 x 2k26	3 x 52k3
3 x 2k49	6 x 53k6
6 x 2k55	6 x 59k0
3 x 2k80	6 x 60k4
3 x 2k87	9 x 66k5

6 x 75k0	3 x 133k
3 x 76k8	3 x 147k
6 x 82k5	6 x 150k
3 x 84k5	3 x 165k
6 x 93k1	6 x 169k
6 x 95k3	6 x 187k
6 x 105k	3 x 210 k
3 x 107k	3 x 215 k
9 x 118k	6 x 237 k
3 x 130k	3 x 267 k

### Condensateurs:

20 x 220 n MKH
54 x 100 n MKH ou polystyrène
20 x 22 n MKH ou polystyrène
30 x 10 n polystyrène
20 x 2n2 polystyrène
30 x 1 n polystyrène

Semiconducteurs:  
19 x TL084

Figure 6. Il faut monter quatre circuits de filtres: trois d'entre eux comporteront chacun 8 filtres passe-bande complets, mais le dernier n'en comportera que 6.

Tableau 1. Tous les composants nécessaires pour  
tous les filtres sur les 4 platines.

	circuit I	circuit II	circuit III	circuit IV
R1	76k8	26k7	42k2	66k5
R2	3k24	1k13	1k78	2k8
R3	215 k	75 k	118 k	187 k
C1,C2	220 n	100 n	10 n	1 n
R4	95k3	34 k	53k6	84k5
R5	4k02	1k43	2k26	3k57
R6	267 k	93k1	150 k	237 k
C3,C4	220 n	100 n	10 n	1 n
R7	118 k	41k2	66k5	105 k
R8	3k57	1k27	2 k	3k16
R9	237 k	82k5	130 k	210 k
C5,C6	220 n	100 n	10 n	1 n
R10	60k4	21 k	33k2	53k6
R11	2k55	887 Ω	1k4	2k21
R12	169 k	59 k	93k1	147 k
C7,C8	220 n	100 n	10 n	1 n
R13	95k3	32k4	52k3	82k5
R14	2k87	1 k	1k58	2k49
R15	187 k	66k5	105 k	165 k
C9,C10	220 n	100 n	10 n	1 n
R16	48k7	76k8	26k7	42k2
R17	2k05	3k24	1k13	1k78
R18	133 k	215 k	75 k	118 k
C11,C12	220 n	22 n	10 n	1 n
R19	60k4	95k3	34 k	53k6
R20	2k55	4k02	1k43	2k26
R21	169 k	267 k	93k1	150 k
C13,C14	220 n	22 n	10 n	1 n
R22	75 k	118 k	41k2	66k5
R23	2k26	3k57	1k27	2 k
R24	150 k	237 k	82k5	130 k
C15,C16	220 n	22 n	10 n	1 n
R25	38k3	60k4	21 k	33k2
R26	1k62	2k55	887 Ω	1k4
R27	107 k	169 k	59 k	93k1
C17,C18	220 n	22 n	10 n	1 n
R28	59 k	95k3	32k4	52k3
R29	1k82	2k87	1 k	1k58
R30	118 k	187 k	66k5	105 k
C19,C20	220 n	22 n	10 n	1 n
R31	66k5	48k7	76k8	26k7
R32	2k8	2k05	3k24	1k13
R33	187 k	133 k	215 k	75 k
C21,C22	100 n	22 n	2n2	1 n
R34	84k5	60k4	95k3	34 k
R35	3k57	2k55	4k02	1k43
R36	237 k	169 k	267 k	93k1
C23,C24	100 n	22 n	2n2	1 n
R37	105 k	75 k	118 k	41k2
R38	3k16	2k26	3k57	1k27
R39	210 k	150 k	237 k	82k5
C25,C26	100 n	22 n	2n2	1 n
R40	53k6	38k3	60k4	21 k
R41	2k21	1k62	2k55	887 Ω
R42	147 k	107 k	169 k	59 k
C27,C28	100 n	22 n	2n2	1 n
R43	82k5	59 k	95k3	32k4
R44	2k49	1k82	2k87	1 k
R45	165 k	118 k	187 k	66k5
C29,C30	100 n	22 n	2n2	1 n
R46	42k2	66k5	48k7	—
R47	1k78	2k8	2k05	—
R48	118 k	187 k	133 k	—
C31,C32	100 n	10 n	2n2	—
R49	53k6	84k5	60k4	—
R50	2k26	3k57	2k55	—
R51	150 k	237 k	169 k	—
C33,C34	100 n	10 n	2n2	—
R52	66k5	105 k	75 k	—
R53	2 k	3k16	2k26	—
R54	130 k	210 k	150 k	—
C35,C36	100 n	10 n	2n2	—
R55	33k2	53k6	38k3	—
R56	1k40	2k21	1k62	—
R57	93k1	147 k	107 k	—
C37,C38	100 n	10 n	2n2	—
R58	52k3	82k5	59 k	—
R59	1k58	2k49	1k82	—
R60	105 k	165 k	118 k	—
C39,C40	100 n	10 n	2n2	—
C41	100 n	100 n	100 n	100 n
IC1	TL 084	TL 084	TL 084	TL 084(1/4)
IC2	TL 084	TL 084	TL 084	TL 084
IC3	TL 084	TL 084	TL 084	TL 084
IC4	TL 084	TL 084	TL 084	TL 084
IC5	TL 084	TL 084	TL 084	—
A→	25 Hz	160 Hz	1000 Hz	6300 Hz
B→	31 1/2 Hz	200 Hz	1250 Hz	8000 Hz
C→	40 Hz	250 Hz	1600 Hz	10 000 Hz
D→	50 Hz	315 Hz	2000 Hz	12 500 Hz
E→	63 Hz	400 Hz	2500 Hz	16 000 Hz
F→	80 Hz	500 Hz	3150 Hz	20 000 Hz
G→	100 Hz	630 Hz	4000 Hz	—
H→	125 Hz	800 Hz	5000 Hz	—

ordinaires. Le quatrième anneau est le multiplicateur, et il fonctionne lui aussi d'habitude. Un exemple: une résistance ordinaire de 1 k porte les couleurs marron, noir et rouge; la même résistance avec une tolérance de 1 % sera codée marron, noir, noir et marron. Le deuxième anneau noir indique que le troisième chiffre est zéro, et le dernier anneau marron indique qu'il faut multiplier le nombre obtenu avec les trois premiers anneaux (100 dans ce cas) par 10. Aux non-initiés, nous recommandons de commencer par trier leur résistances en procédant de temps à autre à une vérification avec l'ohmmètre.

Les régulateurs de tension intégrés de l'alimentation doivent être munis de radiateurs. L'alimentation est d'ailleurs la seule partie de l'analyseur qu'il est possible de tester à ce stade de la réalisation. Pour les autres circuits, il faudra attendre, de même qu'il est préférable de ne pas encore se lancer dans le câblage. Il y a d'ailleurs de quoi s'occuper avec les filtres de la figure 6.

Le tableau 1 indique les valeurs des résistances suivant les batteries de filtres que nous avons numérotées de I à IV. La dernière batterie (IV) ne comporte que les trois-quarts des composants normalement prévus. Au lieu d'une liste des composants ordinaire, nous avons établi une liste par nombre de composants d'une même valeur. Sur les filtres, toutes les résistances sont à 1 %. Les condensateurs devraient tous être à 2,5 %. Mais c'est une exigence difficile à concilier avec les dimensions du circuit imprimé que nous aimerions modérées. En effet, au delà d'environ 10 n, la taille des condensateurs Styroflex devient encombrante. Aussi nous sommes nous résolus à implanter des condensateurs MKH ou MKM pour les valeurs supérieures à 10 n; leur tolérance nominale est de 5 %, mais un échantillonnage systématique a démontré qu'elle était en moyenne de 3 %. En dessous de 10 n, la taille des condensateurs Styroflex n'est pas gênante.

Si, pour limiter les frais, on doit se résoudre à n'utiliser que des condensateurs MKH ou MKM pour toutes les valeurs, il est chaudement recommandé de les trier à l'aide d'un capacimètre (l'économie effectuée en n'achetant pas de condensateurs Styroflex du tout devrait vous permettre de construire le capacimètre récemment proposé par Elektor).

Pour les circuits intégrés, veillez à ce que l'on ne vous fourque pas de composants démarqués; le risque est grand que vous rencontriez de sérieuses difficultés, dans le haut du spectre notamment.

Numérotez vos plaquettes comme nous l'avons fait, avant d'y monter (à la verticale) résistances et condensateurs, et patientez... le mois prochain nous décrirons le circuit de base et l'affichage à LED (l'interface vidéo sera décrite le mois d'après, avec le générateur de bruit rose).

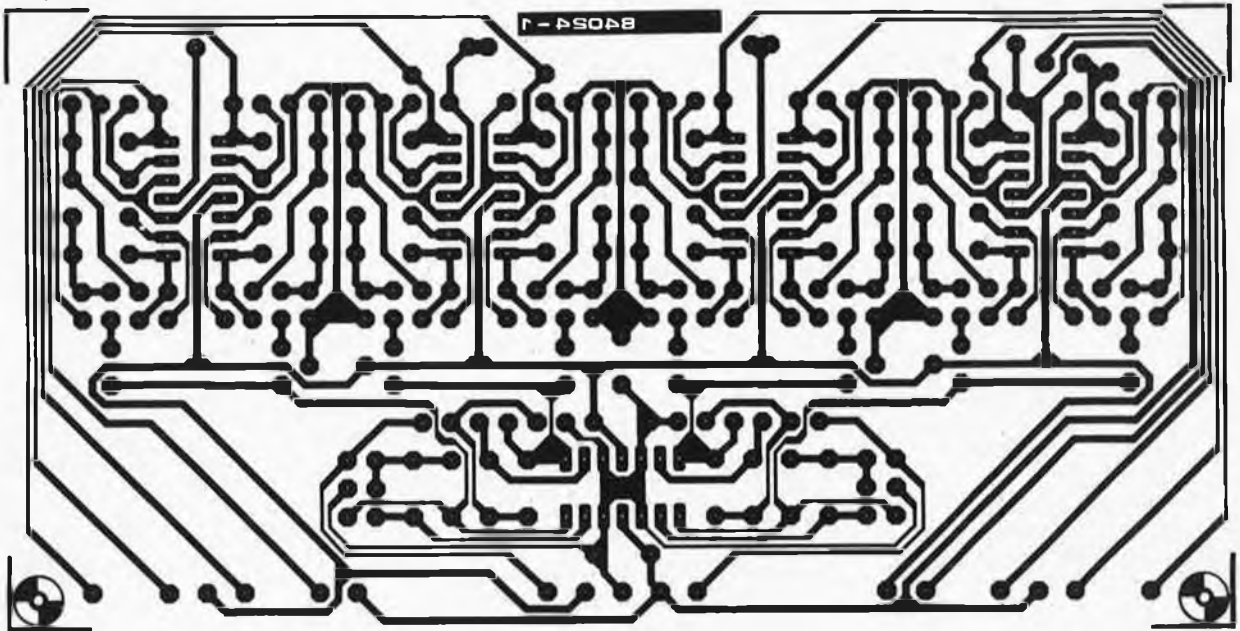
(A suivre)



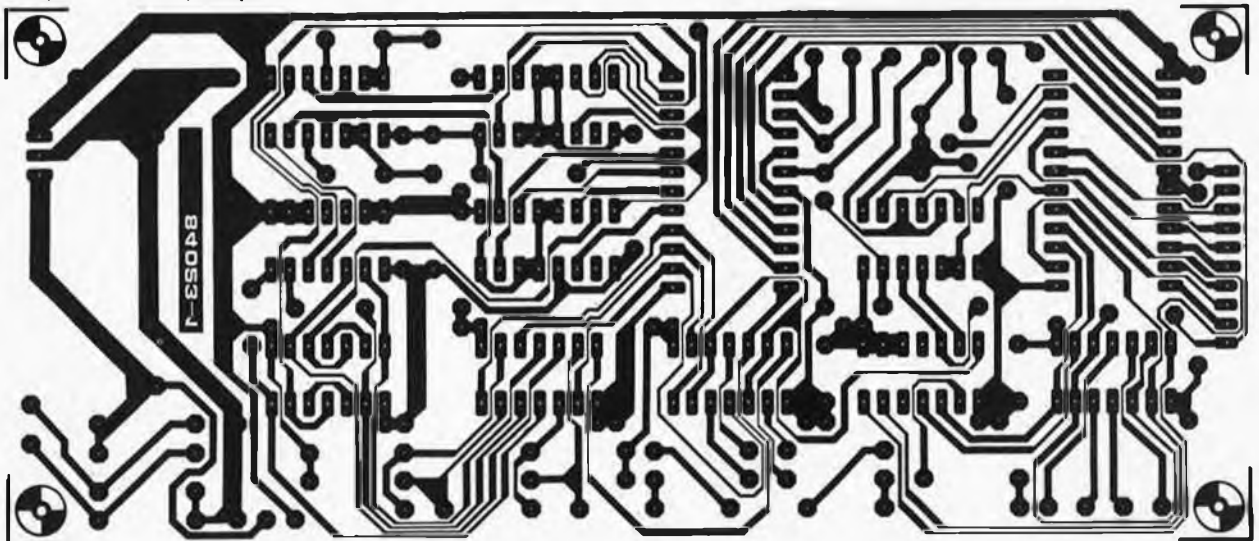


circuits imprimés en libre-service

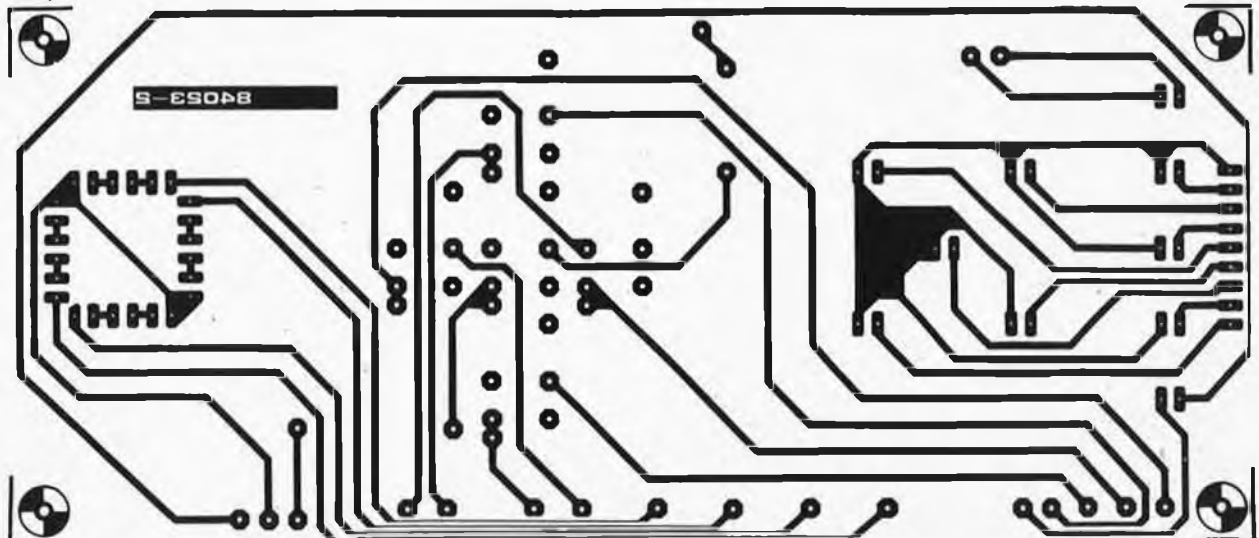
analyseur de spectre-circuit des filtres



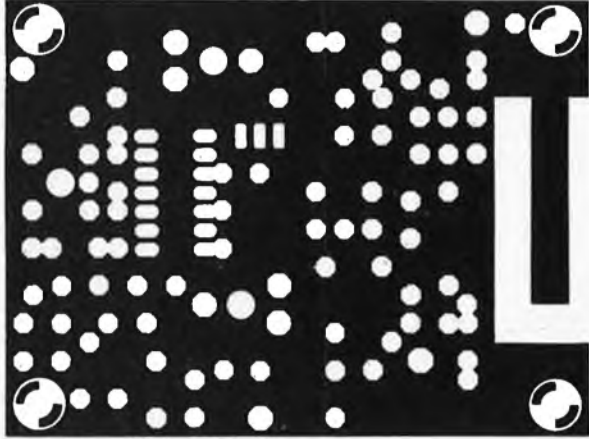
elabyrinthe-circuit principal



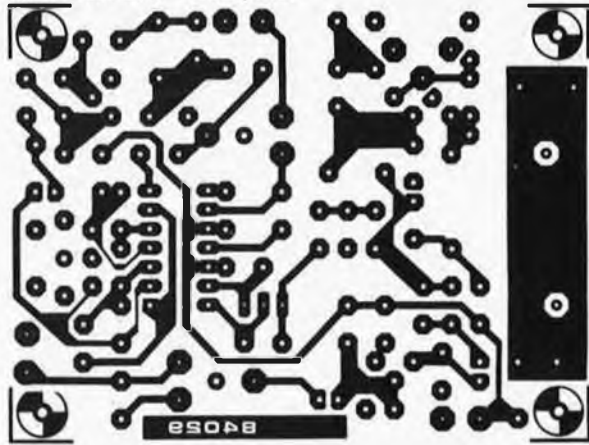
elabyrinthe-circuit d'affichage



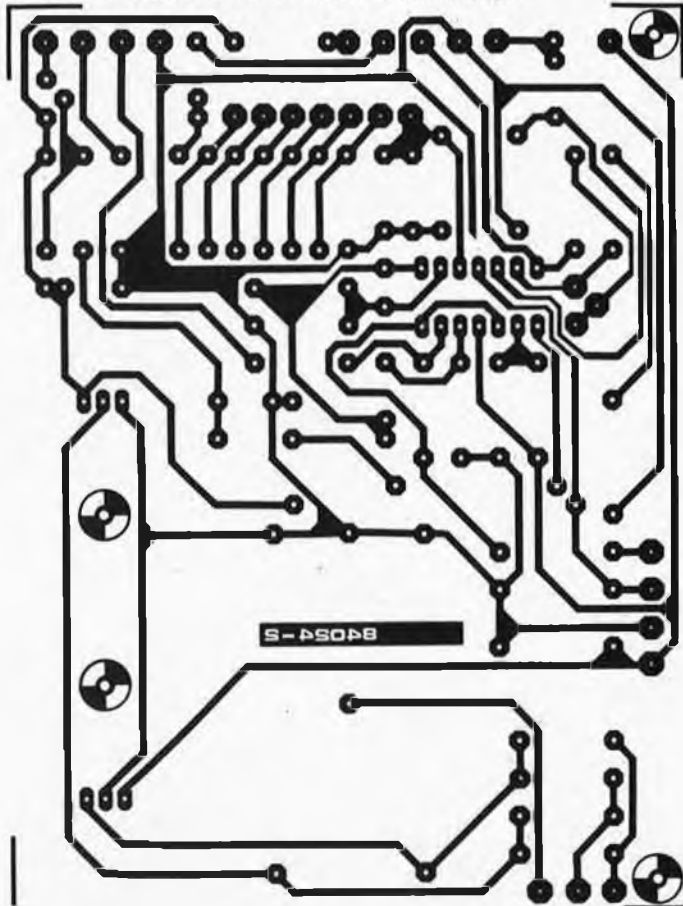
modulateur UHF – côté composants



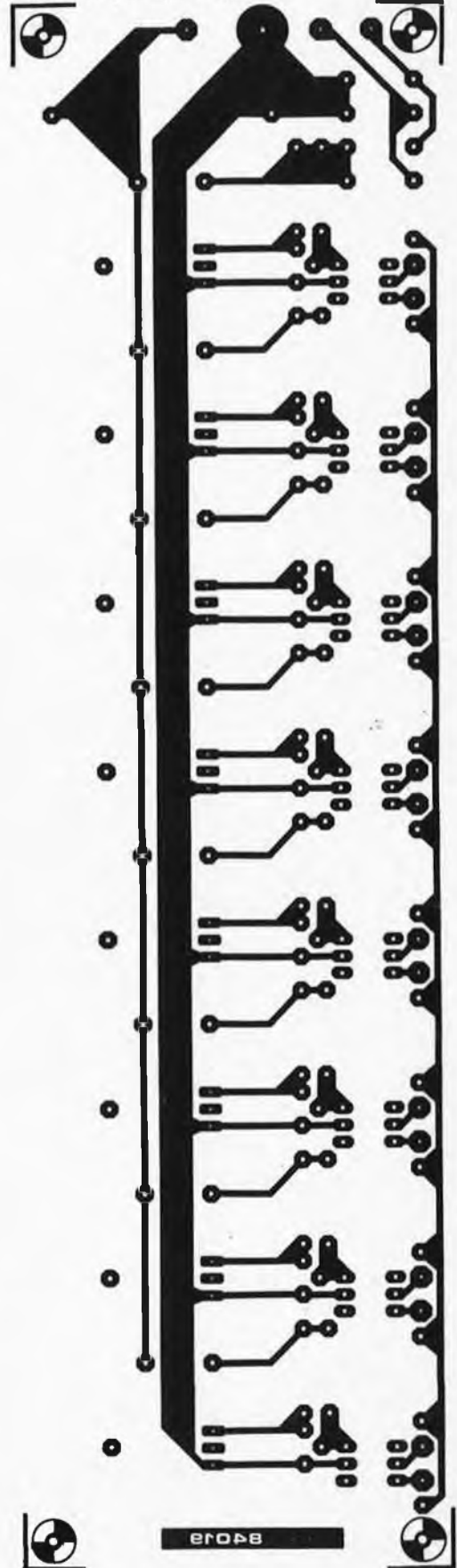
modulateur UHF – côté pistes



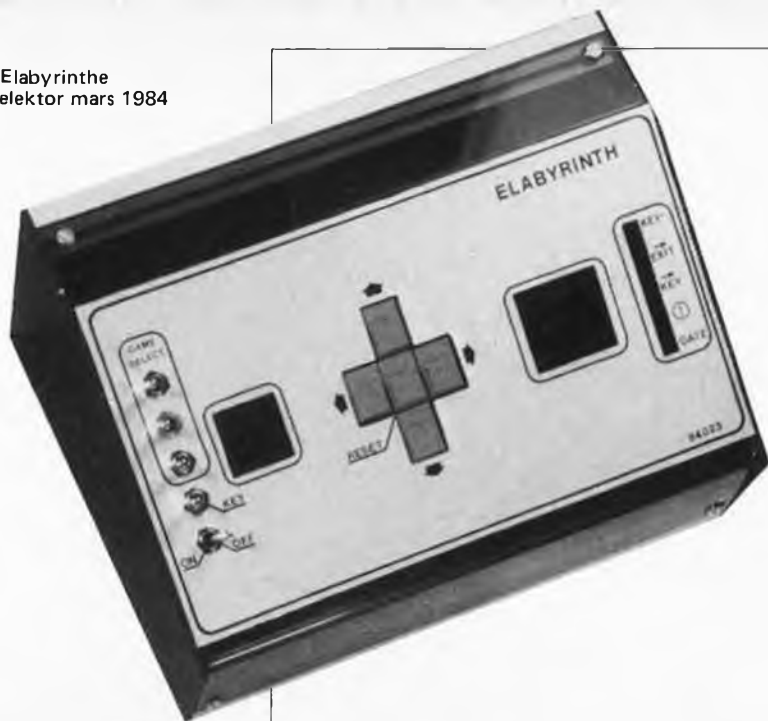
analyseur de spectre-circuit des entrées et alimentation



interface de puissance à triac







Le type d'exercice cérébral consistant à retrouver son chemin dans un dédale de couloirs et de recoins à l'aide d'un crayon à papier et d'une gomme ne doit pas vous être inconnu. Il est relativement aisé de trouver l'issue d'un labyrinthe de papier de ce genre, car il est toujours possible de le prendre à rebours, ce qui est impossible dans le cas d'un "vrai" labyrinthe. On retrouve ce même "avantage" déterminant avec notre E(lectronique)-labyrinthe.

# Elabyrinthe

gymnastique  
cérébrale  
pour amateur  
de puzzle  
averti

Dans le cas d'un labyrinthe tracé sur papier, que l'on peut survoler des yeux dans sa totalité, on a vite fait de visualiser les culs-de-sac, car on a l'avantage d'une vue plongeante. Si vous avez jamais eu l'occasion de vous mesurer à un "Palais des Glaces" à une fête foraine, vous connaissez sans aucun doute la différence de dimension existant entre ces deux sortes de labyrinthes. Il est bien plus difficile de sortir d'un labyrinthe en grandeur nature que de trouver l'issue d'un labyrinthe sur papier. Il est extrêmement rare, dans le premier cas, que l'on découvre sans coup férir la sortie, et on a vite fait de "perdre le nord" à la suite de quelques voies sans issue bien placées. Il faut commencer par retrouver le dernier embranchement avant de pouvoir poursuivre son chemin.

Un véritable labyrinthe est plus difficile à parcourir que son homologue sur papier, mais combien plus intéressant. Si on veut réaliser un labyrinthe électronique, il est évident maintenant que l'une des conditions essentielles permettant d'en garantir l'intérêt est de faire en sorte que le joueur ne puisse jamais en avoir une vue d'ensemble. Le plan général doit rester secret, et les indications le concernant ne doivent être données que pas à pas (au goutte à goutte) au cours de la "fuite en avant", comme dans le cas d'un vrai labyrinthe.

## Comment y joue-t-on?

Avant de passer aux règles du jeu et de voir quelles sont les indications dont on dispose, il nous paraît indispensable de consacrer quelques lignes au principe choisi et à sa mise en application.

En réalité, le cœur du système, on devrait même parler de cerveau, est le logiciel implanté en EPROM (2716), circuit qui contient les informations correspondant à 8 labyrinthes différents de 256 (16 x 16) cases (cellules) chacun. La figure 1 donne le plan de l'un de ces labyrinthes carrés. Le joueur ne le voit jamais en totalité étant donné qu'il ne dispose que d'un tableau de bord pourvu de commandes ressemblant à celui de la figure 2.

Les touches (digitast) S1...S4 permettent au joueur de se déplacer dans le labyrinthe, dans le sens qu'elles indiquent: S1 vers la gauche, S2 vers la droite, S4 vers l'avant, S3 à reculons. Si on se retrouve "coincé", il est possible de revenir au point de départ en appuyant sur la touche S6 (reset, remise ou départ à zéro). Le carré formé par les LED D1...D12 visualise la case sur laquelle on se trouve, les murs existants étant rendus par une triplette de LED illuminées. Seul est admis un déplacement dans une direction ne comportant pas de LED illuminées (on ne traverse pas (encore) un mur!!!) Rien de tel qu'un exemple.

Supposons que nous nous promenions dans un couloir (inconnu) ayant un tracé tel celui représenté en figure 3. Si on le suit normalement, on verra la succession des affichages représentés en figure 4.

Nous nous trouvons à l'entrée du couloir, face au nord. Nous avons un mur devant nous et dans notre dos: ils sont visualisés par les rangées de LED horizontales qui sont illuminées (4a). Un pas à droite (obtenu par action sur S2), et nous retrouvons une image identique (4b). Un pas supplémentaire vers la droite et nous obtenons l'illumination des rangées horizontale inférieure et verticale

1

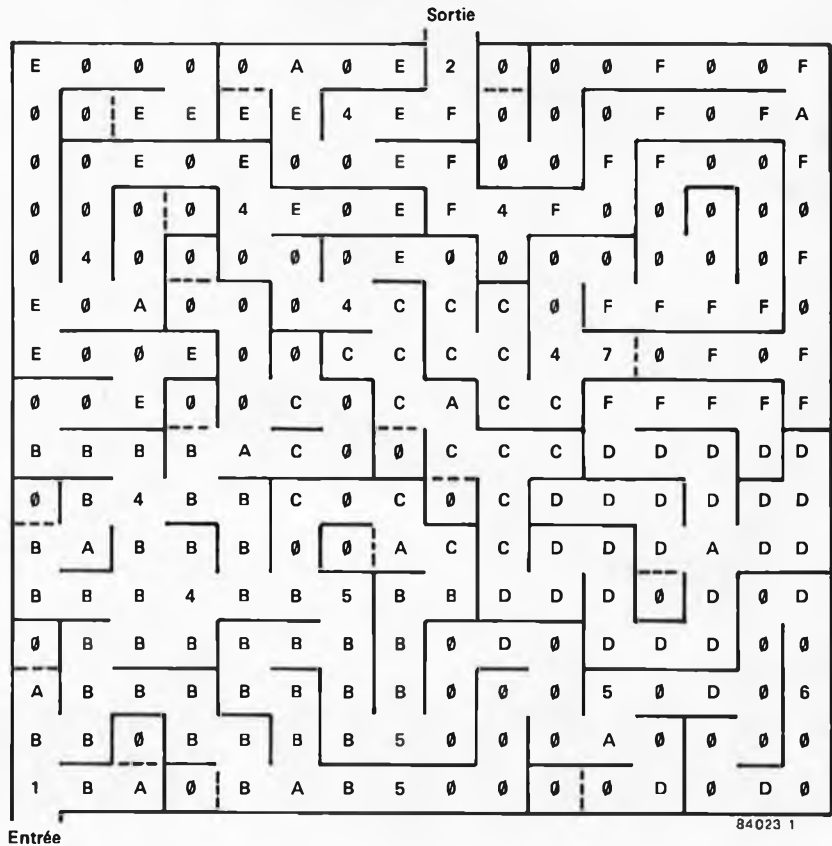


Figure 1. Plan de l'un des 8 labyrinthes mémorisés dans l'EPROM. Les lignes en pointillés visualisent la présence d'un goulot d'étranglement. Les chiffres hexadécimaux (lettres et chiffres) constituent le code permettant de fournir au joueur des informations supplémentaires grâce à quelques LED.

droite de notre carré (4c). Il nous est impossible de poursuivre à droite, en raison de la présence d'un mur. Il est inutile d'aller à gauche puisque nous en venons. Un pas en avant vers le haut (S4) et nous voyons que la voie est libre devant et à droite puisque le seul mur présent se trouve à gauche. Supposons que nous fassions un pas en avant et voici qu'apparaît un mur devant nous (4e). Nous ne pouvons aller qu'à droite, et c'est alors qu'apparaît la configuration 4f sur l'affichage du tableau de bord. Un pas vers la droite nous donne le dessin de la figure 4g.

Bien. L'essentiel doit être compris à présent. Le tableau de bord comporte d'autres éléments de commande (figure 2). A commencer par les inverseurs S7... S9: il est possible, grâce à eux, de choisir l'un des huit tracés disponibles en EPROM. S10 est l'interrupteur marche/arrêt. S5 quant à lui permet de sélectionner ou non la fonction "nécessité de disposer de la clef", fonction sur laquelle nous reviendrons ultérieurement. Il est temps de s'intéresser aux LED D13... D17. Elles représentent l'ensemble du labyrinthe et permettent de savoir (approximativement) où l'on se

2

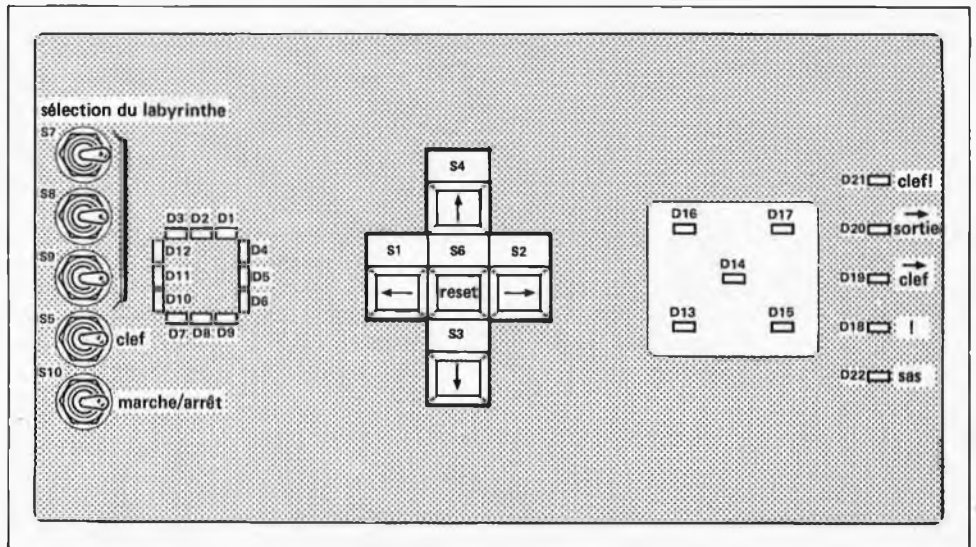


Figure 2. Exemple de réalisation de tableau de commande pour l'Elabyrinthe. Au centre on voit les touches de déplacement; à gauche on retrouve l'affichage constitué par 12 LED rectangulaires sur lequel est reproduite la case où se trouve le joueur. Les autres LED ont une fonction informative.

84023-2

trouve, cette information n'apparaissant que de temps en temps.

Tout à fait sur la droite du tableau de commande, nous découvrons une rangée de LED dont la fonction principale est de donner des informations concernant la situation immédiate. Ainsi D18 s'illumine pour signaler la proximité d'un danger, tel par exemple la présence d'un goulot d'étranglement par lequel le pas suivant nous ferait passer (nous nous pencherons sur ces goulots d'étranglement dans quelques instants).

La LED D19 indique que le chemin actuellement suivi mène à l'endroit où est cachée la fameuse clef. L'illumination de la LED D20 confirme, qu'à cet instant donné, on se trouve sur la voie menant à la sortie.

La LED D21 se met à briller pour signaler la découverte de la clef ou la suppression de la fonction "clef obligatoire" suite à une action sur l'inverseur S5. La LED D22 indique la présence d'une porte (gate) que l'on ne peut ouvrir qu'avec la clef (ou basculement de S5).

L'ensemble des LED en carré D1... D12 possède également une fonction informative: il indique non seulement la présence ou l'absence de mur(s), mais signale que l'on a atteint la sortie (exit) en se mettant à clignoter.

### Construction du labyrinthe

Il est temps maintenant de se pencher quelque peu sur le côté technique de ce jeu. Revenons à la figure 1.

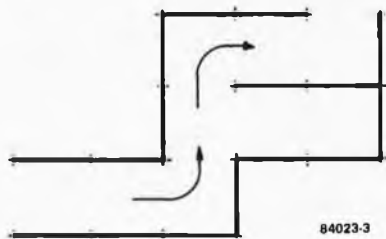
Le cerveau de ce jeu est une EPROM de 2 k (2716). L'un des 8 tracés qu'elle contient est illustré en figure 1. Le contenu en format hexadécimal de l'EPROM est donné en tableau 1.

Le labyrinthe de la figure 1 comporte 256 cases (16 x 16). Chacune de ces cases est représentée par un mot de 8 bits placé à une adresse déterminée dans l'EPROM. Quatre des bits (D0... D3) qui le composent servent à signaler la disposition des murs de la case en question. Pour rester cohérent, les quatre côtés de la case sont baptisés D3... D0 dans le sens anti-horaire un "1" indiquant la présence d'un mur, un "0" son absence (figure 5).

La majorité des cases du labyrinthe possède un mur (ou plusieurs) commun(s) à une case adjacente. Il faut cependant prendre chaque case individuellement; un mur commun à deux cases doit être programmé dans les deux données représentant ces deux cases. Si l'on oublie cela, on fausse le jeu, car il devient par exemple possible dans le cas de la figure 6, de passer de la case A à la case B (à travers le mur) mais il serait impossible de revenir en arrière, puisque l'on est pris entre quatre murs (construction d'une oubliette!!!).

Nous disposons d'un octet par case, octet dont 4 bits servent à indiquer la présence ou non d'un (ou de) mur(s). Il nous reste bien évidemment 4 bits que nous allons utiliser à deux fins. La première consiste à donner au joueur quelques informations additionnelles. Cette information est mémorisée en format hexadécimal dans l'EPROM et visualisée par les LED d'information qui

3



Elabyrinth  
elektor mars 1984

Figure 3. Petit extrait de l'un des labyrinthes.

4

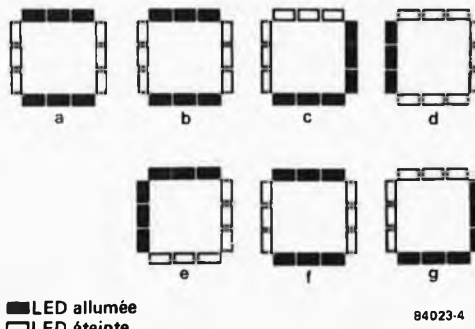


Figure 4. Visualisation des indications fournies par l'affichage D1... D12 lorsque l'on parcourt le morceau de labyrinthe de la figure 3 de gauche à droite.

5

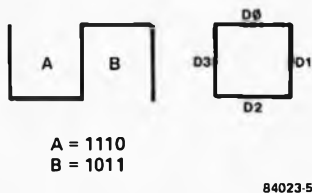


Figure 5. C'est ainsi qu'est réalisée la programmation des cases.

"0" = absence de mur,  
"1" = présence d'un mur.  
L'ordre de programmation est anti-horaire: gauche, bas, droite, haut, soit D3... D0.

6

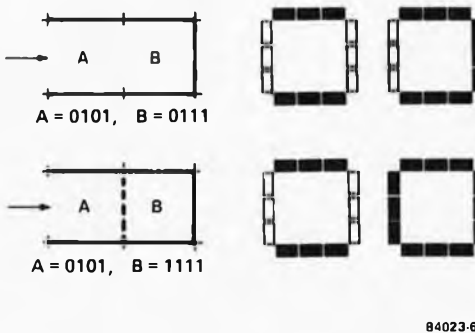


Figure 6. Autre extrait d'un labyrinthe montrant la différence entre un simple cul-de-sac et un cul-de-sac à goulot d'étranglement (qui devient en fait une oubliette).

s'illuminent lorsque l'on pénètre dans certaines cases. Vous avez sans doute déduit que les LED concernées étaient les LED D13... D17 et la rangée D18... D22 (voir figure 2). Le plan du labyrinthe de la figure 1 montre que les informations supplémentaires sont codées en format hexadécimal (chiffres 1 à 9 et lettres A à F, un 0 indiquant bien évidemment l'absence d'information accessoire).

Les bits excédentaires nous ont permis de mettre un peu de piment dans le jeu sous la forme de goulots d'étranglement ou d'oubliettes.

### Obstacles

Il sont de deux sortes. Nous les avons évoqués dans le paragraphe "Comment y joue-t-on?": il s'agit des "goulots d'étranglement" (\*oubliettes) et de la fameuse clef. Commençons par les goulots d'étranglement. Il s'agit d'agaceries camouflées (représentées sous la forme de lignes en pointillés sur le plan de la figure 1). Cette ligne constitue une sorte de diode: il est possible de la passer dans un sens, mais dans ce sens seulement. Cela est bien ennuyeux, mais dans la plupart des cas nous l'avons précédée d'un nombre d'avertissements que nous estimons suffisant. En effet, la plupart du temps, lorsque l'on se trouve à l'entrée d'un goulot d'étranglement de ce genre, la LED D18 s'illumine. Que ceux qui négligent de

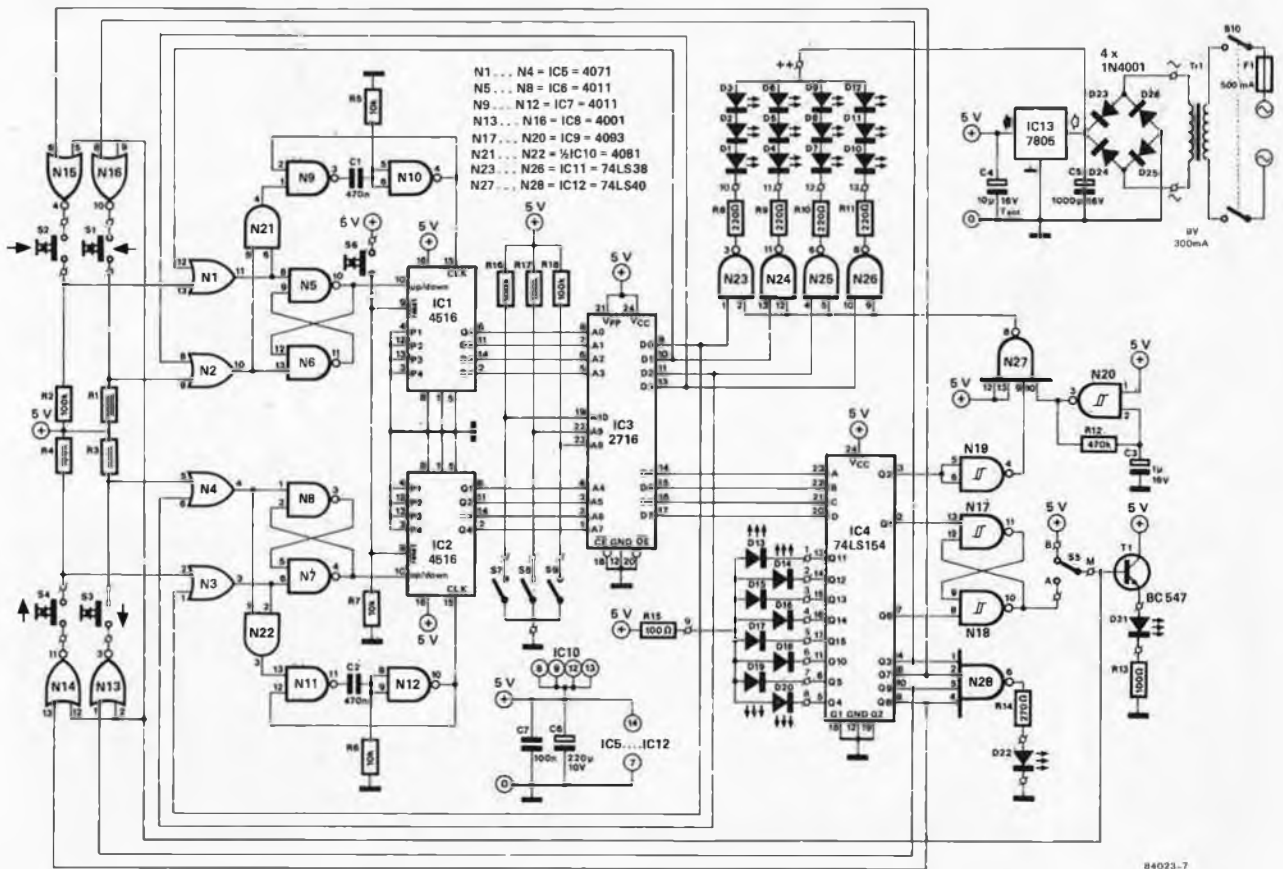
prendre cet avertissement au sérieux s'en mordent les doigts un peu plus loin, n'est pas de notre faute. La figure 6 illustre éloquentement le principe de fonctionnement de ce goulot d'étranglement qui, lorsqu'il est suivi de 3 murs, se transforme en oubliette. Le dessin supérieur de cette figure montre un couloir en cul-de-sac sans autre complication; lorsque l'on passe de la case A à la case B, on observe les affichages décrits en regard de ce dessin.

Le dessin inférieur de la figure 6 comporte un goulot d'étranglement entre les cases A et B. Lorsque l'on se trouve sur la case A, l'affichage carré donne la même image que dans le cas précédent. Si on poursuit son chemin vers la droite, on se retrouve brusquement entouré de murs de toutes parts: on vient de tomber dans une "oubliette".

**Tableau 1. Vidage en format hexadécimal de l'EPROM contenant les 8 labyrinthes imaginés par le concepteur de ce montage.**

000:	1C	B5	A6	0F	B4	A4	B5	55	05	06	0F	05	D6	0C	D5	06	400:	1E	0C	05	A4	07	AC	05	0F	0C	06	DC	05	44	05	A5	06	
010:	B8	B6	0F	BC	B3	BA	BC	54	06	0A	0C	A4	03	09	06	0A	410:	BA	0F	BC	B1	B5	B0	B5	04	03	0A	A8	0F	D9	56	0F	03	
020:	AA	BB	B5	B3	BC	B3	BA	BA	0A	0A	09	02	59	05	05	02	420:	B8	B5	B0	B5	54	B2	0C	01	54	41	D3	0C	D7	08	D5	D6	
030:	0F	B9	B5	B6	B9	B5	B2	BA	09	D5	03	DC	D5	D5	D6	0A	430:	BA	0F	BB	B6	BA	BB	03	0F	09	07	0C	D2	0C	D1	06	0A	
040:	BC	B5	B4	40	B4	B4	53	B9	B6	DC	D6	DA	0F	DA	09	D3	440:	BA	BA	B3	B9	B3	B9	A4	01	07	0D	02	09	50	06	08	D2	
050:	B8	A6	B8	B3	BA	0A	0F	A4	C3	CA	D9	D3	D8	A0	D4	D6	450:	BA	BA	0C	05	05	06	0F	0E	0C	0F	08	06	0A	06	A2	0A	
060:	0F	B9	40	B4	B3	C9	05	C3	0F	CA	DD	D5	D3	DA	D9	D2	460:	B9	B3	08	05	A4	01	05	03	A8	05	00	01	43	0A	0F	0A	
070:	BC	B5	B3	B8	A4	C5	06	0F	C8	C1	C7	DC	D5	D3	DE	DB	470:	0F	A5	02	0F	42	CC	0F	CC	C1	C7	58	05	46	09	05	03	
080:	09	05	E6	0F	08	C4	03	C8	A3	CC	C6	F9	F5	F5	F3	FE	480:	0C	05	41	06	AA	AA	CE	C9	54	A5	C3	CC	51	06	0C	06	
090:	0C	05	01	E7	0A	0B	CD	C2	CC	C2	48	75	05	F5	05	F2	490:	EA	ED	E5	02	0A	C9	C0	A5	C2	CC	C5	42	0C	42	0A	0A	
0A0:	E8	04	A6	0C	03	0C	44	C3	CA	CB	0A	FC	F5	F5	F6	0A	4A0:	E8	07	0E	08	08	06	08	C6	0F	5A	0C	03	4A	FA	0F		
0B0:	0A	4A	0A	0F	0C	03	09	E5	03	0E	09	03	0C	06	0A	FA	4B0:	E9	46	08	0F	0B	4A	0A	09	04	03	09	45	B2	FA	F9	A6	
0C0:	0A	0A	09	0F	48	E5	05	E7	FC	41	F5	06	0A	08	0A	0A	4C0:	4C	41	A3	0C	0F	0A	09	54	A1	05	0F	0C	42	F9	F5	F3	
0D0:	0A	09	E5	05	E3	0C	04	E5	F3	0C	06	FA	F9	05	03	FA	4D0:	4A	2E	0C	E3	EC	01	E6	09	04	07	0E	FA	F9	F5	F6	0F	
0E0:	0A	0F	E5	E6	EF	EA	49	E5	F4	0A	0A	09	F5	05	F5	A2	4E0:	08	02	A8	05	E3	0F	0A	0E	48	0C	03	F8	F6	FC	A1	F2	
0F0:	E9	05	05	03	09	A1	05	E7	2B	0F	09	05	F5	05	05	F3	4F0:	EB	EB	09	E5	05	E3	09	41	05	41	05	F3	F9	F3	FD	F3	
100:	1C	B5	05	B4	06	DC	07	DE	0D	D6	13	0D	14	20	20	1E	500:	1C	05	05	54	46	0E	0D	B5	D4	05	05	06	DD	05	D6	0E	
110:	BA	0D	B6	0A	BA	0C	D4	A1	D6	0A	85	F6	20	47	1E	F0	510:	09	05	06	08	0A	08	B5	06	0A	0C	05	00	05	06	08	02	
120:	08	B5	01	B2	AB	0F	0A	0F	03	DA	10	0D	C9	11	D0	09	520:	0C	B4	00	B5	01	B2	0C	B3	0A	0A	0F	A0	06	08	A2	0A	
130:	0B	0C	0F	48	C3	0F	C8	45	05	D2	EE	85	F8	85	FA	85	530:	08	03	0A	0D	06	B8	01	05	41	01	D6	D8	D3	0A	0F	DA	
140:	BC	A1	04	01	C7	CA	CA	0F	D6	DA	4C	CA	1C	A2	02	A0	540:	AA	0D	A1	04	A2	5A	0C	A4	05	06	08	4A	0D	00	05	02	
150:	EB	EC	03	EE	CD	A1	C0	A5	02	FA	5C	1E	20	8E	10	D0	550:	08	A5	06	0F	0A	0A	0A	09	0F	08	05	00	05	00	06	0B	
160:	EF	E9	04	01	44	06	0A	0C	05	F2	F6	20	F9	10	68	20	560:	0F	0C	02	0C	01	02	08	05	C4	C0	C5	00	05	03	0A	0F	
170:	08	A6	E9	05	03	09	03	48	F6	FA	85	FE	20	5C	10	C9	570:	0C	03	0A	0A	09	0F	0A	0B	C2	C4	CD	03	0D	04	A1	03	
180:	EA	09	E4	06	0C	05	05	03	FA	FA	B1	FA	85	F9	A9	7F	580:	0A	0D	01	04	A4	50	C5	C6	C8	C1	C6	CC	07	09	05	06	
190:	2B	ED	03	09	01	A5	0F	0F	F1	F3	CC	10	88	F0	0D	A5	590:	A8	05	06	EA	CF	08	C6	08	0C	07	C8	03	0C	05	07	09	
1A0:	FA	20	CC	10	88	F0	05	A5	F9	20	CC	10	A9	00	8D	81	5A0:	0F	0C	01	08	04	03	C9	67	8A	CD	C3	0D	F0	05	05	F6	
1B0:	1A	0A	03	A2	00	A9	FF	8E	B2	1A	EB	EB	2D	80	1A	88	5B0:	0C	E2	0C	E3	0A	0C	04	05	00	07	0E	0D	01	05	06	0A	FA
1C0:	0D	F5	A0	06	8C	B2	1A	09	80	49	FF	60	48	8A	1C	4A	5C0:	0F	0A	08	06	0A	08	01	06	09	07	08	F4	07	0A	0A	0A	
1D0:	4A	4A	4A	20	DF	1D	68	29	0F	20	DF	1D	A4	FC	06	A8	5D0:	0C	E1	B2	E9	03	0A	0C	00	07	FC	03	FA	0F	A2	F9	03	
1E0:	B9	0F	1F	8D	00	1A	6E	B2	1A	0A	7F	88	10	AD	0C	08	5E0:	0A	0C	A1	0F	0C	02	08	08	05	03	0C	F1	05	F0	A4	06	
1F0:	1A	A0	06	8C	82	1A	E8	EB	60	A2	21	A0	01	20	B5	1D	5F0:	EB	08	05	E5	03	09	05	01	05	45	03	2D	F5	01	03	0F	
200:	1C	B4	B4	B4	B4	B6	BC	B5	D4	D4	D5	D5	D4	D5	D5	D6	600:	1C	05	05	04	05	05	05	04	05	05	07	0D	05	05	05	06	0A
210:	08	B3	88	B1	B2	BA	B9	07	DA	D9	D5	D6	DA	DC	D6	DA	610:	0A	0C	05	01	05	07	0D	01	05	05	04	05	04	07	0E	0A	
220:	BA	0C	80	B5	B2	B8	BC	45	D1	D4	D5	D3	DA	DA	DA	DA	620:	0A	BB	BC	07	0D	05	04	07	0D	05	03	0D	01	D4	D2	0A	
230:	BA	BA	5A	CC	C5	C6	CC	46	CE	0A	DC	D5	D3	DB	DA	DB	630:	0A	BC	B2	0C	07	0D	01	04	05	05	04	05	06	DA	D8	02	
240:	B8	B3	88	C8	C7	C8	C3	C9	C3	02	09	05	05	05	02	0E	640:	0A	0A	0A	0A	0C	05	05	01	07	0D	01	06	0A	1A	0A	0A	
250:	B9	B5	B2	C8	C5	C3	0C	A4	05	01	04	04	46	0C	02	0A	650:	0A	0A	0A	0A	0A	0C	05	05	05	05	06	0A	0A	0B	0A	0A	
260:	BC	B5	B3	CA	CC	C6	02	0A	CC	C5	C4	06	09	03	08	02	660:	0A	0A	0A	0A	0A	0A	CC	05	05	C6	0A	0A	0A	0E	0A	0B	
270:	B8	B5	B6	C8	C3	CA	01	03	C8	C6	C8	C2	0C	06	09	D2	670:	08	02	0A	0A	A8	03	0A	2C	26	0F	0A	0A	08	32	08	06	
280:	E8	06	08	C8	C5	C1	C5	C4	C0	C2	CB	CA	0A	09	04	F3	680:	5A	0A	0A	0A	0E	0C	03	28	23	0E	0A	0A	0B	0A	0A	0A	
290:	5A	09	00	CA	CC	C5	C6	C9	C2	48	05	02	09	06	8A	FE	690:	0A	0B	08	03	0A	0A	CD	01	05	C2	0A	0B	6E	0A	0A	0A	
2A0:	08	07	0B	CA	C8	C6	CA	CC	C3	CA	0C	02	0C	43	0A	FA	6A0:	0A	0E	0A	0C	02	09	05	05	06	09	03	0C	02	4A	4A	0A	
2B0:	0A	0C	06	CA	CA	CA	CB	C1	C7	CA	0A	09	01	06	09	02	6B0:	08	02	0B	0A	09	07	0D	05	A1	05	05	03	0A	0A	0A	0A	
2C0:	09	03	0A	C9	C1	C1	C1	C5	C5	C3	09	05	05	02	FE	4A	6C0:	5A	0A	0C	01	55	05	05	05	05	05	05	05	03	0A	0A	0A	
2D0:	EC	04	E0	01	E5	05	06	0A	A8	55	F6	F6	FE	09	F3	FA	6D0:	0A	EA	E9	05	04	07	0D	05	05	06	0D	04	05	F3	FA	0A	
2E0:	0A	0A	08	05	05	06	E8	03	F9	F6	FA	F9	F2	08	F5	F3	6E0:	0A	E9	E7	0D	51	05	05	04	05	01	07	09	05	F5	F3	0A	
2F0:	E9	03	E9	05	E5	03	09	E5	55	F3	F9	F5	F3	F9	F5	27	6F0:	09	05	05	05	05	05	05	01	05	05	05	05	05	05	05	05	03
300:	14	05	06	0C	04	05	05	B5	D5	04	06	0C	04	D4	06	DC	700:	14	B4	B4	B4	B4	B4	A4	04	04	D4	D4	D4	D4	D4	D4	D4	
310:	00	06	0A	0A	08	B4	05	04	06	0A	0A	0A	0A	0A	08																			





te", dont on ne peut se tirer que par action sur le bonton-poussoir Reset. L'astuce utilisée lors de la programmation est bien visible dans cet exemple, sachant que nous avons attiré votre attention précédemment sur les risques qu'il y avait à ne pas signaler dans les deux octets concernés la présence d'un mur commun à deux cases. Pour réaliser un goulot d'étranglement, on indique la présence du mur en pointillés dans le mot représentant la case B, mais on ne le met pas dans celui correspondant à la case A. Venons-en au problème de la clef. Elle prend la forme de l'inverseur S5 sur le tableau de commande et peut être "nécessaire" ou non, selon la position donnée à cet inverseur. Les chiffres 6 (clef) et 7 (porte) constituent à eux deux la difficulté. Le premier se trouve en bas à droite de la figure 1, le second au centre légèrement à droite. On peut bien évidemment mettre plusieurs portes sur le trajet, mais l'expérience nous a prouvé qu'une seule porte constitue un obstacle suffisant.

Que faut-il faire? Si on se trouve en face d'une porte de ce genre (signalée par l'illumination de la LED D22), on ne pourra l'ouvrir et poursuivre son chemin que si on se trouve en possession de la clef. Si on n'a pas la clef, il faut faire demi-tour pour aller à sa recherche. Au cours de cette "quête", l'illumination occasionnelle de la LED D19 indiquera que l'on avance dans la bonne

direction.

Lorsque l'on met le pied dans la case "clef" (key), la LED D21 se met à briller de tous ses feux pour signaler l'événement: le preux chevalier vient de s'emparer de la clef. On reprend ensuite le chemin de la porte que l'on peut "ouvrir" grâce à cette clef. Il est possible ensuite de poursuivre sa route. Le côté technique du processus décrit ici viendra à l'ordre du jour lors de l'étude du schéma, car pour le comprendre il est indispensable de se pencher sur l'aspect matériel du labyrinthe, c'est-à-dire son agencement.

### Le schéma

L'aspect matériel du labyrinthe est donné sous la forme du schéma de principe de la figure 7, qui comprend aussi l'alimentation indispensable à son fonctionnement. Au centre nous découvrons le cerveau du circuit, une EPROM du type 2716 (IC3), dans laquelle il est possible de mémoriser 2048 octets (mots de 8 bits). Pour pouvoir l'adresser, il nous faut disposer de 11 lignes d'adresses (A0... A10). Les 8 bits d'adresse de poids faible (A0... A7) sont répartis en deux groupes de 4 bits. Chaque groupe reçoit ses informations de données par l'intermédiaire d'un circuit intégré compteur/décompteur (IC1 et IC2). Le compteur sur 4 bits du haut prend à son

Figure 7. Schéma de principe de l'Elabyrinthe. On découvre en son centre le cerveau: une EPROM 2716 (IC3).

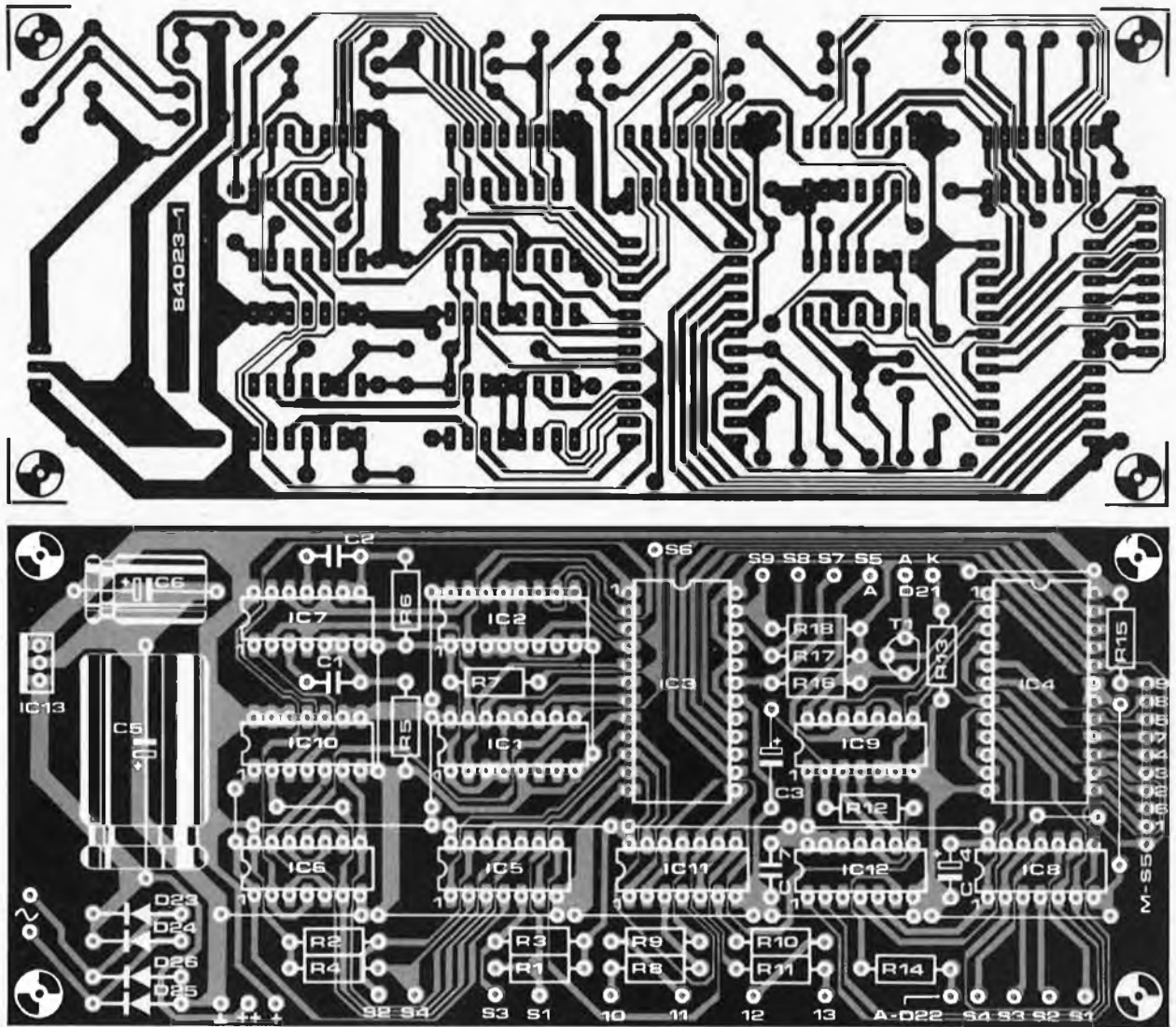


Figure 8. Représentation du dessin des pistes et implantation des composants du circuit imprimé de la partie électronique.

Liste des composants

Résistances:

- R1... R4,
- R16... R18 = 100 k
- R5... R7 = 10 k
- R8... R11 = 220 Ω
- R12 = 470 k
- R13, R15 = 100 Ω
- R14 = 270 Ω

Condensateurs:

- C1, C2 = 470 n
- C3 = 1 μ/16 V
- C4 = 10 μ/16 V tantale
- C5 = 1000 μ/16 V
- C6 = 220 μ/10 V
- C7 = 100 n

Semiconducteurs:

- D1... D22 = LED
- D23... D26 = 1N4001
- T1 = BC547
- IC1, IC2 = 4516
- IC3 = 2716

compte les déplacements horizontaux, le compteur du bas, ceux dans le plan vertical. Il ne faut pas prendre ceci au pied de la lettre. En fonction de la programmation de l'EPROM et de l'agencement du labyrinthe, le résultat de la commande de ces deux compteurs est une matrice de 16 x 16 cases. Le joueur a l'impression de se mouvoir sur une surface plane en suivant les axes des coordonnées.

Dans ce cas-ci, la commande des compteurs est quelque peu particulière. Avant qu'une impulsion d'horloge n'apparaisse sur la broche 15, il faut qu'il y ait présence d'un niveau logique sur la broche 10, niveau logique donnant le sens du comptage (compter ou décompter). Pour obtenir ce mode de fonctionnement, les boutons-poussoir S1 et S2 (S3 et S4) commandent une bascule RS construite à l'aide des portes N5 et N6 (N7 et N8).

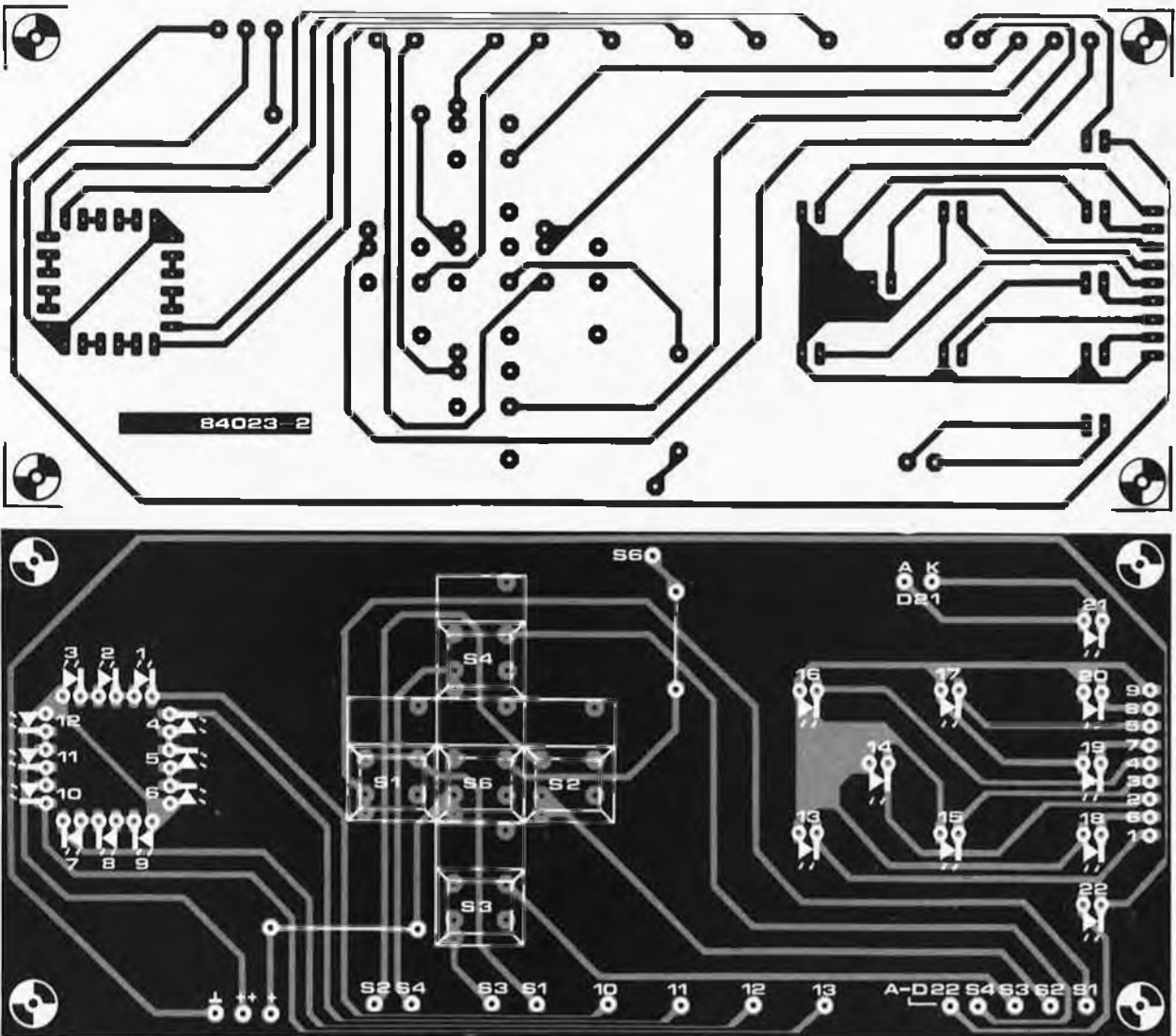
Les monostables construits autour des portes N9... N12 font en sorte que l'impulsion d'horloge n'arrive au compteur que lorsque la broche 10 de ce dernier se trouve au niveau logique correct.

Le bouton-poussoir S6 de remise à zéro sert, comme l'indique son nom, à remettre

simultanément à zéro les deux compteurs pour recommencer le jeu. C'est pour cette raison que dans tous les cas, la case de départ se trouve à l'adresse 0000 0000. La sortie, par contre, pourra se trouver sur la case que l'on voudra. Les portes N1 à N4 ont pour mission de bloquer les boutons-poussoir de déplacement en fonction des informations de position des murs. Elles interdisent un déplacement dans une direction où se trouverait un mur. Supposons par exemple que la case sur laquelle on se trouve, ait un mur sur son bord supérieur. Il faut de ce fait faire en sorte que le compteur vertical ne puisse plus incrémenter. Le bit de poids le plus faible (D0) appliqué à la broche 9 se trouve de ce fait au niveau logique haut ("1"). Ce niveau logique est transmis à la porte OR, de sorte que l'information de mouvement vertical (par N3) est bloquée.

L'EPROM est dotée d'une sortie sur 8 bits. Les sorties 14... 17 (D4... D7) servent à commander le démultiplexeur (IC4). Ce démultiplexeur commande entre autres les LED qui fournissent les informations supplémentaires.

Les sorties Q3, Q7, Q8, Q9 (broches 4, 8,



9, 10) du 74LS154 peuvent être utilisées à discrétion pour mettre en place un (ou plusieurs) goulots d'étranglement. Chaque sortie est connectée à une porte NOR (N13... N16). Si on se trouve en face d'un goulot d'étranglement, un niveau logique bas ("0") fourni par le multiplexeur est appliqué à l'une des entrées de la porte NOR concernée. Si l'on a (ou n'a pas) trouvé la clef, l'autre entrée de la porte NOR reçoit un niveau logique haut (ou bas). Si on est en possession de la clef, la seconde entrée se voit appliquer un niveau haut; sa sortie se trouve alors au niveau logique bas. Si, au contraire, on ne dispose pas de la clef, c'est un niveau logique bas qui est appliqué à cette entrée, de sorte que la sortie de la porte NOR se trouve au niveau logique haut, auquel cas le bouton-poussoir correspondant est "bloqué": il est impossible d'aller dans la direction indiquée par la touche concernée. Le labyrinthe décrit en figure 1 ne comporte qu'un goulot d'étranglement. Simultanément, lorsque l'une (ou plusieurs) des sorties Q3, Q7... Q9 passe(ent) au niveau logique bas, la sortie de la porte NAND N28 monte au niveau logique haut, ce qui provoque l'illumination de la LED D22.

L'information additionnelle apportée par l'illumination des LED D13... D22 est programmée en mémoire sous la forme de divers chiffres hexadécimaux.

Ainsi l'illumination des LED D13... D17 se fait à l'aide des chiffres B... F, celle de la LED D18 par A, celle de D19 par 5, celle de D20 par 4 et celle de D21 (la clef) par 6. On retrouve ces différents chiffres (une ou plusieurs fois) sur le plan du labyrinthe de la figure 1. Lorsque l'on arrive sur une case caractérisée par un de ces chiffres, le code hexadécimal correspondant est appliqué sous forme binaire au démultiplexeur (IC4). L'une de ses sorties passe au niveau logique bas, ce qui provoque l'illumination de la LED correspondante (LED D13... D20).

Les sorties de données D0... D3 de l'EPROM (broches 9, 10, 11 et 13) passent au niveau logique haut dès que l'on se trouve en présence d'un mur. Ce signal est transmis à l'une des quatre portes NAND N23... N26. Tant que l'on n'a pas atteint la sortie du labyrinthe, la sortie de ces portes se trouve au niveau logique bas, de sorte que l'affichage réalisé à l'aide des LED D1... D12 fonctionne normalement. Si la sortie est atteinte,

**Figure 9. L'ensemble des dispositifs de commande, touches, inverseurs, interrupteurs et LED prend place sur le circuit imprimé de commande.**

IC4 = 74LS154  
 IC5 = 4071  
 IC6, IC7 = 4011  
 IC8 = 4001  
 IC9 = 4093  
 IC10 = 4081  
 IC11 = 74LS38  
 IC12 = 74LS40  
 IC13 = 7805

Divers:

S1... S4,  
 S6 = touche digitast  
 S5, S7... S9 = interrupteur unipolaire miniature  
 S10 = interrupteur secteur double  
 F1 = fusible 500 mA, lent  
 Tr1 = transfo 9V/300 mA au secondaire

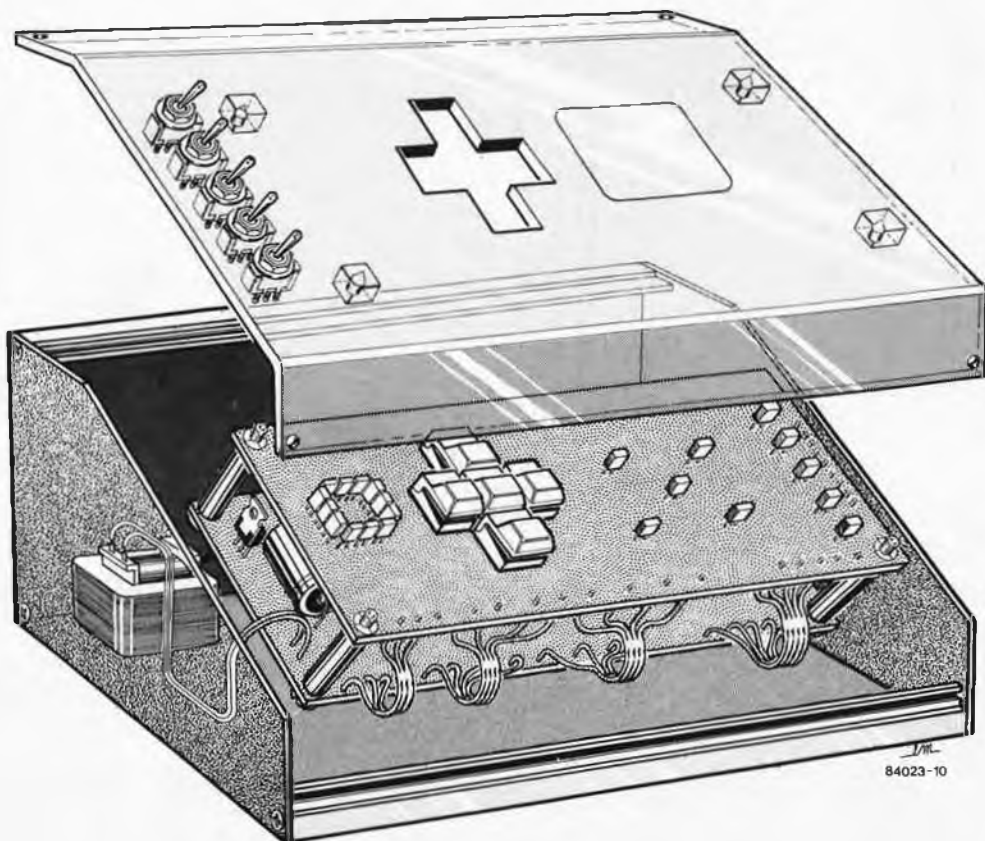


Figure 10. Exemple de réalisation permettant d'obtenir un ensemble compact et fonctionnel. Le circuit imprimé de commande est recouvert d'un morceau de plexiglas rouge dans lequel viennent s'encaster les divers organes de commande.

Tableau 2

1	Entrée	
2	Sortie	
3	Sas ←	
4	Chemin menant à la sortie (⇒ Sortie)	
5	Chemin menant à la clef (⇒ Clef)	
6	Clef !	
7	Sas →	
8	Sas ↑	
9	Sas ↓	
A	Danger (!)	
B	Bas/gauche	} Position
C	Centre	
D	Bas/droite	
E	Haut/gauche	
F	Haut/droite	
Ø	Pas d'information complémentaire	

Tableau 2. Signification des chiffres hexadécimaux portés dans les différentes cases du labyrinthe.

la broche 3 de IC4 passe au niveau logique bas. Le signal fourni par l'oscillateur construit à l'aide de la porte N20 arrive alors aux entrées de N23. . . N26: les LED de l'affichage se mettent à clignoter.

### La construction

L'ensemble du montage, alimentation comprise (exception faite du transformateur), prend place sur deux circuits imprimés. Le premier, que nous pourrions baptiser platine d'électronique, reçoit les composants; la seconde, la platine de commande, est dotée des organes de commande. Les figures 8 et 9 représentent les dessins des circuits imprimés et les implantations des composants correspondants.

Il n'y a pas beaucoup à dire en ce qui concerne la platine d'électronique: il suffit de ne pas se tromper lors de l'implantation des composants et de faire de belles soudures. Le circuit imprimé de commande a été conçu de manière à servir simultanément de tableau de commande. Les boutons-poussoir S1. . . S4 et S6 seront de préférence du type "Digitast", le dessin du circuit imprimé étant prévu pour ce type de touches. Les LED D1. . . D12 seront choisies de forme rectangulaire, car elles donnent alors la meilleure représentation de la forme de la case (carré). La forme des autres LED est laissée à votre discrétion.

Il faut effectuer quelque 25 interconnexions entre les deux circuits imprimés. Mais cela est bien plus simple qu'il ne paraît y paraître au premier abord. Il suffit de monter les deux circuits en sandwich, et la plupart des points à relier se retrouvent

l'un en face de l'autre. Quelques morceaux de fils de câblage en nappe, et l'affaire est réglée.

La vue éclatée du montage donnée en figure 10 montre comment s'y prendre pour réaliser un montage attrayant. La face avant est réalisée en plexiglas rouge dans lequel on perce les orifices dans lesquels viennent s'encaster les touches S1. . . S4 et S6. Les inverseurs S5 et S7. . . S10 sont montés à même la face avant en plexiglas. Les platines du sandwich sont reliées à l'aide d'entretoises et constituent ainsi un ensemble compact.

### En guise de conclusion

Elabyrinthe est un casse-tête, ce qui implique qu'il ne s'agit pas d'un jeu facile. Nous ne doutons pas qu'il trouve ses adeptes parmi les plus "ludo-fanatiques" d'entre nos lecteurs. Le célèbre "cube" hongrois (vous vous en rappelez???) a eu lui aussi des (centaines de) millions d'adeptes. Qui sait, peut-être assisterons-nous à une épidémie du même genre, et qu'Elabyrinthe deviendra un classique, précurseur d'une nouvelle race de puzzles??? Il n'est pas interdit de rêver!!! Quoiqu'il en soit, nous ne pouvons que vous recommander, pour vos débuts du moins, l'utilisation d'un crayon graphite (+ gomme??) et d'un morceau de papier. Vous pourrez de cette façon noter chaque nouveau pas, et il est certain qu'ainsi vous finirez bien par trouver la sortie. ■

Le but de ce montage est de savoir rapidement si une cassette utilisée comme mémoire de masse avec un ordinateur individuel contient des données ou non, et éventuellement leur genre. Nous l'avons testé sur des ordinateurs de Commodore, de Sinclair, et bien évidemment sur notre Junior Computer. Etant donné son principe de fonctionnement, il devrait être utilisable avec la plupart des ordinateurs personnels. Il permet d'une part de faire rapidement la différence entre une cassette vierge (ou effacée) et une cassette comportant des informations, et d'autre part de trouver le début d'un programme par commutation entre les modes marche avant-arrière rapide et reproduction (lecture).

taste-bande  
elektor mars 1984



# taste-bande

Dans le cas des ordinateurs de Commodore et du Junior Computer, le montage indique, grâce à 3 LED, si à l'endroit de la bande en cours de lecture, il y a absence d'information (D2), un "en-tête" (D1) ou des "données" (D3). L'en-tête (ton-pilote) est un signal spécifique placé au début de la description d'un programme (avant les données) et dans le cas du Commodore entre le codage du programme (nom, longueur, etc... du programme) et les données du programme proprement dites.

Dans le cas du ZX81, cet en-tête n'existe pas, ce qui est en soi extrêmement gênant. Mais cela permet de diminuer sensiblement la complexité du montage (comme nous le décrirons plus loin).

Le cas du TRS-80 modèle I est identique à celui du ZX81.

Le montage permet de savoir si on se trouve entre deux programmes (LED D2), au milieu de l'un d'entre eux (LED D1 et D3

clignotantes) et même de détecter une surmodulation (niveau de lecture trop élevé, les LED D1 et D3 étant alors constamment illuminées); on peut ainsi régler le niveau de lecture au mieux.

## Le circuit

L'entrée du montage, on retrouve le schéma de principe de ce dernier en figure 1, est connectée à la sortie du lecteur de cassettes. A travers un condensateur de couplage C6, le signal présent sur la bande arrive d'une part à l'entrée du décodeur de son, un 567, et à celle d'un temporisateur 555 monté en monostable d'autre part. Le signal détecté peut être de trois natures:

- Absence de signal. Dans ce cas, la sortie de IC1 se trouve au niveau logique haut ("1"), celle de IC2 au niveau logique bas ("0"). De ce fait, le nombre binaire appliqué à l'entrée du décodeur BCD-décimal IC3 est 0010 (les

Pour lecteurs de cassettes numériques

M. Hafner

1

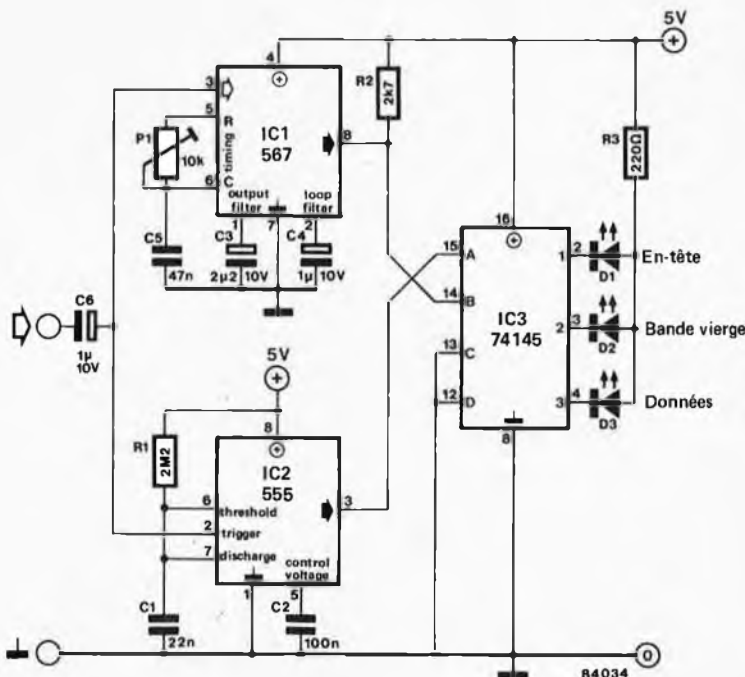


Figure 1. Le montage ne comporte "que" 3 circuits intégrés et "quelques" composants discrets. Un peu d'imagination et de dextérité lors de leur mise en place sur un morceau de circuit d'expérimentation devrait même vous permettre d'arriver à caser l'ensemble à l'intérieur du lecteur de cassettes.

entrées de poids fort D et C étant reliées à la masse). Pour cette raison, la sortie (à collecteur ouvert) fournissant le chiffre décimal "2" passe au niveau logique bas. Dans ces conditions, cette sortie draine un courant par l'intermédiaire de R3 et de D2, LED qui s'illumine alors pour indiquer une bande vierge (vide).

■ **En-tête.** IC1 "reconnait" la fréquence (constante) du signal-pilote, sa sortie passe au niveau logique bas ("0"). Le monostable IC2 reçoit des impulsions de déclenchement "à répétition", de sorte que sa sortie passe au niveau logique haut. On trouve ainsi le nombre binaire 0001 sur les entrées de IC3. La sortie décimale "1" est activée; c'est au tour de la LED D1 de s'illuminer pour indiquer la présence d'un "en-tête".

■ **Données.** Comme la fréquence appliquée en entrée se situe à l'extérieur de la bande passante détectée par le décodeur de son, la sortie de IC1 reste au niveau logique haut. IC2, recevant pour sa part des impulsions de déclenchement sans discontinuer, fournit à sa sortie un niveau logique haut. Le nombre binaire est dans ce cas 0011; de ce fait la sortie décimale "3" est activée, elle signale par l'illumination de la LED D3 la présence de données sur la bande.

Quelques explications complémentaires concernant IC1. La fréquence centrale  $f_c$  dépend de la valeur choisie pour C5 et de la position donnée à l'ajustable P1; on peut la calculer à l'aide de la formule suivante:

$$f_c = \frac{1}{P1 \cdot C5}$$

(P1 étant la valeur de la résistance qui dépend de la position de l'ajustable).

La largeur de la bande passante ( $\Delta f$ ) est fonction de la valeur donnée à C4. Elle est égale à:

$$\Delta f = 1070 \cdot \sqrt{\frac{U_{ent}}{f_c \cdot C4}}$$

(f en % de  $f_c$ , C4 en  $\mu F$ ,  $f_c$  en Hz).

$U_{ent}$  est la valeur efficace de la tension d'entrée en volts, tension qui doit rester inférieure à 200 mV.

Si le circuit est destiné au ZX81, on peut supprimer sans remord les composants suivants: D1, IC1, P1, R2 et C3. . . C5. La broche 14 de IC3 est reliée au plus de la tension d'alimentation.

### Etalonnage

Les utilisateurs du ZX81 peuvent sauter ce paragraphe, sachant qu'il n'y a pas d'étalonnage en ce qui les concerne.

Pour ce qui est du PET ou du C-64 (et les autres...) on connecte le lecteur de cassettes et on enregistre un programme court (1 ligne) quelques dizaines de fois sur la cassette (sans laisser d'intervalle). On dispose de cette manière d'un nombre suffisant d'en-têtes. Rembobiner la bande, passer en mode lecture et agir lentement sur P1. Lorsque la position donnée à P1 est correcte, la LED D1 doit s'illuminer pendant 2 à 10 secondes lors du passage de chaque en-tête.

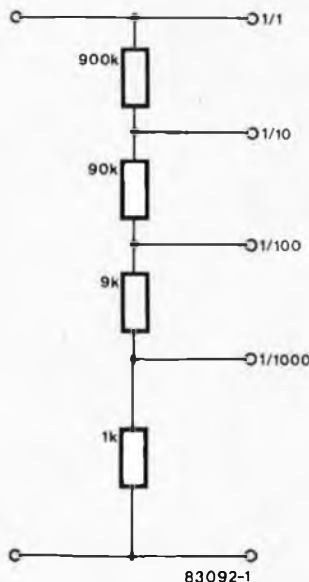
Une dernière remarque avant d'en terminer. La couleur choisie pour chacune des LED est une affaire de goût. (Attention quand même si vous souffrez de daltonisme!!!). ■

Depuis des décennies, on entend le même refrain. Si l'on désire construire un circuit aussi simple qu'un diviseur de tension pour voltmètre, et que l'on n'a pas la "chance" d'habiter la capitale, on bute rapidement sur un problème de disponibilité de composants. Tentez donc de trouver toutes les résistances à 1% nécessaires chez votre revendeur de composants!!! Que faire alors?

# diviseur de tension de précision

Si vous êtes un fanatique du quatrième chiffre après la virgule (et qui ne l'est pas lorsqu'il s'agit de construire un appareil de mesure ou un circuit d'extension), les problèmes ne tardent pas à se poser. Supposons que nous voulions construire un diviseur de tension à quatre branches ayant une résistance totale de  $1M\Omega$  (figure 1); il nous faut trouver quatre valeurs de résistances à 1%: 900k, 90k, 9k et 1k. Ni la 900k, ni la 90k, ni la 9k ne font partie d'une série E quelle qu'elle soit. La série E-96 s'en rapproche beaucoup, mais il n'est pas humain d'exiger de tout revendeur d'avoir l'ensemble de cette série en stock.

1



diviseur de tension de précision  
elektor mars 1984

... à faire soi-même

Figure 1. On voit ici la "forme physique" d'un diviseur de tension standard ayant une impédance d'entrée de 1M. Malheureusement, les résistances utilisées ont des valeurs bien moins standard elles, et sont de ce fait assez difficiles à trouver.

Que faire ?? Les commander et prendre patience ou se résoudre à utiliser des résistances à 5, voire 10 %; la précision s'en ressent bien évidemment. Appelons la loi d'Ohm à notre secours.

### Montage en parallèle

La solution !!! Il suffit de monter deux résistances en parallèle pour obtenir la valeur recherchée. On utilise dans ce cas des résistances "ordinaires" à 1 %. Intéressons-nous quelques instants à la figure 2. Si votre revendeur de composants possède des résistances de 1 % en stock, il y a fort à parier que les valeurs 1M, 100k, 10k... fassent partie des "heureuses élues". Pour construire le diviseur de tension de précision de la figure 2, nous avons tablé sur cette disponibilité. Les valeurs des résistances obtenues par ces juxtapositions sont 909,09k, 90,909k, 9,09k et 1,01k. Les erreurs par rapport au facteur de division idéal sont inférieures à 0,01 %. De sorte que c'est la tolérance des résistances utilisées qui devient maintenant le facteur d'erreur le plus important.

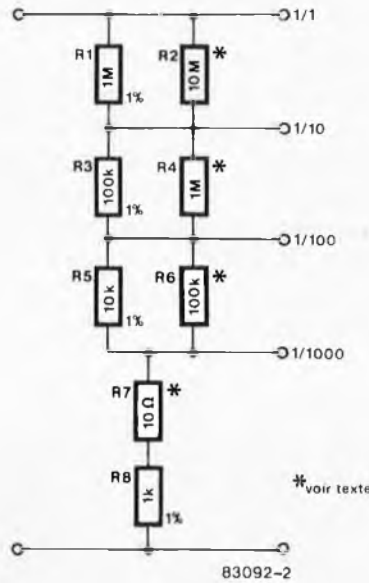
Dans le cas d'un montage en parallèle de deux résistances, il n'est pas indispensable que toutes deux soient du type à 1 %. En effet, cette juxtaposition met en œuvre une résistance ayant une valeur dix fois plus élevée que celle de sa partenaire; l'influence de cette dernière sur la précision est primordiale et prépondérante. La tolérance de la résistance de forte valeur de chaque paire pèse beaucoup moins lourd que celle de la résistance de faible valeur qui lui est associée. L'utilisation de résistances à 5 %, pour les premières citées, permet d'atteindre la précision recherchée. On peut en dire autant de R7, en raison de sa valeur relativement faible par rapport à celle de la résistance de 1k branchée en série.

Rien de tel qu'un exemple: supposons que la tolérance de R2 soit très exactement égale à 5 % de sa valeur; résultat: l'erreur du montage en parallèle de R1/R2 n'est que de 0,4 % environ. On peut en déduire globalement que la tolérance de la résistance de forte valeur s'améliore d'un facteur égal au rapport des deux résistances.

La mise en parallèle de deux résistances se pare d'un second avantage: la probabilité que les résistances juxtaposées soient toutes deux à leur tolérance maximale est relativement faible (à moins de le faire exprès). Ainsi, lors d'un montage en parallèle, il y a fort à parier que le résultat final soit plus précis que celui obtenu selon le schéma de la figure 1 (diviseur de tension construit à l'aide de résistances à 1 %).

Pour résumer, il y a suffisamment de raisons pour procéder de cette manière dorénavant. La figure 3 illustre une autre solution du problème posé: il s'agit d'une solution "hybride" utilisant un nombre moindre de résistances, mais l'erreur théorique est légèrement supérieure à celle constatée dans le cas de la figure 2 (et de fait, la précision atteinte est légèrement inférieure).

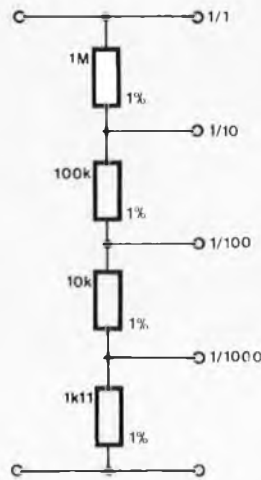
2



diviseur de tension de précision  
elektor mars 1984

Figure 2. Les résistances choisies pour constituer ce second diviseur de tension ont des valeurs plus courantes. La résistance d'entrée dépasse légèrement 1M, mais cela ne pose pas le moindre problème dans la majorité des applications envisageables. Les rapports de division sont eux très précis.

3



Pour réaliser une résistance de 1k11:

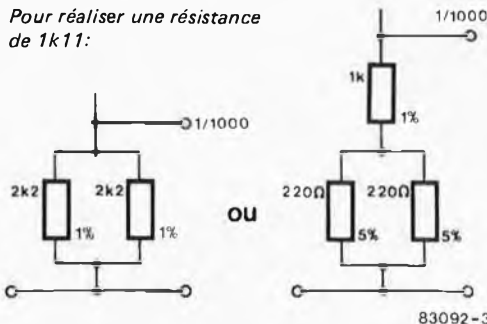


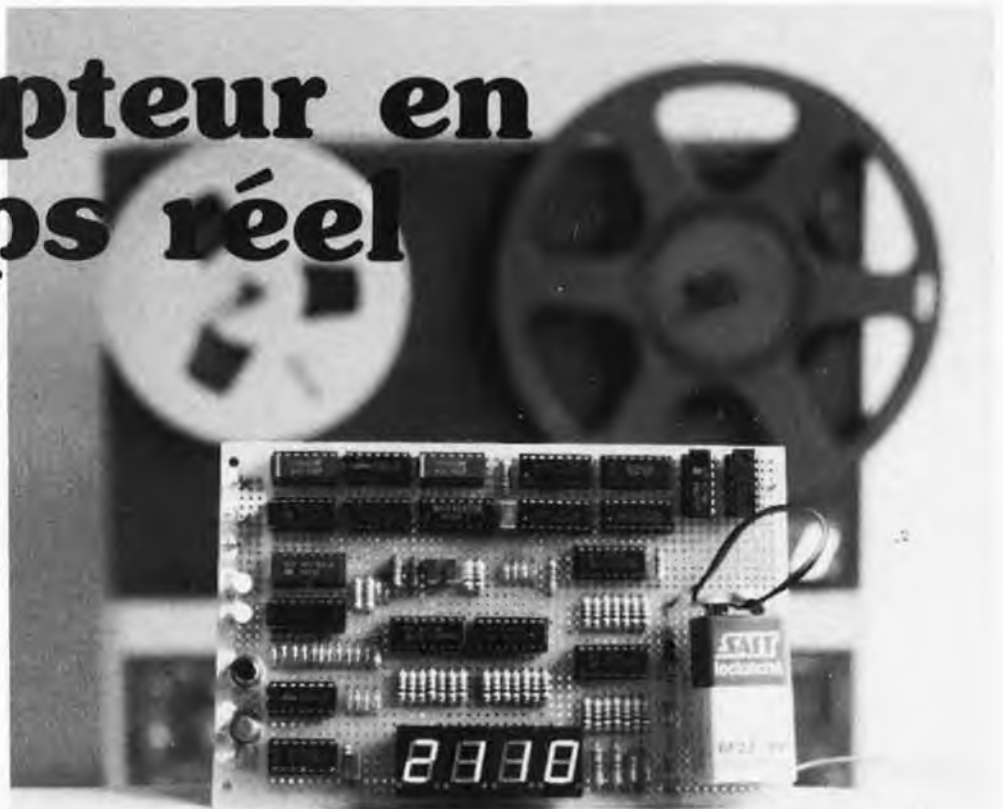
Figure 3. Solution de secours hybride. La résistance d'entrée dépasse légèrement celle de la solution illustrée en figure 2.

Bien que la qualité des magnétophones à cassettes s'améliore d'un modèle à l'autre, le règne du magnétophone à bande est loin d'être terminé. Outre le niveau de qualité plus élevé des enregistrements qu'ils permettent, niveau auquel ne peuvent pas (encore) prétendre leurs petits frères, ils ont également l'avantage décisif de permettre la réalisation de montages et de trucages (par découpage et collage).

Les magnétophones semi-professionnels et professionnels sont, pour la plupart, pourvus d'un indicateur de durée de bande écoutée donnant la durée réelle de l'enregistrement effectué. Mais, le plus souvent, cela nécessite la présence d'un galet aux tolérances très rigoureuses. Grâce à ce montage cet inconvénient tient du passé, car le circuit est doté d'un facteur de correction ajustable électroniquement. On peut ainsi espérer atteindre, sans trop de complications, une dérive inférieure à une demi-seconde par heure (0,014 %).

# compteur en temps réel

J. Tilley



pour  
magnétophone  
à bande

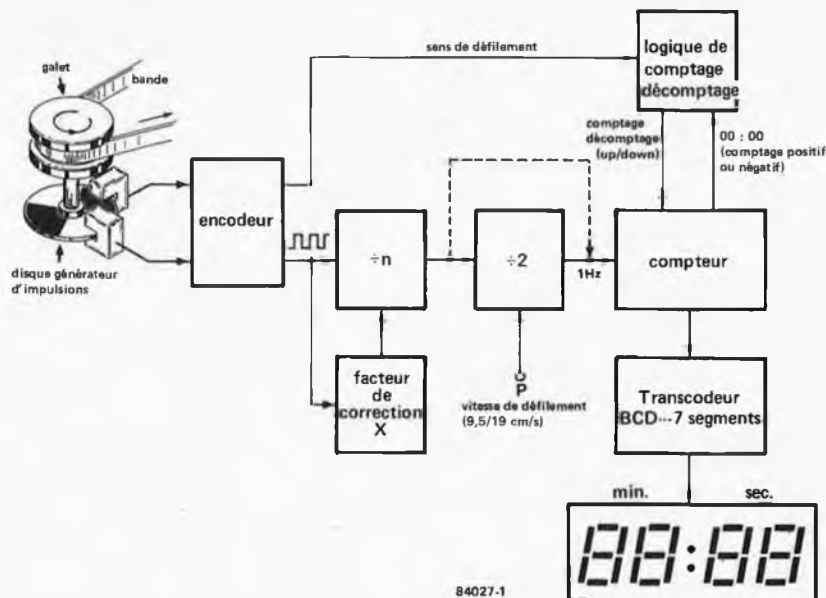
Le rôle effacé d'un compteur de déroulement de bande peut, à tort, donner l'impression qu'il s'agit là d'un accessoire surperflu. Il n'y a rien de plus faux. En son absence, il devient pratiquement impossible de retrouver rapidement et à coup sûr un enregistrement ou partie d'enregistrement donné. Déterminer la durée de bande disponible est une tâche quasi-irréalisable en présence du seul dispositif de comptage standard, ce dernier étant entraîné par l'une des bobines de réception (le plus souvent celle de gauche) par l'intermédiaire d'une petite courroie. Le nombre de rotations effectuées par cette bobine est pris en compte. "La vitesse de rotation" de cette dernière ne dépend pas seulement de la vitesse de défilement de la bande, mais aussi du diamètre du moyeu de la bobine et de l'épaisseur de bande qu'elle contient. Plus la bobine tourne vite, plus le compteur prend de vitesse. Un dispositif de comptage donnant la lon-

gueur de bande utilisée en temps réel est de loin plus pratique. On peut compter sur les doigts d'une main (si ce n'est sur son pouce, pour autant que nous sachions) le nombre de magnétophones grand-public comportant un compteur en temps réel.

Il vous suffit de disposer d'un fer à souder, d'une poignée de composants, d'un peu d'habileté manuelle et de quelques dispositions en mécanique pour remédier à ce manque flagrant.

La réalisation d'un compteur de bande en temps réel peut se faire de deux façons: la première consiste à mesurer les vitesses des deux bobines et à déterminer ensuite, à l'aide d'un petit calcul, le temps écoulé. Cette technique pêche cependant par l'inconvénient de devoir tenir compte du diamètre des moyeux et de l'épaisseur de bande (volume) présente sur ces derniers. On s'expose d'autre part à des erreurs non négligeables lorsque la bande est embobinée





de façon trop lâche et que l'ensemble se met à glisser.

Le second procédé, de loin mieux adapté à ce que nous recherchons, consiste à placer sur le trajet de la bande un galet libre qu'elle entraîne dans son défilement. Le comptage du nombre de tours effectués par ce galet donne très précisément la longueur de bande utilisée. Si on connaît d'autre part la vitesse de défilement choisie, on peut en déduire quasi-instantanément la durée écoulée.

Cette technique exige cependant la mise en place d'un galet au diamètre connu très exactement. Toute imprécision à son sujet entraîne automatiquement une erreur inverse. Si l'on veut par exemple ne pas dépasser une seconde d'erreur par heure, le diamètre du galet doit être connu avec une précision égale ou supérieure à 0,03 %.

Il s'agit là d'une réalisation extrêmement délicate, même si l'on dispose d'un tour et d'un CAP d'ajusteur. C'est pour vous éviter ce casse-tête que nous avons doté le montage d'un facteur de correction ajustable électroniquement. Les exigences concernant les "mensurations" du galet sont ainsi réduites au strict minimum, et de plus on dispose de la possibilité de corriger une variation éventuelle de la vitesse de défilement de la bande. Avant d'entrer dans les détails du circuit lui-même, résumons les caractéristiques de ce montage :

- tolérances larges quant aux dimensions du galet.
- pas d'intervention délicate sur le magnétophone.
- précision meilleure que  $\pm 0,5$  seconde par heure.
- comptage/décomptage automatique (marque avant ou arrière).
- possibilité de passer en négatif (2, 1, 0, -1, -2, etc...).
- utilisation de composants ordinaires.

### Le circuit

On retrouve sur le schéma synoptique de la figure 1 les divers sous-ensembles qui constituent le compteur en temps réel. Le galet entraîné par la bande est accouplé à un

disque générateur d'impulsions (une roue codée simplifiée). Deux photo-détecteurs servent à déterminer la vitesse et le sens de rotation du disque. Les impulsions fournies sont divisées par un diviseur programmable de façon à trouver en sortie un signal ayant une fréquence de 1 Hz (le magnétophone se trouvant en position reproduction).

A la sortie du premier module on trouve un diviseur par deux supplémentaire accouplé au dispositif de commutation de la vitesse de défilement de la bande. On aura beau faire, mais la probabilité de trouver à la sortie un signal ayant une fréquence de 1 Hz très exactement est du même ordre que celle de tirer le gros lot à la Loterie Nationale. La raison en sont les tolérances de l'usinage du galet additionnel et les variations éventuelles de la vitesse de défilement.

Pour cette raison, on donnera au galet un diamètre tel qu'avec le facteur de division programmable choisi le signal ait une fréquence très légèrement supérieure à 1 Hz. Un circuit de correction (cela fait moderne) supprime en catimini une des impulsions produites par le disque codeur toutes les X impulsions (X étant ajustable). On obtient de cette façon un compteur de durée extrêmement précis.

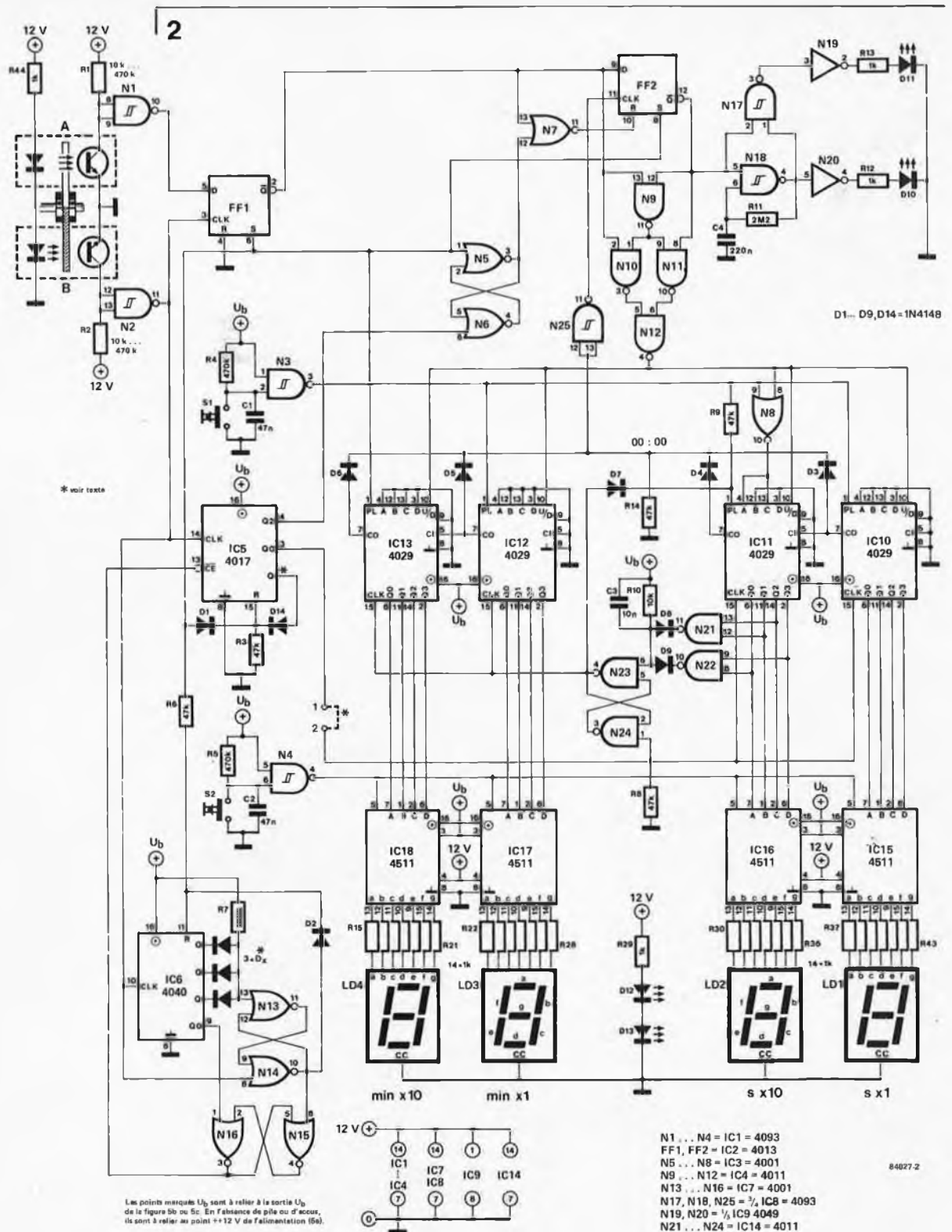
Le signal de 1 Hz est envoyé à un compteur/décompteur qui commande à son tour un circuit de décodage BCD-7 segments. Le sens de comptage (positif ou négatif) dépend non seulement du sens de rotation du galet, mais également de la position par rapport au point 00:00 (le point zéro).

Si en cours de rembobinage ce point remarquable est passé, le sens de comptage est inversé et l'on voit apparaître un signe négatif, le temps étant alors décompté à partir de ce point zéro.

Passons du schéma synoptique au schéma de principe (figure 2). Il comprend quelque vingt circuits CMOS ordinaires, de sorte que son prix de revient devrait rester très abordable.

Les signaux fournis par les transistors des capteurs photo-électriques commencent par être mis en forme par des triggers de Schmitt (N1 et N2). Une bascule D (FF1), détecte le

Figure 1. Schéma synoptique du compteur de bande en temps réel. Grâce à l'existence d'un diviseur programmable et d'un facteur de correction ajustable, le diamètre du galet perd beaucoup de son importance.



**Figure 2. Schéma de principe.** Les circuits utilisés étant des CMOS, la plus grande partie du courant consommé l'est par les afficheurs à LED.

sens de rotation du galet. Q se trouve au niveau logique "haut" lorsque la bande se déroule en marche avant. Les impulsions disponibles à la sortie de N2 sont appliquées à l'entrée d'horloge de IC5 (broche 14), un compteur décimal/diviseur à 10 sorties encodées branché en diviseur par n programmable. La valeur à donner à n est fonction du diamètre du galet et du nombre d'impulsions produit par le disque à chaque tour. On désire en effet trouver à la sortie de IC5 un signal impulsionnel ayant une fréquence légèrement supérieure à 1 Hz. Ce léger excédent est éliminé ultérieure-

ment par le circuit de correction. Si l'on veut pouvoir passer d'une vitesse de défilement à l'autre (19 et 9,5 cm/s, la vitesse 4,75 n'existant plus sur les très bons magnétophones), on peut intercaler un diviseur par deux entre les points 1 et 2 (figure 3). Si l'on choisit la vitesse la plus faible, il faut appliquer un niveau logique haut au point P de manière à mettre ce circuit diviseur par deux hors-circuit. Lorsque l'on passe à la vitesse supérieure (le point P passant dans ce cas au niveau logique bas), le doublement de la fréquence qui résulte de cette vitesse plus élevée est

annulé par le diviseur par deux.

Avec IC6, nous entrons dans le circuit de correction évoqué plus haut. Le 4040 utilisé est un compteur binaire qui reçoit lui aussi son signal d'horloge de la sortie de N2; ce circuit, en combinaison avec les portes N13... N16 entraîne, au bout de X impulsions ( $X \geq 4096$ ), la suppression d'une impulsion. Il a pour fonction de faire en sorte que la fréquence moyenne appliquée aux compteurs/décompteurs soit de 1 Hz très exactement. La suppression de l'une des impulsions fournies par le disque codé se fait à l'aide de l'entrée validation d'horloge ( $\overline{CE}$ , clock enable) de IC5. Au bout d'un certain temps, IC6 atteint la valeur X. Les sorties Q correspondant à cette valeur se trouvent alors toutes au niveau logique haut, la broche 13 de N13 passe de ce fait au niveau logique haut. La bascule constituée à l'aide des portes N13 et N14 est positionnée, la sortie 10 de N14 passe au niveau logique haut. De ce fait, IC6 est remis à zéro (par son entrée Reset) pour un nouveau cycle de comptage et la bascule N15/N16 est positionnée.

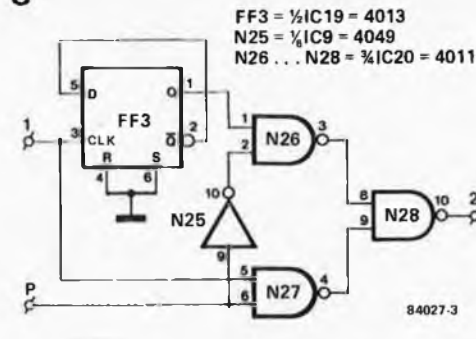
La sortie 3 de N16 passe au niveau logique haut, éliminant la prochaine impulsion produite par le disque codé lorsque cette dernière atteint IC5. Simultanément, l'impulsion d'horloge suivante repositionne la bascule N13/N14, tandis que la descente au niveau logique bas du signal d'horloge entraîne le passage au niveau haut de la sortie Q0 de IC6 et le repositionnement de la seconde bascule N15/N16. Nous nous retrouvons ainsi au début du processus.

Les impulsions de 1 Hz sont transmises aux compteurs montés en cascade (IC10... IC13). La caractéristique remarquable de IC11 est la présence d'une possibilité de programmation PE (Preset Enable). Comme cet étage compte les dizaines de secondes, il doit faire en sorte qu'à la suite du chiffre 5 apparaisse, non pas un 6, mais un 0 (en comptage positif) et d'autre part générer une retenue (carry out) pour le compteur des minutes. Il en va de même lors d'un décomptage (comptage négatif): à la suite d'un 0 on doit voir un 5 et non pas un 9.

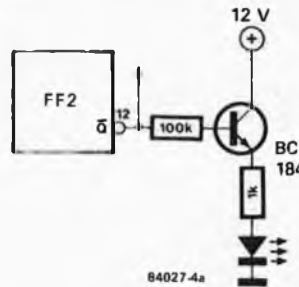
Les compteurs commandent directement le décodeur BCD-7 segments. Les entrées de validation du verrou ( $\overline{LE}$ , latch enable) de ces décodeurs servent à réaliser une fonction de maintien de l'information (hold). Une action sur le bouton-poussoir hold (S1) permet de verrouiller l'information visualisée, les compteurs continuant eux de compter: on peut ainsi prendre son temps pour noter une durée remarquable. Le poussoir S2 permet de remettre l'affichage à zéro.

IC2, IC3 et IC4 produisent le signal de comptage-décomptage (Up/Down). Le niveau logique de ce signal (haut ou bas) dépend du sens de rotation du galet (direction convertie en signal disponible à la broche 2 de FF1) et du passage ou non du point zéro. Cette dernière condition est indiquée par l'entrée d'horloge de FF2. Lorsque le compteur passe par zéro, alors qu'il est en cours de décomptage (marche

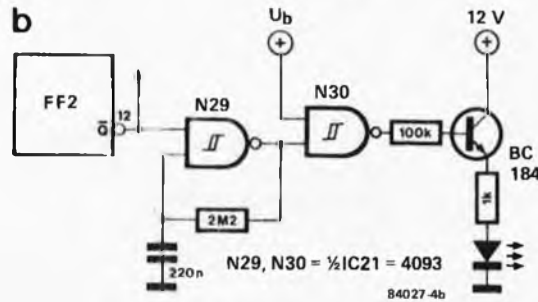
3



4a



b



compteur en temps réel  
elektor mars 1984

Figure 3. La mise en place de ce circuit entre les points 1 et 2 de la figure 2 permet au montage de travailler à deux vitesses commutables. Le point P est à rechercher à l'intérieur du magnétophone: il doit fournir un niveau logique haut à 9,5 cm/s et un niveau logique bas à 19 cm/s.

Figure 4. Diverses possibilités pour réaliser une visualisation réduite du signe négatif. Le circuit de la figure 4a produit l'illumination constante de la LED. Celui de la figure 4b fait clignoter la LED. Dans le cas du circuit d'origine (figure 2), deux LED clignotent alternativement.

arrière ou rembobinage), la sortie de IC2b (broche 12) passe au niveau logique haut. De ce fait, les compteurs passent en mode comptage (U/D monte au niveau logique haut) par l'intermédiaire de IC4, tandis que les portes N17... N20 indiquent que l'on compte en négatif. L'indicateur de valeur négative est donné par deux LED qui clignotent alternativement (D10/D11). Nous avons choisi ce mode de visualisation pour vous éviter d'avoir à consacrer un afficheur 7 segments entier à la restitution du seul signe moins.

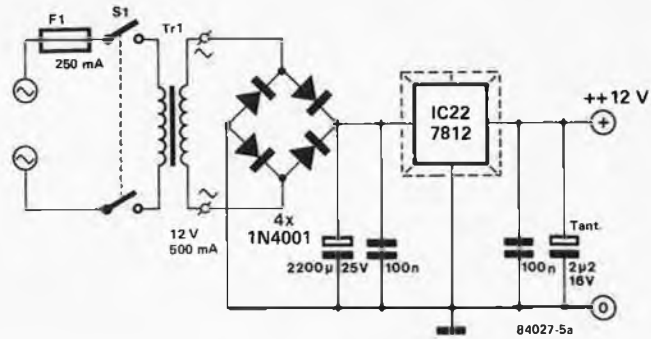
En figure 4, nous vous proposons deux solutions supplémentaires pour réaliser ce signe négatif: soit à l'aide d'une LED alimentée en permanence, soit à l'aide d'une unique LED qui clignote. Vous disposez ainsi d'un éventail de 3 possibilités.

### Construction

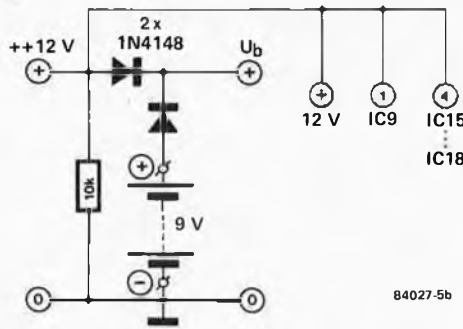
Pour ne pas entraver votre liberté, nous n'avons pas prévu de dessin de circuit imprimé; la meilleure solution, comme l'illustre la photo en début d'article, consiste à utiliser un petit morceau de circuit d'expérimentation à pastilles. On peut ainsi choisir une forme et une taille de circuit adaptées à l'espace disponible à l'intérieur du magnétophone. Si l'on choisit la densité de composants la plus élevée, la taille du circuit, affichage exclu, ne devrait guère dépasser le décimètre carré.

Les liaisons entre les composants peuvent

5a



b



c

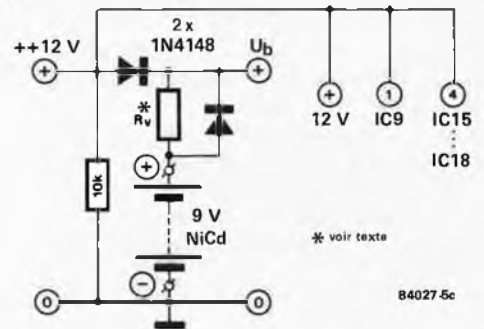


Figure 5. Alimentation simple à transformateur indépendant. La mise en place d'une pile (figure 5b) ou d'accus au CdNi (figure 5c) permet de sauvegarder l'état du compteur hors alimentation-secteur. La valeur de la résistance de charge  $R_L$  se calcule par la formule  $R_L = 50/\text{capacité de l'accu (Ah)}$ .

être réalisées à l'aide de fil de cuivre émaillé prévu à cet effet. La numérotation des différentes broches donnée en figure 2 vous servira de fil d'Ariane. Pour éviter toute erreur, il est recommandé de marquer indubitablement (sur une photocopie du schéma) les liaisons effectuées. Nous ne nous intéressons pas pour l'instant aux sorties Q de IC5 et IC6 (diviseur par n et facteur de correction X), à l'exception des sorties Q0 et Q2 de IC5 et Q1 de IC6 qu'il faut connecter. Le "composant" le plus délicat de l'ensemble de ce montage est le galet (il s'agit d'ailleurs de la seule pièce mécanique). Vous pouvez peut être le trouver dans un appareil hors d'usage, mais nous pensons que dans la majorité des cas il vous faudra la (faire) tourner vous-même. Pour cette raison, voici quelques trucs qui pourront vous servir lors de la construction. Le croquis de la figure 6 vous donne une coupe schématisée de l'ensemble.

Il est préférable d'utiliser des roulements à billes ou à aiguilles miniatures plutôt qu'un palier lisse ordinaire. Il est en effet indispensable de réduire au maximum la friction. Pour éviter d'autre part le glissement de la bande, nous ne pouvons que vous recommander de doter le galet d'un revêtement antidérapant en caoutchouc.

Le galet doit être en matériau non ferreux, en laiton ou mieux en aluminium, ce deuxième matériau étant bien plus léger. Dans ce cas, le moment d'inertie diminue, ce qui ne peut qu'être bénéfique à l'élimination de glissements intempestifs.

Les limites extrêmes du diamètre du galet sont relativement grandes. La seule raison de l'exemple choisi est de vous donner la procédure à suivre pour effectuer les calculs. On commence à prendre la vitesse de défilement la plus faible (9,5 cm/s dans la majorité des cas). Supposons que nous ayons un

disque générateur d'impulsions fournissant deux impulsions par rotation. Si le diamètre du galet est de 15,0 mm (circonférence =  $\pi \cdot d = 47,12$  mm), il fera 2,016 tours par seconde. Sachant que l'on compte deux impulsions par tour, cela nous donnera 4,03 impulsions par seconde, soit très légèrement plus de 4. Le diviseur par n (IC5) est donc utilisé en diviseur par 4 (figure 7); pour cela on relie la sortie Q4 (broche 10) à l'entrée d'initialisation (broche 15). Comme le 4017 possède 10 sorties décodées (Q0...Q9), il est possible de choisir pour n n'importe quelle valeur comprise entre 1 et 10. Si l'on veut être certain du fonctionnement irréprochable du montage, n doit être égal ou supérieur à 2.

D'autre part, si l'on veut obtenir un facteur de correction précis, il faut faire en sorte que le disque générateur d'impulsions fournisse un nombre d'impulsions par seconde légèrement supérieur à un nombre entier (4,03 par exemple).

On déterminera expérimentalement les valeurs des résistances R1 et R2 en recherchant l'écart le plus grand possible des niveaux de tension sur le collecteur du photo-transistor.

La position à donner aux photo-capteurs est celle commune à ce type d'applications, c'est-à-dire déphasés de 90° (décalés de 45° dans le cas d'un disque à quatre champs; il faut que l'un d'entre eux se trouve à la jonction de deux domaines (blanc/noir) lorsque l'autre se trouve au milieu d'un champ.

La seule connexion à effectuer avec le magnétophone est celle du point P (au niveau logique haut à 9,5 cm/s et au niveau logique bas à 19 cm/s). Il reste peut-être un contact libre sur le commutateur de vitesse de défilement de la bande.

Si cette commutation est purement méca-

nique, un peu de dextérité devrait vous permettre de découvrir un endroit convenant à la mise en place d'un micro-interrupteur (micro-switch).

La consommation du montage atteint les alentours de 260 mA, ce qui est déjà relativement important, et ne peut être pris sans autre forme de procès sur l'alimentation existante. Il est préférable de prévoir une petite alimentation supplémentaire (figure 5). On peut éventuellement prévoir la mise en place d'un dispositif de sauvegarde à pile (battery back-up, figure 5c). Dans ce cas, lors de la coupure de l'alimentation, toutes les LED (afficheurs, LED indicatrices et celles des photo-capteurs) sont mises hors-fonction, le reste du montage restant sous tension, ce qui permet de sauvegarder la position actuelle du compteur. La consommation tombe alors à 0,6 mA.

### Réglage et mode d'emploi

Pour effectuer l'étalonnage du compteur, il faut commencer par laisser en l'air les sorties Q0, Q2... Q11 de IC6 (Q1 est reliée à la broche 1 de IC7). La broche 13 de IC7 est mise momentanément à la masse, ce qui permet d'appliquer en permanence un niveau logique bas sur l'entrée de validation d'horloge (CE) de IC5. Il faut ensuite effectuer un enregistrement de durée très précise, entre deux tops horaires sur France-Inter par exemple.

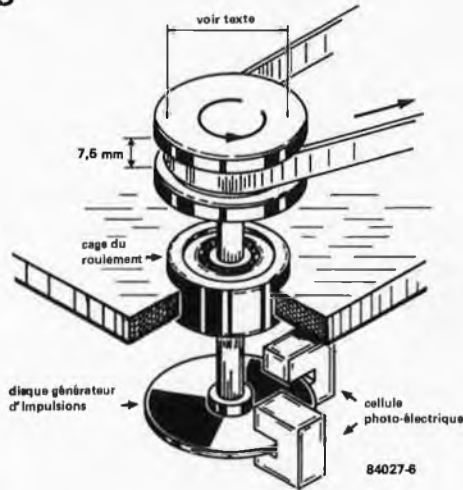
A la fin de cette heure, si tout se passe comme prévu, le compteur devrait indiquer un peu plus des 60 minutes recherchées. Pour une vitesse de 9,5 cm/s, notre galet de 15 mm de diamètre aura effectué 7 257,6 tours, et on aura noté très exactement 14 515 impulsions. Ce nombre étant divisé par 4 (IC5), les compteurs auront eu 3 629 impulsions. L'afficheur devrait indiquer 60:29. Cet excédent est à éliminer. Pour ce faire on règle IC6 à 3 629 % 29 soit 125. Ce nombre est le fameux facteur de correction mentionné précédemment. Convertissons ce 125 en code binaire, soit 1111101. Les sorties Q correspondantes, qui doivent se trouver au niveau logique haut ("1"), sont reliées à la broche 13 de IC7 à travers une diode (figure 7).

Ne pas omettre de supprimer la liaison de masse mise en place au début du réglage. Lorsque le compteur (IC6) atteint la valeur programmée, toutes les sorties connectées se trouvent à ce niveau logique haut, de sorte que la broche 13 est elle aussi au niveau logique haut. De ce fait, l'impulsion d'horloge suivante fournie par IC5 est invalidée. Au bout de chaque série de 125 impulsions, la 126<sup>ème</sup> est supprimée de sorte qu'après une heure, on en aura compté très exactement 3600: les compteurs afficheront 60:00. C'est ce que l'on peut appeler un comptage en temps réel.

Deux remarques avant d'en terminer. La précision du réglage du compteur dépend de la taille du facteur de correction X. Si X risque d'être trop petit, on peut y remédier en diminuant légèrement le diamètre du galet.

Si on effectue une série de changements de sens de défilement, on risque, statisti-

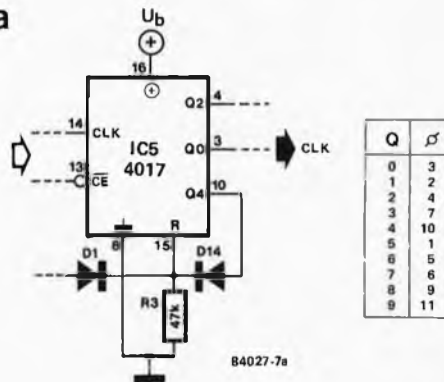
6



compteur en temps réel  
elektor mars 1984

Figure 6. Exemple de réalisation du galet. L'utilisation de roulements à billes miniatures permet de construire un palier à très faible friction.

7a



b

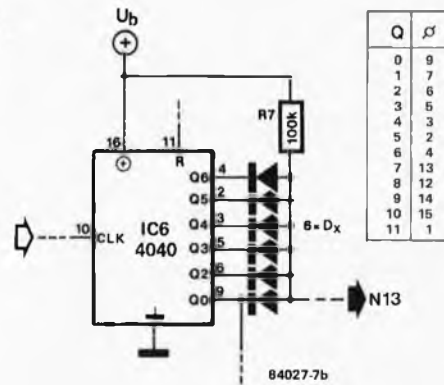


Figure 7. En a, réglage du diviseur par n (ici, n = 4); en b, choix du facteur de correction X (exemple: X = 125).

quement, de fausser les indications de l'affichage. En effet, IC5 ne sait compter que dans un sens. Lors du passage de la marche avant vers la marche arrière, il continue tranquillement de compter. Reprenons notre exemple: si le changement de sens de défilement se fait alors que le compteur vient d'enregistrer la troisième impulsion (d'une série de quatre) lors du passage d'une seconde, il soustrait (ou ajoute) une seconde dès l'impulsion suivante, alors que ceci n'aurait dû avoir lieu qu'à la troisième. Cela nous amène à préciser un point dernier: plus le disque fournit d'impulsions à chaque tour (donc par seconde), moins l'instant de suppression corrective d'une impulsion est détectable. Un nombre d'impulsions par unité de temps élevé permet aussi de mieux appliquer le facteur de correction indispensable.

Une des manipulations fréquemment pratiquées par les propriétaires d'un ordinateur individuel consiste à tenter des modifications du système, aussi minimales soient-elles. Ce qui contribue évidemment à personnaliser l'appareil, en resserrant les liens entre lui et celui ou celle qui le manipule. L'intervention décrite ci-dessous est très élégante (pas de bouleversements), mais aussi très efficace: elle enrichit TM (Tape Monitor) d'une fonction nouvelle qui permet l'exécution automatique des programmes lus sur cassette. D'où le titre de cet article: "GET" = charge le programme, et "GO" = exécute-le!

P. Barrat

# GET & GO

Lancement automatique de programmes après leur chargement depuis la cassette par TM

Le logiciel proposé ici permet d'obtenir sur le Junior Computer le lancement automatique de programmes à la fin de leur transfert de la bande magnétique à la mémoire vive par TM via l'interface cassette. Le principe retenu consiste à remplacer, au cours de la routine RDTAPE, l'adresse de retour sauvegardée sur la pile par l'instruction JSR-RDTAPE (exécutée lorsque l'utilisateur actionne la touche GET au cours de TM) par l'adresse de départ (SA) du programme lu sur cassette. A la fin du chargement, lorsque le processeur quitte la routine RDTAPE par l'instruction RTS, il trouve sur la pile non plus l'adresse d'où il était parti pour exécuter RDTAPE, mais l'adresse de départ du programme qu'il vient de lire sur cassette. C'est donc à cette adresse qu'il va pour exécuter le programme. Ce qui suppose, d'une part, que l'adresse de départ (SA) du bloc de données transféré en mémoire vive est également l'adresse de lancement du programme, et d'autre part, que la pile est vide (le pointeur de pile égal à \$FF) au moment où l'on actionne la touche GET (exécution de la routine RDTAPE). Cette dernière condition est remplie lorsque l'on utilise "normalement" TM comme nous le verrons plus loin.

## DUMPB

Pour obtenir ce résultat, Pierre Barrat nous propose de créer une routine DUMPB, qui n'est autre qu'une copie modifiée de la routine DUMP de TM, et assure l'enregistrement sur cassette d'un en-tête comprenant trois données spécifiques. Ces trois données sont l'adresse \$01FE comme pointeur de chargement, l'adresse de lancement du programme, que RDTAPE placera aux adresses \$01FE et 01FF, c'est à dire au sommet de la pile, et l'octet \$20 que RDTAPE n'acceptera pas, provoquant ainsi une nouvelle exécution de RDTAPE, normale cette fois. DUMPB se termine par un saut vers TM qui se traduit par l'exécution normale de la routine DUMP. En comparant le listing du tableau 1 au listing de DUMP (p. 204 du livre 4), on constate la suppression des instructions d'initialisation de CHKL et CHKH, ainsi que de POINT et SA (\$0A0A . . . 0A19), et l'apparition d'une instruction d'initialisation du pointeur de pile en \$0730 (TXS sur le listing du tableau 1). Pour le reste, DUMPB est identique à DUMP jusqu'à \$0745.

On voit ensuite comment DUMPB met sur la bande l'adresse \$01FE (que RDTAPE considérera comme vecteur de chargement), puis modifie l'adresse de lancement du bloc de

données à charger avant de la mettre sur la bande à son tour. Cette correction est nécessaire au bon fonctionnement ultérieur de l'instruction RTS, à la fin de RDTAPE. Le dernier caractère émis par DUMPB est \$20. Le saut JMP-TM nous ramène à la procédure normale au cours de laquelle DUMP effectue l'enregistrement du programme sur cassette.

## Lecture

Si l'on reprend le listing de RDTAPE (p. 207 du livre 4), on peut suivre aisément le déroulement des opérations lors du chargement de l'en-tête préparée par DUMPB. Après la lecture des caractères de synchronisation, puis du caractère de début de fichier (\*), et du numéro d'identification ID, la routine RDTAPE lit l'adresse \$01FE comme vecteur de chargement (POINT). Aussitôt après il charge les deux octets suivants qu'il place donc en \$01FE et 01FF, modifiant ainsi sa propre adresse de retour sur la pile. La nouvelle adresse n'est rien d'autre que l'adresse de lancement du programme à charger. L'octet suivant chargé par RDTAPE est le caractère "Space" (\$20) qui ne passe pas le cap de l'instruction BMI en \$0B73 (p. 208 du livre 4). Sa présence provoque une nouvelle exécution de RDTAPE qui lit maintenant le programme normal qu'avait enregistré la routine DUMP après l'exécution de DUMPB. En fin de chargement, l'instruction RTS en \$0B9A conduit le processeur à chercher l'adresse de retour sur la pile; comme nous l'avons vu, il y trouve en fait l'adresse de lancement du programme qu'il vient de charger et qu'il se met donc à exécuter aussitôt.

Joli, non?

## Utilisation

Pour ne pas avoir à modifier TM, l'auteur de DUMPB a imaginé une solution très élégante. Il suffit de mettre en mémoire la centaine d'octets du tableau 1, à partir de \$0700 ou à toute adresse à votre convenance), puis de positionner le vecteur NMI (\$1A7A, 1A7B) sur l'adresse de début de DUMPB (dans notre cas c'est \$0700). On utilise ensuite TM tout à fait normalement, à ceci près que la touche ST/NMI du clavier hexadécimal assure désormais la fonction SAVE avec DUMPB.

Pour finir, nous tenons à attirer votre attention sur le fait que lors de l'utilisation du lancement automatique, la configuration des ports de sortie est encore celle de RDTAPE et non pas celle du moniteur hexadécimal.

PAGE 01

```

0010: 0700          ORG    $0700
0020:
0030:
0040:          *PROGRAM DUMPB*
0050:
0060:
0070:          DEFINITIONS
0080:
0090: 0700          LOWER  * $1A6D HALF PERIOD BUFFER OF 2400 HZ
0100: 0700          HIGHER *    LOWER -01 HALF PERIOD BUFFER OF 3600 HZ
0110: 0700          FIRST  * $1A76 3600 CYCLE BUFFER
0120: 0700          SECOND *    FIRST +01 2400 HZ CYCLE BUFFER
0130: 0700          GANG   * $1A7B I/O TEMP.
0140: 0700          SYNCNT * $1A74 SYNC. COUNTER
0150: 0700          OUTCH  * $0AA3 OUTPUT CHAR. TO TAPE
0160: 0700          OUTBT  * $0A8B OUTPUT BYTE TO TAPE
0170: 0700          SAL    * $1A70 START ADDRESS
0180: 0700          SAH    *    SAL +01
0190: 0700          ID     * $1A79 ID OF FILE
0200: 0700          PAD    * $1A80 PORT A
0210: 0700          PADD   *    PAD +01
0220: 0700          PBD    *    PAD +02 PORT B
0230: 0700          PBDD   *    PAD +03
0240: 0700          TM     * $0856 DUMP
0250:
0260:
0270: 0700 A9 7D      DUMPB  LDAIM $7D HALF PERIOD OF 3600 HZ
0280: 0702 8D 6C 1A  STA  HIGHER
0290: 0705 A9 C3      LDAIM $C3 HALF PERIOD OF 2400 HZ
0300: 0707 8D 6D 1A  STA  LOWER
0310: 070A A9 83      LDAIM $83 3 HALF PERIODS OF 3600 HZ
0320: 070C 8D 76 1A  STA  FIRST
0330: 070F A9 02      LDAIM $02 2 HALF PERIODS OF 2400 HZ
0340: 0711 8D 77 1A  STA  SECOND
0350:
0360: 0714 A9 47      DUMPT  LDAIM $47 PORT B PATTERN
0370: 0716 A2 FF      LDXIM $FF PORT B IS OUTPUT
0380: 0718 8D 82 1A  STA  PBD
0390: 071B 8D 78 1A  STA  GANG
0400: 071E 8E 83 1A  STX  PBDD
0410: 0721 A9 00      LDAIM $00 PORT A PATTERN
0420: 0723 A2 7F      LDXIM $7F PA6...PA0 IS OUTPUT
0430: 0725 8D 80 1A  STA  PAD
0440: 0728 8E 81 1A  STX  PADD
0450: 072B A2 FF      LDXIM $FF
0460: 072D 8E 74 1A  STX  SYNCNT 255 SYNC CHARACTERS
0470: 0730 9A        TXS    RESET STACK POINTER
0480:
0490: 0731 A9 16      SYNCN  LDAIM $16 SYNC. CHARACTER
0500: 0733 20 A3 0A   JSR  OUTCH OUTPUT IT
0510: 0736 CE 74 1A  DEC  SYNCNT STILL MORE SYNCN?
0520: 0739 D0 F6     BNE  SYNCN
0530: 073B A9 2A      LDAIM ' * OPEN FILE CHARACTER
0540: 073D 20 A3 0A   JSR  OUTCH OUTPUT IT
0550: 0740 AD 79 1A  LDA  ID GET CURRENT ID
0560: 0743 20 8B 0A   JSR  OUTBT OUTPUT IT
    
```

PAGE 02

```

0570: 0746 A9 FE      LDAIM $FE
0580: 0748 20 8B 0A   JSR  OUTBT
0590: 074B A9 01      LDAIM $01
0600: 074D 20 8B 0A   JSR  OUTBT ADDRESS = $01FE
0610: 0750 AC 70 1A  LDY  SAL GET START ADDRESS
0620: 0753 88        DEY
0630: 0754 98        TYA
0640: 0755 20 8B 0A   JSR  OUTBT OUTPUT ADJUSTED START ADDRESS
0650: 0758 C8        INY
0660: 0759 98        TYA
0670: 075A 38        SEC
0680: 075B E9 01      SBCIM $01
0690: 075D AD 71 1A  LDA  SAH
0700: 0760 E9 00      SBCIM $00
0710: 0762 20 8B 0A   JSR  OUTBT
0720: 0765 A9 20      LDAIM $20 SPACE
0730: 0767 20 A3 0A   JSR  OUTCH OUTPUT A SPACE
0740: 076A 4C 56 08   JMP  TM EXECUTE DUMP
0750:
0760: -T
    
```

SYMBOL TABLE 3400 3472

DUMPB	0700	DUMPT	0714	FIRST	1A76	GANG	1A78
HIGHER	1A6C	ID	1A79	LOWER	1A6D	OUTBT	0A8B
OUTCH	0AA3	PADD	1A81	PAD	1A80	PBDD	1A83
PBD	1A82	SAH	1A71	SAL	1A70	SECOND	1A77
SYNCNT	1A74	SYNCS	0731	TM	0856		

HEXDUMP:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0700:	A9	7D	8D	6C	1A	A9	C3	8D	6D	1A	A9	03	8D	76	1A	A9
0710:	02	8D	77	1A	A9	47	A2	FF	8D	82	1A	8D	78	1A	8E	83
0720:	1A	A9	00	A2	7F	8D	80	1A	8E	S1	1A	A2	FF	8E	74	1A
0730:	9A	A9	16	20	A3	0A	CE	74	1A	D0	F6	A9	2A	20	A3	0A
0740:	AD	79	1A	20	8B	0A	A9	FE	20	8B	0A	A9	01	20	8B	0A
0750:	AC	70	1A	8B	98	20	8E	0A	C8	98	30	E9	01	AD	71	1A
0760:	E9	00	20	8B	0A	A9	20	20	A3	0A	4C	56	08			

Tableau 1. Le listing ci-contre permet de suivre plus facilement le déroulement de ce programme utilitaire, dont on pourra aussi adapter le principe à d'autres systèmes que le Junior Computer.

Grâce aux optocoupleurs mis en oeuvre dans ce circuit, celui-ci offre une isolation galvanique parfaite entre le circuit qui "commande" (et se trouve en amont de l'interface) et le circuit qui "est commandé" (et se trouve en aval). Il se présente donc comme le maillon universel entre tout système à  $\mu P$  et des appareils alimentés par le réseau (moteurs, lampes, etc. . .). Si vous disposez d'un gadget à LED quelconque, vous pouvez aussi utiliser le module de puissance pour lui faire commander des charges "lourdes". Cette universalité ne nous fera toutefois pas oublier que l'interface a été conçue d'abord pour le panneau lumineux programmable (les tonitrueux "disco lights" du mois dernier).

octuple module  
de commande  
à triac

# interface de puissance

n'avait pas songé plus tôt à publier un tel schéma. Allez savoir ...

Chaque canal ne comporte ni plus ni moins qu'un triac, un transistor, un optocoupleur et deux résistances!

Au repos, c'est-à-dire lorsque la LED intégrée est éteinte, le transistor de l'optocoupleur est bloqué. La base du transistor discret (T1 . . . T8) est amenée à un potentiel négatif via la résistance de 22 k, elle-même reliée à la ligne C (A).

Le transistor est passant, et la gâchette du triac est au même potentiel nul que la ligne D (B). Le triac n'est donc pas amorcé. Lorsqu'au contraire la LED dans l'optocoupleur s'allume, le phototransistor se met à conduire, bloquant ainsi le transistor de commutation. La résistance de polarisation de 1 k reliée à la ligne C (A) permet à un courant de gâchette constant d'environ 5 mA d'amorcer le triac. Ainsi, même faiblement chargé, ce dernier reste amorcé, ce qui permet l'utilisation d'ampoules de faible puissance (5 W par exemple). La puissance maximale tolérée est essentiellement une question de refroidissement des triacs. Le TIC 206 sans radiateur est capable de commuter une charge de 250 W max. Un radiateur de 35 x 17 x 15 (SK13 - 17°C/W) double cette capacité; un coefficient de 10°C/W porte la capacité maximale à 750 W.

La valeur du fusible F1 est à établir en fonction de la charge totale.

## Configuration du panneau lumineux

Quel que soit le type de circuit placé en aval de l'interface de puissance, il présente

Comme on peut s'y attendre d'un tel circuit, les huit triacs de l'interface, bien que logés sur la même platine, sont totalement indépendants les uns des autres. L'isolation galvanique est assurée par 8 optocoupleurs. Ce qui signifie que tout circuit capable de commander des LED ordinaires est également capable de commander des ampoules alimentées en 220 V, grâce à notre interface de puissance.

Au vu de la figure 1 et de sa simplicité, on peut se demander pourquoi Elektor



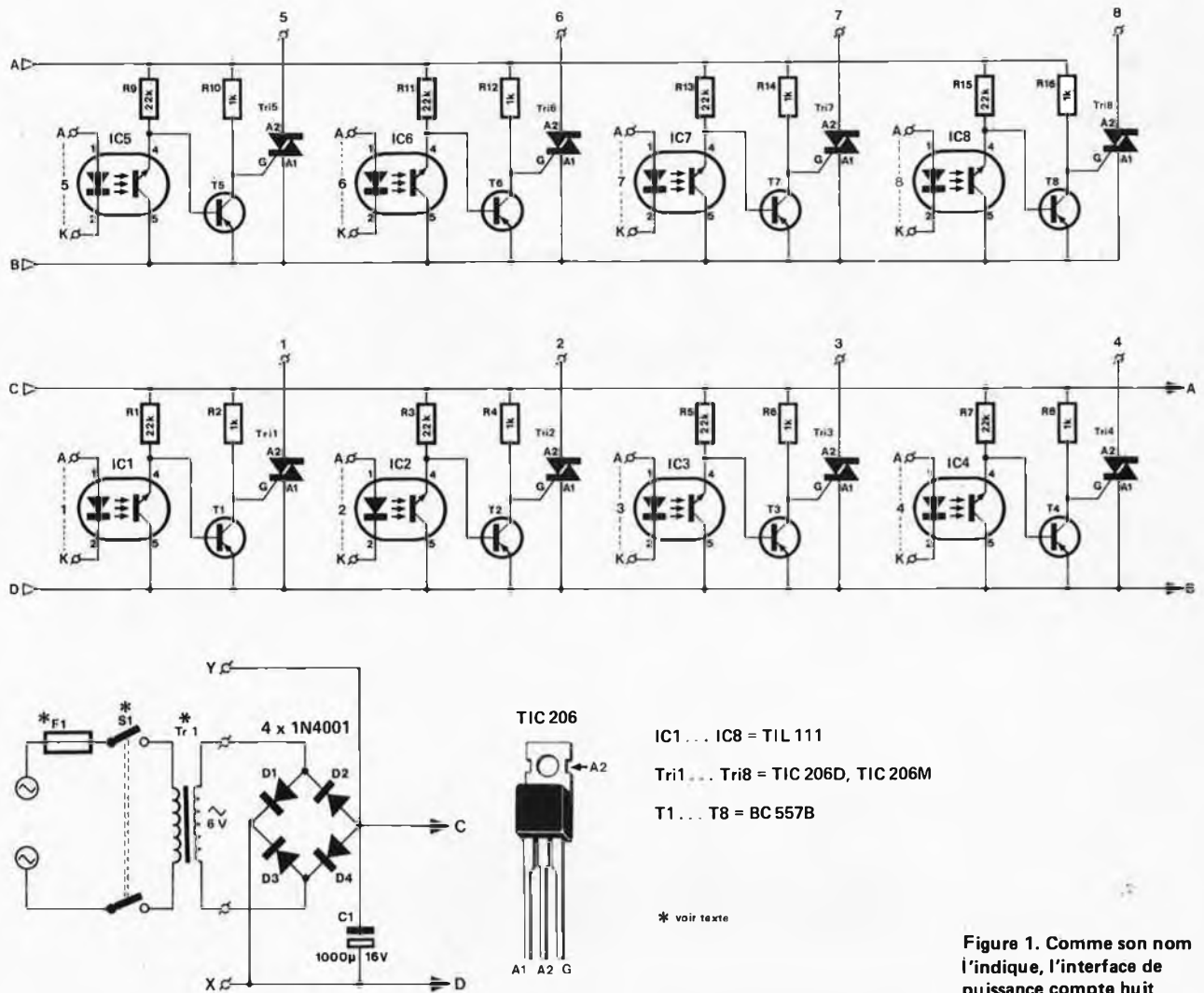


Figure 1. Comme son nom l'indique, l'interface de puissance compte huit circuits à optocoupleur et triac indentiques.

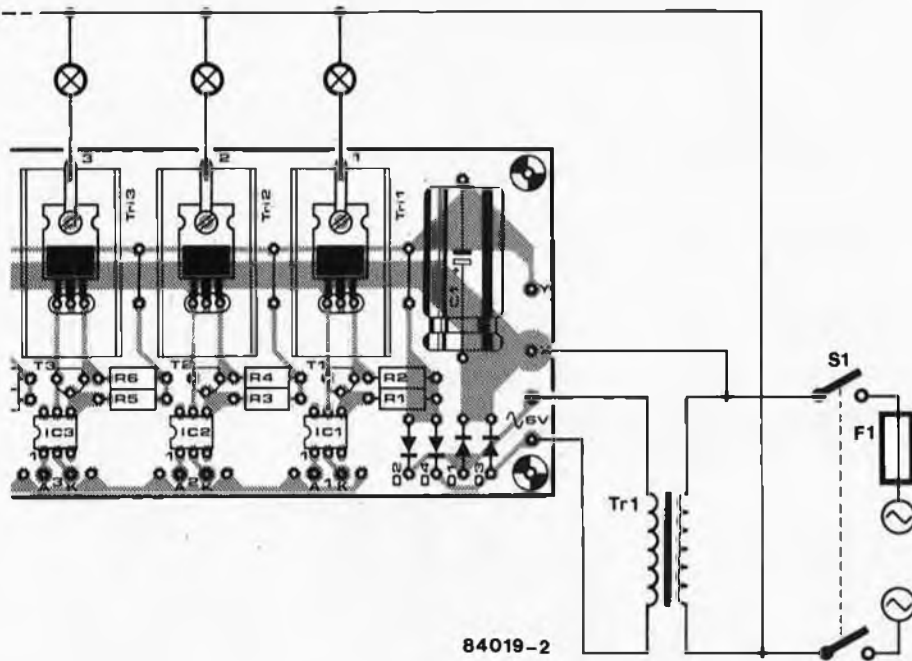


Figure 2. En règle générale, c'est ainsi qu'il faut câbler les modules de puissance. Comme ils ne sont pas munis d'un dispositif d'antiparasitage (pour le panneau lumineux programmable, de détecteur de passage par zéro de l'onde secteur se trouve sur le circuit principal) il faudra en prévoir un.

Figure 3. Lorsque les modules de puissance sont utilisés avec le circuit de programmation publié le mois dernier, le signal Z est utilisé pour la synchronisation avec le passage par zéro de l'onde alternative 220 V. Les points X, Y et Z doivent être reliés aux points homonymes sur le circuit principal!

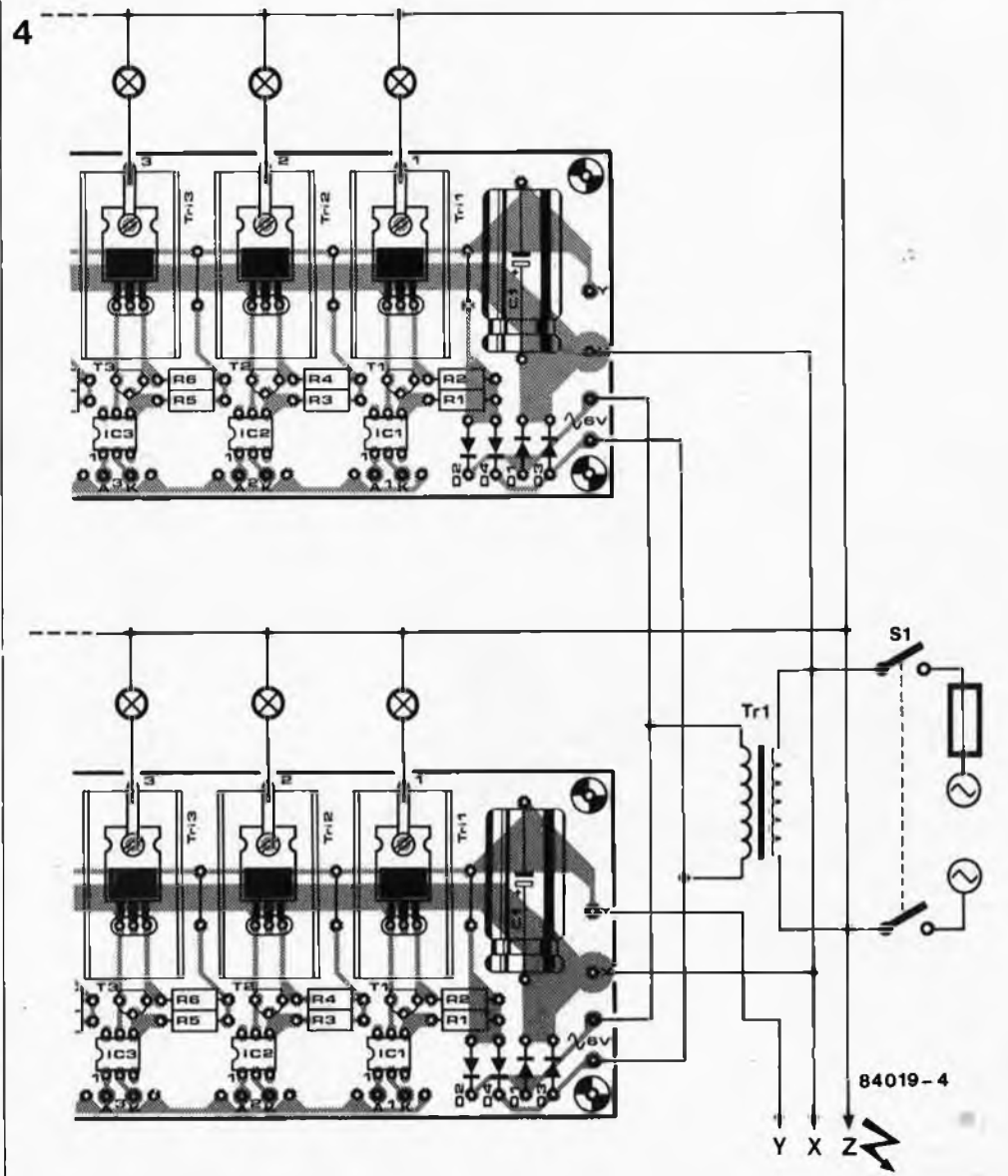
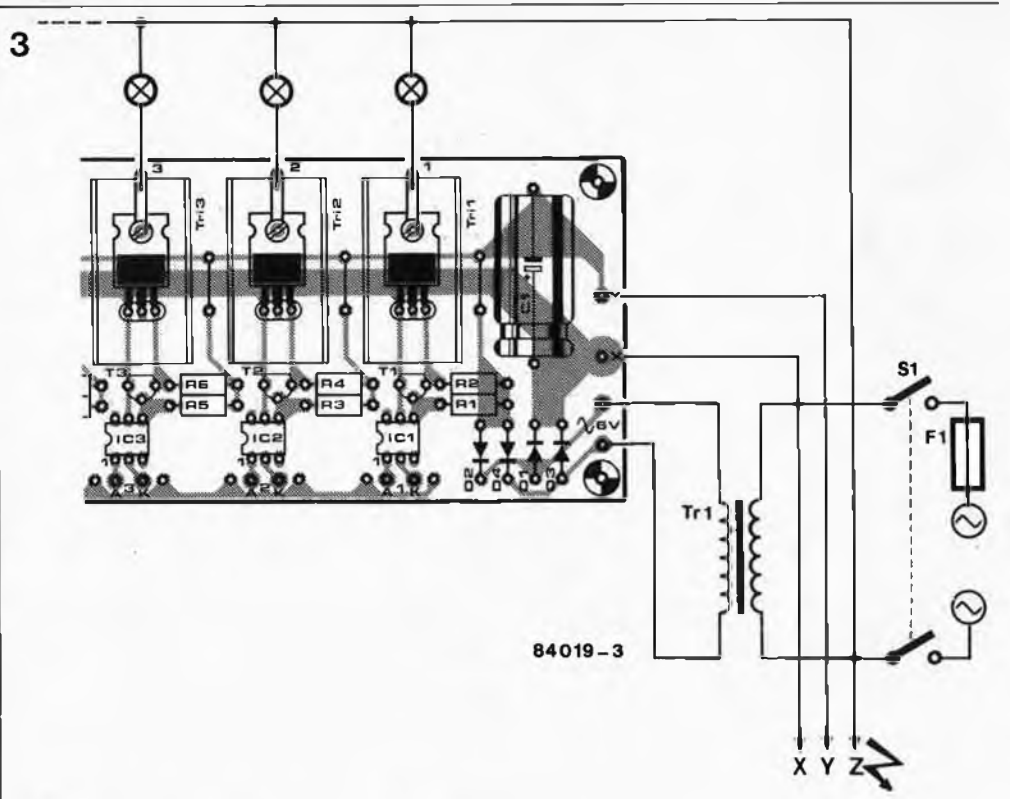


Figure 4. Lorsque plusieurs circuits d'interface sont mis en œuvre, leur câblage est parallèle. La liaison Y n'est à effectuer qu'en un seul exemplaire.

un risque mortel pour tout utilisateur aux mains nues et aux pieds mouillés. Autrement dit, la circonspection la plus scrupuleuse est de rigueur lorsque vous manipulez cette partie du circuit. A vos risques et périls! Mais faites attention quand même ... le 50 Hz est aussi désagréable à sentir par les doigts qu'il l'est à entendre par les oreilles.

Pour commencer, il faut déterminer une fois pour toutes le nombre d'ampoules à commander. En commande directe, le panneau lumineux permet d'attaquer 30 ampoules au maximum, via 4 octuples modules de puissance. Mais il y a aussi la possibilité de disposer les 30 sorties de commutation du circuit proposé le mois dernier en une matrice de 15 sur 15. De sorte que l'on peut envisager de commander jusqu'à 225 ampoules! On ne disposera pas pour autant de la possibilité de commander chaque ampoule individuellement, puisque la matrice n'est pas multiplexée. Autrement dit, lorsque dans l'une des lignes (ou des colonnes) de la matrice une ou plusieurs lampes sont allumées, il va de soi que les autres lampes de la même ligne (ou de la même colonne) sont allumées aussi, alors qu'une commande multiplexée (beaucoup plus complexe) aurait permis d'attaquer chaque point de la matrice indépendamment de tous les autres. Qu'à cela ne tienne, les performances de notre circuit restent exceptionnelles.

Pour une utilisation normale des modules de puissance, on se reportera à la figure 2. Le câblage des lampes n'est pas effectué à partir de picots soudés, mais de cosses vissées à même les triacs (voir également figure 8). La connexion commune à toutes les ampoules, de même que la liaison X, doivent être réalisées en câble épais. Nous recommandons l'usage d'une vis de 3,5 ou 4 mm pour le point X sur la platine. Les circuits d'amorçage des triacs sont alimentés en basse tension à travers un transformateur de 6 V. Il faut compter environ 100 mA par module de 8 triacs utilisé.

La figure 3 montre comment procéder avec le panneau lumineux programmable du mois dernier. Entre les points X et Y, on relève un potentiel redressé et filtré de 6 V, à l'aide duquel on alimente le détecteur de passage par zéro. Le point Z est l'entrée de ce circuit, et il est à relier à celle des entrées du primaire du transformateur qui n'est pas reliée au point X (attention de ne pas perdre les pédales sur ce point précis!). Tout ceci sous-entend que les connexions des points X, Y et Z effectuées lors des essais du modules de programmation doivent être supprimées à présent. Lorsque l'on utilise plusieurs circuits d'interface, il suffit de les mettre en parallèle, comme indiqué par la figure 4.

### Matricage

Puisque nous avons suggéré la disposition en matrice des lignes de commande du panneau lumineux, il nous faut bien la décrire. C'est ce que nous allons faire avec la figure 5, non sans avoir souligné auparavant qu'il s'agit d'une réalisation complexe, exigeant un soin extrême et une attention

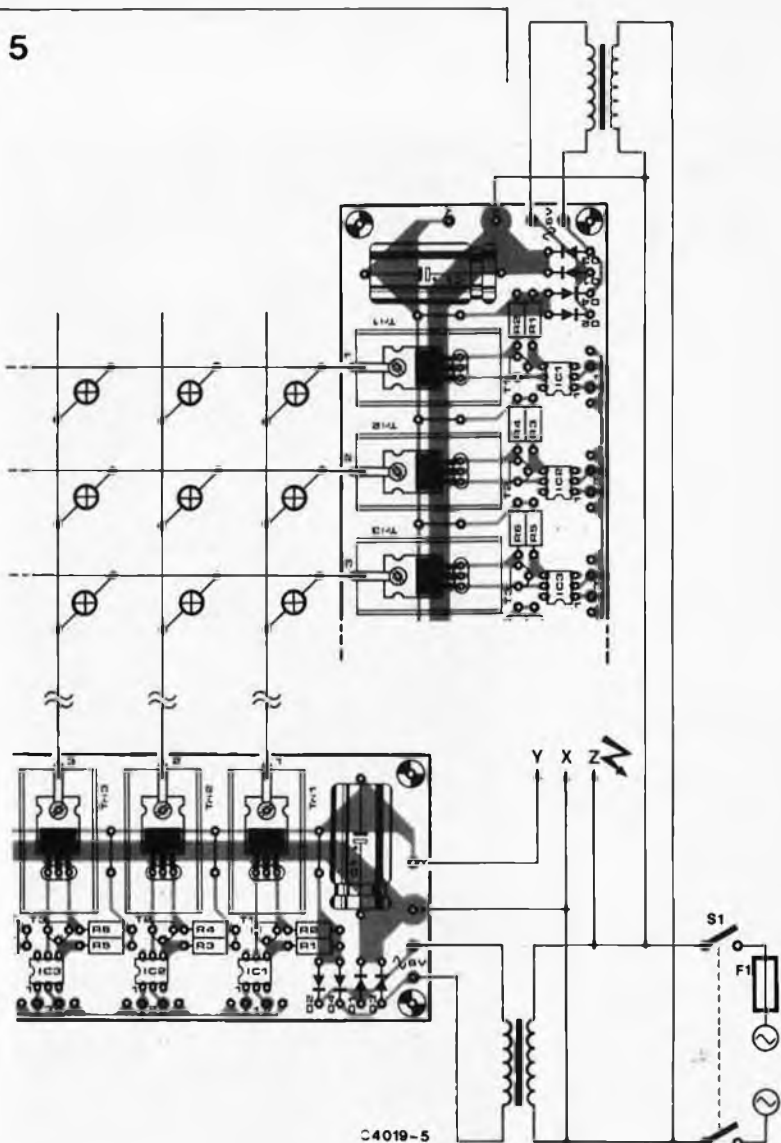


Figure 5. Les choses se compliquent un tantinet lorsque l'on adopte la disposition en matrice des modules d'interface. Remarquez qu'il faut deux transformateurs distincts pour les rangées et les colonnes, que la liaison Y n'est établie qu'à partir d'un seul circuit d'interface vers le circuit principal, et enfin, que les liaisons X des rangées et des colonnes ne doivent pas être effectuées avec le même phase.

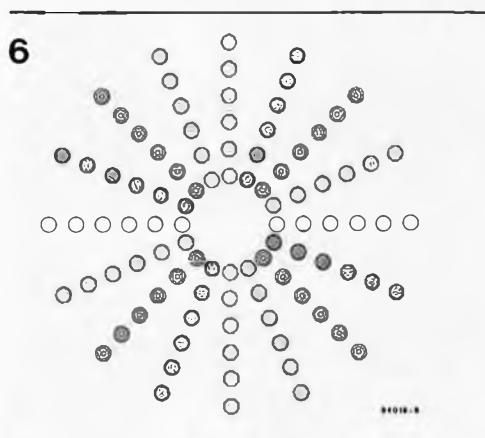


Figure 6. Voici une configuration spectaculaire qu'il est possible d'obtenir en matricant moins d'une centaine de lampes.

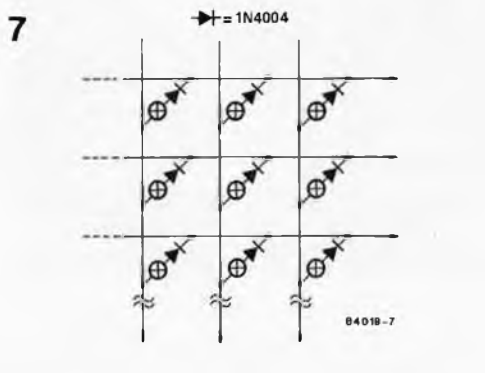


Figure 7. Si vous constatez que certaines ampoules de la matrice s'allument faiblement alors qu'elles ne sont pas programmées, vous pouvez remédier à ce défaut en intercalant un diode dans chaque circuit d'ampoule.

**Liste des composants**

**Résistances:**

R1,R3,R5,R7,R9,R11,  
R13,R15 = 22 k  
R2,R4,R6,R8,R10,R12,  
R14,R16 = 1 k

**Condensateur:**

C1 = 1000  $\mu$ /16 V

**Semiconducteurs:**

D1... D4 = 1N4001  
T1... T8 = BC 557B  
IC1... IC8 = TIL 111  
Tri1... Tri8 = TIC 206D  
ou TIC 206M

**Divers:**

Tr1 = transformateur  
d'alimentation 6 V  
(voir texte)  
F1 = fusible (voir texte)  
S1 = interrupteur secteur  
bipolaire  
radiateurs: (voir texte)  
8 œillets de soudage pour  
boulon M3

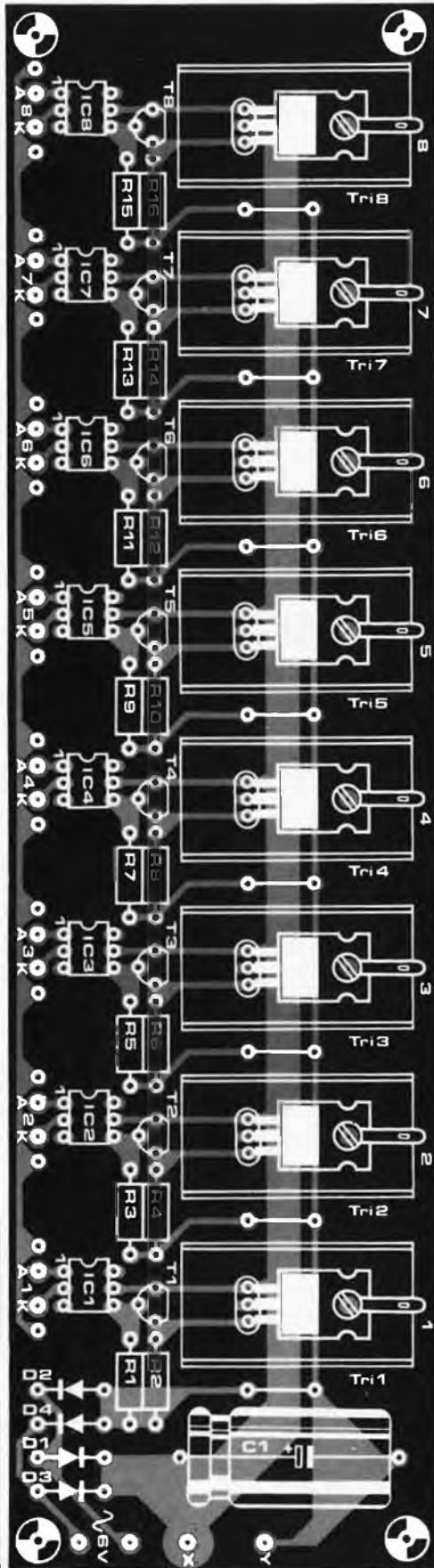


Figure 8. Sur le dessin de circuit imprimé nous avons prévu une piste libre qui facilite l'interconnexion des anodes ou des cathodes communes des optocoupleurs.

infaillible. Si vous avez eu du mal à suivre le cours de cette description jusqu'ici, ne vous lancez pas dans ce travail sans avoir approfondi l'examen des points encore restés dans l'ombre.

Remarquez qu'il faut un transformateur pour les circuits "horizontaux" et un second transformateur distinct pour les circuits "verticaux". Dans le même ordre d'idées, veillez bien à ce que la connexion X "horizontale" soit reliée à une phase et la connexion X "verticale" le soit à l'autre.

A priori, on considère que les modules de commande doivent être placés dans le même boîtier que l'unité de programmation. Ceci est valable à condition que l'éloignement entre ce boîtier et les ampoules ne soit pas trop important. Dans le cas contraire, le coût du câblage de puissance peut devenir prohibitif.

Quelle que soit la manière dont on s'y prendra, il faut bien surveiller le refroidissement des triacs une fois qu'ils seront en boîte. Comme nous l'avons souligné dès le début de cet article, l'isolation galvanique procurée par les optocoupleurs rend les modules de puissance tout à fait universels. Sur le circuit, nous avons prévu une piste spéciale que l'on pourra relier à toutes les anodes ou cathodes communes des optocoupleurs. Dans le cadre du panneau lumineux, ce sont les anodes communes des optocoupleurs que l'on relie au +5 V sur le circuit principal via cette piste collectrice. Les cathodes sont reliées aux anodes des LED de contrôle de la face avant (lorsque celles-ci sont utilisées, bien sûr). Dans ce cas, les cathodes des LED de contrôle sont reliées aux sorties des canaux sur la carte principale. Si les LED de contrôle ne sont pas utilisées, les cathodes des LED des optocoupleurs sont reliées directement aux sorties des canaux. Dès le mois dernier, nous signalions que selon le choix du branchement des LED de contrôle en série avec les LED de l'optocoupleur, ou leur absence, la valeur de la résistance de limitation de courant en sortie de chaque canal n'était pas la même.

Pour les lecteurs qui envisagent d'autres applications, nous précisons que pour que les optocoupleurs fonctionnent bien, le courant circulant à travers les LED doit être de 5 mA. La chute de tension aux bornes de ces LED est d'environ 1,2 V. Ceci permet de calculer la valeur des résistances de limitation de courant adéquates. Dans certaines configurations de la commande des lampes disposées en matrice, il peut arriver que des lampes non programmées s'illuminent faiblement, notamment lorsque la rangée (horizontale) et la colonne (verticale) auxquelles appartient ces lampes ne sont pas actives toutes les deux. Il y a un remède simple à cela: veiller à ne programmer que des motifs conçus de telle sorte qu'ils font appel à des rangées ou des colonnes entières. Un second remède consiste à mettre une diode 1N4004 en série (toujours dans le même sens) avec chaque ampoule, comme indiqué sur la figure 7. Le rendement des ampoules sera moindre, puisque l'on retranche une demi-alternance de la tension du secteur. Si vous y voyez un inconvénient, prenez des ampoules plus puissantes!

## Un manchon de pressurisation pour la protection des réseaux câblés

3M propose un manchon de pressurisation pour la protection du réseau câblé français, conforme aux spécifications du CNET, et offrant une grande souplesse d'adaptation quant aux configurations d'entrée et de sortie des câbles.

Ce système allie d'une part, la facilité et la rapidité de mise en œuvre, et d'autre part, la sécurité et la fiabilité: avec ce système, il ne peut pas y avoir d'erreur de mise en place du manchon.

Le manchon de pressurisation 3M se compose de deux demi-coquilles en P.V.C. (protection mécanique), assemblées à l'aide d'un joint élastomère de haute qualité (étanchéité latérale) resserré par deux barres de maintien. A chaque extrémité du manchon sont réalisées deux chambres isolées par deux colliers de mousse. Dans ces chambres est coulée de la résine polyuréthane 875 qui, une fois polymérisée, assure le maintien et l'étanchéité parfaite de l'ensemble.



Le type de résine utilisé, son mélange en univers clos et la méthode d'injection annulent tout risque pour les opérateurs.

Le manchon de pressurisation 3M, fabriqué en France, est disponible en plusieurs dimensions correspondant à toutes les configurations d'épaisseurs. Il est présenté sous forme de kit comprenant tout le matériel nécessaire à la réalisation d'un manchon de pressurisation sur un raccord de 112 paires 0,4 à 448 paires 0,6. (En cours d'homologation C.N.E.T.).

3M France  
Bd de l'Oise  
95006 Cergy Pontoise Cedex  
Tel. 3/031.61.61.

## 5ème Salon International de la Maquette et du Modèle Réduit

Il y a entre 2 et 3 millions d'adolescents ou adultes qui, régulièrement ou de façon épisodique, pratiquent, comme loisir, le modélisme ou le maquettisme. Il ne s'agit pas là de "jouets" mais de véritables "objets de loisir" comme peuvent l'être une planche à voile, une canne à pêche, ou des boules de pétanque. Pour s'en convaincre il suffit de regarder autour de nous



et de voir tous ceux qui se passionnent pour les voitures, les bateaux, les trains, les avions, les figurines... Tous ceux qui, pour des raisons évidentes de place, ne peuvent pas recevoir chez eux un Spitfire, une Bugatti ou une 241 R et qui trouvent dans les maquettes et modèles la possibilité de satisfaire leur passion.

Le salon est un lieu de rencontre et d'information privilégié, avec des démonstrations, des évolutions, des compétitions et des initiations aux différentes techniques.

Le salon c'est aussi l'espace de la Maquette d'industrie et d'architecture avec les maquetistes professionnels, les ateliers, les fournisseurs, les produits, les matériaux, les outillages, les techniques spécifiques. Les visiteurs pourront s'initier au collage, à l'ajustage, à la soudure, etc... grâce aux nombreux ateliers. Les spectacles ne manqueront pas: escadrilles d'avions de guerre, courses en vol circulaire, buggies sur piste tout-terrain, dragsters, matches de bateaux-ball, réseaux ferroviaires miniatures, diorama de Cordes, etc...

**Elektor sera au Stand 85.  
CNIT - La Défense  
du 31 mars au 8 avril 1984**

## Banc de mesure BM 100: trois appareils en un seul

Le banc de mesure BM 100 regroupe en un seul trois appareils: fréquencesmètre, générateur de fonction, et multimètre.

### ■ Fréquencesmètre:

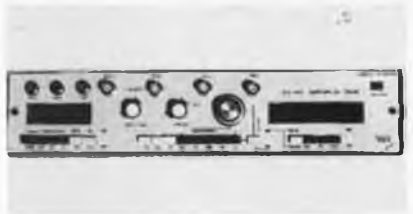
La gamme s'échelonne de 1 Hz à 100 MHz, la sensibilité d'entrée est de 15 mV, le temps d'échantillonnage (0,1 S, 1 S, ou 10 S) est visualisé par un afficheur LED, la tension d'entrée maximum est de 250 V AC, l'impédance d'entrée de 1 MΩ.

### ■ Générateur de fonction:

Affiche sa fréquence par commutation avec le fréquencesmètre, les formes d'ondes sont en sinus, triangle ou carré, la gamme de fréquence va de 1 Hz à 200 kHz en 5 gammes.

### ■ Multimètre 2000 points:

La polarité est automatique, la cadence de mesure est de 2,5 par seconde.



L'affichage se fait par afficheurs LED de 10 mm.

E.I.S.A. - Ctre PMI Sofcar  
Z1 du Mt Blanc  
rue de Montréal  
74100 Ville la Grand  
Tel. 50/92.73.75.

## Minuterie digitale multi-échelle à quartz

National Matsushita présente une nouvelle minuterie à quartz à très grande précision ( $\pm 0,005\% \pm 0,5$  sec.) et de dimensions aux normes DIN 48 x 48 mm. Elle est disponible dans la version avec ou sans display d'indication de temps, et possède une très grande gamme de temporisations (0,015 sec. à 99 h 99 mn en 3 échelles commutables en face avant à l'aide d'un tournevis) ainsi qu'un totalisateur.

National Matsushita  
ACF  
31, rue de la Grande Denise  
93000 Bobigny  
Tel. 1/849.35.23

# PUBLITRONIC

BP 55 - 59930 La Chapelle d'Armentières

## Liste des Points de Vente

### FRANCE

01000 BOURG en BRESSE Elbo - 46, rue de la République  
01500 AMBERIEU en BUGEY Bugeylec - 36, av. Gal Sarrail  
03100 MONTLUCON Compotelec - 151, av. J. Kennedy  
06000 NICE Jeanco - 19, rue Tonduti de l'Escarène  
06000 NICE Radio Prix - 30, rue Albuti  
06300 NICE Electronique Assistance - 7, bd St Roch  
06400 CANNES Electronic Loisirs - 6, rue L. Braille  
06800 CAGNES/MER Hobbylec Côte d'Azur - 3 bd de la Plage  
12000 RODEZ EDS - 2, rue du Bourguet Nau  
13005 MARSEILLE OM Electronique - 25, rue d'Isly  
13006 MARSEILLE Infologs - 41, bd Baille  
13006 MARSEILLE Semelec - 90, rue E. Rostand  
13130 BERRE L'ETANG Ulivieri H - 27, bd V. Hugo  
13140 MIRAMAS Service Electronique - 5, rue Simian Jauffret  
16000 ANGOULEME SD Electronique - 252, rue de Perigueux  
17100 SAINTES Musithèque - 38, cours National  
24000 PERIGUEUX KCE - 47, rue Wilson  
24100 BERGERAC R. Pommarel - 14, pl. Doublet  
26100 ROMANS B.Y. Electronic - 1, rue Bouvet  
26200 MONTELIMAR Electr. Distribution - 22, rue Meyer, Quart. Fust  
31000 TOULOUSE Pro-Electronique - 23, allée Forain F. Verdier  
31000 TOULOUSE Sodieto - 20, rue de Metz  
33000 BORDEAUX Electrome - 17, rue Fondaudège  
33300 BORDEAUX Electronic 33 - 91, quai Bacalan  
33820 ST GIERS/GIRONDE Sono Equipement - Mr F. Bouvet  
34000 MONTPELLIER SNDE - 9, rue du Gd St Jean  
38000 GRENOBLE B.Y. Electronic - 28, rue du Cl de Rocheveau  
40000 MONT de MARSAN Electrome - 5, pl. Pancaut  
42000 ST ETIENNE Radio Sim - 29, rue P. Bert  
42300 ROANNE Radio Sim - 6, rue Pierre de Pierre  
47200 MARMANDE Electrokit Garonne - 12, rue Sauvestre  
63100 CLERMONT-FERRAND Electron Shop - 20, av. de la République  
64000 PAU Electron - 4, rue Pasteur  
64000 PAU Reso - 75, rue Castetnau  
64100 BAYONNE Electronique et Loisirs - 3, rue Tour du Sault  
66000 PERPIGNAN CER - 2, rue Lafayette  
66300 THUIR Renzini Electronic - 23 bis, rue Kléber  
69006 LYON CREE Electronique - 3, rue Bossuet

69006 LYON  
69007 LYON  
69008 LYON  
69400 VILLEFRANCHE  
74000 ANNECY  
74600 SEYNOD-ANNECY  
82000 MONTAUBAN  
83000 TOULON  
84000 AVIGNON  
84000 AVIGNON  
84100 ORANGE  
84100 ORANGE  
84120 PERTUIS  
85000 LA ROCHE/YON  
87000 LIMOGES  
87000 LIMOGES  
90000 BELFORT  
97300 CAYENNE  
97400 ILE de la REUNION  
97400 ILE de la REUNION

### SUISSE

1003 LAUSANNE  
1006 LAUSANNE  
1203 GENEVE  
1211 GENEVE 4  
2052 FONTAINEMELON  
2502 BIENNE  
2800 DELEMONT  
2922 COURCHAVON

### BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS

### FRANCE

37000 TOURS  
37000 TOURS  
67000 STRASBOURG  
76600 LE HAVRE  
86000 POITIERS

### SUISSE

1400 YVERDON

La Boutique Electronique - 22, av. de Saxe  
Asterlec Services - 5 bis, rue Sébastien Gryphe  
Speed Elec - 67, rue Bataille  
Electronic Shop - 28, rue A. Arnaud  
Electer - 40 bis, av. de Brogny  
Pro Electron - 2 chemin du Pré Rond  
R. Posselle - 1, rue Joliot Curie  
Radielec "Le France" - av. G. Nogues  
Kits et Composants 84 - 1, rue du roi René  
Kit et Selection - 29, rue St Etienne  
RC Electronic - 53, rue V. Hugo  
SVD - 10, rue Pourtoulas  
Provence Composants - 125, rue de la Liberté  
E. 85 - 8, rue du 93è R.I.  
Distra Shop - 12, rue F. Chenieux  
Limtronic - 54, av. G. Dumas  
Electron Belfort - 10, rue d'Evette  
Seralec - 20, lotissement Bellony - Rte de Baduel  
Electr. Composants - 23, r. Monthyon - St Denis  
Fotelec - 134, rue Mal Leclerc - St Denis

Radio Dupertuis - 6, rue de la grotte  
Mesa - angle Paleyres/Montolivet  
Data Power - 45, rue de Lyon  
Ircs Electronic Center - 3, rue J. Violette  
URS Meyer Electronic - 17, rue Bellevue  
Electronic Shop URS Gerber - 14C, rue du Milieu  
Chako SA - 17, rue des Pinsons  
Lehmann J.J. (Radio TV)

BG Electronique - 10, rue N. Destouches  
Radio Son - 31, rue N. Destouches  
Selfco Electronique - 31, rue du Fossé des Treize  
Sonodis - 42, rue des Drapiers  
MCC Electronic Carlouet - Centre de Gros

Electronic At home, rue des Philosophes, 51



# La cassette de rangement ELEKTOR

prix:  
35F

Ne laissez plus votre magazine à la traîne...

Avec le temps il prend de la valeur...

Une solution élégante..



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

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

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

Ces cassettes se trouvent en vente chez certains revendeurs de composants électroniques, ou pour les recevoir par courrier, directement chez vous et dans les plus brefs délais, faites parvenir votre commande, en joignant votre règlement (+ 12 F frais de port) à:

**ELEKTOR**

BP 53 59270 BAILLEUL

## MACHINE A GRAVER MINI-PRO

925 F



DIMENSIONS MAXIMUM DES PLAQUES A GRAVER: 210 x 300 mm.

Cette graveuse utilise le même procédé de gravure que celui employé par les machines à usage professionnel.

La gravure se fait par projection, sous pression, de perchlore de fer, au moyen d'une pompe centrifuge à grand débit, ce qui autorise un travail uniforme dans un laps de temps très court (- de 4 mn). Le perchlore de fer est porté à une température constante à l'aide d'une résistance chauffante et d'un système de régulation.

**BANC A ISOLER.** Constitué de 2 tubes actiniques montés sur ballast (allumage instantané).  
Format maxi d'insolation: 210 x 400 mm.

Minuterie électronique.  
Livré en ordre de marche.



## RECHERCHE REVENDEURS FRANCE ET ETRANGER



**NOUVEAU**

# JEAN MARC PETIT ELECTRONIQUE

4 rue Lulli  
65 260  
PIERREFITTE

GBF:sin. triang. Dt de scie, rect. Carré : 650 F

ALIM: 0 à 30 V; 0 à 1A réglable; Toutes protections; Régulation 0,1 % : 679 F

MULTIMETRE modulaire 2000 points avec extensions mesures: Capacités, Hfe, fréquences...

FABRICATION FRANCAISE

demande de documentation  
FIRME ou Nom  
ADRESSE



# elektor copie service

En voie de disparition: certains magazines ELEKTOR.

Déjà, nos numéros 13/14, 16, 17, 18 et 19 sont EPUISÉS.

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

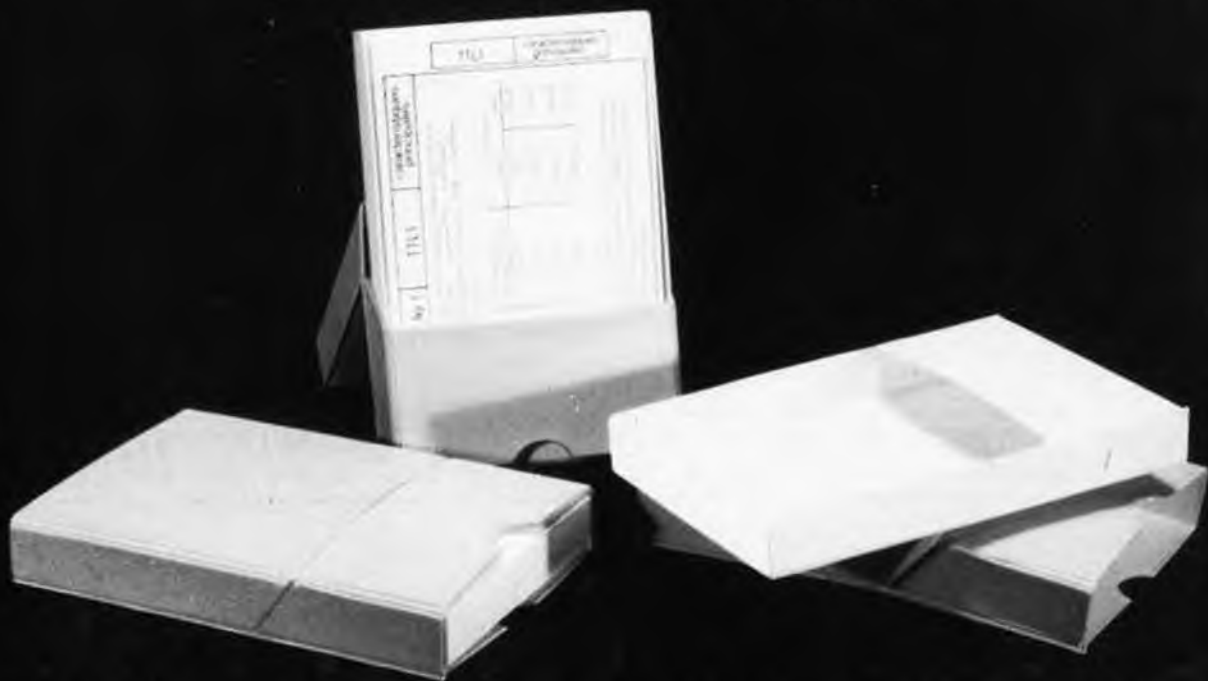
Le forfait est de 10 Frs par article (port inclus).

Précisez bien sur votre commande:

- le nom de l'article dans le n° épuisé,
- votre nom et adresse complète (en lettres capitales S.V.P.)  
et joignez un chèque à l'ordre d'Elektor.

# elektor copie service

COMMANDEZ DES A PRESENT VOTRE  
COLLECTION D'INFOCARTES,  
CLASSEE DANS UN BOITIER TRES PRATIQUE



Prix de vente pour le boîtier et les infocartes (parues dans Elektor depuis le n° 30 au n° 66)  
39 FF (+ 12 F frais de port)

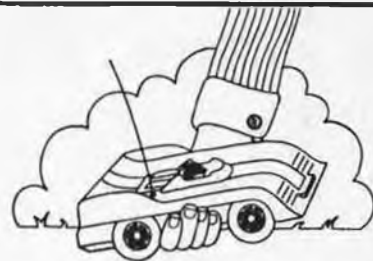
UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART



# 5<sup>e</sup> SALON INTERNATIONAL DE LA MAQUETTE ET DU MODELE REDUIT

## C.N.I.T. PARIS

(accès direct RER - La Défense)



du 31 Mars au 8 Avril 84  
de 10 h à 19 h  
Nocturne le Vendredi 6  
jusqu'à 22 h



### A TOUTES LES ÉCHELLES MAQUETTES ET MODÈLES

### AVIONS • AUTOS • BATEAUX • TRAINS FIGURINES • PRODUITS • MATÉRIAUX OUTILLAGES

Présentations, Compétitions, Démonstrations, Évolutions  
avec les Artisans, les Grandes Marques Françaises et Étrangères, les Éditions Spécialisées,  
les Fédérations, les Clubs, les Associations, les Administrations.

- Toutes les nouveautés
- Les Championnats Européens de Modélisme et de Maquettisme
- Les Bourses d'Échanges

ORGANISATION : SPODEX - 2 Place de la Bastille - 75012 PARIS



**Vds PC 1500 CE150 CE151** livres le tout 2800 F Vos- pc 1251 ce125 papier le tout 2000 F Mrs Hubert 71, r de la Dauphine, Corbeil Essonnes 91100. Tel. 6/089.08.15.

**Vds ZX81**, ram 64 k, manuel français, 7 livres de ZX81 le tout: 8000 FB. Belgique Lecoq Daniel 19 b, r. Emile Herman 5441 ON. Tel. 084/21.33.73.

**Vds veste plongée** très bon état, Lest, ceinture 700 F JB Maillet 24 r. L Barthou 26000 Valence. Tel. 75/56.42.15.

**pour ZX81 et spectrum** recois Sinclair programs propose photocopies programmes 1 FR la page joindre timbre réponse ou enveloppe. Collier a 9, rue du prof roux 95870 Bezons. Tel. 3/982.96.28.

**Vds FT277E** deca am usb lsb cw pa neuf Delafenêtre Didier 6, imp. des sorbiers 76350 Oissel. Tel. 35/64.01.95.

**Vds moniteur NB** cartes jeux vidéo prof avec plans 300 F pces Tyteca Tel. 68/52.20.13. Perpignan heure repas.

**Vds hp 41cv xf 2 x m time** wand card reader hpi lmod cassette deck sur base 20 % sous neuf. Demaugre D Bd Pagnol 06 St Laurent du Var.

**Vds trs 80 niv2 mod 1 16 k**, jeux, utilitaires, livres, sons, minus, vit rapide 20 000 FB Rected E rue du Puit communale 42/4 6240 Farciennes Belgique. Tel. 071/38.84.95.

**Vds desassembleur µP 8085** à utiliser sur Junior 6502. Gilbert B 18 cité EDF 08600 CH002. Tel. 24/55.02.93.

**Vds chaine HiFi 2 x 35 W** ampli platine 2 enceintes 1 magnéto à bande plus bandes et disque valeur le tout 5000 F. Tel. 77/80.71.69. Sigaud s 97 bis, Bd Wablenoute St vienne 42100.

**Achète n°s 13/14, 16, 17, 18 et 19 d'Elektor.** Marin Carrillo - cité cl Bernard rue M. Bertheaux 95870 Bezons. Tel. 3/961.38.06. après 20 h.

**Vds composants actifs et passifs** neufs haute qualité à prix sacrifiés (mémoire, opto, ecc...) liste sur demande. Tel. 3/059.93.23. Ducrocq A, 11, rue de la Treille 78730 St Arnoult.

**Vds synthé yamaha CS01** sous garant. prix 1580 F vendu 1300 F Tel. 1/202.07.54 après 18 h. Vandenbergue 2, av. de la porte Brunot 75019 Paris.

**Cherche plans interfaces et programmes** intéressants pour oric 1 T. Geraci rue colonel Gassin arc en ciel 06000 Nice. Tel. 93/92.05.83.

**Cherche plans télé NB Philips** type TF2391/01 Urgent merci Dormoy JP les thons 88410 Monthureux/saone.

**Vds divers livres d'électronique** et autres. Demander liste Minne P 108 chaussée Brunehaut 62240 Longfosse.

**Cause concours vds HP 41c**, mod. mem. 1200 F. Mod. HP il 500 F. vds prom virgule flottante et sup bas pour atom 300 F piece. Moisy A - 3, rue du stade Lanquetot 76210 Bolbec.

**Vds oscillo scopex 4s-6 6 MHz** 10 mV 1µs a 100 ms/cm 1000 F Tel. 6/940.29.76. après 20 h.

**Vds jeu constr. fischer technik:** 150-mot 1, 2, 3, 4 - ec1, em1, 2 le tout 900 F (état neuf). Tel. 76/32.06.27.

**Vds sharp PC 1500**, table traç impr ce150 2500 F et TX hy gain 5120 cx am fm ssb 1000 F Bonnin B ham. des oliviers 06130 Grasse. Tel. 93/09.09.66.

**Vds l'ordinateur individuel** complet no 1 à ce jour faire offre Nefussy 38 r. de la roue 69730 Genay.

**Cherche petit oscillo BE** ou à réparer (prix modéré). Ciliego B. 8 les Beurgades 30610 Sauve Tel. 66/77.53.93.

**Vds CB Thomson era 2000 T**, mike préampli de base, HP extré-rieur 300 F. Tel. 6/428.03.41.

**Vds Formant 4 VCO 2 VCF** claviers digital etc. à débattre sad 1024 80 F cis piano. Roussel le Plessis 22230 Loscouet meu. Tel. 96/25.20.30.

**Recherche notice** pour controleur healthkit co 1015 pour photo-copie frais remboursés Hardy J cl 96 RN St Gervais 41350 Vineuil.

**Vds module hybride** pour volt-mètre électronique avec notice 100 F franco. Hardy J cl 96 rn St gervais 41350 Vineuil.

**Vds auto-radio Blaupunkt** Melbourne M21 neuf, encore sous garantie PO GO FM mono/stéréo lect. cassettes 990 F. Tel. 6/940.29.76. après 20 h.

**Cherche micro-ordinateur** genre vic 20 ou vic 64. Bierent CE eau et force BP 563 59607 Maubeuge.

**Vds plaques epoxy 1 et 2 faces** prix interessant. Zator André, 14, r. marcel Vast 80300 Albert.

**Vds 3400 FB téléimprimeur** Siemens Tioo (imprimante, perforateur et lecteur de bande) compatible TRS80. Lebeau D digue des peupliers, 47 - Mons B-7000. Tel. 065/33.34.15.

**Cherche pour récupération** de composants oscillo Philips PM3240 ou 3243 même en panne Tel. 61/41.31.58.

**Vds calculatrice HP34C** jamais servie cause Apple-II prix: 800 F Pierre Alouit. Tel. 54/88.76.55.

**Ech TX HY COM CB 4000** contre monnaies billets anciens ou cartes postales ant à 1920. Noir Hérick 28 av. Mt Blanc 69140 Rillieux Tel. 78/88.30.04

**Cherche pour photocopie** schémas d'amplis BF à tubes de R. Besson ED radio. Hamon G r. Alexis Renouvel 22490 Pleslin trigavou.

**Cherche schéma** du paco model S50 pushpull oscilloscope n° série 5307. Smessaert B 15 av Messidor 1410 Waterloo Belgique.

**Vds Junior Computer** état neuf en parfait état fonctionnement Tel. 7/890.49.63. soir. Bourgeat, 6, r. F. Villon 69680 Chassieu.

**Vds cartes Elektor** en ordre de marche VDU: 500 F; 2 RAM Dyn 350 F PCE; MEM. univ. avec 4 2716: 400 F. Tel. 26/49.25.48

**Cherche JC (bon état)**, tomes 1 et 2 pour 450 - 500 F. Legrand E le pont Billon 35500 Vitre.

**Vds 2 alims** chassis ouvert, 15 V 1,5 A/24 V, 9 A et 1 alim chassis ouvert, 3 sorties 5 à 15 V faire offre. Tel. 1/982.64.77 soir.

**Achète photocop docs:** lecteurs disquettes, CPM Pascal spectrum, protocole x 25, CCITT V22, graphique GKS, micro ordinateurs Tel. 6/943.40.99.

**Recherche bulletins techniques** Philips années 1930-1960 surplus militaires 39/45. Avertis 32 av. des Dahlias 44700 Orvault. Tel. 40/76.01.22.

**Vds é rangrc 92** à 12 Mhz légère panneau pa am cw sans alim 600 + port BC221 avec carnet bon état 300 + port module écho/réverb 400 Tel. 56/78.31.91 après 17 h.

**Vds M M 312-4 2200 F** platine dual 1228 shure M91 1300 F HP siare 2 x 31 spt 1000 F 2 x TWM 200 F 2 x 17 MSP 600 F. Tel. 6/907.95.01.

**Lyon vds jeu** de lumière filters actifs, négatif 2 colonnes 4 spots 400 F. F6DNO je pense au transfo Daniel Heindryckx 3, impasse M Sequin 69680 Chassier.

**Vds antenne Tagra** type bazooka tb190 prix: 250 F à débattre. **Cherche TV** ou moniteur 36 cm maximum. Tel. 6/920.08.77. Acounis St - 19, r. des écoles 91320 Wissous.

**Vds carte elektor 8k** sans Eprom 500 F à discuter. Mr Minier Tel. Minier A St Chartres St Martin du Fouilloux 79420 Reffannes. Tel. 49/64.39.53. le soir.

**Vds décodeur Pql** et Secam entré vidéo sortie RVB 800 F. Tel. 4/457.36.86.

**Vds Junior Computer (1984)** 850 F. Livres JC 2 et 3 et prog du 6502 (zaks) compris. Yip, res. Jussieu, bt E305, 69626 Villeurbanne.

**Cherche bénévolement** plan CB + plan d'extension pas programme TI 57 + prog (frais remb) Perrin 1, Meurthe 54360 Mont/meurthe

**Vds orgue antonelli 2612** neuf dec. 83/ clavier 5 octaves bt 16 rythmes effets spéciaux etc. 3000 F. Tel. 1/726.84.17. Mouriez M 32 voie Delacroix 94400 Vitry/Seine.

**Cherche adresse** d'une marque "ampliton" made in France eve sous marque. Ecrire à M. Lanz 29 r. du Jura 68220 Hegenheim.

**Vds Junior Computer** + carte interface (très soignés) 11000 FB. Pire D, rue reine astrid, 100 4130 Engis (Belgique). Tel. 041/75.34.04.

**Vds acorn atom 12k rom** + 12 k ram + 2 k rom supp (desrss) k7 jeux utilitaires forth, manuels alimentation: 1500 F. Bertinetti T chez Mme Epiard 3 R. Henri Bergson app 95 72000 Le Mans.

**Vds PC1211 imprimante** + coffret + notices français + variations pour PC1211 1200 F cours basic 6 tomes 300 F notice livres k7 bas M280. Sudelec-Darizcuren 16 bis, chemin de la Baronne Le Carnot 06110.

**Vds multimode ham fm am blu** 26 A 28 Mhz tb état 1200 F Turner + 33 200 F. Tel. après 19h 61/27.12.87.

**Vds tube DG7/32 250 FF.** Afficheurs rouge anode commune 7 FF pièce clavier nu 5 octaves 300 FF. Sud de Paris lionel Tel. 1/630.89.36.

**Vds pour JC Basic kb9:** 250 F, basic microsoft en eproms: 350 F, dos 65 DV3-3: 450 F. PY Andri, 26 try du scouf, 26 B-6100 Charleroi Belgique.

**Recherche personne** ayant adapt convertisseur de morse sur trs 80. D. Audébet 14, rue de Marly 57158 Montigny les Metz.

**Vds synthé Juno 6** (6 voies) état neuf sous garantie valeur 7600 vendu 5600 (à débattre) Tel. 3/472.33.67 (soir).

# LOISIRS ELECTRONIQUES

## Articles en Promotion

EPROM 2716 . . . . .	39 F pce ou 32 F par 15 pièces
EPROM 2732 . . . . .	55 F pce
RAM 2114 . . . . .	16 F pce
RAM 4116 . . . . .	16,90 F pce
RAM 4164 . . . . .	74 F pce
RAM 6116 (2k x 8 bits) . . . . .	89 F pce
Z80 ACPU 4 MHz . . . . .	39 F pce
Kit (1 x 2716 + 1 x Z80 + 8 x 4164) = 620 F	

Minimum de commande 100 F + frais d'expédition et paiement en contre-remboursement.



19, Rue du Dr Louis-Lemaire  
59140 DUNKERQUE  
☎ (28) 66.60.90

# Elak ELECTRONICS

Elak ELECTRONICS (un département de la S.A. Dobby Yamada Serra), rue des Fabriques, 27/31 1000 BRUXELLES - tel. 02/5 12.23.32 à 200 m des portes de Ninove et d'Anderlecht-Ouvert du lundi au vendredi de 9 h à 12 h 30 et de 13 h 15 à 18 h, le samedi jusque 16 h.

## COMPUTER - SERVICE

### CV-777

full apple compatible .



- 48 K Ram installed (64 K poss.)
- Text capacity : 960 characters (24 lines, 40 columns)
- Graphics : high- and low resolution - also text mode
- Characters : upper case ASC II, 64 characters

### 12" GREEN MONITOR



### DISK DRIVE

with TEAC mechanism



#### 4. SPECIFICATIONS

- o Storage Capacity : 250 KByte/Drive
- o Recording density : 5,536 BPI
- o Track Density : 48 TPI
- o Head Access Time : 93 msec
- o Number of Track : 40

#### CV 777

Apple II Compatible \*

#### Acc. For CV 777 & APPLE II

128 K RAM 13 950  
80 COLUMNS 4 950  
2-80 CARD 3 450  
DISK CARD 2 990

PRINTER CARD  
+ CABLE 4 250

16 K RAM CARD  
(LANGUAGE) 3 990  
ROM CARD  
(INTEGER) 4 275

EPROM PROG.  
2716-2732-2764 \*\*

SINGLE-CHIP  
8748 PROG. \*\*  
VIA CARD  
(2 x 6522) \*\*  
SERIAL CARD  
RS-232 \*\*  
BUFFER PRINTER  
CARD 16 K \*\*  
CARD 32 K \*\*  
CARD 64 K \*\*

SWITCHING  
POWER SUPPLY 4 950  
KEYBOARD 4 750  
KEYBOARD  
AVT + BOX 4 750  
KEYBOARD  
AVT LUXE + BOX 9 990

P C B CV 777 2 495  
P C B CV 777 INCL.  
COMPONENTS (W/O  
RAMS & ROMS 10 450  
RAMS ROMS 3 750

SLOT 139  
8 SLOTS 999  
CASE FOR CV 777 \*\*

#### FLOPPY

FLOPPY + CARD 17 950  
FLOPPY 15 950

#### PRINTERS

CP-80 + CARD 22 750  
CP-80 18 950

#### PRINTER PLOTTER

MCP-40 + CARD 14 250  
MCP-40 10 450

#### MONITORS

9" GREEN 6 450  
12" GREEN 6 990  
9" ORANGE 6 950  
12" ORANGE 7 950

#### SINCLAIR

ZX 81 3 395  
EXT 16 K. 2 995

SPECTRUM 16 K 8 750

VIC 20 \*\*  
CBM 64 \*\*  
FLOPPY 1541 15 950  
DATASETTE 2 695  
JOYSTICK 740

#### MPF

MPF 1B 7 378  
EPROM PGR.  
2758-2716-2732-2532 7 378  
PRINTER BOARD 5 883

MPF 1 PLUS 12 395  
EPROM PGR.  
2716-2732-2764 8 895  
I/O BOARD 8 795  
PRINTER BOARD 6 195  
BASIC \*\*  
FORTH \*\*  
VDU BOARD \*\*

\* APPLE IS A TRADEMARK OF APPLE CORP. INC.

Above characters are printed with our CP-80.



# "BIBLIO" PUBLITRONIC



## microprocesseurs MATERIEL

Comme l'indique le titre, il ne s'agit pas de logiciel dans cet ouvrage qui décrit un certain nombre de montages allant de la carte de bus quasi-universelle à la carte pour Z 80 en passant par la carte de mémoire 16K et l'é programmeur. Les possesseurs de systèmes à Z 80, 2650, 6502, 6809, 8080 ou 8050 y trouveront de quoi satisfaire leur créativité et tester leurs facultés d'adaptation.

### 33 récréations électroniques l'Electronique et le Jeu

Le jeu a toujours été, et reste l'une des passions humaines. Du temps des Romains, la devise "panem et circenses" (du pain et des jeux) était très en vogue, car la semaine de 38 heures n'était pas encore instituée, et il fallait bien trouver un moyen de tuer... le temps. Les jeux ont toujours suivi l'évolution technologique et ce n'est pas l'explosion que nous connaissons aujourd'hui qui posera un démenti quelconque, aussi ne serez vous pas trop étonnés de trouver dans cet ouvrage la description de 33 jeux électroniques.

### LE FORMANT

Tome 1 - avec cassette.

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

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

### Le SON, amplification filtrage effets spéciaux

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

préco:		FF
Préamplificateur	9398	32,50
amplificateur-correcteur	9399	22,—
equaliser graphique	9832	55,—
equaliser paramétrique:		
cellule de filtrage	9871-1	19,50
filtre Baxandall	9897-2	19,50
analyseur audio	9932	45,—
compresseur dynamique haute fidélité	9395	49,50
phasing et vibrato	9407	50,—
générateur de rythmes à circuits intégrés:		
générateur de tonalité	9344-1	14,50
circuit principal	9344-2	34,—
générateur de rythme avec M252	9110	20,50
générateur de rythme avec M253	9344-3	21,—
régénérateur de playback	9941	17,50
filtre actif pour haut-parleurs	9786	29,50

### le cours technique

Amateur plus ou moins averti ou débutant, ce livre vous concerne; dès les premiers chapitres, vous participerez réellement à l'étude des montages fondamentaux, puis vous concevrez et calculerez vous-même des étages amplificateurs, ou des oscillateurs. En somme, un véritable mode d'emploi des semiconducteurs discrets qui vous aidera par après à résoudre tous les problèmes et les difficultés de montages plus compliqués.

### guide des circuits intégrés Brochages & Caractéristiques

Sur près de 250 pages sont récapitulées les caractéristiques les plus importantes de 269 circuits intégrés: CMOS (62), TTL (31) Linéaires, Spéciaux et Audio (76 en tout).

Il constitue également un véritable lexique, explicitant les termes anglais les plus couramment utilisés. Son format pratique et son rapport qualité/prix imbattable le rendent indispensable à tout amateur d'électronique.

**programmation:** par Elizabeth A. Nichols, Joseph C.

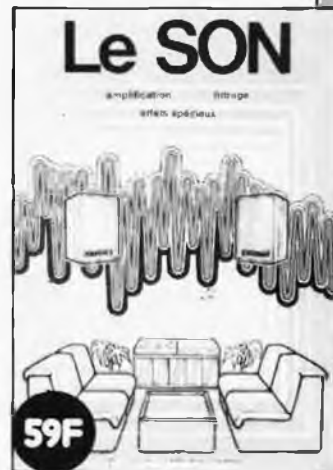
**Nichols et Peter R. Rony.**

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

**interfaçage:** par Elizabeth A. Nichols, Joseph C.

**Nichols et Peter R. Rony.**

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



Disponible: — chez les revendeurs Publitronec  
 — chez Publitronec, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 12 F frais de port)  
**UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART**

# où trouver vos composants ?

14, place Doublet  
24100 BERGERAC Ets **POMMAREL**  
Tel. (53) 57.02.65  
Composants électroniques - Kits - Transfos - C.I.  
(TEAC - SEIKOSHA)  
**TOUT POUR LE JUNIOR COMPUTER**  
(Mémoires, disquettes, imprimante, etc.)



dans le 77 la chasse aux composants

**OUVERT**  
LE DIMANCHE MATIN

C'est G'Elec sarl - 22, av. Thiers  
77000 Melun - Tél. 439.25.70

Composants Electroniques/Micro-Informatique



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

## RADIELEC COMPOSANTS

Immeuble "LE FRANCE"  
Avenue Général Noguès  
83200 Toulon - Tel. (94) 91.47.62

Vente composants, appareillage pour amateurs et professionnels  
sous-traitance - fabrication - circuits imprimés

**EVREUX - VARLET ELECTRONIQUE - EVREUX**

Dépositaire **FLUKE** - Vente par correspondance

Lot. Les Prévostes - Le Boulay Morin - 27930 EVREUX  
Tel. (32) 34.71.31. - (à 3mn de Cap Caër - anc. rte de Louviers)

**ELECTRONIC 2000**

1, rue Gal Roussel - Vieux Belfort  
90000 Belfort  
Tel. (84) 28.99.52

Pièces et matériels pour l'électronique  
livres technique - kits.



**SODIETO S.A.** 20, rue de Metz - 31000 TOULOUSE  
Tél. (61) 25.02.01

## SHOP TRONIC

KITS ET COMPOSANTS ELECTRONIQUES  
SYSTEMES D'ALARME, VOL ET INCENDIE

1, place de Belgique - 92250 La Garenne-Colombes  
Tél. 785.05.25

Ets **Majchrzak**  
107, r. P. Guieysse  
56100 Lorient

Tel. 97/21.37.03 Telex 950 017 F

Ouvert tous les jours sauf le lundi  
de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

**Boîtiers et coffrets**

en plastique, aluminium et acier, pour tout montage  
électronique.

Vente uniquement par correspondance  
Catalogue contre timbres à 10 F

A.R.D.C. - 151, av. J. Jaurès  
93300 Aubervilliers Tel. (1) 834.03.93

En France, les revendeurs trouvent les produits  
**TOKO, INC.** et **MICROMETALS (AMIDON)**

chez **acoustical**

41, av. du Mal De Lattre de Tassigny  
F-59190 Hazebrouck  
Tel. (28) 48.61.71. - Telex 110.672

**XR7**

4 av. J.F. Kennedy, 94410 St Maurice Tel. (1) 889.47.31  
Fibre optique: Ø 0,5 mm - 120 m: 120 F 500 m: 400 F 1 km: 650 F  
Ø 1,5 mm - 50 m: 250 F 100 m: 400 F 200 m: 700 F  
Star Flash 60 joules: 154F, effet d'éclair - Flash Line 8 tubes en série: 3084F effet  
de foudre sur 2 m, sous plexi - Camélión 10 canaux x 1000 watts: 4270F chenillard  
à variations lentes. Bloc de Puissance 8 x 4000 W: 4270 F pour jeux de lumière.  
XR7 animateur, 8 x 8 en XY à 7116 F, pour piste de danse ou mur à ampoules.  
Electronique garantie un an pièces et main d'œuvre, sauf ampoules  
franco de port, paiement à la commande - vente uniquement par correspondance

**DIGITRONIC**

4, rue de la Croix d'or  
59500 DOUAI  
Tél. (27) 97.29.64

Le spécialiste du kit - sonorisation et jeux de lumière

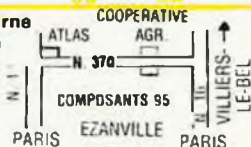
Horaires: 9 h à 12 h - 14 h à 19 h (fermé le lundi matin)

**TOUT POUR LA RADIO**  
Électronique

66, Cours Lafayette  
69003 LYON Tel. (7) 860.26.23

matériels électroniques - composants - pièces détachées - mesures  
- micro-ordinateurs - kits - alarmes - Hifi - sono - CB - librairie.

50, rue de la Marne  
95460 Ezanville  
Tel.: 935.00.69



**COMPOSANTS 95**

Tous les composants électroniques et micro-ordinateurs  
**SINCLAIR ZX 81 spectrum-LASER 200-Gamme MEMOTECH**  
ouvert le lundi et le dimanche matin 10 h à 13 h - 15 h à 19h30

Suisse Suisse Suisse Suisse

A tous les lecteurs d'elektor en **SUISSE**  
Pour mieux vous servir Elektor et Publitronec  
ont créés un réseau de distribution  
Circuits imprimés EPS - Livres et Logiciels ESS Publitronec  
Revue Elektor - Cassette de rangement  
par vos revendeurs habituels et

**URS MEYER**  
**ELECTRONIC**

2052 Fünfbrunnstrasse  
Rue de Bellevue 17  
Téléphone 028 53 43 43  
Téléc 952 876 urmel ch







# RENDEZ VOTRE APPLE \* ENCORE "PLUS"

## Cartes et accessoires additionnels compatibles APPLE II

### FLOPPY-DRIVE POUR APPLE

**3 POUCES MD3 «HITACHI»**

- Capacité DD : 500 K octets.
- Nbre de pistes : 80.
- Densité : 100 TPI.
- Dimension : 90 x 40 x 150.
- Poids : 0,8 kg.

**COMPLET AVEC CONTROLEUR**  
**2950 F**

Sans contrôleur ni coffret **2190 F**  
disquette rigide protégée l'unité **68 F**

**8 POUCES**

Compatible Apple avec contrôleur


**3190 F**

**PROMOTION DISQUETTE POUR FLOPPY**

5" SF-DD 48 TPI, l'unité ..... **29 F**  
par 10 pièces l'unité **28 F**, par 50 pièces l'unité **19 F**





#### CARTE LANGAGE 16 K RAM



Pour extension du 48 K RAM en 64 K. Compatible FORTRAN PASCAL, LISP, BASIC  
Entièrement équipée

**695 F**

#### CARTE D'EXTENSION 128 K RAM



Emulation disk-drive sous DOS, PASCAL ou CP/M  
Entièrement équipée

**2200 F**

#### CARTE 80 COLONNES



80 car. x 24 lignes Résolution 7 x 9 Compatible avec la plupart des traitements de texte BASIC, PASCAL, CP/M, MODEM  
Entièrement équipée

**895 F**


#### CARTE Z 80



Fonctionne sous CP/M Utilisation de tout logiciel sous CP/M  
Entièrement équipée

**995 F**

#### CARTE INTERFACE POUR 2 FLOPPY-DRIVE



Entièrement équipée

**449 F**

### KIT GOLDEN

#### CARTE D'UNITE CENTRALE double processeur 6802 et Z 80, 64 K RAM



Entièrement équipée (sans ROM)  
7 slots d'extensions Fonctionne sous CP/M

#### CLAVIER ASC II

58 touches. Alphanumérique. Majuscules, minuscules, décimales

#### ALIMENTATION 220 V, 5 A

#### COFFRET

pour carte de base et pavé numérique

**KIT GOLDEN**

Carte d'unité centrale avec 6802 et Z80 ..... **3380 F**  
Clavier ASC II ..... **960 F**  
Alimentation 220 V, 5 A ..... **799 F**  
Coffret ..... **698 F**

**L'ENSEMBLE ..... 5797 F**

**5199 F**

Chaque élément peut-être acheté séparément.

#### CARTES D'INTERFAÇAGE

Carte RVB (pour moniteur couleur) **698 F**  
Carte «SPEETCH» en anglais **698 F**  
Carte musicale pour synthétiseur de son **888 F**  
Carte horloge **788 F**  
Carte vidéo MODEM **2860 F**  
Carte contrôleur (drive) **595 F**  
Carte de connexion série RS 232 C **795 F**

#### CARTE DE PROGRAMMATION 2716



Programmation lecture/copie chargement de programme directement sur 2716.  
Entièrement équipée.

**898 F**


#### CARTE INTERFACE BUFFERISEE IMPRIMANTE



Pour toutes marques sortie CENTRONICS - Buffer 64 K RAM.  
Livrée équipée en 16 K (extension jusqu'à 64 K)

**1750 F**

#### TABLE GRAPHIQUE



Pour reproduction du graphisme, connectable à la place du Joy-stick

**1890 F**

#### MONITEUR COULEUR RTC en module Simple à monter



Décrit dans Radio-Plans n° 429  
Tube A37 590 Y  
Châssis VCC 90  
Avec Péritel électronique et mécanique  
COMPLET

Prix ..... **2890 F**

#### IMPRIMANTE SEIKOSKA GRAPHIQUE COMPACTE GP 100 A



PROMO **2250 F**  
Interface parallèle en standard. 80 car./ligne. 50 car./sec. Impression en simple ou double largeur Papier normal. Entraînement par tracteurs ajustables.

#### IMPRIMANTE GP 50A SEIKOSKA



• Entraînement à friction • Graphique  
• 2 épaisseurs de caractères  
• Interface parallèle compatible CENTRONICS

**1250 F**

#### JOY-STICK



équipé de 2 trimes pour recherche du point zéro

PROMO **219 F**  
PROMO **169 F**

#### MONITEURS



**ZENITH 12"** écran vert **999 F**

**OCEANIC 14"** couleur **3500 F**

#### INTERFACES POUR GP100 A

APPLE II ou IIE avec câble **990 F**  
Série RS 232 **788 F**  
ZX 81 **880 F**

Câbles pour SANYO **280 F** ORIC **280 F**  
HC 25 **280 F** TO 7 **280 F**

#### EFFACEUR D'EPROM EN KIT

Complet avec notice

**180 F**

#### VENTILATEUR «FAN»

**495 F**

Papier pour GP 100 **160 F**  
Les 1000 feuilles  
Ruban encreur GP 100 **99 F**

\* APPLE est une marque déposée et appartient à APPLE COMPUTER S.A.

CONDITIONS GENERALES DE VENTES PAR CORRESPONDANCE  
Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port) FORFAIT DE PORT : 25 F.

## ACER MICRO

42, rue de Chabrol, 75010 Paris.  
Tél. 770.28.31.

# ACER : Mesure

## MULTIMETRES



**FLUKE**  
ANALOGIQUES 3200 PTS  
10 A. Affichages numérique et analogique par **BARGRAPH**.  
GAMME AUTOMATIQUE. Affichage des fonctions. Auto test à la mise en marche.  
FLUKE 73 Précision 0,7% **945 F**  
FLUKE 75 Précision 0,5% **1095 F**  
FLUKE 77 Précision 0,3% **1395 F**

## OSCILLOSCOPES «HAMEG»

**HM 203/4.** 2 x 20 MHz



Avec sondes combinées **3650F**

**HM 605.** 2 x 60 MHz.



Avec sondes combinées **6748F**

## OSCILLOSCOPE

**METRIX OX 710B**



Avec sondes combinées **3190F**

2 x  
15 MHz  
5 mV

## GENERATEUR BF

**ELC 791.** de 1 Hz à 1 MHz



**945F**

## CAPACIMETRES

### PANTEC

**CP 570**  
à lecture analogique **490F**

**22 C**  
à cristaux liquides **942F**

## ALIMENTATION

### STABILISEE

**ELC AL 745**



**474F**

## PROMOTION

### CONTROLEUR DE

**POCHE**

**HM 101**

V/DC : 0 - 10 - 50 - 250 - 1000  
mA : 0 à 100 mA  
V/AC : 0 - 10 - 50 - 250 - 1000  
Ω : 0 à 1 MΩ



Avec cordons et pile..... **94F**  
Par 5 pièces.....Pièce **85 F**

## MULTIMETRES

### BECKMAN



**T90** **499F**  
**T100** **649F**  
**T 110** **790F**

## MULTIMETRE



**METRIX**  
**MX 522** **788F**

## MULTIMETRE

### PERIFIELEC



**ICE 80** **264F**

## FREQUENCEMETRE

### SINCLAIR THANDAR PFM 200

Affichage digital de 20 Hz à 250 MHz



**SUPER**  
**PROMO : 899F**

## et toujours...

### OSCILLOSCOPES

**HAMEG**  
HM 103. Nouveau 10 MHz avec testeur de composants. **2390 F**  
HM 204. 2 x 20 MHz avec testeur de composants **5270 F**  
HM 204 N. Avec tube rémanent. **5650 F**  
HM 605. 2 x 60 MHz. **6748 F**  
HM 605 N. Avec tube rémanent. **7120 F**  
HM 705. 2 x 70 MHz. Tube 8 x 10 cm. **7450 F**  
HM 705 N. Avec tube rémanent. **7860 F**  
**METRIX**  
OX 7120. Nouveau 2 x 20 MHz. **4890 F**

### ACCESSOIRES

**OSCILLOSCOPES**  
HZ 30. Sonde directe X 1 **100 F**  
HZ 32. Câble BNC-BAN **65 F**  
HZ 34. Câble BNC-RNC **65 F**  
HZ 35. Sonde Div. X 10 **118 F**  
HZ 36. Sonde combinée x 1 x 10 **212 F**  
HZ 37. Sonde Div. x 100 **270 F**

### GENERATEURS

**LEADER**  
LSG 17. HF de 10 kHz à 390 MHz **1399 F**  
LAG 27. BF de 10 Hz à 1 MHz **1599 F**  
LAG 120 A. BF de 10 Hz à 1 MHz **2799 F**  
**MONACOR**  
AG 1000. BF de 10 Hz à 1 MHz **1590 F**  
**ELC**  
791 S. BF de 1 Hz à 1 MHz **870 F**

**THANDAR**  
TG 100. Générateur de fonctions **1675 F**

### GENERATEUR BF en KIT

(monté à partir d'un XR 2206)  
**LE KIT COMPLET**  
avec notice **320 F**  
Coffret **98,80 F**  
Face avant gravée **35 F**  
**BK**  
BK 3010. Générateur de fonctions **2359 F**  
BK 3020. Générateur de fonctions **5279 F**

### MULTIMETRES

**METRIX**  
MX 563. 2000 points 26 calibres **2000 F**  
MX 522. 2000 points 21 calibres **788 F**  
MX 502. **889 F**  
MX 562. 2000 points 25 calibres **1060 F**  
MX 575. 20 000 points **2205 F**  
MX 001. 20 000 ΩV **391 F**  
MX 453. 20 000 ΩV **646 F**  
MX 202C. 40 000 ΩV **818 F**  
MX 462 G. 20 000 ΩV classe 1.5 **709 F**  
MX 430. Pour électronicien 40 000 ΩV 818 F  
Etui AE181 **117 F**  
**BECKMAN**  
T 90. 3 1/2 digits précision 0,8% avec étui **499 F**  
T 100. 3 1/2 digits. avec étui **649 F**  
T 110. 3 1/2 digits. avec étui **790 F**  
TECH 300 A. 2000 points 29 calibres **1060 F**

TECH 3020. 2000 points. Précision 0,1% **1789 F**

### ACCESSOIRES MULTIMETRE

Etui pour T 100, T 110 **78,20 F**  
Etui Tech 300 **81,10 F**  
Etui Tech 3020 **267 F**  
Diverses sondes de température.  
**NOVOTEST**  
TS 250 **259 F**  
TS 141 **349 F**  
TS 161 **389 F**  
**CENTRAD**  
312. 20 kΩ/Vcc. 30 calibres **347 F**  
819. 20 kΩ/Vcc. 80 calibres **469 F**  
**FLUKE**  
8022 B. 6 fonctions. Double protection 1450 F  
73. 3200 pls. Précision 0,7% **945 F**  
75. 3200 pls. Précision 0,5% **1095 F**  
77. 3200 pls. Précision 0,3% **1395 F**

**PANTEC**  
BANANA. Multimètre portatif 20 kΩ/V 299 F  
MAJOR 20 K. Universel 20 kΩ/V 39 calibres. **399 F**  
MAJOR 50 K. 40 kΩV. Ohmmètre 200 MΩ **499 F**  
PAN 3003. 59 calibres. Une seule échelle linéaire 1 MΩV **799 F**  
PAN 2001. 3 1/2 digits multimètre + capacités **1340 F**  
**PERIFIELEC**  
PE20. 20 kΩ/Vcc. 43 calibres. Antichoc. Avec cordon, piles et étui. **PROMO 249 F**

PE 40. 40 kΩ/Vcc. 43 calibres. antichoc. Avec cordon, piles et étui. **PROMO 299 F**

680 R. 20 kΩ/Vcc. 80 calibres. Avec cordons, piles et étui. **499 F**  
680 G. 20 kΩ/Vcc. 48 calibres. Avec cordons, piles et étui. **420 F**  
ICE 80. 20 kΩ/Vcc. 36 calibres. Avec cordons, piles et étui. **264 F**  
**TRANSISTORS TESTEURS**  
**PANTEC**  
Contrôle en circuit sans démontage **399 F**  
**ELC**  
TE 748. Vérification en et hors circuit **239 F**  
**BK**  
BK 510. Très grande précision. Contrôle en et hors circuit **1700 F**

**CAPACIMETRES**  
**22 C**  
A cristaux liquides. Précision 0,5% **942 F**  
**BK**  
BK 820. Affichage digital. Mesure de 0,1 pF à 1 F **2190 F**  
**PANTEC**  
CP 570. Capacimètre. Lecture analogique **399 F**  
**MILLIVOLTMETRE**  
**LEADER**  
LMV 181 A. Fréquences de 100 μV à 300 V **2190 F**

**MIRES**

**SADELTA**  
MC 11. NB et couleur UHF/VHF **2800 F**  
SECAM **2370 F**  
MC 11. Version PAL **4150 F**  
MC 32 L. Labo SECAM **3795 F**  
MC 32 L. Version PAL **3795 F**  
**FREQUENCEMETRES**  
**THANDAR**  
TF 200. Affichage cristaux liquides. 200 MHz **3090 F**  
PFM 200. 250 MHz **1090 F**

**ALIMENTATIONS STABILISEES**  
**ELC**  
AL 811. 3 / 4,5 / 6 / 7,5 / 9 / 12 V. 1 A 183 F  
Triple protection :  
AL 784. 12,5 V - 3 A **219 F**  
AL 785. 12,5 V - 5 A **326 F**  
AL 812. 0 à 30 V - 2 A **563 F**  
AL 813. 13,8 V - 10 A **690 F**  
AL 745 AX. 2 à 15 V - 3 A **474 F**  
AL 781. 0 à 30 V - 5 A **1300 F**  
**PERIFIELEC**  
AS 12-1. Tens. sortie 12,6 V **140 F**  
AS 14-4. Tens. sortie 13,6 V **257 F**  
AS 12-8. Tens. sortie 13,6 V **576 F**  
AS 12-12. Tens. sortie 13,6 V **818,50 F**  
AS 12-18. Tens. sortie 13,6 V **1160 F**  
**VOC**  
PS1. 12,6 V - 2 A **196 F**  
PS 3. 13,8 V - 4 A **241 F**

## ... dans nos 3 points de vente

POUR LA LIBRAIRIE ET LES COMPOSANTS  
(Voir nos précédentes publicités)

**ACER composants**  
42, rue de Chabrol,  
75010 PARIS. Tél. 770.26.36

**REUILLY composants**  
79, boulevard Diderot,  
75012 PARIS. Tél. 372.70.17

**MONTPARNASSE composants**  
3, rue du Maine,  
75014 PARIS. Tél. 320.37.10

ATTENTION. Pour éviter les frais de contre-remboursement nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris les frais de port). Forfait de port 30 F.  
ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT. 30% à la commande + port + frais de CR. Par poste : 16,50 F. SNCF : 31,00 F.



# n° 1 européen de l'analogique

## Micro contrôleur universel 80

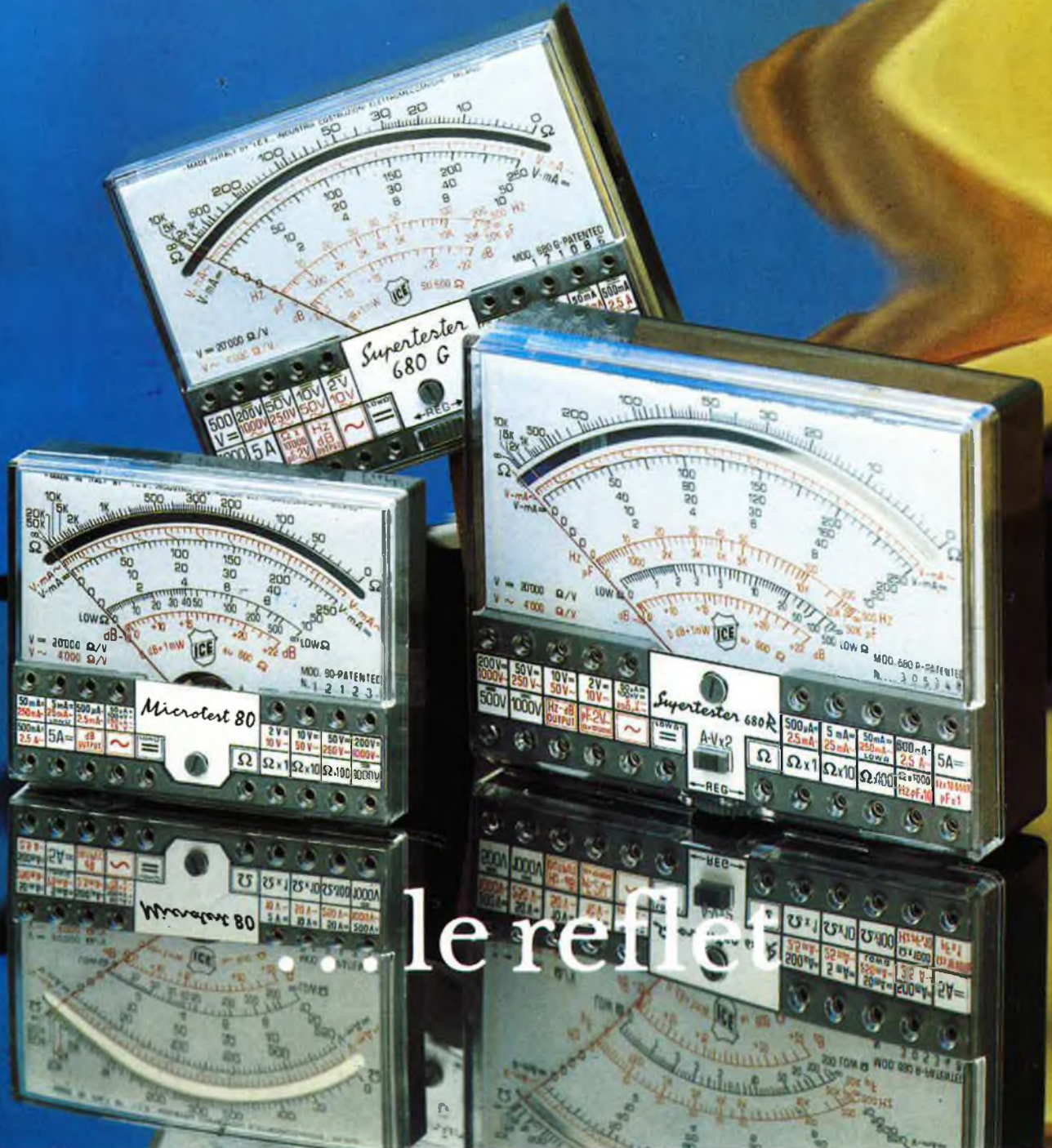
- 36 gammes de mesure
- 20 000 Ω/V en continu
- 4 000 Ω/V en alternatif
- Cadran panoramique avec miroir de parallaxe
- Echelle de 90 mm
- Anti-surcharges par limiteur et fusible
- Anti-chocs

## Contrôleur universel 680 G

- 48 gammes de mesure
- 20 000 Ω/V en continu
- 4 000 Ω/V en alternatif
- Cadre panoramique avec miroir de parallaxe
- Anti chocs
- Anti surcharges par limiteur et fusible
- Anti magnétique

## Contrôleur universel 680 R

- 52 gammes de mesure
- 20 000 Ω/V en continu
- 4 000 Ω/V en alternatif
- Cadran panoramique avec miroir de parallaxe
- Anti chocs
- Anti-surcharges par limiteur et fusible
- Anti-magnétique



# le reflet

ICE 80 **329<sup>F</sup>** + PORT 30 F

680 G **420<sup>F</sup>** + Port 30 F

680 R **499<sup>F</sup>** + Port 30 F

En vente chez :

**ACER composants**  
42, rue de Chabrol,  
75010 PARIS. Tél. 770.26.36

**REUILLY composants**  
79, boulevard Diderot,  
75012 PARIS. Tél. 372.70.17

**MONTPARNASSE Cpts**  
3, rue du Maine,  
75014 PARIS. Tél. 320.37.10

