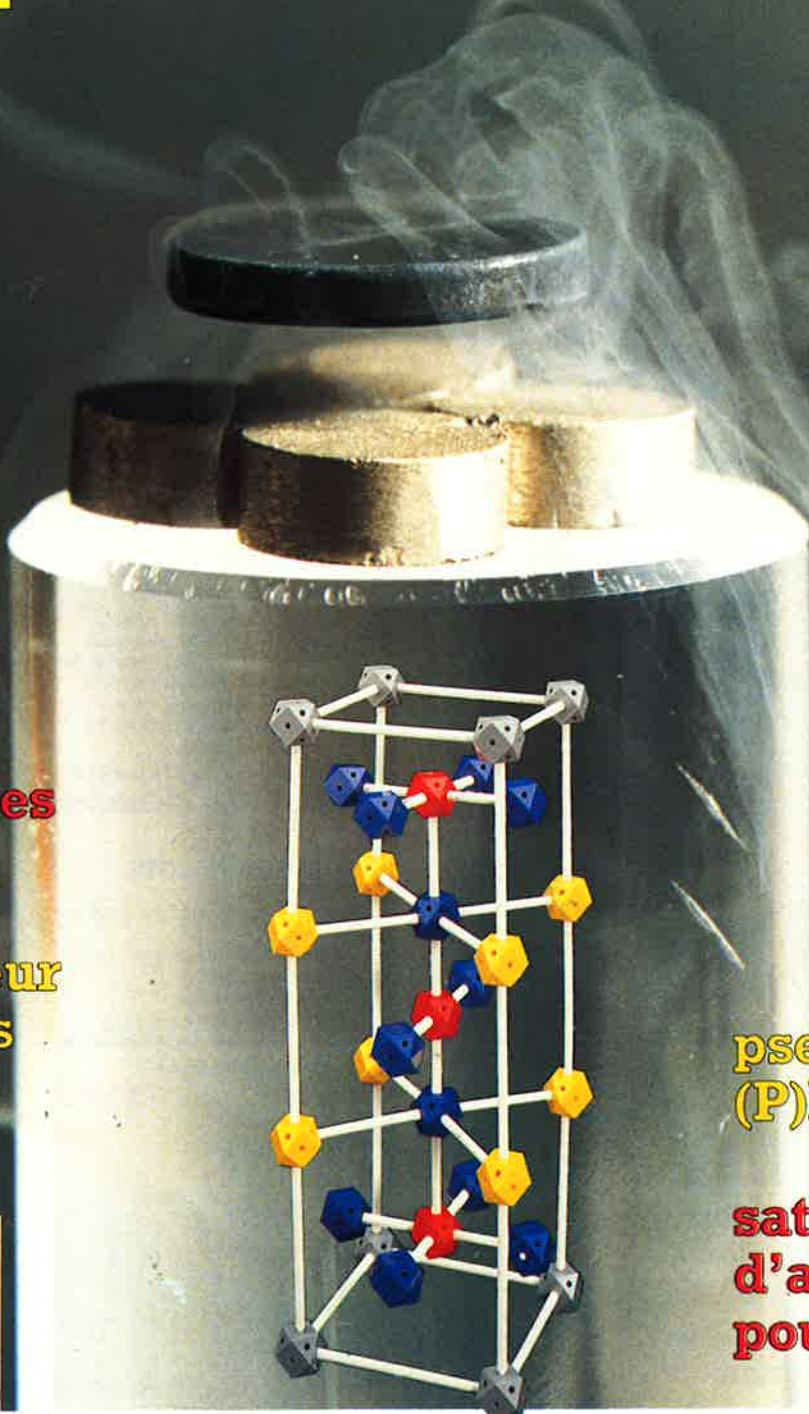


n° 112  
octobre  
1987

# ELEKTOR

électronique

## les supraconducteurs



**gradeur  
pour charges  
inductives**

**convertisseur  
N/A 14 bits**

**pseudo-  
(P)ROM**

**satellite  
d'affichage  
pour DCF77**

M 1531 - 112 - 18,00 F



3791531018004 01120

**ELEKTOR**, le magazine de l'électronicien créatif

# La mesure en kit c'est SELECTRONIC

Nous vous proposons une gamme homogène d'appareils de mesure, de très belle présentation dans une ligne de boîtiers de même encombrement et superposables (excepté Alimentation de laboratoire et Analyseur logique).  
Tous ces kits sont fournis avec boîtier, face-avant alu anodisé, percée et sérigraphiée, boutons et accessoires.  
Caractéristiques détaillées sur simple demande en précisant la référence voulue.

## 1 - GENERATEUR D'IMPULSIONS

- (84037)
- Temps de montée : 10 ns environ.
  - Largeur : 7 gammes de 1  $\mu$ s à 1 s, rapport cyclique réglable jusqu'à 100%.
  - Période : 7 gammes de 1  $\mu$ s à 1 s + déclenchement externe en manuel.
  - Tension de sortie : variable de 1 à 15 V, sortie TTL, impédance de sortie 50  $\Omega$ , signal normal ou inverse.
  - Divers : sortie synchro, indication de fausse manœuvre, etc.

Le Kit Générateur d'Impulsions

013.1516

**840,00 F**

## 2 - EXTENSION MEMOIRE UNIVERSELLE POUR OSCILLOSCOPE

- (86135) (E 104)
- Pour tout oscilloscope équipé des calibres 0,2 V / div. et 0,5 ms/div.
  - Vitesse de balayage de l'écran de 5 à 250 s. en 6 gammes (extensible).
  - Alimentation 5 V régulée intégrée.

Le Kit Mémoire pour Oscilloscope

013.6710

**475,00 F**

## 3 - WOBULATEUR AUDIO

- (85103) (E 89)
- Permet de transformer tout générateur BF équipé d'une entrée VCO en générateur wobulé (à alimenter à partir du générateur de fonctions).

Le Kit Wobulateur Audio

013.6429

**545,00 F**

## 4 - GENERATEUR DE FONCTIONS

- (84111)
- Gamme de fréquences : de 1 Hz à 100 kHz en 5 gammes.
  - Signaux délivrés : sinus, carré, triangle.

Le Kit Générateur de Fonctions

013.1530

**649,00 F**

## 5 - DOUBLE ALIMENTATION DE LABORATOIRE "SUPER COMPACTE"

- (86018) (E 93)
- 2 sections indépendantes réglables : de 0 à 20 V / de 0 à 1,25 A.
  - Totalement protégée contre les court-circuits.
  - Affichage digital LED sur chaque voie de la tension ou du courant de sortie.
  - Le kit est fourni avec transfo torique spécial.

Le Kit Alimentation "Super Compacte"

013.6455

**1.695,00 F**

**Nouveauté**  
KIT DETECTEUR I.R. PASSIF  
A MODULE - PID 11 (87067)  
LE KIT COMPLET (avec boîtier)  
013.6984 **435,00 F**

## 6 - ALIMENTATION DE LABORATOIRE

- (82178) (E 54)
- Alimentation de laboratoire à affichage digital LCD (3 1/2 digits). - Tension ajustable de 0 à 30 V.
  - Courant limitable de 0 à 3 A. - Protection totale contre les court-circuits. - Dimensions : 300 x 120 x 260 mm avec radiateurs. - Poids : 7 kg.

Le Kit Alimentation de Laboratoire

Numérique **SERNAM**

013.1474

**1.640,00 F**

## 9 - GENERATEUR DE SALVES

- "SPOT-SINUS" (87036) (E 106/107)
- Générateur SINUS à très faible taux de distorsion (< 0,008%) couplé à un générateur de salves. - 5 fréquences fixes stabilisées par quartz.
  - Paramètres des salves réglables séparément. (Fourni avec face autocollante gravée).

Le Kit Générateur de Salves

"SPOT-SINUS"

013.6795

**1.130,00 F**

## MODULE VOLTMETRE NUMERIQUE UNIVERSEL

LCD

EN KIT

LED



(Décrit dans E.P. n° 99).

Alimentation à prévoir : 5 à 15 V / 3 mA (symétrique ou asymétrique). Dim. : 96 x 44 mm

Le Kit Module LCD

013.6550

**199,00 F**

Alimentation à prévoir : 8 à 20 V / 220 mA.

Le Kit Module LED Dim. : 80 x 40 mm

014.6920

**185,00 F**

Prix de lancement :

**165,00 F**

## L'embaras du choix !

Caractéristiques communes aux deux modèles :

- Remplace tout galvanomètre continu, analogique de tableau.
- Affichage : 2000 points (3 1/2 digits).
- Calibre de base : 200,0 mV (autres calibres par simple changement d'une résistance).
- Calibres "Ampèremètre" obtenus par

adjonction d'un shunt (en principe : 0,1  $\Omega$ ).

- Zéro automatique. - Polarité automatique.
- Régulation incorporée.
- Précision :  $\pm$  1%.
- Fourni avec fenêtre enjoliveur.
- Découpe à prévoir dans la face-avant : 23 x 67,5 mm.

## 7 - CHRONOPROCESSEUR

Horloge programmable automatique par réception de signaux codés "FRANCE-INTER" REÇEPTEUR SANS MISE AU POINT. Accordé sur la nouvelle fréquence (162 KHz). Totalement compatible avec le nouveau système de codage.

- Mise à l'heure automatique toute l'année.

- Réception garantie sur tout le territoire métropolitain et les pays limitrophes. - 4 sorties programmables avec sauvegarde (voir description détaillée dans notre catalogue général).

LE KIT : Il est fourni avec tout le matériel nécessaire à la réalisation complète : circuits imprimés (dont 1 à double face à trous métallisés), mémoires programmées, le jeu d'ACCUS DE SAUVEGARDE pour la programmation, accessoires, etc. ainsi que la tôle avec face avant percée et sérigraphiée.

Le Kit Chronoprocasseur Professionnel

013.6469

**1.995,00 F**

## 8 - CAPACIMETRE DIGITAL

(EPS 84012)

- Gamme de mesures : de 0,5 pF à 20 000  $\mu$ F en 6 gammes.
- Précision : 1% de la valeur mesurée  $\pm$  1 digit ; 10% sur le calibre 20 000  $\mu$ F.
- Affichage : Cristaux liquides.
- Divers : Courant de fuite sans effet sur la mesure ; - Permet de mesurer les diodes varicap.

Le Kit Capacimètre Digital

013.1514

**750,00 F**

## 10 - FREQUENCIMETRE 1,2 GHz A MICROPROCESSEUR

(85013 - 85014 - 85006) (E 78/79)

- Fréquencimètre professionnel de 0,01 Hz à 1,2 GHz. - Impulsimètre - Périodemètre
- Compteur. - Changement automatique de gammes. - Affichage fluo 16 digits alphanumériques. - Base de temps de précision par oscillateur hybride haute stabilité. - Face-avant avec clavier de commande intégré.

Le Kit complet 1,2 GHz

013.6349

**2.750,00 F**

EN OPTION Oscillateur ultra-stable

TXCO 10,000 MHz 013.5520

**699,00 F**

## 11 - HORLOGE ETALON "DCF 77"

(86124) (E 105/106)

- Horloge à signaux horaires codés. - Affichage simultané de toutes les informations. - Carillon programmable. - Interface compatible RS 232.
- Fréquence étalon de 10 MHz en sortie, etc. (cette horloge ne possède pas de sortie programmable et n'est utilisable que dans la moitié Nord de la FRANCE) - Le kit est fourni avec face-avant à clavier intégré et cadre ferite bobiné.

Le Kit Horloge DCF 77

013.6714

**2.100,00 F**

## 12 - L'ANALYSEUR LOGIQUE

(81094 - 81141 - 81577)

- Permet l'échantillonnage de 8 lignes de données de 256 états logiques - Horloge interne 4 MHz - Un curseur permet de pointer sur l'écran un mot logique de 8 bits - L'extension mémoire permet de mémoriser des signaux analogiques - Compatible TTL, TTL-LS, C-MOS. LE KIT. Il comprend : - l'analyseur logique - l'extension mémoire - les tampons d'entrée pour circuits C-MOS.

Le Kit Analyseur Logique

013.0097

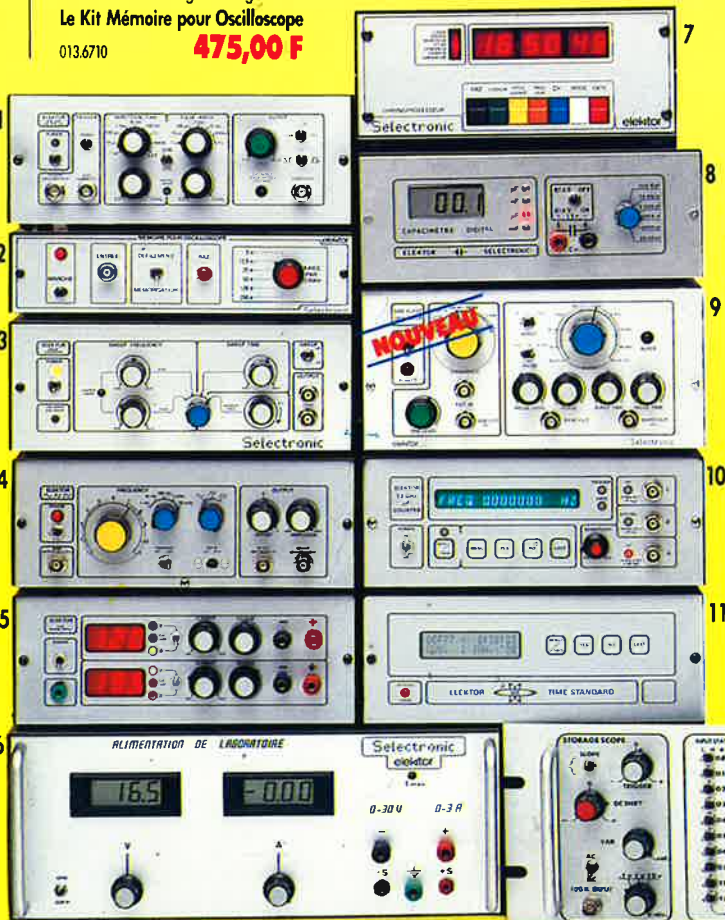
**2.900,00 F**

**Selectronic**

VENTE PAR CORRESPONDANCE :

B.P. 513 - 59022 LILLE CEDEX

Tél: 20.52.98.52



TARIF AU 1<sup>er</sup> JUILLET 87

STUDIO REFLEX - Tél. 20.52.06.89

# SOMMAIRE

n°112  
Octobre 1987



A-t-on enfin découvert l'anti-gravité? Non, dans le cas de cette rondelle de céramique qui "flotte" à la verticale de quatre aimants il s'agit tout simplement de supraconductivité. Vous trouverez dans cet article tout ce que l'on sait actuellement sur les supraconducteurs. (Photo: gracieusement fournie par Philips Aix-la-Chapelle)

## Services

Répertoire des Annonceurs .....	22
Elektor Software Service (ESS) .....	50
Circuits imprimés en libre-service .....	50
Petites Annonces Gratuites Elektor .....	78

## Informations

Les supraconducteurs .....	27
Marché .....	67
Elekture .....	74

## REALISATIONS

### Micro-informatique

Satellite d'affichage ..... 32

Interspeeder pour Polyphème ..... 38  
Pseudo-(P)ROM de 32 Koctets en CMS ..... 67

### Mesure

Convertisseur N/A à 14 bits ..... 42

### Loisirs

Commande numérique d'un moteur de R.C. 53

### Photographie

Diaporama + son stéréo ..... 61

### Domestique

(Re)chargeur d'accu à 1F ..... 68  
Gradateur pour charges inductives ..... 70  
X. Durbecq, Thomson CSF

## elektor infocarte 128

### la réactance des condensateurs

### information générale 33

La résistance au courant alternatif (réactance capacitive) des condensateurs peut être calculée à l'aide de la formule suivante:

$$X_c = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$$

formule dans laquelle f représente la fréquence en Hz, C la capacité en F. La valeur de la réactance X est exprimée en  $\Omega$ .

Le tableau donné au dos de cette infocarte permet de déterminer rapidement l'ordre de grandeur d'une réactance capacitive.

Pour garder à ce tableau une lisibilité correcte nous ne donnons pas toutes les valeurs extrêmes. Avec un condensateur de 10 pF par exemple, aux fréquences inférieures à 10 kHz la valeur de la réactance est si élevée que son indication n'a pas de sens. On peut bien évidemment effectuer des extrapolations. La même remarque s'applique pour les fréquences très élevées, lorsque la valeur de la réactance tombe en-dessous de 1  $\Omega$ .

Il est aisé de déterminer une valeur intermédiaire: si l'on multiplie la fréquence par un facteur 3, il faudra diviser la réactance par ce même facteur 3. De même, si l'on désire connaître la réactance d'un condensateur de 330 pF à 1 MHz, on prendra la colonne 10 MHz du tableau et on lira la valeur présente à l'intersection de la rangée 33 pF et de la colonne 10 MHz.

## elektor compocarte

### transistors BFR91 et BFR91A

#### caractéristiques

$I_{CB0} \leq 50$  nA ( $U_{CB} = 5$  V)  
 $h_{FE} > 40$  (typ. 90,  $I_C = 30$  mA,  $U_{CE} = 5$  V)  
 $f_T$  BFR91: 5 GHz ( $I_C = 30$  mA,  $U_{CE} = 5$  V,  $f = 500$  MHz)  
BFR91A: 6 GHz  
F BFR91: typ. 1,9 dB ( $I_C = 2$  mA,  $U_{CE} = 5$  V,  $f = 500$  MHz)  
BFR91A: typ. 1,6 dB ( $I_C = 4$  mA,  $U_{CE} = 8$  V,  $f = 800$  MHz)  
BFR91A: typ. 2,3 dB ( $I_C = 30$  mA,  $U_{CE} = 8$  V,  $f = 800$  MHz)

#### Capacité contre-réactive $C_{re}$ :

BFR91: typ. 0,8 pF ( $I_C = 0$  mA,  $U_{CE} = 5$  V,  $f = 1$  MHz)  
BFR91A: typ. 0,6 pF ( $I_C = 0$  mA,  $U_{CE} = 5$  V,  $f = 1$  MHz)

#### type

BFR91  
BFR91A  
transistor NPN pour amplis UHF tels qu'amplificateurs d'antenne, oscilloscope, analyseurs de spectre, etc  
Le BFR91A est le successeur du BFR91.

#### maxima

BFR91	BFR91A
15	15
12	12
2	2
35	35
180	300
150	
0,5	0,3

$U_{CB0}$  V  
 $U_{CE0}$  V  
 $U_{EB0}$  V  
 $I_{CAV}$  mA  
 $P_{tot}$  mW<sup>1)</sup>  
 $T_j$  °C  
 $R_{thj-a}$  K/(mW<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> pour  $T_a \leq 60^\circ\text{C}$   
<sup>2)</sup> monté sur circuit imprimé de  $40 \times 25 \times 1$  mm

Les valeurs indiquées correspondent aux conditions données entre parenthèses

D46

## elektor - infocartes

# Kits = Haut de gamme.

# DAVIS

## ACOUSTICS

Kevlar                      Carbone

Fibre de verre          Graphite

FABRICANT FRANÇAIS

DECOUVREZ LA GAMME  
DES HAUT-PARLEURS  
DE HAUTE TECHNOLOGIE  
**DAVIS ACOUSTICS**  
CHEZ LES SPÉCIALISTES  
SUIVANTS:

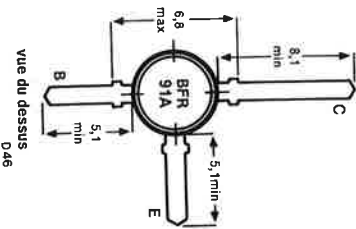
Bordeaux SOLISELEC 26, cours Alsace-Lorraine  
Amiens SELAC 7, rue Jean Calvin  
Lille LA MAISON DU H.P. 21, rue Nicolas Leblanc  
Lyon TOUT POUR LA RADIO 66, cours Lafayette  
Lyon LA BOUTIQUE DU H.P. 50, cours de la Liberté  
Montpellier PASCAL HIFI 22, rue du Pyla Gesly  
Toulouse LA MAISON DU H.P. 8, rue Ozanne  
Toulon ETS ARLAND 8, rue de la Fraternité  
Mulhouse AUDIOTOP 14, avenue Maréchal Joffre  
Grenoble AUDIO LABO 4, rue Beccaria  
Tours AMPLITUDE 84, rue du Commerce  
Angers ELECTRONIC LOISIRS 11-13, rue Beaupert  
Strasbourg ALSA KIT 10, quai Finkwiller  
Rouen ETS COURTIN 52, rue de la Vicomté  
Marseille MIRAGE DES ONDES 44, rue Jullien  
Avignon KITS & COMPOSANTS 16, rue St Charles  
Rennes R.E.R. 30, bd de la Liberté  
Caen SCOPE HIFI 6, rue Busquet  
Cherbourg ELECTRO NORD COTEN 16, rue Tour Carrée  
Nice HIFI Diffusion 19, rue Tonduti de l'escarène  
Nancy ELECTRONIQUE SERVICE 63, rue Charles III  
Le Havre SONOKIT 74, rue Victor Hugo  
Beauvais ELECTRO-SHOP 12, rue du 27 Juin  
Belfort ISEM 170, rue Jean Jaurès  
Montpellier CORELEC 4, rue Denise  
Dôle HIFI MUSY 18, Grande Rue  
St Dié KLINGER FAVRE 9, rue de la Croix  
Paris COMPOKIT 174, Bd du Montparnasse  
Paris ETS TERAL 26, rue Traversière  
Paris LA MAISON DU H.P. 138, rue Parmentier  
Paris NORDRADIO 139, rue Lafayette  
Chambéry AUDIO ELECTRONIQUE 106, rue d'Italie  
Besançon ETS REBOUL 34, rue d'Arène  
Caen Mirake 45, rue Géole

Italie BETA SYSTEME Milan  
R.F.A. AUDIO PROJEKT Stuttgart  
Hollande BNS De Hoogt 8 5175 AX Loon op Zond  
Suisse GABEREL Sus Pont - Fontaine

14, rue Beranger  
94100 Saint-Maur-des-Fossés  
Tél. 48.83.07.72

**elektor compocarte**

transistors  
BFR91 et BFR91A



Gain en puissance G:

BFR91: typ. 18 dB ( $I_C = 30 \text{ mA}$ ,  $U_{CE} = 5 \text{ V}$ ,  $f = 500 \text{ MHz}$ )  
BFR91A: typ. 14 dB ( $I_C = 30 \text{ mA}$ ,  $U_{CE} = 8 \text{ V}$ ,  $f = 800 \text{ MHz}$ )

Capacité de collecteur  $C_c$ :

BFR91: typ. 0,7 pF ( $I_E = 0 \text{ mA}$ ,  $U_{CB} = 10 \text{ V}$ ,  $f = 1 \text{ MHz}$ )  
BFR91A: typ. 0,9 pF ( $I_E = 0 \text{ mA}$ ,  $U_{CB} = 5 \text{ V}$ ,  $f = 1 \text{ MHz}$ )

Capacité d'émetteur  $C_e$ :

BFR91: typ. 2,5 pF ( $I_C = 0 \text{ mA}$ ,  $U_{EB} = 0,5 \text{ V}$ ,  $f = 1 \text{ MHz}$ )  
BFR91A: comme BFR 91

**elektor - infocartes**

**elektor infocarte**

information  
générale 33

la réactance des  
condensateurs

C	pF	pF	pF	pF	pF	pF	pF	pF	pF
	10 kHz	100 kHz	1 MHz	10 kHz	100 kHz	1 MHz	10 kHz	100 kHz	1 MHz
10	1M6	159 k	16 k	1k6	159 Ω	16 Ω	1.6 Ω	16 Ω	1.6 Ω
12	1M3	133 k	13 k	1k3	133 Ω	13 Ω	1.3 Ω	13 Ω	1.3 Ω
15	1M	106 k	11 k	1k	106 Ω	11 Ω	1.1 Ω	11 Ω	1.1 Ω
18	884 k	88 k	9 k	884 Ω	88 Ω	9 Ω	88 Ω	9 Ω	88 Ω
22	723 k	72 k	7 k	723 Ω	72 Ω	7 Ω	72 Ω	7 Ω	72 Ω
27	589 k	59 k	5k9	589 Ω	59 Ω	5.9 Ω	589 Ω	59 Ω	5.9 Ω
33	482 k	48 k	4k8	482 Ω	48 Ω	4.8 Ω	482 Ω	48 Ω	4.8 Ω
39	408 k	41 k	4k1	408 Ω	41 Ω	4.1 Ω	408 Ω	41 Ω	4.1 Ω
47	339 k	34 k	3k4	339 Ω	34 Ω	3.4 Ω	339 Ω	34 Ω	3.4 Ω
56	284 k	28 k	2k8	284 Ω	28 Ω	2.8 Ω	284 Ω	28 Ω	2.8 Ω
68	234 k	23 k	2k3	234 Ω	23 Ω	2.3 Ω	234 Ω	23 Ω	2.3 Ω
82	194 k	19 k	1k9	194 Ω	19 Ω	1.9 Ω	194 Ω	19 Ω	1.9 Ω
100	159 k	16 k	1k6	159 Ω	16 Ω	1.6 Ω	159 Ω	16 Ω	1.6 Ω

vente par Correspondance :

BP 513  
59022 LILLE CEDEX  
tél. : 20.52.98.52

Magasin :  
5 rue de Cambrai 59000 LILLE

## ÇA DEMENAGE !

SELECTRONIC s'implante sur  
1000 m<sup>2</sup> !

Parking gratuit assuré,  
Accès direct, autoroute et  
périphérique,  
Et bientôt la nouvelle ligne de  
métro à 300 m.



## PLEIN LA VUE POUR LA RENTREE !

L'événement de la rentrée 87 :  
la parution du nouveau catalogue  
SELECTRONIC.  
Plus de 220 pages en 2 couleurs...  
On se l'arrache déjà !

## ELECT... ... ET TONIC, LE CHOIX !

SELECTRONIC n'a pas son pareil  
pour vous proposer un tel éventail  
de matériel, une telle quantité, et  
une telle disponibilité...  
Plus de 10.000 références tenues  
en stock !



Réservez dès à présent  
le nouveau catalogue 87/88.  
Il vous sera adressé début  
septembre dès sa parution ;  
12,00 F seulement !

# IL EST PARU, ET NE COUTE QUE 12 F !



256 pages de composants,  
de matériels électroniques  
et d'informations techniques.

COUPON A RETOURNER D'URGENCE A :  
SELECTRONIC - BP 513 - 59022 LILLE CEDEX

Je désire recevoir le catalogue 87/88 de SELECTRONIC  
(joindre 12,00 F en timbres-poste pour frais d'expédition)

SOCIÉTÉ (facultatif) : .....

NOM : .....

PRÉNOM : .....

ADRESSE : .....

LOCALITÉ : ..... CODE POSTAL : .....

BUREAU DISTRIBUTEUR : .....

# THERMOMÈTRES



**PRÉCISION 0,1 °C**

de -19,9 à +69,9 °

Ce nouveau thermomètre peut être considéré comme une véritable centrale de mesure. Disposant d'une sonde intégrée au boîtier et d'une sonde externe (longueur du fil: 2 mètres), cet appareil est capable de déclencher une alarme sonore si un seuil, haut ou bas, est dépassé par l'une des sondes. Ces températures de seuil sont programmables. Une horloge est également intégrée.

**339<sup>F</sup> TTC**



**DIGITAUX «LUTRON»**

De -50° à +750 °C, ces thermomètres, équipés de sondes NiCr-NiAl atteignent des précisions de l'ordre de 0,75 % pour des mesures de 750 °C. Leurs afficheurs sont des LCD de 3 1/2 digits. Léger, le TM 902 C ne pèse que 120 g. Voici des outils indispensables à tous ceux dont l'activité gravite autour du chaud et du froid.

TM 901 C ..... **866<sup>F</sup> TTC**

TM 902 C ..... **990<sup>F</sup> TTC**

## SUPPORT DE COMPOSANT PLATE FORME



14 broches A 14P ..... 8,40  
16 broches A 16P ..... 11,50  
24 broches A 24P ..... 16,30

## CONNECTEURS A SERTIR

14 broches ..... 12,00  
16 broches ..... 16,00  
24 broches ..... 23,70  
40 broches ..... 25,00

## CLIPS TEST



14 broches ..... 77,80  
16 broches ..... 60,00  
24 broches ..... 108,00  
40 broches ..... 178,40

## SUPPORTS CI



8 à souder ..... 1,50  
16 broches ..... 2,10  
16 broches ..... 2,30  
18 broches ..... 2,60  
20 broches ..... 2,90  
20 broches décalé ..... 3,10  
24 broches ..... 3,50  
28 broches ..... 4,20  
40 broches ..... 5,50

## A wrapper

6 broches ..... 3,40  
14 broches ..... 4,50  
16 broches ..... 4,90  
18 broches ..... 5,90  
20 broches ..... 6,70  
22 broches ..... 7,20  
24 broches ..... 9,90  
28 broches ..... 10,90  
40 broches ..... 13,50

## Broches à wrap vector

8 broches ..... 2,50  
14 broches ..... 4,20  
16 broches ..... 4,40  
20 broches ..... 9,90  
22 broches ..... 6,50  
24 broches ..... 7,20  
28 broches ..... 8,20  
40 broches ..... 11,50

## INSERTION NULLE

16 broches ..... 49,50  
24 broches ..... 122,00  
28 broches ..... 57,80  
28 broches ..... 75,30  
40 broches ..... 69,80

## LESTOOL



24 broches ..... 149,00  
28 broches ..... 194,00  
40 broches ..... 240,00

## CONNECTEURS B.F. CONNECTEURS HP

HP mâle/41 S ..... 2,70  
HP fem/52 S ..... 2,45  
Emb HP lem/52HP ..... 1,90  
Emb HP mâle/52HP ..... 3,30  
Emb HP coupure ..... 2,50  
Prise HP à pression ..... 7,10

## FICHES RCA 48 CINCH



DB 9 mâle à souder ..... 12,80  
DB 9 fem à souder ..... 14,70  
Capot pour DB 9 ..... 15,00  
DB 9 coudeuse mâle ..... 34,40  
DB 9 coudeuse fem ..... 34,40  
DB 9 mâle à sertir ..... 35,60  
DB 9 fem à sertir ..... 35,60  
DB 15 mâle à souder ..... 20,20  
DB 15 fem à souder ..... 17,50  
DB 15 fem coudeuse ..... 13,50  
DB 15 coudeuse mâle ..... 14,80  
Capots DB 15 ..... 15,40

## RCA mâle

Fiche RCA mâle or ..... 9,80  
RCA fem ..... 2,50  
Fiche RCA fem or ..... 9,80  
Embase RCA ..... 2,50  
Embase CI RCA ..... 5,50

## PRISES CALCULATRICES

Mâle ..... 2,90  
Embase ..... 5,10  
Mâle de PG 13 W ..... 7,50

## CANON AUDIO

3 broches mâle ..... 29,75  
3 broches femelle ..... 34,80  
3 broches embase ..... 35,70  
5 broches mâle ..... 64,00  
5 broches femelle ..... 59,10

## FICHES DIN

Mâle 5 broches ..... 2,80  
Fem. 5 broches ..... 4,20  
Emb. 5 broches ..... 4,20  
Emb. 5 broches CI ..... 7,20  
Mâle 6 broches ..... 4,40  
Fem. 6 broches ..... 2,80  
Emb. 6 broches ..... 3,30  
Mâle 7 broches ..... 4,20  
Fem. 7 broches ..... 4,80  
7 br à verrou ..... 48,00  
Fem. prot. 7 br à verrou ..... 70,30  
Emb. 7 broches à verrou ..... 48,20  
Mâle 8 broches ..... 6,50  
Fem. 8 broches ..... 7,80  
Emb. 8 broches ..... 4,40

## FICHES MIC

Mâle mono 2,5 mm ..... 2,80  
Fem. mono 2,5 mm ..... 2,40  
Emb. mono 2,5 mm ..... 2,50  
Mâle mono 3,5 mm ..... 2,25  
Fem. mono 3,5 mm ..... 2,70  
Mâle mono métal 3,5 mm ..... 4,80  
Emb. mono 3,5 mm ..... 2,70  
Fem. mono métal 3,5 mm ..... 4,80  
Emb. mono métal 3,5 mm ..... 4,00  
Fem. mono métal 3,5 mm ..... 4,80  
Emb. mono 3,5 mm ..... 4,80  
Mâle stéréo 3,5 mm ..... 7,50  
Mâle stéréo 6,35 mm ..... 4,10  
Mâle mono métal 6,35 mm ..... 8,60  
Emb. mono 6,35 mm ..... 8,60  
Mâle stéréo 6,35 mm ..... 5,10  
Mâle stéréo métal 6,35 mm ..... 5,10  
Fem. stéréo 6,35 mm ..... 11,20  
Emb. stéréo ..... 5,30

## FICHES COAXIALES

Mâle ..... 3,60  
Femelle ..... 3,60  
Emb. châssis ..... 6,60

## PRISES CANON

DB 9 mâle à souder ..... 12,80  
DB 9 fem à souder ..... 14,70  
Capot pour DB 9 ..... 15,00  
DB 9 coudeuse mâle ..... 34,40  
DB 9 coudeuse fem ..... 34,40  
DB 9 mâle à sertir ..... 35,60  
DB 9 fem à sertir ..... 35,60  
DB 15 mâle à souder ..... 20,20  
DB 15 fem à souder ..... 17,50  
DB 15 fem coudeuse ..... 13,50  
DB 15 coudeuse mâle ..... 14,80  
Capots DB 15 ..... 15,40

## DB 15 mâle à sertir

DB 15 fem à sertir ..... 48,30  
DB 25 mâle à souder ..... 18,50  
DB 25 fem à souder ..... 23,00  
Capot DB 25 ..... 17,90  
Colonettes DB 25 ..... 3,80  
DB 25 mâle sertir ..... 49,50  
DB 25 fem sertir ..... 55,60  
DB 25 coudeuse mâle ..... 58,10  
DB 25 coudeuse fem ..... 51,00  
DB 25 à wrapper ..... 42,50  
DB 37 mâle à souder ..... 32,80  
DB 37 fem à souder ..... 39,80  
Capot pour DB 37 ..... 24,00  
DB 37 coudeuses fem ..... 21,00  
DB 37 fem à sertir ..... 28,80  
DB 50 mâle à souder ..... 54,00  
DB 50 fem à souder ..... 48,00  
Capots DB 50 ..... 27,40

## SENTRONICS



Mâle 14 b. à souder ..... 96,00  
Mâle 24 b. à souder ..... 96,00  
Emb. 24 b. à souder ..... 96,40  
Mâle 36 b. à souder ..... 38,60  
Mâle 36 b. à sertir ..... 49,20  
Mâle 50 b. à sertir ..... 58,60  
Emb. 36 b. à souder ..... 39,20  
Emb. 36 b. à sertir ..... 54,90  
Emb. 36 pour CI ..... 99,20  
Mâle 36 b. à souder câble plat ..... 84,20  
Mâle 50 b. à souder ..... 49,00  
Emb. 50 b. à souder ..... 87,00  
Emb. 50 b. à sertir ..... 43,20

## TYPE EUROPE

Mâle sans interv. ..... 37,50  
Fem. sans interv. ..... 43,90  
Mâle avec interv. ..... 29,75  
Fem. avec interv. ..... 42,95  
Mâle ..... 44,80  
Femelle ..... 72,20

## CONNECTEURS ALIMENTATION

Floppy 4 broches ..... 19,60  
Floppy mâle prolong. ..... 17,60  
Floppy 4 b. emb. ..... 17,80

## AMP.

2 broches emb. mâle ..... 4,80  
4 broches emb. mâle ..... 8,75  
6 broches emb. mâle ..... 6,40  
2 broches mâle ..... 1,95  
4 broches mâle ..... 2,20  
6 broches mâle ..... 3,90  
2 broches fem. ..... 1,95  
4 broches fem. ..... 2,20  
6 broches fem. ..... 3,00

## IBM

12 broches mâle ..... 11,20  
12 broches mâle ..... 14,80

## BARETTES ET BROCHES

Cons. Shunt ..... 1,90  
Barette fem. 36 broches sécable ..... 13,30  
Mâle coudeuse pliure 2,54 ..... 44,80  
Mâle coudeuse pliure 5,08 ..... 49,80  
Mâle sécable 20 broches ..... 11,50  
Tulipe en bande sécable 32 broches ..... 9,60

## CONNECTIQUE DIVERSE

Prise LEMO ..... 36,00  
A verrouil. mâle ..... 36,00  
A verrouil. fem. ..... 36,00  
Bananes Mâle rapide exclus ..... 8,25  
Mâle 4 mm ..... 3,40  
Prolongateur 4 mm fem. ..... 2,90  
4 mm embase ..... 2,25  
Mâle 2 mm ..... 3,50  
Embase 2 mm ..... 3,50

## BORNIER A VIS

3 plots pour CI ..... 4,80  
4 plots ..... 5,20  
5 plots ..... 6,30  
8 plots ..... 9,25  
Prise tel ..... 38,50  
Emb. tel ..... 25,20  
Péritel mâle ..... 19,00  
Péritel fem. ..... 23,50  
Péritel châssis ..... 6,00  
BNC mâle ..... 16,20  
BNC fem. ..... 19,30  
BNC ..... 13,80  
Fiche mâle PL 259 ..... 9,20

## TYPE BERG

A souder, pas de 2,54  
2x10 broches ..... 41,50  
2x13 broches ..... 45,00  
2x17 broches ..... 68,00  
2x20 broches ..... 62,00  
2x25 broches ..... 74,40

## A souder, pas de 3,96

6 broches ..... 4,50  
2x8 broches ..... 19,80  
10 broches ..... 5,30  
2x12 broches ..... 53,40  
2x6 broches ..... 18,00  
15 broches ..... 14,00  
18 broches ..... 13,20  
2x18 broches ..... 19,50  
2x22 broches ..... 56,50  
2x40 broches ..... 119,00  
22 broches ..... 12,50  
47 broches ..... 82,80  
2x50 broches à souder pas 3,17 ..... 97,00

## A souder, pas de 2,54

2x10 broches ..... 41,50  
2x13 broches ..... 45,00  
2x17 broches ..... 68,00  
2x20 broches ..... 62,00  
2x25 broches ..... 74,40

## A souder, pas de 3,96

6 broches ..... 4,50  
2x8 broches ..... 19,80  
10 broches ..... 5,30  
2x12 broches ..... 53,40  
2x6 broches ..... 18,00  
15 broches ..... 14,00  
18 broches ..... 13,20  
2x18 broches ..... 19,50  
2x22 broches ..... 56,50  
2x40 broches ..... 119,00  
22 broches ..... 12,50  
47 broches ..... 82,80  
2x50 broches à souder pas 3,17 ..... 97,00

## PRISES CANON

DB 9 mâle à souder ..... 12,80  
DB 9 fem à souder ..... 14,70  
Capot pour DB 9 ..... 15,00  
DB 9 coudeuse mâle ..... 34,40  
DB 9 coudeuse fem ..... 34,40  
DB 9 mâle à sertir ..... 35,60  
DB 9 fem à sertir ..... 35,60  
DB 15 mâle à souder ..... 20,20  
DB 15 fem à souder ..... 17,50  
DB 15 fem coudeuse ..... 13,50  
DB 15 coudeuse mâle ..... 14,80  
Capots DB 15 ..... 15,40

## TYPE BERG

A souder, pas de 2,54  
2x10 broches ..... 41,50  
2x13 broches ..... 45,00  
2x17 broches ..... 68,00  
2x20 broches ..... 62,00  
2x25 broches ..... 74,40

## A souder, pas de 3,96

6 broches ..... 4,50  
2x8 broches ..... 19,80  
10 broches ..... 5,30  
2x12 broches ..... 53,40  
2x6 broches ..... 18,00  
15 broches ..... 14,00  
18 broches ..... 13,20  
2x18 broches ..... 19,50  
2x22 broches ..... 56,50  
2x40 broches ..... 119,00  
22 broches ..... 12,50  
47 broches ..... 82,80  
2x50 broches à souder pas 3,17 ..... 97,00

## PRISES CANON

DB 9 mâle à souder ..... 12,80  
DB 9 fem à souder ..... 14,70  
Capot pour DB 9 ..... 15,00  
DB 9 coudeuse mâle ..... 34,40  
DB 9 coudeuse fem ..... 34,40  
DB 9 mâle à sertir ..... 35,60  
DB 9 fem à sertir ..... 35,60  
DB 15 mâle à souder ..... 20,20  
DB 15 fem à souder ..... 17,50  
DB 15 fem coudeuse ..... 13,50  
DB 15 coudeuse mâle ..... 14,80  
Capots DB 15 ..... 15,40

# LA MESURE C'EST PENTA ET ÇA DÉMÉNAGE

HUNG CHANG OS 620

CROTECH 3031

**2389<sup>F</sup> TTC**

**2990<sup>F</sup> TTC**



Un simple trace précis et robuste. Compact et léger, l'affiche des performances de premier ordre. Equipé d'un coupleur interne ou externe, d'un trigger automatique ou manuel, d'un testeur de composants (let, zen, capacités, inductances), c'est l'auxiliaire idéal de tout électronicien. Garantie 1 an. Livré avec sonde. Caractéristiques: Bande passante 20 MHz. Sensibilité 2 mV/div. Balayage 40 ns/div. Trigger à 25 MHz. Impédance 1 M $\Omega$ , 25 pF. Entrée max 400 V. Expansion x 5. Testeur de composants. Poids 5 kg.



Fabriqué comme les automobiles. Longtemps ignoré du marché français, HUNG CHANG est pourtant le premier constructeur coréen. Son énorme avantage ? Il fabrique ses oscilloscopes en très grande série. Le résultat ? Un 2 x 20 MHz aux excellentes possibilités à un prix très bas... Caractéristiques: Bande passante 2 x 20 MHz. Sensibilité 5 mV/div. Balayage 40 ns/div. Trigger à plus de 50 MHz. Impédance 1 M $\Omega$ , 20 pF. Entrée max 600 Vpp ou 300 V. Expansion x5. Trigger int. ou ext. Coupleur AG, HF, RES et TV. Testeur de composants. Poids 7 kg. Garantie 1 an. Livré avec sondes.

# PENTASONIC

Heures d'ouverture des magasins: du lundi au samedi de 9 h à 19 h 30 sauf PENTA 8 qui ferme à 19 h et PENTA 69 qui ouvre du mardi au samedi de 10 h à 19 h 30.

...Si vous trouvez moins cher, dans Paris, un matériel identique à celui que nous distribuons et que vous en apportez la preuve, PENTASONIC vous fera une remise supplémentaire de: **5%**

\* Sur les articles en stock disponibles

## BECKMAN INDUSTRIAL™



**DM10**

17 gammes  
Précision 0,8%  
Imp.: 1 M $\Omega$

**348<sup>F</sup> TTC**



**DM25L**

30 gammes  
gain des transistors,  
Test logique. Calibre 2 A.  
Lecture 200 M $\Omega$

**690<sup>F</sup> TTC**



**DM800**

28 gammes  
4 1/2 digits.  
Fréquencemètre  
Bip sonore.  
Mémoire

**1356<sup>F</sup> TTC**



**OSCILLOSCOPE 9020**

2 x 20 MHz équipé d'une ligne à retard

**4684<sup>F</sup> TTC**



**GENERATEUR DE FONCTIONS**

FG2. Signaux sinus carré, triangle pulse

**1978<sup>F</sup> TTC**



**ALIMENTATION AL 745 AX**

**560 F**

Réglable de 0 à 15 V  
Contrôlé par voltmètre. Régulation < 1%  
Intensité de 0 à 3 A  
réglable. Contrôlé par ampèremètre. 3 systèmes de protection.  
CV 851. Convertisseur de 12 VCC en 220 VCA à partir d'une batterie. PUIS. 220 VA. Idéal pour caravaning, bateau, etc.

**2266 F TTC**

AL 822. Alim. 0 à 30 V/2 A et 0 à 60 V/5 A. **3180 F TTC**  
AL 812. Alim. 0 à 30 V/2 A avec contrôle et réglage de l'intensité. **690 F TTC**



**TIMER A MICROPROCESSEUR**

**PROMOTION PENTA**

**297<sup>F</sup> TTC**

Ce timer commande sur 7 jours des séquences de quelques secondes à plusieurs heures sur ses 4 sorties disponibles. Choisir comme horloge de chevet sophistiquée en programmation. Lumière graduelle de la lumière. la radio ou la machine à café. Il est particulièrement indiqué pour les aquariums et surtout pour la stimulation de présence.

## PERCEUSE ET ACCESSOIRES

COFFRET MAXICRAFT ..... **232,20 F TTC**  
comportant 1 perceuse et 15 accessoires, meule, disque, forets, fraise et mandrin. Pour tous travaux électroniques.  
SCIE SAUTEUSE pour bois et métaux ..... **180 F TTC**  
Angle de coupe 90°, s'adapte sur perceuse de précision  
(295 F TTC)  
SCIE CIRCULAIRE 18000 T/M ..... **372 F TTC**  
pour bois, plastiques, métaux tendres et époxy. Alim. de 12 à 18 V (transfo séparé).

## RACKS PROFESSIONNELS

Coiffres noirs 19" équipés de 2 poignées sur la face avant en alu minimum peint. Très belle finition.  
Rack 1 unité (H. 60 x L.435 x P.290 mm) ..... **228 F TTC**  
Rack 2 unités (H.100 x L.435 x P.290 mm) ..... **254 F TTC**  
Rack 3 unités (H.140 x L.435 x P.290 mm) ..... **287 F TTC**  
Rack 4 unités (H.180 x L.435 x P.290 mm) ..... **320 F TTC**

## HAMEG : UN NOM QUI EN DIT LONG



**HM 2036,**  
le plus vendu en Europe  
**3990 F/TTC**  
Bande passante 2 x 20  
MHz. Sensibilité 2 mV/div.  
Balayage 20 nS/div. Trig-  
ger à 20 MHz. Impédance 1 M $\Omega$ , 30 pF. Entrée max 400 V. Expansion  
x 10. Testeur de composants. Poids 7 kg.



**HM 204,**  
signe particulier:  
performance  
**5480 F/TTC**  
Bande passante 2 x 20  
MHz. Sensibilité 1 mV/div.  
Balayage 10 nS/div. Retard de balayage. Durée d'inhibition variable.  
Trigger à 50 MHz. Impédance 1 M $\Omega$ , 30 pF. Entrée max 400 V. Expansion  
x 10. Testeur de composants. Poids 7 kg.



**HM 605,**  
un 2 x 60 MHz musclé  
**7390 F/TTC**  
Bande passante 2 x 60  
MHz. Sensibilité 1 mV/div.  
Balayage 5 nS/div. Retard  
de balayage. Durée d'inhibition variable. Trigger à 60 MHz. Impédance  
1 M $\Omega$ , 30 pF. Entrée max 400 V. Expansion x 10. Générateur de  
signaux carrés 1 MHz. Garantie 2 ans. Livré avec 2 sondes.

## TEKTRONIX 2225



### 7495 F / HT

Leader depuis 40 ans, Tektronix tend vers la perfection. Une aura de prestige entoure la technologie qui préside à la réalisation de ses appareils. Le 2225 réunit les solutions d'avant garde qui assurent confort et possibilités étendues d'utilisation. Venez l'essayer chez Penta.  
Bande passante 2 x 50 MHz. Sensibilité 500  $\mu$ V/div. Balayage 5 nS/div. Impédance 1 M $\Omega$ , 25 pF. Entrée maxi 400 V. Expansion x 50. Déclenchement crête/crête, auto, normal, trame, ligne TV, monocoup. Couplage alternatif/continu. Rejection HF/BF. Poids 6 kg.  
Garantie 3 ans. Livré avec 2 sondes.

**Penta 8**  
**Penta 13**  
**Penta 16**  
**Penta 69**

35, rue de Turin, 75008 Paris (magasin). Tél. : 42.93.41.33  
Métro : Digne, St-Lazare, Place Cligny  
10, bd Anjo, 75013 Paris. Tél. : 43.36.26.00. Métro : Gobelins  
(service correspondance et magasin)  
5, rue Maurice-Bourdets, 75018 Paris (magasin). Tél. : 45.24.23.18. Télex : 614.729  
(Pont de Grenelle). Métro : Charles-Michels  
7, av. Jean-Jaures, 69007 Lyon.  
Tél. : 16.72.73.10.39

## SPECIAL TV

### ANTENNE ACTIVE COULEUR



Cette antenne est spécialement conçue pour une utilisation en intérieur. Sa conception la destine aux bateaux, aux caravanes ou au camping...  
Elle permet de faire soit en 110/220 V - 50 Hz, soit en courant continu de 12 V - 85 mA. En regard de ses performances, ses dimensions réduites étonnent compte tenu des efforts qu'elle fournit.  
Bande : UHF de 20 à 24 dB, VHF de 24 à 26 dB.  
Support AVIAR : UHF 16 dB, VHF 0 dB.  
Dimensions : 680 x 470 x 50 mm.  
Poids : 950 g.

**398<sup>f</sup> TTC**

### ANTENNES INTÉRIEURES



Antenne VHF/UHF couleur (spéciale CANAL +)

**145<sup>f</sup> TTC**

Cette antenne spécialement conçue pour la réception des signaux faibles a déjà permis à de nombreux foyers, défavorisés par une position géographique difficile, de capter CANAL + et les autres chaînes privées sans problème. Bien sûr, elle comprend 5 éléments et 2 foyers.  
Bande : VHF 5 dB - UHF 8 dB  
Antenne radar 7000

**342<sup>f</sup> TTC**

Antenne de type parabolique

**392<sup>f</sup> TTC**

### ANTENNE CANAL +



Cette antenne comprend une antenne large bande LO 5 à 10, équipée de nombreux éléments (elle reçoit les signaux polarisés horizontalement et verticalement), un coupleur VHF/UHF, 5 mètres de câble coaxial et un rouleau d'adhésif. Grâce à ce kit, recevez chez vous CANAL + et les autres chaînes privées sans problème. Bien sûr, cette antenne ne décode pas CANAL + mais assure la réception de ses images dans les meilleures conditions possibles. Heureux possesseurs du décodeur adéquat.

**244<sup>f</sup> TTC**

## METEX L'EXTERMINATEUR



M-3650  
**690<sup>f</sup> TTC**

Ce multimètre est un tueur de laboratoire. Les amateurs les plus avertis possèdent un transistomètre, un capacimètre, un voltmètre, un ampèremètre, un fréquence-mètre, un ohmmètre et un grand atelier pour utiliser cette armée d'appareils.  
Le M-3650, lui, réunit toutes ces fonctions plus quelques autres et tient dans la main. Son afficheur à cristaux liquides est d'une clarté exceptionnelle grâce à ses dimensions peu communes.

## PANTEC MICROS MULTIMÈTRES NUMÉRIQUES



ZIP PAN 35C PAN 35  
**626<sup>f</sup> TTC 370<sup>f</sup> TTC 329<sup>f</sup> TTC**

Réduire un multimètre à la taille d'une carte de crédit comme le PAN 35 ou à celle d'un gros feutre pour le ZIP, c'est le travail de miniaturisation qu'ont réalisé les ingénieurs de chez PANTEC. Équipés d'une commutation de gamme automatique, ces multimètres très complets possèdent des avantages tels qu'une montre à quartz intégrée, équipée d'un chronomètre.  
Ces petites merveilles de technologie sont, en plus, d'un prix très abordable chez PENTA.

## LUTRON DIGITAL MULTIMETER



DM 6018 .. **892<sup>f</sup> TTC**

VCC de 200 mV à 1000 V. VICA de 200 mV à 750 V. Ohms de 200 à 20 M. A/C/C CA de 2 mA à 10 A. Transistors HFE de 0 à 1000 NPN/PNP. Température de -50° à +750 °C.

DM 6016.  
LE PLURIMULTIMÈTRE. **760 F/TTC**  
Mêmes caractéristiques que le DM 6018, mais la sonde de température est remplacée par un capacimètre de 2 nF à 20 pF.

DM 6015 ..... **1046 F/TTC**  
Est équipé d'une pince ampèremétrique VCC de 200 mV à 1000 V. VICA de 200 mV à 750 V. Ohms de 200 à 2 M. Courant de 20 A à 500 A. Protection jusqu'à 1000 A.

La mesure «made in Japan» n'a pas fini de nous étonner. Il y a quelques années les capacimètres, transistomètres et les multimètres étaient rares donc chers. Aujourd'hui LUTRON vous présente sa gamme d'appareils répondant aux spécifications les plus pointues.

**PENTASONIC**  
**VOUS OFFRE LA LIBERTÉ**  
**D'ENTREPRENDRE**  
Vous avez l'enthousiasme, rejoignez-nous, prenez les commandes d'un magasin PENTA dans votre région.  
Sur simple demande à PENTA 16,  
5, rue Maurice-Bourdets, 75016 PARIS,  
nous vous ferons parvenir un dossier sur :  
**LA FRANCHISE PENTA**  
La première franchise proportionnelle



DIODES	TRANS	RESIST	CONDOS	TRANS	RESIST	CONDOS	TRANS	RESIST	CONDOS
D 416-1	2200	18,00	24 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-2	2200	18,00	26 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-3	2200	18,00	28 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-4	2200	18,00	30 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-5	2200	18,00	32 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-6	2200	18,00	34 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-7	2200	18,00	36 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-8	2200	18,00	38 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-9	2200	18,00	40 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-10	2200	18,00	42 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-11	2200	18,00	44 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-12	2200	18,00	46 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-13	2200	18,00	48 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-14	2200	18,00	50 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-15	2200	18,00	52 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-16	2200	18,00	54 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-17	2200	18,00	56 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-18	2200	18,00	58 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-19	2200	18,00	60 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-20	2200	18,00	62 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-21	2200	18,00	64 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-22	2200	18,00	66 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-23	2200	18,00	68 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-24	2200	18,00	70 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-25	2200	18,00	72 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-26	2200	18,00	74 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-27	2200	18,00	76 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-28	2200	18,00	78 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-29	2200	18,00	80 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-30	2200	18,00	82 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-31	2200	18,00	84 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-32	2200	18,00	86 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-33	2200	18,00	88 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-34	2200	18,00	90 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-35	2200	18,00	92 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-36	2200	18,00	94 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-37	2200	18,00	96 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-38	2200	18,00	98 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00
D 416-39	2200	18,00	100 00000 MHZ	8088-2	1000	18,00	8088-2	1000	18,00

# VISEZ JUSTE

## INCROYABLE

30 TRANS BC POUR	12,00
30 TRANS BF POUR	13,50
60 TRANS BC BF 2N POUR	28,00
15 REGULATEURS DIVERS	45,00
20 LED ASSORTIES POUR	10,00
50 CAPA LCC 63 V POUR	40,00
30 CIRCUIT TTL POUR	45,00
30 SUPPORT DL POUR	40,00
20 CONDO CHIMIQUES	20,00
3 SOCLES SECTEUR US	9,50
10 QUARTZ POUR	30,00
LOT DE SUPPORT BAS PROFIL TULIPE	75,00
CONTACT OR LES 30 SUPPORTS	75,00
PRODUIT KF DEPARNAGE ET ENTRETIEN	33,00
STANDART F2	24,00
MINI F2	32,00
STANDART GIVRANT 50	26,00
MINI GIVRANT 50	34,50
STANDART SITESEC	26,50
MINI SITESEC	59,00
MAXI SOUFL-RONT	65,00
NETT SOUDURE	18,90
GRAISSE SILICONE 500 SERINGUE	22,60
COMPOUND TRANSISTORS SERINGUE	22,60

## PRODUIT KF: CIRCUIT IMPRIME

NON PRESENSIBILISES:	
BAKELITE 200 x 300 NP SF	6,00
EPOXY 200 x 300 NP SF	29,50
EPOXY 200 x 300 NP DF	34,50
PRESENSIBILISES:	
BAKELITE 200 x 300 PR SF	42,70
EPOXY 200 x 300 PR SF	54,00
EPOXY 200 x 300 PR DF	59,00
REVELATEUR POSITIF	
LE SACHET POUR 1 LITRE	6,00
DIAPHANE	27,00
PERCHLORURE DE FER EN SACHET	16,30
PERCHLORURE DE FER LE LITRE	22,00
PERCHLORURE DE FER	
BIDON DE 5 LITRE	85,00
DETACHANT POUR PERCHLORURE	8,30
GOMME ABRASIVE	19,50
ETAIN CHIMIQUE A FROID	56,00
ARGENT CHIMIQUE A FROID	182,50

## POUR LES AUTRES PRO-DUITS KF NOUS CONSULTEZ

DISQUETTES 5" 1/4 DF DD LES 10	39,00
BOITE DE RANGEMENT 130 DISQUETTES FERMETURE A CLEF TRÈS BELLE PRESENTATION	197,00
SOUSIS COMPATIBLE MICROSOFT	490,00
CARTE VIDEO IBM PC COULEUR	290,00
CABLE IMPRIMANTE PARALLELE	75,00
ALIMENTATION A DECOUPAGE	350,00
CANNON 25 POINTS MALE	9,50
CANNON 25 POINTS FEMELLE	9,50
CANNON 15 POINTS MALE	9,50
CANNON 15 POINTS FEMELLE	9,50
CANNON 9 POINTS MALE	8,50
CANNON 9 POINTS FEMELLE	8,50
CANNON 9 POINTS FEMELLE COUDE	8,50
CI	15,50
CAPOT CANNON 25 POINTS	8,50
CAPOT CANNON 15 POINTS	8,50
CAPOT CANNON 9 POINTS	7,50
CONNECTEUR HE10 FEMELLE 2 x 10 POINTS A SERTIR	15,50
REGULATEUR EN PROMOTION	4,00
7805 TO 220	4,00
7812 TO 220	4,00
7912 TO 220	4,00

## RAM 4164-15 neuves

13,00

## PROMO DU MOIS:

TDA 4565	52,00
LIGNE A RETARD BOBINE 470 NS 1.150 Ω	35,00
TDA 2593	15,50
6802	29,00
CD 4052	4,50
CD 4053	4,50
CD 4066	1,90
PERITEL MALE	10,00
PERITEL FEMELLE	6,50

## MEILLEURS QUE LE WRAPPING

Le STYLO CIRCUIT-KF vous permet de réaliser vos circuits d'essais et vos cartes de développement sur une surface en carton ou plastique, ou même isolante avec de simples composants actifs ou passifs.

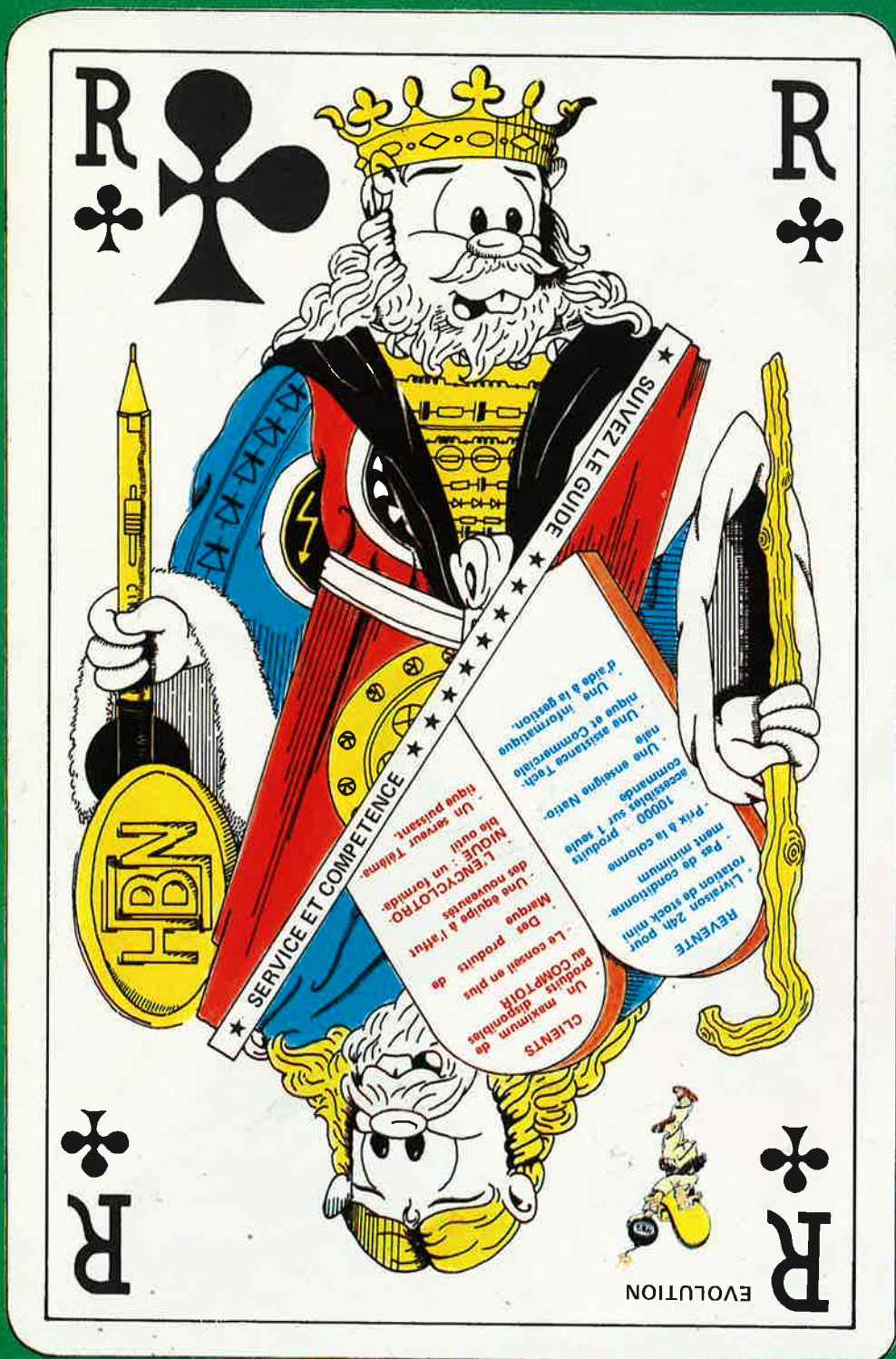
REVOLUTIONNAIRE	
MEILLEURS QUE LE WRAPPING	
Le STYLO CIRCUIT-KF vous permet de réaliser vos circuits d'essais et vos cartes de développement sur une surface en carton ou plastique, ou même isolante avec de simples composants actifs ou passifs.	
PRINX DE LANCHEMENT	17,90 Fts
FICHES DE CONNEXION	5,25 Fts
4 BOBINES DE RECHANGES	29,50 Fts
3 PLACARDS PERFORÉS PLASTIQUE DIMI 100 x 150	23,50 Fts
DOCUMENTATION SUR SIMPLE DEMANDE	

## POUR UNE COMMANDE DE PLUS 400,00 F EN CADEAU: UNE SUPERBE BOITE DE RANGEMENT 10 CASES

L'ÉTAT FINANCIER EST EN SUITE D'UN RÈGLEMENT PAR CORRESPONDANCE. CONTRE RÉSERVATION PRÉALABLE DE 30,00 F JUSQU'À 5 KG AU DELÀ A PORT DU Minimum de commandes 100,00 F



# VOUS AVEZ UNE CARTE A JOUER



# EVOLUEZ A NOTRE TABLE



# ET VOUS SEREZ GAGNANT

**PLAQUES D'ESSAI**

**40F**

**A PASTILLES A BANDES**

**FORMAT EUROPE**

**40F**

**4 TYPES DE CONNEXIONS**

**REGLES DU JEU**

2N1711	2,50	74LS00	1,70
2N2222A	1,80	74LS02	1,70
2N2846	10,50	74LS04	2,00
2N2904A	2,80	74LS08	2,80
2N3055	6,10	74LS14	2,20
BC108B	1,80	MOS 4001	2,00
BC109C	2,40	MOS 4011	2,40
BC237	0,90	MOS 4027	3,00
BC547B	1,00	MOS 4049	3,20
OP7418br	3,00	MOS 4069	3,20
NE555	3,00	MOS 4093	3,20
1N4002	0,70	Regul. 7805 to 220	5,50
1N4007	0,70	7812 to 220	3,50
1N4148	0,70	Triac 6A 400V	3,80
1N914	1,00	8A 400V	2,50
Led 0,5 Rouge	0,70	Diac ST 32V	1,00
Led 0,5 Verte	0,70	Zener 4V 71W	1,00
Led 0,5 Jaune	0,70	12V 1W	1,00

**COMPTEZ VOS POINTS**

**JOKER**

**MCB-203-1070-K02M.C**

**HBN ELECTRONIC**

C'est une chaîne de magasins de couverture nationale de franchise et de vente en pleine expansion. C'est plus de 100 personnes à l'écoute de vos besoins.

Appellez moi au 26 82 02 22 ou écrivez moi : **HBN** rue du Val Clair BP 2739 51080 REIMS CEDEX

je vous indiquerai l'adresse du magasin le plus proche et vous donnerai tous les renseignements souhaités.

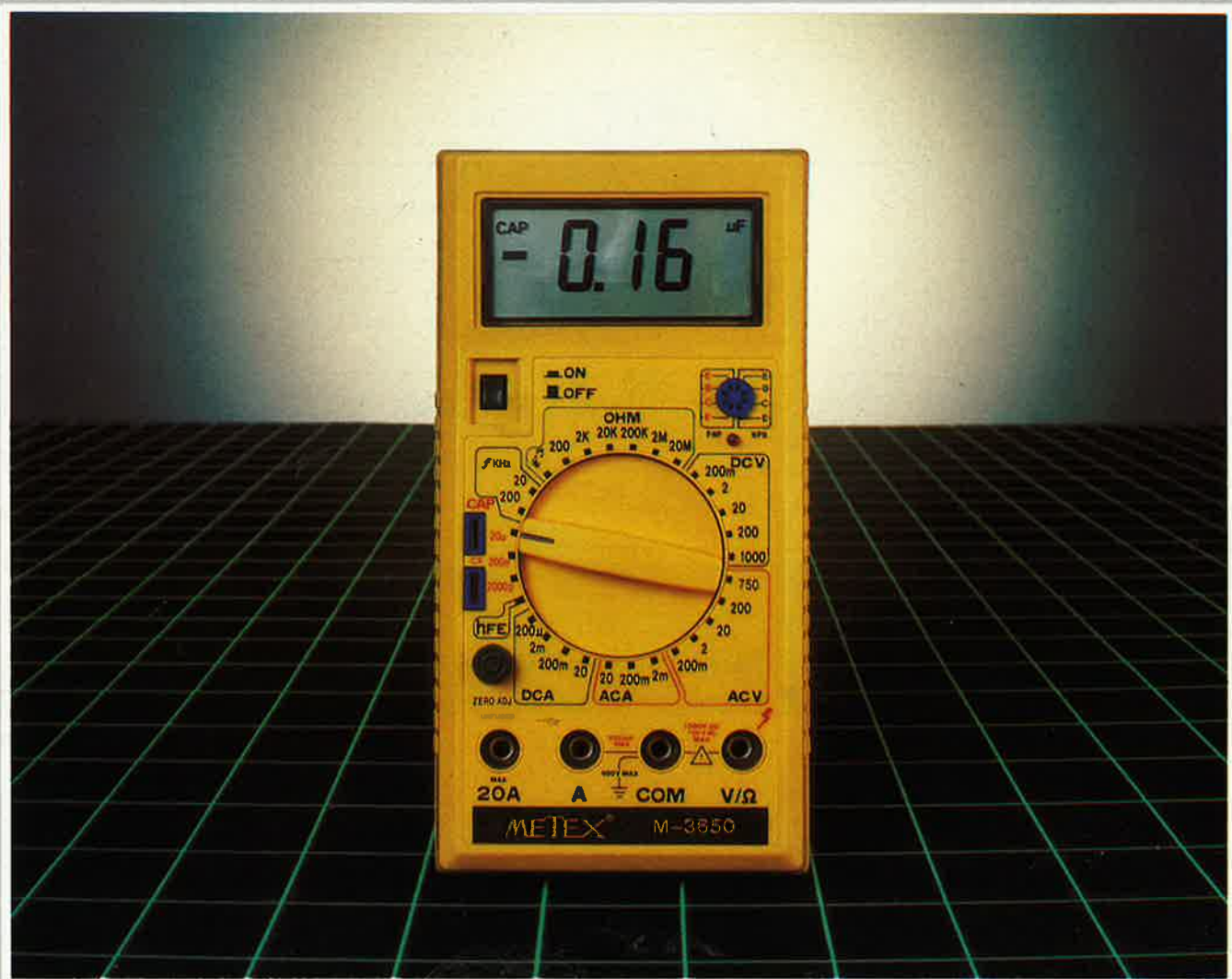
# ET UN FABULEUX JOKER



# METEX S'IMPOSE SUR LE MARCHE

## LE METEX 3650 700 F TTC

REVENDEURS NOUS CONSULTER.



**Fonctions :** Multimètre 20 A - Capacimètre - Fréquencemètre - Test transistors - Test diodes - Test sonore de continuité - Test ohm. Gamme de multimètres disponibles : M-3630 - M-3650 - M-4630 - M-4650

 **MANUDAX**

**IMPORTATEUR EXCLUSIF**

### PRINCIPAUX POINTS DE VENTE DU METEX M 3650 :

- |   |   |
|---|---|
| 06 - CITEM. ZI Secteur A - Bat. E - St LAURENT DU VAR     | 57 - FACHOT Electr. 5 Bd Robert Sérot - METZ                          |
| 13 - S.E.I. 34 Allée des Terres Marines - CASSIS          | 59 - GENERATION V.P.C. 3 Allée Gabriel - MARCQ EN BAROEIL             |
| 25 - REBOUL 72, rue de Trépillot - BESANÇON               | 68 - FD Composants 18 Rue de la Sinne - MULHOUSE                      |
| 27 - VARLET Electr. 35, rue du Mal-Joffre - EVREUX        | 69 - BERTREM Imp. Jean Cotton - CALUIRE                               |
| 29 - DECIBEL 39, Av. de la Gare - CONCARNEAU              | 73 - Electronique 2000 - Villetle - AJME                              |
| 31 - PROELECTRONIQUE 23, Allée Forain François - TOULOUSE | 75 - SYPER 60 Rue de Wattignies - PARIS 12 <sup>e</sup>               |
| 33 - DISCOMP 2 Ch. de la House, LA HOUSE CANEJAN - CESTAS | 75 - PENTASONIC 10 Bd Arago - PARIS 13 <sup>e</sup> (+ PENTA 16 et 8) |
| 36 - FLOTEK 44 rue Grande - CHATEAURoux                   | 75 - RADIO TV DOUANE 4 Rue Yves Toudic - PARIS 10 <sup>e</sup>        |
| 42 - RADIO SIM 29 rue Paul Bert - St ETIENNE              | 92 - M 3 A 31 Bd de la République - FONTENAY AUX ROSES                |
| 44 - E 44 65 Quai de la Fosse - NANTES                    | (Liste exhaustive sur demande)  |

60, rue de Wattignies  
75580 PARIS CEDEX 12

Tél. : (1) 43.42.20.50

Télex 213 005

**64, BOULEVARD de Stalingrad — 94400 VITRY-SUR-SEINE**



TOUS LES COMPOSANTS ELECTRONIQUES  
PROFESSIONNELS ET SERVICES

— INFORMATIONS DIVERSES —

— LES PRIX AFFICHES SONT HORS TAXES (TVA à 16%) ET CONCERNENT NOS CLIENTS DE COMPTE A POUR NOS CLIENTS SANS COMPTE IL Y A LIEU DE LES MAJORER DE 7% —  
— LES FRAIS DE PORT NE SONT PAS INCLUS (A TITRE INDICATIF POUR LES COLIS DE POIDS INF A 1KG ILS SONT A 35 \$07 TTC)  
— CONDITIONS GENERALES DE VENTE SUR DEMANDE

DAC08	25.98	AY33600	22.26
ADC0909	90.71	ADC0805	51.75
TMS3556	116.76	TMS1943NL	56.99
UA78340	25.30	TL783C	34.96
IM6402	22.26	MC3440A	40.05
MC3441	40.05	MC343A	40.05
MC3446	40.05	MC3447	50.29
MC3465	72.52	MC3470	69.14
MC68B02	56.07	MC68B2	34.57
68000P8	23.86	8801L1	81.29

80C31	74.20	82C55	21.24
80C35	90.71	82C59	73.76
80C39	90.71	82C84	73.51
80C65	52.28	82C88	55.96
80C86	181.29	R65C02-2	73.76
80C88	181.29	R65C22-2	72.51
82C30	50.08	R65C32	55.99
82C51	90.71	R65C45	24.79
82C55	94.08	R65C51	15.83
Z80 CMOS	57.76	MC146805	36.60
MC146816	65.77	MSM5204	16.36

MONITEURS MONOCHROMES  
H RESOLUTION

BANDE PAS. 30MHZ — RESOL. 1000PTS/  
CENTRE  
ENTREES TTL (COMPOSITE EN OPTION)  
FORMATS: 5" — 6" — 9" — 12" — 14"  
ECRANS: VERT — AMBRE — NOIR ET  
BLANC  
BIFREQUENCE — DIST GEOM. INF. A 2%  
FREQ. 48-63HZ/15625-18500 KHZ

*le service  
en plus!*

HORAIRES — TELEPHONES — TELEX

LUNDI-VENDREDI: 10-12/13-18  
SAMEDI: 10-12/13-17  
TELEPHONES: 4671 25 25 — 4671 20 21  
TELEX: 261194F

ACCES

METRO PORTE DE CHOISY  
3US 183A-183B-184C  
ROUTE N305 (A 2200M)  
SITUAT A COTE DE LEROY MERLIN

Kit Synthèse de parole pour IMB-PC.  
(documentation contre 3F en timbres postes)

V20-8MHZ 129.85      8K × 8-CMOS 25.72

V30-8MHZ 147.56      4164-200ns 9.36

41256-120ns 27.15      4164-150ns 11.70

41256-150ns 25.27      PIA-6821 11.38

32K × 8-CMOS-120ns 138.70      27C256-250ns 52.41

les prix sont donnés à titre indicatif.

AED → LE PLUS GRAND CHOIX DE COM-  
POSANTS PROFESSIONNELS. LE SERVICE EN  
PLUS!

Programmeur de PAL + EPROMS  
Compatible IBM-PC → 3204.05

— CONV A/D 8BITS 36US4 ENTREES  
ANAL  
— UART FULL-DUPLEX — GENERAT DE  
BAUDS  
— PORT SERIE SYNCHRON  
— INTERFACE PARALLELE CENTRONIC  
— TIMERS PROGRAMMABLES  
— INTERFACE MOTEUR PAS A PAS  
— SORTIE SERIE A MODULAT LARGEUR  
— CHIEN DE GARDE — TECHNOLOGIE  
CMOS  
— 128K ESP MEMOIRE — ETC — ETC

— LE SUPER-MICRO — 175 35 FHT

HM6514	37.10	2817	216.39
4116-200	14.76	TMS4416	27.82
4164	11.70	41256	25.27
41282	125.21	MK48202	130.69
M2716	37.10	2732	43.64
2764	40.47	27128	43.84
27256	50.99	27512	104.56
27C256	52.41	27C32	52.61
4364/6264	37.52	43256	138.70
TPB4310	28.98	TPB28L22	66.61
SG3525	28.67	UPD5101	28.25

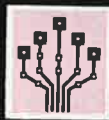
ET NATURELLEMENT  
TOUS LES CIRCUITS INTEGRES  
PROFESSIONNELS DE TOUTES LES GRAN  
DES MARQUES

LISTE DES POINTS DE VENTES

57 — CONCEPT INFORM	— 8781 44 43
69 — CODIFOR	— 7233 53 59
75 — Raux Electronique	— 4044 72 33
77 — SANTEL	— 6408 44 20

FAITES CONFIANCE A NOS REVENDEURS

VOUS TROUVEREZ AUPRES D'EUX LES  
MEMES QUALITES DE SERVICE QUE CHEZ  
NOUS



**C.I.F.**  
CIRCUIT IMPRIME FRANCAIS

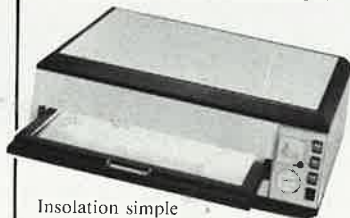
**Fabrique 40 machines et  
plus de 1 000 articles pour  
circuits imprimés.**

**Vous les trouverez chez les  
meilleurs revendeurs**



Tous les supports photosensibles, les produits,  
accessoires, outillage pour réaliser  
les circuits imprimés,  
films et plaques présensibilisés  
produits de développement et de gravure,  
gommages abrasives, stylos marqueurs,  
transferts, plaques d'essais.

CHASSIS D'INSOLATION



Insolation simple  
et double face à vide

300 × 400/400 × 500  
et 500 × 600 mm.

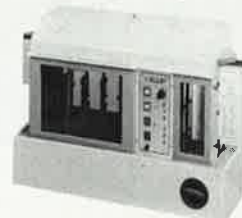


Monté ou  
en kit  
200 × 400 mm

MACHINES À GRAVER



Gravure simple et double face  
avec ou sans chauffage.



Gravure 2 faces avec chauffage et  
rinçage, transport automatique des  
circuits. Format 460 × 900 mm.



Machine à mousser.  
Gravure avec chauffage.

Distributeur exclusif pour la Belgique et le Luxembourg

**ERGONOMY**  
415, bd de l'Humanité  
1190 BRUXELLES  
Tél. : 02.378.27.00  
Télex 25750

Demandez le catalogue C.I.F.

NOM .....  
Adresse .....



CIRCUITS INTÉGRÉS

Table of integrated circuits under 'CIRCUITS INTÉGRÉS' with columns for part number, price, and description.

CI TTL

Table of TTL integrated circuits with columns for part number, price, and description.

Autres TTL série 74xx, Nous consulter

Table of other TTL series 74xx integrated circuits.

74 HC

Table of 74 HC series integrated circuits.

74 HCT

Table of 74 HCT series integrated circuits.

74 LS

Table of 74 LS series integrated circuits.

74 S

Table of 74 S series integrated circuits.

C.I. Intégrés divers

Table of various integrated circuits.

Main table of integrated circuits, including various logic families and components.

Table of integrated circuits in the middle-right section.

COMPOSANTS INFORMATIQUE

MICROPROCESSEUR - MEMOIRE PERIPHERIQUE

Table of microprocessors and peripheral memory components.

Mémoire

Ram dynamique

Table of dynamic RAM components.

Ram statique

Table of static RAM components.

Eeprom

Table of EEPROM components.

DUPLICATION D'EPROM

Table of EPROM duplication services.

d'après Master (Eeprom non fournie)

Table of EPROM duplication from master.

(prix unitaire)

Table of EPROM duplication prices.

COMPOSANTS ACTIFS

Transistors Germanium Silicium

Table of active components, including transistors and diodes.



**MAGNETIC FRANCE** vous présente ses ensembles de composants élaborés d'après les schémas de ELEKTOR. Ces ensembles sont complets avec circuits imprimés et contiennent tous les composants énumérés à la suite de la réalisation.

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

Tous les composants sont vendus séparément.

M.F. ne peut être tenu responsable du non fonctionnement des réalisations

**LIBRAIRIE** - Tous les ouvrages édités par Elektor sont disponibles en magasin.

**ANCIENS Circuits imprimés Elektor disponibles**

Nous consulter

**Eprom programmée pour kits Elektor**

2716	120	2764	200,-
2732	180	27128 MSX	250,-
2764	Horloge étalon	200,-	

**Autres PROM, nous consulter**

IC 10 ou IC 20 = 82S123	42,-
-------------------------	------

**Circuits divers**

BPW 34	21,-	TY 8008	13,-
KV 1236	58,-	MID 400	53,-
UES 1402	35,-	BAW 62	1,50
KTY 10	18,-	RPY 97	115,-
TIL 78	8,50	STK 077	115,-
FTP 100	12,-	JP 1320	578,-
MOC 3020	20,-	KP 101A	269,-
OPL 100-1	65,-	SW 504	207,-
BA 280	2,50	BB 112	9,-
BAT 85	2,-	BB 609	2,-
MV 1401	262,-	OA 35	2,-
CA 91	2,-	TIL 111	9,-
Sonde 104553001	810,-	BB 405G:0F643	6,-
BP 103	21,-	BYV 27-150	4,-
BB 405G:0F643	6,-	BYV 28-100	5,-
Humidistances	152,-	UT 200 LHB	550,-
STK 084	182,-	SIOV S07K250	7,-
BB 212	18,-	SIOV S10K625	7,-
PID 11	255,-	SS02 CHK11	233,-
BR 100	4,-		

**Afficheurs**

D 100 PK	13,-	MAN 6650	42,-
D 350 PK	16,-	MAN 6680	35,-
FND 357	25,-	MAN 6780	15,-
FND 508	20,-	MAN 8440	48,-
FND 567	22,-	MAN 8940	39,-
HA 1141R	18,-	TIL 321	18,-
HD 1107	14,-	TIL 327	19,-
HD 1131R	19,-	TIL 362	15,-
HD 1181G	21,-	TIL 701	18,-
HD 1181R	21,-	TIL 704	19,-
HD 1181Y	21,-	TLR 333	19,-
HP 5082 7611	38,-	Led $\varnothing$ 8 rouge	4,-
HP 5082 7414	115,-	Led $\varnothing$ 8 verte	4,-
HP 5082 7750	23,-	Led $\varnothing$ 8 jaune	4,-
HP 5082 7760	23,-	35 P 5 x 5 Led	66,-
HP 5082 7751	26,-	16207 (2 x 16 car)	329,-
HP 5082 7756	25,-		
IND 4743	19,-	<b>Cristaux liquides</b>	
IND 71 A	16,-	3 Digits 1/2	105,-
MAN 74	25,-	4 Digits 1/2	220,-
MAN81A	37,-	7 Digits 1/2	577,-
MAN 4610	30,-	38D8R02H	88,-
MAN 4640	38,-	16 SY 03	187,-
MAN 4740	26,-		



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

Tous ces modèles en 2 secondaires

15 VA - Sec 2 x 9-12-15-18-22	195,-
22 VA - Sec 2 x 9-12-15-18-22	200,-
33 VA - Sec 2 x 9-12-15-18-22	215,-
47 VA - Sec 2 x 9-12-15-18-22	230,-
68 VA - Sec 2 x 9-12-15-18-22-27	250,-
100 VA - Sec 2 x 9-12-18-22-27-33	290,-
150 VA - Sec 2 x 12-18-22-27-33	315,-
220 VA - Sec 2 x 12-24-30-36	380,-
330 VA - Sec 2 x 24-33-43	455,-
470 VA - Sec 2 x 36-43	552,-
680 VA - Sec 2 x 43-51	720,-
840 VA - Sec 2 x 28 V	1050,-

**Matériel "Néocid" pour fabrication des Bobinages HF**

Blindage - Mandrins Coupelles - Vls en ferrite  
Sels d'arrêt HF de 0,15  $\mu$ H à 560  $\mu$ H  
28 valeurs ..... 8,-  
Sels d'arrêt HF de 1mH à 400 mH .. de 8 à 18,-  
17 valeurs ..... svt forme

Bobines TOKO	SFE 5,5 MHz	15,-	
KAC 6184A	12,-	SFE 6,5 MHz	12,-
KACS 4520	12,-	SFE 10,7 MHz	12,-
KACS 586	10,-	SFD 455 S4	37,-
KACS 3893 A	15,-	<b>QUARTZ en MHz</b>	
KACS 3333	18,-	0,032768	19,-
KACS 3334	12,-	01	275,-
KACS 3335	12,-	1	137,-
KANAK 3337	10,-	1,8432	52,-
KENK 4028	10,-	2,4576GM	54,-
KXNSK 4172	12,-	2,4576PM	35,-
L 4100 A	9,-	2,5	46,-
L 4101 A	9,-	2,560	125,-
85 ACS 3001	11,-	3	125,-
113CN2K159	12,-	3,2768	35,-
113CN2K218	14,-	3,579545	35,-
113CN2K241	15,-	3,6864	35,-
113CN2K509	14,-	4	40,-
113CN2K519	14,-	4,096	62,-
113CN2K781	12,-	4,194304	35,-
7000-147	14,-	4,433619	35,-
A1	15,-	4,4	40,-
A2	12,-	5,3152	32,-
DION/84414	12,-	5	40,-
DION/83201	12,-	5,120	35,-
DIIN/85303	12,-	5,185	35,-
E56-INA100 114	15,-	6	32,-
LMCS 4102A	11,-	6,144	35,-
RAN 10A 6845	16,-	6,4	32,-
RMC 2A 6262	10,-	6,5536	32,-
RMC 2A 6263	9,-	7,2	155,-
RMC 2A 6264	9,-	8,33	32,-
RMC 2A 6264	9,-	8,8	105,-
TKACS 34343	9,-	8,867	65,-
TKANS 32696	12,-	9,216	140,-
TKXC 34503	10,-	10	32,-
A018 85152	17,-	10,240	38,-
SH 10683 (68 mH)	36,-	10,738635	32,-
		11	67,-
		11,0592	58,-
		11,644	67,-

**Filtres céramique MURATA**

719VKA $\varnothing$ 18 YSU	18,-	12,40625	44,-
BFU 455 KS	10,-	13,875	32,-
BL 30 HA	28,-	14	32,-
CDA 450 A	24,-	15	32,-
CDA 5,5MHz	15,-	16	32,-
CFW 455 D	51,-	20,480	110,-
CFW 455 HT	90,-	26,670	32,-
CFW 455HK6	70,-	27	32,-
CFW 455D 3P	50,-	27,125	32,-
CFW 455D 5A	50,-	40,125	140,-
CFSH 10M7	15,-	50	69,-
CSB 503 B	7,-	57	81,-
NTKK 55	19,-	147,8125	140,-

**KITS**

DIGIT 1 composants seuls	180,-
ELEKTOR N° 52	
82144-1 et 2 Antenne active	240,-
ELEKTOR N° 54	
82178 Alimentation de labo	840,-
82180 Amplificateur Audio 1 voie	690,-
Alimentation 2 voies	1100,-
En option Transfo : 680 VA 2 x 51	
ELEKTOR N° 61/62	
83551 Générateur. mires N et B	535,-
ELEKTOR N° 63	
EPS 83087 Baladin 7000	340,-
Casque en option	
ELEKTOR N° 66	
83113 Ampli signaux vidéo	170,-
ELEKTOR N° 68	
84012-1 et 2 Capacimètre	1076,-

ELEKTOR N° 69	
84019 Relais à triac	395,-
ELEKTOR N° 71	
EPS 84041 Mini Crescendo	
1 Voie	612,-
Alimentation 2 Voies	690,-
ELEKTOR N° 72	
EPS 84063 Emetteur : Micro FM	356,-
EPS 84087 Récepteur : Micro FM	372,-
ELEKTOR N° 76	
84078 Interface RS232/Centric	775,-
ELEKTOR N° 77	
84106 Mini imprimante	1664,-
Bloc d'imprimante seul	
MTP401.40B	950,-

ELEKTOR N° 78  
EPS 84111 Générateur de fonctions 695,-  
(Prix avec coffret et face avant).

ELEKTOR N° 79  
EPS 85013-85015 Fréquence-  
mètre à  $\mu$ P ..... 2200,-  
EPS 85001 Ampli puissance  
hybride ..... 430,-

ELEKTOR N° 80  
EPS 85006 Etage d'entrée pour  
fréquence-mètre ..... 1018,-

Fréquence-mètre à  $\mu$ P complet avec  
face avant et coffret métal ..... 3424,-  
 $\mu$ P 2732 en français seul ..... 220,-

ELEKTOR N° 81  
EPS 85024 PH-mètre ..... 1540,-  
Sonde PH-mètre ..... 810,-

ELEKTOR N° 83  
EPS 85047-1-2-F Horloge programmable  
A 8809 ..... 1483,-  
EPS 85058 Bus E/S universel ..... 584,-  
EPS 85063 Convertisseur A/N pour  
bus E/S universel ..... 280,-

ELEKTOR N° 84  
EPS 85064 Détecteur de personne  
I.R. .... 670,-

ELEKTOR N° 87  
EPS 85073 Interface RS 232 ..... 420,-  
EPS 85089-1 Centr. Alarm. Circ. Princ. 390,-  
EPS 85089-2 Centr. Alarm. Circ. entrée. 65,-

ELEKTOR N° 90  
85079 Interface E/S 8 Bits ..... 222,-  
85067 Subwoofer (sans HP) ..... 530,-

ELEKTOR N° 91  
EPS 85128 Allumage electron. 350,-

ELEKTOR N° 92  
EPS 85130 Extension cartouche  
MSX ..... 318,-

ELEKTOR N° 93  
EPS 86022 Module thermomètre 120,-

ELEKTOR N° 94  
EPS 86017 Chronogr. pour C64 383,-  
EPS 86035 Interface C64/C128 262,-

**PROGRAMMATEUR D'EPROM BÖHM**

Kit de base	1780,-
Boîtier	470,-
Jeu de supports	310,-
En ordre de marche	3420,-

**Caractéristiques techniques**  
• Duplicateur-Programmeur compact, alimentation incorporée.  
• Copie d'EPROM 2716 à 27256.  
• Efface les E - EPROM type 2816 uniquement.  
• Programmation sériel RS232 des EPROM 2716 à 27256.  
• Programmation et copie accélérée "Algorithmes de programmation" ex. 2764 = 30 sec. au lieu de 7 mn.  
Nouveau  $\mu$ ROM 2000 (1 M Bits) Monté ..... 5200,-



ELEKTOR N° 95	
EPS 86039 $\mu$ -Interface à 8 relais	548,-
ELEKTOR N° 96	
EPS 86042 Module capacimètre	230,-
EPS 86069 Mini détect. métaux	336,-
ELEKTOR N° 97/98	
EPS 86504 Ampli antenne	150,-
ELEKTOR N° 99	
EPS 86019 Interface RTTY	535,-
EPS 86090-2 Entrée 2 voies	195,-
EPS 86090-1 Convert. A/N	449,-
ELEKTOR N° 100	
EPS 86086 AMPLI CASQUE	308,-

**RECEPTION TV PAR SATELLITE**

EPS 86082 Module	1434,-
HPF 511	398,-
Convert. LNC.SATSTAR 650	4280,-
Condo CMS 10 pF	4,-
Condo CMS 10 NF	3,-
Condo CMS 10 NF	52,-
Condo trapézoïdal 1 NF	3,-
Condo transfert 10 pF	4,-
Condo transfert 1 pF	4,-
Antenne parabol. $\varnothing$ 1,50 m	5 200,-

ELEKTOR N° 101  
EPS 86082-2 Récept. TV satellite 1388,-  
EPS 86110 Allimètre ..... 967,-

ELEKTOR N° 102  
86120 Multimètre CI PPAL ..... 1110,-  
84012-2 Multimètre CI VISU ..... 442,-  
Multimètre : Résistances 0,1% ..... 19,-  
9M $\Omega$  0,1% ..... 32,-

ELEKTOR N° 103  
EPS 86082-3 Acc. modul. récep. TV sat ..... 517,-  
EPS 87003 Cde module pas à pas ..... 996,-  
EPS 86125 Cartouche timer MSX ..... 407,-

ELEKTOR N° 104  
EPS 86124-1 Génér. fréq. étalon DCF77 ..... 644,-  
EPS 86135 Mémoire oscillo ..... 354,-  
EPS 87012 Midi star ..... 310,-  
47 NF 1% ..... 32,-  
15 NF 1% ..... 23,-

ELEKTOR N° 105  
EPS 86124-2/F Génér. fréq. étalon 1613,-  
EPS 87002 Eprogramm. MSX ..... 689,-

ELEKTOR N° 106  
EPS 87024 Intercom p/ motards 342,-  
EPS 87038 Interface Télécopie 425,-  
EPS 86026 Biphaseur ..... 351,-

ELEKTOR N° 107  
EPS 86816-1 Ampli 2 x 40W ..... 1621,-  
EPS 87406 Sablier électronique 335,-  
EPS 87076 Chargeur accus Cd-Ni706,-

ELEKTOR N° 108  
EPS 87099 Multim. num. 3 CH3/4 979,-  
EPS 87100 Testeur de comp. .... 235,-  
EPS 87067 Détecteur IRAPID 11 599,-  
EPS 87058 Ampli micro LN ..... 267,-

ELEKTOR N° 109/110  
EPS 87405 Ampli correct. 1 CI 185,-  
EPS 87419 Wobulateur simple 242,-  
EPS 87441 Oscillateur  
point de wien ..... 55,-  
rapport cyclique ..... 191,-  
EPS 87653 Machine à sous ..... 215,-  
EPS 87468 Volt/Amp num. .... 292,-  
EPS 87512 The headphone AMP 448,-  
EPS 87513 Récepteur DCF-77 ..... 210,-

ELEKTOR N° 111  
EPS 87136 Ramsas ..... 1268,-  
EPS 87109 Filtre subtractif ..... 521,-  
EPS 87640 Casque d'écoute S.F.413,-

ELEKTOR N° 112  
EPS 87160 Convert. N/A 14 bits 519,-  
EPS 87181 Gradateur charges  
inductives ..... 297,-  
EPS 87104-1 Satellite affichage 711,-  
EPS 87104-2 Affichage ..... 446,-



11, Pl. de la Nation - 75011 Paris  
ouvert de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h  
Tél. : 43 79 39 88 TELEX MAGNET 216328 F

**CREDIT**  
Nous consulter

FERME DIMANCHE ET LUNDI PRIX AU 1-9-87 DONNÉS SOUS RÉSERVE  
EXPEDITIONS : 20 % à la commande, le solde contre remboursement

# "BIBLIO" PUBLITRONIC

## Ordinateurs

### Z-80 programmation:

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. **prix: 85 FF**

### Z-80 interfaçage:

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. **prix: 110 FF**

### 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 Z80 en passant par la carte de mémoire 16 K et l'éprogrammeur. Les possesseurs de systèmes à Z80, 2650, 6502, 6809, 8080 ou 8050 y trouveront de quoi satisfaire leur créativité et tester leurs facultés d'adaptation. **prix: 82 FF**

### Le Junior Computer

est un micro-ordinateur monocarte basé sur le microprocesseur 650 de Rockwell. **Tome 1:** la construction et les premières bases de programmation en assembleur. **Tome 2:** programmes résidents et logiciel moniteur. **Tome 3:** les périphériques: écran, lecteur de cassettes, imprimante. **Tome 4:** logiciel de la carte d'interface. **prix: 67 FF/Tome.**

### 68000

Dans le premier volume, L. Nachtmann détaille l'anatomie du supermicroprocesseur, suivant à la trace tous les signaux émis ou reçus par l'unité centrale pour la communication avec la mémoire et les circuits périphériques. Pour préparer l'étude des instructions, environ un quart de ce livre est déjà consacré aux modes d'adressage.

Le deuxième volume est le vade mecum du programmeur, véritable bréviaire des instructions du 68000. On y trouve les instructions réunies et décrites par familles, à l'aide de tableaux récapitulatifs, mais également toutes leurs variantes, celles des instructions de branchement conditionnel par exemple, étudiées et décrites séparément.

**Tome 1: 115 FF**

**Tome 2: 125 FF**

## Perfectionnement

### 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 semi-conducteurs discrets qui vous aidera par après à résoudre tous les problèmes et les difficultés de montages plus compliqués. **prix: 55 FF**

### Pour s'initier à l'électronique:

Réel et Transi n° 2 "Touche pas à ma bécanne"  
Construction d'une alarme et d'une sirène à monter sur son vélo, dans sa voiture ou sa maison etc. Apprendre l'électronique en associant l'utile à l'agréable. **Prix de l'album: 52 FF**

### DIGIT 1

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 de 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) prix: 135 FF**

## Jeux

### Automatisation d'un Réseau Ferroviaire

avec et sans microprocesseur: des alternatives électroniques aux dispositifs de commandes électromécaniques, la sécurisation des cantons, le contrôle et la gestion du réseau par ordinateur et la possibilité d'adapter ces dispositifs à la quasi-totalité des réseaux miniatures. **prix: 82 FF**

## Schémas

### 300 circuits

Ce livre regroupe 300 articles dans lesquels sont présentés des schémas d'électronique complets et facilement réalisables ainsi que des idées originales de conception de circuits. Les quelques 250 pages de "300 CIRCUITS" vous proposent une multitude de projets originaux allant du plus simple au plus sophistiqué. **prix: 80 FF**

### 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!!!) **prix: 90 FF**

### 302 circuits

302 exemples d'applications pratiques couvrant l'ensemble du spectre de l'électronique, ce qui n'est pas peu dire. Voici, pour vous mettre l'eau à la bouche, une énumération non-exhaustive de quelques-uns des domaines couverts par cet ouvrage:  
L'audio, la vidéo et la musique, l'automobile, le cycle et la moto, les violons d'Ingres et les jeux, les composants intéressants, les essais et mesures, le domaine si vaste des micro-ordinateurs, la musique électronique, les oscillateurs et générateurs, les alimentations, et bien d'autres thèmes réunis sous les vocables d'"expérimentation" et de "divers".  
Parmi ces circuits de tout acabit, se trouve sans aucun doute celui que vous recherchez depuis si longtemps. **prix: 104 FF**

### Book '75

Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book '75", où sont décrits de nombreux montages. **prix: 48 FF**  
Une nouvelle série de livres édités par Publitronec, chacun décrivant des montages simples et pratiques dans un domaine spécifique:

**Électronique pour Maison et Jardin** **prix 63 FF.**  
9 montages

**Électronique pour l'Auto, la Moto et le Cycle**  
**prix: 63 FF**

9 montages  
**Construisez vos appareils de mesure**  
**prix: 63 FF**

### Créations électroniques

Recueil de 42 montages électroniques sélectionnés parmi les meilleurs publiés dans la revue Elektor. **prix: 115 FF.**

## Indispensable!

### Guide des circuits intégrés Brochages & Caractéristiques 1

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. **prix: 120 FF**

### Guide des circuits intégrés 2

- nouveaux symboles logiques
  - famille HCMOS
  - environ 200 fiches techniques (avec aussi des semi-conducteurs discrets courants)
  - en anglais, avec lexique anglais-français de plus de 250 mots
- prix: 148 FF**

Disponible: — chez les revendeurs Publitronec  
— chez les libraires  
— chez Publitronec, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 25 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE A L'INTERIEUR DE LA REVUE

74 TTL LS				CI LINEAIRES				CI LINEAIRES				QUARTZ		C.MOS		MEM. MICROPR.		CONNECTEURS										
00	3.50	2.50	194	7.50	ADC 0804LCN	48 00	LM 334	11.00	ML 923	59.00	SN 75107	16.00	TDA 1024	15.00	TL 783CKC	39.00	XR 2240	22.00	1 MHz	58.00	4000	2.00	2102	9.00	9085A	35.00	FRONT Mâle	9.00
01	3.00	3.50	165	7.00	ADC 0808CCN	140 00	LM 335Z	12.00	ML 924	75.00	SN 75451	8.00	TDA 1026	32.00	TMS 1000	85.00	ZN 424P	17.00	1.8432	24.00	4001	2.00	2114	18.00	9085C	35.00	FRONT Femelle	15.00
02	3.00	3.50	166	6.00	ADC 0816	280 00	LM 338Z	9.00	ML 925	58.00	SN 75452	8.00	TDA 1034	16.00	TL 5011	52.00	ZN 425E	85.00	2	22.00	4002	2.00	2141	32.00	9085E INTEL	1500.00	FRONT	5.00
03	4.00	190	6.00	7.00	ADC 1001CCN	280 00	LM 337T	15.00	ML 927	88.00	SN 75456	26.00	TDA 1035	24.00	TMS 1122	85.00	ZN 427E	168.00	2.4576	18.00	4003	4.00	2158	38.00	9085F INTEL	2440.00	N. BRASS	18.00
04	3.50	2.50	173	7.00	ADC 3711CCN	120 00	LM 337KC	39.00	ML 928	68.00	SN 75492	9.00	TDA 1037	19.00	TMS 1143	85.00	ZN 428E	129.00	3.2768	9.00	4004	2.00	2176	38.00	9085G INTEL	30.00	CONNECT pas 2.54	2 x 25
05	4.00	4.00	174	6.00	CA 3046	7.50	LM 338	55.00	ML 929	88.00	SO 41E	71.00	TDA 1048	49.00	TMS 1192	38.00	ZN 428E	129.00	3.5795	15.00	4005	4.00	2186	38.00	9085H INTEL	360.00	CONNECT pas 2.54	2 x 25
06	6.00	175	5.50	CA 3060E	3.00	LM 339	7.00	MM 5213	60.00	SO 41P	12.00	TDA 1047	27.00	U 1068S	20.00	ZN 429E	37.00	4	12.00	4009	6.00	2732	38.00	9085I INTEL	360.00	CONNECT pas 2.54	2 x 25	
07	6.00	180	7.00	CA 3080E	9.00	LM 346	7.00	MM 5200	58.00	SO 42E	18.00	TDA 1053	39.00	U 1118	24.00	ZN 458A	16.00	4.096	12.00	4010	6.00	27 C 32	34.00	9085J INTEL	1860.00	CONNECT pas 2.54	2 x 25	
08	4.00	2.50	181	12.00	CA 3089E	13.00	LM 350K	58.00	MM 5200	58.00	SO 42P	15.00	TDA 1054M	19.00	U 1427B	15.00	ZN 458A	19.00	4.9152	12.00	4011	2.00	2764 (21 V)	34.00	9085K INTEL	1860.00	CONNECT pas 2.54	2 x 25
09	2.50	183	15.00	CA 3100	24.00	LM 350	5.00	MM 5214	90.00	SP 8680	640.00	TDA 1059	32.00	U 1478	15.00	ZN 459CP	23.00	5.0688	15.00	4012	2.50	27C24 INTEL	65.00	9085L INTEL	2000.00	CONNECT pas 2.54	2 x 25	
10	2.50	190	6.00	7.00	CA 3101CCN	280 00	LM 350E	68.00	MM 5224	160.00	SP 8680	640.00	TDA 1066	9.50	UAA 170	24.00	ZN 460CP	37.00	6.5536	12.00	4013	3.00	27C28 (12.5 V)	58.00	9085M INTEL	3200.00	CONNECT pas 2.54	2 x 30
11	4.50	100	6.00	7.00	CA 3140E	7.00	LM 390-B	15.00	NE 529	29.00	SO 41A	18.00	TDA 1067	174.00	UAA 180	22.00	ZN 460CP	52.00	7.3728	15.00	4015	5.00	27C28 (21 V)	58.00	9085N INTEL	38.00	CONNECT pas 2.54	2 x 30
12	4.50	192	4.00	7.00	CA 3181E	12.00	LM 390-14	18.00	NE 549	24.00	SO 41B	18.00	TDA 1068	9.50	UAA 170	24.00	ZN 460CP	52.00	8	15.00	4016	4.00	27C28 (21 V)	58.00	9085O INTEL	38.00	CONNECT pas 2.54	2 x 30
13	4.50	193	6.00	7.00	CA 3182E	49.00	LM 391N	18.00	NE 549	24.00	SO 41B	18.00	TDA 1170S	15.50	UAA 180	22.00	ZN 460CP	52.00	9	15.00	4017	4.00	4044-45	28.00	9085P INTEL	38.00	CONNECT pas 2.54	2 x 30
14	7.00	194	6.00	7.00	CA 3182E	49.00	LM 391N	18.00	NE 549	24.00	SO 41B	18.00	TDA 1170S	15.50	UAA 180	22.00	ZN 460CP	52.00	10	15.00	4019	3.00	4044-45	28.00	9085Q INTEL	38.00	CONNECT pas 2.54	2 x 30
15	4.50	193	6.00	7.00	CA 3182E	49.00	LM 391N	18.00	NE 549	24.00	SO 41B	18.00	TDA 1170S	15.50	UAA 180	22.00	ZN 460CP	52.00	11	15.00	4020	5.00	4044-45	28.00	9085R INTEL	38.00	CONNECT pas 2.54	2 x 30
16	7.00	194	6.00	7.00	CA 3182E	49.00	LM 391N	18.00	NE 549	24.00	SO 41B	18.00	TDA 1170S	15.50	UAA 180	22.00	ZN 460CP	52.00	12	15.00	4021	5.00	4044-45	28.00	9085S INTEL	38.00	CONNECT pas 2.54	2 x 30
17	7.00	195	6.00	7.00	CA 3182E	49.00	LM 391N	18.00	NE 549	24.00	SO 41B	18.00	TDA 1170S	15.50	UAA 180	22.00	ZN 460CP	52.00	13	15.00	4022	5.00	4044-45	28.00	9085T INTEL	38.00	CONNECT pas 2.54	2 x 30
18	3.50	3.50	197	6.00	DAC 0802LCN	28 00	LM 387N	15.00	NE 556	3.00	TAA 561	12.00	TDA 1220	16.00	ULN 2001	9.00	LM - NE - UA	10	12.00	15.00	4023	5.00	4164-15	18.00	9250 INPS	38.00	CONNECT pas 3.96	17.00
19	2.50	221	6.00	6.00	DAC 0808LCN	140 00	LM 391-60	18.00	NE 556	3.00	TAA 561	12.00	TDA 1220	16.00	ULN 2001	9.00	LM - NE - UA	10	12.00	15.00	4024	5.00	4164-15	18.00	9250 INPS	38.00	CONNECT pas 3.96	17.00
20	2.50	221	6.00	6.00	DAC 0808LCN	140 00	LM 391-60	18.00	NE 556	3.00	TAA 561	12.00	TDA 1220	16.00	ULN 2001	9.00	LM - NE - UA	10	12.00	15.00	4025	5.00	4164-15	18.00	9250 INPS	38.00	CONNECT pas 3.96	17.00
21	2.50	221	6.00	6.00	DAC 0808LCN	140 00	LM 391-60	18.00	NE 556	3.00	TAA 561	12.00	TDA 1220	16.00	ULN 2001	9.00	LM - NE - UA	10	12.00	15.00	4026	5.00	4164-15	18.00	9250 INPS	38.00	CONNECT pas 3.96	17.00
22	2.50	221	6.00	6.00	DAC 0808LCN	140 00	LM 391-60	18.00	NE 556	3.00	TAA 561	12.00	TDA 1220	16.00	ULN 2001	9.00	LM - NE - UA	10	12.00	15.00	4027	5.00	4164-15	18.00	9250 INPS	38.00	CONNECT pas 3.96	17.00
23	5.00	3.50	241	3.50	DAC 0832LCN	49 00	LM 393	6.00	NE 556	15.00	TAA 561	12.00	TDA 1670A	40.00	ULN 2003	9.00	709 TO	8.00	14.31818	22.00	4028	7.00	4125E-12	45.00	9253 AP5	34.00	CONNECT pas 3.96	17.00
24	4.50	242	6.00	6.00	DL 450ns TDK	22 00	LM 741-14	9.00	NE 567	12.00	TAA 561	12.00	TDA 1670A	40.00	ULN 2003	9.00	710 DIL	12.00	15	15.00	4029	3.00	4125E-15	39.00	9253 AP5	34.00	CONNECT pas 3.96	17.00
25	4.50	243	6.00	6.00	DL 470ns	28 00	LM 741-14	9.00	NE 567	12.00	TAA 561	12.00	TDA 1670A	40.00	ULN 2003	9.00	710 DIL	12.00	15	15.00	4030	3.00	4125E-15	39.00	9253 AP5	34.00	CONNECT pas 3.96	17.00
26	3.50	244	5.50	6.00	ICL 7106CP	56 00	LM 1820	26.00	NE 592-6	16.00	TAA 561	12.00	TDA 1670A	40.00	ULN 2003	9.00	710 DIL	12.00	15	15.00	4031	3.00	4125E-15	39.00	9253 AP5	34.00	CONNECT pas 3.96	17.00
27	6.00	3.50	247	7.00	ICL 7107CP	56 00	LM 1820	26.00	NE 592-6	16.00	TAA 561	12.00	TDA 1670A	40.00	ULN 2003	9.00	710 DIL	12.00	15	15.00	4032	3.00	4125E-15	39.00	9253 AP5	34.00	CONNECT pas 3.96	17.00
28	4.00	3.50	248	8.00	ICL 7126	75 00	LM 2907-8	45.00	NE 5532	28.00	TAA 561	12.00	TDA 1670A	40.00	ULN 2003	9.00	710 DIL	12.00	15	15.00	4033	3.00	4125E-15	39.00	9253 AP5	34.00	CONNECT pas 3.96	17.00
29	4.00	3.00	249	8.00	ICL 7650	52 00	LM 2917-14	41.00	NE 5534	15.00	TAA 561	12.00	TDA 1670A	40.00	ULN 2003	9.00	710 DIL	12.00	15	15.00	4034	3.00	4125E-15	39.00	9253 AP5	34.00	CONNECT pas 3.96	17.00
30	17.00	200	6.00	6.00	ICL 7680	39 00	LM 2917-14	41.00	OP 07	24.00	TAA 561	12.00	TDA 1670A	40.00	ULN 2003	9.00	710 DIL	12.00	15	15.00	4035	3.00	4125E-15	39.00	9253 AP5	34.00	CONNECT pas 3.96	17.00
31	4.00	263	6.00	6.00	ICL 870ns	59 00	LM 3900	8.00	OP 07	24.00	TAA 561	12.00	TDA 1670A	40.00	ULN 2003	9.00	710 DIL	12.00	15	15.00	4036	3.00	4125E-15	39.00	9253 AP5	34.00	CONNECT pas 3.96	17.00
32	4.00	257	6.00	6.00	ICM 7170	140 00	LM 3900	15.00	RC 4136	16.00	TAA 561	12.00	TDA 1670A	40.00	ULN 2003	9.00	710 DIL	12.00	15	15.00	4037	3.00	4125E-15	39.00	9253 AP5	34.00	CONNECT pas 3.96	17.00
33	17.00	259	7.00	7.00	CM 7216B	350 00	LM 3914	39.00	RC 4151	17.00	TAA 561	12.00	TDA 1670A	40.00	ULN 2003	9.00	710 DIL	12.00	15	15.00	4038	3.00	4125E-15	39.00	9253 AP5	34.00	CONNECT pas 3.96	17.00
34	6.00	281	12.00	6.00	CM 7217A	350 00	LM 3914	39.00	RC 4558	6.00	TAA 561	12.00	TDA 1670A	40.00	ULN 2003	9.00	710 DIL	12.00	15	15.00	4039	3.00	4125E-15	39.00	9253 AP5	34.00	CONNECT pas 3.96	17.00
35	3.00	266	5.00	6.00	CM 7226A	390 00	LM 13600	18.00	RC 4559	8.50	TAA 561	12.00	TDA 1670A	40.00	ULN 2003	9.00	710 DIL	12.00	15	15.00	4040	3.00	4125E-15	39.00	9253 AP5	34.00	CONNECT pas 3.96	17.00
36	3.00	273	6.00	6.00	CM 7226B	360 00	LM 13600	18.00	RC 4559	8.50	TAA 561	12.00	TDA 1670A	40.00	ULN 2003	9.00	710 DIL	12.00	15	15.00	4041	3.00	4125E-15	39.00	9253 AP5	34.00	CONNECT pas 3.96	17.00
37	4.50	387	6.00	4.00	CM 7555	17 00	LS 7031	260.00	S 69	130.00	TCA 420B	28.00	TDA 2500	15.00	DE 11F à 11V PANACHES	50 00	LS 50pcs	40 00	4042	5.00	4043	6.00	88A A 21	18.00	AVS-1013	85.00	CONNECT pas 3.96	17.00
38	5.00	368	4.50	12.97	45.00	MC 192B1	29.00	SAA 1059	42.00	TCA 810A	32.00	TDA 2500	15.00	DE 11F à 11V PANACHES	50 00	LS 50pcs	40 00	4044	5.00	4045	6.00	88A A 21	18.00	AVS-1013	85.00	CONNECT pas 3.96	17.00	
39	6.00	373	5.00	L298	58.00	MC 193CB	120.00	SAA 1070	122.00	TCA 830	9.50	TDA 2500	15.00	DE 11F à 11V PANACHES	50 00	LS 50pcs	40 00	4046	5.00	4047	6.00	88A A 21	18.00	AVS-1013	85.00	CONNECT pas 3.96	17.00	
40	10.00	374	6.00	L497	26.00	MC 193CB	120.00	SAA 1070	122.00	TCA 830	9.50	TDA 2500	15.00	DE 11F à 11V PANACHES	50 00	LS 50pcs	40 00	4047	6.00	4048	6.00	88A A 21	18.00	AVS-1013	85.00	CONNECT pas		

# REPertoire DES ANNONCEURS

ACER	92 à 94, 97 et 98
ADS	17
AED	16
AG ELECTRONIQUE	77
ALFAC	82
BERIC	95 et 96
CENTRAD	83
CHOLET COMPOSANTS	22
CIBOT	90
COMPTOIR DU LANGUEDOC	88 et 89
DAVIS ACOUSTICS	4
DXE	21
ELAK	80 et 81
ELC CENTRAD	83
ELECTROME	79
ELECTRONIQUE DIFFUSION	87
ELEKTOR	22, 75, 79, 95 et 96
ERGONOMY	16
EUROPRIM	86
GENERATION VPC	91, 95 et 96
HBN	11 à 13
ICAR	8
KITTRONIC	21
MAGNETIC-FRANCE	18 et 19
MANUDAX	15
MB TRONICS	26
HD MICROSYSTEMES	86
NIKITEL	76
PENTASONIC	6 et 7
PUBLITRONIC	14, 20, 24, 25, 95 et 96
RADIO MJ	23
REUILLY COMPOSANTS	92 à 94, 97 et 98
SELETRONIC	2 et 5
SILICON CENTER	14
SYLREK	85
WEKA	encart 9 et 10
YAKECEM	25
OU TROUVER VOS COMPOSANTS	85 et 85
PETITES ANNONCES GRATUITES	78



Fondateur: B. van der Horst  
**10e année ELEKTOR**  
**Octobre 1987**

Route Nationale; Le Seau;  
B.P. 53; 59270 Bailleul  
Tél.: 20 48-68-04, Téléx:  
132 167 F  
Télécopieur: 20.48.69.64  
MINITEL: 36.15 ELEKTOR

Horaire: 8h30 à 12h30 et 13h15 à 16h15  
du lundi au vendredi.  
Banque: Crédit Lyonnais à Armentières,  
n° 6831-618402; à Lille 7-163-54R  
Libellé à "ELEKTOR".

Pour toute correspondance, veuillez indi-  
quer sur votre enveloppe le service  
concerné.

**ABONNEMENTS:**  
Voir encart. Avant-dernière page.

**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.

**RÉDACTION:**  
Denis Meyer, Guy Raedersdorf,

**Rédaction internationale:**  
H. Baggen, J. Buiting, A. Dahmen,  
P. Kersmakers, E. Krempelsauer,  
J. van Rooij, G. Scheil,  
L. Seymour, J. Steeman.

**Laboratoire:** J. Barendrecht, G. Dam,  
A. Rietjens, A. Sevriens,  
P. Theunissen, M. Wijffels.

**Coordinateur:** K. Walraven

**Documentation:** P. Hogenboom.

**Sécretariat:** W. v. Linden, M. Pardo.

**PUBLICITÉ:** Nathalie Defrance.

**DIRECTEUR DE LA PUBLICATION:**  
Robert Safie.  
**ADMINISTRATION:**

Marie-Noëlle Grare, Jeannine Debuyser  
**MAGASIN:** Emmanuel Guffroy  
**ENTRETIEN (Café):** Jeanne Cassez  
**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 repro-  
duits 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 béné-  
ficier des droits propres aux brevets; la  
Société éditrice n'accepte aucune respon-  
sabilité 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 ren-  
voyer des articles qui lui parviennent sans  
demande de sa part et qu'elle n'accepte  
pas pour publication.  
Si la Société éditrice accepte pour publica-  
tion 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 rému-  
nération en usage chez elle.

**DROIT DE REPRODUCTION**  
ELEKTOR-CASTEILLA  
S.A. au capital de 50 000 000 F  
Siège Social: 25, rue Monge 75005 Paris  
RC-PARIS-B: 562.115.493-SIRET:  
00016-APE: 5112-ISSN: 0181-7450-CPAP.  
64739  
© Elektor 1987 — imprimé aux Pays Bas  
par NDB 2382 LEIDEN  
Distribué en France par NMPP et en  
Belgique par AMP.



## CHOLET COMPOSANTS ELECTRONIQUES

**MAGASIN: NOUVELLE ADRESSE**  
90, rue SAINT BONAVENTURE  
(Face à la Mairie) Tel.: 41.62.36.70  
Vente par Correspondance:  
B.P. 435-49304 CHOLET Cedex

**Catalogue gratuit**  
**sur demande...**

**BOUTIQUE:**  
2, rue Emilio Castelar  
75012 PARIS - Tel.: 43.42.14.34  
M° Ledru-Rollin ou Gare de Lyon

**SPECIAL H.F.**  
**Tores "AMIDON"**

T37-0	4.00
T37-1	4.50
T37-2	4.50
T37-6	5.00
T50-1	6.90
T50-2	6.90
T50-6	7.50
T68-2	8.00
T80-2	11.00
T200-2	62.00
FT37-43	8.00
FT37-61	8.00
FT50-43	11.00

MAX 232 (Elekt. n° 102)	85.00
V20-8 MHz (Elek n° 108)	99.00
V30-8 MHz	150.00
INS 8250	102.00

**C.Intégrés PLESSEY**

ML924 DP	47.50
SL1451 DP	129.00
SL1452 DP	104.00
SL440 DP	25.00
SL441 DP	25.00
SL486 DP	37.00
SL565 C	55.00
SL1640 C	85.00
SL6270 DP	23.00
SL6310 DP	21.00
SL6601 CDP	29.00
SL6700 CDP	49.00
SP1648 DP	67.00
SP8505 = SP8630	
SP8629 DP	25.00
SP8630 DG	185.00
SP8658 DP	35.00
SP8660 D	35.00
SP8680 (11C90)	95.00
SP8792	67.00

Consultez nous pour tous renseigne-  
ments PLESSEY

**Nouveaux Kits CCE**  
**"Débutants Radio-  
Amateur"**

CGE01-Générateur de signal morse	30.00
CGE02-VFO SEPARATEUR	70.00
CGE03-Mélangeur asymétrique Récepteur à conversion directe	95.00
CGE04-Module BF	59.00
CGE05-Alimentation pour série JR	110.00
CGE07A-Mélangeur symétrique pour Rx	225.00
CGE09-PA C.W. DECA... 2W HF	110.00
CGE096-PA C.W. DECA... 6W HF	235.00
CGE11-Filtre 3 étages pour RX	53.00

**PROMO HF**

2SC1946 (3-40W 144)	185.00
Hybride Linéaire 435Mhz-17W	680.00
MGF 1302	198.00
SDA 2101	28.00

**PACKET RADIO**

Composants pour TNC 2	700.00 F
(sauf ci et mémoires)	
MF 10 CCN	56.00 F

**Frais de port: 25 F Recommandé-urgent jusqu'à 1 kg**  
**50 F Contre-remboursement**



# 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 cassettes de logiciel. Sont indiqués ci-après, les références et prix des disponibilités, classées par ordre de parution dans ELEKTOR. Les prix sont donnés en francs français TVA incluse, et sont valables au moment de cette parution. Ajoutez le forfait de port de 25FF par commande. La fabrication de certains circuits imprimés a été définitivement suspendue mais il en reste une quantité limitée. Ces références sont signalées d'un \* il est conseillé de nous contacter avant de passer commande. PUBLITRONIC ne fournit pas de composants électroniques. Il appartient au client de s'assurer auparavant de la disponibilité de tous les composants nécessaires notamment quand il s'agit de références anciennes.

**F33: MARS 1981**  
voltmètre digital 2 1/2 chiffres  
circuit d'affichage 81105-1 • 60,-

**F34: AVRIL 1981**  
vocodur: détecteur de sons  
voisés/dévoisés: carte détecteur  
carte commutation 81027-1 • 51,-  
81027-2 • 60,40

**F36: JUIN 1981**  
carte d'interface pour le Junior Computer:  
carte d'alimentation 81033-2 • 21,80  
carte de connexion 81033-3 • 19,40

**F41: NOVEMBRE 1981**  
FMN + VMN (fréquence + voltmètre) 81156 • 64,-

**F42: DECEMBRE 1981**  
high boost 82029 • 28,40

**F43: JANVIER 1982**  
arpeggio gong 82046 • 24,20

**F44: FEVRIER 1982**  
hétérophote 82038 • 24,20

**F46: AVRIL 1982**  
carte 16K RAM dynamique  
ampli 100 W 82017 • 119,80  
82089-1 • 38,80

**F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982**  
5 V: l'usine 82570 • 33,60

**F51: SEPTEMBRE 1982**  
photo-génie: processeur 81170-1 • 61,-  
clavier\* 82141-1 • 56,20  
logique/clavier 82141-2 • 29,40  
affichage 82141-3 • 33,60  
indicateur de rotation de phases 82577 • 40,40

\* le circuit imprimé du clavier est recouvert d'un film de filtrage inactinique rouge

**F52: OCTOBRE 1982**  
photo-génie: photomètre 82142-1 • 25,80  
temporisateur 82142-3 • 29,40  
convertisseur de bande pour le récepteur BLU: bandes < 14 MHz 82161-1 • 31,-  
bandes > 14 MHz 82161-2 • 34,60

**F53: NOVEMBRE 1982**  
éclairage pour modèles réduits ferroviaires 82157 • 61,-  
interface pour disquettes 82159 • 113,20

**F54: DECEMBRE 1982**  
alimentation de laboratoire lucipbte 82178 • 85,80  
crescendo: amplificateur audio 2 x 140 W 82179 • 44,20  
82180 • 69,40

**F55: JANVIER 1983**  
3 A pour Q.P. 83002 • 27,80  
milli-ohmmètre 83006 • 29,-  
crescendo: temporisation de mise en fonction et protection CC 83008 • 45,20

**F56: FEVRIER 1983**  
Prélude: amplificateur pour casque 83022-7 • 62,-  
platine de connexion 83022-9 • 92,40

**F57: MARS 1983**  
carte mémoire universelle 83014 • 110,20  
Prélude: visualisation tricolore 83022-10 • 32,-  
récepteur BLU bande "châliuter" 83024 • 64,50  
luxmètre à cristaux liquides 83037 • 31,-

**F58: AVRIL 1983**  
Prélude: préamplificateur MC 83022-2 • 57,20  
préamplificateur MD 83022-3 • 70,40  
Interlude: module de commande 83022-4 • 53,-

**F59: MAI 1983**  
Maestro: télécommande: émetteur + affichage 83051-1 • 32,60  
convertisseur pour le morse 83054 • 41,-

**F60: JUIN 1983**  
Audioscope spectral: commande 83071-2 • 48,80  
affichage 83071-3 • 58,20

**F61/62: CIRCUITS DE VACANCES 1983**  
cres-thermomètre 83410 • 42,60  
chenillard à effet de flash 83503 • 28,80  
micromaton 83515 • 34,60  
convertisseur N/A sans préférence 83558 • 29,40  
radiothermètre 83563 • 24,60

**F63: SEPTEMBRE 1983**  
carte VDU 83082 • 118,60  
baladin 7000 83087 • 32,-

**F64: OCTOBRE 1983**  
thermostat extérieur pour chauffage central 83093 • 54,60  
le Junior Computer interface Basiccode-2 pour le Junior Computer 83101 • 23,20  
anémomètre: carte de mesure 83103-2 • 23,20  
remise en forme de signaux FSK 83106 • 43,-

**F65: NOVEMBRE 1983**  
métronome à 2 sons: circuit principal 83107-1 • 43,60  
alimentation + ampli 83107-2 • 24,60  
carte CPU: circuit superposable 83108-2 • 68,20

**F66: DECEMBRE 1983**  
omnibus alimentation symétrique réglable 83102 • 127,-  
83121 • 57,80

**F67: JANVIER 1984**  
simulateur de stéréo DNL 83133-3 • 44,20  
rose des vents 84001 • 80,40  
84005-2 • 53,-

**F68: FEVRIER 1984**  
tachymètre pour véhicule diesel: capacité: circuit principal 84012-1 • 63,-  
circuit d'affichage 84012-2 • 36,80

**F69: MARS 1984**  
interface de puissance à triacs 84019 • 72,40  
analyseur audio 1/3 octave: circuit des filtres 84024-1 • 63,50  
circuit d'entrée + alimentation 84024-2 • 51,40

**F70: AVRIL 1984**  
analyseur audio 1/3 octave: circuit de base 84024-4 • 259,40  
générateur d'impulsions: circuit des potentiomètres 84037-1 • 76,60  
circuit des commutateurs 84037-2 • 91,80

**F71: MAI 1984**  
analyseur audio 1/3 octave: générateur de bruit rose super affichage vidéo 84024-5 • 54,50  
84024-6 • 90,50  
mini-crescendo 84041 • 74,-  
alimentation à découpage 84049 • 45,50

**F72: JUIN 1984**  
fanal de secours à éclats portatif 84048 • 39,40  
interface pour imprimante à marguerite (Smith Corona) 84055 • 61,80  
sonar: circuit d'affichage 81105-1 • 60,-  
micro FM: émetteur 84063 • 46,40  
récepteur 83087 • 32,-

**F73/74: CIRCUITS DE VACANCES 1984**  
ange-gardiens d'alimentation de  $\mu$ -ordinateur 84408 • 29,60  
convertisseur pour bande AIR 84438 • 44,80  
sonnette de porte mélodieuse 84457 • 36,40  
fréquence: circuit principal 84462 • 65,80  
alimentation pour  $\mu$ -ordinateur 84477 • 71,40

**F75: SEPTEMBRE 1984**  
filtre électronique harpagon, l'économiseur d'ampoules: version 1 84073 • 30,80  
version 2 84083 • 28,60  
tachymètre numérique: circuit de mesure 84079-1 • 40,60  
circuit d'affichage 84079-2 • 55,-  
flashmètre 84081 • 92,-

**F76: OCTOBRE 1984**  
peaufineur d'impulsions pour ZX81 84075 • 53,80  
convertisseur \* parallèle 1 série 84078 • 79,20  
inverseur vidéo 84084 • 48,40

**F78: DECEMBRE 1984**  
temporisateur pour chargeur d'accus NiCad 84107 • 32,80  
générateur de fonctions interface pour fondu-enchâiné programmable: circuit principal 84115-1 • 135,60  
circuit de commande 84115-2 • 83,20

**F79: JANVIER 1985**  
modulateur TV UHF/VHF 85002 • 29,80  
fréquence: circuit principal 85013 • 138,80  
circuit d'affichage 85014 • 62,80  
circuit de l'oscillateur 85015 • 29,80

**F80: FEVRIER 1985**  
RLC-mètre 84102 • 85,80  
étage d'entrée pour le fréquence: circuit principal 85006 • 55,80  
EPRM gigognes 85007 • 41,40  
préamplificateur pour microphone 85009 • 34,-

**F81: MARS 1985**  
interrupteur crépusculaire 85021 • 33,60  
pH-mètre 85024 • 58,-  
chenillard de science-fiction 85025 • 47,60

**F82: AVRIL 1985**  
horloge en temps réel pour  $\mu$ -ordinateur 84094 • 80,20  
coucou 85016 • 56,80  
héli-radio 85042 • 35,80  
compte-tours/couplemètre 10 A à l'arraché 85043 • 73,40  
85044 • 81,20

**F83: MAI 1985**  
l'incroyable clepsydra: circuit principal 85047-1 • 85,20  
circuit de l'affichage 85047-2 • 85,60  
moniteur automobile 85054 • 52,80  
bus d'E/S universel 85058 • 121,40  
interface de conversion A/N & N/A 85063 • 49,-

**F84: JUIN 1985**  
générateur de salves détecteur de personne à I.R. 85057 • 34,80  
85064 • 88,-  
85065 • 33,60  
Pseudo-2732: préamplificateur avec silencieux: alimentation symétrique 85450-1 • 36,40  
alimentation asymétrique 85450-2 • 36,20

**F85/86: CIRCUITS DE VACANCES 1985**  
Afficheurs géants: 7 segments (8) 85413-1 • 148,60  
2 segments (1) 85413-2 • 58,60  
2 points (:) 85413-3 • 44,20  
testeur audio 85423 • 42,80  
ampli pour casque Hi-Fi 85431 • 40,-  
chargeur d'accu pour module réduit 85446 • 33,-  
sonde pour  $\mu$ P 85447 • 30,-  
table de mixage disco 85463 • 142,-  
inhibez les NMI (dévermineur 8502) 85466 • 34,40  
vu-mètre disco: circuit de commande 85470-1 • 48,60  
circuit de visualisation 85470-2 • 78,40  
gradateur double 85480 • 33,-  
feux d'aiguillages 85493 • 44,-

**F87: SEPTEMBRE 1985**  
interface RS-232 85073 • 47,20  
relais ST 85081 • 26,80  
centrale d'alarme: circuit principal 85089-1 • 99,-  
circuit des entrées 85089-2 • 29,40  
générateur de fréquence-étalon 85092 • 47,80

**F88: OCTOBRE 1985**  
platine d'expérimentation "spéciale HiFi" 85000 • 21,60  
carte graphique: carte principale 85080-1 • 183,-  
anémomètre de poing 85083 • 116,60  
(dé)chargeur d'accu CdNi: circuit principal 85096 • 46,-  
circuit d'affichage (voir n° F33 mars 1981) 85097-1 • 73,60  
illuminator: module de commande 85097-2 • 76,40

**F89: NOVEMBRE 1985**  
flipper: circuit de visualisation 85080-1 • 77,80  
circuit de commande 85090-2 • 55,80

**F90: DECEMBRE 1985**  
caisson de graves actif 85067 • 100,80  
interface cybernétique carte graphique: carte d'extension mémoire 85080-2 • 142,-  
"jumbo", l'horloge géante: circuit principal 85100 • 141,-  
afficheur 7 segments 85413-1 • 148,60  
afficheur deux points (:) 85413-3 • 44,20  
circuit universel de protection pour enceinte active 85120 • 121,60

**F91: JANVIER 1986**  
buffer multi-fonctions: circuit principal 85114-1 • 141,-  
circuit d'affichage 85114-2 • 60,40  
allumage transistorisé 85128 • 45,60  
filtre DX 86001 • 144,80  
alarm'auto: circuit principal 86005-1 • 55,80  
clavier 86005-2 • 32,-

**F92: FEVRIER 1986**  
mini-émetteur de mesure (voir octobre 1985) 85000 • 21,60  
MSX (2): extension cartouche 85130 • 57,80  
doubler de tension 86002 • 69,40  
mégaophone 86004 • 39,80  
télé-baby-sitter 86007 • 58,00

**F93: MARS 1986**  
MSX 3: carte multiconnecteur 86003 • 217,80  
enceintes satellites 86016 • 37,70  
double alimentation de laboratoire: circuit principal 86018-1 • 81,60  
pré-régulation 86018-2 • 48,75  
sonde thermométrique pour MMN 86022 • 12,60

**F94: AVRIL 1986**  
console de mixage portable: module Mic/Line 86012-1 • 63,30  
canaux d'entrées stéréo 86012-2A • 64,20  
86012-2B • 43,-  
86012-4 • 71,90  
86026 • 26,30  
alimentation accélérateur d'Electron  $\mu$ -chronographe pour C64, MSX et Cio 86017 • 46,20  
interface C64/C128 86035 • 42,30

**F95: MAI 1986**  
console de mixage portable: module de sortie n° 1 86012-3A • 63,50  
86012-3B • 56,60  
balaise: circuit principal 86031 • 216,20  
Polypôme 86033 • 59,30  
carte à 8 relais 86039 • 69,60  
impédancemètre pour H.P. 86041 • 80,-

**F96: JUIN 1986**  
table de mixage portable: module de sortie n°2 86012-5 • 71,40  
capacimètre de poche 86042 • 44,10  
égaliseur pour guitare 86051 • 63,50  
Argus, mini-détecteur de métaux 86069 • 36,30

**F97/98: HORS-GABARIT 1986**  
commande de moteur pas à pas 86451 • 59,10  
dé version CMS 86454 • 35,-  
(+ RAM gigogne) + 86452 • 23,-  
compte-tours haute résolution 86461 • 58,50  
convertisseur true RMS -- CC 86462 • 20,40  
chasse-nuisibles 86490 • 24,20  
amplificateur d'antenne 86504 • 35,-

Note: en raison de leurs très faibles dimensions, les platines double-faces à trous métallisés 86452 et 86454 ne constituent qu'un seul circuit imprimé qu'il faudra couper en deux avant utilisation.

**F99: SEPTEMBRE 1986**  
interface RTTY 86019 • 90,90  
pluviomètre 86068 • 43,10  
auto-pompe 86085 • 73,50  
convertisseur A/N: circuit principal 86090-1 • 95,40  
platine à enficher 86090-2 • 35,60

**F100: OCTOBRE 1986**  
EC-8009-Flex: carte CPU/DRAM 85210 • 142,00  
carte Video/Floppy 85211 • 142,00  
module de réception de TV par satellite: convertisseur + démodulateur 86082-1 • 151,20  
microscope: 9968 • 24,75  
alimentation 86083 • 295,00  
circuit principal 86100 • 34,25  
platine du VIA 86086 • 48,30  
amplificateur pour casque

**F101: NOVEMBRE 1986**  
module de réception de TV par satellite: décodeur image + son 86082-2 • 101,70  
Photomésale 86104 • 20,55  
alti-baromètre 86110 • 59,25  
"the preamp": alimentation + commande des relais 86111-1 • 125,-  
téléinterrupteur IR: émetteur 86115-1 • 34,20  
récepteur 86115-2 • 39,75

**F102: DECEMBRE 1986**  
mini-studio mobile (3 platines en une) 86047 • 252,-  
86118 • 29,85  
auto-radio-actif millivoltmètre efficace vrai circuit principal 86120 • 116,70  
circuit d'affichage 84012-2 • 36,80  
convertisseur N/A 86312 • 43,50

**F103: JANVIER 1987**  
réception TV par satellite: les accessoires 86082-3 • 82,80  
the preamp: circuit principal 86111-2 • 270,-  
cartouche timer + E/S 32 bits 86125 • 101,10  
sinus numérique 87001 • 89,85  
commande universelle de moteur pas à pas 87003 • 184,80

**F104: FEVRIER 1987**  
horloge-étalon: récepteur + générateur 86124a • 105,-  
module de mémorisation pour oscilloscope 86135 • 60,45  
Préamplificateur à tubes: circuit principal 87006-1 • 101,70  
circuit des relais 86111-3A • 82,80  
MIDI-STAR 87012 • 88,80

**F106: MARS 1987**  
Cartouche de RAM/RÖM 86089 • 68,10  
horloge-étalon: l'affichage 86124-2 • 86,-  
programmeur d'EPROM pour MSX 87002 • 114,-  
Préamplificateur à tubes: alimentation + circuit de commande des relais 87006-2 • 172,50

# PUBLITRONIC

## LES DERNIERS 6 MOIS

### F106: AVRIL 1987

interface de numérotation téléphonique pour µP	86277	27,90
intercom pour motards	87024	58,65
phasing double	87026	98,60
interface de télécopie	87038	87,-

### F107: MAI 1987

filtres de Linkwitz	84071	71,60
amplificateur à module hybride	86816-1	36,15
vu-mètre stéréo compact	87022	20,85
chargeur d'accu alimenté par batterie:		
circuit principal	87076	102,75
sablier électronique	87406	67,80

### F108: JUIN 1987

amplificateur Hi-Fi pour micro	87058	29,40
détecteur IR Passif	87067	38,85
16 K de pseudo ROM pour C64	87082	34,95
multimètre numérique à 3 chiffres 3/4	87099	56,25
testeur de composants	87100	23,40

### F109/110: HORS-GABARIT 1987

amplificateur-correcteur mono-puce	87405	39,30
wobulateur simple mais fonctionnel	87419	38,25
oscillateur à pont de Wien	87441	18,30
mesure numérique du rapport cyclique	87448	49,95
voltmètre/ampèremètre numérique	87468	55,20
"the headphone amp"	87512	76,20
récepteur DCF77 rustique	87513	76,60
machine à sous	87653	71,20

### F111: SEPTEMBRE 1987

baladeur FM stéréo à la carte	87023	27,15
filtre soustractif actif	87109	128,60
RAMSAS, le simulateur d'EPROM universel	87136	149,20
casque d'écoute S.F.	87640	52,35

## NOUVEAU

### F112: OCTOBRE 1987

radio-commande numérique	87098	37,60
satellite d'affichage:		
circuit principal	87104-1	91,-
circuit d'affichage	87104-2	90,40
convertisseur N/A à 14 bits	87160	77,60
gradateur pour charges inductives	87181	52,20
pseudo-(P)ROM	87500	34,-

## EPS FACES AVANT

en matériau préimprimé autocollant

alimentation de laboratoire	82178-F	28,40
Prélude	83022-F	54,-
Maestro	83051-1F	58,20
capacimètre	84012-F	61,40
analyseur audio 1/3 octave	84024-F	88,60
modem	84031-F	54,-
générateur d'impulsions	84037-F	52,50
fréquence-mètre à µP	84097-F	126,-
générateur de fonctions	84111-F	59,80
l'incroyable clepsydre	85047-F	178,60
wobulateur audio	85103-F	61,60
double alimentation de laboratoire	86018-F	55,50
console de mixage portative:		
module Mic/Line	86012-1F	33,90
canaux d'entrée stéréo	86012-2F	38,00
module de sortie n° 1	86012-3F	60,30
alimentation	86012-4F	61,40
module de sortie n° 2	86012-5F	57,60
module de finition	86012-6F	41,40
Polyphème	86033-F	19,80
impédancemètre pour H.P.	86041-F	42,30
module de réception TV par satellite	86082-F	41,50
millivoltmètre efficace vrai	86120-F	76,20
"the preamp":		
face avant	86111-F	67,20
face arrière	86111-F2	53,10
préamplificateur à tubes:		
face arrière	86111-F2	53,10
horloge-étalon: l'affichage	86124-F	188,10
compte-tours haute-résolution	86461-F	54,60
sinus numérique	87001-F	65,40
multimètre numérique à 3 chiffres 3/4	87099-F	23,85

# YAKECEM

118, rue de Paris - 93100 MONTREUIL  
Tél. 42.87.75.41 - Métro Robespierre  
Vente au détail du lundi au samedi de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h  
SAUF le mardi : vente en gros uniquement sur rendez-vous  
(Périphérique : sortie Porte de Montreuil à 800 m) - Téléc : 232-503 F

## LA TÉLÉVISION SUR ÉCRAN CINÉMA

Téléprojecteur ITT/S.E.L. permet la projection sur écran de 2 m (diagonale) des programmes TV-Vidéo.

Tristandards : PAL B et G/Secam B-L-G/NTSC - 4,43 MHz (par la vidéo).

Son stéréo : 30 watts ou réception deux canaux bi-langage (émissions satellites) - Prise Péritel - Antiope et télétexte.

99 canaux, télécommande infrarouge.

Distance entre l'appareil et l'écran : 244 cm.

Finition du projecteur en noyer véritable.

Dim. de l'écran : L 165 x H 185 x P 40 cm (support inclus).

Dim. écran seul : L 165 x H 122 cm.

Dim. du projecteur : L 70 x H 46 x P 58 cm.

Poids : 50 kg.

EN OPTION : Interface pour connexions ordinateurs (nous consulter).

Installation extrêmement simple, en 10 minutes.

Image très lumineuse même en plein jour

Matériel neuf emballé d'origine.

Expéditions toutes destinations en port dû. Prix : 27900F **14990F TTC**

Paiement par chèque certifié, espèces, carte bleue ou crédit Cetelem

(48 mensualités - 481,90 F assurances comprises - TEG : 18 % - Coût

total du crédit : 8131,20 F) - Documentation contre 5 F en timbres. (Par quantité, nous consulter)

**11242,50F HT**

## MATERIEL MATRA

MINITEL MATRA avec téléphone incorporé TTE A 820.

- Clavier à touches électroniques,
- Affichage des numéros,
- Mise en mémoire à l'écran,
- Composition automatique des numéros,
- Fonction terminal ASCII,
- Modems 300/300 ou 1200/75 bauds,
- Fonction Vidéotex,
- Connexions Péritel - Fiche connexion au réseau Antiope.

Matériel neuf d'origine - Homologué PTT

Prix : 4000F ..... **1990F** (port dû)

Ref. TTE A 315 Idem sans combiné téléphonique mais avec composition des numéros de téléphone au clavier.

Prix : ..... **1290F** (port dû)

## MATRA

### MICRO-ORDINATEURS COULEURS ET SONORES

- BASIC 32 Ko - Prise PERITEL - Clavier AZERTY - 9 couleurs - Interfaces RS-232 - Fourni avec guide d'initiation.

Prix : ~~4300F~~ (port 50 F) ..... **290F**

Valise comprenant :

- ③ Un ordinateur MATRA 32 Ko + 1 magnéto K7 « Spécial Informatique »
- 1 guide d'instructions
- 1 guide d'initiation + 4 K7 (de programmes ou de jeux)
- + câble PERITEL + cordons de liaison

Prix : ~~2900F~~ (port dû) ..... **490F**

## FLOPPY

Lecteur de disquettes pour Amstrad 5¼ (CPC 464, 664, 6128) Slim Line 48 TPI simple face.

Prix : 1490 F ..... **390F** (port : 50 F)

Lecteur de disquettes 720 Ko, Slim Line 5¼ 96 TPI ..... **490F** (port : 50 F)

TRES GRANDES MARQUES

Floppy TOSHIBA 3½, 720 Ko, compatible PC

Prix : 1400 F ..... **700F** (port : 50 F)

## MONITEURS VIDÉO INFORMATIQUE

COMPOSITES ET TTL 220 V - NEUF - Emballage d'origine - Très grande marque

— Écran vert 32 cm ..... **590F** (port dû)

— Écran ambre 32 cm ..... **690F**

Moniteur couleur ITT sur rotule haute définition ... **1680F** (port dû)

## FLOPPY

Lecteur de disquettes pour Amstrad 5¼ (CPC 464, 664, 6128) Slim Line 48 TPI simple face.

Prix : ~~1400F~~ ..... **390F** (port : 50 F)

Lecteur de disquettes 720 Ko, Slim Line 5¼ 96 TPI ..... **490F** (port : 50 F)

Floppy TOSHIBA 3½, 720 Ko, compatible PC

Prix : ~~1400F~~ ..... **700F** (port : 50 F)

## NOUVEAU ! Consultez-nous sur MINITEL

au 16 (1) 42.87.33.06 + connexion FIN

Vous connaîtrez nos promos de « dernière minute », notre catalogue complet, etc.

(Tarif d'une communication téléphonique simple.)



④ Haut de gamme - BASIC 56 Ko - 9 couleurs - Clavier mécanique AZERTY - Interface RS-232 - Prise PERITEL - Incrustation vidéo.

(Pour intégrer ses propres créations dans toutes images TELÉ) Fourni avec 1 guide d'initiation - 1 guide d'initiation Basic.

Prix : ~~2500F~~ (port : 50 F) ..... **690F**

Valise haut de gamme comprenant :

- ⑤ Un ordinateur MATRA 56 Ko + 1 magnéto K7 « Spécial Informatique »
- 1 guide d'instructions
- 1 guide d'initiation + 4 K7 (de programmes ou de jeux).

Prix : ~~3200F~~ (port dû) ..... **990F**

## POUR TOUT ACHETEUR D'UN ENSEMBLE MATRA EN PROMOTION A.B.E.F. (2 logiciels gratuits)

(A) Basic 32 Ko + moniteur ambre (port dû) ~~1490F~~ ..... **790F**

(B) BASIC 32 Ko + moniteur ambre + imprimante + livre « Astuces » (port dû) ..... **2430F** ..... **1180F**

(C) VALISE 32 Ko + moniteur ambre (port dû) ..... **2690F** ..... **1080F**

(D) VALISE 32 Ko + moniteur ambre + imprimante + livre « Astuces » (port dû) ..... **3190F** ..... **1450F**

(E) ALICE 90 + moniteur ambre (port dû) ..... **3190F** ..... **1280F**

(F) ALICE 90 + moniteur ambre + imprimante + livre « Astuces » (port dû) ..... **3630F** ..... **1650F**

## UNITÉ CENTRALE 64 Ko

double lecteur de disquette 5¼, 2 x 360 Ko (microprocesseur Z.80), sortie imprimante, sortie disque dur.

Valeur : ~~3.500F~~ ..... **1 300F** (port dû)

## IMPRIMANTES

Imprimante EPSON P-40, 40 colonnes/Parallèle. Accus rechargeables. Batterie et secteur 220 V.

Valeur ~~1.400F~~ ..... **390 F** (port : 35 F)

OLIVETTI. Imprimante parallèle Centronics, graphisme mémoire, feuille à feuille, 80 colonnes/100 Cps.

Stock limité : ~~4.600F~~ ..... **1 390 F** (port dû)

AUCUNE COMMANDE INFÉRIEURE A 200 F NE SERA ACCEPTÉE

Joindre le règlement intégral à la commande augmenté des frais de port (à reporter à chaque article).

(CCP, chèque bancaire, mandats.)

Pas de liste de matériel

<b>TRANSISTORS</b>		4023 11,-	74 LS 161 20,-	74 HCT 534 69,-	8751 1250,-	SO 42 P 113,-	40 PINS 13,-
2 N ...	TIP ..	4024 21,-	74 LS 162 20,-	74 HCT 688 73,-	8755 619,-	LCD 3 1/2 D, 313,-	<b>TULIPES</b>
2 N 1613 21,-	TIP 29 31,-	4025 11,-					6 PINS 8,-
2 N 1711 20,-	TIP 30 40,-	4026 29,-	74 LS 163 20,-	<b>HC</b>	8087 6545,-	TDA 3810 139,-	8 PINS 8,-
2 N 2218 22,-	TIP 31 29,-	4027 17,-	74 LS 164 20,-	74 HC 00 13,-	8087-2 9400,-	TDA 7000 119,-	14 PINS 14,-
2 N 2221 22,-	TIP 32 31,-	4028 22,-	74 LS 165 29,-	74 HC 02 13,-		LM 13700 129,-	16 PINS 16,-
2 N 2222 12,-	TIP 33 50,-	4029 24,-	74 LS 166 30,-	74 HC 04 13,-		CA 3080 58	18 PINS 18,-
2 N 2225 12,-	TIP 35 143,-	4030 12,-	74 LS 173 20,-	74 HC 05 13,-	8085-2 129,-	CA 3130 79,-	20 PINS 20,-
2 N 2905 22,-	TIP 41 42,-	4033 29,-	74 LS 174 20,-	74 CH 08 13,-	8088 399,-	CA 3140 47,-	24 PINS 24,-
2 N 2907 16,-	TIP 42 37,-	4040 24,-	74 LS 175 20,-	74 HC 10 13,-	8155-2 169,-	CA 3161 83,-	28 PINS 28,-
2 N 3055 42,-		4042 20,-	74 LS 191 39,-	74 HC 11 13,-	8237-5 379,-	CA 3162 285,-	40 PINS 40,-
2 N 3771 139,-	TIP 47 42,-		74 LS 192 32,-	74 HC 14 17,-	8251 A 119,-		<b>TULIPES W.W.</b>
2 N 3819 56,-	TIP 49 58,-	4046 25,-	74 LS 193 22,-	74 HC 20 13,-	8252-2 119,-		8 PINS 20,-
2 N 3820 79,-	TIP 115 34,-	4047 28,-	74 LS 194 25,-	74 HC 21 13,-	8255-2 119,-	UMC 3483 96,-	14 PINS 34,-
2 N 3904 11,-	TIP 117 39,-	4049 16,-	74 LS 195 25,-	74 HC 30 13,-	8259-2 119,-	U 267 72,-	16 PINS 39,-
2 N 3906 11,-	TIP 121 43,-	4050 16,-	74 LS 221 25,-	74 HC 32 13,-	8284 199,-	U 664 128,-	18 PINS 44,-
	TIP 127 51,-	4051 24,-	74 LS 240 28,-	74 HC 74 17,-	8288 429,-	U 665 163,-	20 PINS 48,-
<b>BC ...</b>	TIP 131 58,-	4052 27,-	74 LS 241 28,-	74 HC 85 27,-		U 1096 B 249,-	24 PINS 58,-
BC 107 13,-	TIP 136 58,-	4053 27,-	74 LS 242 28,-	74 HC 86 15,-	8088 CMOS	U 2066 B 105,-	28 PINS 68,-
BC 108 14,-	TIP 142 40,-	4060 24,-	74 LS 243 28,-	74 HC 125 19,-	(V 20) 8 MHZ 399,-		40 PINS 96,-
BC 109 14,-	TIP 146 99,-	4066 13,-	74 LS 244 28,-	74 HC 132 19,-	V 20 -10 MHZ		<b>QUARTZ</b>
BC 140 15,-		4067 89,-	74 LS 245 30,-	74 HC 133 15,-	1079,-	ZN 404 48,-	32.768 KHz 59,-
BC 141 23,-	<b>BU</b>	4068 11,-	74 LS 247 29,-	74 HC 138 22,-	V 30 - 8 MHZ 650,-	ZN 414 53,-	1.0000 M 259,-
BC 160 23,-	BU 108 110,-	4069 11,-		74 HC 139 22,-	68000 1100,-	ZN 425-8 350,-	1.8432 M 129,-
BC 161 23,-	BU 126 69,-	4070 13,-	74 LS 251 20,-	74 HC 151 24,-	68681 595,-	ZN 426-8 187,-	2.4576 M 168,-
BC 177 13,-	BU 208 A 115,-	4071 11,-	74 LS 253 20,-	74 HC 153 23,-	68230 445,-	ZN 427-8 446,-	3.2768 M 69,-
BC 178 10,-	BUZ 11 A 139,-	4072 17,-	74 LS 257 17,-	74 HC 157 23,-		ZN 428-8 368,-	3.5795 M 69,-
BC 179 14,-		4075 11,-	74 LS 258 20,-	74 HC 244 35,-	<b>RAMS &amp; EPROMS</b>	ZN 429-8 148,-	3.6864 M 69,-
BC 327 8,-	<b>LED 5 MM.</b>	4078 11,-	74 LS 259 29,-	74 HC 245 45,-	4116 83,-	SAB 0529 183,-	4.0000 M 59,-
BC 337 8,-	ROUGE 5,-	4081 10,-	74 LS 260 11,-	74 HC 257 24,-	41256-12 59,-		4.4336 M 59,-
BC 516 18,-	VERTE 6,-	4093 17,-	74 LS 266 15,-	74 HC 259 30,-	41257-15 232,-		4.9152 M 59,-
BC 517 18,-	JAUNE 6,-	4511 28,-	74 LS 273 28,-	74 HC 266 15,-	4416 129,-	555 24,-	5.0688 M 59,-
BC 546 5,-		4512 23,-	74 LS 279 19,-	74 HC 573 43,-	4464 309,-	555 CMOS 20,-	6.0000 M 59,-
BC 547 5,-	<b>LED 3 MM.</b>			74 HC 574 43,-			6.1440 M 59,-
BC 548 5,-	ROUGE 5,-	4514 66,-					8.0000 M 59,-
BC 549 5,-	VERTE 6,-	4515 66,-	74 LS 322 90,-	<b>F</b>	2114 79,-	TL 061 32,-	10.000 M 59,-
BC 550 5,-	JAUNE 6,-	4518 24,-	74 LS 323 82,-	74 F 00 20,-	2K X 8 CMOS	TL 062 35,-	12.000 M 59,-
BC 556 5,-		4520 28,-	74 LS 365 15,-	74 F 02 20,-	5517 99,-	TL 071 30,-	14.318 M 59,-
BC 557 5,-	<b>LED 2-COULEURS</b>	4528 32,-	74 LS 366 18,-	74 F 04 20,-	8K X 8 CMOS	TL 072 30,-	15.000 M 59,-
BC 558 5,-		4532 32,-	74 LS 367 18,-	74 F 20 20,-	5565 168,-	TL 074 30,-	16.000 M 59,-
BC 559 5,-	<b>LED FLASH</b>	4538 32,-	74 LS 368 18,-	74 F 32 20,-	32K X 8 CMOS	TL 081 28,-	18.000 M 59,-
BC 560 6,-	LED I.R. 20,-	4543 32,-	74 LS 373 26,-	74 F 74 22,-	UPD 43256 525,-	TL 082 30,-	
BC 635 10,-		4553 95,-	74 LS 374 26,-	74 F 138 37,-	N-CAD 3.8 V 228,-	TL 084 30,-	
BC 636 10,-	BPW 34 60,-	4584 19,-	74 LS 377 29,-	74 F 157 46,-	N-CAD 4.8 V 450,-		<b>PRODUITS</b>
BC 637 10,-	CNY 37 80,-		74 LS 379 33,-	74 F 175 46,-		TL 271 35,-	<b>INFORMATIQUES</b>
BC 638 11,-	CNY 70 80,-	<b>IC 74 LS</b>	74 LS 390 22,-	74 F 244 69,-		TL 272 59,-	4.77 / 10 MHz
BC 639 11,-		74 LS 00 8,-	74 LS 393 22,-	74 F 245 79,-		TL 494 83,-	640 K TURBO
BC 640 11,-	TIL 111 25,-	74 LS 01 8,-	74 LS 540 35,-	74 F 280 69,-		TL 497 75,-	AVEC CARTE
	MOC 3041 75,-	74 LS 02 8,-	74 LS 541 35,-	74 F 373 69,-		78 S 40 139,-	MULTI I/O
<b>BS ...</b>	DIAC 11,-	74 LS 04 8,-	74 LS 624 66,-	74 F 374 69,-			CARTE COULEURS,
BS 107 29,-		74 LS 05 8,-	74 LS 629 62,-				CLAVIER AZERTY,
BS 170 19,-		7406 24,-		<b>ALS</b>	27512 309,-	SL 440 149,-	2 DRIVES +
BF 250 31,-		7407 24,-	74 LS 640 38,-	74 ALS 00 16,-		SL 480 209,-	MONITEUR
VN 10 LP 19,-		7408 24,-	74 LS 645 38,-	74 ALS 02 16,-		SL 486 309,-	39990,-
		7409 8,-	74 LS 670 42,-	74 ALS 04 16,-		ML 920 599,-	<b>CARTES</b>
<b>BD ...</b>	<b>PONTS</b>	74 LS 08 8,-	74 LS 688 85,-	74 ALS 05 16,-			TURBO MAIN-
BD 135 16,-	REDRESSEURS	74 LS 09 8,-	74 LS 783 869,-	74 ALS 08 16,-		LF 353 30,-	BOARD 640K
BD 136 16,-	B80C1500R 14,-	74 LS 10 8,-		74 ALS 10 16,-		LF 356 38,-	4.77/10MHz 7990,-
BD 137 16,-	B80C1700 40,-	74 LS 12 10,-		74 ALS 20 16,-		LF 357 55,-	M.B. 80286 27990,-
BD 138 16,-	B80C5000 53,-	74 LS 13 15,-	74 C 922 263,-	74 ALS 27 16,-			HERCULES COMP.
BD 139 16,-	B80 10 AMP 89,-	74 LS 14 15,-		74 ALS 32 16,-		LM 311 24,-	CARD 3250,-
BD 140 18,-	B80 25 AMP 109,-	74 LS 15 12,-	<b>HCT</b>	74 ALS 74 16,-		LM 324 20,-	C.G.A. CARD 2995,-
BD 235 25,-	B250C1500R 18,-	74 LS 20 8,-	74 HCT 00 13,-	74 ALS 138 25,-		LM 335 Z 49,-	GENDA CARD
BD 236 25,-		74 LS 21 13,-	74 HCT 02 13,-	74 ALS 175 25,-		LM 339 18,-	576 K RAM CARD
BD 237 25,-	<b>REGULATEURS DE TENSION</b>	74 LS 27 8,-	74 HCT 08 13,-	74 ALS 244 39,-		LM 358 16,-	2990,-
BD 238 25,-	7805 - 7806	74 LS 30 8,-	74 HCT 10 13,-	74 ALS 244-1 49,-		LM 386 54,-	MULTI I/O CARD
BD 244 36,-	7808 - 7812	74 LS 32 8,-	74 HCT 14 21,-	74 ALS 245 52,-		LM 393 28,-	-SERIAL
BD 245 68,-	7815 - 7818	74 LS 33 10,-	74 HCT 20 13,-	74 ALS 245-1 62,-		LM 723 20,-	-PARALLELE
BD 246 63,-		74 LS 37 10,-	74 HCT 27 13,-	74 ALS 373 39,-		LM 741 11,-	-GAME
BD 249 99,-	78 T 05 62,-	74 LS 38 13,-	74 HCT 30 15,-			LM 1458 30,-	-DISK
BD 250 99,-	78 T 12 62,-	74 LS 40 16,-	74 HCT 32 13,-	<b>CPU &amp; I/O</b>		LM 1900 48,-	-CLOCK 3990,-
BD 434 17,-	78 T 15 62,-	74 LS 42 29,-	74 HCT 33 16,-	6802 149,-		LM 3900 48,-	FLOPPY CARD
BD 435 17,-	LM309 K 99,-	74 LS 47 33,-	74 HCT 66 34,-	6805 329,-		LM 3911 113,-	
BD 437 17,-	LM317 T 33,-	74 LS 51 10,-	74 HCT 93 34,-	6809 299,-		LM 3914 164,-	1250,-
BD 440 23,-	LM317 K 119,-	74 LS 73 13,-	74 HCT 107 28,-	6809 E 329,-		LM 3915 198,-	EPROM GTR 2716 A
BD 441 29,-	LM323 K 149,-	74 LS 74 11,-	74 HCT 123 39,-	6810 119,-			27512 POUR 4
BD 442 29,-	LM337 T 33,-	74 LS 75 15,-	74 HCT 125 26,-	6821 69,-		TDA 1024 99,-	EPROMS 8990,-
BD 679 23,-	LM338 K 332,-	74 LS 85 20,-	74 HCT 126 28,-	6840 149,-		SA 1027 199,-	SERIAL CARD
BD 680 23,-	LM350 T 99,-	74 LS 86 15,-	74 HCT 132 26,-	6845 244,-		SAB 0600 171,-	1495,-
	L 200 55,-	74 LS 90 15,-	74 HCT 138 27,-	6850 74,-			PRINTER CARD
	L 296 425,-	74 LS 93 15,-	74 HCT 139 24,-			UAA 170 121,-	995,-
<b>BF ...</b>		74 LS 107 15,-	74 HCT 151 30,-	6502 224,-		UAA 170 L 121,-	PROTO CARD
BF 200 34,-		74 LS 112 14,-	74 HCT 157 30,-	6502 CMOS 399,-		UAA 180 121,-	1395,-
BF 245 32,-		74 LS 113 18,-	74 HCT 165 57,-	6522 229,-			EMPTY CASE AT
BF 256 35,-		74 LS 123 19,-	74 HCT 166 57,-	6522 CMOS 409,-		ADC 0808 219,-	LOOK 4900,-
BF 324 10,-		74 LS 125 15,-	74 HCT 174 25,-	6532 CMOS 479,-		ADC 0809 169,-	MOUSE 2999,-
BF 469 27,-		74 LS 126 18,-	74 HCT 175 32,-	6551 219,-		ADC 0804 258,-	KEYBOARD AZERTY
BF 470 27,-	7805 - 7906	74 LS 127 18,-	74 HCT 194 37,-	6551 CMOS 278,-			POUR AT & XT
BF 494 27,-	7808 - 7912	74 LS 132 17,-	74 HCT 195 37,-			LS 7220 345,-	4500,-
BF 900 36,-	7915 - 7918	74 LS 133 12,-	74 HCT 238 45,-	280 CPU 4 M 129,-		KTY 10 59,-	POWER SUPPLY
BF 960 37,-	7924 18,-	74 LS 134 12,-	74 HCT 240 46,-	280 CPU 6 M 279,-			150 W. 3750,-
		74 LS 135 12,-	74 HCT 241 39,-	280 CMOS 29,-		NE 565 66,-	200 W. 6950,-
<b>BFR 90 50,-</b>	ULN 2003 15,-	74 LS 136 21,-	74 HCT 242 51,-	280 CPU 4 M 199,-		NE 567 54,-	CABLE
<b>BFR 91 50,-</b>	ULN 2004 27,-	74 LS 138 16,-	74 HCT 243 51,-	280 PIO 4 M 114,-		NE 5532 59,-	IMPRIMANTE
<b>BFR 96 S 50,-</b>	MC 1488 20,-	74 LS 139 18,-	74 HCT 244 39,-	280 CIO 4 M 139,-		NE 5534 99,-	299,-
<b>BFY 90 42,-</b>	MC 1489 20,-	74 LS 145 34,-	74 HCT 245 52,-	280 STC 0 4M 186,-			(1 50. DE PORT)
		74 LS 147 43,-	74 HCT 251 34,-			<b>IC SUPPORTS</b>	SUPPORT POUR
<b>TIC ...</b>	<b>IC CMOS</b>	74 LS 148 34,-	74 HCT 253 32,-	68705 P 3 695,-		NORMAUX	MONITEUR 595,-
TIC 106 M 30,-	4000 10,-	74 LS 151 19,-	74 HCT 257 32,-	68705 U 3 1290,-		6 PINS 4,-	DISK-DRIVE 599,-
TIC 116 M 33,-	4001 10,-	74 LS 153 19,-	74 HCT 259 43,-	68705 R 3 1350,-		8 PINS 4,-	HARD-DISK +
TIC 126 M 42,-	4002 10,-	74 LS 154 44,-	74 HCT 280 51,-	68701 1790,-		14 PINS 5,-	CARTE ET CABLES
	4011 9,-	74 LS 155 18,-	74 HCT 366 42,-			16 PINS 5,-	30 MB 19500,-
TIC 206 D 24,-	4012 10,-	74 LS 156 18,-	74 HCT 373 43,-			18 PINS 6,-	60 MB 26990,-
TIC 216 D 37,-	4013 12,-	74 LS 157 18,-	74 HCT 374 43,-	8031 299,-		20 PINS 7,-	HARD-CARD 20 MB
TIC 225 D 44,-	4015 14,-	74 LS 158 18,-	74 HCT 377 49,-	80 C 39 138,-		24 PINS 9,-	AD-DA CARD 5500,-
TIC 226 M 32,-	4016 20,-	74 LS 159 18,-	74 HCT 383 35,-	82 C 43 159,-		28 PINS 10,-	B254 CARD 5500,-



# Les supraconducteurs

*Une nouvelle guerre technologique vient de commencer*

Voici six mois à peine, bien peu nombreux auraient été ceux d'entre nous en mesure d'expliquer dans le détail ce qu'était la supraconductivité et partant, un supraconducteur. Mais depuis, un véritable bombardement médiatique aidant, les choses ont bien évolué. Mais au fait,

## La supraconductivité c'est quoi?

Prenons nos classiques. Ouvert au mot supraconductivité, nous lisons dans le Petit Robert: "Phénomène par lequel la résistivité de certains métaux, alliages dits supraconducteurs, après avoir décru régulièrement à mesure que leur température s'abaissait, tombe brusquement à une valeur proche de zéro". Cette transition s'observe avec de nombreux métaux à des températures proches du zéro absolu (que les scientifiques préfèrent appeler zéro Kelvin, 0 K). Le zéro absolu, correspondant à une température de  $-273,16^{\circ}\text{C}$ , représente une absence totale de chaleur; c'est la température la plus basse concevable. Lorsque les métaux concernés approchent de cette limite, ils perdent brutalement leur résistance électrique et deviennent supraconducteurs. Ils transportent alors des courants sans la moindre perte d'énergie et dans certains cas génèrent des champs magnétiques extrêmement puissants. Très rapidement après la découverte de la supraconductivité, les scientifiques s'accordaient pour penser que ce phénomène pourrait avoir des conséquences "renversantes"; cependant il restait un obstacle pratiquement insurmontable: l'obtention et le maintien des températures nécessaires à la mise à l'état de supraconductivité de ces métaux est une opération délicate et souvent extrêmement onéreuse.

## Un peu d'histoire

Pour bien comprendre le pourquoi de l'intérêt subit porté à la supraconductivité, il nous faut faire un tour dans la "machine à remonter le temps". Tout a commencé par un beau jour de 1911, date à laquelle les néerlandais Gilles Holst et Heike Kamerlingh Onnes constatèrent qu'à une température inférieure à 4 K la résistance présentée par certains métaux, le mercure et l'étain entre autres, disparaissait totalement: ils venaient de découvrir la **supraconductivité**. A noter pour l'histoire, que c'est Onnes qui le premier réussit la liquéfaction de l'hélium (He, à  $-269^{\circ}\text{C}$  soit 4,2 K); l'ensemble de ses travaux sur les températures basses extrêmes lui valut un prix Nobel de physique en 1922. En 1920 on s'intéressa au niobium (Nb). En 1933, deux allemands W. Meissner et R. Ochsenfeld publièrent un document relatant un phénomène très étrange: à la température critique, les matériaux supraconducteurs deviennent amagnétiques: cela devint le fameux **effet Meissner**.

Qu'est-ce à dire? L'effet Meissner est la disparition des lignes de champs magnétiques: à l'intérieur du matériau concerné. Si l'on positionne un aimant à proximité du matériau supraconducteur, ces deux composants se repoussent l'un l'autre. En 1941, l'intérêt se porta sur le nitrate de niobium. En 1954 c'est au tour d'une combinaison de niobium/azote/carbone (Nb/N/C).

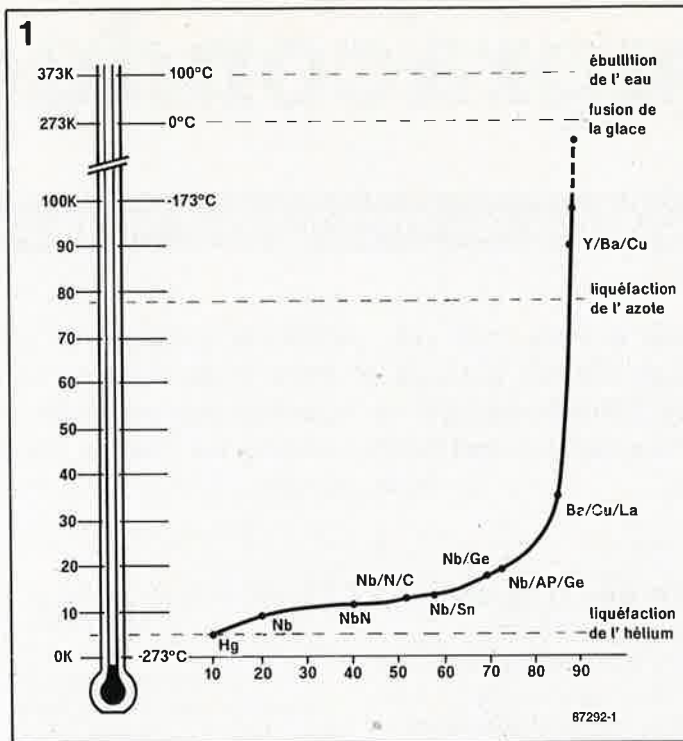
L'année suivante on revient à l'alliage niobium/étain (Nb/Sn). En 1957, Les américains John Bardeen, Leon N. Cooper et John R. Schrieffer proposent une théorie expliquant le phénomène de la supraconductivité, ensemble de travaux baptisés depuis ce jour **théorie BSC**; pour l'ensemble de ses travaux, ce trio obtiendra le prix Nobel de Physique en 1972. Aux alentours de 1960 furent découverts les alliages supraconducteurs classiques tels que niobium/étain et niobium/titane (Nb/Ti) dont la première application pratique eut lieu en 1964. En 1962, l'anglais B.D. Josephson découvrit la jonction qui depuis lors porte son nom. Il s'agit de paires d'électrons qui passent d'un matériau supraconducteur à l'autre par un "tunnel" de matériau isolant (par rapport au supraconducteur). C'est sur cette découverte que repose le SQUID (Superconducting Quantum Interference Device), dispositif permettant une mesure extrêmement précise de champs magnétiques faibles. Ce n'est qu'onze ans plus tard que Josephson obtint lui aussi un prix Nobel pour ses travaux sur la fameuse jonction. En 1967 on s'intéresse au niobium/aluminium/germanium (Nb/Al/Ge), puis au niobium/germanium en 1973. La mise sur le marché en 1976/77 de fil de niobium/étain supraconducteur semble être l'une des premières applications commerciales de la supraconductivité. Il fallut attendre près de deux lustres avant de voir les choses se débloquer brutalement. En

décembre 1985, Müller (IBM Suisse) et Bednorz décrivent une nouvelle céramique (on a donné aux différents oxydes métalliques le nom générique de céramiques): un oxyde de baryum/lanthane/cuivre (Ba/La/Cu) avec lequel la supraconductivité se présente à une température sensiblement plus "élevée": 35 K ou  $-238^{\circ}\text{C}$ . Les choses s'accroissent ensuite: en janvier 1987, après avoir atteint 52 K sous une pression de 12 000 atmosphères avec une céramique baryum/cuivre, Paul Chu de l'université de Houston atteint 54 K en remplaçant le baryum par du strontium puis du lanthane. Il établit un nouveau record du monde "officiel" avec un oxyde d'yttrium/baryum/cuivre (Y/Ba/Cu) et le porte à 93 K ( $-180^{\circ}\text{C}$ ). Quelques jours plus tard, il atteint même 98 K. Cette découverte prend toute son importance lorsque l'on sait que cette température se situe quelques degrés au-dessus du point de liquéfaction de l'azote, 77 K ( $-196^{\circ}\text{C}$ ). Puis au cours des six derniers mois un peu partout dans le monde les records tombèrent l'un après l'autre. Pour l'instant il semblerait que la température la plus "élevée" atteinte soit 120K ( $-153^{\circ}\text{C}$ ) environ et qu'à 240 K on ait observé des phénomènes liés à la supraconductivité dans des genres de "bulles" supraconductrices. L'américain A. Zetl a effectué des expériences sur un matériau qui présentait des caractéristiques supraconductrices à  $19^{\circ}\text{C}$  (pour les perdre ensuite irrég-

médiatement lorsque la température dépassa cette valeur). Depuis lors il n'a pas réussi à "cuire" une autre céramique présentant les mêmes caractéristiques. Paul Chù annonce quant à lui avoir récemment constaté de la supraconductivité à  $-33^{\circ}\text{C}$ ! Il ne serait pas étonnant d'entendre parler bientôt d'éléments aussi exotiques que l'ytterbium et le gadolinium. Le croquis de la **figure 1** illustre la chronologie de ces découvertes.

### Mais, c'est ultrasimple!

Partout dans le monde, des scientifiques se transforment en potiers, essayant différents mélanges de poudres d'oxydes métalliques pour en faire des "cakes" de céramique. Ceci fait, il ne reste plus qu'à les refroidir à l'azote liquide (au prix notablement inférieur à celui de la bière). Comparé à l'hélium liquide, l'azote est moins cher, moins difficile à maintenir à basse température et bien plus facile à manipuler. Ces caractéristiques expliquent l'emballement actuel pour tout ce qui touche aux supraconducteurs. Pour peu que l'on puisse mettre la main sur un morceau de matériau supraconducteur, il s'agit donc là d'une expérience à la portée de n'importe quel laboratoire. Les **figures 2** et **3** montrent deux étapes d'une telle expérience. On connecte un ohmmètre aux bornes d'un morceau de céramique supraconductrice auquel on applique ensuite une tension de 9 V, provoquant ainsi la circulation d'un courant. A l'instant où l'on verse de l'azote liquide sur la céramique on voit l'aiguille de l'ohmmètre descendre rapidement vers zéro. La **figure 4** montre le montage expérimental d'un morceau de céramique supraconductrice. L'aisance apportée par l'utilisation de l'azote liquide explique l'engouement actuel pour tout ce qui touche aux supraconducteurs. Comme il se pourrait en outre que les champs magnétiques générés par des céramiques soient notablement plus puissants que ceux obtenus à l'aide de supraconducteurs métalliques... On peut rêver.



**Figure 1.** Chronodiagramme de l'évolution de la température maximale à laquelle fut rencontrée la supraconductivité de 1911 à nos jours.

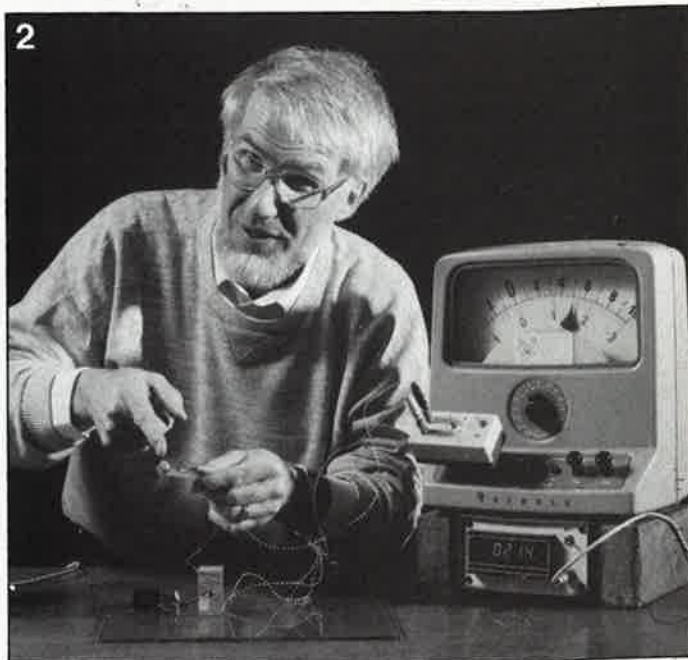
**Figure 2.** Travaux pratiques de supraconductivité. A la température normale, la céramique présente une résistance évidente. (source FOM/Picture Report)

**Figure 3.** Dès refroidissement de la céramique à l'azote liquide, la résistance disparaît. (source FOM/Picture Report)

Nous n'avons pas l'intention de vous proposer un cours d'électronique appliquée: vous n'êtes pas sans savoir qu'à température normale tout matériau présente une certaine résistance au passage d'un courant électrique, résistance entraînant une dissipation de chaleur. Nos fers à repasser et autres bouilloires électriques sont des applications basées sur ce phénomène physique. Dans bien des cas, l'existence de cette résistance constitue un handicap, entraînant des pertes financières importantes, lors du transport de l'électricité par les lignes haute-tension, de la fusion de certains matériaux, et limitant la vitesse de nos ordinateurs et celle de bien d'autres appareils électriques. La supraconductivité élimine cette résistance. Comme une grande part de la technologie moderne repose sur la circulation de courants à travers des conducteurs, des transistors et autres composants en tous genres, Bertram Batloog (AT&T Bell Labs) prédit une révolution technologique le jour où l'on aura trouvé une méthode aisée d'utiliser partout la supraconductivité.

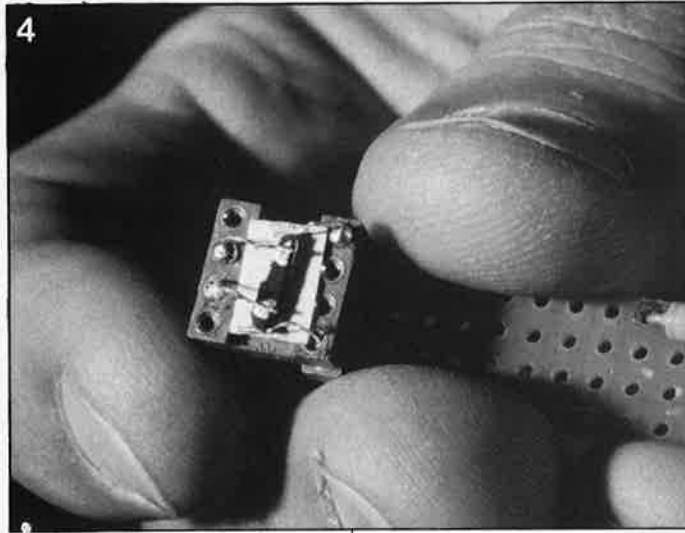
### Incompréhension d'abord

Bien que le phénomène de la supraconductivité ait été découvert dès 1911 grâce au



mercure, il fallut un certain temps avant qu'il ne soit correctement interprété et compris. On fit d'autres expériences sur d'autres métaux. Ce n'est qu'en 1957 que fut publiée une théorie décrivant de manière satisfaisante la supraconductivité: dans un métal solide, les atomes s'ordonnent en respectant une disposition fixe. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, seule une part très faible de l'espace est ainsi occupée; cette disposition laisse beaucoup d'espace aux électrons leur permettant ainsi de passer d'un atome à l'autre à travers l'espace intermoléculaire et cela d'autant mieux que les orbites extérieures des oxydes métalliques en particulier sont très peu "peuplées". Dans ces conditions, l'application d'un champ électrique entraîne un mouvement immédiat des électrons dans une direction donnée: on se trouve en présence d'un courant électrique. Normalement, on constate de nombreuses collisions entre les électrons et les atomes, les premiers perdant ainsi une part de leur énergie cinétique. Dans ces conditions, le courant ne circule pas librement, il rencontre une **résistance**.

Lorsque l'on refroidit certains métaux en-dessous d'une certaine température, dite température critique, il apparaît un phénomène curieux, observé pour la première fois sur le mercure. Les atomes constituant le métal fournissent des électrons. Si un électron s'en va avec sa charge électrique négative, l'atome qu'il vient de quitter se retrouve sous la forme d'un ion positif. Un métal dans lequel circulent des électrons comporte également des ions. Des charges de signe opposé s'attirent. Chaque électron mobile exerce une attraction sur les ions les plus proches, forçant ces derniers à bouger légèrement. On constate ainsi de faibles déplacements des ions. Cette accumulation d'ions produit un nuage de polarisation qui ne prend consistance que bien après le passage de l'électron. Ce nuage persiste lors de l'arrivée de l'électron suivant produisant une attraction sur celui-ci. L'électron



**Figure 4. Pourquoi ne pas utiliser un support à contacts tulipe pour réaliser un dispositif de fixation improvisé? (source FOM/Picture Report)**

**Figure 5. Courant et résistance dans un isolant, un conducteur et un supraconducteur.**

**Figure 6. Structure d'une molécule de  $YBa_2Cu_3O_7$ .**

**Figure 7. L'un des effets les plus photogéniques que l'on puisse envisager avec un supraconducteur. Voir en outre la photographie de la couverture. (source FOM/Picture Report)**

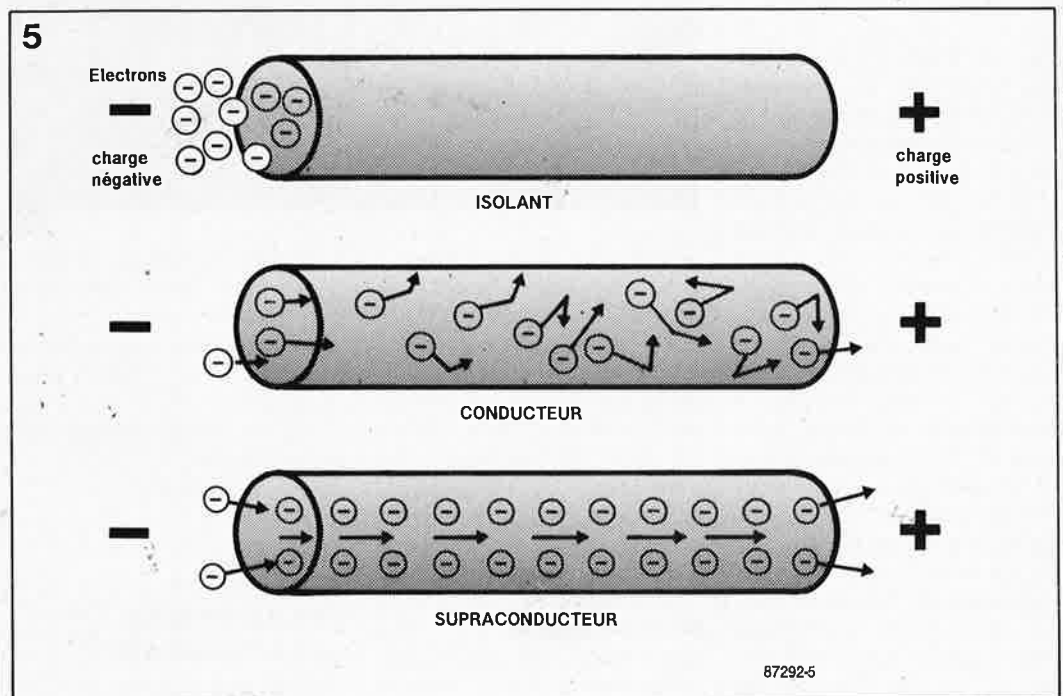
qui précède et celui qui suit le nuage de polarisation constituent une paire. Partout dans le métal se constituent alors de ces **paires de Cooper** suivies de leurs nuages de polarisation: c'est alors que la supraconductivité entre en scène. Ces nuages de polarisation ne naissent convenablement qu'avec certaines structures cristallines de sorte que la supraconductivité est réservée à un certain nombre de métaux ou d'alliages métalliques et qu'elle ne se produit qu'en-dessous d'une certaine température. La **figure 5** montre la différence existant entre un isolant, un conducteur et un supraconducteur.

### Les problèmes

Bien qu'il soit très facile

d'effectuer une démonstration de supraconductivité avec certaines céramiques récentes, on n'a pas encore trouvé d'explication satisfaisante à ce phénomène, car il défie la théorie BCS standard, qui ne "colle" que dans le cas de métaux portés à une température extrêmement basse. Partout dans le monde, on cherche fiévreusement des informations concernant la structure et la forme des cristaux de ces nouveaux matériaux. Ces derniers six mois, la diversité des déclarations n'a d'égale que la variété des approches tentées. Chaque spécialité scientifique y va de son grain de sel. L'une des premières constatations semblerait être l'importance prise par les atomes d'oxygène dans la structure cristalline. Des analyses ont permis de visualiser la structure de

la céramique yttrium — baryum — oxyde de cuivre obtenue à partir d'un mélange d'oxyde d'yttrium, d'oxyde de cuivre et de carbonate de baryum. Dans le cas idéal, cette structure prend la forme d'un empilement de trois cubes (**figure 6**). Aux périphéries des cubes supérieur et inférieur se trouve un atome d'yttrium. Aux coins du cube central on retrouve les atomes de baryum et sur une sorte d'arrête centrale les atomes de cuivre. A la manière d'une molécule de DNA, les atomes d'oxygène interconnectent les autres atomes. De par l'absence d'un certain nombre d'atomes d'oxygène la formule de la structure ainsi obtenue s'énonce:  $YBa_2Cu_3O_7$ . L'absence des atomes d'oxygène explique la présence autour des atomes de cuivre d'un nombre vari-

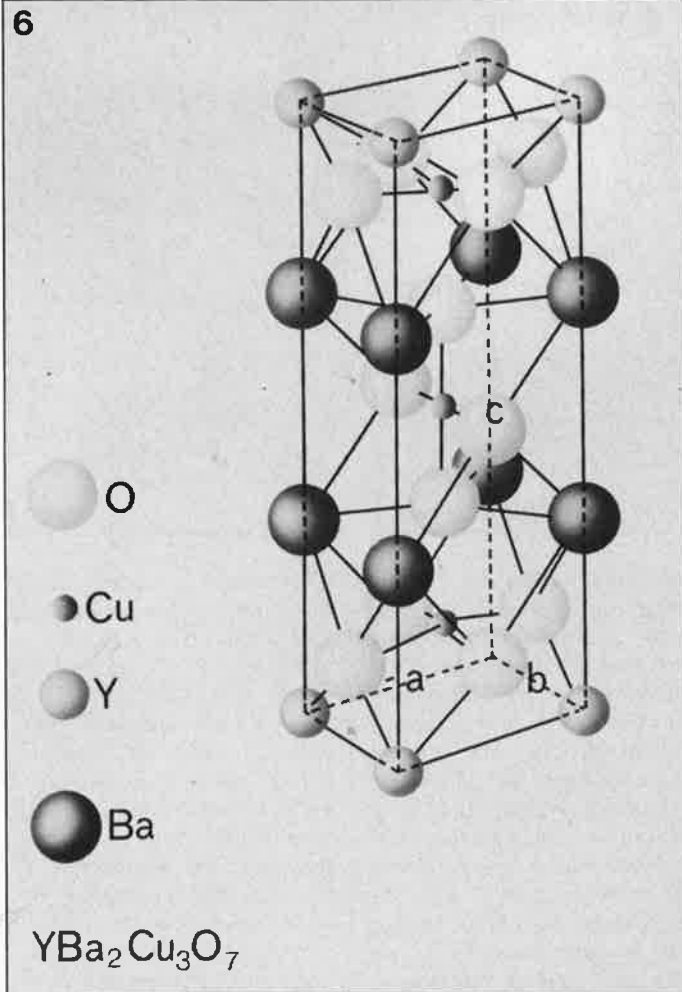


able d'électrons. Les scientifiques pensent que cette valence (nombre variable d'électrons) est pour quelque chose dans l'origine de la supraconduction.

### L'effet Meissner

Les physiciens n'acceptent de parler de supraconduction qu'après avoir observé l'effet Meissner qui se caractérise par la possibilité de faire flotter du matériau amagnétique dans un champ magnétique. Prenons un petit disque en matériau supraconducteur et positionnons-le à la verticale d'un aimant torique tel celui représenté sur la figure 7, les lignes verticales du champ magnétique créé par cet aimant traversent tout simplement le disque. Si on le refroidit alors en-dessous de la température critique, les électrons s'associent par paires, libérant ce faisant une certaine énergie qui génère un courant de surface important. A son tour, ce courant produit un champ magnétique similaire à celui dû au passage d'un courant par une bobine. Le champ magnétique propre au matériau céramique repousse les lignes du champ magnétique de l'aimant les forçant à faire le tour du disque. On obtient ainsi un effet de "fontaine", les lignes de champ soulèvent le disque qui se met alors à flotter dans l'air (à la manière d'une balle de plastique sur un jet d'eau).

Cela fait à peine six mois que l'on parle de la supraconductivité et déjà on peut acquérir au Japon un kit d'expérimentation pour 13 000 yens (300 FF), kit comportant un morceau de matériau du type de celui décrit plus haut, trois types d'aimants (au cobalt, au samarium et au néodymium), une soucoupe en polystyrène expansé isolant et une pincette servant à manipuler les différents composants. A l'aide de ce simple kit d'expérimentation on peut vérifier, "de visu", qu'à l'état supraconducteur, le matériau ne présente plus la moindre résistance et mieux encore, que des aimants y génèrent des courants spontanés. En France on ne trouve pas



encore ces divers éléments chez n'importe quel droguiste. Pour réaliser vos propres expériences, il vous faudra un ohmmètre, une pile, quelques fils de liaison et bien évidemment un morceau de ce fameux  $YBa_2Cu_3O_7$ . La préparation de ce matériau est à la portée de nombreux laboratoires dans le monde ce qui explique cette flambée soudaine de la fièvre des supraconducteurs. Tout récemment une équipe yougoslave pense avoir observé

la supraconductivité à 220 K, valeur qui reste cependant sujette à caution. Les recherches actuelles suivent trois directions principales:

1. La recherche fondamentale
2. La théorie
3. Les applications

### Recherche fondamentale expérimentale

Toutes les techniques con-

nues de l'arsenal des méthodes de mesure physiques sont appelées à la rescousse pour découvrir les caractéristiques fondamentales de ces matériaux. Cette recherche est indispensable car il est apparu que les supraconducteurs "chauds" ne se comportent pas de la même manière que des supraconducteurs "ordinaires". Les Français ne sont pas en reste d'ailleurs; ils ont en effet réussi à effectuer des mesures sur des substances monocristallines et non pas sur des substrats poreux comme c'est le cas le plus souvent.

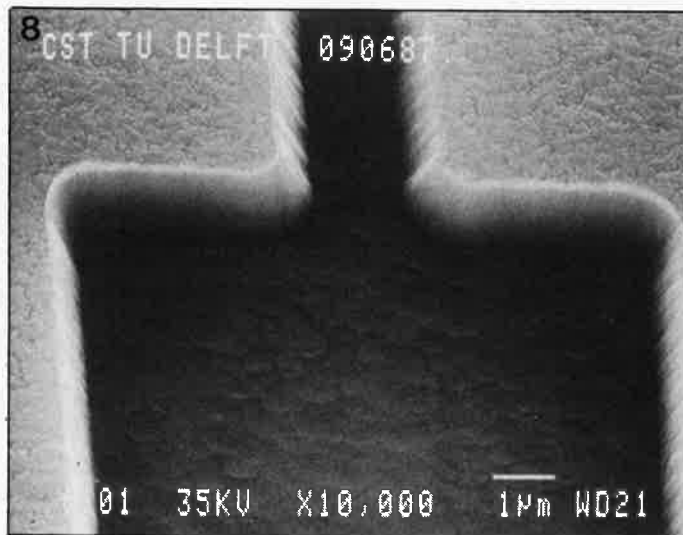
### La théorie

Les résultats obtenus au cours de diverses expériences effectuées dans le cadre de la recherche fondamentale sont bien évidemment utilisés pour étayer de nouvelles théories. Pour le moment on tente de découvrir à quoi tient microscopiquement la supraconductivité aux températures "élevées", la théorie BCS conventionnelle ne convenant plus. Depuis cet énorme pas en avant, lorsqu'il faut imaginer de nouveaux modèles théoriques, les théoriciens ne se sentent plus bloqués par la limite magique de 23 K. L'américain Batlogg (AT&T Research Laboratories) a fait une découverte fondamentale très importante. Il constata que dans un cristal de  $YBa_2Cu_3O_7$  la substitution d'un atome d'oxygène normal ( $O_{16}$ ) par un isotope plus lourd ( $O_{18}$ ) de ce même élément n'a pas la moindre influence sur la valeur de  $T_c$  (la température critique). De ceci on peut pratiquement déduire que la théorie BCS standard (qui prévoit une variation de  $T_c$  en fonction de la variation de la masse atomique) n'est sans doute pas applicable sans autre forme de procès aux supraconducteurs "chauds". Des mesures à pression élevée ont donné des résultats allant dans le même sens (jusqu'à 170 000 atmosphères à Amsterdam). D'autres expériences prouvent à leur tour que les nouveaux supraconducteurs ne diffèrent que très peu des supraconducteurs standard. Ah ces mystères de la nature!

## Applications

Dans de nombreux pays, aux USA et au Japon en particulier, mais sans aucun doute en Chine et en URSS aussi, on effectue des recherches tous-azimuts dans le domaine des supraconducteurs en couche fine et sous forme filaire, pour des applications éventuelles dans la technologie de fabrication de microprocesseurs et autres circuits associés. On a déjà vu du fil et une bobine en matériau supraconducteur (Toshiba). Le fil constituant celle-ci (d'une section de 1 mm environ) est en fait une fine enveloppe d'argent contenant de la poudre de Y-Ba-Cu-O. Après bobinage pour réaliser la bobine, le fil est cuit dans une atmosphère d'oxygène à une température de 800°C. L'oxygène diffuse à travers l'argent et se combine à la poudre. Le fil ainsi obtenu est bien supraconducteur mais, pour l'instant, la valeur maximale du courant qu'il est en mesure de véhiculer ne dépasse pas 510 A/cm<sup>2</sup>, valeur au-delà de laquelle il perd ses propriétés supraconductrices. Il s'agit là plutôt d'un problème technologique sachant que des couches fines de Y-Ba-Cu-O obtenues par croissance épitaxiale (figure 8) sont en mesure de supporter des courants allant jusqu'à 10<sup>6</sup> A/cm<sup>2</sup>. Cet exemple prouve éloquentement que si technologiquement rien n'interdit de fabriquer rapidement des fils de matériau supraconducteur, ce n'est pas encore demain que l'on verra la commercialisation de supraconducteurs "chauds".

Lorsque l'on aura trouvé le matériau supraconducteur convenant à des applications à température ambiante, il va sans dire que cela entraînera des changements profonds dans notre mode de vie. Quelques exemples d'applications immédiates tombant sous le sens: des têtes d'enregistrement et de lecture pour magnétophones ayant un rendement bien supérieur à celui que nous leur connaissons aujourd'hui, des moteurs électriques super-efficaces, de nouveaux types de haut-parleurs, des trains "flottant" sur coussin magnétique, des lignes haute-tension souterraines, etc, etc... On peut



bien évidemment envisager bien d'autres applications aux supraconducteurs, telles que:

**1. Courants faibles** — commutateurs supraconducteurs, circuits extrêmement rapides combinés ou non à des circuits intégrés non-supraconducteurs de technologie actuelle (circuit hybrides) — mini-ordinateurs super-compacts; jonction de Josephson et SQUIDS. Les SQUIDS sont des capteurs magnétiques extrêmement sensibles permettant de mesurer des champs magnétiques et des tensions électriques incroyablement faibles. Leurs domaines d'applications privilégiées s'appellent mesures des courants cérébraux et cardiaques, paléomagnétisme, contrôle des fonctions pulmonaires, vérification de l'absence de fuite de courant sur un montage.

**2. Courants de puissance;**

a. Transport de l'énergie (courants continus et alternatifs) par câbles électriques, transformateurs, limiteurs de courant et commutateurs de puissance (il n'est pas inutile de savoir que 20% de l'énergie appliquée à une ligne électrique est perdue en rayonnement calorifique en raison de la résistance interne du conducteur). Stockage de l'énergie électrique pour des véhicules à pile.

b. Champs magnétiques de puissance supérieure à 2 tesla et de volume dépassant 1 m<sup>3</sup>, pour les trains sur coussin magnétique, accélérateurs de particules, appareillage de résonance magnétique pour diagnostics médicaux, purification

magnétique des eaux usées (élimination des métaux lourds et autres phosphates), appareillage de recherche en physique (pour la fusion atomique entre autres) et systèmes de conversion MHD (magnéto-hydro-dynamique) comme maillon des centrales électriques.

c. Combinaison de a (courant) et de b (magnétisme) pour la génération de puissance et de travail. Exemples immédiats: moteurs électriques, générateurs et conversion inverse de l'énergie MHD (pour la propulsion de moteurs par exemple). Pour les applications de courants de puissance, il est indispensable que la densité de courant critique soit élevée et que le matériau concerné reste supraconducteur même en présence de champs magnétiques extrêmement intenses. Ces caractéristiques dépendront sans doute pour une grande part de la pureté et de la microstructure exacte du matériau concerné. Le matériau supraconducteur le plus récent, le YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7</sub> reste supraconducteur dans des champs magnétiques puissants, il est de plus relativement aisé à produire et possède une densité de courant critique de quelque 1 000 A/cm<sup>2</sup> à 77 K, sachant que les meilleurs câbles en alliage à base de niobium sont en mesure de supporter 1 000 000 A/cm<sup>2</sup>, mais qu'en pratique on limite, pour des raisons de sécurité, cette charge à une valeur notablement plus basse.

En avril dernier, IBM a annoncé la production de fines couches de matériau

monocristallin ayant une densité de 100 000 A/cm<sup>2</sup>, matériau exotique dont il est très difficile de tirer des fils.

## Conclusion

Personne ne nie que l'on trouvera des applications aux nouveaux matériaux céramiques supraconducteurs. La seule question qui se pose est de savoir à quelle date aura lieu leur arrivée en force sur le marché.

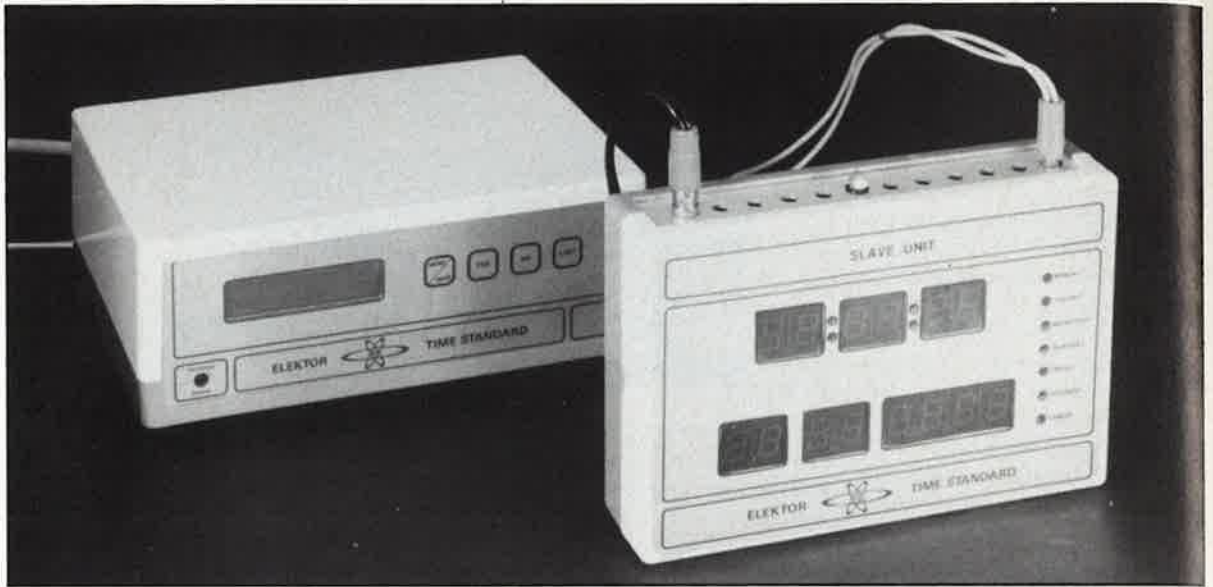
Nombreux sont les scientifiques qui pensent que les applications les plus importantes des supraconducteurs restent à inventer. Qui pourrait les contredire, il suffit de penser à la naissance du transistor...

### 36-15 ELEKTOR

Après avoir mis votre Minitel sous tension, il n'en faut pas plus pour vous joindre à d'autres lecteurs d'Elektor, interlocuteurs sérieux de plus en plus nombreux à se retrouver sur le Forum d'Elektor. Vous avez des souhaits, des idées que vous n'arrivez pas à concrétiser, laissez un message à Elektor.

Le monde entier nous envie le Minitel, alors que diable, servons-nous en!

# satellite d'affichage



## pour horloge-étalon

Son interface sérielle permet au module d'affichage de fonctionner avec l'horloge-étalon pour laquelle il a été conçu, mais on peut le commander aussi à l'aide de n'importe quel micro-ordinateur.

Dès la conception de l'horloge DCF 77, nous avons prévu un module d'affichage satellite. C'est une excellente chose de disposer de l'heure exacte en un point donné, mais il est intéressant de pouvoir disposer de la même heure dans des locaux voisins. Les satellites sont indispensables dans bon nombre d'applications, au nombre desquelles on peut citer l'équipement de lieux publics comme les écoles, les laboratoires ou les studios.

### Le circuit

La communication entre horloge-étalon et satellite(s) d'affichage est sérielle. Au premier abord, c'est donc à un dispositif du genre de celui de la **figure 1** que l'on pense: un UART pour la communication sérielle entre l'horloge principale et le module, puis un circuit de démultiplexage de l'information commandé par un compteur, et enfin les circuits de commande des afficheurs. Bref, un circuit bien des années 70. Mais à quoi bon tous ces microprocesseurs et ces microcontrôleurs dont on parle tant? Utilisons-les.

Pour la troisième fois consécutive en l'espace de quelques mois, nous vous présentons un schéma basé sur

un microcontrôleur de la famille MCS48 ou de la famille MCS51, créées par INTEL. Toutes les fonctions du schéma de principe de la **figure 1** sont assurées par le seul IC1 de la **figure 2a**, secondé par 8 transistors et 14 tampons de puissance pour alimenter en courant les 14 afficheurs à 7 segments (date et heure) et les 7 LED (jour de la semaine) de la **figure 2b**. Il est avantageux d'utiliser un micro-contrôleur bon marché pour remplacer les nombreux intégrés requis par une solution discrète. Pour le lecteur-spectateur, c'est tout de même décevant: on se sent repoussé et l'on croit entendre quelqu'un dire: "Allez, circulez! Il n'y a rien à voir..."

D'origine, le 8748H ne possède de fonction spéciale ni pour la réception sérielle, ni pour la conversion "BCD-7 segments" et encore moins pour la conversion "ASCII-7 segments". Il dispose en revanche d'un certain nombre de registres internes et d'un jeu d'instructions qui nous ont permis de créer ces fonctions en logiciel. La réception sérielle se fait directement sur l'entrée d'interruption INT (broche 6 d'IC1). La commande de l'affichage multiplexé est réalisée en parallèle par les ports P1 (6 afficheurs + 7 LED) et P2 (8 afficheurs), tandis que le port

DB0...DB7 d'IC1 se charge du démultiplexage en attaquant les anodes communes des 14 afficheurs et des 7 LED.

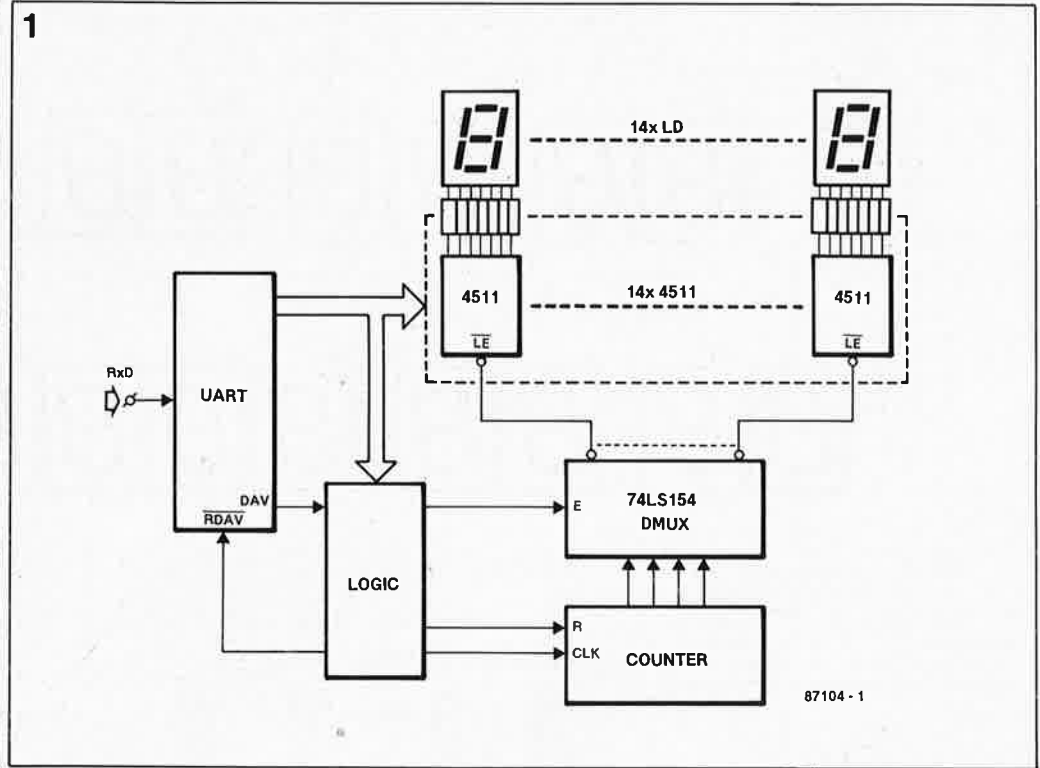
Le circuit de régulation-automatique-de-l'intensité-lumineuse-des-afficheurs-en-fonction-de-la-luminosité-ambiante sera bien utile dans les locaux à éclairage critique ou variable. Il s'agit en fait d'une *alimentation photo-sensible*. Une description détaillée de son fonctionnement a été donnée dans le numéro Hors-Gabarit de cette année, à la page 94. Si l'on trouve trop faible la luminosité minimale des afficheurs, **on peut porter à 220 Ω la valeur de R41 et ramener celle de R42 à 560 Ω.**

L'alimentation de notre module ne mérite guère que la mention "banal", et c'est bien ainsi. Avec l'étage d'entrée de la ligne de communication sérielle bâti autour de T1, nous bouclons déjà le tour de ce circuit. Preuve est faite de la réduction considérable du nombre des composants par l'emploi d'un microcontrôleur. On peut trouver bizarre que nous ayons prévu 2 platines pour un circuit dont nous vantons précisément le petit nombre de composants. Les plus méfiants d'entre nos lecteurs iront peut-être jusqu'à penser que ce dédoublement est motivé par des visées purement lucratives.

Faux! Il s'agit au contraire de réduire l'encombrement du module et de faciliter sa mise en coffret: deux petites platines de taille raisonnable et aux dimensions identiques, montées en sandwich, prennent moins de place qu'une seule grande platine. Ceci permet aussi l'utilisation séparée de l'une ou des deux platines dans d'autres applications. On peut citer par exemple l'emploi pour ce module des afficheurs géants décrits dans le numéro HG de 85 (moyennant quelques modifications apportées à ce schéma).

### Réalisation

Les 14 afficheurs et les 7 LED sont donc disposés sur une platine rectangulaire d'environ 14 cm sur 8,5 cm. Tous les autres composants (à l'exception du transformateur et du fusible) sont placés sur une autre platine aux dimensions strictement identiques. Si elles sont assemblées en sandwich (face cuivrée contre



87104 - 1

### 2a

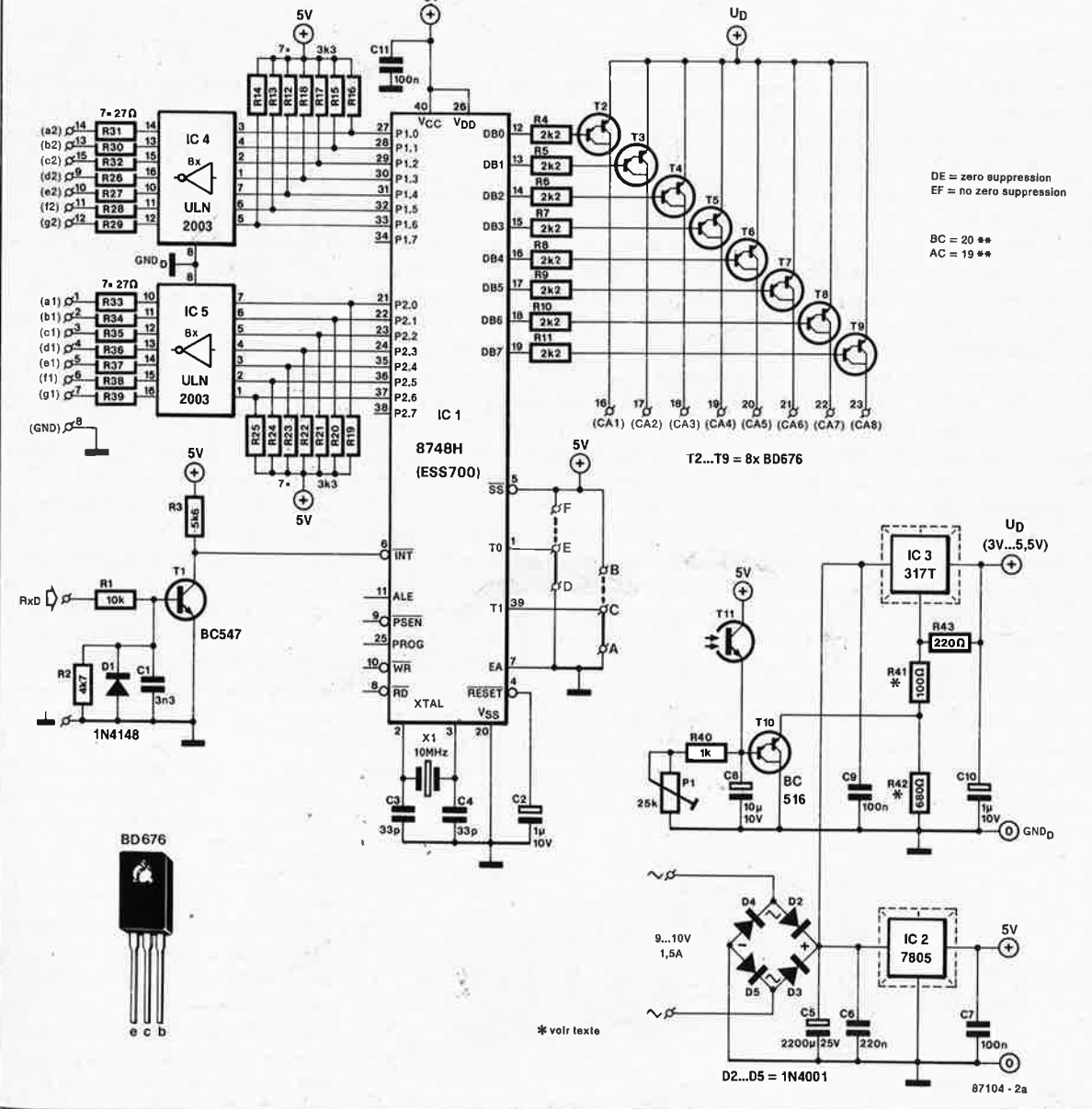


Figure 1. Réalisé avec de la logique conventionnelle et un UART, le circuit d'un module d'affichage comporterait un nombre élevé de circuits intégrés.

Figure 2a. C'est le logiciel programmé dans l'EPROM du microcontrôleur IC1 qui se charge aussi bien de la réception des données sérielles que du multiplexage des afficheurs et de la suppression (facultative) des zéros non significatifs.

2b

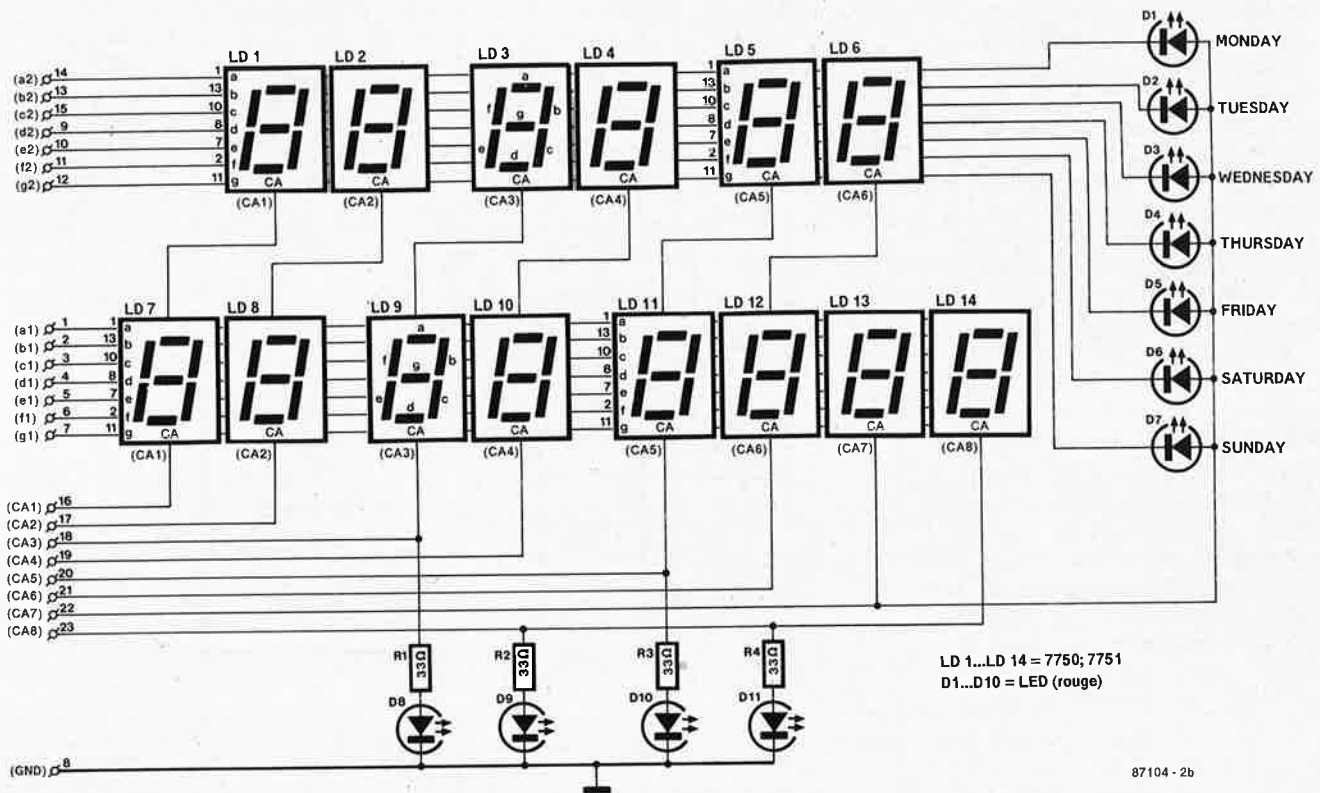


Figure 2b. Le circuit des afficheurs du satellite comporte quatre LED dont la fonction est purement esthétique: D8...D11.

Liste des composants de l'affichage

Résistances:

R1...R4 = 33 Ω

Semi-conducteurs:

D1...D11 = LED (rouge 3 mm)

LD1...LD14 = afficheurs à 7 segments/anode commune 7750 ou 7751

face cuivrée), les deux platines pourront être reliées directement l'une à l'autre par des morceaux de fil rigide. Sinon, on utilisera du câble en nappe (environ 5 cm). Pour les résistances R12...R18 d'une part et R19...R25, il est possible (et agréable) d'utiliser des réseaux de résistances intégrées. Si l'on emploie des résistances ordinaires, elles seront de petite taille, implantées verticalement (tout comme R4...R11, R26...R32 et R33...R39), et reliées au pôle positif de l'alimentation comme indiqué sur le croquis de la figure 3. La platine principale (figure 4) comporte 6 ponts de câblage fixes et 2 ponts mobiles, qu'il ne faut surtout pas oublier. Sur la platine d'affichage (figure 5), il y en a 8, tout aussi indispensables. Les afficheurs LD11 et LD12 chargés de visualiser les milliers et les centaines d'années de la date ne sont pas commandés par le message horaire reçu par le module, mais en fonction de la position du pont de câblage de l'entrée

T1: jusqu'en l'an 2000, ce strap restera en position "19xx". Après... La fonction du pont de câblage de l'entrée T0 est expliquée à la fin du paragraphe "logiciel". Quant à celle des LED D8...D11 elle n'est décrite nulle part, puisque purement décorative! Si vous supprimez ces 4 LED, cela ne change rien d'autre que l'apparence du circuit. Sur la platine principale, nous avons prévu des points de soudure pour le câble en nappe, en amont des étages de puissance. On pourra les utiliser pour connecter d'autres circuits d'affichage que celui que nous proposons ici. Les darlington T2...T9 sont montés les uns contre les autres, sans refroidissement. En revanche, les deux régulateurs de tension intégrés IC2 et IC3 sont munis chacun d'un radiateur, implanté directement sur la platine. Les transistors peuvent y être vissés directement (sans plaquette de mica isolante), mais il faut veiller à ce que les deux radiateurs (reliés

l'un directement à la masse et l'autre aux résistances R41 et R43) n'entrent pas en court-circuit l'un avec l'autre, ou avec d'autres composants. Le photo-transistor T11 devra être disposé de telle façon qu'il soit frappé par la lumière ambiante, mais ne perçoive pas directement la lumière émise par les afficheurs. Le réglage de P1 (sensibilité du circuit de correction de luminosité) est affaire de goût et de circonstances. Pour augmenter le contraste des segments lumineux, il est recommandé de placer un filtre coloré (rouge) devant les afficheurs. Avant d'implanter les circuits intégrés, notamment IC1, vérifiez le bon fonctionnement de l'alimentation et la présence de la tension de 5 V au broches 40 et 26 du processeur. Le circuit ne peut fonctionner que si le 8748H a été programmé. A la mise sous tension, en l'absence de message horaire, le circuit doit afficher "00 00 00" pour l'heure et "01 01 1900" pour la date (voir également ce qui est dit plus loin à propos de la suppression des zéros non significatifs).

Nous avons quelques conseils à donner pour la mise en coffret. Il faut prévoir des orifices de ventilation en-dessous et au-dessous des radiateurs de l'alimentation qui chauffent considérablement. La position verticale de la platine principale est préférable à la position horizontale, car elle favorise la circulation de l'air entre les ailettes des radiateurs. En

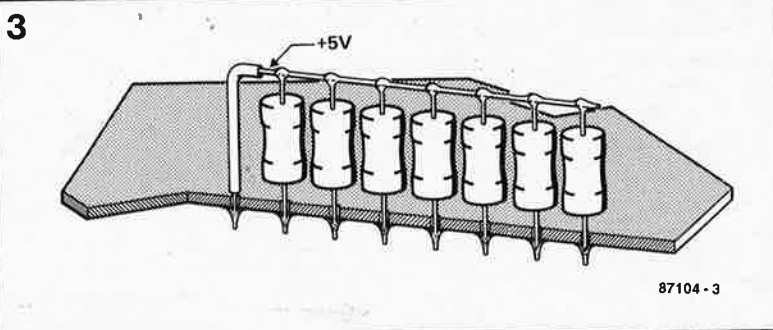


Figure 3. Si l'on ne dispose pas de réseaux de résistances intégrées, on montera les résistances R12...R25 comme indiqué ci-contre.



4

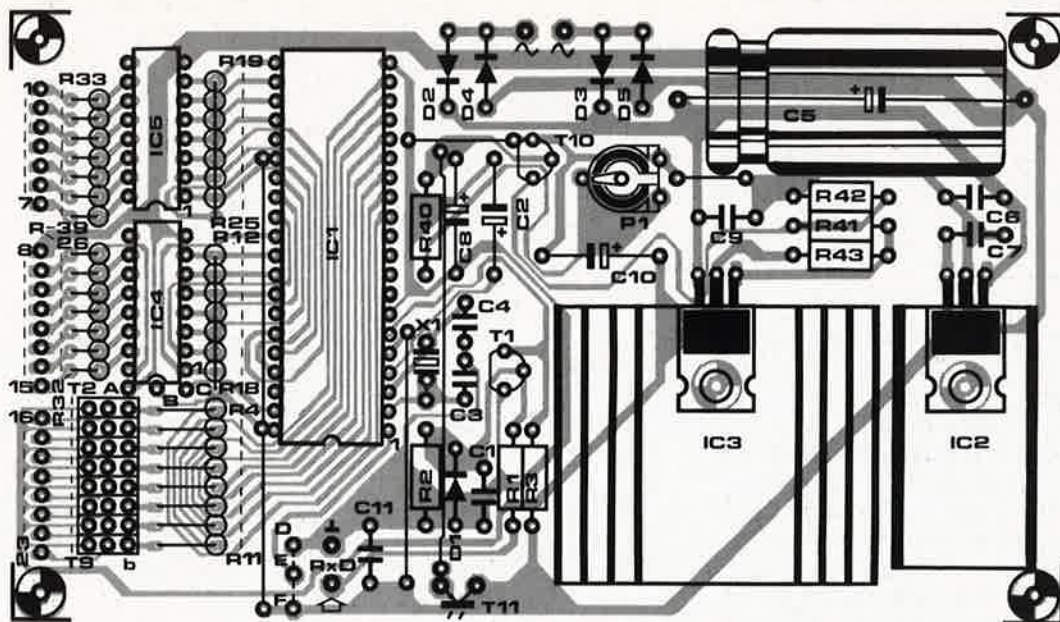
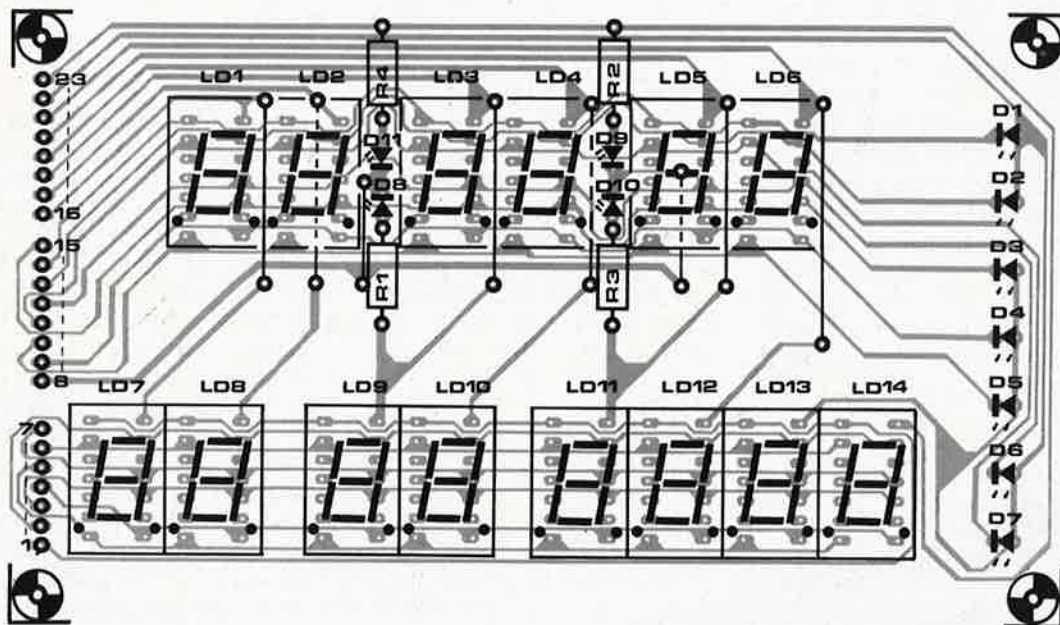


Figure 4. Circuit principal du satellite d'affichage de l'horloge-étalon.

Figure 5. La platine du circuit d'affichage a les mêmes dimensions que celles du circuit principal, ce qui permet de les monter dos à dos.

5



Liste des composants du circuit principal

Résistances:

- R1 = 10 k
- R2 = 4k7
- R3 = 5k6
- R4...R11 = 2k2
- R12...R18,
- R19...R25 = 3k3  
(en réseau à 1 point commun)
- R26...R39 = 27 Ω
- R40 = 1 k
- R41 = 100 Ω\*
- R42 = 680 Ω\*
- R43 = 220 Ω
- P1 = 25 k aj.
- \* voir texte

Condensateurs:

- C1 = 3n3
- C2,C10 = 1 μ/10 V
- C3,C4 = 33 p
- C5 = 2 200 μ/25 V
- C6 = 220 n
- C7,C9,C11 = 100n
- C8 = 10 μ/10 V

Semi-conducteurs:

- D1 = 1N4148
- D2...D5 = 1N4001
- T1 = BC547
- T2...T9 = BD676
- T10 = BC516
- T11 = photo-transistor  
(par exemple BP103  
de Siemens ou TIL 81  
de Texas Instr.)
- IC1 = 8748H  
(programmé:  
ESS 700)
- IC2 = 7805
- IC3 = 317T
- IC4,IC5 = ULN2003

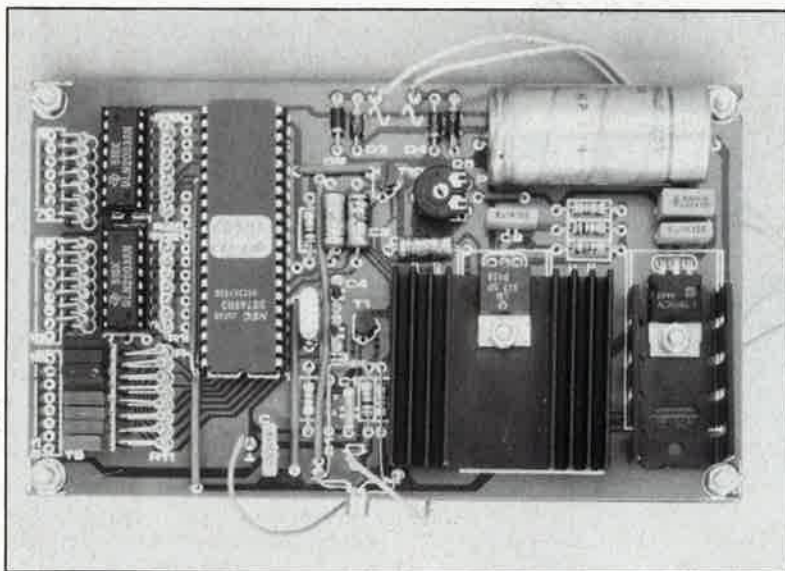
Divers:

- X1 = quartz miniature  
10 MHz
- radiateur pour IC2
- radiateur pour IC3

vue de réduire le plus possible les dimensions du satellite d'affichage proprement dit, il est intéressant de monter le transformateur et le fusible dans un boîtier séparé.

**Les messages horaires**

En principe, le module d'affichage est destiné à afficher les messages horaires que lui envoie l'horloge-étalon décrite dans le numéro de mars d'ELEKTOR. Mais on peut l'employer également pour afficher d'autres types d'informations, à condition de respecter la syntaxe des données telle qu'elle a été décrite dans l'article mentionné ci-dessus, page 74 du n° 105 de ce magazine.



Sur l'horloge-étalon, il faut supprimer D2, D3 et C1 s'ils ont été mis en place, et remplacer C1 par un pont de câblage. Le câble de liaison entre l'horloge-étalon et le satellite d'affichage ne comprend que deux fils, l'un pour la masse et l'autre entre les points "TxD" de l'horloge et "RxD" du module d'affichage. Rien ne s'oppose à commander plusieurs satellites à partir d'une horloge centrale.

Lorsque l'entrée INPUT de l'horloge-étalon est activée et que la diode D13 est implantée (messages numériques), la syntaxe des messages est celle de la figure 6; le croquis montre le résultat obtenu sur le module d'affichage. A partir de là, on peut envisager le détournement du module d'affichage de sa fonction initiale et l'utiliser par exemple pour afficher des scores, ou encore comme double horloge de studio avec deux groupes de 6 afficheurs: sur l'un apparaît l'heure réelle, sur l'autre le temps d'émission ou une autre information. Quelle que soit l'information affichée, il appartient au circuit émetteur de cette information de la formater de manière à en obtenir la répartition convenable sur les afficheurs du satellite.

Toutes les informations doivent être codées en ASCII sur deux chiffres, et séparées par deux caractères d'espacement. Le module satellite ne fait pas de différence entre les zéros codés 20<sub>hex</sub> et ceux codés 30<sub>hex</sub>. On sait que l'horloge-étalon

6

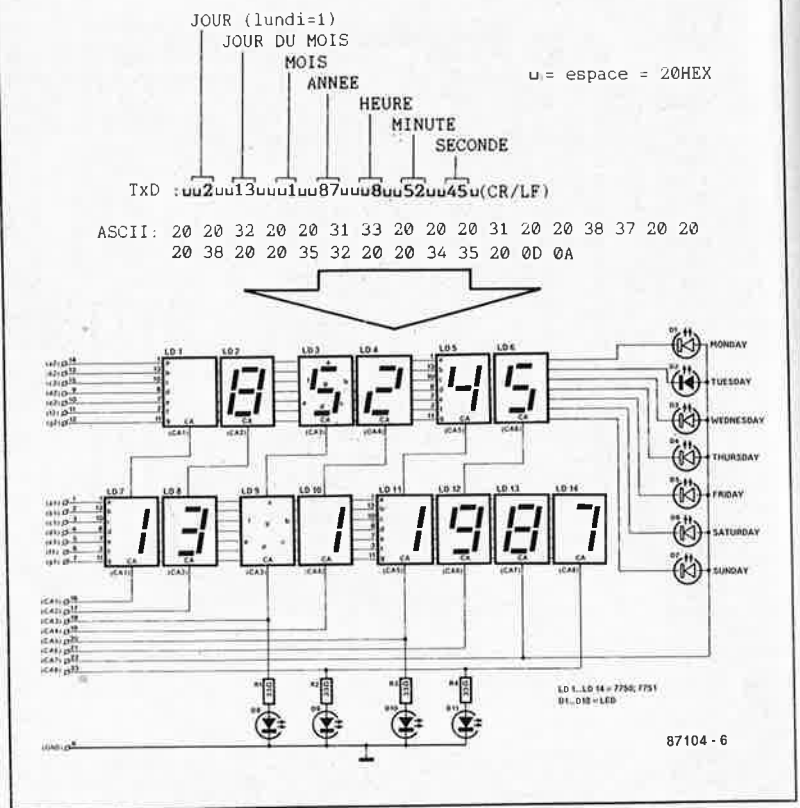


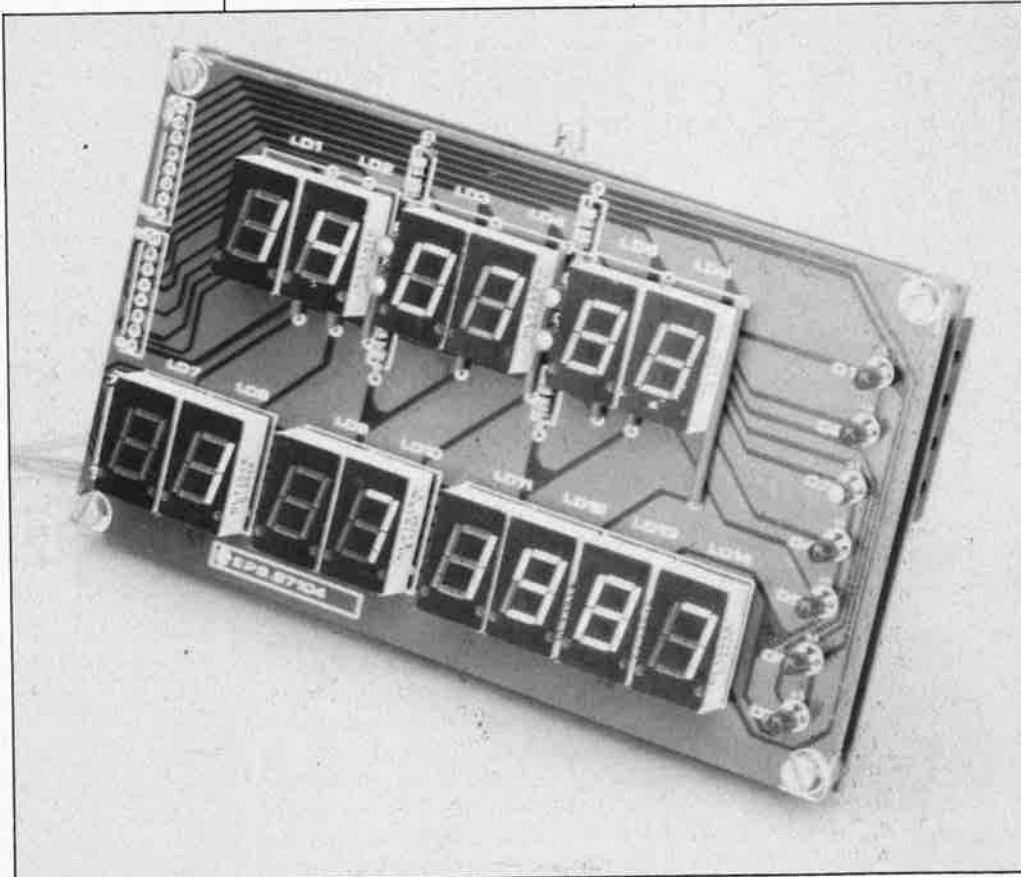
Figure 6. Message horaire avec illustration du résultat sur les afficheurs. Cet exemple montre qu'il est aisé de commander le satellite d'affichage, en BASIC par exemple, à partir d'un micro-ordinateur quelconque doté d'une sortie sérielle.

On devine sur la photo que les deux platines ont été montées dos à dos.

remplace les zéros non significatifs par le code "espace" 20<sub>hex</sub>. Le message commence toujours par un caractère 20<sub>hex</sub>. Les blocs de données sont affichés au fur et à mesure de leur réception par le satellite d'affichage. La fin du message doit être marquée par le code (CR)LF (OD)0A si l'on veut que les

pointeurs internes du module d'affichage soient remis à zéro en vue de la réception du message suivant. Le premier bloc de donnée (correspondant au jour de la semaine) commande l'une des 7 LED D1...D7. Le deuxième bloc (jour du mois) est envoyé sur les afficheurs LD7 et LD8. Le bloc suivant (mois) est envoyé sur les afficheurs LD9 et LD10. Le quatrième bloc (année) est envoyé sur les afficheurs LD13 et LD14. Les trois derniers blocs, correspondant aux heures, aux minutes et aux secondes, sont affichés respectivement par LD1-LD2, LD3-LD4 et LD5-LD6. La correspondance entre l'ordre des informations reçues et leur disposition sur les afficheurs est immuable; le logiciel du satellite d'affichage n'opère aucun contrôle des données reçues (cf paragraphe "logiciel").

Si l'on commande le module d'affichage avec un autre système que l'horloge-étalon, il ne faut pas oublier d'interconnecter les lignes CTS et RTS de l'interface sérielle de ce système. Le débit est invariablement de 4 800 bauds, le format de la donnée sérielle est de 8 bits sans bit de parité, au moins un bit d'arrêt. La longueur de la liaison à 2 fils non blindés peut atteindre une quinzaine de mètres; c'est du moins la longueur de la liaison adoptée lors des essais en laboratoire, dans un milieu délibérément pollué électriquement (lampes TL). Il est possible d'augmenter la distance entre horloge-étalon et module d'affichage, surtout



si l'on utilise du fil blindé (fil pour microphone). Si l'on constate des perturbations au-delà d'une certaine longueur de câble ou à partir d'un nombre donné de modules d'affichage connectés en parallèle, il faudra soit rester en-deçà de cette limite, soit intercaler un tampon de puissance spécial pour lignes sérielles à longue distance. Pour les liaisons non blindées de grande longueur, il n'est peut-être pas inutile de prévoir une protection côté émission: celle-ci prendra la forme d'une diode zener de 5V1 ou 5V6 placée, par exemple sur l'horloge-étalon, en parallèle sur R6, l'anode vers la masse.

### Le logiciel

Sans donner ici le détail du logiciel résident dans l'EPROM du 8748H, nous pouvons néanmoins mentionner quelques-unes de ses caractéristiques les plus remarquables. Tout comme le programme de RAMSAS, le simulateur d'EPROM présenté dans le numéro de septembre d'ELEKTOR (vous l'avez lu, n'est-ce pas?), il s'agit ici d'un programme en langage machine qu'ELEKTOR ne met pas dans le domaine public. Autrement dit, le 8748H des modules satellites peut être programmé exclusivement par le service de programmation ESS d'ELEKTOR.

En gros, ce logiciel se décompose en deux fonctions: la réception sérielle et l'affichage. Nous avons déjà vu à propos de RAMSAS que le 8748H ne possède pas de fonction de type ACIA, ce qui nous oblige à effectuer la réception sérielle à l'aide d'une succession d'interruptions temporisées, à partir de l'interruption initiale provoquée par le bit de départ. L'affichage est assuré par le programme principal. Pour éviter le ralentissement de la cadence de rafraîchissement de l'affichage durant la réception de données sérielles, une correction automatique a lieu chaque fois qu'est parcourue la routine d'interruption. Cette précaution permet de créer une sensation de stabilité parfaite des informations multiplexées à l'affichage, tout en garantissant une chronologie parfaite de la réception sérielle. Pour la réception d'une donnée, c'est-à-dire à partir du bit de départ, la routine d'affichage est interrompue pendant  $54 \mu s$  (durée de la routine d'interruption) toutes les  $208 \mu s$  (durée de bit à 4 800 bauds), une dizaine de fois d'affilée. Les afficheurs sont multiplexés par paires (LD1—LD7, LD2—LD8, LD3—LD9, etc) à une fréquence d'environ 125 Hz, à raison

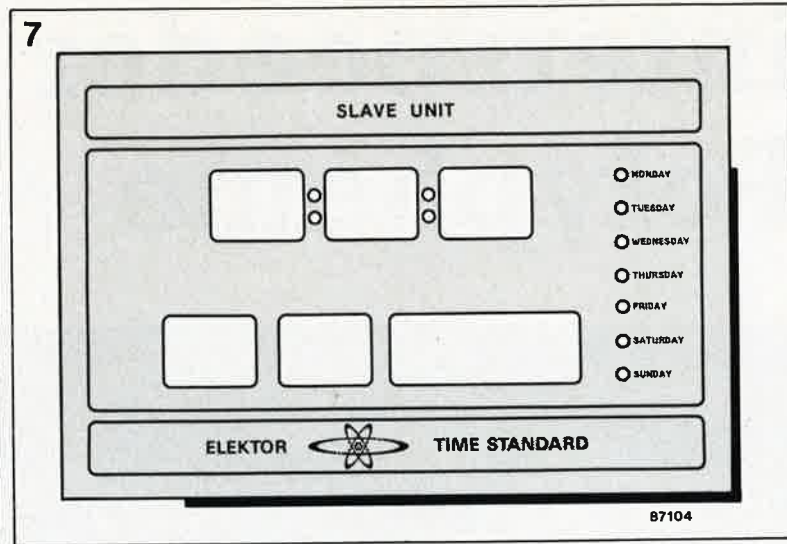


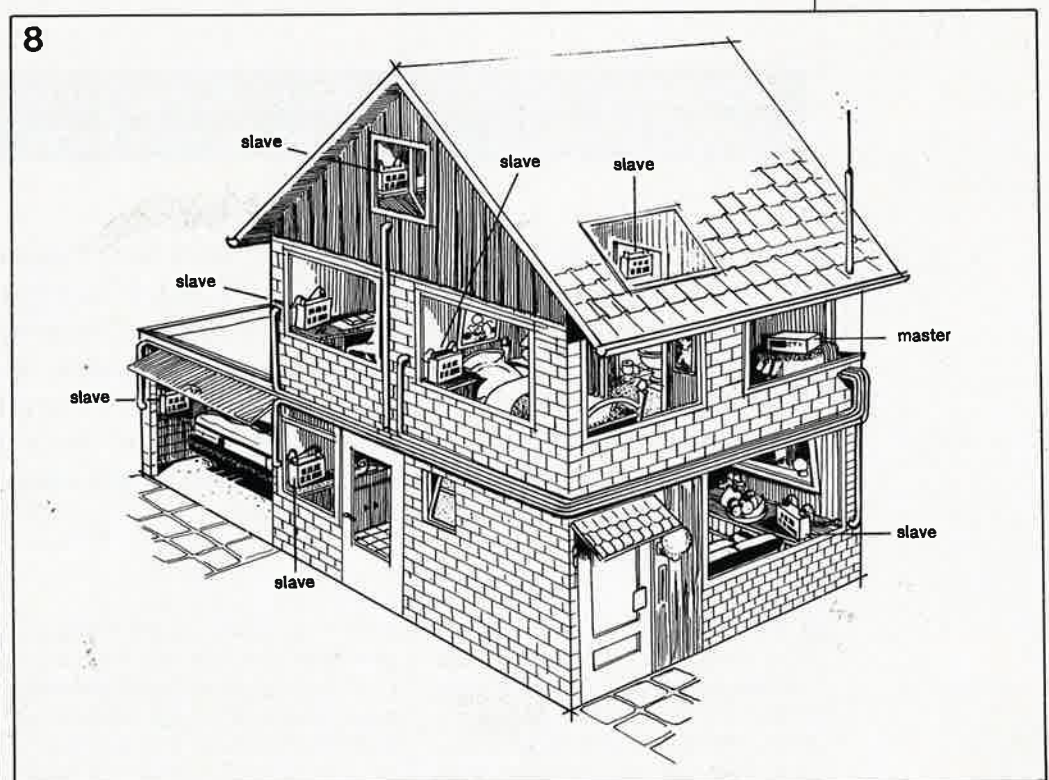
Figure 7. Suggestion de face avant pour un satellite d'affichage — Celle-ci n'est pas disponible sous forme de film prêt à l'emploi.

d'une milliseconde par paire. Si l'on n'opère pas de correction de la cadence de rafraîchissement de l'affichage, la réception des 10 bits d'une donnée représente un ralentissement de  $540 \mu s$ ; lorsque plusieurs données sont transmises immédiatement d'affilée, cela se traduirait par un clignotement très gênant de l'affichage.

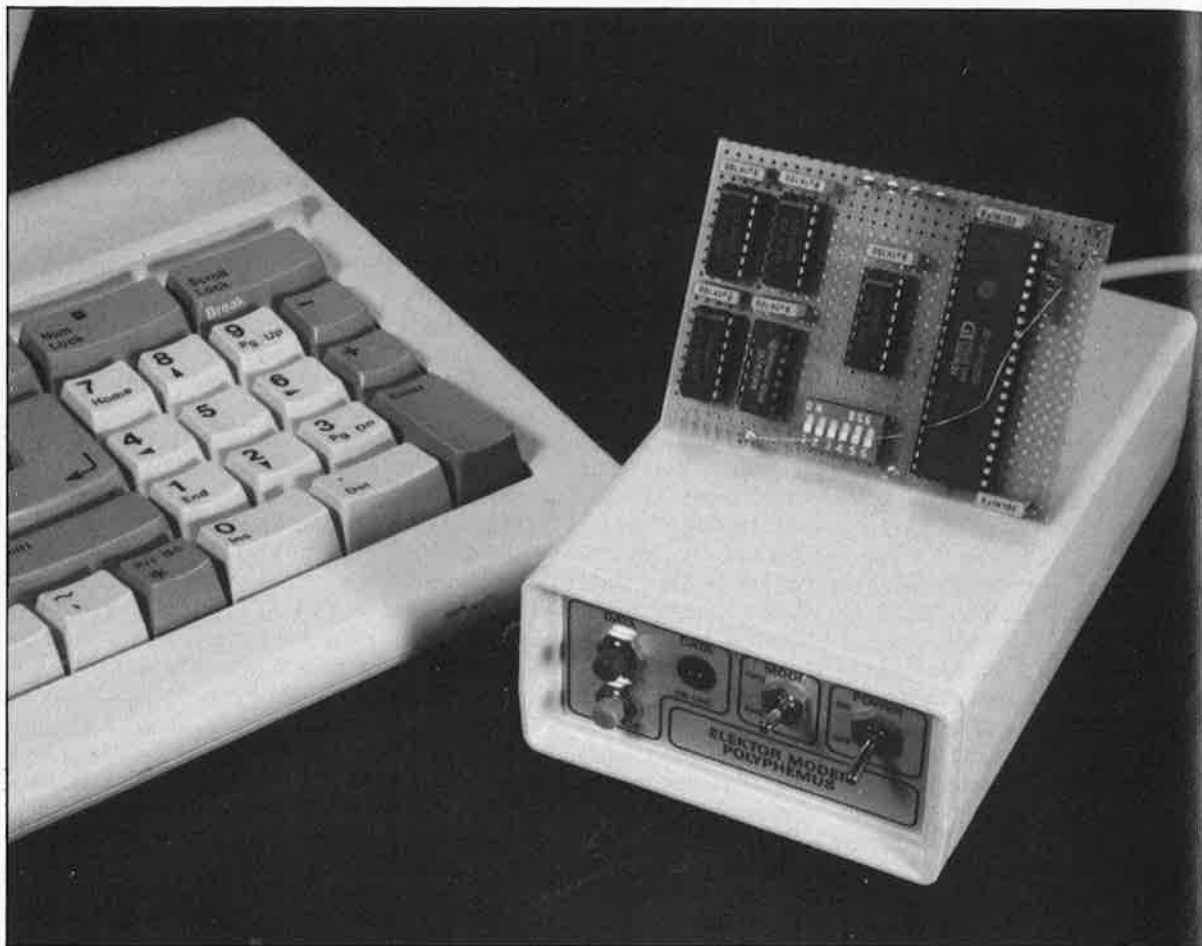
Les LED D1...D7 sont commandées en même temps que LD13 (une seule LED allumée à la fois). Le logiciel du satellite se charge de supprimer le zéro non significatif pour les (dizaines) du jour, du mois et de l'heure. Lorsque l'on utilise le module satellite dans une application différente de l'affichage de l'heure, cette suppression peut se révéler gênante. C'est pourquoi nous en avons prévu l'annulation; pour obtenir un affichage normal de tous les zéros, il faut interrompre la liaison entre la

broche 1 (T0) d'IC1 et la masse (pont E—D) pour mettre cette entrée au niveau haut (pont E—F). Dans ce cas, les zéros non significatifs sont affichés, qu'ils soient transmis sous forme de zéros ( $30_{hex}$ ) ou sous forme de caractères d'espacement ( $20_{hex}$ ). Le logiciel du satellite d'affichage reconnaît le code SYNC/NO SYNC émis par l'horloge-étalon en mode "EXTRA INFO ON": ce code n'est autre que le caractère  $42_{hex}$  (=SYNC) ou  $45_{hex}$  (=NO SYNC) qui suit le bloc des secondes dans le message horaire (voir Elektor n°105, mars 1987, page 74, figure 6a) et commande une LED (fantôme) que l'on peut rajouter entre les lignes "b2" et "CA8", l'anode tournée vers "CA8"; cette LED reste allumée tant que l'horloge-étalon est synchronisée sur DCF77 ou France Inter et s'éteint quand elle ne l'est plus. ■

Figure 8. Une maison de maître, remplie d'esclaves! Il ne manque rien à cette installation exagérément complète.



# interspeeder pour Polyphème



adaptateur de taux de transmission: pour passer de 1 200/1 200 bd à 1 200/75 bd et vice versa

Pour pouvoir entrer en communication avec une banque de données respectant le protocole de transmission V.23 (1 200/75 bd), il faut que l'ordinateur soit en mesure de communiquer à deux taux de transmission différents (1 200 bd pour la réception et 75 bd pour l'émission). De nombreux ordinateurs ne permettent pas un réglage indépendant des fréquences de réception et d'émission. De nombreuses banques de données "populaires" restent de cette manière hors d'atteinte. A l'intention des possesseurs de ce type d'ordinateurs, nous avons conçu un adaptateur de taux de transmission pour le modem Polyphème.

Si vous possédez un ordinateur du type Kaypro ou IBM et que vous désirez utiliser Polyphème, l'un des modems les moins chers du marché, cela n'est pas possible sans adaptation, le taux de transmission pose en

effet un problème. Ces ordinateurs admettent bien une modification du taux de transmission (baud rate) mais cette modification agit simultanément sur l'émission et la réception, la sélection d'un taux de trans-

mission différent pour chaque sens de trafic n'étant pas possible. Le standard V.23 que respecte Polyphème demande que les fréquences d'émission et de réception soient différentes. Si l'on communi-

que avec une banque de données, ces taux de transmission sont respectivement de 75 et 1200 bauds (origine = originate), la banque de données respectant bien évidemment les taux inverses (réponse = answer).

Supposons que l'ordinateur ait à travailler à 1200 bd; il faut dans ce cas procéder à une conversion de manière à transformer le signal de 1200 bd en signal à 75 bd. Les choses ne sont pas trop compliquées. Il est en effet relativement facile de lire sériellement un signal à 1200 bd, de le stocker en mémoire avant de le réémettre à 75 bd.

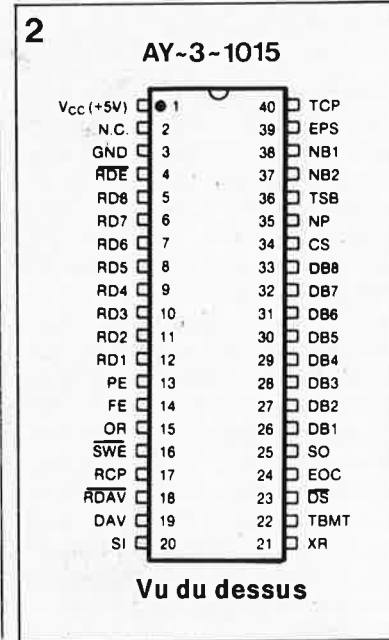
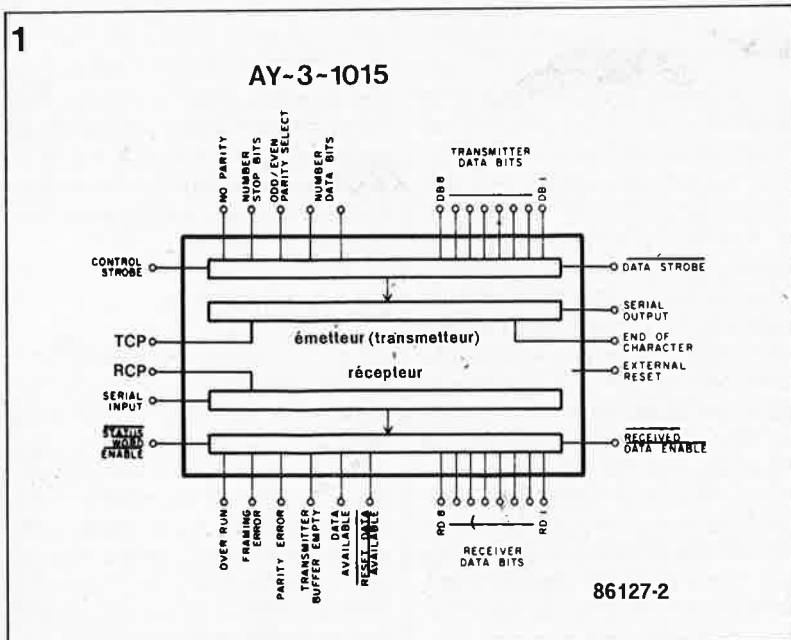
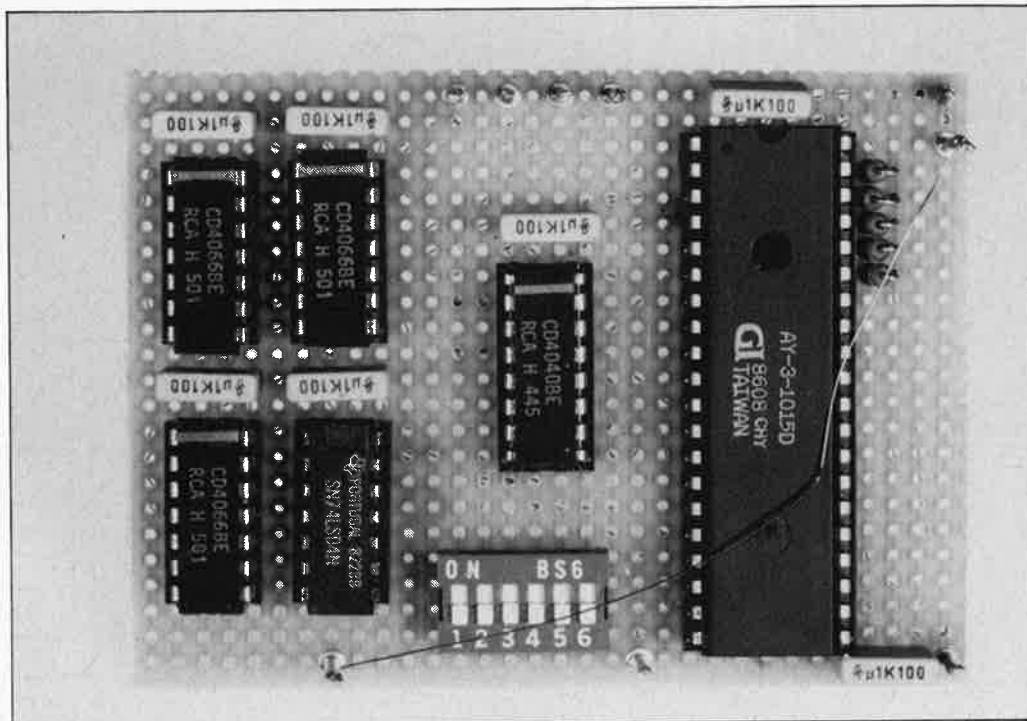
Lors de cette conversion, le seul problème qui se pose est qu'à 1200 bd, le nombre de caractères transmis par seconde est compris entre 100 et 150, alors qu'à un taux de 75 bd ce nombre n'est plus que de quelque 8 caractères par seconde. Comme le convertisseur ne connaît pas de signal de communication asynchrone (handshaking), il nous faudra faire en sorte que le nombre de caractères émis à 1200 bd ne dépasse pas celui émis dans le même laps de temps à 75 bd. Il faut donc prévoir un intervalle de temps relativement important entre les caractères. Si le signal sériel de 1200 bd provient en ligne directe du clavier, les intervalles sont suffisants (à une vitesse de frappe normale). Si au contraire c'est l'ordinateur qui fournit ces informations, il faudra que le programme veille à intercaler les pauses nécessaires à un déroulement souple de la transmission.

Un UART (Universel Asynchronous Receiver Transmitter = circuit universel asynchrone de réception et d'émission) du type AY-3-1015 constitue le coeur de notre montage. Ce circuit comporte deux convertis-

seurs: le premier parallèle/série (transmetteur), le second série/parallèle (récepteur). Chaque convertisseur se compose d'un registre à décalage et d'un registre de données de 8 bits (voir **figure 1**). Le processus de conversion se fait de la manière suivante: un mot de 8 bits présent sur les lignes de données D1...D8 est lu dans le registre de données lorsque la ligne d'échantillonnage de données (data strobe DS) passe au niveau logique bas. Une montée au niveau haut de ce signal produit le transfert de ce mot au registre à décalage et lance la conversion, conversion qui n'est en fait rien de plus qu'une expulsion bit par bit de ce mot hors du registre. La vitesse de ce décalage est fonction de la fréquence du signal d'horloge appliqué à l'entrée d'horloge TCP, fréquence qui détermine le taux de

transmission (baud rate), car ce dernier est égal au seizième de la fréquence d'horloge. L'UART effectue en outre l'adjonction (si nécessaire) de bits de début, d'arrêt et de parité, de sorte que l'on se trouve en présence d'un signal sériel complet aisé à convertir ultérieurement en signal RS232.

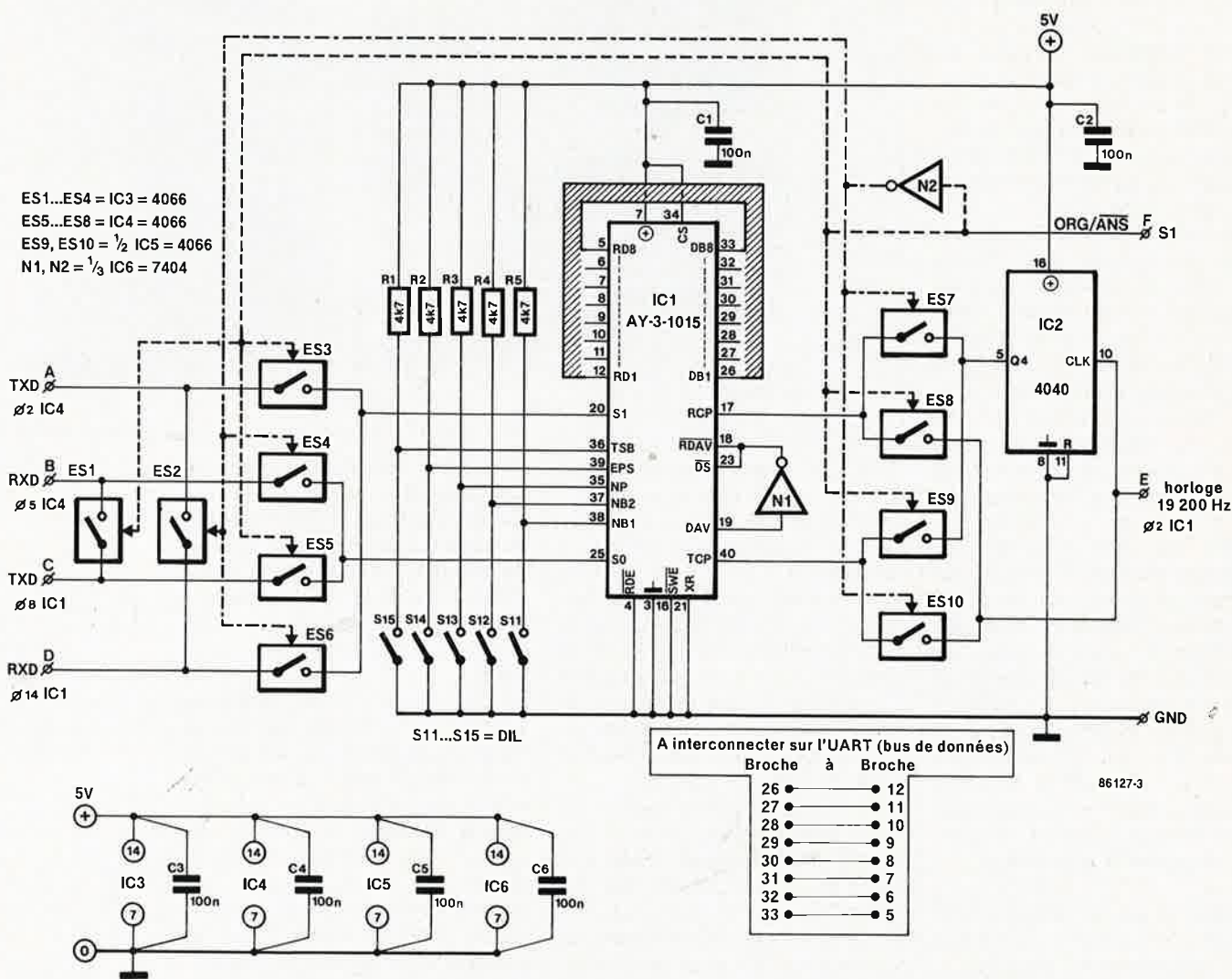
Le sous-ensemble de réception effectue un traitement inverse. Le signal sériel entrant est débarrassé de ses bits de début, d'arrêt et de parité, avant d'être placé dans un registre à décalage dont la fréquence de décalage doit correspondre au taux de transmission, fréquence qui elle aussi est déterminée par la celle du signal d'horloge appliqué à l'entrée RCP. A nouveau, cette fréquence d'horloge doit être 16 fois supérieure au taux de transmission recherché. Une fois le re-



**Figure 1. Synoptique de la constitution interne de l'UART AY-3-1015.**

**Figure 2. Brochage de l'AY-3-1015.**

3



**Figure 3. Schéma de l'adaptateur de taux de transmission Polyphème.**

giste à décalage plein, la ligne DAV (Data Available = donnée disponible) passe au niveau haut, pour signaler que le mot peut être pris en compte en mode parallèle par mise au niveau bas de la ligne RDE (Receiver Data Enable = validation des données récepteur). Le fait que le transmetteur et le récepteur possèdent chacun leur propre entrée d'horloge, explique qu'il soit possible d'adopter des fréquences d'émission et de réception différentes. Nous allons bien évidemment utiliser cette possibilité avec notre interspeeder, en lisant sériellement le signal de 1 200 bd en provenance de l'ordinateur à une fréquence d'horloge de 1 200 bd x 16 = 19 200 Hz et en le convertissant

en un signal parallèle avant de reconverter ce signal parallèle en signal sériel. Cette dernière conversion se fait en utilisant une fréquence d'horloge de 1 200 Hz, de sorte que l'on dispose alors d'un signal sériel de 1 200/16 = 75 bd. L'inverse est également possible de sorte que l'on peut envisager de réaliser sa propre banque de données travaillant en mode V.23. Pour cela, le signal de 75 bd en provenance du modem doit être converti en un signal de 1 200 bd. Il faut alors connecter l'entrée de l'interspeeder à la sortie du modem et relier sa sortie à l'entrée de l'ordinateur. N'oublions pas d'invertir les signaux d'horloge de l'émetteur et du récepteur de sorte que ce dernier puisse rece-

voir le signal entrant à 75 bd et que le transmetteur puisse reconverter ce signal en signal sériel de 1 200 bd. Il faut bien évidemment que le modem soit en position "ANS" (answer = réponse).

### Le schéma

Les signaux que traite l'adaptateur ont des niveaux TTL, et non pas de signaux au standard RS232. Ceci n'est pas nécessaire, sachant que notre interspeeder est conçu pour être connecté à Polyphème. Pour pouvoir utiliser cet adaptateur de manière autonome, il faudra faire en sorte que l'entrée soit compatible RS232 en utilisant le principe adopté dans le cas de Polyphème. Il faudra

alors penser aussi à intervertir les entrée et sortie de l'interspeeder (voir schéma de Polyphème, mai 1986 page 57).

Un coup d'oeil au schéma (figure 3) montre qu'outre l'UART, notre interspeeder ne comporte en fait que quelques interrupteurs électroniques CMOS servant à la commutation entre le mode Originate (origine) et le mode Answer (Réponse). Leur signal de commande est fourni par l'interrupteur ORG/ANS du modem.

En cas d'utilisation de l'ordinateur en terminal, il faudra convertir le signal sériel de 1200 bd provenant de l'ordinateur en signal 75 bd. Le signal retour se fait à 1200 bd, de sorte qu'il n'est pas nécessaire d'en effectuer la conversion; on pourra le transmettre à l'ordinateur sans autre forme de procès. Le modem se trouve alors en position ORG de sorte que la ligne ORG/ANS est au niveau logique haut, qui provoque la fermeture des interrupteurs S1, S3, S5, S8 et S9. Par l'intermédiaire du premier de ces interrupteurs, le signal de 1200 bd en provenance du modem est transmis directement à l'entrée de l'ordinateur. Par l'intermédiaire de S3, le signal de 1200 bd fourni par l'ordinateur est transmis à l'UART où il est converti en signal de 75 bd transmis au modem par l'intermédiaire de S5. Le signal d'horloge indispensable à la prise en compte du signal de 1200 bd est extrait du TCM3105; à la broche 2 de ce circuit intégré on dispose en effet d'un signal ayant une fréquence de 19,2 kHz, signal appliqué à l'entrée d'horloge RCP par l'intermédiaire de S8. La fréquence d'horloge indispensable à la conversion en signal de 75 bd est obtenue par division de cette fréquence de 19,2 kHz, division effectuée par IC4. Le commutateur S9 se charge de transmettre de signal à l'entrée d'horloge TCP.

Lorsque le registre à décalage de réception a pris en compte, au rythme de la fréquence d'horloge, un mot complet de huit bits, ce mot est placé sur les lignes de données et la ligne DAV passe au niveau logique haut. N1 se charge de faire passer les lignes DS et RDAV (Reset Data Available = remise à zéro de la ligne données disponibles) au niveau bas, ce qui provoque la prise en compte par l'émetteur du mot présent sur les lignes de données pour en effectuer la conversion. Simultanément, le récepteur est mis en mesure de recevoir de nouvelles données.

Un basculement en position "Answer" de l'interrupteur provoque un passage au niveau bas de la ligne ORG/ANS. N2 provoque la fermeture des interrupteurs électroniques S2,

S4, S6, S7 et S10, fermeture assurant la transmission à l'UART du signal en provenance du modem et directement au modem de celui fourni par l'ordinateur. Simultanément, les signaux d'horloge du récepteur et de l'émetteur sont intervertis de sorte que l'adaptateur convertit le signal de 75 bd en provenance du modem en un signal de 1200 bd pris en compte par l'ordinateur.

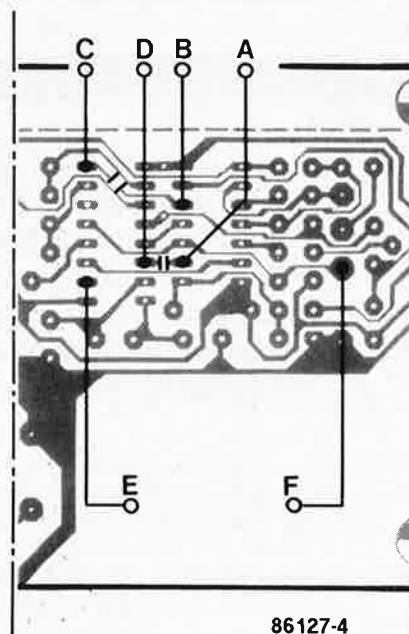
Lors de la conversion du signal sériel, les bits de début, d'arrêt et de parité ne sont pas convertis. Dans l'UART ces bits sont utilisés au cours de la conversion. Il faut en effet faire en sorte l'UART sache quel est le format du signal fourni par l'ordinateur. Cette définition de format est réalisée à l'aide des interrupteurs S11... S15 en respectant les indications données en tableau 1. La disposition adoptée reste valable pour l'émission de sorte qu'après conversion, le format du signal correspond au celui du signal d'entrée.

## La réalisation

L'utilisation d'un petit morceau de circuit imprimé d'expérimentation à pastilles pour y implanter des composants permet de donner au montage des dimensions qui en facilitent l'implantation à l'intérieur du boîtier de Polyphème. N'oubliez pas d'interconnecter les 8 lignes de données entre l'émetteur et le récepteur de la manière indiquée dans le tableau encadré de la figure 3.

L'interspeeder s'intercale entre N1, N2 et IC1, opération exigeant la coupure de deux pistes sur le circuit imprimé du modem, aux endroits indiqués sur le dessin de la figure 4. Le respect scrupuleux des indications apportées par les figures 3 et 4 devrait vous mettre à l'abri de problèmes d'interconnexion. L'alimentation du montage sera prise sur celle de Polyphème, à moins que ce dernier ne soit alimenté par piles, la tension fournie par ce quarteron étant dans ce cas est de quelque 6 V, ce qui est légèrement trop pour

4



l'AY-3-1015. Si vous alimentez votre modem à l'aide d'accus, le problème ne se pose pas, puisque dans ce cas la tension ne dépasse pas 4,8 V. Après avoir positionné les interrupteurs DIL selon les indications du tableau 1, l'adaptateur est prêt. Il reste à faire en sorte que le taux de transmission respecté par l'ordinateur soit de 1200 bd et que le débit des caractères à convertir ne soit pas trop rapide pour disposer d'un Polyphème fonctionnant parfaitement en toutes circonstances. ■

**Figure 4. Partie du circuit imprimé de Polyphème sur lequel ont lieu les modifications. On effectuera les coupures des pistes aux points indiqués; les lettres servent de points de repère et correspondent à celles utilisées sur le schéma de la figure 3.**

Tableau 1

	ouvert	fermé
S13	sans parité	parité
S14	parité paire	imparité
S15	2 bits d'arrêt	1 bit d'arrêt
S11/S12	NB1 NB2	bits/caractère
	0 0	5
	1 0	6
	0 1	7
	1 0	8

# convertisseur N/A à 14 bits

La technologie ex-CD dans une application pour micro-ordinateur

Souvent la précision des convertisseurs numérique-analogique utilisés par les amateurs ne dépasse pas les 8 bits. Le circuit décrit ici a une résolution de 14 bits. Il est équipé d'un convertisseur N/A à entrée sérielle, auquel nous avons rajouté un convertisseur d'entrée parallèle/série à 16 bits.

Nous avons conçu ce convertisseur pour une mise en oeuvre essentiellement dans des appareils de mesure et de test de précision: 16 384 pas contre les 256 pas des convertisseurs à 8 bits, c'est une différence non négligeable . . .

Les applications possibles pour un convertisseur N/A sont innombrables. Dans la catégorie des appareils de test, le convertisseur peut jouer par exemple le rôle de générateur de fonctions (sur la photographie de

l'oscilloscope à mémoire, on voit une onde sinusoïdale et une autre en dents de scie, obtenues l'une et l'autre avec le convertisseur à 14 bits). On peut aussi l'utiliser pour commander une alimentation. Le musicien intéressé par ces techniques pourra commander des micro-intervalles sur un synthétiseur analogique à l'aide de son micro-ordinateur équipé d'un tel convertisseur; si son système est assez rapide, il pourra aussi générer directement des signaux BF dont il pourra déterminer et moduler lui-même la forme d'onde, échantillon par échantillon. Quoiqu'il en soit, son utilisation dans bon nombre de lecteurs de disques compacts (ce pour quoi il a été conçu) confère à ce convertisseur

ses lettres de noblesse et constitue une espèce de garantie. Il reste néanmoins à le trouver: le TDA1540 figure au catalogue français du fabricant et ne devrait par conséquent poser aucun problème d'approvisionnement. Théoriquement! Le sigle de l'importateur est RTC, ce qui d'après certaines sources peut venir de *Rarement Tout Cuit* ou de *Réalité Très Complicquée*. Il y en a qui grognent que c'est plutôt *Racket Tous Composants*. Allez donc savoir.

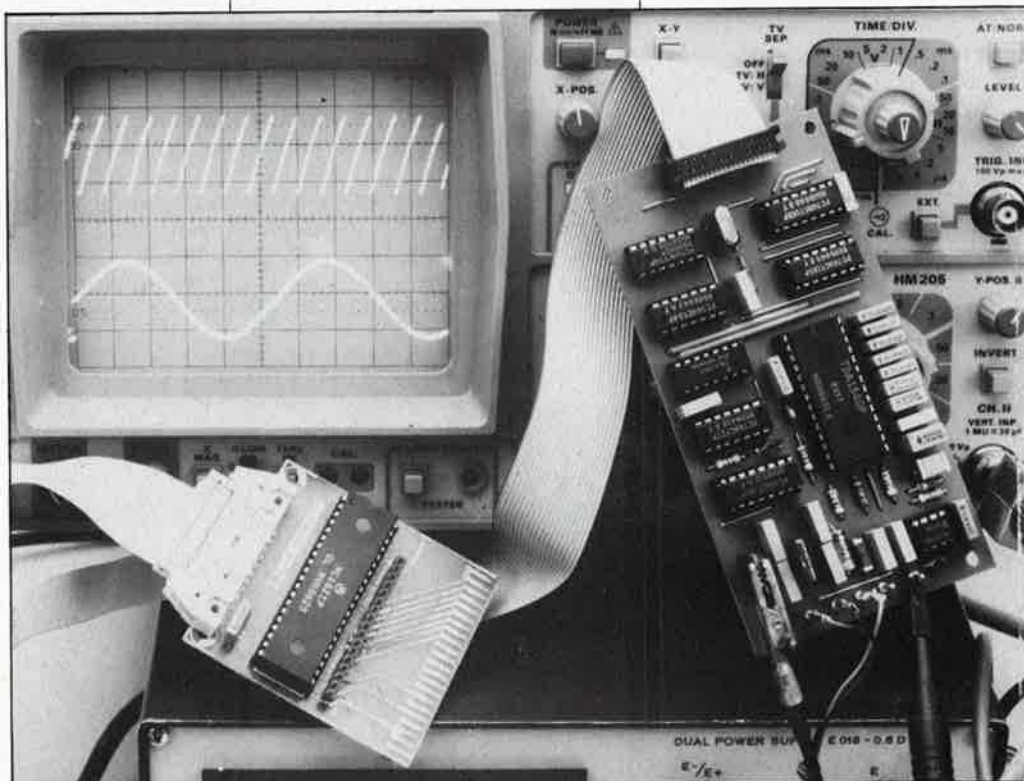
## TDA1540

Le fabricant d'un produit de masse répugne à tout ce qui est réglage, ajustage, mise au point. Il faut que ça marche bien du premier coup, sans procédure de mise au point. Avant d'obtenir ce résultat pour un convertisseur à 14 bits, il a fallu réfléchir . . . Il est possible d'aller jusqu'à 10 bits de résolution avec les échelles de résistances R-2R conventionnelles pour la conversion N/A. La **figure 1** montre comment on s'y prend pour diviser le courant de référence. Aucun réglage n'est requis. Si la résolution du convertisseur doit augmenter (on rajoute des bits), il faut que la précision des résistances en fasse autant: la précision du convertisseur dépend directement de celle des résistances. Il va donc falloir procéder à un calibrage du réseau de résistances d'un convertisseur à 10 bits. Tout le monde a déjà entendu parler de l'usinage des résistances au moyen d'un rayon laser; c'est à ça que cela sert, entre autres. Ce procédé a ses limites, car la précision d'une échelle de résistances pour un convertisseur de 16 ou 14 bits sera telle que l'implantation du convertisseur sur son site suffit à fausser le réseau résistif.

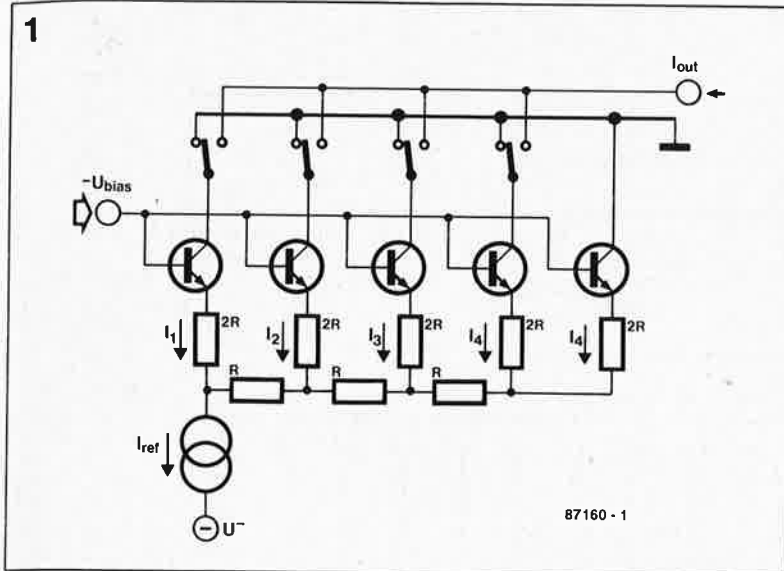
### Tableau

#### Caractéristiques techniques du TD1540

Tension d'alimentation:	+5 V, -5 V et -17 V
Rapport signal/bruit (sinus à pleine amplitude):	85 dB
Erreur de linéarité (-20 °C < Tamb < +70 °C):	± 0,5 LSB
Fréquence d'horloge maximale:	12 MHz
Temps de conversion:	1,6 µs
Coefficient thermique à pleine échelle:	± 30.10 <sup>-6</sup> /K
Dissipation de puissance:	350 mW







**Figure 1. Un réseau R-2R comme ceux que l'on utilise dans les convertisseurs à 8 bits ordinaires n'a pas la précision requise par un convertisseur à 14 bits.**

La **figure 2a** donne une autre méthode de division du courant grâce à laquelle on peut obtenir un convertisseur à 14 bits sans réglage. Il s'agit de la méthode dite "dynamic element matching", c'est-à-dire "couplage dynamique d'éléments" ou appariement dynamique de composants. Le courant issu de la source de référence est réparti par quatre transistors identiques; il en résulte quatre courants égaux. Les tolérances qui affectent les caractéristiques des transistors se traduisent par une erreur dans la répartition du courant ( $\Delta I$ ). Pour le courant dans le circuit de l'exemple, nous aurons l'équation suivante:

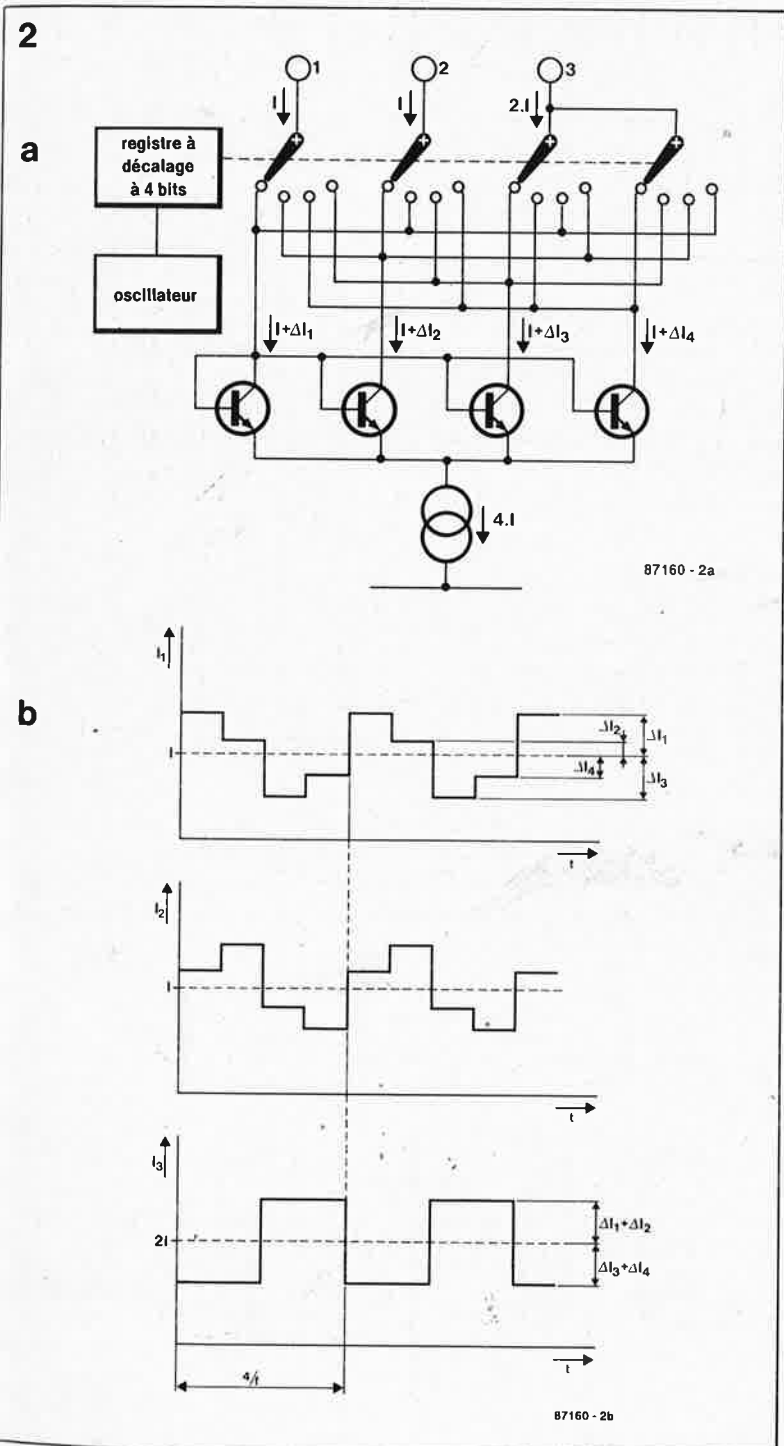
$$(I + \Delta I_1) + (I + \Delta I_2) + (I + \Delta I_3) + (I + \Delta I_4) = 4I$$

D'où l'on déduit, non sans satisfaction, que

$$\Delta I_1 + \Delta I_2 + \Delta I_3 + \Delta I_4 = 0.$$

Les quatre courants  $I + \Delta I$  sont reliés tour à tour aux trois sorties; de cette manière, les dérives  $\Delta I$  sont "réparties" dans le temps, de telle sorte que les courants qui se forment sur les sorties 1, 2 et 3 ont une valeur moyenne telle que  $I_1:I_2:I_3 = 1:1:2$  comme le montre la **figure 2b**. La fréquence de l'ondulation résiduelle est quatre fois inférieure à la fréquence d'horloge.

Avec la **figure 3** nous découvrons enfin comment on fait un convertisseur numérique/analogique à 14 bits sur ce principe. Le diviseur de courant des bits de poids le plus fort constitue un miroir de courant en association avec la source de référence et l'amplificateur. Le courant de référence fait office également de source de courant pour le bit de poids le plus fort, de telle sorte qu'il n'est pas nécessaire de filtrer à ce niveau. Pour les bits de poids le plus faible, il est fait appel à un diviseur de tension particulier. Pour ne pas avoir à augmenter la tension négative dans la réalisation pratique du convertisseur, ce diviseur de courant n'est pas doté du dispositif de commutation dont nous venons de parler. La division des courants dans cette partie du circuit n'est pas obtenue par la mise en parallèle de quatre transistors identiques, mais par des procédés de conception et de fabrication des transistors propres à donner la division de courant souhaitée. Pour garantir le bon fonctionnement, il est important de maintenir la tension de sortie pratiquement nulle. Il est parfaitement logique qu'un convertisseur numérique/analogique conçu pour des lecteurs de dis-



**Figure 2. En commutant 4 courants identiques sur 3 sorties, on obtient sur ces sorties des courants moyens dans un rapport rigoureux de 1:1:2.**

3

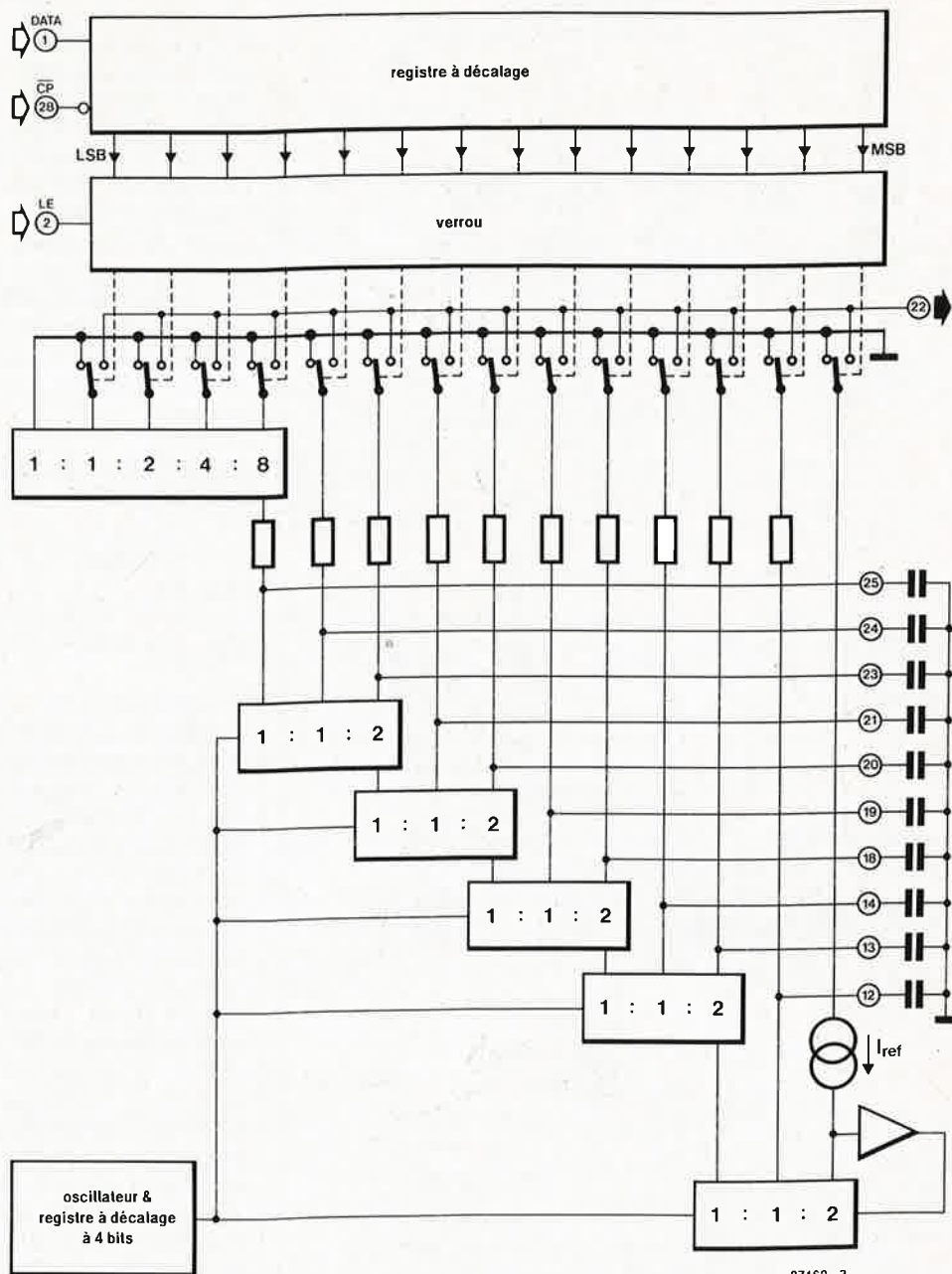


Figure 3. Principe de fonctionnement du convertisseur TDA1540. Les condensateurs des filtres sont discrets.

ques compacts traite une information d'entrée sérielle (et non parallèle) puisque le disque compact est une mémoire sérielle. Les bits sont introduits dans le registre à décalage du convertisseur N/A en commençant par le bit de poids le plus fort. Les deux bits de poids le plus fort de la donnée de 16 bits ( $2 \times 8$  bits) fournie par le micro-ordinateur au convertisseur feront office de bits de départ pour le convertisseur. Le micro-ordinateur n'a donc pas à s'occuper de formater les données (il n'y a pas d'impulsion de début de conversion à donner), à condition de veiller à ce que les bits 14 et 15 (c'est-à-dire les bits 6 et 7 de l'octet de poids fort) soient à zéro.

4

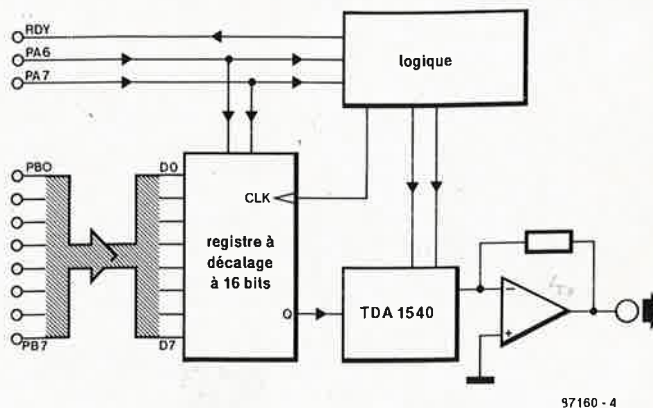
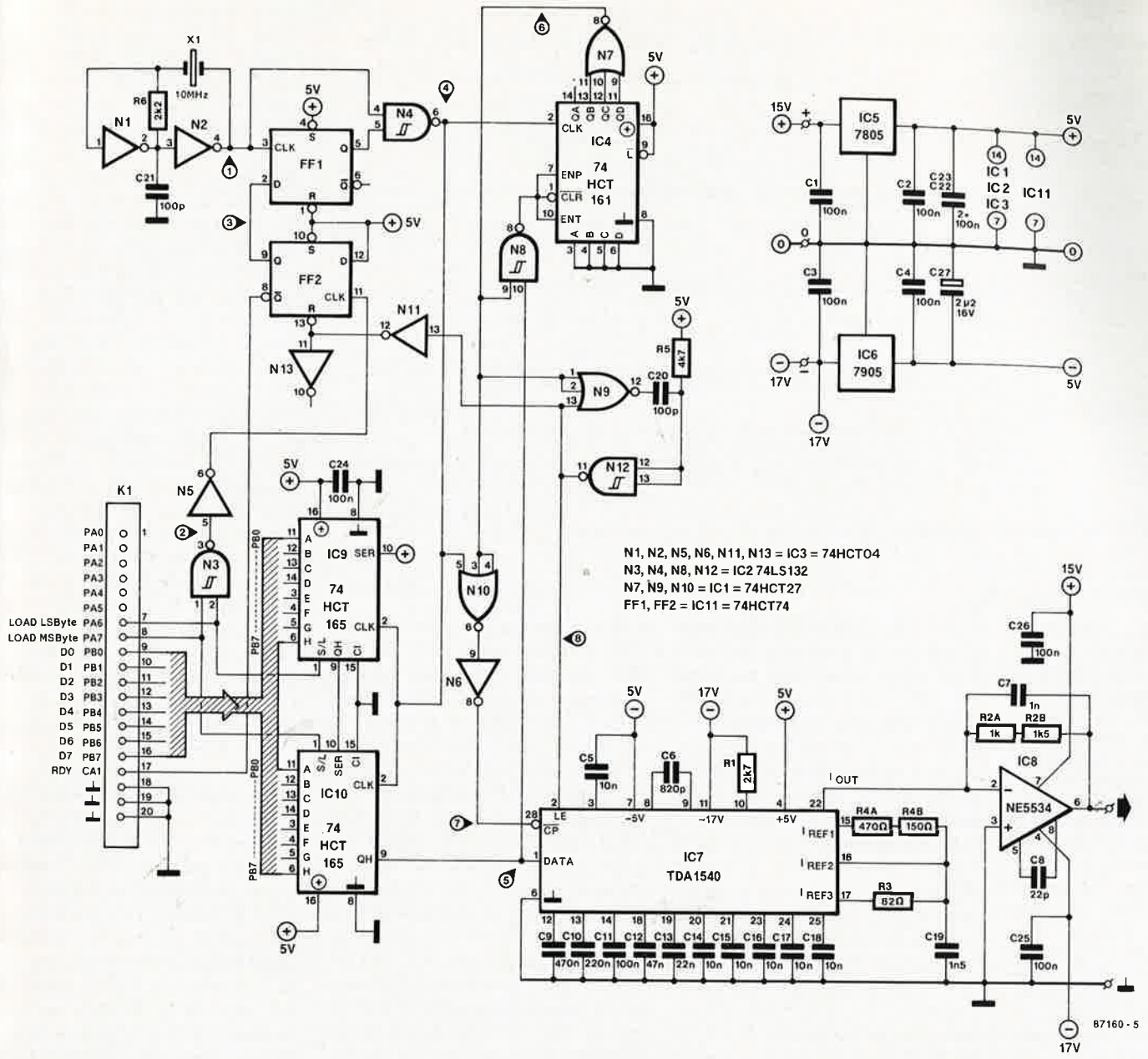


Figure 4. Schéma synoptique de notre carte de conversion numérique/analogique à 14 bits construite autour d'un TDA1540. Le chargement des données dans ce circuit assez particulier est sériel.

Un  
seu  
un  
l'ap  
séri  
vale  
tissé  
don  
les c  
inté

Don  
Nous  
trai  
série  
coute  
plus  
De pl  
plupa  
vertis  
d'ach  
en fo

5



Une fois chargées dans le convertisseur, les données sont gelées dans un verrou intermédiaire pour éviter l'apparition, pendant la conversion série/parallèle, de courants de valeur indéfinie en sortie du convertisseur. Le tableau en début d'article donne les caractéristiques principales du TDA1540, pour ceux que cela intéresse.

### Double conversion

Nous venons de voir que le TDA1540 traitait des données numériques sérielles. Les ordinateurs sont plus coutumiers de données parallèles, plus faciles à manipuler rapidement. De plus, les ports d'E/S sont pour la plupart bien plus lents que le convertisseur; il est donc préférable d'acheminer les données jusque-là en format parallèle, quitte à rajouter

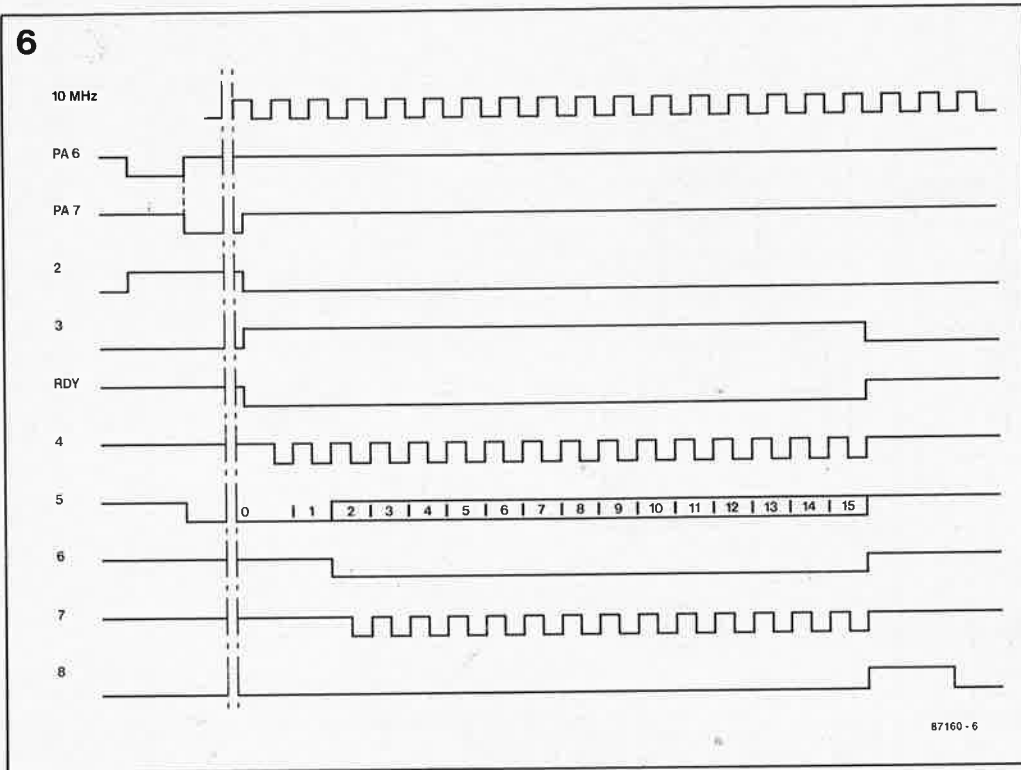
un peu d'accessoires électroniques pour la conversion parallèle/série. Les grandes lignes du convertisseur numérique/analogique complet apparaissent dans le synoptique de la figure 4. Les données sont fournies sous forme de deux octets que le registre à décalage de 16 bits se charge de convertir en un flux de 14 bits de donnée sériels, plus deux bits de départ obtenus facilement grâce aux deux bits de poids fort. Les lignes PA6 et PA7 sont utilisées pour indiquer dans lequel des 2 registres charger l'octet, et pour lancer la conversion. La logique de commande renvoie à l'ordinateur un signal RDY (*ready*) dès que la conversion N/A a commencé et que le circuit est en mesure de recevoir les deux octets suivants. A l'autre bout du circuit, un convertisseur se charge de transformer en tension le courant de sortie.

### Le convertisseur N/A

Le schéma de notre convertisseur apparaît sur la figure 5. Les signaux fournis par l'ordinateur arrivent sur le connecteur K1. Celui-ci est compatible broche à broche avec l'extension publiée dans le n°100 d'ELEKTOR, page 72, en octobre 1986. Pour d'autres interfaces, il faudra adapter le câblage au brochage particulier de l'interface utilisée (par exemple l'extension MSX du mois de janvier 1987; Elektor n°103 page 64). Sur la figure 6 apparaît un chronogramme des signaux du convertisseur; de tels signaux n'apparaissent que lorsque le convertisseur est alimenté en données à convertir; pour cela nous avons préparé sur la figure 7 un exemple de structure de programme pour générer une onde en dents de scie.

On commence par charger les données dans les registres à décalage

**Figure 5. Schéma électrique détaillé du convertisseur.** Nous ne nous sommes pas contentés de reproduire ici l'application (assez contraignante d'ailleurs) du TD1540, mais nous l'avons détourné de ses origines (disque compact audio) en le dotant d'une logique de commande qui se charge de la conversion de deux octets parallèles en un flux de 14 bits sériels. **NE REMPLACEZ PAS LES CIRCUITS HCT PAR DES CIRCUITS HC!**



**Figure 6.** Le chronogramme facilitera la compréhension de la procédure de chargement des deux octets parallèles et leur conversion en 14 bits sériels précédés par deux bits de départ. Ceux-là ne sont rien d'autre que les bits 7 et 6 de l'octet de poids fort, dont les bits 5...0 sont associés aux bits 7...0 de l'octet de poids faible pour former une donnée de 14 bits.

IC9 et IC10: la ligne PA6 doit passer au niveau bas pour que l'octet de poids faible présent sur les lignes PB0...PB7 soit chargé dans IC9. Puis la ligne PA6 doit revenir à "1" tandis que la ligne PA7 passe à "0"; on place sur les lignes PBx l'octet de poids fort qui est aussitôt chargé dans le registre à décalage.

**Première remarque:** le passage au niveau bas de PA7 doit se faire en même temps que le retour au niveau haut de PA6, à défaut de quoi N3 délivrerait une impulsion de début de conversion avant même que l'octet de poids fort ait pu être chargé.

**Deuxième remarque:** les bits 6 et 7 de l'octet de poids fort de la donnée à 14 bits doivent être forcés à 0.

**Troisième remarque:** avant le début du décalage de données, nous som-

mes en présence de "bits de fin" (ou "bits d'arrêt"): l'entrée SER du premier registre à décalage se voit appliquer un niveau logique haut (broche 10 d'IC8), et la sortie Q<sub>H</sub> d'IC10 est donc au niveau haut. L'entrée de remise à zéro (broche 1) du compteur IC4 est basse.

Le chargement de l'octet de donnée de poids fort dans IC10 (quand PA7 passe au niveau bas) se traduit par le passage au niveau bas de la sortie Q<sub>H</sub> du registre à décalage IC10, à condition que le bit 7 de la donnée parallèle chargée dans IC10 soit lui-même à zéro; nous avons déjà insisté sur le fait que les deux bits de poids le plus fort de l'octet de poids fort faisaient office de bits de départ. Maintenant que la sortie Q<sub>H</sub> d'IC10 est basse, l'entrée CLR d'IC4 n'est plus active, mais il ne se passe

encore rien parce que les impulsions de comptage sont toujours bloquées. Quand la ligne PA7 revient au niveau logique haut, la bascule FF2 autorise le passage du signal d'horloge (grâce à FF1) dans la porte N4, vers les registres à décalage IC9 et IC10 et vers le compteur IC4. Le décalage commence, et le comptage des impulsions aussi. Tant que la sortie de N7 est au niveau haut, N10 ne laisse pas passer les impulsions d'horloge jusqu'au convertisseur lui-même. Les bits de départ ne sont donc pas pris en compte par IC7. Après deux impulsions d'horloge, la sortie Q<sub>B</sub> d'IC4 passe au niveau haut, ce qui va permettre à N10 de laisser passer les impulsions d'horloge. Ce niveau bas en sortie de N7 prend la relève des bits de départ qui jusqu'alors maintenaient au niveau haut l'entrée CLR d'IC4 lui permettant ainsi de compter pendant les deux premiers cycles d'horloge de la procédure (d'où l'importance du niveau bas des bits de départ). A ce moment, IC10 a décalé les deux bits de départ et s'apprête à décaler maintenant le premier bit de donnée. N'oubliez pas, dans votre programme, qu'il s'agit du bit de donnée de poids fort. Après 14 impulsions d'horloge, soit 16 en tout, la donnée complète se trouve dans le convertisseur N/A: la sortie de N7 repasse au niveau haut et l'opérateur NOR N10 bloque de nouveau les impulsions d'horloge du convertisseur. En même temps N9 et N12 montées en multivibrateur monostable produisent l'impulsion calibrée LE (*latch enable*) qui, dans le convertisseur, provoque le verrouillage de la donnée. La même impulsion remet à zéro la bascule FF2: le signal RDY (*ready*) qui a été bas depuis le début de la procédure passe maintenant au niveau haut pour indiquer au micro-ordinateur que le convertisseur est prêt à recevoir une nouvelle donnée.

Le chronogramme montre que le circuit ne produira guère de pics ou de parasites puisque la conversion n'a lieu que s'il y a lecture et chargement de données. Le reste du temps, seule l'horloge oscille, mais ce signal ne parvient pas aux points sensibles du circuit. L'amplificateur opérationnel IC8 se charge de convertir en tension le courant de sortie du convertisseur. Grâce au point de masse virtuel, la tension de sortie du TDA1540 reste pratiquement nulle. La tension de sortie maximale de l'amplificateur opérationnel est de  $4 \times R2$  (en V si R2 est exprimée en k $\Omega$ ). Avec la valeur indiquée, la tension de sortie maximale est de 10 V ( $2\,500 \times 0,004$ ). La tension de sortie minimale est toujours nulle.

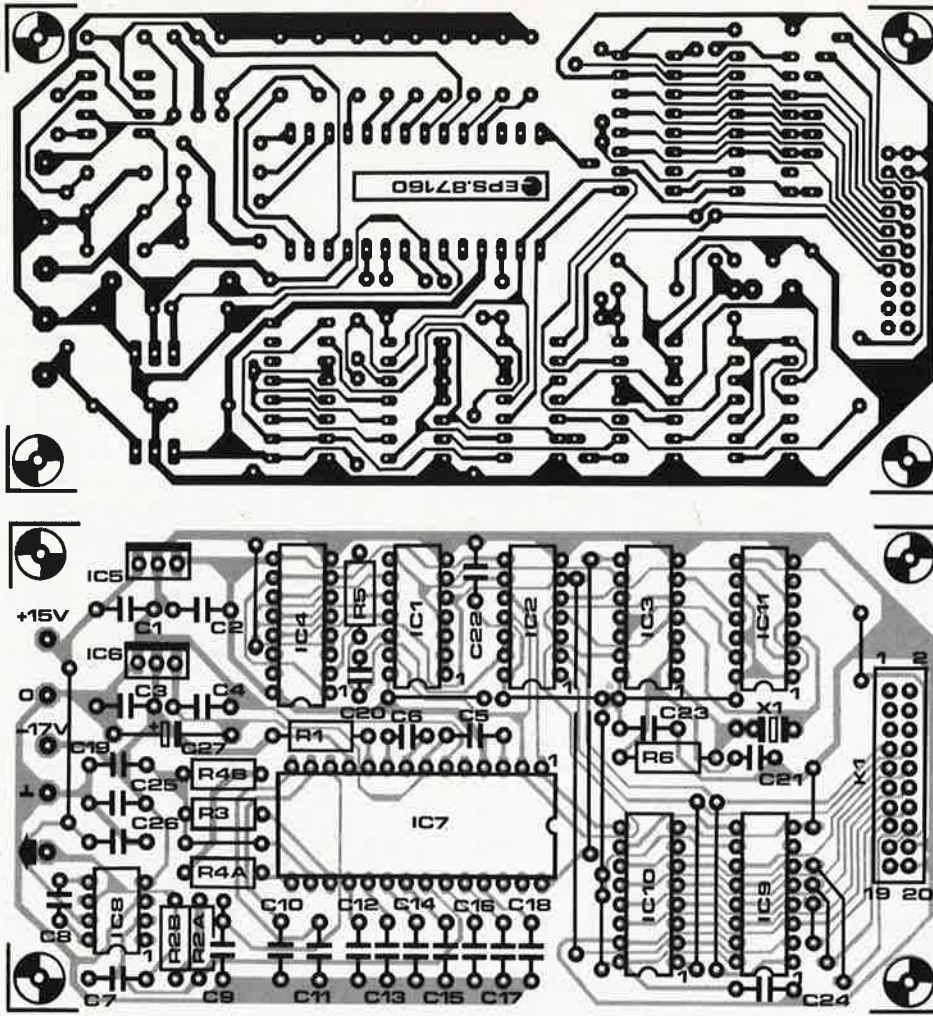
7

```

start sawtooth
initialize I/O port
PA6 = PA7 = "1"
loop
  FOR X = 0 TO 2^14-1
    MSB = INT (X/256)
    LSB = X-(MSB*256)
    PA6 = "0"
    place LSB in shift register
    PA6 = "1": PA7 = "0"
    place MSB in shift register
    PA7 = "1": REM start conversion
    wait until done
  NEXT X
goto loop
    
```

**Figure 7.** Diagramme NS d'un programme-type pour générer une onde en dents de scie sur la sortie du convertisseur N/A à 14 bits.

8



**Figure 8. Afin de compresser le prix de revient de ce montage, nous avons préféré un circuit simple face (avec certes quelques ponts de câblage) à une platine double face, non moins encombrante et néanmoins sensiblement plus chère.**

**Liste des composants**

- Résistances:  
 R1 = 2k7  
 R2A = 1 k  
 R2B = 1k5  
 R3 = 82 Ω, 1%  
 R4A = 470 Ω  
 R4B = 150 Ω  
 R5 = 4k7  
 R6 = 2k2

- Condensateurs:  
 C1...C4, C11, C22...  
 ...C26 = 100 n  
 C5, C14...C18 = 10 n  
 C6 = 820 p  
 C7 = 1 n  
 C8 = 22 p  
 C9 = 470 n  
 C10 = 220 n  
 C12 = 47 n<sup>c</sup>  
 C13 = 22 n  
 C19 = 1n5  
 C20, C21 = 100 p  
 C27 = 2μ2/16 V

- Semi-conducteurs:  
 IC1 = 74HCT27  
 IC2 = 74LS132  
 IC3 = 74HCT04  
 IC4 = 74HCT161  
 IC5 = 7805  
 IC6 = 7905  
 IC7 = TDA1540 (Philips, RTC)  
 IC8 = NE5534  
 IC9, IC10 = 74HCT165  
 IC11 = 74HCT74
- Divers:  
 X1 = quartz miniature 10 MHz  
 K1 = connecteur HE10 encartable mâle 20 broches

**Construction**

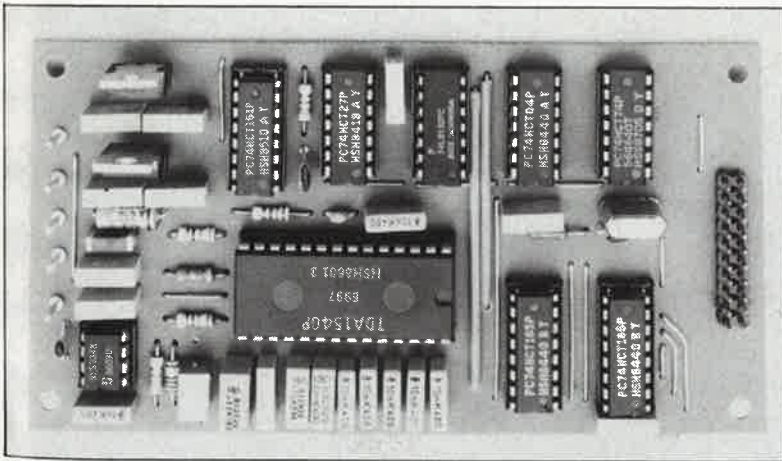
Le cadre imposé par le fabricant du convertisseur restreint le champ d'expérimentation autour de ce composant; on se conformera donc au schéma pour obtenir de bons résultats, au moins dans un premier temps.

La valeur de la résistance de charge de cet étage de sortie ne doit pas être inférieure à 600 Ω. Le circuit d'alimentation ne comporte sur la platine elle-même que les deux régulateurs pour la tension symétrique de 5 V. Les tensions de +15 V et -17 V pourront provenir par exemple d'un circuit construit autour d'un 7815 et d'un LM337.

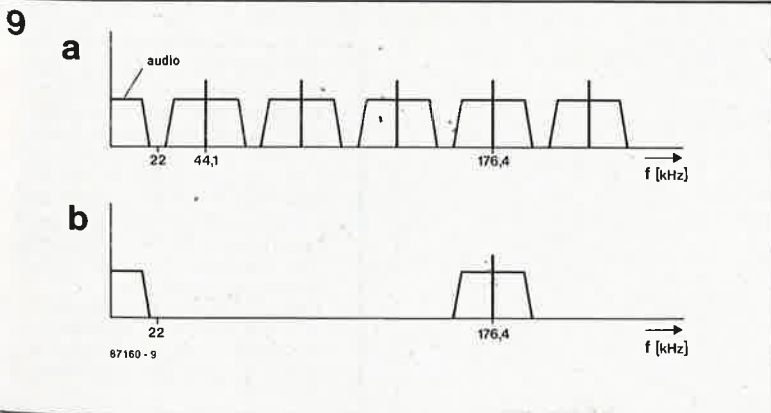
Les résistances R3 et R4 doivent être à couche métallique, tolérance de 1%. Les valeurs indiquées pour R2, R3 et R4 dans la liste des composants sont des valeurs idéales; on obtiendra ces valeurs en associant en série les résistances mentionnées entre parenthèses).

**Echantillons et filtres**

La fréquence à laquelle on renouvelera les échantillons numériques à l'entrée du convertisseur dépend de



**Figure 9. Spectres harmoniques schématisés d'un signal audio reproduit par un convertisseur N/A. La fréquence d'échantillonnage est de 44,1 kHz dans un cas, et de 176,4 kHz dans l'autre.**



10

```

MSX
10 ***** initialise PIOs *****
20 CLEAR 100,&HC000 'clear memory for machine code
30 A=0*16 'address modulo 16
40 DA=A+4:DB=A+5:CA=A+6:CB=A+7:CHOICE=1:KEY OFF:CLS
50 OUT CA,255 'mode 3
60 OUT CA,0 'all output
70 OUT CA,7 'interrupt disabled
80 OUT CA,3 'interrupt disable byte
90 OUT CB,255 'mode 3
100 OUT CB,0 'all output
110 OUT CB,7 'interrupt disabled
120 OUT CB,3 'interrupt disable byte
130 ***** CREATE MACHINE CODE *****
140 FOR ADR=0 TO 94
150 READ AS 'get machine code
160 POKE &HC000+ADR,VAL("&H"+AS) 'write machine code
170 NEXT ADR:GOSUB 500
180 ***** RUN MACHINE CODE *****
190 AS=INKEY$:IF CHOICE=0 AND AS="" THEN 190 'select mode
200 IF CHOICE=49 AND CHOICE=52 THEN 220
210 IF AS<>"1" AND AS<>"2" AND AS<>"3" THEN 190
220 IF AS="" THEN CHOICE=ASC(AS)
230 IF CHOICE=49 THEN LOCATE 1,6:PRINT"-":GOSUB 390:DEFUSR=&HC000
240 IF CHOICE=50 THEN LOCATE 1,8:PRINT"-":DEFUSR=&HC025
250 IF CHOICE=51 THEN LOCATE 1,10:PRINT"-":GOSUB 430:GOTO 270
260 A=USR(0) 'start machine code
270 FOR A=6 TO 10 'erase arrows on screen
280 LOCATE 1,A:PRINT " "
290 NEXT A:GOSUB 530:GOTO 190
300 'DIRECT VOLTAGE
310 DATA 3E,04,06,05,16,80,1E,C0,4F
320 DATA 21,AA,2A,ED,51,48,ED,69,CB,1A,4F,ED,51,48
330 DATA ED,61,CB,12,4F,ED,59,C9,00,00,00,00,00
340 'SAWTOOTH
350 DATA 3E,04,06,05,16,80,1E,C0,4F,21,01,00,ED,51,48
360 DATA ED,69,CB,1A,4F,ED,51,48,ED,61,CB,12,4F,ED,59
370 DATA 23,CB,75,CA,51,C0,21,00,00,ED,51,48,ED,61,CB
380 DATA 1A,4F,ED,51,48,ED,69,CB,12,4F,ED,59,C9
390 ***** defining direct voltage *****
400 LOCATE 0,15:INPUT"ENTER VALUE, PLEASE (0-16383) ";W
410 POKE &HC00A,W MOD 256:POKE &HC00B,W \ 256
420 LOCATE 0,15:PRINT SPACES(40):RETURN
430 ***** SINE-WAVE *****
440 FOR U=0 TO 6,283 STEP .1
450 X=8191,5 + 8191,5 * SIN(U)
460 MSB=X \ 256:LSB=X MOD 256
470 OUT DA,&H80:OUT DB,LSB 'load shiftreg. a
480 GOSUB 520 'read PIOs
490 OUT DA,&H40:OUT DB,MSB 'load shiftreg. b
500 GOSUB 520 'read PIOs
510 OUT DA,&HCO 'generate start pulse
520 NEXT U:RETURN
530 ***** read PIO status *****
540 LOCATE 0,0:PRINT "STATUS PIO-PORTS"
550 LOCATE 0,1:PRINT USING"\ \":Da="";HEX$(INP(DA))
560 LOCATE 0,2:PRINT USING"\ \":Db="";HEX$(INP(DB))
570 RETURN
580 ***** mode select screen *****
590 LOCATE 0,4:PRINT STRINGS(40,"")
600 LOCATE 0,12:PRINT STRINGS(40,"")
610 LOCATE 5,6:PRINT"<1> DIRECT VOLTAGE "
620 LOCATE 5,8:PRINT"<2> SAWTOOTH VOLTAGE "
630 LOCATE 5,10:PRINT"<3> SINE-WAVE "
640 RETURN
    
```

Figure 10. Programme pour micro-ordinateur MSX. On obtient au choix une tension continue, une onde en dents de scie ou une onde sinusoïdale.

11

Commodore C64

```

10 REM INITIALISE PIA
20 DA=56832:CA=DA+1:DB=CA+1:CB=DB+1
30 POKE CA,0:REM SELECT DDRA
40 POKE DA,255:REM ALL OUTPUT
50 POKE CA,6:REM SELECT DRA
60 POKE CB,0:REM SELECT DDRB
70 POKE DB,255:REM ALL OUTPUT
80 POKE CB,6:REM SELECT DRB
100 REM ** CREATE MACHINE CODE **
105 FOR X=0 TO 85
110 READ A
120 POKE %C000+X,A
130 NEXT X
190 REM ** MAIN PROGRAM **
200 CHOICE=0:PRINT CHR$(147):REM CLEAR SCREEN
205 GOSUB 1000
210 GET AS:IF AS="" AND CHOICE=0 THEN 210
215 IF CHOICE=49 AND CHOICE=52 THEN 217
216 IF AS<>"1" AND AS<>"2" AND AS<>"3" THEN 210
217 IF AS="" THEN CHOICE=ASC(AS)
220 IF CHOICE=49 THEN GOSUB 6000:SYS $ C03A
230 IF CHOICE=50 THEN SYS %C000
240 IF CHOICE=51 THEN GOSUB 3000
270 GOTO 210
317 IF AS<>"1" THEN CHOICE=ASC(AS)
1000 REM SCREEN LAYOUT
1010 PRINT CHR$(147):REM CLEAR SCREEN
1050 PRINT"*****"
1060 PRINT " <1> DIRECT VOLTAGE "
1070 PRINT " <2> SAWTOOTH VOLTAGE "
1080 PRINT " <3> SINE-WAVE "
1100 PRINT
1110 PRINT"*****"
1120 RETURN
2000 REM SAWTOOTH
2010 DATA 120,162,0,142,00,194,169,128,141,00,222
2020 DATA 142,2,222,169,64,141,00,222,173,00,194
2030 DATA 141,2,222,169,192,141,0,222,232,208,229
2035 DATA 254,0,194,173,0,194,201,63,208,219,169,0
2040 DATA 141,0,222,141,2,222,169,192,141,0,222,88,96
2100 REM DIRECT VOLTAGE
2110 DATA 169,128,141,0,222,173,1,194,141,2
2120 DATA 222,169,64,141,0,222,173,0,194,141,2,222
2130 DATA 169,192,141,0,222,96
3000 REM ** SINE-WAVE **
3010 FOR U=0 TO 6,283 STEP .1
3020 X=8191,5+8191,5*SIN(U)
3030 MSB=INT(X/256):LSB=X-MSB*256
3040 POKE DA,$80
3050 POKE DB,LSB
3060 POKE DA,$40
3070 POKE DB,MSB
3080 POKE DA,$C0
3090 NEXT U:RETURN
6000 REM INPUT ROUTINE
6010 INPUT"ENTER VALUE ";B
6020 POKE %C200,INT(B/256)
6030 POKE %C201,B-INT(B/256)*256
6040 GOSUB 1000:RETURN
READY.
    
```

Figure 11. Programme pour Commodore 64. On obtient au choix une tension continue, une onde en dents de scie ou une onde sinusoïdale.

l'application envisagée, et bien entendu aussi des performances du micro-ordinateur utilisé. La vitesse maximale de ce circuit est de 10 MHz/16, soit 625 000 échantillons par seconde. Il ne faut pas négliger de compter le temps que met le micro-ordinateur à charger les deux octets dans les registres à décalage. En pratique, on se souviendra surtout du fait que la fréquence d'échantillonnage ne devrait pas descendre en-dessous du double de la fréquence la plus élevée du signal analogique à générer. Profitons-en pour jeter un coup d'oeil à ce qui sort du convertisseur N/A d'un lecteur de CD. Sur la figure 9a on peut voir le spectre de fréquences d'un signal audio échantillonné à 44,1 kHz (sans sur-échantillonnage ni filtrage numérique). Au-delà de 22 kHz, les produits de modulation pullulent; à leur tour, ces produits peuvent donner naissance à des interférences dans l'amplificateur BF. Il convient donc d'utiliser un filtre passe-bas à pente raide. La présence d'un filtre est justifiée aussi par le fait que dans les conditions décrites, une sinusoïde de 20 kHz est convertie par deux échantillons seulement, que seul un filtre pourra retransformer en onde sinus. Sur la figure 9b la fréquence d'échantillonnage est passée à 176,4 kHz (celle d'un lecteur de disques audio compacts à quadruple sur-échantillonnage); la pente du filtre pourra être beaucoup raide (un filtre du troisième ordre à la Bessel ou à la Butterworth suffira amplement).

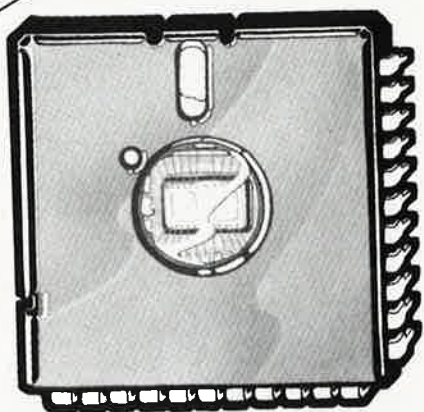
## MSX et Commodore 64

Sur les figures 10 et 11 vous trouverez deux programmes, l'un pour les systèmes MSX et l'autre pour le C64, capables de générer chacun une tension continue, une onde en dents de scie et une onde sinusoïdale. Vérifiez les adresses des circuits d'entrée/sortie en les comparant à celles de votre système. Le chargement des valeurs dans le convertisseur a lieu dans les lignes 3040...3080 pour le C64. Dans le programme MSX, ce sont les lignes 470...510.

Vous avez une question, un problème concernant un montage. Pourquoi vous faire du mauvais sang? Prenez votre minitel, faites le 36-15 puis ELEKTOR: vous venez d'entrer dans le "Club" des lecteurs d'Elektor. Faites un tour pour voir si vous n'avez pas vous-même la réponse à l'une ou l'autre question, posez la vôtre. Passez une bonne nuit. Qui sait? Peut-être trouverez-vous la réponse à votre question à votre réveil... On fait encore des miracles, sur le serveur d'Elektor.

# SERVICE

ESS



## Elektor Software Service

- Cochez dans la liste ci-dessous la (les) case(s) correspondant aux références ESS choisies.
- Complétez soigneusement ce bon en indiquant vos coordonnées et le mode de paiement, et joignez à votre commande le nombre exact de composants à programmer.
- Nous n'acceptons que les composants neufs, vierges et

parfaitement emballés, et déclinons toute responsabilité quant à l'acheminement des composants, leur état de fonctionnement et la pérennité de leur contenu.

- Les composants programmés sont renvoyés le plus vite possible, dans leur emballage d'origine, dûment vérifiés et numérotés.

- ESS 509 75,- 1 x 2716 CHRONOPROCESSEUR avec récepteur France-Inter
- ESS 512 75,- 1 x 2716 CHRONOPROCESSEUR autonome (sans signal horaire)
- ESS 524 75,- 1 x 2716 QUANTIFICATEUR
- ESS 526 75,- 1 x 2716 ANEMOMETRE de poing
- ESS 527 75,- 1 x 2716 ELABYRINTHE
- ESS 528 75,- 1 x 2716 DUPLICATEUR D'EPROM
- ESS 531 75,- 1 x 2732 FREQUENCEMETRE à MICROPROCESSEUR
- ESS 535 75,- 1 x 2732 L'INCROYABLE CLEPSYDRE
- ESS 536 75,- 1 x 2732 FREQUENCEMETRE à MICROPROCESSEUR avec U665B
- ESS 539 75,- 2 x 2716 JUMBO: L'HORLOGE GEANTE
- ESS 545 75,- 1 x 2716 BUFFER MULTIFONCTION POUR IMPRIMANTE
- ESS 550 75,- 1 x 2764 GENERATEUR DE SINUS NUMERIQUE
- ESS 551 75,- 1 x 27128 PROGRAMMATEUR D'EPROM MSX
- ESS 552 75,- 1 x 2764 HORLOGE-ETALON
- ESS 700 95,- 1 x 8748H SATELLITE D'AFFICHAGE pour HORLOGE-ETALON
- ESS 701 95,- 1 x 8748H RAMSAS (simulateur d'EPROM)

EN LETTRES CAPITALES S.V.P.

Nom: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_

Code Postal: \_\_\_\_\_

(Pays): \_\_\_\_\_

Ci-joint, un paiement de FF \_\_\_\_\_

par  chèque bancaire  CCP  mandat à "PUBLITRONIC"  
ou  justification de virement au CCP de Lille n° 747229A ou  
au Crédit Lyonnais d'Armentières n° 6631-70347B

Etranger: par virement ou mandat Uniquement

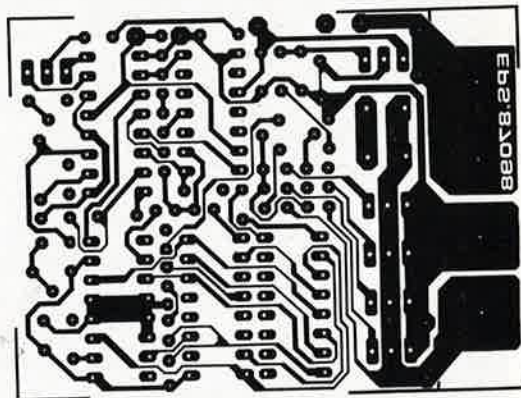
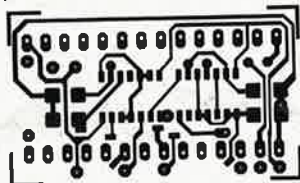
Envoyer sous enveloppe affranchie à:

**PUBLITRONIC - B.P. 55 - 59930 LA CHAPELLE D'ARMENTIERES**

..... BON A DECOUPER OU A PHOTOCOPIER. ....

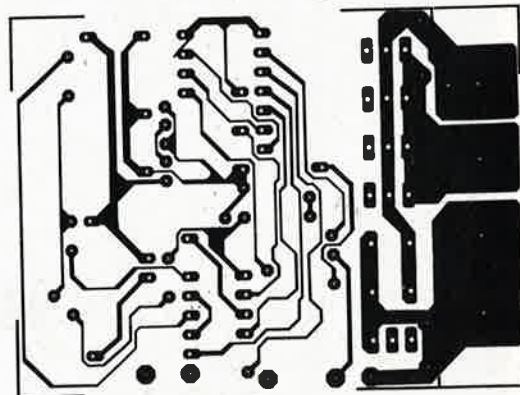
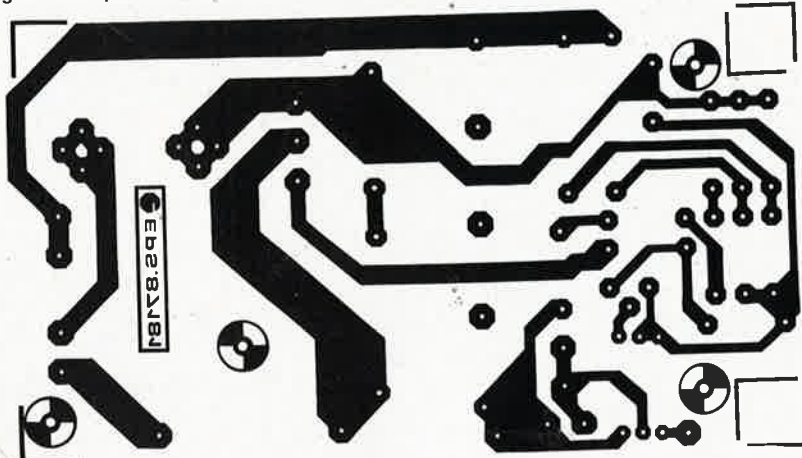
SERVICE

pseudo-(P)ROM



radio-commande numérique

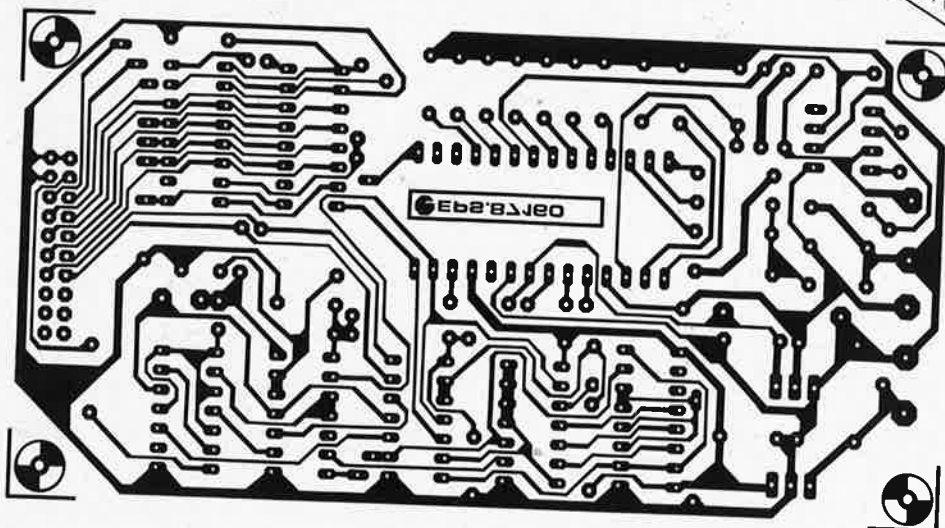
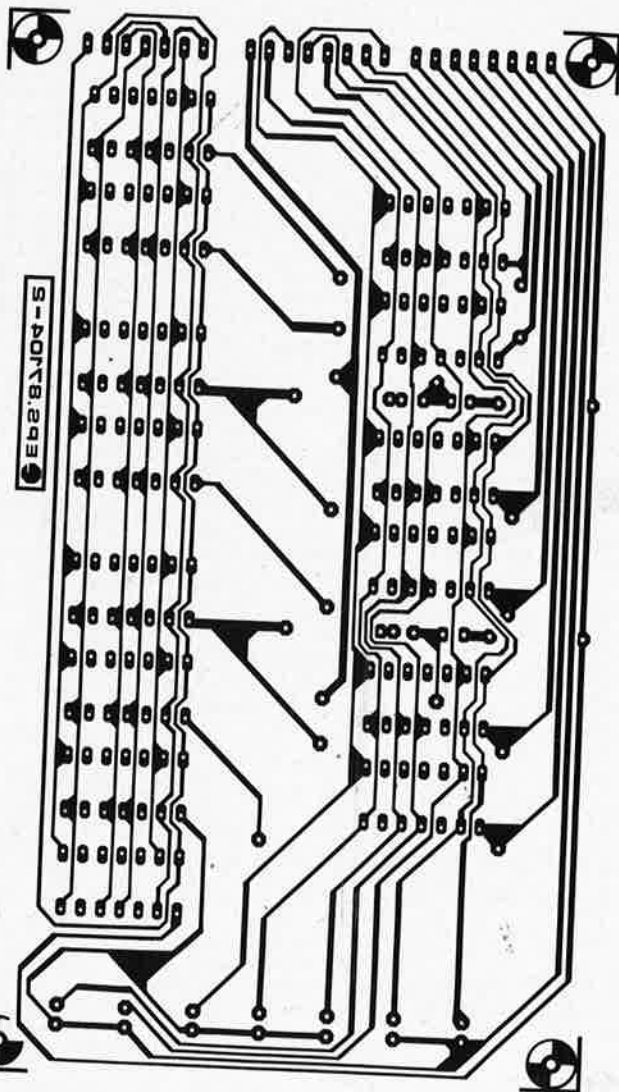
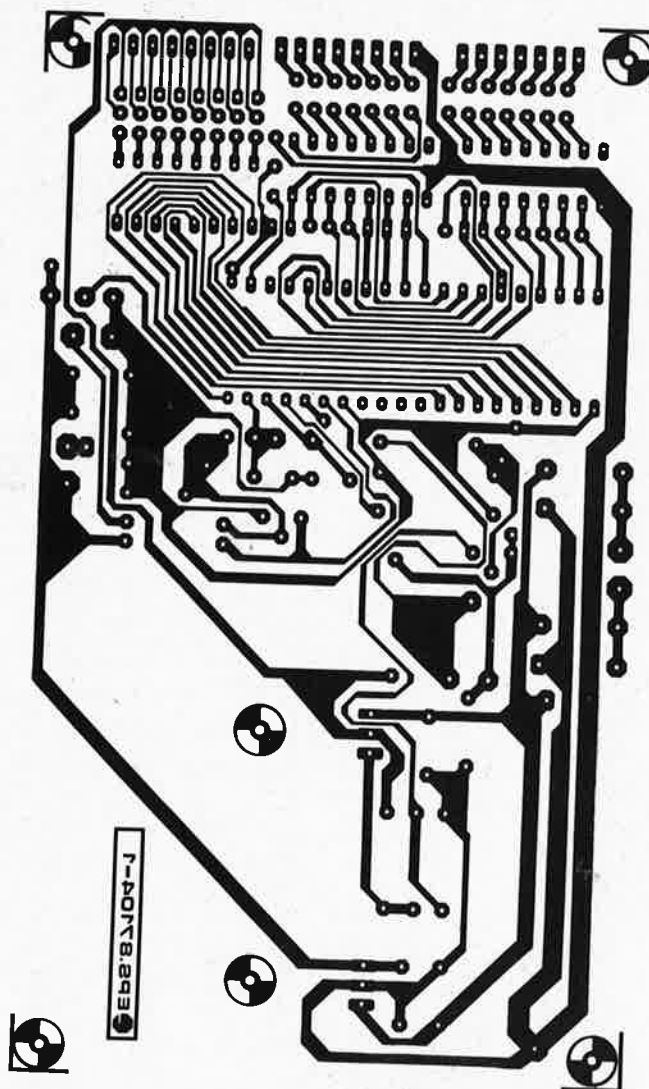
gradateur pour charges inductives





SERVICE

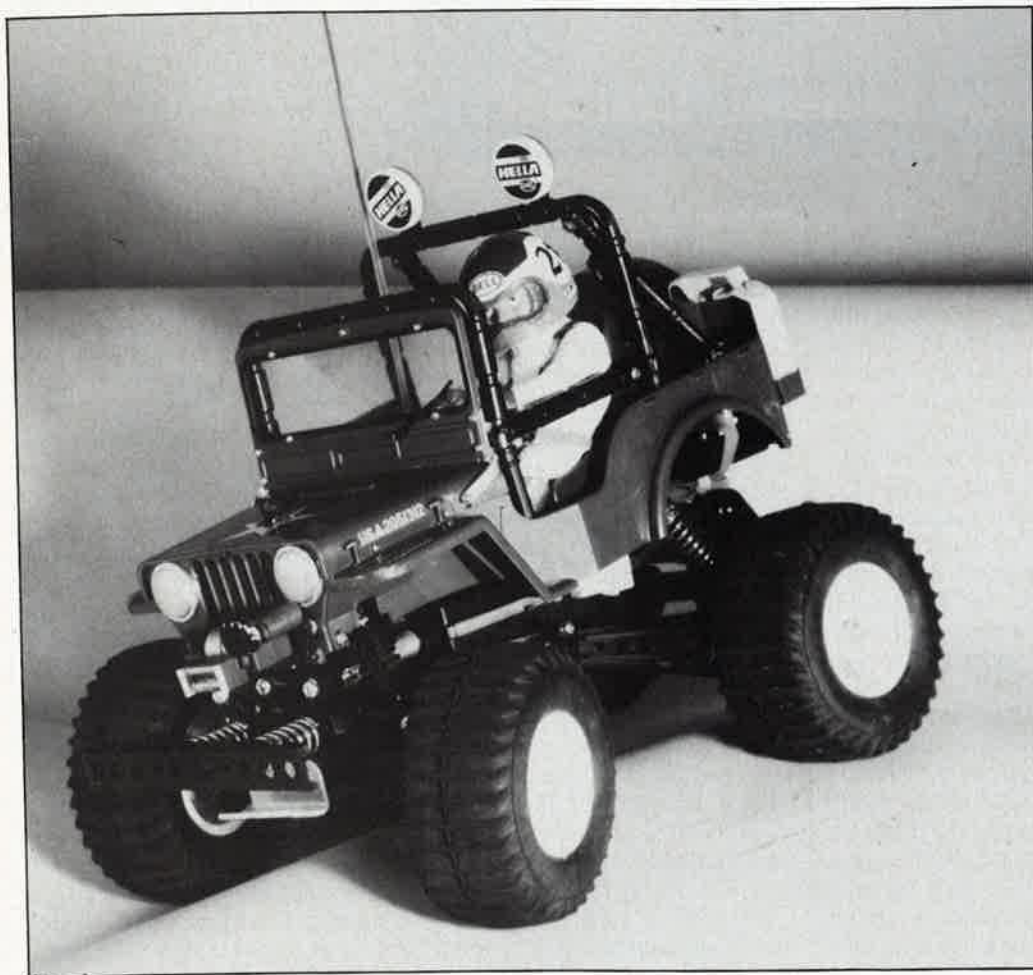
convertisseur N/A à 14 bits

satellite d'affichage:  
circuit principalsatellite d'affichage:  
circuit d'affichage

# SERVICE

# commande numérique d'un moteur de R.C.

dosage de la puissance d'un moteur par "radiographie"



En un lustre ou deux, la radiocommande est devenue un passe-temps auquel se consacrent de plus en plus de mordus. Côté moteurs, on note également une évolution certaine. Si jusqu'à ces dernières années, les "mobiles", qu'ils soient aériens, maritimes ou terrestres, étaient plutôt dotés de moteurs à explosion, au grand dam des voisins de ces aires de manoeuvre improvisées, l'évolution de la technologie des moteurs et des accus et la prise de conscience de la protection de l'environnement entre autres raisons, font du moteur électrique un concurrent à part entière du moteur à explosion.

L'implantation d'un moteur électrique dans un modèle réduit quel qu'il soit force bien évidemment à se poser la question de savoir comment procéder à sa (télé)commande par radio. La première solution qui vient à l'esprit est bien évidemment de faire attaquer un interrupteur marche/arrêt par une servocommande, mais dans bien des cas on souhaite un dosage plus souple de la puissance. Un interrupteur (à pas) avec résistances-série tel celui que l'on trouve dans de nombreuses boîtes de construction de voitures radioguidées peut constituer une alternative même si du point de vue technique on ne peut pas parler d'ultime réussite. En effet, toute la chaleur dissipée par les résistances est de la puissance perdue, diminuant d'autant le rayon d'action obtenu à partir d'une charge d'accu donnée. Côté mécanique, les inter-

rupteurs à résistances présentent également quelques faiblesses; il suffit qu'une voiture radioguidée percute un quelconque obstacle avec une certaine violence pour que la transmission entre la servo et le régulateur souffre très visiblement. Dans ce domaine comme dans bien d'autres, l'électronique permet une approche différente avec de nombreuses solutions à la clef: la régulation de moteur proposée ici se caractérise par des pertes calorifiques très faibles et peut être attaquée directement par le récepteur.

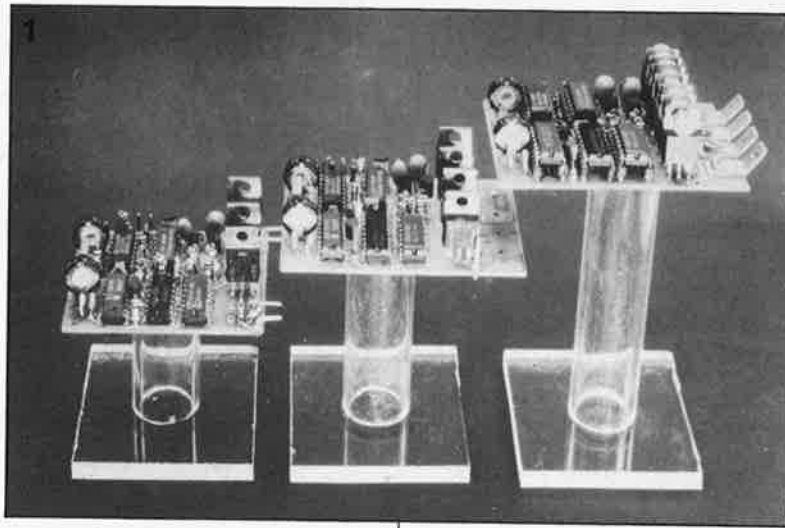
## Profil

Les descriptions de montages permettant la radiocommande d'un moteur électrique sont innombrables, constituant sans aucun doute l'une des activités principales des magazines consacrés au modélisme;

### Caractéristiques techniques

Tension d'alimentation: 6 . . . 24 V  
 Courant de sortie: 40 A max.  
 Fréquence HF-PWM: 1 . . . 2 kHz  
 Rendement: > 95% ( $U_b = 12$  V)  
 Possibilité d'inversion du sens de rotation avec relais de basculement externe (courant de bobine: 400 mA max.)  
 Possibilité de réglage entre 0,5 et 1 ms de la longueur de l'impulsion d'entrée produisant un passage de 0 au plein débattement.  
 Neutre: ajustable entre 0,8 et 2,3 ms  
 Largeur de la zone morte autour du neutre: 50  $\mu$ s  
 Consommation propre: < 1 mA  
 Courant disponible sur la ligne 5 V: 400 mA max.  
 Poids: 35 g (version 20 A sans boîtier)

**Figure 1.** La mise en parallèle de plusieurs FET de puissance permet d'adapter ce montage à la valeur du courant à commander (ainsi qu'au budget disponible). Voici présentées dans l'ordre les versions 10, 20 et 40 A.



ceci explique que nous ayons opté pour quelque chose de spécial: un montage numérique à 100% (nous reviendrons un peu plus loin sur les avantages présentés par cette approche). L'éloge du principe sur lequel repose ce montage, la modulation de largeur d'impulsion à fréquence "élevée" (1 à 2 kHz) associée à un étage de sortie à FET de puissance, n'est plus à faire. Selon les besoins, on pourra implanter jusqu'à quatre FET en parallèle de manière à augmenter le rendement et/ou le courant maximal du moteur (40 A!!! max.). Grâce à des diodes "de roulibre", le moteur tourne très facilement à n'importe quel régime. Deux ajustables permettent de régler le neutre et le régime maximal. Outre l'adaptation à diverses marques de radio-commandes (Robbe par exemple se caractérise par une durée de canal quelque peu différente) ceci permet de choisir le mode de fonctionnement convenable, à un ou deux quadrants. Le mode à un quadrant sera très apprécié par les aéromodélistes d'entre nos lecteurs, puisqu'un moteur d'avion ne connaît (en principe) qu'un seul sens de

rotation. On peut également effectuer le réglage de manière à ce que le moteur soit à l'arrêt lorsque le manche est tiré à fond vers l'arrière et le trim positionné à fond vers l'avant (ce qui permettrait, en jouant sur le trim vers l'arrière, d'obtenir un effet de "reverse" du moteur). Le plein débattement du manche sert alors au réglage du régime (en avant). Le trim permet dans ce cas de donner un peu de "reverse" pour freiner l'aéronef lors d'un atterrissage de précision.

L'inversion du sens de rotation du moteur se fait par l'intermédiaire d'un relais de basculement de polarité externe (rajouté). Économiquement, un basculement de polarité électronique ne se justifie pas, sachant qu'il quadruplerait la taille (et le prix de revient) de l'étage de puissance. En mode à un quadrant, un relais de basculement de polarité n'est d'aucun intérêt.

L'alimentation de la partie régulation du montage se fait par l'intermédiaire d'un régulateur à faible chute de tension.

Cette tension de 5 V est également en mesure d'alimenter le récepteur

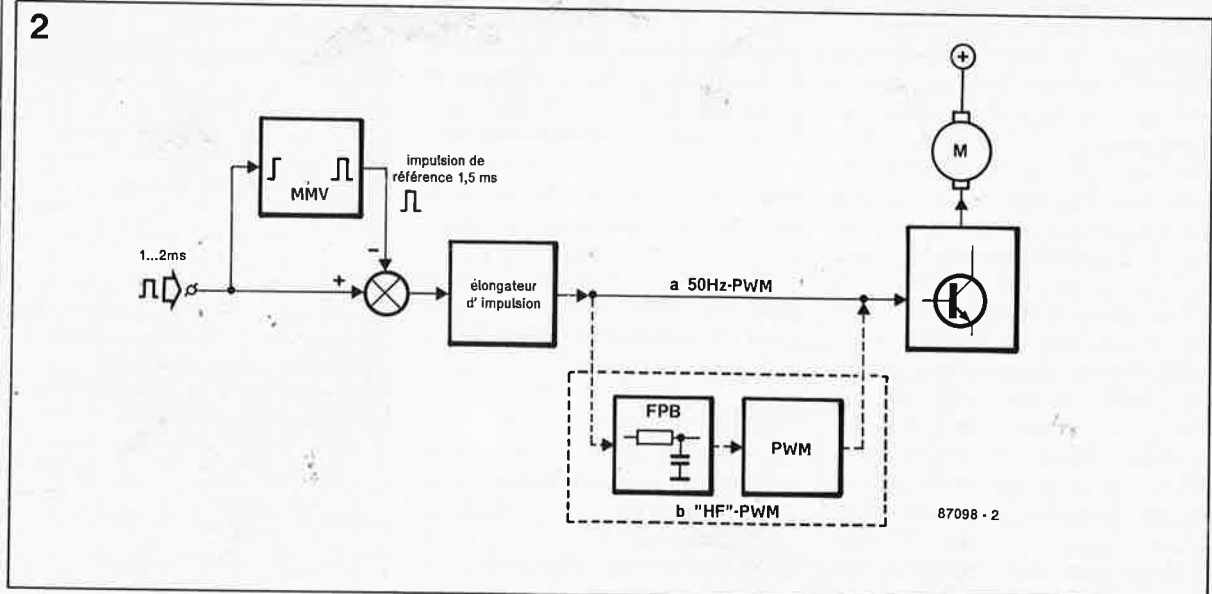
et d'autres servos supplémentaires. On peut de cette manière supprimer l'accu du récepteur gagnant ainsi en encombrement et en poids. Pour des raisons de sécurité (il faut éviter dans ce cas que l'accu du moteur ne dépasse un certain niveau de décharge) les avis seront partagés sur les risques (admissibles ou non) que comporte cette approche: le choix reste à l'utilisateur.

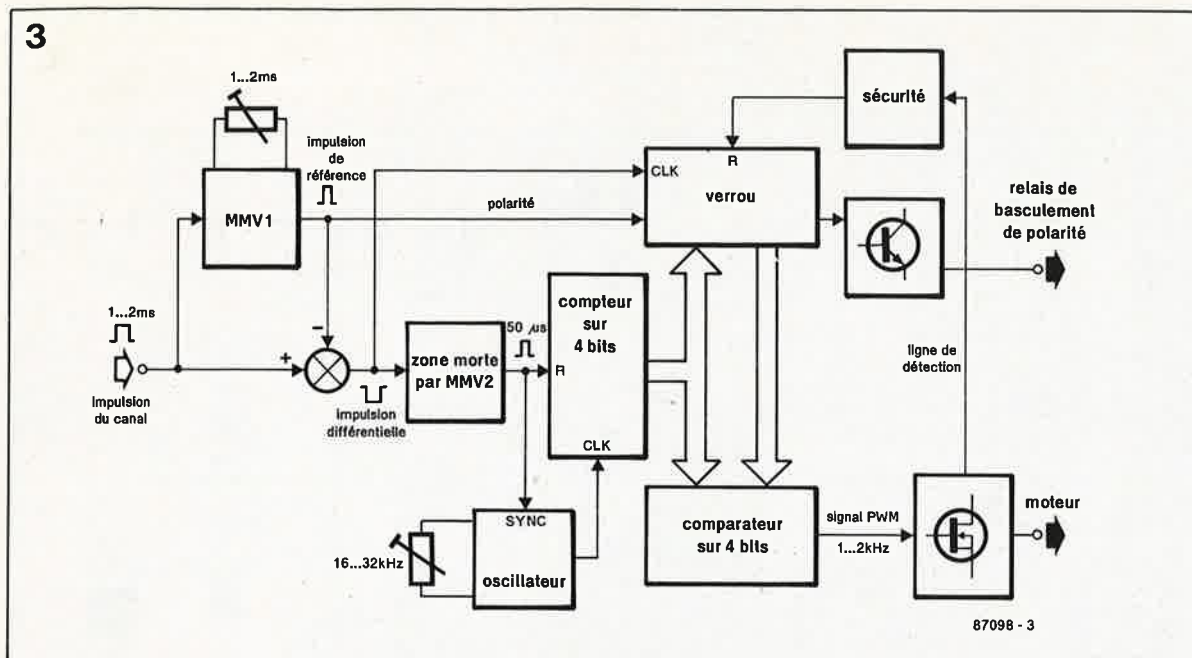
Ce montage comporte bien évidemment un dispositif de protection contre les fausses-manoevres intentionnelles ou accidentelles telles que mise en court-circuit des sorties et surcharge thermique.

### Le pourquoi du numérique

Une régulation de moteur pour télécommande par signaux radio n'est en principe qu'un convertisseur largeur d'impulsion—tension. Le décodeur du récepteur fournit une impulsion dont la durée est comprise entre 1 et 2 ms. La largeur de cette impulsion détermine la position de l'organe qu'elle attaque. Pour donner à la radiocommande un comportement en temps réel acceptable, les impulsions de commande sont répétées à une fréquence de 50 Hz environ. Les régulations classiques (lire analogiques) comparent l'impulsion d'entrée à une impulsion de référence (dont la largeur correspond à la position de neutre), l'impulsion différentielle obtenue à la suite de cette comparaison est allongée (par multiplication par un facteur donné). Il existe ensuite deux possibilités: faire attaquer directement l'étage de puissance par l'impulsion ainsi allongée, soit attaquer un modulateur en largeur d'impulsion par la valeur

**Figure 2.** Synoptique d'une régulation de moteur "classique". Un signal de commande de faible fréquence attaque la fréquence de répétition de 50 Hz des impulsions fournies par les canaux (ou voies). Les radiocommandes HF possèdent un modulateur de largeur d'impulsion distinct.





**Figure 3. Schéma synoptique du concept utilisé ici. La résolution sur 4 bits permet 16 pas tant vers l'avant que vers l'arrière.**

moyennée de ces impulsions allongées, modulateur qui à son tour commande, à une fréquence plus élevée, l'étage de puissance. L'inconvénient de cette approche est que la tension de sortie moyenne n'est pas uniquement fonction de la largeur de l'impulsion, mais aussi de la fréquence de répétition. Dans le cas des radiocommandes "dernier cri", en particulier, il se peut que, pour des raisons d'optimisation de la densité d'informations, la fréquence de répétition dépende de la position des autres canaux, ce qui ne manque pas de créer une interférence (néfaste). Le concept numérique présenté ici élimine une fois pour toutes ces inconvénients.

### Le synoptique

Le schéma synoptique de la **figure 2** nous présente un étage d'entrée classique. L'impulsion d'entrée déclenche un multivibrateur monostable (MMV) chargé de générer une impulsion de référence. L'impulsion différentielle disponible à la sortie de "l'additionneur" attaque un second monostable ayant une durée de stabilité relativement brève. Cette durée sert à définir une zone morte autour du neutre. Pour obtenir une réaction de la régulation du moteur, il faut que la longueur de l'impulsion différentielle dépasse celle de l'impulsion définissant cette zone morte. Simultanément, MMV2 procède à la remise à zéro (RAZ) d'un compteur sur 4 bits et commande la synchronisation de l'oscillateur construit autour de N3. Après écoulement de la "durée de neutralisation" définie par la zone morte de MMV2, le compteur est à nouveau libéré. Lorsque l'impulsion différen-

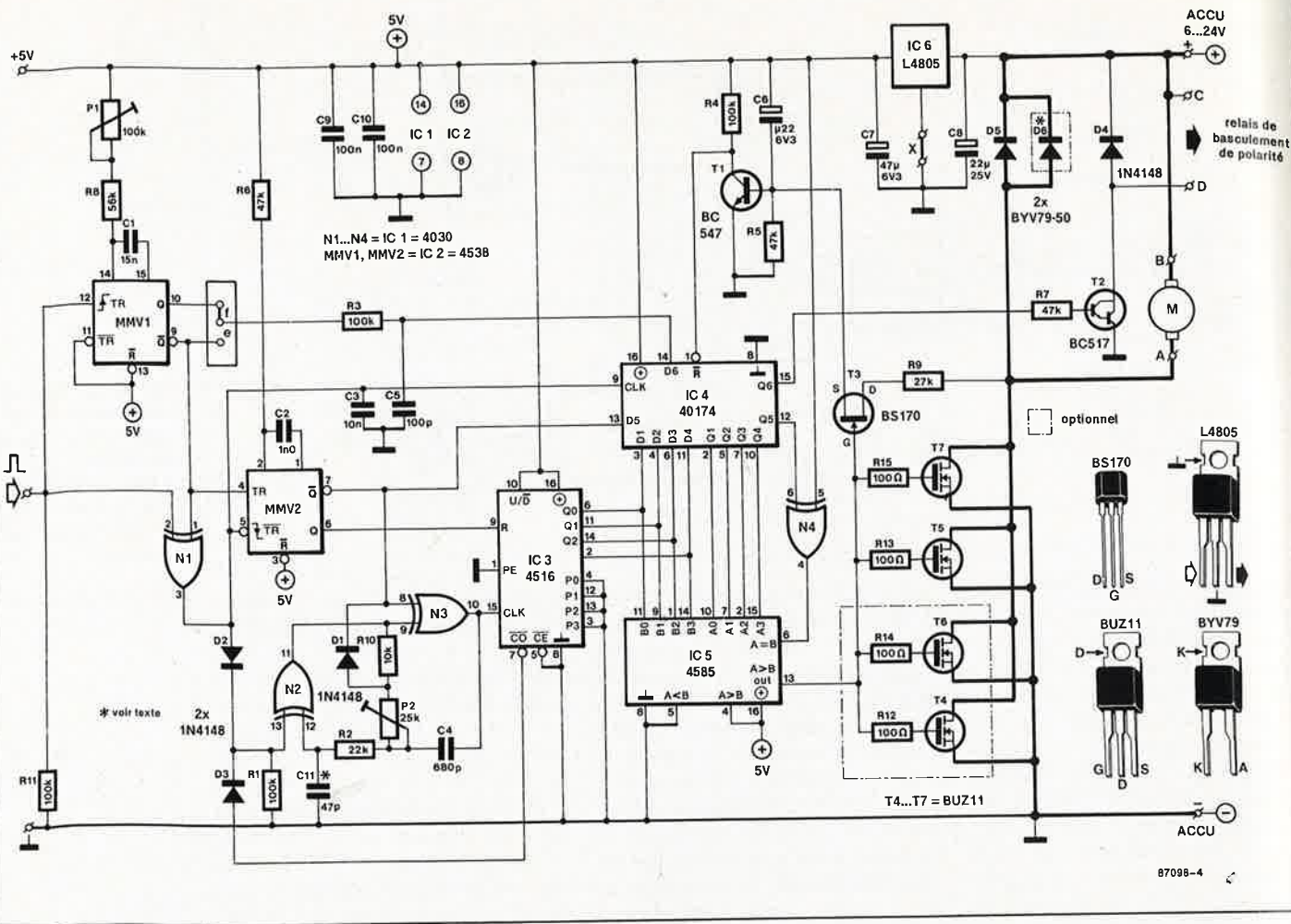
tielle est écoulée, la valeur momentanée du compteur est stockée dans un verrou. Il n'est pas nécessaire de s'appeler Einstein pour comprendre que plus l'impulsion différentielle est longue, plus la valeur contenue dans le compteur sera élevée. Le mot de donnée de 4 bits présent à la sortie du verrou est directement proportionnel (avec une résolution de 16 pas en fait) à la largeur de l'impulsion différentielle. Un cinquième bit sert à donner une information sur la polarité (c'est-à-dire si l'impulsion d'entrée est plus courte ou plus longue que l'impulsion de référence). La modulation en largeur d'impulsion proprement dite se fait par comparaison du mot de 4 bits avec les quatre sorties du compteur sur 4 bits (qui lui poursuit son comptage). Pendant la partie du cycle de comptage au cours de laquelle la valeur du compteur est inférieure à celle du mot de 4 bits, la sortie restera haute ("1") de sorte que les transistors de puissance sont conducteurs. La durée finale de la période du modulateur en largeur d'impulsion est égale au temps nécessaire au compteur pour effectuer un comptage complet. A une fréquence d'oscillation de 32 kHz la fréquence de commutation est de  $32/16 = 2$  kHz. En cas de diminution de la fréquence de l'oscillateur, pour travailler en mode sur un quadrant par exemple (utilisation du plein débattement dans le sens en avant uniquement), la fréquence de commutation diminue bien évidemment aussi.

### Entrons dans le détail

Comme le prouve le schéma de la

**figure 3** l'écart entre un synoptique et le montage réel est très important. Mais pas de panique: le tout est à base de circuits 40XXX aux prix plus qu'abordables. Lors de l'étude de ce schéma de principe nous ne relèverons que les points importants n'ayant pas été soulevés lors de l'étude du synoptique. MMV1 sert à générer l'impulsion de référence. L'ajustable P1 permet d'ajuster le neutre. La soustraction de l'impulsion d'entrée de l'impulsion de référence est réalisée par l'intermédiaire de la porte XOR (OU eXclusif) N1. L'impulsion différentielle négative lance MMV2 qui remet à zéro le compteur à 4 bits (IC3) et, via D1 et l'une des entrées de N3, stoppe (un très court instant) l'oscillateur pour l'amener dans une position de redémarrage bien définie. Une fois écoulée la durée de stabilité de MMV2, le compteur est libéré. Le flanc arrière de l'impulsion différentielle provoque le transfert dans un verrou de 6 bits (IC4) de la valeur momentanée du compteur, fixant ce faisant le mot de donnée destiné au modulateur en largeur d'impulsion. Côté compteur à 4 bits, certaines précautions ont été prises pour éviter qu'il ne compte au-delà de son maximum si l'impulsion différentielle devait atteindre sa valeur maximale. Arrivé à la valeur maximale (15), la sortie  $\overline{CO}$  (Carry Out = retenue) passe au niveau bas. Si ce basculement devait avoir lieu alors que l'impulsion différentielle est toujours présente (la sortie N1 est encore au niveau bas), la broche 13 de N2 est mise au niveau bas par l'intermédiaire de R1, provoquant l'arrêt de l'oscillateur. De ce fait, le compteur reste "gelé" à sa valeur maximale jusqu'à ce que l'impulsion différentielle soit écoulée et que

4



**Figure 4. Comparé à celui d'une régulation conventionnelle, le schéma de notre montage peut sembler impressionnant. L'utilisation de composants standard limite les coûts. Seuls les FET de puissance restent onéreux.**

Liste des composants

- Résistances:  
 R1, R3, R4, R11 = 100 k  
 R2 = 22 k  
 R5...R7 = 47 k  
 R8 = 56 k  
 R9 = 27 k  
 R10 = 10 k  
 R12...R15 = 100 Ω  
 P1 = ajust. 100 k  
 P2 = ajust. 25 k  
 (P1, P2 vertical miniature)

cette valeur maximale soit prise en compte par le verrou. Le sixième bit sert à indiquer le sens de mouvement (avant/arrière). Avec un certain retard dû à R3 et C5 l'impulsion de référence est appliquée à l'entrée de donnée. Si la longueur de l'impulsion d'entrée est inférieure à celle de l'impulsion de référence, la fin de l'impulsion différentielle est déterminée par la fin de l'impulsion de référence. En supposant que le cavalier f soit implanté, le bit de polarité sera mis à "1". Si au contraire l'impulsion d'entrée possède une longueur dépassant celle de l'impulsion de référence, ce sera l'impulsion d'entrée qui déterminera l'instant de fin de l'impulsion différentielle; l'entrée Q6 est alors à "0" à l'instant de stockage du nouveau mot de donnée dans le verrou. Par l'intermédiaire du transistor T2 on peut utiliser le bit de polarité pour l'activation d'un relais (dont le courant de bobine ne doit pas dépasser 400 mA). A l'aide des cavaliers e ou f on peut définir la position du manche provoquant l'activation du relais. En règle générale, la position usuelle est manche "plein arrière". Le comparateur sur 4 bits (IC5) attaque directement les FET de puissance. Les résistances de 100 Ω

prises dans les lignes de grille servent à supprimer toute tendance à l'oscillation que pourrait présenter le circuit de grille. En raison de l'impédance de sortie relativement élevée de IC5 (circuit CMOS) et la capacité d'entrée relativement importante présentée par les FET de puissance (valeur typique 1 nF/FET) le comportement en commutation de l'étage de puissance n'est pas parfait, mais, de par la fréquence de commutation assez "basse" utilisée (1 à 2 kHz), plus qu'acceptable. Grâce à la présence des diodes de "roue libre" D5 et D6 les moteurs connectés à ce montage gardent un fonctionnement très souple même aux régimes de rotation faibles. Ces diodes assurent en outre une fonction de protection: elles limitent à une valeur légèrement supérieure à celle de la tension d'alimentation, les crêtes de tension qui pourraient apparaître sur le drain lors de la coupure du moteur (inductif). N4 assure une fonction importante dans la commutation. Montée en inverseur cette porte commande l'entrée A=B du comparateur 4 bits. Si cette entrée se trouve au niveau haut, le rapport cyclique du signal de sortie varie de 0 à 15/16. Si elle est au niveau bas, le rapport cyclique

varie de 1/16 à 16/16. Pour pouvoir faire varier le rapport cyclique sur la totalité du domaine (de 0 à 16/16) N4 fait passer au niveau bas l'entrée A=B lorsque l'impulsion différentielle dépasse la largeur de la zone morte.

La sécurité du montage est assurée par les transistors T1 et T3. En fait on utilise R<sub>ds-on</sub> des FET de puissance comme résistance de mesure de courant. L'application d'une tension aux FET rend T3 passant, ce qui provoque la connexion de la base de T1 avec le(s) drain(s) du (des) FET de puissance par l'intermédiaire du filtre passe-bas R9/C6. Lorsque la tension appliquée au drain tend à dépasser 0,6 V environ, T1 entre en conduction entraînant la remise à zéro du verrou, provoquant ainsi la mise hors fonction de l'étage de puissance jusqu'à l'arrivée de l'impulsion d'entrée suivante. Comme C6 est relié au pôle positif, l'application de la tension d'alimentation (mise en marche) entraîne elle aussi une remise à zéro du verrou. Le dispositif de sécurité est un couteau à trois (!!!) tranchants:

- Des courants (de court-circuit) trop importants entraînent une chute de tension trop importante sur une R<sub>ds-on</sub> donnée, provoquant

5

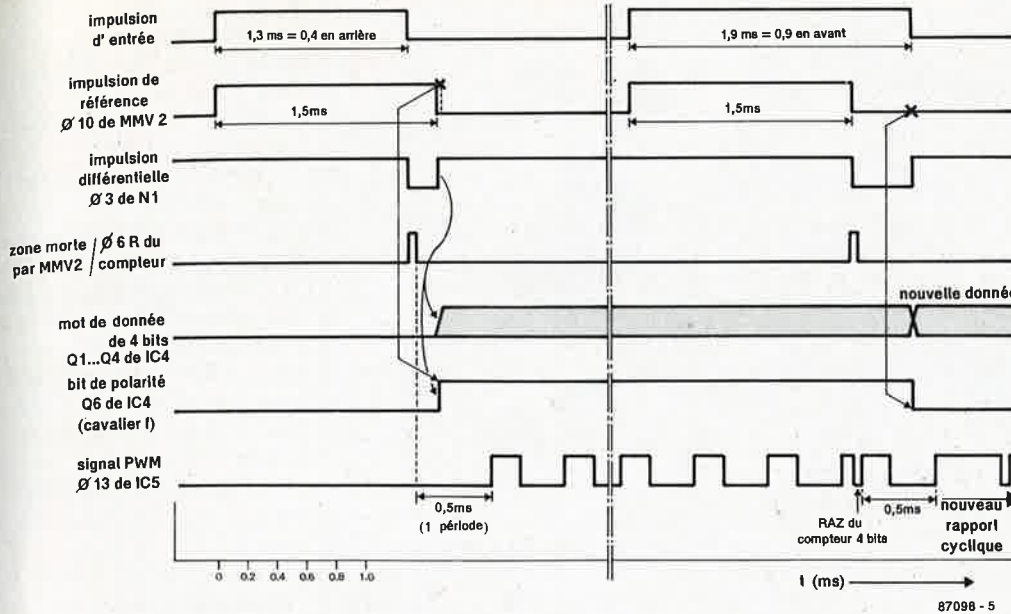


Figure 5. Chrono-diagramme des signaux les plus importants.

Condensateurs:

- C1 = 15 n (MKT)
- C2 = 1 n cér.
- C3 = 10 n cér.
- C4 = 680 p cér.
- C5 = 100 p cér.
- C6 = 0,22/6V3 tant.
- C7 = 47µ/6V3 tant.
- C8 = 22µ/25 V tant.
- C9,C10 = 100 n (condo de découplage miniature)
- C11 = 47 p (voir texte)

Semi-conducteurs:

- D1...D4 = 1N4148
- D5,(D6\*) = BYV79-50
- T1 = BC 547
- T2 = BC 517
- T3 = BS 170
- T4,T5,

(T6\*,T7\*) = BUZ11

- IC1 = 4030
- IC2 = 4538
- IC3 = 4516
- IC4 = 40174
- IC5 = 4585
- IC6 = L4805 (voir texte)

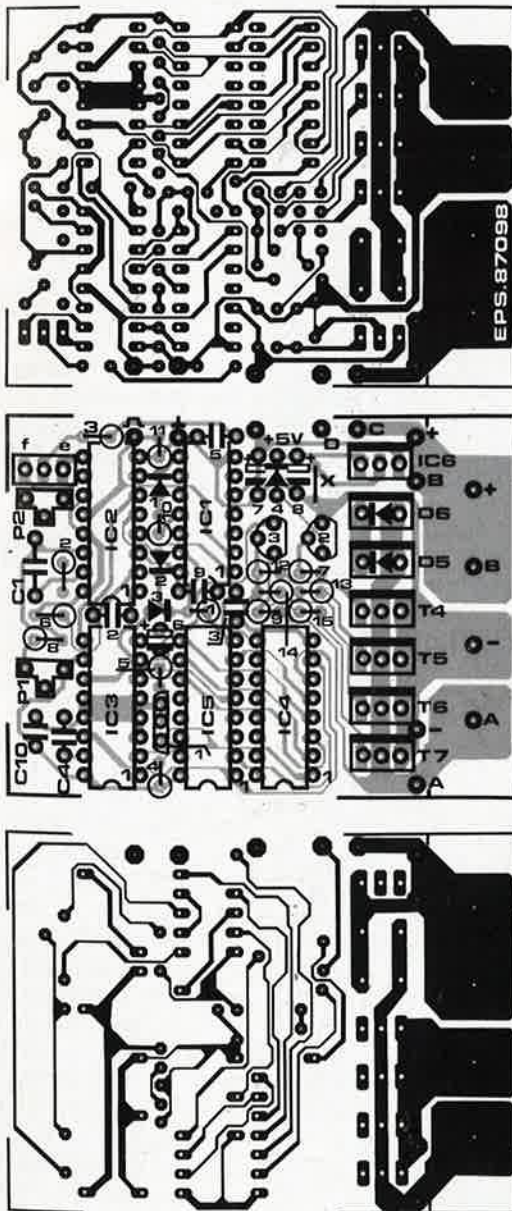
\* optionnels pour courants > 20 A et/ou recherche de rendement plus élevé

Divers:

- 4 contacts type auto (6,3 mm) à montage par vissage (recommandé en cas de courants importants)
- barrettes de contacts auto-sécables femelles (SIL), pour réalisation de supports de circuits intégrés, soudables des deux côtés du circuit imprimé (78 contacts soit 4 barrettes de 20 contacts)
- barrette de 3 contacts auto-sécables mâles (SIL) en équerre + 1 cavalier de court-circuit

Figure 6. L'implantation verticale des résistances et des diodes permet de limiter les dimensions de la platine.

6



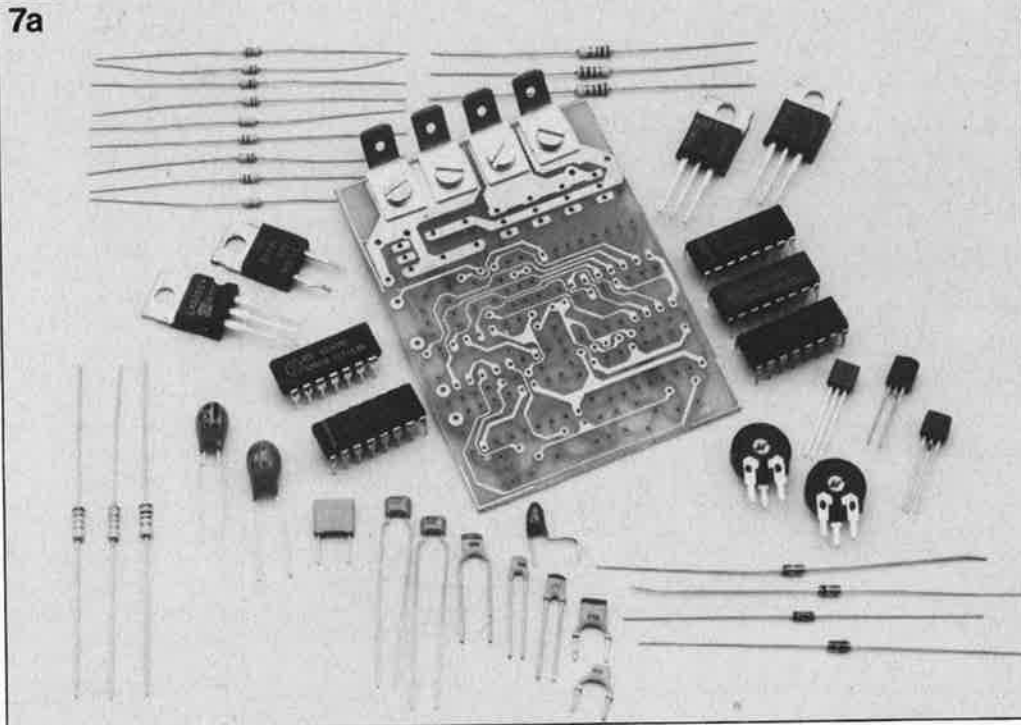
l'entrée en fonction du dispositif de sécurité.

— Une tension d'alimentation trop faible et, ce faisant, une tension de grille trop basse rendant les FET incapables de commuter, a pour effet de forcer l'étage de puissance à fonctionner dans son domaine linéaire, mode qui entraînerait une dissipation trop importante de l'étage de sortie. A nouveau, le dispositif de sécurité veille au grain. Cette précaution a en outre l'avantage d'éviter une décharge complète de l'accu du moteur.

— Une augmentation de la température des FET de puissance entraîne une augmentation parallèle de  $R_{ds-on}$ ; résultat: la sécurité entre en fonction pour une valeur de courant plus faible.

### La construction

Les dimensions du circuit imprimé conçu à l'intention de ce montage ne sont pas en rapport avec le nombre de composants qu'il peut recevoir (5 circuits en boîtier DIL, jusqu'à 7 FET en boîtier TO-220 et une poignée de résistances et de condensateurs). Le fait que lors de la conception des deux faces de cette platine (aux trous non-métallisés) notre concepteur ait alterné comprimés de valium et motifs transférables n'est qu'une simple anecdote. Les surfaces cuivrées que comporte le côté composants de la platine sont prévues pour recevoir des cosses de connexion "type auto" (6,3 mm) que l'on préférera aux picots pour la commande de courants importants (> à 15...20 A). S'il n'est pas dans

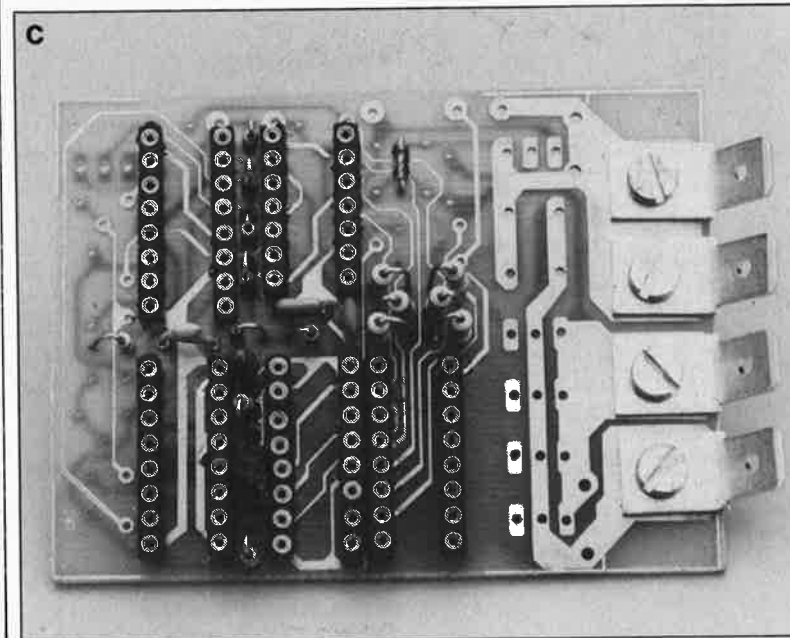
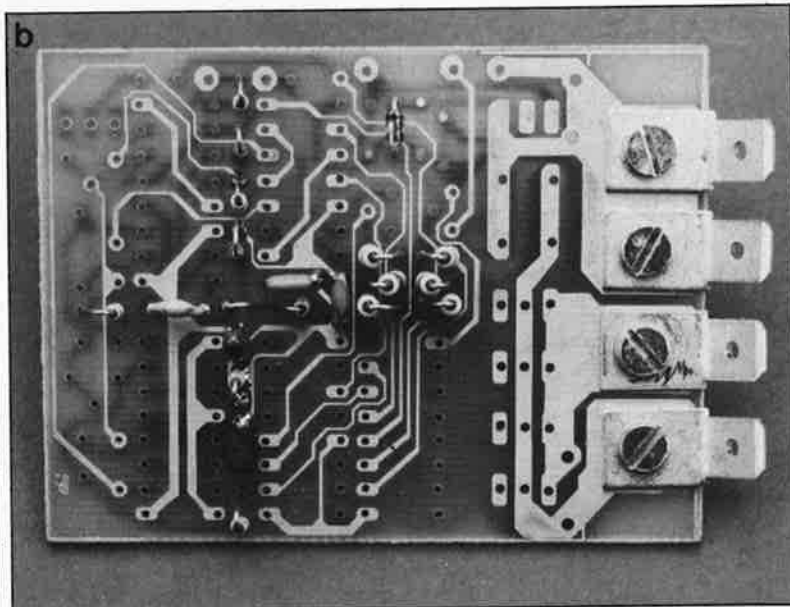


**Figure 7.** Une image parle plus que 1 000 mots (proverbe chinois!). Visualisation de la réalisation en 6 actes.

a) Tout est prêt. Les connecteurs type auto viennent d'être montés. En fonction de l'espace disponible, on pourra raccourcir cette extrémité et remplacer ces connecteurs par des picots. Vous remarquerez l'absence des barrettes de contacts femelles (il en existe tant de types différents!!!).

b) On commencera par implanter les 6 résistances centrales (entre IC1... IC3 et IC5). Attention certains des composants sont à souder "recto-verso", puisque les trous ne sont pas métallisés.

c) Mise en place des supports pour circuits intégrés. Ce type de barrettes autosécables facilite une soudure "recto-verso" des points concernés.



vos intentions de travailler avec des courants élevés et que l'espace dont vous disposez est chichement compté, vous pourrez envisager de scier au niveau du trait la partie de la platine excédentaire (comportant les surfaces cuivrées de fixation en question).

Comme les trous ne sont pas métallisés, certains composants (ceux reliés à une piste des deux côtés de la platine) sont à souder recto-verso. L'utilisation de supports pour circuit intégrés ordinaires rend cette opération délicate (pour ne pas dire impossible). Il est préférable d'utiliser des barrettes de contacts femelles ("tulipe") auto-sécables pour réaliser les supports. La succession des opérations à effectuer est illustrée par la série de photos de la **figure 7**.

L'un de nos prototypes, présentait une certaine instabilité de l'oscillateur: le signal de 32 kHz comportait un double flanc. Pour se mettre à l'abri de tout problème, il suffit d'implanter un condensateur supplémentaire (C11, valeur: 47 pF, inclus dans la liste des composants) côté pistes entre les points indiqués sur le schéma (figure 7f).

### 1, 2, 3 ou 4 FET, au choix!

Le montage est en mesure de recevoir entre un (minimum) et quatre (maximum) FET de puissance; le nombre de transistors détermine bien évidemment la valeur maximale du courant de sortie. On peut prendre comme repère la valeur de 10 A/FET. A noter que la mise en parallèle de plusieurs FET améliore aussi le rendement. L'implantation de plus de deux FET implique la mise en place de la seconde diode de "roue-libre" (D6). La version 20 A (deux FET + une diode) constitue à nos yeux la version standard.

Le seul point faible de ce montage est le niveau relativement faible de la tension de grille attaquant les FET (5 V) qui fait que l'utilisation des (onéreux) BUZ11 n'est pas optimale, ce qui explique la "limite" de 10 A/FET. Si l'accu du moteur dont on dispose est en mesure de fournir une tension suffisante (supérieure à 7 V), on peut envisager d'accroître la valeur de la tension d'alimentation et, ce faisant, celle de la tension de grille par interruption du pont X (une piste en fait) et par implantation d'une diode (1N4148) à cet endroit. Une seconde solution consiste à utiliser des FETMOS spéciaux que l'on peut directement attaquer par de la logique TTL (5 V). Dans sa série T-MOS, Motorola propose des types



baptisés L (Logic drive FET) trop récents cependant pour que nous ayons pu mettre la main sur une fiche de caractéristiques les concernant. Qui sait, nous en reparlerons peut-être dans un proche avenir?

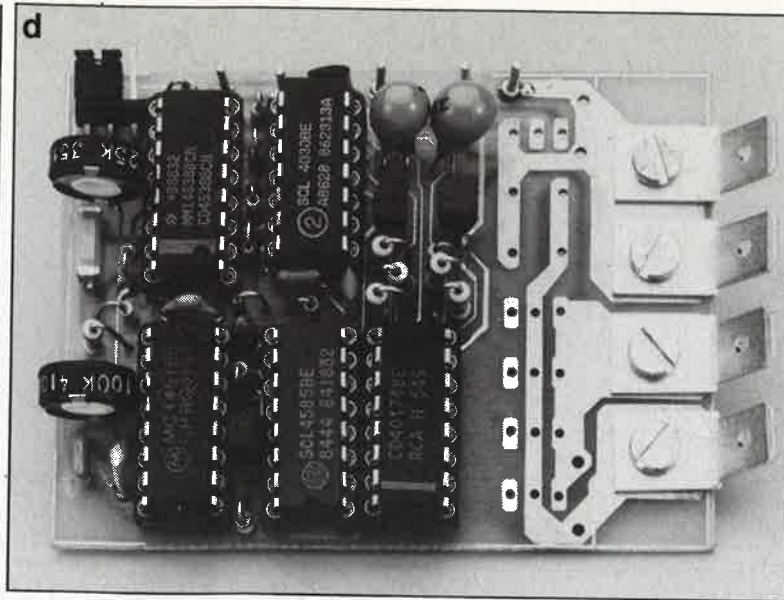
### Implantation dans le modèle réduit

Il est important de veiller à un antiparasitage convenable du moteur. La simple implantation d'un condensateur aux bornes du moteur n'est pas toujours suffisante. La solution proposée par le schéma de la **figure 9** est très efficace. Ces selfs de fabrication maison ne sont rien de plus que quelques spires de fil de cuivre émaillé effectuées sur un corps de ferrite (tore ou perle à 2 trous). L'antiparasitage doté d'un blindage métallique relié à la masse est soudé directement aux connexions du moteur. On veillera à implanter le brin d'antenne du récepteur aussi loin que possible du moteur et des lignes d'alimentation.

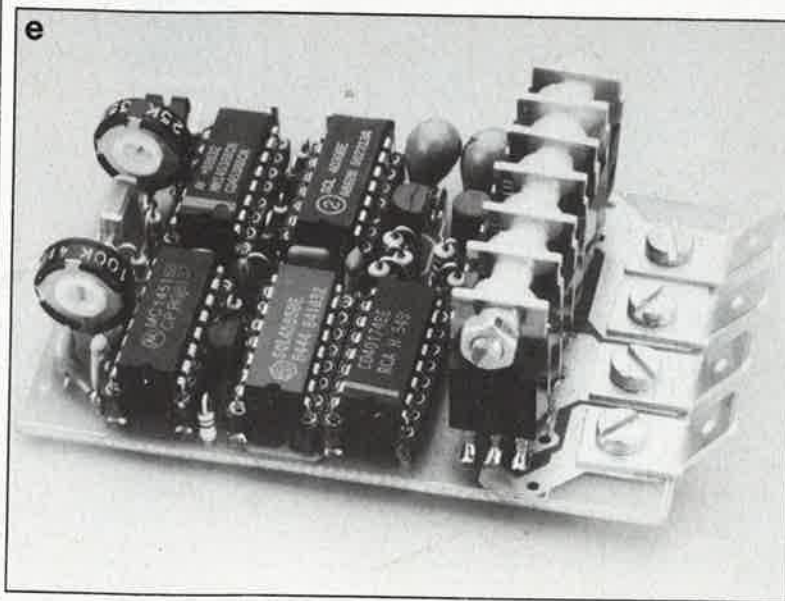
Le relais de basculement de polarité sera connecté selon les indications de la **figure 8**. Il est recommandé d'implanter la résistance-série, par laquelle il ne circule de courant que lorsque le moteur tourne vers l'arrière, ceci de manière à limiter le courant très important qu'entraînerait le passage de la position moteur "plein avant" vers la position "plein arrière". En l'absence d'une telle résistance, le dispositif de sécurité ne manquerait pas de réagir. Il provoquerait en outre l'effondrement de la tension de l'accu ce qui ne manquerait pas de mettre gravement en danger l'alimentation du système de guidage (et éventuellement celle du récepteur). Si le moteur ne possède qu'un sens de rotation, on peut, à l'aide d'un relais unipolaire, réaliser un frein électrique (figure 8b).

La tension de sortie de 5 V peut également servir à alimenter le récepteur et d'autres servo-commandes (400 mA au maximum). Il ne faut pas perdre de vue que dans le cas d'un moteur au courant de démarrage élevé, la tension de l'accu peut accuser une chute trop importante. Dans les cas limites, nombreux seront ceux qui préféreront doter le récepteur de son propre accu. S'il est dans vos intentions de drainer un courant important de l'alimentation de 5 V pour alimenter les servos, et que la tension fournie par l'accu du moteur est relativement élevée (>10 V) il faudra doter IC6 d'un radiateur.

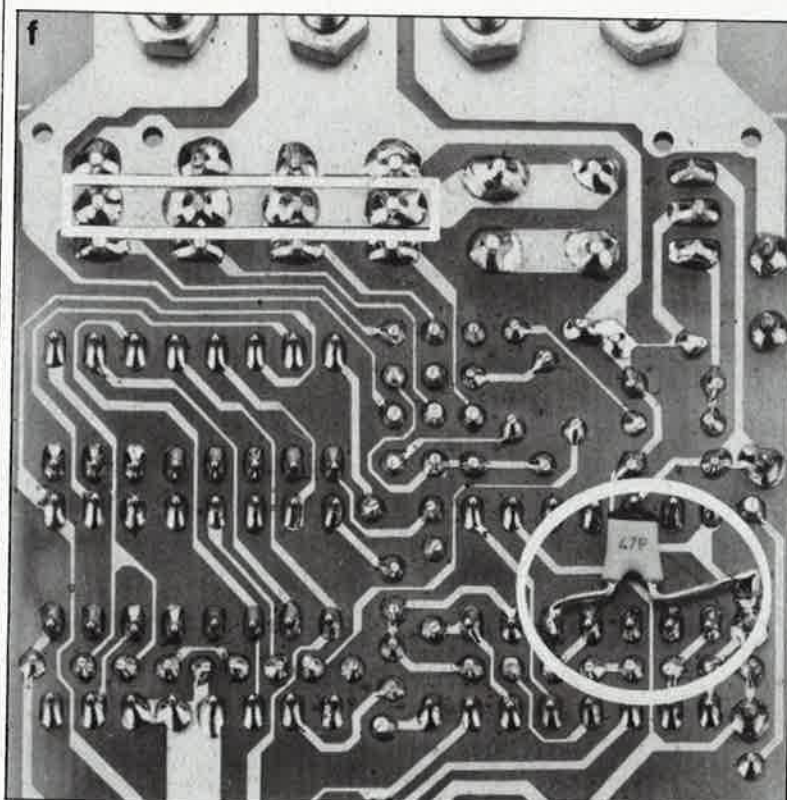
P1 permet d'ajuster à son gré le neutre et P2 la vitesse de rotation maximale. L'implantation d'un cavalier



d) Montage des composants extérieurs, implantation verticale des ajustables. Après vérification de l'absence de problème côté tension d'alimentation, mise en place des circuits intégrés dans leurs supports respectifs.



e) Réalisation de l'étage de puissance. Les boîtiers TO-220 peuvent être reliés mécaniquement entre eux à l'aide d'une tige filetée métallique (veiller à une parfaite isolation). Cette tige fait office de mini-radiateur. Ne pas utiliser de radiateur commun pour éviter une élévation de température des FET de puissance, ce qui nuirait à leur stabilité thermique. On peut envisager de les doter chacun d'un radiateur, précaution inutile en utilisation standard.



f) L'implantation côté pistes d'un condensateur entre les broches 7 et 12 de IC1 doit garantir un fonctionnement irréprochable de l'oscillateur. Si le montage doit véhiculer des courants importants, il peut être judicieux d'étamer la piste commune aux drains des FET.

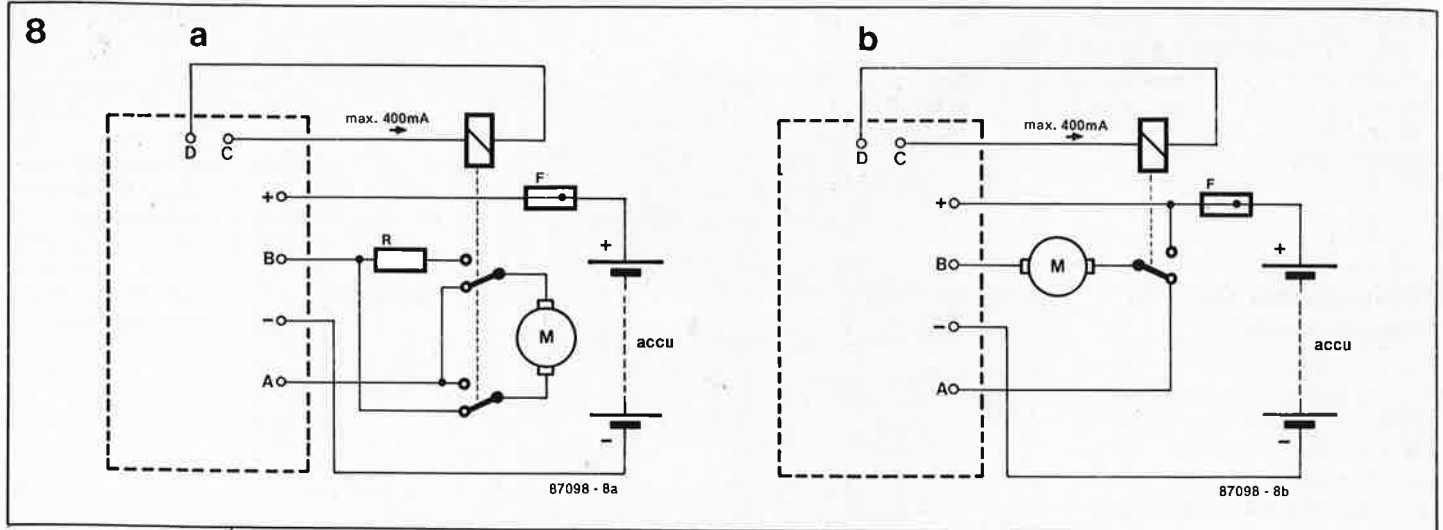
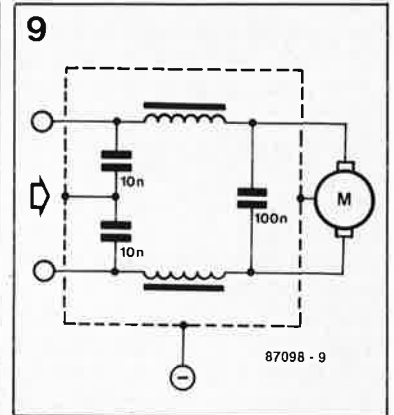
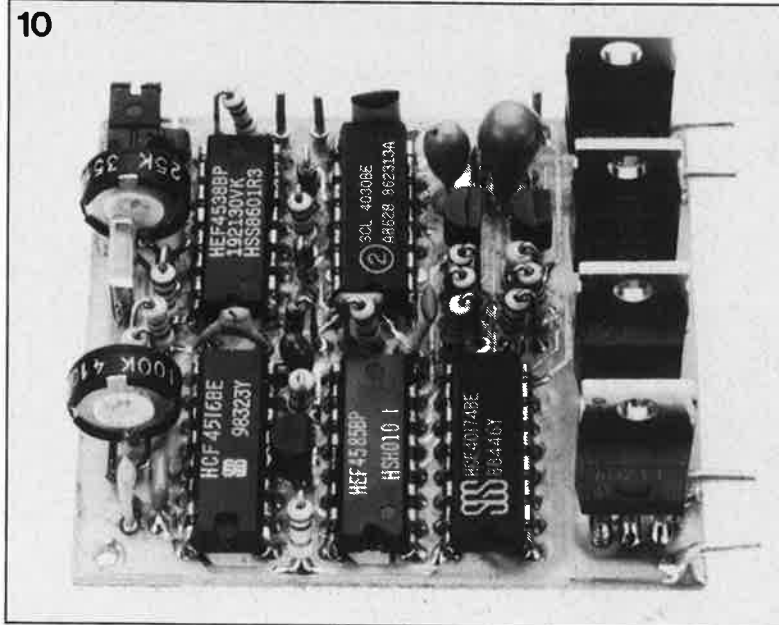


Figure 8. Un relais de basculement de polarité assure l'inversion du sens de rotation. La tension de bobine du relais sera choisie en fonction du niveau de la tension fournie par l'accu. La résistance limite le courant en cas de passage rapide d'une position "plein avant" vers une position "plein arrière". Valeur typique comprise entre 0,2 et 0,5 Ω. Si l'on ne désire qu'un sens de rotation, on pourra, à l'aide d'un relais unipolaire, réaliser un frein électrique.

Figure 9. Pour un fonctionnement irréprochable de cette régulation pour moteur et du système de radio-commande, on ne saurait se passer d'un antiparasitage digne de ce nom.

Figure 10. Version "dimensions mini" de notre montage. Les cosses "type auto" ont été remplacées par 4 picots pliés à 90°.



de court-circuit au point é ou f permet de faire en sorte que le relais de basculement de polarité ne soit activé qu'en position "marche arrière".

### En cas de problèmes

Nous avons procédé à l'implantation de plusieurs régulations de moteur dans divers modèles. Les tests effectués nous ont permis d'établir une sorte de check-liste de dépannage récapitulée dans le tableau 1. On y trouve une description du problème, une cause probable et une proposition de remède. Il ne nous reste plus qu'à vous souhaiter bon vol, bonne route ou bonne navigation.

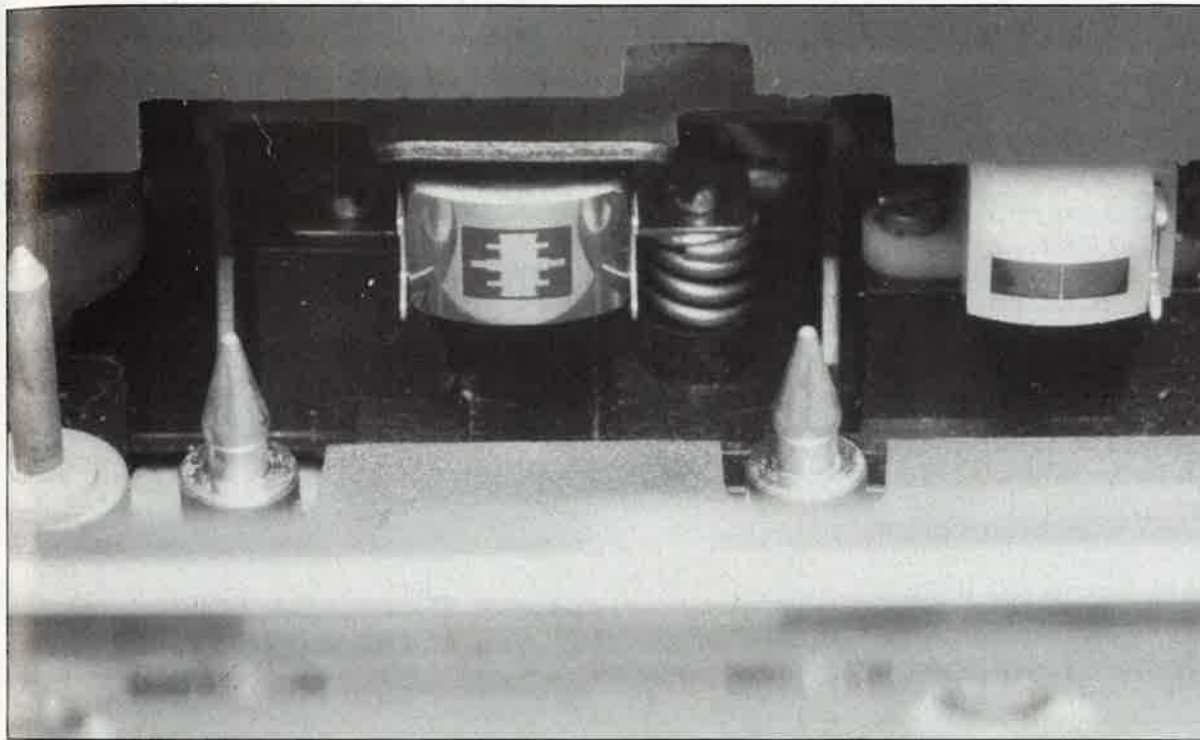
Tableau 1		
Problème	Origine probable	Remède éventuel
Tendance au sursrégime	Mauvais fonctionnement de l'oscillateur. Curseur P2 à fond vers point nodal de R10/D1	Implanter le condensateur d'antiparasitage (voir figure 7f). Modifier légèrement la position de P2.
Le relais de basculement bat lors d'une inversion rapide du sens de rotation	Réponse du dispositif de sécurité à des crêtes de courant.	Implanter la résistance de limitation du courant (voir figure 8a). Monter plusieurs FET de puissance en parallèle. Augmenter la tension de grille (voir texte). Abaisser la valeur de R5 et/ou augmenter celle de R9.
Lors d'une mise des gaz brusque, le moteur n'arrive pas à son régime maximal.	La tension de l'accu s'effondre en raison du courant de lancement nécessaire au moteur.	Recharger l'accu ou le remplacer par un modèle de capacité plus importante.
Les commandes des servos et du moteur s'auto-influencent.	Antiparasitage du moteur insuffisant. Tension accu trop faible.	Implanter le filtre d'antiparasitage (figure 9). Recharger l'accu. Doter le récepteur de son accu d'alimentation propre.

Si vous désirez aller aux limites extrêmes des possibilités de ce montage (pour un passage ultra-rapide de plein gaz avant vers le plein gaz arrière) vous pourrez mettre le dispositif de sécurité hors fonction en supprimant soit R9 soit T1.

Vous avez la possibilité de vous faire entendre. Profitez-en! Grâce au Minitel (36-15 ELEKTOR) vous pouvez nous atteindre 24 heures sur 24.

# diaporama + son stéréo

changez de tête de lecture!



Cet amplificateur a été conçu spécialement pour nos lecteurs amateurs de diaporamas. Il permet d'obtenir sur un seul et même lecteur-enregistreur de cassettes **1 piste de synchronisation des projecteurs + 2 (deux!) pistes audio pour la musique en stéréo, ou pour la musique en mono et le commentaire en mono lui aussi.**

L'amplificateur pour tête de lecture et d'enregistrement présenté ici fonctionne avec une tête 4 pistes montée sur un lecteur ordinaire muni d'une tête 2 pistes d'origine. L'adjonction d'un amplificateur de lecture et d'enregistrement est à la portée de tout électronicien amateur soigneux et lui permettra d'enregistrer ses diaporamas avec son stéréo, ou avec deux pistes audio totalement distinctes et indépendantes.

On trouve des têtes 4 pistes dans les surplus et, plus généralement, sur les lecteurs de cassettes à fonction *auto-reverse*. La récup' est un art que nos lecteurs pratiquent (tout comme nous-mêmes) avec une grande compétence, nous n'en doutons pas! En désespoir de cause, vous pouvez encore tenter votre chance auprès

des services de pièces de rechange...

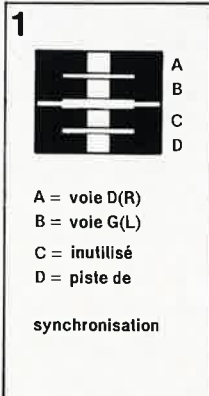
Sur la tête à 4 pistes, nous vous proposons d'adopter la disposition des pistes telle qu'elle apparaît sur la **figure 1**. La piste inutilisée sépare la piste de synchronisation des pistes audio: il n'y a donc pas de risque de diaphonie gênante entre signaux audio et signaux de synchronisation. L'enregistrement audio et celui de la synchronisation peuvent être faits séparément. Pour effacer les impulsions de synchronisation, il suffit de retourner la cassette et d'enregistrer du silence.

(Avant d'aborder le schéma de l'amplificateur de lecture et d'enregistrement de la troisième piste, soulignons le fait que l'idée de rajouter une piste sur un lecteur à 2 pistes peut également trouver sa solution

dans la cannibalisation de deux lecteurs à 2 pistes: on combine alors une tête 4 pistes au circuit d'amplification original de l'un des appareils auquel on adjoint le circuit d'amplification récupéré sur le deuxième lecteur à 2 pistes.)

## Le circuit

Le schéma de la **figure 2** révèle que notre amplificateur est construit autour d'un intégré du type TDA1002A de Philips. Ce circuit ne vise pas la très-haute-fidélité, mais ses performances le rendent utilisable pour des lecteurs de cassettes (semi-portables). Il ne lui faut qu'un petit nombre de composants discrets pour faire un amplificateur d'enregistrement et de lecture universel. Le schéma montre que le



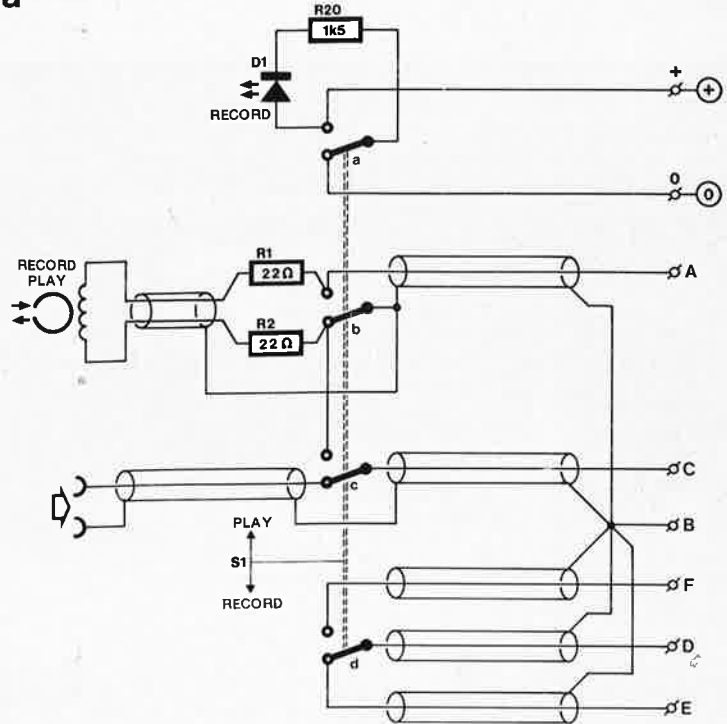
**Figure 1.** Les pistes A et B de la tête d'enregistrement à 4 pistes (*auto-reverse*) correspondent aux 2 pistes des têtes ordinaires.

TDA1002A comporte un préamplificateur et un amplificateur d'enregistrement à commande de niveau automatique (*automatic level control = ALC*). La plage de commande de l'ALC est donnée pour  $50 \text{ dB} \pm 2 \text{ dB}$ . Lorsque le commutateur tétrapolaire de la **figure 2a** est mis en position RECORD (enregistrement), ce sont les impulsions de synchronisation qui sont envoyées vers la broche 1 du TDA1002A à travers l'interrupteur "c" et le point "C". Le contact "a" permet à la LED de s'allumer. L'un des pôles de sortie symétriques de la tête d'enregistrement et de lecture est mis à la masse. Le contact "d" établit la liaison entre les points "D" et "E", de sorte que le préamplificateur fonctionne avec C4-R3 comme circuit de réaction connecté entre la sortie broche 4 et l'entrée broche 2). Le signal amplifié apparaît à la sortie, mais il est appliqué aussi à l'entrée de l'amplificateur d'enregistrement (broche 8) à travers le réseau R8-C7 et à l'entrée du circuit de commande de niveau automatique (broche 6) à travers R8. L'entrée de l'amplificateur d'enregistrement est maintenue à un potentiel fixe par le diviseur de tension que constituent R11, R10 et R9. Le réseau de contre-réaction entre la sortie broche 9 et l'entrée broche 7 se compose de R12...R15 et C11...C14. Le circuit de commande de niveau ALC agit sur la sortie de l'amplificateur d'enregistrement à

travers R17, R18 et C9. La constante de temps de limitation (10 ms typ.) est déterminée par C15, et le temps de rétablissement par C16 et R19 (le fabricant indique 35 s typ.). Le signal amplifié et limité est appliqué à la tête d'enregistrement à travers C10 et R16; il passe par le point "A", le contact "b" de S1 et enfin R1. Quand S1 est en position PLAY (lecture), le point "A" est mis à la masse

par le contact "b"; la LED est éteinte, et le signal issu de la tête de lecture est appliqué à l'entrée du TDA1002A. Le contact "d" met en service le réseau de contre-réaction R5, C5, R6 entre la sortie et l'entrée du préamplificateur de manière à obtenir le gain approprié. On remarquera que le circuit de commande de niveau et l'amplificateur ne sont pas utilisés pour la lecture. Le signal de sortie

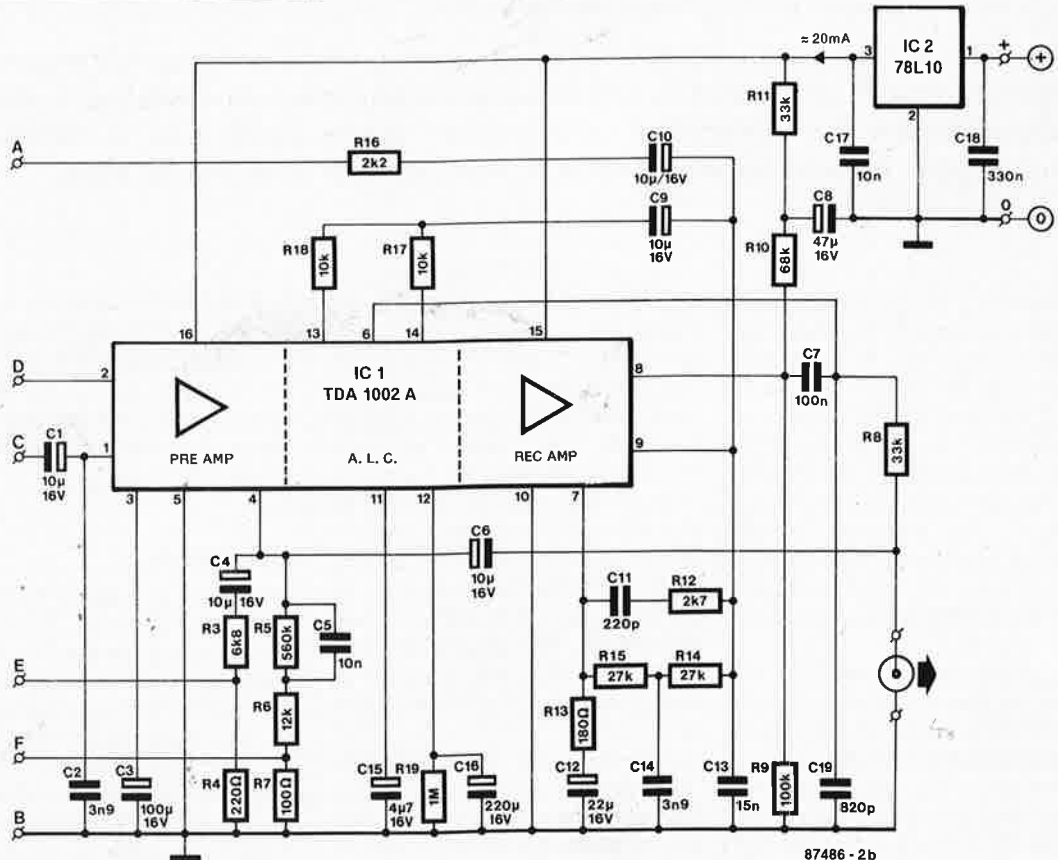
2a



87486 - 2a

Figure 2. Schéma de l'amplificateur de lecture et d'enregistrement pour la piste supplémentaire. Les performances de ce schéma ne sont pas suffisantes pour la reproduction de signaux musicaux, mais elles conviennent pour des signaux de commande, voire les commentaires parlés.

b



87486 - 2b

pourra être appliqué au circuit de commande de changement de diapositive.

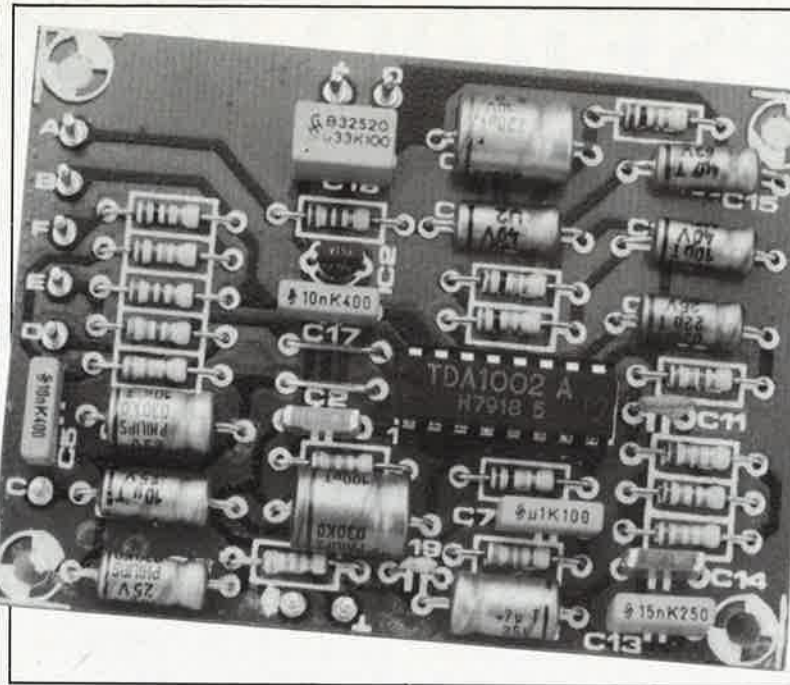
L'ensemble est alimenté par un régulateur intégré de type 78L10 (IC2). La tension non régulée appliquée à la broche 1 de ce circuit ne devrait pas excéder 15 V. Il faudra peut-être aussi corriger la valeur de R20 en fonction de la tension non régulée dont vous disposerez.

### Réalisation et mise au point

La figure 3 donne le dessin d'un circuit imprimé étudié pour l'amplificateur de lecture et d'enregistrement. Cette carte ne comporte pas les composants de la figure 1a (en montage volant). Sa petite taille devrait permettre de la loger dans le coffret du lecteur de cassettes à transformer dont l'alimentation sera le plus souvent en mesure de fournir sans souffrir la vingtaine de milliampères consommés par notre amplificateur. Montez l'inverseur S1 et la LED en façade de l'appareil afin de pouvoir y accéder facilement. Prenez des notes écrites et détaillées sur la position de l'ancienne tête stéréophonique avant de la démonter (pour le cas où vous souhaiteriez la remonter ultérieurement). Recherchez les informations sur les connexions de la nouvelle tête à 4 pistes avant de l'implanter.

Dans la plupart des cas, il faut procéder à une adaptation mécanique de la nouvelle tête au support existant et à son dispositif d'azymutage.

Compte tenu des indications de la figure 1, vous connecterez les deux canaux de lecture et d'enregistrement audio au circuit audio d'origine du lecteur de cassettes (il suffit de réutiliser les fils qui étaient reliés à l'ancienne tête). La liaison entre la partie de la nouvelle tête qui se chargera des signaux de synchronisation et R1-R2 (lesquelles résistances sont implantées en montage volant sur S1) devra être aussi courte que



possible, en câble bifilaire blindé, dont la tresse de blindage soigneusement entortillée sera reliée à une seule extrémité au point B comme indiqué sur la figure 2a. Une fois que tous les outils métalliques du genre fer à souder et tournevis ont pu être rangés, il est recommandé de passer un coup de démagnétiseur sur la tête.

On notera que les caractéristiques d'égalisation du TDA1002A sont celles de cassettes ordinaires à l'oxyde de fer. Le gain de l'ensemble du circuit est de 40 dB, avec une distorsion moyenne de 0,5%. Le niveau d'entrée maximal est de 20 mV<sub>rms</sub> et le niveau de sortie le plus élevé de 2 V<sub>rms</sub>. L'impédance d'entrée du circuit est de 16 kΩ. Selon la sensibilité de la tête 4 pistes utilisée, il faudra éventuellement modifier la valeur de R16 pour obtenir une amplitude convenable du signal d'enregistrement. Les résistances R3 et R4 fixent le gain de l'amplificateur de lecture. En réduisant le gain de cet étage, on augmente le risque d'oscillation BF.

En poussant l'idée, on peut rajouter un 2ème circuit comme celui de la figure 2b, et l'on obtient alors une deuxième piste de synchronisation! On commencera par essayer le fonctionnement de la nouvelle tête de lecture en passant une cassette sur laquelle se trouve déjà un enregistrement musical quelconque, ou, si l'on en a une, une cassette de test. Corrigez l'azymutage de la tête pour obtenir la meilleure qualité possible du signal reproduit. Rembobinez la cassette et enregistrez le signal de synchronisation sur la troisième piste avec le nouvel amplificateur. Rembobinez encore une fois la cassette et écoutez: le signal audio ne doit pas être altéré et le signal de synchronisation non plus; celui-ci doit être lu à un niveau convenable, sans distorsion ni intermodulation (le circuit ALC de l'amplificateur permet d'enregistrer les signaux de synchronisation à haut niveau sans saturer la bande).

#### Liste des composants

##### Résistances (± 5%):

- R1, R2 = 22 Ω
- R3 = 6k8
- R4 = 220 Ω
- R5 = 560 k
- R6 = 12 k
- R7 = 100 Ω
- R8, R11 = 33 k
- R9 = 100 k
- R10 = 68 k
- R12 = 2k7
- R13 = 180 Ω
- R14, R15 = 27 k
- R16 = 2k2
- R17, R18 = 10 k
- R19 = 1 M
- R20 = 1k5

##### Condensateurs:

- C1, C4, C6, C9, C10 = 10 μ/16 V\*
- C2, C14 = 3n9
- C3 = 100 μ/16 V\*
- C5, C17 = 10 n
- C7 = 100 n
- C8 = 47 μ/16 V\*
- C11 = 220 p
- C12 = 22 μ/16 V
- C13 = 15 n
- C15 = 4μ7/16 V\*
- C16 = 220 μ/16 V\*
- C18 = 330 n
- C19 = 820 p
- \* = axial

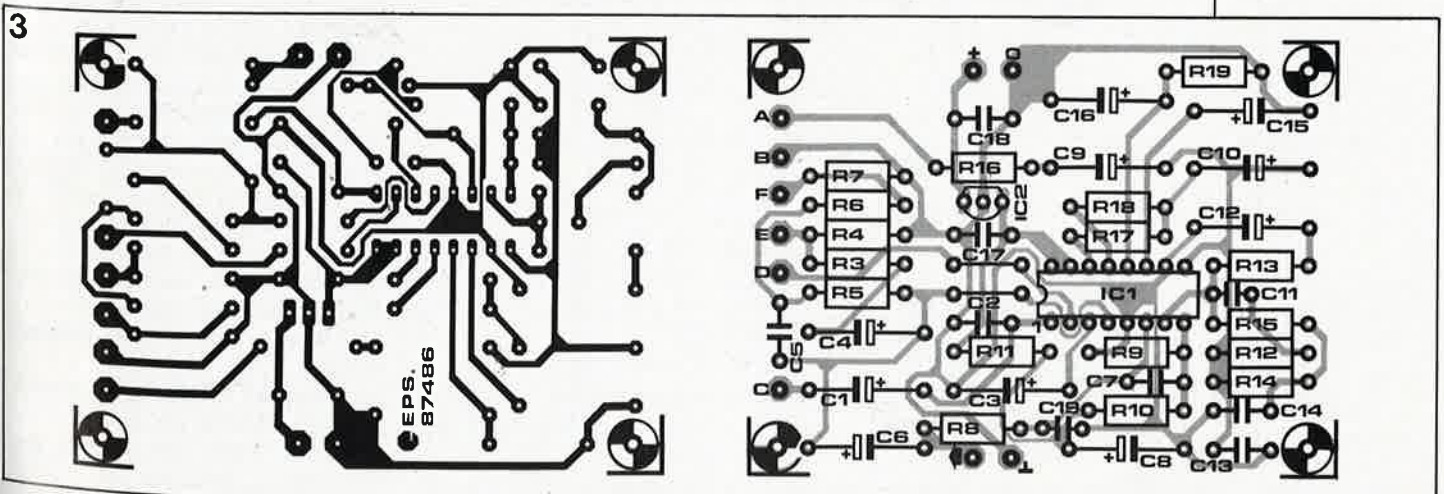
##### Semi-conducteurs:

- D1 = LED
- IC1 = TDA1002A
- IC2 = 78L10

##### Divers:

- S1 = commutateur tétrapolaire miniature tête d'enregistrement et de lecture à 4 pistes pour K7

**Figure 3. Dessin de circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants du schéma de la figure 1a; les composants de la figure 1b sont implantés en montage volant.**



# PSEUDO-(P)ROM de 32 Koctets en CMS

une mémoire vive impérissable

Cette EPROM de substitution a été conçue non seulement pour les concepteurs de logiciel fatigués de programmer et d'effacer des EPROM à tour de bras au cours de la mise au point des programmes qu'ils écrivent, mais aussi pour les utilisateurs qui souhaitent disposer en mémoire morte de certains logiciels qu'ils utilisent très fréquemment.

Les EPROM sont des composants bien pratiques: on les programme comme on veut, on les efface quand on veut. Entre-temps, les données programmées ne se perdent ni ne se détériorent, même si l'EPROM est sortie de son support, qu'elle séjourne de longs mois au fond d'un tiroir, qu'on l'envoie par la poste à un partenaire lointain, ou qu'on l'utilise tous les jours. Tout ceci n'est vrai

que si le contenu de l'EPROM considérée est définitif, c'est-à-dire après la période de mise au point du programme. Pour la durée des essais et du déverminage, il est préférable de disposer d'un outil plus souple: la programmation d'une EPROM prend du temps, son effacement aussi, et même lorsque l'on a les moyens de se payer un troupeau d'une douzaine d'EPROM cobayes,

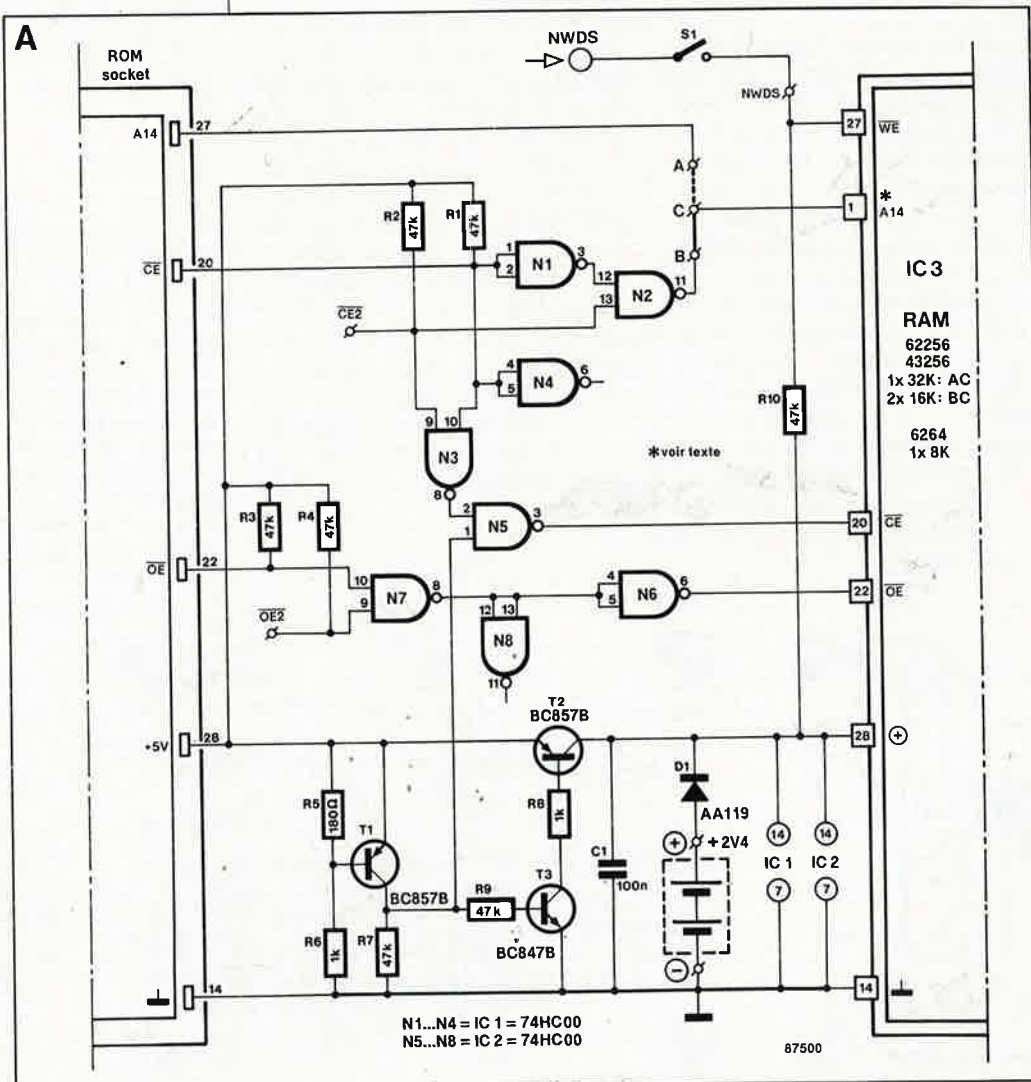
dont on peut griller sans retenue les unes pendant que l'on met à effacer les autres, ce n'est certainement pas la solution idéale.

## Comme RAMSAS

Pour répondre à ce besoin, Elektor a présenté récemment un simulateur d'EPROM universel, appelé RAMSAS, permettant à un système hôte de simuler avec de la RAM le contenu d'une (EP)ROM dans un système cible. La caractéristique la plus remarquable de RAMSAS est sa double interface série et parallèle par laquelle on charge les données dans l'EPROM simulée. Il a été conçu spécialement pour le déverminage et la mise au point du logiciel dans des applications à microprocesseur.

Il existe un autre type de situation dans laquelle on souhaite disposer des avantages de l'EPROM sans en subir les inconvénients; c'est quand sur un micro-ordinateur on fait un usage fréquent d'un programme donné, par exemple un utilitaire, un jeu, un interpréteur BASIC ou un programme de communication, peu importe. Le chargement répété d'un tel programme depuis une disquette (voire une cassette) apparaît souvent comme extrêmement fastidieux, mais d'autre part on répuge à placer un tel programme dans une EPROM, soit parce que l'on n'a pas sous la main le type de 27xx qui conviendrait, soit parce que l'on n'a pas de programmeur, ou encore parce que la période d'utilisation intense du programme est relativement courte et ne justifie pas vraiment... Bref, il faut une solution intermédiaire.

Tout comme RAMSAS, le module PSEUDO-(P)ROM est une RAM qui simule une ROM, avec en plus une alimentation autonome de sauve-



garde, mais sans interface parallèle ou sérielle. La PSEUDO-(P)ROM est programmée (adressée en mode écriture) comme une RAM dans laquelle on écrit. Quand on coupe l'appareil sur lequel la PSEUDO-(P)ROM est installée, sa RAM devient ROM et les données sont encore là, intactes, lorsque l'on rallume la machine. Le jour où l'on veut changer le programme, inutile de sortir une EPROM, pour l'effacer et la reprogrammer: on écrit le nouveau programme dans la RAM et le tour est joué. Le dispositif est très peu encombrant car il est réalisé en technique CMS...

### Courants et tensions

Il est fait appel à un circuit de mémoire vive statique de 32 K x 8 bits, alimenté, lorsque le système hôte est hors tension, par deux piles "bouton" ou cellules CadNi (2,4 V). Pour obtenir l'entretien de la charge de l'accumulateur, on placera une résistance en parallèle sur D1 après en avoir déterminé la valeur en fonction de la capacité de l'accumulateur d'après la formule  $R \text{ (en } k\Omega) = 26 / \text{capacité de l'accum en mAh}$

Le signal de sélection de boîtier  $\overline{CE}$  ne peut être appliqué à la RAM que si T1 permet à la broche 1 de N5 de passer au niveau haut, c'est-à-dire en présence de la tension d'alimentation de l'ordinateur. Dans ces conditions, le circuit T3/T2 alimente tous les circuits présents sur le module (4,8 V). Comme T2 est saturé, la chute de tension à travers sa jonction émetteur-collecteur est inférieure à 0,2 V. En l'absence de la tension d'alimentation de l'ordinateur, le circuit de RAM est alimenté par la pile à travers D1. Le diviseur de tension R5-R6 bloque T1 dès que la tension d'alimentation de l'ordinateur devient inférieure à 4,5 V. La broche 1 de N5 est basse et la ligne CE reste haute, de sorte que la RAM se met en "veilleuse". Sur notre prototype, le courant mesuré n'était plus que de 1,5  $\mu A$ , après un bref appel de courant de 3 mA au moment où la tension d'entrée passait de 1,5 V à 1 V, ce qui s'explique par le fait qu'à cet instant les entrées du circuit HC sont à un niveau indéfini.

Pour le module de 32 Koctets, il faut mettre en place le cavalier A-C, alors que le cavalier B-C permet d'obtenir 2 x 16 Koctets lorsque l'on utilise le module sur un support qui n'est destiné à recevoir qu'une ROM (ou une RAM) de 16 Koctets. Si l'on plante une RAM de 8 Koctets (6264), il ne faut mettre ni l'un ni l'autre cavalier.

### Bijouterie électronique

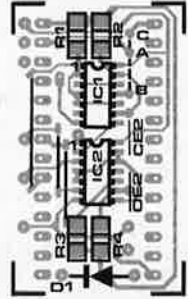
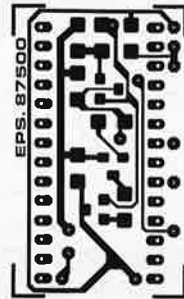
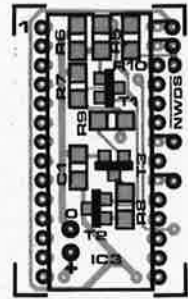
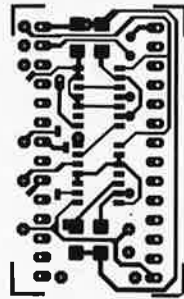
La réalisation du module demande un soin et une attention extrêmes. Si vous avez le goût du défi, de la patience, une bonne vue, une main sûre, alors lancez-vous. Vous ne le regretterez pas. Si au contraire vous avez du mal à vous imaginer que le circuit imprimé de la figure B est à l'échelle 1:1, qu'il comporte 3 circuits intégrés, une dizaine de résistances, trois transistors, une diode, et éventuellement deux piles "bouton", vous n'êtes peut-être pas encore tout à fait mûr pour ce genre de réalisation.

Ce circuit est à double face, mais les trous ne sont pas métallisés. Il y a donc 4 points à "métalliser": souder de part et d'autre un morceau de patte de résistance. Il y a aussi trois ponts de câblage fixes et un pont module (C-B ou C-A), à réaliser tous les quatre avec du fil de cuivre émaillé de faible section plutôt qu'avec du fil de câblage multibrins ordinaire. Il faut commencer par implanter tous les composants CMS de part et d'autre de la platine, puis souder les trois fils de câblage et, le cas échéant, le cavalier B-C ou A-C. N'oubliez pas de souder les connexions de la pile des deux côtés de la platine, ni d'implanter les quatre morceaux de fil qui relient les deux faces cuivrées de la platine. Les broches du support du circuit intégré IC3 doivent dépasser de 4 mm au moins sous la platine, de manière à ce qu'elles puissent être enfichées dans un support pour circuit intégré qui sera à son tour enfiché sur le site.

Il n'est pas possible d'utiliser de support à wrapper dont les broches sont de trop forte section pour passer dans les trous de la platine. Nous avons utilisé des supports à tulipe en barrettes, dont les broches sont longues de 7 mm. La broche 1 du support sera coupée à ras de la soudure. Montez des supports tulipe isolés (obtenus en saucissonnant une barrette) dans les trous voisins des broches 28, 27, 22 et 20, à droite du support d'IC3, et soudez-les des deux côtés de la platine, après avoir vérifié que ces 4 supports étaient surélevés de 1,5 ou 2 mm par rapport au support normal. Côté soldures, il faut couper ces 4 broches à ras de la platine. Dans la suite de ce paragraphe, nous expliquons la fonction de ces supports rajoutés.

Si l'on veut utiliser le module dans sa configuration "2 x 16 K", il faut souder un fil au point OE2 et un autre au point CE2, côté soldures, et le faire passer entre les broches 5-6 et 9-10 du support. Couper la broche 1 d'un support ordinaire pour circuit intégré à 28 broches et enfoncer ce support sur les 27 broches sous la

B



platine du module. Connectez les fils de connexion de la batterie et le fil pour S1 (NWDS) côté composants. Utilisez une pince plate d'électronicien pour couder les broches 28, 27, 22 et 20 du circuit 43256 ou 6264 à 1 mm environ du coude original à la sortie du boîtier, de telle manière que ces broches du circuit intégré viennent s'enficher dans les quatre tulipes rajoutées à droite du support principal. La fonction de ces broches rapportées est la suivante: La broche 20 reçoit le signal de sélection de boîtier  $\overline{CE}$  non pas directement du support de la ROM, mais du circuit auxiliaire. Il en va de même pour la broche 22 avec le signal OE.

La broche 27 d'une EPROM véhicule le signal d'adresse A14, tandis que la broche 27 d'une RAM véhicule le signal  $\overline{WE}$  qui n'apparaît d'ailleurs pas sur un support de ROM ou d'EPROM, et qu'il faut donc aller chercher ailleurs à l'aide d'un fil sur un circuit de mémoire vive ou un circuit périphérique. Le signal NWDS (negative write data strobe) est une impulsion de validation de l'écriture des données du type  $\overline{RAM/RW}$  ou  $\overline{WR}$ . Pour simplifier les choses, les bus d'adresses et de données n'ont pas été représentés sur le schéma. La broche 1 d'IC3 ne reçoit pas directement le signal A14 issu de la broche 27 du support de la ROM. Selon la position du pont de câblage A-C ou B-C, cette broche recevra soit le "vrai" signal A14 (quand le module PSEUDO-(P)ROM remplace une (EP)ROM de 32 K), soit un signal

#### Liste des composants:

##### Remarque:

à l'exception de ceux qui sont marqués du signe +, tous les composants sont du type CMS!

#### Résistances:

R1...R4, R7, R9, R10 = 47 k  
R5 = 180  $\Omega$   
R6, R8 = 1 k

#### Condensateurs:

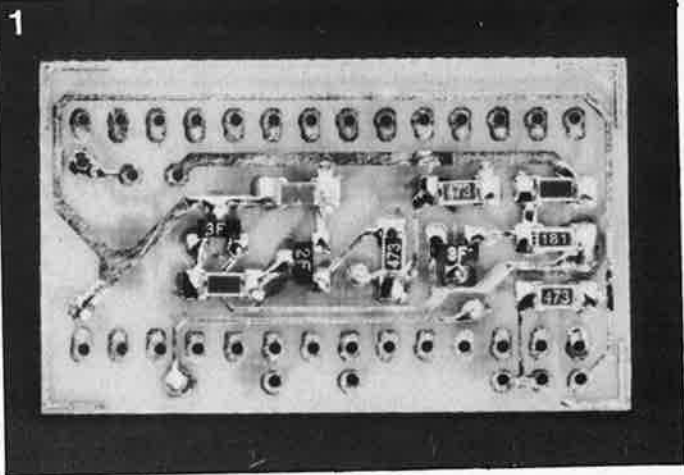
C1 = 100 n ou 47 n

#### Semiconducteurs:

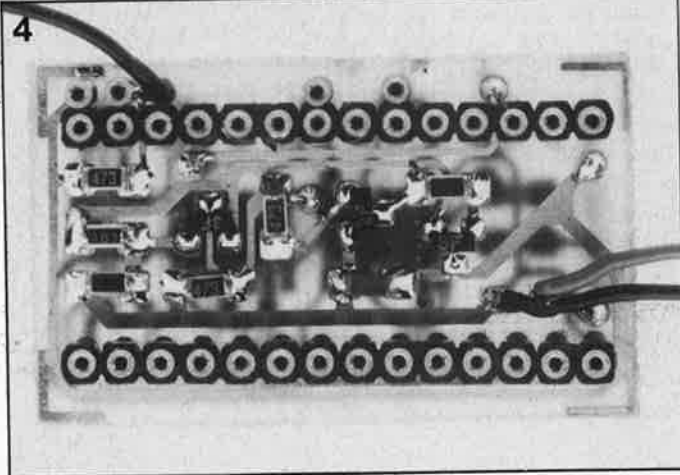
D1 = AA119+  
T1, T2 = BC857B ou PNP équivalent en CMS  
T3 = BC847B ou NPN équivalent en CMS  
IC1, IC2 = 74HC00 (n'utilisez pas de circuit HCT!)  
IC3 = 43256C-10/12/15L+ (NEC) ou 62256 LP10/12+ (RAM statique CMOS 32 Koctets)

#### Divers +:

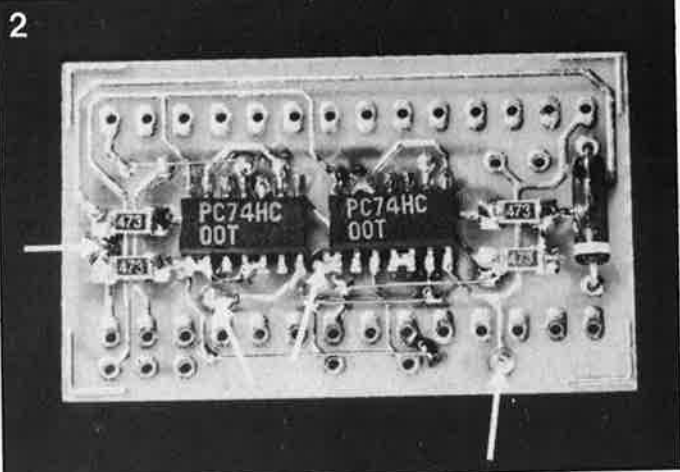
batterie ou accu CadNi ( $U_b \geq 2,4 V$ )  
barrettes de supports en tulipe à broches longues (environ 7 mm) 2 x 14 broches + 4 broches isolées  
2 supports à 28 broches  
1 grip-fil miniature



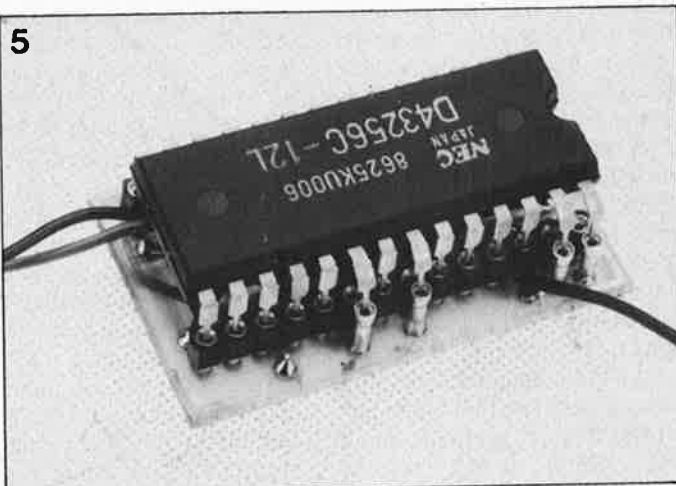
1  
La première étape de réalisation exige la plus grande dextérité. Il faut en effet mettre en place les composants CMS (recto/verso!). On "métallise" ensuite quatre orifices à l'aide d'un reste de queue de résistance ou de condensateur. Nous appellerons côté "soudures" le côté recevant les circuits intégrés CMS.



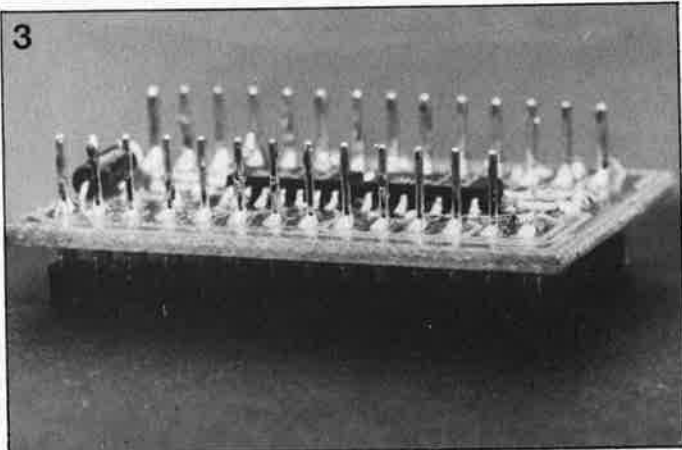
4  
Les quatre broches pour circuit intégré individuelles seront implantées de manière à dépasser de 1,5 à 2 mm le plan défini par les barrettes autosécables. On les soudera de part et d'autre du circuit imprimé. Comme dans le cas de la broche 1 du "support", ces 4 broches sont coupées au ras de la surface, côté "soudures". Les fils de connexions de l'accu et de S1 seront soudés des deux côtés de la platine.



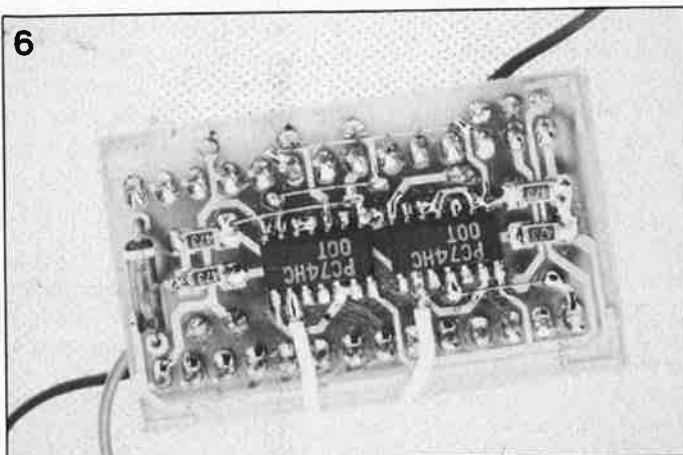
2  
On implante ensuite les 4 ponts. En fonction de la cartographie de mémoire adoptée, on mettra en place soit le pont A-B ou soit A-C. Implanter D1. En cas d'utilisation d'un accu on pourra connecter la résistance de (re)charge nécessaire à la diode D1 (côté composants). Les flèches indiquent les points de "métallisation".



5  
Avant d'implanter IC3, on fera faire une gymnastique particulière (illustrée par la photo) aux broches 20, 22, 27 et 28 de ce circuit intégré, ceci de manière à ce que ces broches entrent sans problème dans les 4 broches individuelles que nous venons de mentionner.



3  
On monte ensuite deux barrettes de 14 contacts autosécables. Il est important que les broches de celles-ci dépassent d'au moins 4 mm la face inférieure de la platine. Éviter l'utilisation de contacts pour "wire wrapping" qui n'entrent pas dans les contacts d'un support ordinaire. La broche 1 doit être coupée au ras de la surface, côté "soudures".



6  
Si l'on utilise la pseudo-(P)ROM comme double EPROM de 16 K (et qu'il est nécessaire de la connecter à deux supports pour EPROM), on reliera, à l'aide d'un connecteur DIL à 28 broches (ou d'un support à 28 broches), les entrées  $\overline{CE}2$  et  $\overline{OE}2$  respectivement aux broches 20 et 22 du second support pour EPROM.



"A14" réalisé par combinaison du signal  $\overline{CE}$  prélevé sur le support de la première (EP)ROM de 16 K, et du signal  $CE_2$  issu du support de la deuxième (EP)ROM de 16 K (quand le module PSEUDO-(P)ROM remplace deux (EP)ROM de 16 K).

L'interrupteur S1 est facultatif; si la PSEUDO-(P)ROM reste en place à demeure dans un système donné, il est intéressant de disposer de cet interrupteur de verrouillage qui permet d'empêcher l'accès à la PSEUDO-(P)ROM par des opérations d'écriture: quand S1 est ouvert, il est impossible d'écrire dans la mémoire IC3.

Lorsqu'un module PSEUDO-(P)ROM remplace deux (EP)ROM de 16 K, il est nécessaire d'aller chercher les signaux  $\overline{OE}$  et  $\overline{CE}$  de la deuxième (EP)ROM sur son support. Pour ce faire, on relie un fil à l'entrée  $\overline{OE}_2$  un autre à l'entrée  $\overline{CE}_2$  du module PSEUDO-(P)ROM, et l'on en soude l'autre extrémité l'une sur la broche 20 l'autre sur la broche 22 d'un deuxième support à 28 broches (qui restera vide) et que l'on enfiche sur le support prévu pour la deuxième ROM de 16 K.

Si ces deux entrées restent inutilisées, elles peuvent rester en l'air, puisqu'il y a les résistances de polarisation R2 et R4.

Il existe des piles de très petite taille (à peu près comme une pièce de 10 centimes) que l'on peut coller sous

le circuit intégré IC3. En principe, ces piles dont la capacité est de 10 mA/h devraient tenir pendant de longs mois; à notre grande déception, celles que nous avons essayées n'ont tenu que 2 jours, alors que le courant consommé par le module était normal. L'explication la plus plausible est le vieillissement de ce type de piles, relativement rare et stocké par les commerçants pendant des durées vraisemblablement très supérieures à la normale. Tout ceci pour vous enjoindre de vérifier l'état de vos piles, en cas de déboires, avant d'incriminer un montage qui ne doit consommer que des microampères en état de veille. Si vous utilisez une pile plus épaisse, vous pouvez la coller sur le circuit intégré, ou la placer quelque part à proximité du module PSEUDO-(P)ROM. Et si le micro-ordinateur sur lequel vous utiliserez le module est doté d'une horloge en temps réel avec accu de sauvegarde, il est pas impossible que ce dernier soit si largement dimensionné qu'il puisse fournir le faible courant nécessaire à l'entretien des données dans le module PSEUDO-(P)ROM.

### 74HC00 en CMS?

A propos de la réalisation, il faut avouer que la disponibilité des composants à montage en surface (CMS)

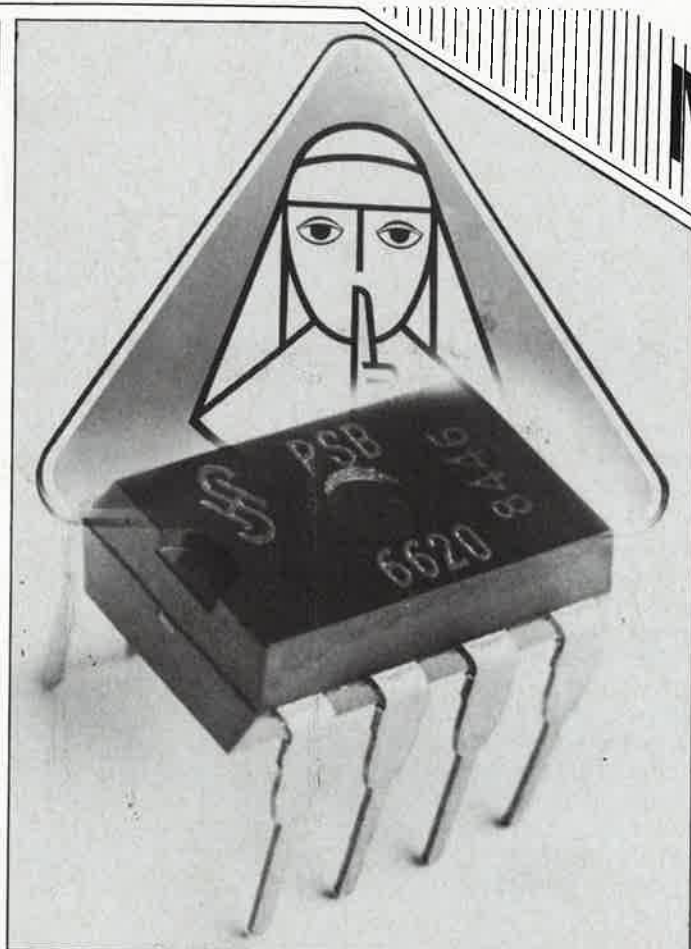
n'est pas idéale. Pour l'amateur, il n'est pas facile de trouver ce genre de marchandise. Pour cette réalisation, il est possible de se passer de CMS pour certains composants: il existe en effet des résistances ordinaires de très petite taille que l'on peut utiliser ici: elles sont à peu près deux fois plus petites que les résistances ordinaires de 1/8 W. Sous IC3, il a bien la place aussi pour trois transistors. De l'autre côté du circuit, c'est moins évident: les 74HC00 ne sont remplaçables ni par des circuits HCT ni par des circuits LS, car ils **soivent continuer de fonctionner même lorsque la tension d'alimentation est tombée à 2,5 V**, ni par des circuits HCT ni par des circuits ordinaires, par manque de place, mais en plus ce sont des composants relativement difficiles à trouver en CMS. Nous en sommes les premiers désolés.

Un bon conseil pratique: n'implantez pas votre module PSEUDO-(P)ROM directement dans le support de l'EPROM ou de la ROM à laquelle il se substitue, mais intercalez un support, surtout si la mise en place du module n'a qu'un caractère provisoire et que vous savez qu'il sera encore manipulé fréquemment. De cette manière vous mettez ses fragiles broches à l'abri d'accidents mécaniques. ■

### PSB 6620: le détecteur muet

Le déclenchement d'une sonnerie n'est pas toujours indispensable pour signaler l'appel d'un correspondant. De nombreux appels peuvent rester "muets" et fonctionner sans intervention humaine. C'est le cas par exemple des répondeurs téléphoniques, des terminaux de télétélex, des télécopieurs ou des ordinateurs personnels. La tension alternative d'appel ne sert qu'à provoquer leur mise en marche. Le nouveau circuit de détection d'appel, le PSB 6620 de Siemens, convient parfaitement pour remplir cette fonction simple. Un aspect pratique: les signaux d'appel détectés assurent également l'alimentation du circuit.

Contrairement aux circuits d'appel sonore classiques (par exemple le PSB 6520/21), le PSB 6620 se limite à la détection des appels sans déclenchement de sonnerie ou d'autre signal. La possibilité est cependant laissée à l'utilisateur du PSB 6620, d'ajouter un circuit spécial destiné à déclencher une sonnerie. Ce peut être le cas avec les téléphones de confort. Lorsque le PSB 6620 est activé, ses sorties présentent un niveau logique TTL/CMOS, ainsi qu'une tension de 5 V destinée à alimenter d'autres portes logiques. Un commutateur de valeur de seuil intégré et présentant une hystérésis importante permet d'éviter les déclenchements intempestifs et d'éliminer les signaux perturbateurs éventuels. Le PSB 6620 est livré en boîtier DIP 8.



# MARCHE

Pour lui permettre d'accepter directement les tensions alternatives, le PSB 6620 comporte un redresseur en pont interne. Le champ d'applications de ce circuit n'est pas strictement limité aux équipements de télécommunication. En effet, le circuit est utilisable de façon très générale comme détecteur de tension alternative dans tous les types de montages. Comparativement aux circuits d'appel à générateur sonore employés jusqu'à présent, le prix du PSB 6620 est nettement plus avantageux.

Siemens SA, Service Information  
39-47, Bd Ornano  
93200 Saint-Denis  
tél: 48.20.63.16 (p. 293) (M3620)

# (re)chargeur d'accus à 1 franc

**Élégant, efficace, économique: c'est Elektor!**

Sur tout appareil doté d'une alimentation mixte (secteur/piles), il est possible d'utiliser l'alimentation par le secteur pour entretenir la charge des accumulateurs — une solution élégante, efficace et néanmoins économique.

Le calcul du prix de revient de ce (re)chargeur pour accus repose sur la supposition (discutable le cas échéant) qu'une "chose acquise ne coûte plus rien". Si donc vous possédez un appareil à piles doté d'une alimentation secteur incorporée, ou un bloc secteur, en un tour de main vous aurez à votre disposition un (re)chargeur pour accus. La modification décrite ici a un avantage indéniable: elle supprime les extractions pénibles (avec les risques qu'elles comportent) de piles récalcitrantes. Les accus ne quittent plus le compartiment prévu à leur intention dans le lecteur de cassettes, le poste de radio portatif ou n'importe quel autre appareil se prêtant à cette opération.

Le franc évoqué dans le titre est (nous n'allons pas chipoter sur les centimes) le prix de revient de la résistance et des deux ou trois centimètres de fil de câblage éventuellement nécessaires à la réalisation de ce montage. En effet c'est très exactement ce qu'il nous faut pour détourner l'alimentation secteur incorporée de sa fonction d'origine et l'utiliser pour recharger les accus que l'on aura implantés dans le compartiment en remplacement des piles.

La réussite de cette conversion repose cependant sur une condition: la tension fournie par l'alimentation doit dépasser de 15% environ la valeur de la tension nominale de service des piles, ce qui revient à dire que pour un poste portatif de 6 V (prévu à l'origine pour 4 piles de 1,5 V) il nous faut 6,8 V et de l'ordre de 3,5 V pour un baladeur de 3 V (alimenté par 2 piles de 1,5 V). La figure 1 représente le schéma (complet) du "circuit". La résistance, unique composant qui le constitue, est montée en parallèle sur l'inverseur qui assure l'interruption de l'alimentation par piles de l'appareil lors de l'introduction de la fiche d'extrémité du câble secteur dans l'embase

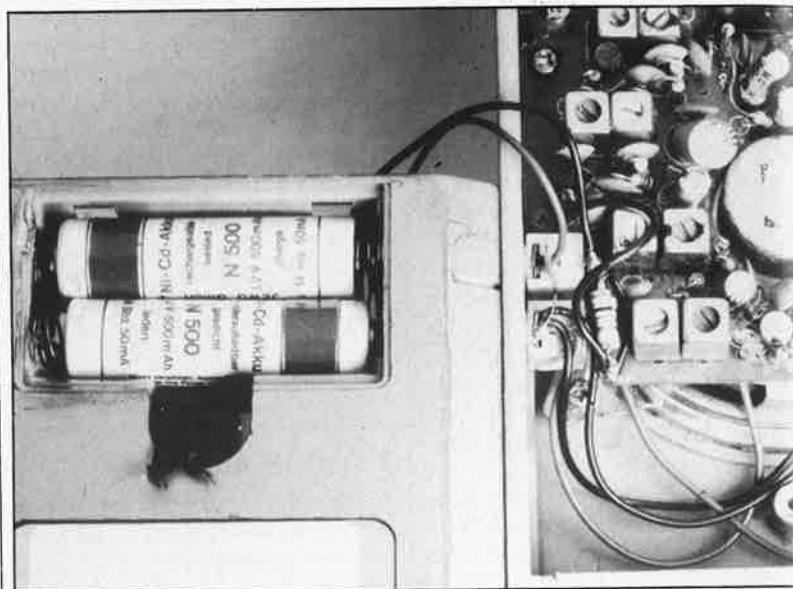
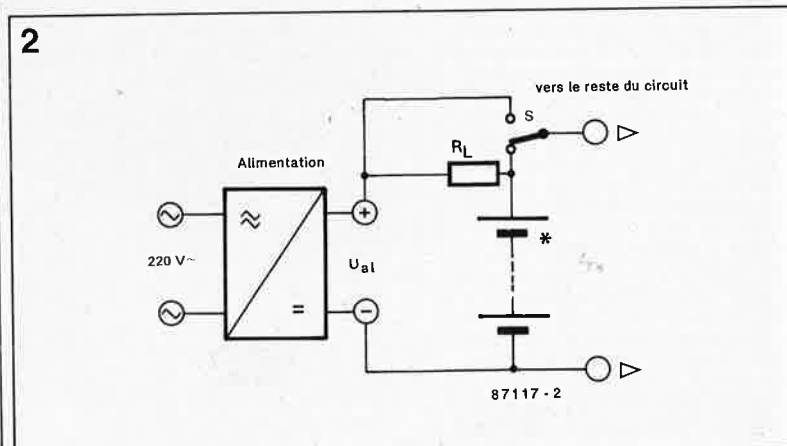
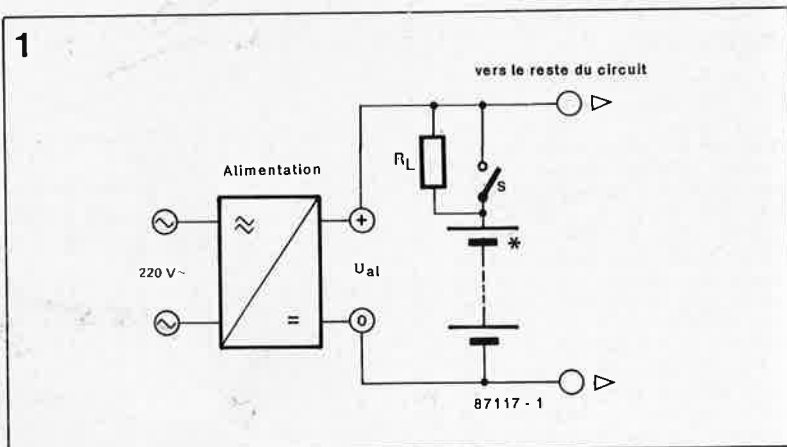


Figure 1. L'électronique de notre (re)chargeur d'accus se limite à une résistance implantée en parallèle sur l'inter à bascule présent dans l'embase du cordon d'alimentation.

Figure 2. Avec certains appareils, l'interrupteur prend la forme d'un inverseur pile/alimentation secteur; la résistance sera implantée sur l'une de ses bornes.



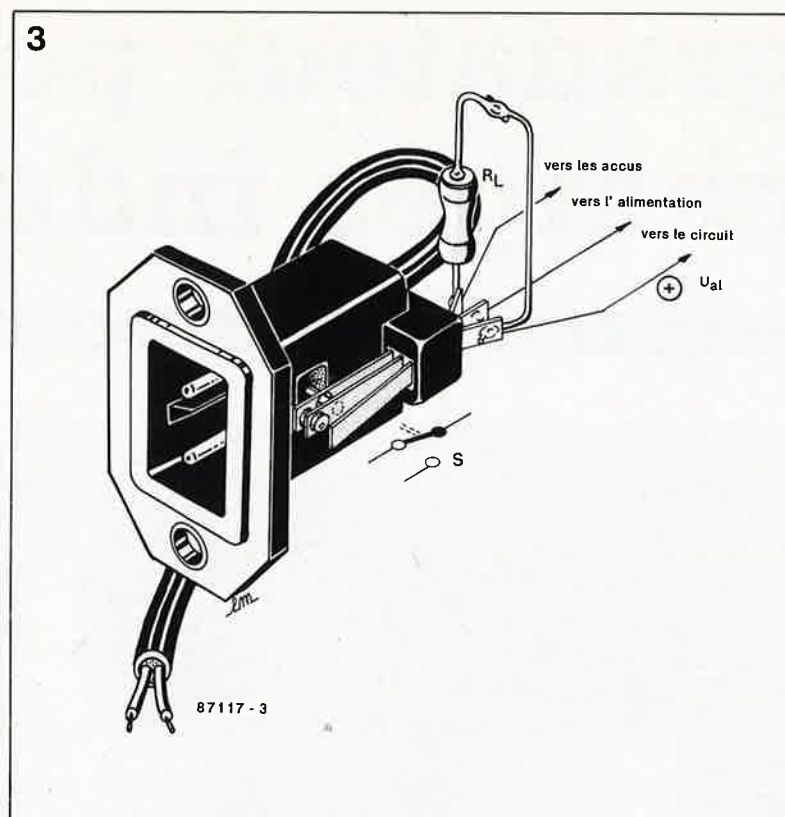
à interrupteur à bascule. En règle générale, tous les appareils à alimentation mixte possèdent un inter à bascule de ce genre. Dans certains cas, il peut prendre la forme d'un inverseur à lamelles; on se retrouve alors dans le cas illustré par la **figure 2**. Dans les deux cas de figure, dès que l'on alimente l'appareil par le secteur, les accus implantés dans le compartiment prévu à l'origine pour les piles se rechargent à travers la résistance. Lors d'une alimentation autonome, hors secteur donc, le contact se referme, mettant ainsi la résistance hors-circuit, l'appareil retrouvant ainsi la pleine tension d'alimentation.

Pour éviter tout problème de surcharge, nous allons donner à la résistance une valeur telle que le courant de charge corresponde à la valeur prévue pour une charge de 14 heures, ce qui revient à lui donner une valeur égale à 10% de la capacité nominale (voire légèrement moins).

Pour le calcul de la valeur de la résistance, il nous faut connaître, outre le courant de charge, la différence de tension entre les valeurs de la tension de charge aux bornes des accus et de la tension de l'alimentation  $U_{al}$  fournie par le bloc secteur; c'est en effet cette différence qu'il faut éliminer lors de la charge sous la forme d'une chute de potentiel aux bornes de la résistance. La valeur généralement acceptée comme tension de charge d'un accu au CdNi est de 1,43 V par cellule. Rien de tel qu'un exemple pratique pour parfaitement cerner le problème:

*une radio portable 6 V à 4 cellules mignon (R6), tension fournie par l'alimentation secteur 6,9 V.*

Le courant de charge recommandé pour des accus R6 (capacité com-




prise entre 450 et 500 mAh) se situe entre 40 et 50 mA. La tension de charge aux bornes de nos accus devrait être de:

$1,43 \cdot 4 = 5,72 \text{ V}$ . Ceci nous permet de calculer la valeur de la résistance de limitation de tension:

$6,9 \text{ V} - 5,72 \text{ V} / 45 \text{ mA} = 26,2 \Omega$ .

27  $\Omega$  étant la valeur normée la plus proche, c'est une résistance de ce type que nous allons planter sur l'embase à interrupteur à bascule. Nous venons ainsi de réaliser notre (re)chargeur pour accus. Pour des accus R6, une résistance d'une puissance de 1/4 W fait parfaitement l'affaire. Dans le cas d'accus R14, la puissance de la résistance passera à 1/2 W voire à 1 W pour des accus R20.

Comme le prouve éloquemment la

**figure 3**, l'encombrement de notre (re)chargeur d'accus à 1 F est... (doux euphémisme)... extrêmement réduit. 

**Figure 3. Réalisation pratique. La résistance est implantée directement sur l'embase destinée à recevoir la fiche d'alimentation d'un adaptateur secteur. Notre cobaye est ici un mini-récepteur radio.**

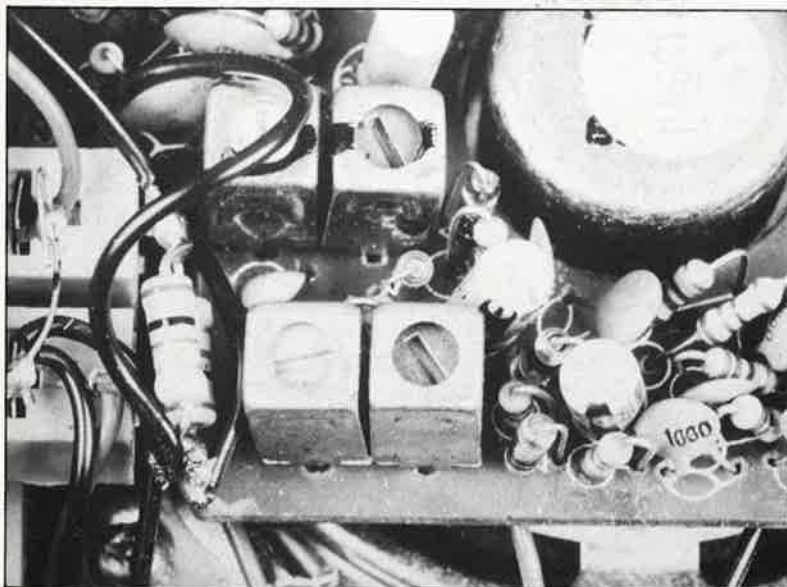
**De nombreux montages de ce genre ont fait leurs preuves depuis des années sur toutes sortes d'appareils.**

#### Tableau des mots-clés du serveur Elektor

- Elektor-**ACT**ualités
- **T**ABLES des matières  
ALimentations, appareils de mesure et de **TES**t,  
**ART**icles informatifs, **AUD**io-vidéo, **HF**-radio, **AUT**R  
= divers, **DOM**estique, **EXP**érimentation, **JEUX**-  
modélisme-bricolage, **MIC**ro-processeurs,  
**PHO**tographie, **AUT**o-moto-cycles
- **P**AGE = Petites Annonces Gratuites elektor
- **F**ORum des incidents et accidents
- **A**BOnnements, cassettes de rangement, infocartes,  
anciens numéros, copie
- **I**NDex des revendeurs (où trouver vos  
composants?)
- Messagerie, dialogues en **DIR**ect, **BAL**

#### Le mois prochain:

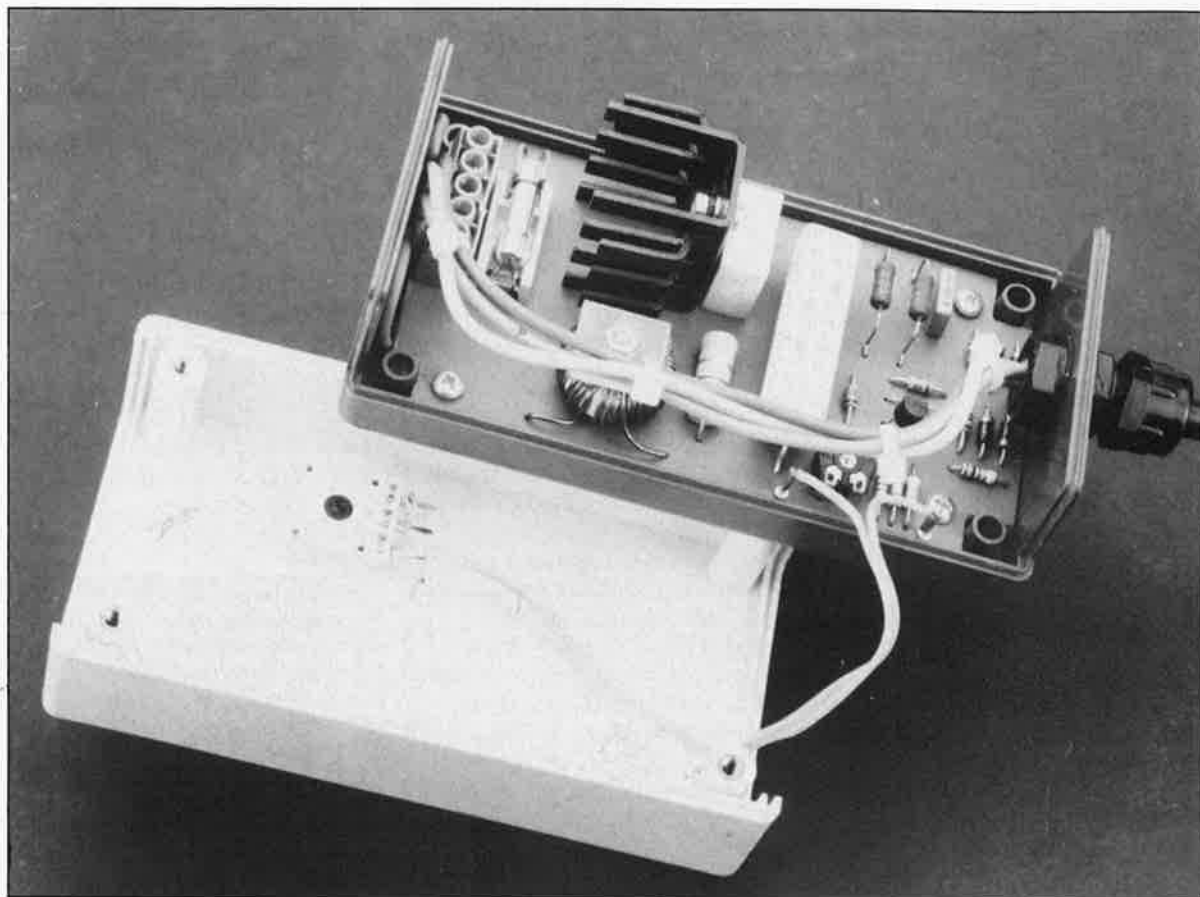
- **SERVITEL**: pour réduire votre facture de Minitel,
  - **8052AH-BASIC SCALP**: Système de Conception Assistée par un Langage Populaire,
  - Récepteur Ondes Courtes **BLU**,
  - Générateur de sons à **SAA1099**,
- et nous n'en resterons pas là!



# gradateur pour charges inductives

d'après  
X. Durbecq,  
Thomson CSF

Un train d'impulsions d'amorçage pour le triac



Diac: Double diode à trois couches P—N—P. Sa caractéristique est symétrique. Il est commuté de l'état bloqué à l'état passant par dépassement de sa tension de claquage (positive ou négative). Il fournit les impulsions d'amorçage à la gâchette du triac.

Chaque fois qu'il a été question de gradation dans l'un ou l'autre article publié dans ce magazine, nous avons eu l'occasion de souligner le fait qu'une charge inductive ne se laissait pas commander en découpage de phase aussi facilement qu'une charge ohmique: l'impulsion d'amorçage du triac est trop brève. Voici une solution génialement discrète et universelle.

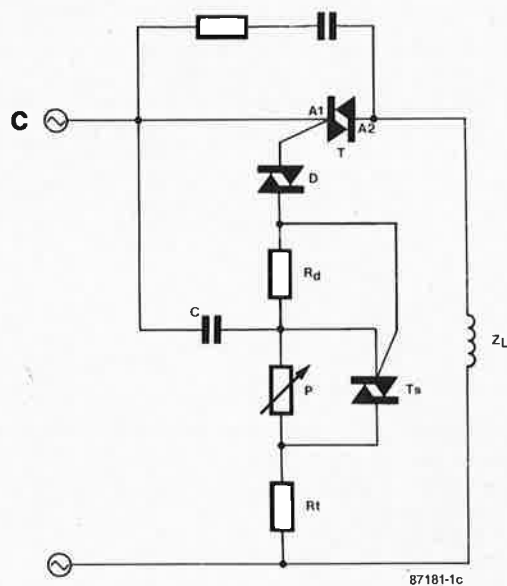
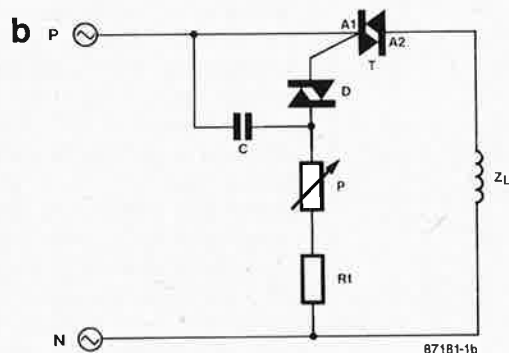
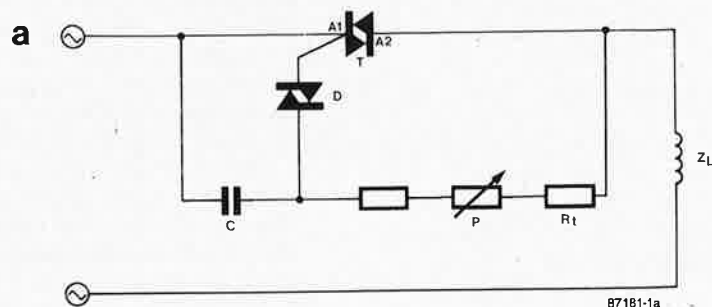
Les circuits à découpage de phase de la plus grande partie des gradateurs souffrent d'une restriction qui a déjà embêté plus d'un électronicien amateur ou professionnel; ils ne sont utilisables efficacement qu'avec des charges ohmiques; dans ce cas, il n'y a pas de déphasage entre la tension du secteur et le courant dans la charge (pour plus de détails sur ce sujet on pourra relire avec profit l'article "cosinus phi antigaspi" dans Elektor n°30, page 42, du mois de décembre 1980). Pour une charge ohmique, les impulsions d'amorçage du triac peuvent être des

impulsions courtes: le courant qui circule dans la charge immédiatement après l'amorçage du triac (ou du thyristor) prend la relève de l'impulsion d'amorçage et entretient la commande. Il suffit que le courant de charge soit plus élevé que le courant de maintien du triac (ce qui est le cas dans la plupart des applications, et explique également le fait que sur les gradateurs du commerce, on trouve toujours, outre l'indication de puissance maximale, une indication de puissance minimale).

Lorsque la charge est fortement

inductive, comme l'est par exemple l'enroulement primaire d'un transformateur ou le circuit d'amorçage d'un tube luminescent (une lampe néon, comme on dit plus couramment), le courant et la tension ne sont pas synchrones; l'un suit l'autre. Il peut donc arriver qu'après l'amorçage, la valeur du courant de charge n'ait pas encore atteint la valeur du courant de maintien. Il y aura donc amorçage du triac ou du thyristor, mais pour une brève durée seulement: aussitôt après l'impulsion d'amorçage proprement dite, obtenue en chargeant un condensateur à

1



travers une résistance variable, le triac se bloque de nouveau.

Pour résoudre ce problème, on peut élargir l'impulsion d'amorçage, soit en générant un train d'impulsions d'amorçage, soit en faisant appel à un réseau RC. Pour "élargir" l'impulsion d'amorçage, il faut un circuit de commande, avec la puissance appropriée. La commande de la durée d'impulsion ne souffre pas d'approximation, car il faut éviter qu'une telle impulsion ne dure jusqu'au passage par zéro suivant de l'onde secteur; ceci provoquerait des amorçages parasites. En un mot, c'est compliqué!

Le réseau RC auxiliaire paraît nettement plus simple à mettre en oeuvre. Il s'agit dans ce cas de "soutenir" le courant pour qu'il se maintienne au-dessus de la valeur du courant de maintien, de façon à ce que le triac reste ouvert même après la fin de l'impulsion d'amorçage proprement dite. Il est difficile de calculer les valeurs de composants les plus efficaces pour ce type de circuit; on procède généralement par tâtonnements et approximations successives, oscilloscope et multimètre à l'appui.

### Amorçage par train d'impulsions

La méthode que nous préconisons est celle des trains d'impulsions, et même si d'habitude on ne la réalise qu'avec des circuits intégrés spéciaux, nous vous proposons ici une

version discrète.

La figure 1 donne trois possibilités pour commander un triac. Dans le premier cas, nous avons une charge inductive  $Z_L$ , un triac T, un diac D et un réseau RC ( $P + R_t$ ) en parallèle sur D/A2 et C en parallèle sur D/A1). L'amorçage dépend donc directement du courant de charge. Un tel circuit ne se prête pas à la commande de charges fortement inductives à faible angle d'amorçage, car la courbe de courant est passablement asymétrique. Ce qui risque de saturer la charge inductive en raison de la composante importante de courant continu.

L'origine de cette asymétrie réside dans le fait que le circuit n'est pas synchronisé par le passage par zéro de l'onde secteur, mais par la tension aux bornes du triac, qui est elle-même fonction du courant de charge.

On peut également synchroniser l'amorçage avec la tension secteur (figure 1b). Pour cela on relie les résistances de temporisation  $P + R_t$  au neutre (au lieu de les mettre en parallèle sur D/A2). Quelle que soit la charge, les impulsions d'amorçage sont toujours déphasées de  $180^\circ$  dans ce cas. La régulation s'en trouve quelque peu améliorée, mais le circuit est loin d'être optimal puisqu'ici la composante de courant continue peut devenir très forte en raison de l'asymétrie de la courbe de courant provoquée par un angle de déphasage incorrect. Au nombre des inconvénients de ce circuit, il faut encore mentionner la dissi-

pation de puissance dans  $P$  et  $R_t$ , ainsi que la nécessité d'identifier le neutre.

La troisième possibilité (figure 1c) est un peu plus compliquée que les deux autres. On parvient néanmoins à se passer, là aussi, de circuit intégré. Par rapport aux deux circuits précédents, il n'y a qu'une résistance  $R_d$  et un triac TS à rajouter, tandis que ( $P + R_t$  en parallèle sur D/A2 disparaissent). L'impulsion d'amorçage initiale est suivie par une succession rapide d'autres impulsions d'amorçage, jusqu'au passage par zéro de l'onde.

La figure 2 montre comment ceci fonctionne; supposons que le déphasage entre la tension et le courant de charge soit de  $85^\circ$  en raison de la forte inductivité de la charge. L'angle d'amorçage est de  $60^\circ$ . L'amorçage du triac a donc lieu après le retard d'amorçage. Grâce au train d'impulsions, le triac va rester ouvert jusqu'à  $240^\circ$  environ ( $> 180^\circ$ ), c'est-à-dire jusqu'au point B sur la courbe de courant de la figure 2. A ce moment le courant de charge devient nul, et le triac se bloque. Puis l'impulsion suivante du train d'impulsions le réamorçage. Au cours de la première alternance, il y aura donc une asymétrie certaine de la courbe de courant; ensuite celle-ci se symétrise progressivement.

### Gradateur pour transformateurs

La figure 3 représente le circuit

Figure 1. Trois types de commandes de découpage de phase. La difficulté à résoudre provient du déphasage entre tension et courant dans les charges fortement inductives. Les deux premiers circuits peuvent devenir dangereux pour la charge lorsque la courbe de courant accuse une asymétrie croissante.

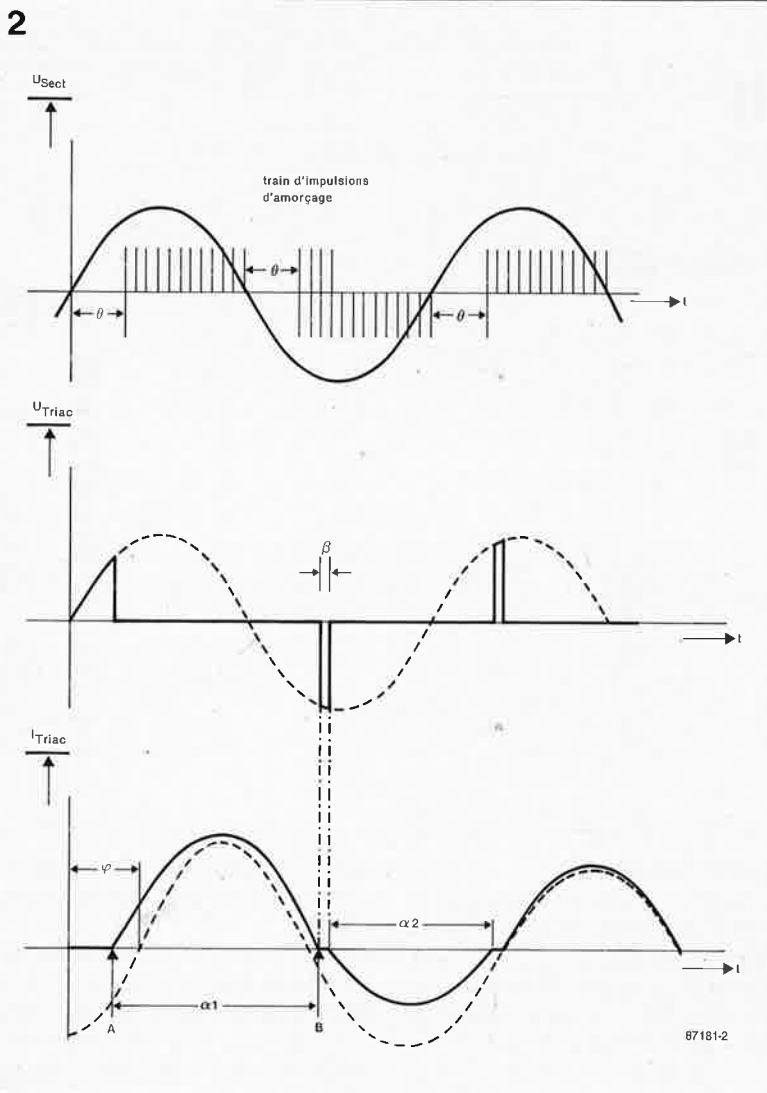


Figure 2. Amorçage d'un triac par un train d'impulsions. THETA est le retard à l'amorçage; ALPHA1 la durée d'amorçage au cours de la première demi-alternance, et ALPHA2 son complément dans la demi-alternance suivante. BETA correspond au blocage du triac et PHI au déphasage du courant de charge.

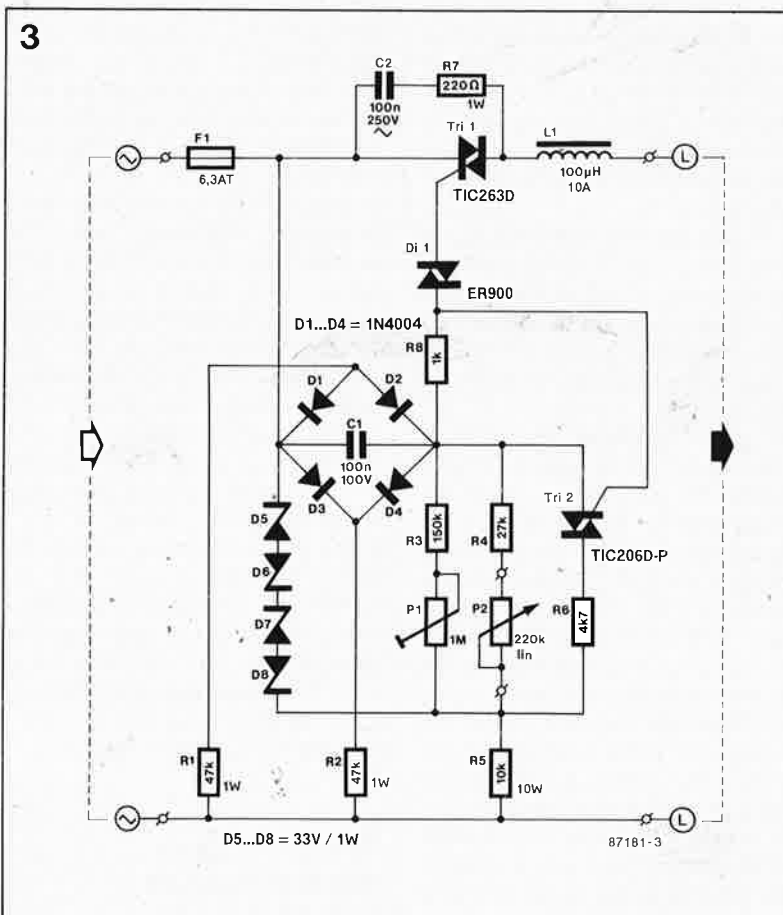


Figure 3. Outre ses performances excellentes, ce circuit présente également l'avantage de ne faire appel qu'à des composants extrêmement courants.

complet de notre gradateur pour charges inductives. Un petit triac auxiliaire sensible génère les trains d'impulsions qui vont permettre d'entretenir le triac principal  $Tri1$ . Le condensateur  $C1$ , la résistance de compensation  $R5$  et le potentiomètre  $P2$  fixent le retard à l'amorçage. L'ajustable  $P1$  permet de régler le circuit de telle sorte qu'il soit amorcé même par des courants de charge faibles; cette résistance variable fixe le début de la plage de découpage de phase couverte par  $P2$ .

La charge du condensateur  $C1$  commence à zéro. La charge sera plus ou moins longue selon le réglage de  $P1$  et  $P2$ ; en tous cas, dès que la tension au point nodal  $R4-R5-R8-C1$  atteint le seuil du diac  $D9$ , celui-ci est amorcé (grâce à un tel diac, on obtient une bonne symétrie dans l'amorçage). La première impulsion d'amorçage parvient au triac principal qui s'ouvre. Le saut de tension aux bornes de  $R8$  provoque l'amorçage du triac  $Tri2$  qui court-circuite le double réseau  $P1/R3-P2/R4$ . La constante de temps n'est plus que de  $(R5+R6)C1$ . La charge de  $C1$  va être beaucoup plus rapide, et, avec elle, la succession d'impulsions d'amorçage. Lorsque l'onde secteur passe par zéro,  $T2$  se bloque de nouveau, mais un peu plus tard le cycle recommence... Veuillez vous référer aux croquis de la figure 2.

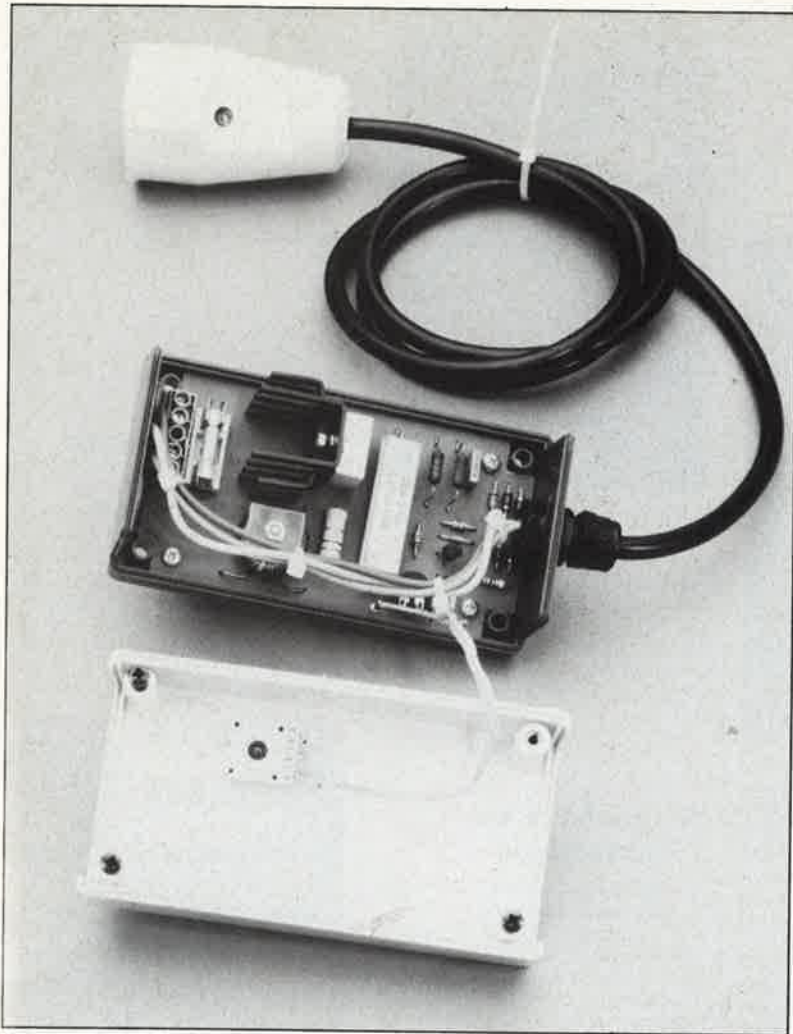
Simple, précis, universel; en un mot, c'est génial!

La chaîne de diodes zener  $D5...D8$  constitue à la fois une protection contre les sur-tensions pour  $Tri2$  et une stabilisation de tension pour le réseau de réglage de l'angle de déphasage  $P1-P2$ , pour le rendre insensible aux fluctuations de la tension d'alimentation. Les diodes  $D1$  à  $D4$  et les résistances  $R1$  et  $R2$  sont nécessaires pour garantir une décharge totale de  $C1$  durant les passages par zéro de l'onde secteur. De cette façon l'hystérésis est définie à une valeur faible grâce à quoi la symétrisation de la courbe de courant ne se fait pas trop attendre après la mise en charge.

Le réseau  $R7$  et  $C2$  est là pour supprimer les crêtes de tension transitoires.

La self  $L1$  n'est nécessaire que si l'on utilise le gradateur avec des charges essentiellement capacitatives ou ohmiques, on peut s'en passer lorsque le gradateur est mis en oeuvre uniquement avec des charges inductives.

Le circuit pourra être monté sur la platine de la figure 3. La résistance  $R5$  est plutôt encombrante, d'autant



plus qu'il faut la monter à quelque distance de la surface du circuit imprimé. La taille du radiateur de T1 ne doit pas être trop petite, mais il ne faut pas non plus que le boîtier du gradateur devienne trop volumineux. Un boîtier en matière plastique muni d'une fiche électrique mâle moulée sur le corps du boîtier est un excellent choix, même si ce type de boîtier est relativement onéreux. N'oubliez pas d'y percer un certain nombre d'orifices de ventilation! L'axe du potentiomètre P2 doit être en matière plastique lui aussi (même si vous utilisez un bouton en plastique!). Et n'oubliez pas de prévoir un dispositif antitraction sur le câble de sortie (à défaut de mieux, un simple noeud dans le fil à l'intérieur du boîtier, et le tour est joué).

En résumé, on peut dire que ce gradateur est simple à construire, très bon marché, facile à dépanner puisqu'il n'y a pas de circuit intégré difficile à trouver, et précis. Ce circuit est réellement capable de commander des charges purement inductives comme les transformateurs ou les tubes luminescents sans qu'il y ait à craindre de mauvais fonctionnement.

Liste des composants

- Résistances:  
 R1, R2 = 47 k/1 W  
 R3 = 150 k  
 R4 = 27 k  
 R5 = 10 k/10 W  
 R6 = 4k7  
 R7 = 220 Ω/1 W  
 R8 = 1 k  
 P1 = 1 M ajust.  
 P2 = 220 k lin. à axe en matière plastique

- Condensateurs:  
 C1 = 100 n/100 V =  
 C2 = 100 n/400 V =

- Semiconducteurs:  
 D1...D4 = 1N4004  
 D5...D8 = diode zener 33 V/1 W  
 D9 = diac ER 900 ou BR 100/03 (Philips, RTC-Compelec)  
 Tri1 = TIC 263D  
 Tri2 = TIC 206D-P

- Divers:  
 L1 = self de choc 100 μH/10 A  
 F1 = fusible 6,3 A lent avec porte-fusible pour montage sur circuit imprimé  
 Borne à 5 broches pour montage sur circuit imprimé  
 Bride anti-traction  
 Boîtier plastique (120 x 65 x 40 mm) à prise secteur incorporée avec terre (tel que OKW 902038 ou VERO n°SE 430E)  
 Radiateur pour Tri1

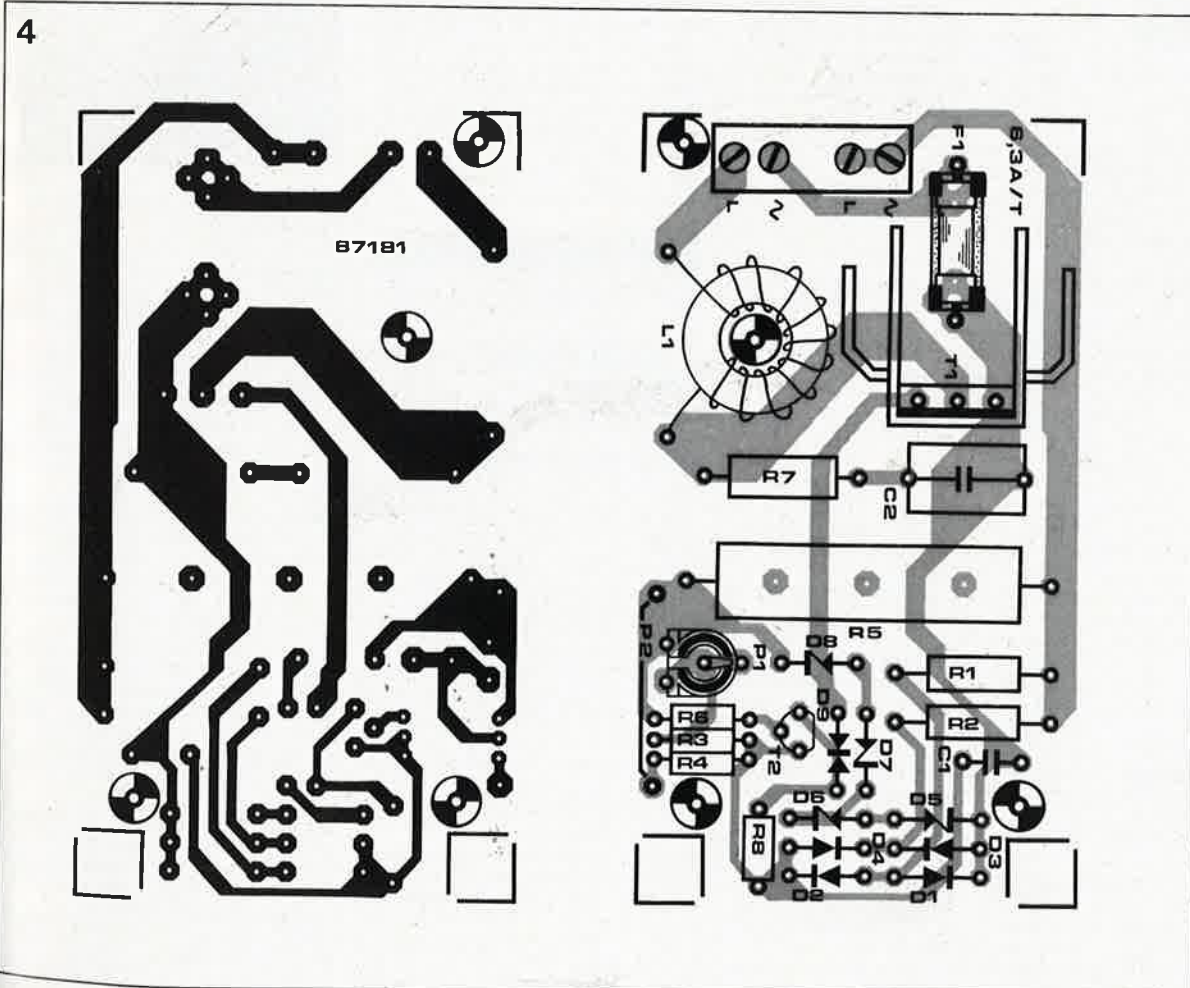


Figure 4. Pour vous être agréable, nous avons étudié un dessin de circuit imprimé pour le gradateur universel.

# ELEKTURE

## The TTL Data Book Volume 3

Consacré à la logique et aux mémoires bipolaires programmables, cet ouvrage de quelque 450 pages contient toutes les caractéristiques des PAL et des PROM proposées par Texas Instruments. Il y est fait référence au procédé IMPACT pour les PAL 15 et 20 ns en particulier.

## The TTL Data Book Volume 3

Bipolar Programmable Logic  
and Memory



Au chapitre des PROM, on trouvera les PROM IMPACT dont les temps d'accès sont inférieurs à 30 ns. Pour faciliter le choix du circuit convenable, l'ouvrage comporte une liste d'équivalences.

L'ouvrage se termine non pas sur une note musicale, mais sur une note d'application, quelques conseils de conception et une liste de fournisseurs d'appareils et de logiciels de programmation.

Texas Instruments  
MS83, BP 5  
06270 Villeneuve-Loubet

Si vous possédez un (clone d') IBM PC ou AT et que vous avez l'intention de vous lancer dans le langage machine, voici quelques ouvrages qui pourraient fort bien vous intéresser.

## 8086-8088, programmation en langage assembleur

B. Geoffrion

Cet ouvrage, à sa seconde édition, est destiné aux utilisateurs des microprocesseurs 8086, 8088, 80186, 80188 et 80286. N'ayez crainte, un chapitre complet est réservé au 80386.

Après une première partie consacrée à la structure et aux modes



d'adressage du 8086, ce livre passe aux choses sérieuses, l'étude des instructions de chacun des cinq processeurs énumérés ci-dessus. Vient ensuite un chapitre consacré à l'utilisation de l'assembleur ASM86, reprenant les règles de programmation impératives lors de l'utilisation d'ASM86. Le chapitre suivant, consacré au processeur le plus récent d'Intel, le 80386, passe en revue les instructions et modes d'adressages de ce processeur dernier-cri. Un dernier chapitre décrit l'interfaçage du 8087 et du 8089 au 8086 (et 8088). Le livre se termine par un tableau récapitulatif des instructions et de leurs durées d'exécution.

Editions Radio  
3, rue de l'Eperon  
75006 Paris

Chez le même éditeur est paru un volumineux ouvrage consacré au

## 80286 Assembleur IBM AT et compatibles

H. Lilien

Comme l'annonce fièrement la couverture, il s'agit de "3 livres en un seul volume: un cours d'assembleur, un manuel de l'utilisateur et un guide pratique".

Destiné aux débutants qui n'ont encore jamais programmé en assembleur, cet ouvrage reprend les notions de base indispensables. Il suppose cependant que le lecteur sache toutefois se servir d'un PC, de son clavier et qu'il connaisse les principales règles d'emploi de son système d'exploitation MS-DOS ou PC-DOS. Pas moins de 250 pages sont consacrées à ce cours d'assembleur.

Le second chapitre effectue une approche synthétique évoquant les différences et les problèmes de compatibilité entre les microprocesseurs 80286 et les "anciens" 8086/8088. Cette seconde partie comporte en outre une liste des ins-

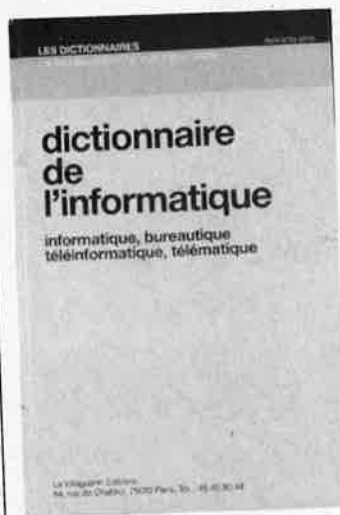


tructions du 80286 et une mini-bibliothèque de routines en tous genres. Le troisième chapitre est un guide pratique reprenant les codes ASCII, les messages d'erreurs et bien d'autres informations utiles.

Editions Radio  
3, rue de l'Eperon  
75006 Paris

## Dictionnaire de l'informatique

informatique, bureautique, téléinformatique, télématique. Bien qu'elle participe de la vie quotidienne de la plupart des entreprises, l'informatique mais aussi la bureautique, la télématique et la téléinformatique ont conservé l'ésotérisme de leur langage, réservé aux spécialistes. Désarmer cet ésotérisme, c'est permettre aux utilisateurs et aux futurs utilisateurs, et non plus aux seuls praticiens, de comprendre et de résoudre les problèmes informatiques qui se manifestent tant du point de vue du choix dans l'investissement qu'au niveau de l'analyse ou de l'exploitation des données.



Chaque entrée de ce dictionnaire comporte:

- sa traduction en anglais;
- sa définition;
- un certain nombre de développements explicatifs débouchant sur des exemples, remarques et conseils utiles;
- des références aux textes et normes en vigueur, issus principalement de cet organisme

international souverain en la matière que constitue l'International Standards Organization (ISO).

En annexe figure un lexique anglais/français répertoriant toutes les rubriques.

La Villeguérin Editions  
54, rue de Chabrol  
75010 Paris

## Manuel de l'utilisateur UNIX-XENIX-PC/IX

R. Thomas - J. Yates

Une comparaison rapide avec les (hordés d'utilisateurs de MS-DOS et autres CPM/68K, peut paraître défavorable à Unix; cependant, la famille des systèmes d'exploitation UNIX, qui va bientôt fêter ses vingt ans, a été implanté sur plus de 100 systèmes différents et doit donc avoir sa raison d'être.



Cet ouvrage passe en revue tous les aspects d'Unix et répond à la majorité des questions que se posent les utilisateurs ou futurs utilisateurs d'Unix: qu'est-ce au juste ce système d'exploitation? A quoi sert-il? Comment l'utiliser?

Cet ouvrage de plus de 500 pages (auquel on peut donner sans crainte le qualificatif de référence) décrit:

- tous les concepts fondamentaux d'Unix; ses diverses versions et variantes, y compris les plus répandues (Berkeley, System V), ainsi que de nombreuses applications;
- tous les aspects du traitement de texte expliqués dans le détail,
- quarante-quatre commandes analysées selon les différentes installations, avec leurs syntaxes, leurs options, des exemples, leurs messages d'erreur,...

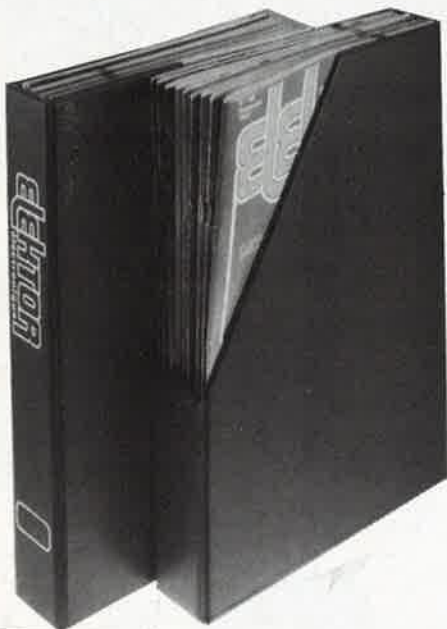
- les toutes dernières versions: System V in-extenso, les versions IBM PC/IX, EXIN, et même AIX (logiciel d'accompagnement du micro scientifique RT/PC) avec leurs particularités.

Ce livre constitue une véritable mine de renseignements indispensables à tous les utilisateurs de l'outil informatique: gestionnaires, techniciens, informaticiens...

Editions Radio  
3, rue de l'Eperon  
75006 Paris



Dépêchez-vous d'acheter les cassettes de rangement pour vos numéros d'Elektor! (à partir du n° 91)  
Plus de revues égarées ou détériorées, elles sont vraiment très pratiques et vous facilitent la consultation de vos collections.



Heureusement, j'ai réussi à sauver ma cassette Elektor!

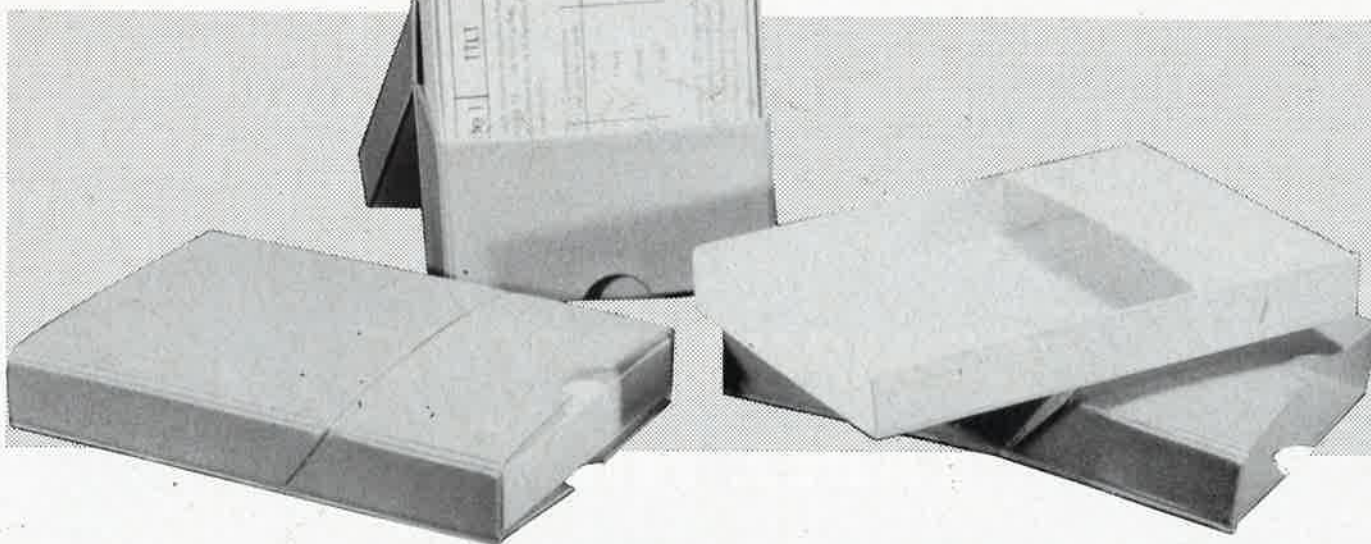
Elles se trouvent en vente chez certains revendeurs de composants électroniques. Il est également possible de les recevoir par courrier directement chez vous et dans les plus brefs délais; pour cela, faites parvenir le bon de commande en joignant votre règlement. (+ 25 F frais de port) à:

**ELEKTOR -BP 53**  
**59270 BAILLEUL** **prix: 43FF. (+ port)**

*UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART. MERCI.*

AVEZ-VOUS PENSE A  
VOUS PROCURER VOTRE  
COLLECTION D'INFO-  
CARTES PRESENTEE  
DANS UN BOITIER PRA-  
TIQUE?

UN AUXILIAIRE DE TRAVAIL PRECIEUX  
QUE VOUS CONSULTEREZ SOUVENT: IL  
EST SI FACILE A MANIPULER.



INFOCARTES  
(publiées dans les n°30 à 60 d'Elektor)

**PRIX : 45 FF** (+ 25 FF de frais de port)  
UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

# LE MINITEL DES FUTÉS DE L'ÉLECTRONIQUE ET DE LA MICRO-INFORMATIQUE



**Pour tout comprendre sur les TBA, SN, TRIGGER de SMITH et autres 7400...**  
**Pour ne plus rechercher vos formules, votre code des couleurs...**  
**Pour tout découvrir sur le dernier dBase, Multiplan...**  
**Pour tout savoir sur votre revendeur préféré...**  
**Pour dialoguer en direct sur Silicone Valley.**

## COMPOSEZ 36 15 TAPEZ NKTEL

CONSULTEZ NOS : Petites annonces, messageries, bases de données,  
cours d'électronique, annuaires professionnels...



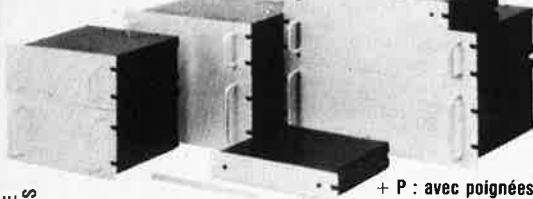
# ELECTRONIQUE LYON

51, cours de la Liberté 69003 - Tél. : 78.62.94.34

distribue les  
kits Elektor

KITS OK PRESTIGE RT1 Fréquence de OA1 GHz avec coffret 780 F  
RT2 Chambre d'écho digital 256 K . . . . . 780 F  
Fréquencemètre digital 50 MHz . . . . . 450 F  
NOTRE KIT GENERATEUR DE FONCTION DE.O.A 200 kHz . . 195 F  
KITS JO KIT HYPER 15 radar alarme . . . . . 370 F  
TC 256 RC 256 Ensemble télécommandé HF  
Codé . . . . . **PROMO 499 F**  
*(Vente par correspondance)*

**ESM**



DEMANDEZ LE CATALOGUE  
CONTRE 2,20 F EN TIMBRES

Coffrets ESM :

ER 48/17 250	416,30 F
ER 48/13 250 + P	391,60 F
ER 48/09 250 + P	343,20 F
ER 48/04 250	240,90 F
ET 24/09 N + P	158,60 F
ET 27/21 N	253,80 F
EC 26/10 + P	144,00 F
EB 21/05	69,70 F
EB 21/08	77,50 F
EC 18/07	67,50 F
EC 12/07	63,50 F
EC 30/12 FA 310 x 120 x 200	158,60 F

+ P : avec poignées

TOUTE LA GAMME DES COFFRETS

**ESTHETIQUE ET PERFORMANCES  
AU PLUS JUSTE PRIX**

**AL 781 N  
0-30 V 0-5 A**



ALIMENTATION à afficheurs numériques  
Alimentation à caractéristique  
rectangulaire fonctionnant à ten-  
sion ou courant constant.

Tension :  
— réglable de 0 à 30 V avec  
réglage fin (≈ 2,5 V).  
— régulation < 20 mV soit 4  
10<sup>-3</sup> pour une variation de charge  
de 0 au maximum.  
Courant :  
— réglable sur 2 gammes :  
10 mA → 5 A — 10 mA → 0,5 A  
— régulation ≤ 5 mA soit 10<sup>-3</sup>  
pour une variation de charge de 0  
au maximum.

Prix TTC :  
1 900 F

TDA 2593	18,00 F
TDA 4081	2,80 F
LM 324	6,50 F
NE 555	3,50 F
NE 556	6,80 F

Résistances 1 % couché métal :  
40 F les 100 pièces  
Transistors BC 107 ABC 559  
30 F les 50 pièces  
Régulateur serie 7805, 7806, 7808, 7809, 7812, 7815, 7818, 7824, 7905, 7912, 7915 : 5 F pièce.  
LM 388 K 5 A . . . . . 60,00 F

**NOUVEAU**



Régulateur variable LM 317 J  
par 5 - 8 F pièce  
Lot de 100 résistances  
1/2 W 1/4 W 1/2 F 5 % et 100 F les 1 000  
LED 5 mm verte, rouge 80 F les 100 pièces  
par 50 pièces  
30 % de remise sur les condensateurs chimiques

**FLASH SUR LES PRIX**

**METEX**

**NOUVEAU**  
**700 F**  
**TTC**

Multimètre M 3650  
— Capacimètre  
— Transistormètre  
— Fréquencemètre  
— Ampèremètre 20A  
— Testeur de diodes  
— Test sonore de continuité



**949 F TTC**

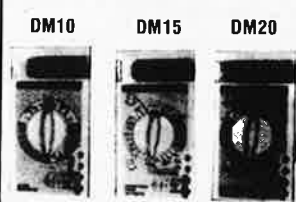


**E.L.C. GENERATEUR**  
1 Hz à 1 MHz . . . . . **948,80 F**

**FER A SOUDER AVEC PANNE LONGUE DUREE**  
14 W - 220 V . . . . . 130,50 F  
30 et 40 W . . . . . 116,50 F  
Support universel . . . . . 78,30 F



Double trace 2 x 20 MHz 2 mV à 20 V. Addition,  
soustraction, déclencheur, DC-AC-HF-BF. Testeur  
composant incorporé. Avec 2 sondes combinées.



DM 10 . . . . . 348,68 F  
DM 20 L . . . . . 718,72 F  
DM 15 L . . . . . 616,72 F  
DM 25 L . . . . . 821,90 F

Voici un ensemble homogène et esthétique de  
4 multimètre. A choisir en fonction de vos  
besoins et de votre budget.



Plaque polypropilène . . . . . 22 F  
Nous vendons le stylo à fil  
avec une bobine de re-  
change + 1 perforateur  
cableur.

**PHILIPS**  
**FER A SOUDER**  
220 V - Puissance 25 et  
50 W. Commutable par  
interrupteur à l'index  
**PROMO . . . . . 154 F**

**KITS Electronique**  
**College KITS OK**  
**KITS I.M.D.**  
**JO KIT T.S.M.**

**MODULES ILP :**  
Un technicien à votre service  
HY 60, HY 30, 30 W . . . . . 227,- F  
HY 128, 60 W . . . . . 373,- F  
HY 248, 120 W . . . . . 497,- F  
HY 368, 180 W . . . . . 764,- F

**TRANSFO THORIQUES ILP :**

15 VA	165,00 F
30 VA	183,00 F
50 VA	195,00 F
80 VA	214,00 F
120 VA	230,00 F
160 VA	268,00 F
225 VA	301,00 F
300 VA	333,00 F
500 VA	447,99 F
625 VA	501,00 F

TTL	163	6,00 F	22	6,00 F	
00	1,80 F	164	6,00 F	23	5,00 F
01	2,50 F	165	7,60 F	24	5,50 F
02	2,50 F	166	7,60 F	27	4,80 F
04	2,50 F	170	12,00 F	28	5,50 F
06	11,00 F	173	6,20 F	29	5,80 F
08	2,50 F	174	5,40 F	30	4,50 F
10	3,50 F	175	5,30 F	31	10,00 F
11	3,50 F	191	6,80 F	35	6,10 F
14	4,70 F	192	10,00 F	40	5,90 F
15	5,50 F	193	6,80 F	41	6,50 F
20	2,50 F	194	6,70 F	42	6,50 F
21	2,50 F	195	6,70 F	43	7,00 F
22	2,50 F	221	14,00 F	44	7,00 F
26	5,00 F	240	8,20 F	46	7,00 F
27	2,50 F	244	6,20 F	47	6,00 F
28	2,50 F	245	9,30 F	49	4,40 F
30	2,50 F	257	5,30 F	50	4,10 F
32	2,90 F	259	12,00 F	51	5,70 F
33	2,90 F	273	8,30 F	52	5,70 F
37	2,90 F	279	10,00 F	53	5,70 F
38	2,50 F	280	8,80 F	59	27,00 F
40	3,70 F	283	10,00 F	60	5,60 F
42	4,60 F	322	10,00 F	66	4,10 F
44	2,50 F	365	10,00 F	67	20,00 F
73	3,40 F	367	5,00 F	68	4,00 F
74	3,40 F	368	5,00 F	69	4,00 F
75	4,60 F	374	8,50 F	70	6,00 F
76	4,60 F	375	10,00 F	71	4,00 F
83	7,00 F	378	10,00 F	72	3,00 F
85	6,00 F	393	6,50 F	73	3,00 F
86	3,70 F	622	15,00 F	75	3,00 F
90	4,80 F	645	11,00 F	77	3,50 F
92	5,00 F			78	3,50 F
93	4,90 F			81	2,80 F
95	6,50 F			82	4,00 F
96	10,00 F			85	4,00 F

**APERÇU DE NOS PRIX SUR COMPOSANTS ACTIFS**

UPC 1181	25,00 F	TA 7205	36,00 F	4585	48,00 F	324	9,00 F	741	3,50 F	NE 555	3,50 F	6502 P	80,00 F
UPC 1212	16,30 F	TA 7222 AP	40,00 F	2094	25,00 F	337	14,00 F	747	16,00 F	NE 556	6,80 F	6520 P	68,00 F
UPC 1182	29,00 F	TA 7230	80,00 F	2030	19,00 F	358	8,00 F	L 120	35,00 F	NE 566	11,00 F	6522 P	58,00 F
UPC 1350	18,00 F	TA 7217	35,00 F	1170	22,00 F	387	18,00 F	L 200	15,00 F	NE 570	58,00 F	65C22 P	80,00 F
UPC 1230	28,00 F			3810	37,00 F	391 N	25,00 F	L 148	18,00 F	NE 571	34,00 F	6532 P	85,00 F
UPC 1185	44,00 F	<b>TDA</b>		4584	9,00 F	308	8,50 F	TBA 970	35,00 F	NE 567	16,50 F	6545 P	85,00 F
LA 4140	25,00 F	1005	30,00 F	2020	38,00 F	339	6,50 F	TMS 1000	85,00 F	TDA 8440	48,00 F	6551 P	65,00 F
LA 4430	40,00 F	1006	23,50 F	5850	35,00 F	386	15,00 F	TMS 1122	70,00 F	TDA 950	35,00 F	65C51 P	88,00 F
LA 4440	55,00 F	1010	17,00 F	1576	24,00 F	355	18,00 F	TMS 3874	38,00 F	ML 8204	26,00 F	68 B 21	20,00 F
LA 4461	35,00 F	1046	26,00 F	2593	14,80 F	311	8,50 F	TEA 1010	22,80 F	<b>MEMOIRES</b>		<b>MATERIELS</b>	
LA 4460	35,00 F	1003	24,00 F	3571	45,00 F	711	30,00 F	TEA 1039	31,00 F	2716	35,00 F	<b>POUR C.I.</b>	
LA 4422	55,00 F	2002	15,00 F	4565	NC	3916	50,00 F			2102	30,00 F	EXPOXI 300 x 200	
LA 1201	30,00 F	1054	22,00 F	7000	38,00 F	336	10,00 F	<b>TEA</b>		6116	39,00 F	= 30 F PAR 5	
HA 1367	80,00 F	1058		2040	NC	709	4,90 F	2014	24,00 F	6802	36,00 F	MECANORMA	
HA 1342	82,00 F	1038	30,00 F			LM 338 K rég.	60,00 F	TCA 660 B	45,00 F	6800	39,00 F	PLAQUES D'ESSAIS	
HA 1377	40,00 F	1039	32,00 F			variable 5 amp	6,00 F	SAB 600	38,00 F	6502 P	56,00 F	L.A.B.	
TA 1229	75,00 F	2003	15,00 F	335	18,00 F	723		S 57613	45,00 F				

Nous réalisons vos circuits imprimés sur époxy d'après vos mylars ou documents fournis. Tout pour le circuit imprimé C.I.F.-K.F. JELT  
Vente par correspondance règlement à la commande + 25 F port pour moins de 3 kg ou contre remboursement. Conditions spéciales aux écoles (nous consulter).

**FLUKE**



75 F 77 F  
**1 149 F 1 549 F**



**12 V 6,5 Ah**  
**Prix 245,00 F**



**PROMO LABO KF**  
1 Banc à isoler 270 x 400 mm, livré en kit  
1 Machine à graver 180 x 240 mm.  
1 DIAPHANE KF - rend transparent tout papier.  
3 Plaques époxy présensibilisées 150 x 200 mm.  
3 Litres de perchloreure de fer.  
1 Sachet de révélateur.  
**Prix : 1 830 F T.T.C.**

**EN PRIME UN MULTIMETRE UNIVERSEL :  
POUR TOUT ACHAT D'UN LABO.**



# COPIE SERVICE

## SEULEMENT ET UNIQUEMENT

pour les numéros d'ELEKTOR épuisés

Vous pouvez obtenir pour un forfait de 18FF (port inclus) les photocopies de l'article que vous désirez.

- Précisez bien sur votre commande:
- le nom de l'article dans le n° épuisé
  - votre nom et adresse complète (lettres capitales S.V.P)
  - joindre un chèque à l'ordre d'Elektor

Les numéros épuisés sont:  
du 1 au 32 inclus  
du 34 au 40 inclus  
et 42.43.45.54.57.68 et 71

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

### MG 2500 Machine à graver simple et double face

Vous aimez les jets d'eau, les jeux de couleurs? KF SICERONT propose une nouvelle machine à graver simple et double face, travaillant à jets rotatifs avec pompe.

Elle permet la réalisation de circuits imprimés simple et double face, avec comme surface de gravure 200 x 300 mm. La capacité de sa cuve est égale à 8 litres minimum de perchlorure de fer suractivé, et elle comporte une minuterie réglable de 0 à 7 mm. Si son prix est à la hauteur de ses performances...



## CATALOGUE GRATUIT



ECOLES  
COLLEGES

LYCEES TECHNIQUES

TECHNOLOGIE · PHYSIQUE

POUR TOUS VOS PROBLEMES  
D'APPROVISIONNEMENTS,  
COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES,  
MACHINES CIRCUIT IMPRIMÉ,  
MESURE, PVC, VISSERIE, OUTILLAGE,  
CONDITIONNEMENT EXAMENS, etc.

CONSULTEZ NOTRE  
CATALOGUE GRATUIT

MONSIEUR  
MADAME

ADRESSE

PROFESSEUR A :  
(ETABLISSEMENT)

Désire recevoir CATALOGUE SPECIAL ECOLE

ELECTROME

Z.I. Alfred Daney  
Le Bougainville 33300 Bordeaux

# STAFF-2H TURBO

10MHZ TURBO PC

**STAFF — II H COMPATIBLE**

**PRICE: 34.990,—**

- 8088 à 4,77 AND 10 Mhz
- 640K RAM
- HERCULES CARD or COLOR GRAPHICS ADAPTOR
- MULTIFUNCTION CARD
- 1 FLOPPY DRIVE 360K DS/DD
- EXTENDED KEYBOARD
- POWER SUPPLY 150 WATT
- OPTIONAL: MONITOR TTL or COMPOSITE 6.990,—
- MS DOS 3.2, GW BASIC 3.990,—
- MATH PROCESSOR 8087-5 7.290,—
- 8087-8 9.990,—

**STAFF — III H COMPATIBLE**

**PRICE: 39.990,—**

- Specifications same as STAFF-II +
- 1 x 360 Kb formatted diskette drive

**STAFF — HD20 H COMPATIBLE**

**PRICE: 53.990,—**

- Specifications same as STAFF-II +
- 1 x 20 Mb formatted hard disk drive



6 months guarantee  
parts and labour free

**STAFF — HD F 30 H COMPATIBLE**

**58.990,—**

- Specifications same as STAFF-II H +
- 1 x 20 Mb with RLL-controller (capacity x 1.5)

**STAFF — PORTABLE TURBO**

**59.990,—**

- Processor: INTEL 8088 4.77 & 8 Mhz software switchable
- Keyboard: 83 keys AZERTY/QWERTY
- Screen: bisynch Amber 9" Monitor
- Storage: 2 floppy disk drive 360 Kbyte DS/DD
- All other specifications are same as above.



STAFF-2P AT  
NEW BABY AT

# STAFF BABY AT

**STAFF — P AT I Compatible**

**PRICE: 75.990,—**

- 80286 AT 6/12 MHZ
- 512K RAM EXPANDABLE TO 1 MB
- HERCULES CARD OR CGA.
- FLOPPY AND HARD DISK CONTROLLER
- 1 FLOPPY DRIVE 720K DS/HD
- KEYBOARD WITH 85 KEYS & LED INDICATOR
- POWER SUPPLY 200 WATT

OPTIONAL:

- MONITOR TTL or COMPOSITE 6.990,—
- MS DOS 3.2, GW BASIC 3.990,—
- MATH PROCESSOR 80287-6 11.990,—
- 8 18.990,—
- 10 21.990,—

**PC - P AT III COMPATIBLE**

**PRICE: 89.990,—**

- Specifications same as PC-PAT + 20 Mb hard disk,

**PC - P AT III COMPATIBLE**

**PRICE: 124.990,—**

- Specifications same as PC-PAT +
- 44 Mb hard disk,
- 28 ms, av. access time

**STREAMER IDENTICA INTERNAL 50 MB 48.990,—**

### COMPUTER IC's

4164 150ns Ram .....	59,—
41256 150 ns Ram .....	159,—
41256 120ns Ram .....	199,—
8087 — 5 MHZ .....	8.950,—
8087 — 8 MHZ .....	11.950,—
80287 — 5 MHZ .....	13.950,—
NEC V-20 8 MHZ .....	399,—
NEC V-20 10 MHZ .....	1.190,—
NEC V-30 8 MHZ .....	649,—
27512 .....	539,—

# COMPUTER DESK

## QOAM - KNOCK DOWN TYPE



DESCRIPTION	G.W.	MEASUREMENT
THE LOWER DESK	16.2Kgs	77cm x 54cm x 18cm/ctn
THE UPPER FRAME	6.0Kgs	67cm x 48cm x 7.5cm/ctn
COPY HOLDER	1.7Kgs	45cm x 25.5cm x 7.5cm/ctn

LOWER DESK + UPPER FRAME ..... 6.990,—  
COPY HOLDER ..... 1.390,—



## FULL IBM-PC COMPATIBLE ITEMS

### Ref. N° VIDEO CARDS

14111	Color Graphic Adapter 640 x 200	5.950,—
14112	Hercules Compatible Monochrome Card 720 x 350	5.950,—
14114	Hercules Color Card, short size/printer port 640 x 200	8.990,—
14116	Hercules Monochrome Graph + Ponts in RAM 720 x 348	16.990,—
14113	Ega Card 640 x 350 64 colors + Hercules Emulation	16.950,—

### 14115 GENOA SUPER EGA CARD

— 100% multisynch compatible	— MDA Hercules (720x350)
— 132 Columns x 44 (1056x352)	— EGA (640x350)
— CGA (320x200)	— PGA (640x480)
— CGA double scan (640x200)	— 80 columns x 66 lines
— software drivers for AUTOCAD, WINDOWS, GEM	
— 132 columns driver for LOTUS 123, SYMPHONY	23.990

### CARDS

14104	PC Board 10 MHz 640K RAM OK on board	8.950,—
14136	640k Ram Expansion Card 0K 27 x 41256 + 2 x 41464	4.990,—
14137	Multifunction Card memory extension up to 384k	9.950,—
	serial port / parallel port clock and game adapter also available in short size.	
14123	Multi Disk I/O disk controller	6.950,—
	2 serial port / parallel port clock and game adapter	
14146	AD/DA Card 0-5 volts 12 bit resolution conversion 60us	9.990,—
	A/D 16 channel 0-5 volts D/A 1 channel 0-5 volts	
15151	Network Card "PC-NET" Compatible	15.950,—
14121	Floppy Disk Adapter	1.990,—
14126	Printer Adapter	1.490,—
14127	Serial Adapter	1.990,—
14147	Prototype Card	1.950,—
14125	Multifunction Card for AT	15.950,—
	memory expansion up to 3MB serial port / parallel port	
14154	2 Mb EMS Board (OK RAM)	8.950,—
14122	Floppy Adapter 1.2 Mb for PC-XT	7.950,—

### VARIOUS

15114	Empty Case AT Look with key lock	4.990,—
15119	Empty Case for Baby AT	5.450,—
15105	Joystick IBM + APPLE II* compatible	1.795,—
15107	NCE mouse (microsoft compatible)	6.950,—
15131	Floppy Drive DS/DD 360k	7.950,—
15133	NEC 3.5" Floppy drive 720Kb	10.490,—
15132	Floppy Drive 1,2 Mb	9.950,—
15433	Printer Cable	990,—
15101	Switch Box 4 Way Serial	3.450,—
15108	Switch Box 4 Way parallel	3.950,—
15111	Bar Code Reader	16.950,—

### DISKETTES

15407	Memorex Diskettes SS/DD (box of 10)	790,—
15408	Memorex Diskettes DS/DD 48 TPI	890,—
15410	Memorex Diskettes DS/HD for AT	1.790,—
15412	Memorex Diskettes 3 1/2 SS/4D	1.790,—
15413	Memorex Diskettes 3 1/2 DS/4D	2.049,—
15415	Parrot Diskettes DS/DD 48 TPI (10 floppys of 5 colors)	1.090,—

### Ref. N° EPROM PROGRAMMER

14149	Eprom Programmer I; 1 external textool socket	9.950,—
	programs 2716-27512; intelligent algorithm	
14150	Eprom Programmer II; 4 external textool sockets	12.950,—
	programs 2716-27512; intelligent algorithm	
14151	Eprom Programmer III; 10 external textool sockets	18.950,—
	programs 2716-27512; intelligent algorithm	
15437	Eprom Eraser 9 pcs max.	3.950,—

### MODEM

15117	Modem SM-30 (300 bauds)	8.990,—
15113	Modem SM-120 (300/1200 bauds)	14.990,—
15112	Carmen IPC Modem Card	24.950,—

### KEYBOARDS

15121	Keyboard 83 keys Qwerty	5.950,—
15123	Keyboard 83 keys Azerty	5.950,—
15129	Keyboard 105 keys Qwerty & Azerty	7.950,—

### POWER SUPPLIES

15102	Power Supply 130 Watt back switch	5.950,—
15103	Power Supply 150 Watt side switch	6.950,—
15104	Power Supply 200 Watt (AT) side switch	8.950,—
15115	Power Back-up 200 Watt (20 minutes)	21.990,—

### PRINTERS & PLOTTERS

13404	CP A 136	18.990,—
13414	Mr Shinwa, 80col, 130cps	13.950,—
13412	Brother M-1509	29.990,—
13411	Brother M-1709	39.990,—
13441	Sekonic Plotter, Serial, 6 pens	44.950,—

### LISTING PAPER 2000 sheets per box

15480	11" x 240 simplex, blanco, 70 gr.	895,—
15484	12" x 240 simplex, blanco, 70 gr.	995,—
15482	11" x 380 simplex, USA 3/6, 70 gr.	1.395,—
15479	12" x 240 duplex, blanco 60 gr.	1.899,—
15486	Labels, auto-adhesive (2.000 pcs)	999,—

### MONITORS

12401	National Green 12", glare, composite, 640x200	5.950,—
12402	Robin Green 12", non-glare, composite, 640x200	6.950,—
12403	J.V.C Green 12", non-glare, TTL, 720x350	6.950,—
12404	J.V.C Amber 12", non-glare, TTL, 720x350	7.950,—
12406	MD 3 RGB Color Monitor 14" 640 x 220	25.950,—
	16 Colors non Glare	
12407	MD 7 RGB Color Monitor 14" 640 x 350	34.950,—
	64 Colors non Glare	
12408	NEC Multisync Color Monitor 14" 800 x 560, Analog and RGB inputs, works with all IBM graphic cards	49.990,—

### HARD DISKS

15137	* 20 Mb	13.990,—
15138	* 30 Mb when used with RLL	19.990,—
15139	* 41 Mb 60 ms av. access time	24.990,—
15143	* 44 Mb 28 ms av. access time	49.990,—
15147	* 71 Mb 28 ms av. access time	68.990,—

### CONTROLLERS (made in USA)

14152	* MFM controller	5.990,—
14153	* RLL controller (capacity x 1.5)	7.990,—
	* cable set for above controllers	890,—

# Elak ELECTRONICS

27-31 rue des Fabriques  
1000 BRUSSELS

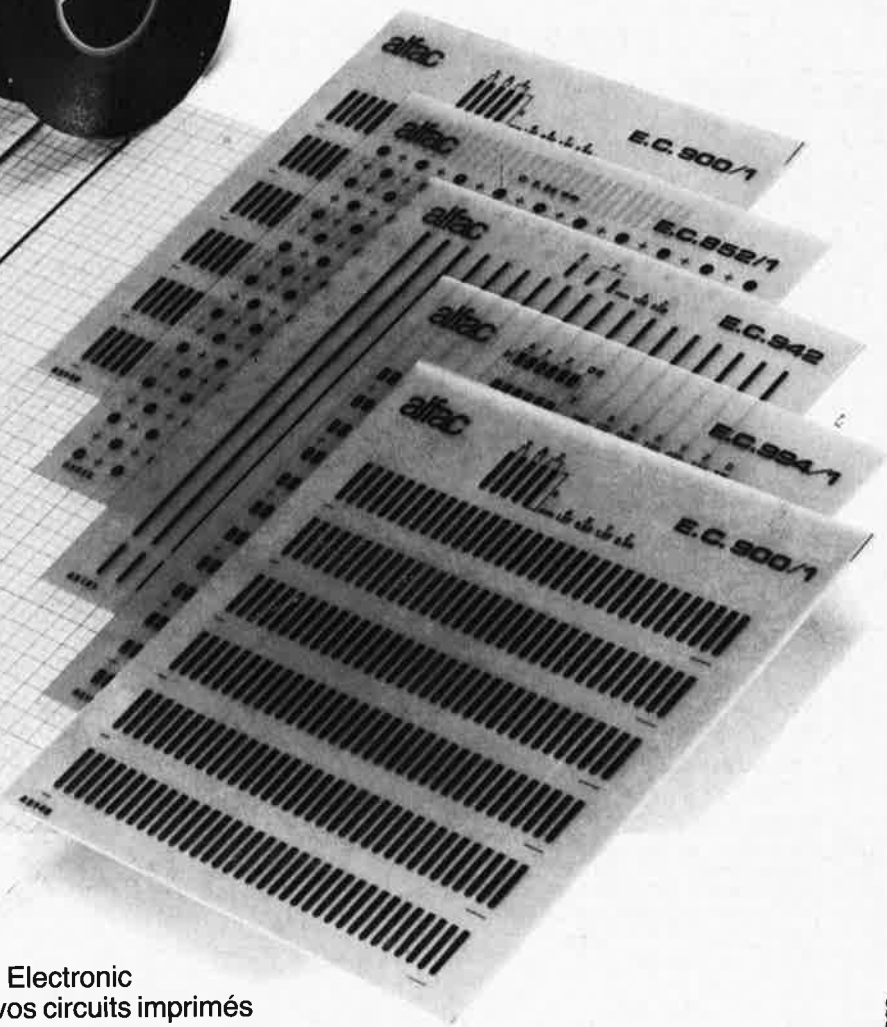
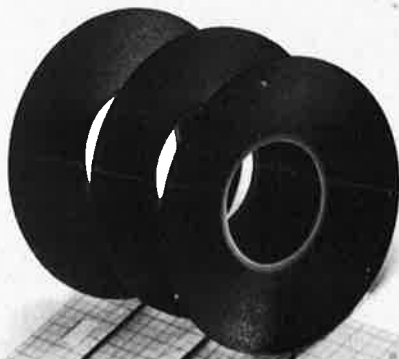
tel. 02/512.23.32  
02/512.25.55

(un département de la S.A. Dobby Yamada Serra)

All our prices are TVA/BTW.  
19% incl.

Telex: 22876  
Fax: 513.96.68

# alfac électronique pour les branchés du circuit imprimé.



Amateurs ou "Pros", la gamme Alfac Electronic vous permet de réaliser vous-même vos circuits imprimés les plus complexes.

Pastillages, symboles, rubans de précision, une gamme de haute performance qui offre sécurité d'utilisation, facilité d'emploi, fidélité à la reproduction.

Tous les produits Alfac Electronic sont présentés sous blister garantissant une protection efficace et une longue conservation.

Amateurs ou "Pros", à vos circuits :  
Alfac Electronic vous y invite.

**alfac**

Si vous voulez en savoir plus sur la gamme Alfac Electronic, retournez ce bon à découper à  
ALFAC - BP 112 - 22, rue Louis Rolland - 92124 MONTROUGE CEDEX

Monsieur \_\_\_\_\_  
Société \_\_\_\_\_  
Rue \_\_\_\_\_  
Ville \_\_\_\_\_  
Code pin \_\_\_\_\_  
Fonction \_\_\_\_\_  
N° \_\_\_\_\_  
Tél \_\_\_\_\_

désire recevoir sans engagement de sa part :  
 le catalogue Alfac Electronic  
 la liste des revendeurs Alfac Electronic

adage

ELEK



**elc** **GENRAD**MARQUE FRANÇAISE  
DE QUALITÉ59, avenue des Romains 74000 ANNECY  
Tel. 50-57-30-46 Télec 309 463 F

NOUVEAU

**MESUREUR DE CHAMP****MC 713**

- VHF 40 à 300MHz
- UHF 420 à 900MHz
- 10 $\mu$ V à 10 mV
- SON AM par ampli BF
- Masse : 2,7Kgs

**PRIX TTC:**  
**3500,00F**

2951,10F.H.T.

Petite taille, grande lisibilité, simple d'emploi, prix intéressant, tels sont les principaux avantages du mesureur de champ MC 713.

**MIRE PAL SECAM 689**

STANDARDS : T.D.F. C.C.I.R.

**10.000FTTC**  
8431,70F.H.T.

UHF (Bande IV) VHF (Bande III)  
VIDEO + 1V 75 Ohms  
Péritel  
12 images différentes possibles  
OPTION : standard O.I.R.T.

**VOLTMETRES ET AMPEREMETRES NUMERIQUES**

Appareils de tableau numériques 1000 points  
Alimentation : soit +5V réglée soit 7,5V à  
12V redressée filtrée

Réf.	Calibres disponibles	Prix
<b>DV 862</b> :	1V - 10V - 100V - 500V=	235,00FTTC
<b>DA 863</b> :	100mV-1mA-10mA-0,1A-1A-10A=	240,00FTTC
<b>DV 864</b> :	500V alternatif.	245,00FTTC

**ALIMENTATION DOUBLE AL 823**2x0-30V 5A  
0-60V 5A**3200FTTC**  
2698,15F.H.T.

A caractéristique rectangulaire  
Fonctionnement à U ou I constant  
Possibilité de mise en parallèle  
pour obtenir 0-30V 10A

**ALIMENTATION DIGITALE AL 781N**

0-30V 0-5A

**1900FTTC**  
1602,02F.H.T.

A caractéristique rectangulaire  
Fonctionnement à U ou I constant  
Réglage fin de la tension par  
Vernier

Envoi de notre nouveau catalogue complet contre 5 timbres à 2F20

En vente chez votre fournisseur de composants électroniques ou les spécialistes en appareils de mesure.

# "où trouver vos composants?"

**06 STEL** COMPOSANTS SERVICE  
PIERRE JAUBERT  
155 BD DE LA MADELEINE 06000 NICE  
TEL: 93444144 / Tx: 462925F / Fax: 93971250  
COMPOSANTS ELECTRONIQUES, KITS, LIBRAIRIE  
APPAREILS DE MESURE, OUTILLAGE, ALARMES!!!

**Nice HIFI DIFFUSION** J E A M C O  
COMPOSANTS ELECTRONIQUES - CONNECTIQUE INFORMATIQUE  
KITS - SONO - MESURE - OUTILLAGE - MAINTENANCE  
19 rue Tonduti de l'Escarène 06000 NICE 93.80.50.50

**ELECTRONIQUE**  
LOISIRS-SERVICES  
COMPOSANTS - KITS ELECTRONIQUES  
ANTENNES TV & RADIO  
4, rue de l'Huveaune  
13400 AUBAGNE ☎ 42.03.10.79

**B.E.C.** BERRY ÉLECTRONIQUE COMPOSANTS  
7, rue Cambournac 18000 Bourges. Tél.: 48.65.25.70  
Kits - Mesure - Alarme - Librairie  
Automatisme - Composants - H.P.

**GAMA**  
ELECTRONIQUE  
22 ST BRIEUC  
6 RUE ST BENOIT  
Tel.: 96 33 00 85 TLX: 741 309  
Composants • Mesure • Grand-public • Industrie Micro-  
informatique • logiciel • Maintenance

Composants Electroniques/Micro-Informatique

**J. REBOUL**

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

**ZEITZER FRANCE** BORDEAUX 33300  
ZENER FRANCÉ ELECTRONIQUE  
1, Quai de Bacalan - Tél. 56 50 37 27  
NOUVEAU  
TOUT LE COMPOSANT - KIT - MESURE  
SERVICE CIRCUITS IMPRIMÉS SOUS 24 H.  
Ouvert sans interruption du Lundi au Vendredi de 9 h. à 19 h.

**SIM** RADIO  
Tout pour l'électronique  
Composants électroniques -  
Pièces détachées radio TV - Kits -  
Accessoires HI FI - Jeux de lumière  
Emission - Réception  
29, RUE PAUL BERT  
42000 SAINT-ÉTIENNE TÉL. 77.32-74-62

**S E C 42**

Tout pour l'électronique  
19, rue Alexandre Roche  
42300 ROANNE - Tél. : 77.71.79.59  
Composants - Kits - H.P - Hifi - Sono - Matériel C.B. etc...  
Ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

**electro-Shop** BEAUVAIS  
kits TSM - H.P.  
Librairie - Sono  
Mesure - Outillage  
électronique  
Fermé le lundi  
COMPOSANTS ET FOURNITURES ELECTRONIQUES  
12, rue du 27 Juin - BEAUVAIS  
Tél.: 44.48.49.99

à Strasbourg  
**DAHMS ELECTRONIC**  
KARCHER  
34 Rue Oberlin  
tél: 88. 36.14.89 - Telex 890858

composants électroniques  
**Electronaute**  
Jean MUNOZ  
74380 Cranves-Sales Tel 50 39 33 10

Dans le 77 la chasse aux composants,  
c'est  
**G'ELEC sarl**  
22 Avenue THIERS  
77000 - MELUN  
Tél. 64.39.25.70  
ouvert le dimanche matin

**LIMTRONIC** C. PAROT  
COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES  
HI-FI - T.V. - VIDÉO  
Pièces Détachées - Kits - Outillages - Mesures  
54, Av. Georges Dumas - 87000 LIMOGES Tél. 55 . 34.56.55

**LUXEMBOURG**  
Au Gr.-D. de LUXEMBOURG!!  
Maison vert-clair en face de la gare CFL de et à  
L-3429 DUDELANGE - 20, Rte de Burange  
**LA RADIO AMATEUR** - téléph.: 51 88 06  
PAUL BREISTROFF (LX1QD, ON1KBK) OUVERT: LU-VE: 13 à 19h, SA: 10 à 16h  
FERME: DERNIER LU & SA DU MOIS  
Antennes **CUE DEE** AVEC 5 ans de garantie +  
App. électroniques, mes., kits et compos. HF et BF, CIRC. IMPR.

**SUISSE**  
A tous nos lecteurs suisses d'Elektor; pour mieux vous servir  
ELEKTOR et PUBLITRONIC ont créés un réseau de distribution:  
Circuits imprimés - Livres et Logiciels ESS Publitronec Revue  
Elektor - Cassettes de rangement. Adressez-vous à votre ren-  
vendeur habituel ou directement chez:  
RUE DE BELLEVUE 17  
TEL.: 038/53.43.43  
TELEX: 952 876 umel ch  
2052 FONTAINEMELON  
**HURSMEYER** ELECTRONIC

**26**

## RADIO ELECTRONIQUE

**26**

 5 bis, rue de Chantal  
26000 VALENCE - Tél.: 75.55.09.97

*Emission - Réception - Micro Informatique - Radio téléphone - Antennes - Alarmes - Composants - Circuits Imprimés - Mesure - Outillage - Coffrets - Réparation - Conseils*

Ouvert du lundi au samedi de 8h30 à 12 h de 14 h à 19 h.



## Centre Electronique du Limousin

**87**

 - Composants Electroniques: Détail, Industrie  
- Librairie Technique - Collèges

**LIMOGES - 4 rue des Charseix - Tél 55.33.29.33**
**CONNECTIQUE  
H.P. 0,5 a 300 W  
COMPATIBLES  
IMPRIMANTES  
CONSOMMABLES**

## ORDIELEC - ORDINASELF

 Electronique - Informatique - Vidéo  
19, rue Hippolyte Flandrin  
69001 LYON (Terraux)

*Composants - Kits TSM - OK-Collège - Micro-ordinateurs en périphériques ORIC*  
tél. 78-27-80-17

## C.I.E.L.

 3600 TYPES DIFFERENTS DE TUBES ELECTRONIQUES EN STOCK  
PLUS DE 8000 TYPES DE CONDUCTEURS : TRANSISTORS -  
DIODES - THYRISTORS - TRIACS - MEMOIRES - MICROPROCESSEURS  
EN STOCK RESISTANCES - CONDENSATEURS - REGENRATEURS DE  
CATHOSCOPES - ANALYSEURS DE TELECOMMANDE - ANTENNES ET  
ACCESSOIRES POUR RECEPTION PAR SATELLITE.  
B.P. 147 - AVENUE BELLA VISTA - 06230 VILLEFRANCHE SUR MER.  
TEL 93 76 72 66 - TELEX 970 931 - TELECOPIE 93 76 66 60 -  
COMPTOIR DE VENTE : 6 AVENUE VICTOR HUGO - 94190 VILLENEUVE-  
SAINT GEORGES  
TEL : 16 14 389 59 24.

**NOUVEAU TARIF 87-88 GRATUIT**

## 77 BANTEL

Tél. 164.08.44.20

 3, rue du bois de l'Île  
77370 LA CHAPELLE RABLAIS

**NOUVELLE  
ADRESSE**

## RADIELEC COMPOSANTS

 66, Av. E. Herriot  
83200 Toulon.

 Tél. 94 91.47.62  
Télex 400 287 F 708

 Magasin ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de  
14 h 30 à 19 h

## DUPERTUIS ÉLECTRONIQUE

 Composants électroniques  
kits, boîtiers, C.B.,  
librairie, appareils de  
mesures, micro-ordinateurs,  
logiciel Sinclair

Grotte 6 - Tél. 021/22 79 22

**1003 LAUSANNE**

## ELEKTORIENS - ELEKTORIENNES

 Avez-vous essayé le **3615.**
**Code Elektor?**

 On Cherche! On Tape! On trouve!  
Vite, au Minitel

**IMPORTATION DE COMPO-  
SANTS ELECTRONIQUES AUX  
PRIX DE GROS**
**63 RUE VICTOR HUGO  
94700 MAISONS ALFORT  
TEL: 1/43.75.63.52  
M° MAISONS ALFORT LES  
JUILLIOTTES  
PARKING A VOTRE DISPOSITION**

### MEMOIRES

	TTC
SRAM	
6116	19,00
5565	49,00
6264/4364	37,00
43256-15	180,00

### DYN. RAM

4116	10,00
4164	10,00
41256	25,00
4416	25,00
4464	45,00

### EPROM

2716	33,00
2732	30,00
2764	28,00
27512	180,00
27128	37,00
27256	50,00

### NEC

UPD765	85,00
V20, V30	150,00

### MICRO- PROCESSEURS

	TTC
8085	30,00
8086	170,00
8087	1700,00
8088	35,00
8237	73,00
8251	30,00
8253	30,00
8255	30,00
8257	43,00
8259	45,00
8279	36,00
8283	40,00
8284	39,00
8287	39,00
8288	45,00

### CIRCUIT INTEGRE

EFCIS	
9340	50,00
9341	60,00
9345	110,00
9365, 9366	220,00
9367	200,00
7510, 7910	145,00

### MOTOROLA

	TTC
6802	30,00
6809	45,00
6809E	45,00
6821	15,00
6850	15,00
6840	30,00
6845	45,00
68000	150,00
68901P8	150,00
68010C8	450,00
68230P8	63,00
6800	34,00
6810	21,00
6844	95,00

### GI

AY-3-1015 40,00

### ROCKWELL

6502	40,00
6522	40,00
6551	40,00
6532	65,00
6545	65,00

### ZILOG. SGSMK

	TTC
Z80 ACPU	25,00
Z80 PIO	15,00
Z80 CTC	25,00
Z80 ASio/o	65,00
Z8671	120,00
Z80ADMA	125,00
48Z02	180,00

### SUPPORT-TULIPE

8	1,50
14	2,50
16	3,00
18	3,50
20	4,00
24	4,50
28	5,50
40	8,00

 Fournissons également  
LA SERIE DES 74TTLRS

### HEURES D'OUVERTURES

 LUNDI 14<sup>H</sup>30 à 19<sup>H</sup>00  
MARDI au VENDREDI  
9<sup>H</sup>30 à 12<sup>H</sup>30/14<sup>H</sup> à 19<sup>H</sup>  
SAMEDI 10<sup>H</sup> à 12<sup>H</sup>30/14<sup>H</sup> à 18<sup>H</sup>
**VENTE PAR CORRESPONDANCE  
MINIMUM COMMANDE: 100<sup>FF</sup>  
EXPEDITION RAPIDE DANS TOUTE LA  
FRANCE  
(NOUS CONSULTER PAR QUANTITÉ ET  
POUR TOUS AUTRES PRODUITS)**

 TOUS NOS PRIX SONT TTC ET PEUVENT VARIER SELON NOS APPROVISIONEMENTS.  
REGLEMENT JOINT A LA COMMANDE + FRAIS D'EXP PTT 25<sup>F</sup>  
FRANÇO DE PORT AU DESSUS DE 350<sup>F</sup>,00  
NOUS HONORONS LES COMMANDES DES ECOLES ET DES  
ADMINISTRATIONS

**HD Micro Systèmes® 42.42.55.09**  
67, rue Sartoris - 92250 LA GARENNE-COLOMBES  
(A 2 minutes de La Défense)  
12, rue Micheli Du Crest - 1205 GENÈVE - SUISSE  
Ouvert du lundi au vendredi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h 30 - le samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 18 h  
Le spécialiste du compatible APPLE® et IBM® tix 614 260 HDM

**PROMO**  
74N153 ..... 1,00 F  
6514 ..... 20,00 F  
4116 ..... 9,00 F  
DB 25 Fem. 90° ..... 9,00 F

TTLs	TTL 9-F	4060	8,80 F
00	1,95 F	4066	6,00 F
01	2,50 F	4069	6,00 F
02	2,50 F	4070	5,00 F
03	2,50 F	4071	5,00 F
04	2,50 F	4075	3,20 F
05	2,50 F	4076	6,00 F
06	2,50 F	4081	5,00 F
07	2,50 F	4093	5,00 F
08	2,50 F	4094	3,20 F
09	2,50 F	4098	6,90 F
10	2,50 F	4520	7,00 F
11	2,50 F	4526	6,90 F
12	2,50 F	4538	9,50 F
13	2,50 F	86	14,00 F
14	2,50 F	109	9,90 F
15	2,50 F	112	9,90 F
16	2,50 F	138	19,00 F
17	2,50 F	157	15,00 F
18	2,50 F	195	9,90 F
19	2,50 F	199	29,90 F
20	2,50 F	225	35,00 F
21	2,50 F	244	15,00 F
22	2,50 F	246	25,00 F
23	2,50 F	258	29,00 F
24	2,50 F	271	35,00 F
25	2,50 F	280	25,00 F
26	2,50 F	287	49,00 F
27	2,50 F	288	39,00 F
28	2,50 F	27128	59,00 F
29	2,50 F	27256	69,00 F
30	2,50 F	306	39,00 F
31	2,50 F	3340	75,00 F
32	2,50 F	3341	95,00 F
33	2,50 F	3342	90,00 F
34	2,50 F	374	14,50 F
35	2,50 F	MC 1488	7,00 F
36	2,50 F	MC 1489	7,00 F
37	2,50 F	14412	170,00 F
38	2,50 F	16450	250,00 F
39	2,50 F	2114	29,00 F
40	2,50 F	2116	35,00 F
41	2,50 F	2732	60,00 F
42	2,50 F	2764	39,00 F
43	2,50 F	27128	59,00 F
44	2,50 F	27256	69,00 F
45	2,50 F	MC 3242	120,00 F
46	2,50 F	MC 3470	150,00 F
47	2,50 F	MC 3487	32,00 F
48	2,50 F	KB 3600	179,00 F
49	2,50 F	4116	9,00 F
50	2,50 F	4118	20,00 F
51	2,50 F	4148A-12	69,00 F
52	2,50 F	41256-15	69,00 F
53	2,50 F	41256-12	50,00 F
54	2,50 F	4416	75,00 F
55	2,50 F	5114	19,00 F
56	2,50 F	5114 6514	19,00 F
57	2,50 F	5832	65,00 F
58	2,50 F	5842	140,00 F
59	2,50 F	58167	39,00 F
60	2,50 F	6116-120mS	39,00 F
61	2,50 F	6028	8,80 F
62	2,50 F	6029	8,80 F
63	2,50 F	6034	8,80 F
64	2,50 F	6040	8,70 F
65	2,50 F	6502A	59,00 F
66	2,50 F	6503P2	140,00 F
67	2,50 F	6514	19,00 F
68	2,50 F	6522A	59,00 F
69	2,50 F	6551	90,00 F
70	2,50 F	68 B 02	75,00 F
71	2,50 F	6809	53,00 F
72	2,50 F	6809E	59,00 F
73	2,50 F	6821	28,00 F
74	2,50 F	68 B 27	49,00 F

OSCILLATEUR	LINEAIRE	REGULATEUR TO 220	RESISTANCES	CONDENSATEUR	TRANSISTOR DIODE	PROM-PAL	QUARTZ
16 Mhz 16 257 Mhz 20Mhz	CA3146 12,00 F	7805/12/15 6,00 F	A couche 5 % 1/4 W 0,50 F	Multicouches pas de 5,00 F	2N1711 3,50 F	18S030 74S288 39,00 F	Khz 32,768 19,00 F
24 Mhz 80,00 F	LM2917 35,00 F	7905/12/15 6,00 F	Reseaux SIL 5,00 F	53 V 10 nF à 100 nF 1,00 F	2N1890/1893 3,80 F	53S281 7611 39,00 F	Mhz 1.8432 - 2.4576 3.2768 - 3.379 - 4 - 6.5536
	LM311 5,00 F		DIL 33 CI 9,00 F	120 nF à 680 nF 1,50 F	2N2219A 2,50 F	53S241 7643 70,00 F	8 - 6.01 - 14316 - 16 -
	LM324 7,00 F		Pot ajust 1,50 F	Adjustable 10.60 nF	2N2222A/2907A 3,50 F	33A27 39,00 F	17.430 - 18.432 - 15,00 F
	LM339 8,50 F			Chimique radial 35 V	2N2369 3,30 F	33S129 74S287 63S141 39,00 F	
	LM723 5,80 F			2.2 uF à 10 uF 2,20 F	2N2905A 3,00 F	1414CN 45,00 F	
	LM747 15,00 F			22 uF à 100 uF 4,50 F	2N2955 14,00 F	16R8ACN 75,00 F	
	MC1496 15,00 F				2N3055 9,00 F		
	MC172 7,00 F				2N3904/3906 1,50 F		
	NE555 4,50 F				2N4416A 2,00 F		
	NE558 15,00 F				BC107A/BC109A 2,00 F		
	NE568 25,00 F				BC237 8,90 F		
	TA970 29,00 F				BC307 1,90 F		
	TDA1034 15,00 F						
	TDA2593 25,00 F						
	TDA2595 35,00 F						
	TDAA655 59,00 F						
	TL082 10,00 F						
	TL084 10,00 F						
	TL497 19,00 F						
	TL7709 35,00 F						
	# A741 4,80 F						
	ULN2003 16,00 F						
	Accu 3.6 V 50 mAh 47,00 F						
	HP 0.5 W, cable 19,00 F						

CONNECTIQUE	HDM DEPARTEMENT MICRO	NOUVEAU
Support double lyre, 1 broche 0,10 F	COMPATIBLE APPLE IIe	Transformez votre moniteur couleur en télévision
Chip-carrier 68 p 40,00 F	COMPATIBLE XT/AT3	Tuner, TV PAL/SECAM avec ampli et HP 16 présélections
Chip-carrier 84 p 50,00 F	DRIVES	Prises entrée antenne, et micro-ordinateur.
Textool 28 broches 160,00 F	MONITEURS	Sortie Péritel.
DIP SWITCH	IMPRIMANTES	
2 inter 6,00 F	LOCATION DE MATERIEL	
4 inter 9,00 F	PROGRAMMATION D'EPROM - PROM	
6 inter 11,00 F		
8 inter 13,00 F		
DIL 16 broches mâle 12,00 F		
DIN 5 broches fem. CI (IBM) 10,00 F		
CINCH fem. CI (Apple) 8,00 F		
PERITEL fem 10,00 F		
PERITEL fem châssis 25,00 F		
HE302 fem. CI 2 x 25 (Apple) 25,00 F		
HE302 fem. CI 2 x 31 (IBM) 31,00 F		
HE302 fem. 2 x 17 à sentir 29,00 F		
SUD CANNON à souder		
M F MC		
9 br 9,00 10,00 19,00		
15 br 12,00 15,00 23,00		
25 br 15,00 18,00 25,00 9,00		
37 br 25,00 30,00 40,00		
50 br 30,00 45,00		
Capot pour DB 9, 15, 25, 37 13,00 F		
* avec équerres et vis 6 pans taraudées		
ME 10 mâle ou femelle à sentir		
x 5 10 F		
2 x 10 15 F		
2 x 13 18 F		
2 x 17 25 F		
Câble en nape, le cdm/m 0,75		
Cavalier 1,50 F		
Connecteur alim. IBM fem 15,00 F		
mâle 9,00 F		
Centronics 36 pins mâles 39,00 F		
Centronics 36 pins femelles 59,00 F		

**VENTE PAR CORRESPONDANCE**  
— 40 F pour port, assurance, emballage, si moins de 5 kg au-dessus de 5 kg, nous consulter.  
— Contre-remboursement : frais de CR et port en plus.

- Commandes administratives acceptées
- Tarif revendeur composants et micros sur demande
- Apple® marque déposée
- IBM® marque déposée
- Prix TTC modifiables sans préavis

**ENTREZ DANS LE CLAN DES "PRO"**

travaillez en **Europrim**

**SUPER PRIM**

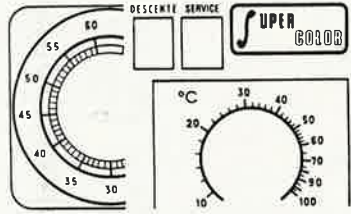
EUROPRIM spécialiste depuis plus de 20 ans des produits, outillages et équipements pour les industriels du circuit imprimé, vous offre une gamme complète de produits simples, fiables et efficaces : présensibilisé positif, alu présensibilisé, étain, argenture, dorure à froid... à des prix accessibles à tous.

- Stratifié de 35 microns à 24/10
- Cuivre 1 ou 2 F 18 à 70 microns d'épaisseur
- Film adhésif de protection UV



Couche photosensible 4 microns soudable et anti-oxyde  
EXISTE EN FORMATS :  
100 x 150 - 100 x 160  
150 x 200 - 200 x 300  
1 ou 2 F  
Planche 1220 x 920 ou formats différents nous consulter

**procédé super-color aluminium**  
NOIR - BLEU - ROUGE



Réalisation en prototype et pré-série de toutes plaques signalétiques, cadrans, étiquettes, etc. par plaques présensibilisées positives

Existe en adhésif et normal épaisseur 3/10"

EUROPRIM, c'est également une gamme complète de machines à insoler, graver, étamer au rouleau, cisailles, perceuses... pour les "pro" du C.I.

Pour toute information contactez votre distributeur-conseil EUROPRIM le plus proche ou  
**EUROPRIM - Département Grand Public**  
176, boulevard Camélinat - 92240 MALAKOFF  
Tél. 46.57.11.09 - Télécx 204 480 F - Fax 40 92 03 25

**Europrim** le charme discret de la fiabilité

Vente par correspondance : S'adresser à Roubaix 1) Règlement à la commande ajouter 50,00 F pour frais de port et d'emballage.  
2) Contre-remboursement : mêmes condition, majoré de 23,00 F. Livraison sur stock sous 48 heures par PTT ou Transporteur au dessus de 5 kg.

# Electronique - Diffusion

R.C. ROUBAIX A 324 111 376

62, rue de l'Alouette, 59100 ROUBAIX ☎ 20.70.23.42.  
TELEX 131 211

234, rue des Postes, 59000 LILLE ☎ 20.70.97.96  
(Métro Porte des Postes)

*Ceci n'est qu'un faible aperçu de nos appareils de mesure. CONSULTEZ-NOUS !!!*



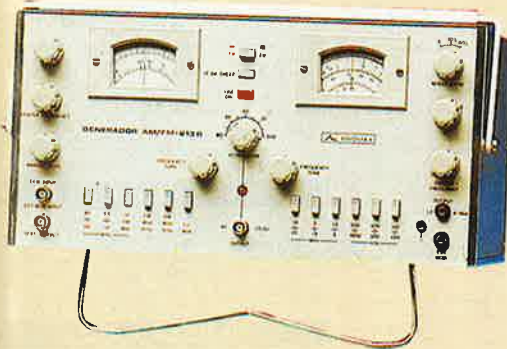
**WB-534** **2 960,00 F HT**  
**Wattmètre audio** **3 510,56 F TTC**  
Puissance jusqu'à 200 W. Gamme de fréquence : CC à 300 kHz.  
Charges internes 4 et 8 Ohm non inductives, max. 200 W.  
Oscillateur interne 1 kHz, moniteur et circuit d'alarme.



**PR-545 Programmateur de mémoires** **8 800,00 F HT**  
**PM-556** **10 436,80 F TTC**  
**Module d'extension** **3 870,00 F HT**  
**4 589,82 F TTC**  
Pour mémoires EPROM ou EEPROM jusqu'à 256 K, mémoire RAM 32 Kbytes. Entrée des données ; Hexadécimal par clavier, RDM externe, E/S série. Programmation standard ou intelligent.  
Fonctions directes et indirectes pour édition, transmission et général. Affichage 6 digits, hexadécimal.  
Avec le module PM-556, permet de graver simultanément 7 mémoires.



**AM/W-13B** **3 170,00 F HT**  
**Générateur RF** **3 759,62 F TTC**  
140 kHz à 40 MHz 6 gammes. Sortie 50 mV (75 Ohm).  
Modulation AM, interne 1 kHz 30 % et 60 %, externe.  
Balayage FI 400 kHz à 500 kHz, excursion de fréquence + 25 kHz.

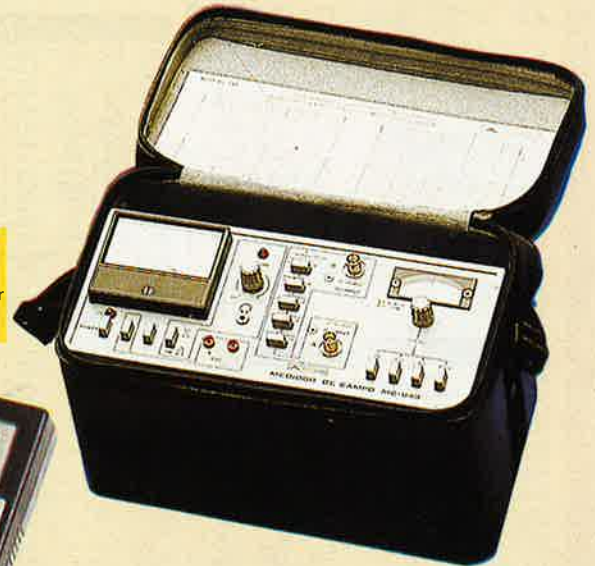


**AM/FM-213B** **4 760,00 F HT**  
**Générateur RF** **5 645,36 F TTC**  
AM : 140 kHz à 40 MHz. FM : 9,5 MHz à 12 MHz, 85 MHz à 110 MHz.  
Modulation : 1 kHz interne AM-FM, externe FM.  
Balayage : 400 kHz à 500 kHz, 9,5 MHz à 12 MHz, 85 MHz à 110 MHz.

Remise quantitative pour club.  
Catalogue "spécial école" à disposition des instituteurs et professeurs.  
Tarif professionnel et revendeur (faire demande sur papier à entête).  
Tarif public contre 10 F en timbre.

**1 090,00 F HT**  
**1 292,74 F TTC**

**MIC 4060 D.**  
**RLC-MÈTRE DIGITAL**  
- Afficheur LCD 3 1/2 digit  
- Mesure de capacité : 0 à plus de 200  $\mu$ F  
- Mesure d'inductance : 0 à plus de 2 H  
- Mesure de résistance : 0 à plus de 20 M $\Omega$   
- Mesure du facteur de charge



**MC-843** **3 800,00 F HT**  
**Mesureur de champ** **4 506,80 F TTC**  
Bandes I-II-III-IV-V. Impédance d'entrée 75 Ohm. Détection AM-FM. Test de continuité. Sensibilité 10  $\mu$ V à 3,16 V.  
Lecture en  $\mu$ V et dB $\mu$ V. Haut-parleur interne.

## ELECTRONIQUE-DIFFUSION : La Mesure professionnelle à prix grand public



**RT-501B** **2 230,00 F HT**  
**Régénérateur de tubes** **2 644,78 F TTC**  
Tubes noir et blanc et couleur ; Mesure d'émission : 500  $\mu$ A - 2,5 mA.  
Test de court-circuit avec identification. Cycle automatique de 70 s. Tension filament 6,3 v - 12 v.  
Adaptateur pour TRC A1 à A7 livré avec le régénérateur.  
Optionnel, kit JA-1 (A-8 à A12).



**GF-1000** **2 340,00 F HT**  
**Générateur de fonctions** **2 775,24 F TTC**  
Signaux : sinus-carré-triangle, fréquence 0,1 Hz à 1 MHz.  
VCO externe, offset CC, Sortie TTL indépendante.



**GBT-200 C** **2 580,00 F HT**  
**Générateur BF, basse distorsion** **3 059,88 F TTC**  
Signaux sinus-carrés simultanés, 20 Hz à 200 kHz.  
Tension de sortie : sinus 5 V rms, carré 10 Vp.p.  
Atténuateur jusqu'à - 60 dB, distorsion < 0,05 %.  
Impédance de sortie 600 Ohm.

# COMPTOIR DU LANGUEDOC

## TRANSISTORS

AC	347	1,00	439	3,00	BU	108	10,00
125	3,00	348	1,00	440	3,00	109	10,00
126	3,00	349	1,00	675	2,50	208	15,00
127	3,00	546	0,80	676	2,50	326	9,00
128	3,00	547	0,80	677	2,50	406	6,00
180-K	4,00	548	0,80	678	2,50	406	6,00
181-K	4,00	549	0,80	BDX 18	7,00	406	6,00
187-K	3,00	550	0,80	BDX 33	3,50	500	15,00
189-857	3,00	551	0,80	BDX 301	3,50	500	15,00
AF	555	0,80	BDX 53	3,00	805	8,50	
125	3,00	558	0,80	BDX 54	3,00	BUX37	15,00
126	3,00	630	1,00	BDX 64	6,00	BUX81	35,00
127	3,00	640	1,00	BDX 65	6,00	TIP	3,00
BC	135	2,00	BF	66	5,00	31	2,00
107-AB	1,80	136	2,00	115	3,00	42	1,50
108-AB	1,80	137	2,50	117	1,00	2N	2,00
170	1,00	138	2,50	177	3,00	1711	2,00
171	1,00	139	3,00	179	4,00	2219A	2,00
172	1,00	140	3,00	198	2,00	2222A	1,80
173	1,00	231	4,00	199	2,00	2369	1,50
177	0,50	232	4,00	200	2,00	2646	2,00
178	0,50	233	4,00	245-C	2,00	2905A	2,00
179	2,00	234	4,00	255	0,50	3077A	1,50
237	1,50	235	4,00	256	0,50	3077B	1,50
238	1,00	237	3,00	392	0,50	3054	1,80
239	1,00	238	3,00	422	0,50	3075MOT	8,00
250	1,00	239	4,00	451	0,50	3075	3,00
307	1,00	240	4,00	459	0,50	3819	3,00
308	1,00	241	2,50	460	0,50	4416	8,00
309	1,00	242	2,50	461	0,50		
327	0,80	243	4,00	493	0,50		
328	0,80	437	3,00	494	1,00		
337	1,00	438	3,00	495	1,00		

## PROMOTION

BC 237	les 30	12,00	BF 247	les 30	12,00
BC 256	les 30	10,00	BF 252	les 30	12,00
BC 307	les 30	10,00	BF 392	les 30	12,00
BC 327	les 30	10,00	BF 493	les 30	12,00
BC 328	les 25	10,00	2N 1711	les 30	14,00
BC 337	les 30	10,00	2N 2222	les 30	12,00
BC 338	les 30	10,00	2N 2222 TO99	les 30	10,00
BC 413	les 30	10,00	2N 2369	les 10	10,00
BC 547	les 30	8,00	2N 2905	les 10	15,00
BC 548	les 30	10,00	2N 2907	les 10	12,00
BC 557	les 30	10,00	2N 2907 TO99	les 20	10,00
BC 558	les 30	10,00	2N 3555 80 V	les 15	15,00
BF 199	les 20	10,00	2N 4403	les 30	6,00
BF 233	les 30	10,00			

## DARLINGTON PLANAR TO 92

BSR 51 NPN	80 V, 2 A	les 10	15,00
------------	-----------	--------	-------

## POCHETTES DE TRANSISTORS UHF

La super pochette 2 SA 933 5-BC 177	les 40	10,00
BF X 89 NPN, TO 72, 1,1 Giga	les 10	15,00
BR 91, 3 Giga	la pièce	5,00

## DIODES

BYM 36 = BY 227	1,50	1N 4001 à 1N 4007	0,40
BY 127	1,70	1N 4148	0,20
Diode germanium 0,8 A5	0,60	200 V 3 A	1,50
LDR 03 équivalent	15,00	200 V 6 A	2,00
1N 914 = BA 10	0,30	100 V 30 A	1,00
Diode métal à visser 10 V, 6 A	5,00		
Diode 50 V, 20 A, pour chargeur	1,50		
Diodes 100 V, 50 A max.	2,00		

## DIODES EN POCHETTES

BB 121 ITT	les 50	10,00
3 A, 400 V	les 10	5,00
2 A, 100 V	les 10	4,00
1N 4001 ou équivalent	les 25	6,00

## DIODES ZENER 1,3 W

2,7 à 3,9 V	2,00	75 à 150 V	2,00
4,7 à 68 V	1,00		

## PROMOTION

Pochettes de 30 diodes Zener tension de 2,4 à 75 V, 15 valeurs			
La pochette de 30	12,00	Les 2 pochettes	20,00

## LEDS ET AFFICHEURS

Rouge 3 ou 5 mm	0,70	Rouge 5 mm plate	1,50
Verte 3 ou 5 mm	0,80	Verte 5 mm plate	1,50
Jaune 3 ou 5 mm	0,80	Jaune 5 mm plate	1,50
Rouge 3 ou 5 mm		en pochette de 10	6,00
Verte 3 ou 5 mm		en pochette de 10	7,00
Jaune 3 ou 5 mm		en pochette de 10	7,00
Pochette spéciale de diodes leds panachés en couleur, en forme en diamètre		les 30	15,00
Super pochette Led, rouge, 3 mm		les 30	15,00
Diode émettrice infrarouge OP 132		les 20	2,00
Diode réceptrice infrarouge BPW 50		1,00	

## AFFICHEURS 7,62 mm

TIL 312 AC	11,00	TIL 701 AC	10,00
TIL 313 CC	11,00	TIL 702 CC	10,00

## PROMOTION

FND 250 AC 7,65 mm	la pièce	4,00
Hewlett Packard 5802 CC 7,65 mm	la pièce	6,00
Siemens HD 1133R CC 12,7 mm	la pièce	7,00
Hewlett Packard CC 20 mm	la pièce	8,00
Double AC 12,7 mm	la pièce	10,00

## PONTS DE DIODES

1 A, 200 V	2,00	5 A, 200 V	8,00
2 A, 200 V	2,00	25 A, 200 V	15,00

## PONTS EN POCHETTES

0,1 A, 100 V	20	15,00	1 A, 100 V	les 10	12,00
--------------	----	-------	------------	--------	-------

## THYRISTORS

TO 92, BRY 55	les 10	10,00
TO 220 3 A, 400 V	les 10	10,00
Boitier plastique 1,6 A, 400 V (non marqué)	les 20	10,00

## TRIACS

6 A 400 V isolés	4,00	par 10	35,00
6 A 400 V non isolés	3,00	par 10	25,00

## DIAC

DA 3, 32 V	pièce	1,50	par 5	6,00
------------	-------	------	-------	------

## T.T.L.S.

74 LS	00	2,00	73	3,00	156	4,50	253	4,50
01	2,00	74	3,00	157	4,50	257	4,50	
02	2,00	75	4,00	160	5,00	258	4,50	
03	2,00	76	3,00	161	5,00	260	4,00	
04	2,20	77	9,00	162	5,00	266	4,00	
05	2,50	78	4,50	163	5,00	273	7,00	
06	3,00	83	7,00	164	5,00	279	4,50	
07	5,00	85	4,00	165	5,00	280	6,50	
08	3,00	86	3,00	166	5,00	283	5,00	
09	3,00	90	4,50	168	6,50	290	5,00	
10	2,50	91	5,00	169	6,50	293	5,00	
11	3,00	92	4,50	170	6,50	295	7,00	
12	3,00	93	4,50	173	7,00	298	9,00	
13	5,00	95	6,00	174	5,00	299	14,00	
14	4,00	107	3,00	175	5,00	322	18,00	
15	2,00	109	3,00	181	15,00	323	18,00	
16	3,50	112	3,00	182	15,00	348	13,00	
17	3,50	113	3,00	183	15,00	352	7,00	
20	2,00	114	3,00	190	6,00	353	7,00	
21	2,50	121	6,00	191	6,00	365	4,50	
22	2,50	122	5,00	192	6,00	366	4,50	
25	3,00	123	5,00	193	6,00	367	4,50	
26	2,50	125	5,00	194	6,00	368	4,50	
27	2,50	126	5,00	195	6,00	373	7,00	
28	3,00	132	4,00	196	6,00	374	7,00	
30	3,00	133	4,00	197	6,00	375	5,00	
32	3,00	136	5,00	221	6,00	377	8,00	
37	3,00	137	8,00	240	7,00	379	9,00	
40	3,00	138	4,50	241	7,00	386	5,00	
40	3,00	139	4,50	242	7,00	390	6,00	
42	4,00	141	6,00	243	7,00	393	6,00	
47	7,00	145	8,00	244	7,00	395	7,00	
48	9,00	147	9,00	245	8,00	398	14,00	
49	8,00	148	7,00	247	6,00	399	3,00	
51	2,50	151	4,50	248	8,00	430	10,00	
54	2,50	153	4,50	249	8,00	540	8,00	
55	2,50	155	4,50	251	5,00			

## C. Mos

4000	2,00	4023	2,50	4053	4,00	4094	7,00
4001	1,70	4024	3,00	4060	4,00	4091	3,00
4002	2,00	4027	3,00	4066	3,50	4503	4,00
4007	2,00	4028	5,50	4068	2,50	4508	14,00
4010	5,00	4029	4,00	4069	6,00	4511	6,50
4011	1,80	4035	4,00	4070	2,50	4512	5,50
4012	1,00	4040	6,00	4071	2,00	4518	5,50
4013	3,00	4042	5,00	4072	2,50	4520	4,00
4015	5,50	4043	6,00	4073	3,50	4528	6,50
4016	3,50	4044	5,50	4075	2,00	4530	7,00
4017	5,00	4046	6,00	4077	2,50	4539	6,00
4018	1,00	4049	3,00	4078	2,00	4584	4,50
4020	4,00	4050	2,50	4081	2,00	4585	6,50
4021	6,00	4051	6,00	4082	2,50		
4022	5,50	4052	6,00	4093	3,50		

## Photocoupleur

TIL 111	8,00	TIL 112	2,00
CNX 35 ou 4N 35			3,00

## HC

74 HC	02	2,50	32	2,50	163	4,00	374	6,00
03	2,50	33	3,50	157	4,00	4017	5,00	
04	2,50	34	3,50	161	4,50	4049	5,00	
08	2,50	85	5,00	163	4,50	4050	5,00	
10	2,50	86	3,00	175	4,00	4061	5,00	
14	3,50	132	4,00	240	6,00	4081	6,00	
20	2,50	138	4,00	244	6,00	4538	6,00	
30	2,50	139	4,00	245	6,50			

## LIGNAIRES SPECIAUX

LF 356H	4,00	TBA 800	7,00
LM 301	3,50	TBA 810	7,00
LM 308H	5,00	TDA 2002	9,00
LM 389	6,00	TDA 2003	11,00
NE 555 8 pattes	2,50	TDA 2004	18,00
NE 555 4	4,00	TDA 3310	3,00
UA 741 8 pattes	2,50	TDA 2020	20,00
SO 41 P	15,50	TL 071	6,50
SO 42 P	15,50	TL 072	11,00
TAA 550	1,00	UAA 170	35,00
TAA 651 B	9,00	UAA 180	20,00
TBA 120	8,00		





## NOTRE RATON LAVEUR NE S'ENDORT PAS. Il vous prépare une rentrée hivernale chaleureuse !

### CIRCUITS INTEGRES

#### TTL 74 LS

00	1,80
01	1,80
02	2,20
03	1,80
04	2,20
05	1,80
08	1,80
09	2,20
10	1,80
11	1,80
13	1,80
14	2,20
15	2,20
20	2,20
21	1,80
26	2,80
27	1,80
28	2,90
30	2,20
32	1,80
33	2,80
37	2,70
38	2,70
40	2,90
42	3,00
51	2,20
54	2,20
73	3,60
74	3,80

75	3,60
76	3,60
83	3,00
85	3,00
86	2,00
90	4,00
92	4,00
93	4,00
95	3,00
96	5,90
107	3,40
109	2,90
111	3,10
113	3,50
114	2,50
125	2,50
126	2,50
132	2,50
133	2,20
138	4,00
139	3,00
151	3,00
152	3,00
153	4,00
154	9,10
155	4,30
156	4,80
157	3,00
158	3,00
160	5,00
162	4,90
163	5,00
165	4,90
164	4,90
168	4,90
170	4,90

173	4,70
174	4,90
175	3,50
181	15,60
190	6,00
191	6,00
192	3,20
193	3,20
194	3,20
195	5,00
196	3,20
197	3,20
240	7,00
241	7,00
242	7,00
243	7,00
244	4,20
245	8,00
251	4,90
253	4,90
256	4,00
257	5,00
258	5,00
259	5,00
260	2,00
266	2,50
273	7,00
279	4,80
280	5,00
283	5,00
290	5,00
293	3,50
352	3,50
353	3,50
363	13,20
364	13,20

365	2,20
366	2,30
367	2,30
368	2,30
373	4,10
374	4,10
375	4,00
377	7,00
378	3,50
379	3,50
380	3,20
393	5,50
395	7,20
399	6,50
445	11,35
540	9,80
568	39,30
569	34,00
621	15,60
622	15,60
623	15,60
640	21,00
641	20,00
642	27,00
670	14,50

### C. MOS

#### Série 4000

4000	2,00
4001	1,85
4002	2,00
4007	2,00
4008	4,40

4009	3,20
4010	3,30
4011	1,85
4012	2,00
4013	2,90
4014	4,40
4015	4,80
4016	3,20
4017	4,50
4018	4,70
4019	3,20
4020	4,80
4021	4,80
4023	2,20
4024	4,20
4025	2,20
4026	3,20
4027	3,20
4028	4,00
4029	4,40
4030	3,00
4031	6,50
4032	6,30
4033	6,50
4034	10,00
4035	10,00
4036	6,30
4040	5,20
4042	3,80
4043	4,40
4044	4,40
4045	12,00
4046	4,40
4047	4,40
4048	3,20
4049	2,10

4050	2,10
4051	4,40
4052	4,80
4053	4,80
4054	7,60
4055	6,80
4056	6,70
4057	3,70
4058	5,20
4059	3,20
4060	3,20
4061	2,20
4062	2,20
4063	2,20
4064	2,20
4065	2,20
4066	2,20
4067	2,20
4068	2,20
4069	2,20
4070	2,20
4071	2,20
4072	2,20
4073	2,20
4074	2,20
4075	2,20
4076	4,80
4077	2,20
4078	2,20
4079	2,20
4080	2,20
4081	2,20
4082	2,20
4083	7,10
4084	2,20
4088	5,10
4099	5,50
4502	4,90
4503	3,70
4508	12,00
4510	5,90
4511	3,70
4512	4,50
4514	10,40
4515	10,40

4516	4,60
4517	15,00
4518	4,80
4519	5,30
4520	4,60
4521	6,90
4522	5,00
4526	5,00
4527	5,00
4528	5,70
4531	5,40
4532	5,20
4534	24,80
4538	5,20
4539	5,20
4541	6,80
4543	5,80
4555	4,90
4556	5,20
4557	13,00
4564	7,00
4529	5,60

### I.C.

#### Japonais

#### Série HA

1151	17,00
1156 W	18,00
1339	35,00
1342	31,00
1369	26,00
1377	28,00
1389	26,00
1392	29,50

1397	36,00
12419	25,00
Série LA	
1201	10,00
3350	16,00
4101	16,00
4102	9,00
4110	14,00
4192	23,00
4400	37,00
4422	19,00
4430	18,00
4461	26,00
4520	22,00
M 51102	
L	20,00
M 51513	
L	24,00
M 51515	
BL	35,00
M 51517	36,00
MB 370521	
MB 375621	
Série STK	
013	120,00
014	99,00
016	99,00
020	75,00
070	250,00
080	110,00
080	140,00
435	74,00
437	92,00
439	99,00
463	125,00

465	155,00
Série TA	
7120	9,00
7122	18,00
7136	11,00
7137	8,00
7203	28,00
7204	18,00
7205	15,00
7207	16,00
7208	18,00
7215	16,00
7222	17,50
7223	38,00
7225	37,00
7226	45,00
7229	43,00

7230	17,00
7240	25,00
7310	13,50
7313	13,50
7322	19,50
7325	8,00
7336	12,50
Série UPC	
574	12,00
575	12,50
592	9,00
1032	10,50
1181 H	15,00
1182 H	15,00
1186 H	14,00
1277	21,00
1350	16,00

MEMOIRES REPR0M	
MM 2114	29,00
ET 2716	41,00
UPD 2732	47,00
UPD 2764	32,00
UPD 27128	43,00
MM 25256	56,00
RAM DYNAMIQUES	
ET 4116	29,00
UPD 4164	22,00
MICROPROCESSEURS	
68 A 02	40,00
68 A 21	22,00
LIGNE A RETARD	
3600 Z 511 470 ns	28,00



### RATON LAVEUR INFORMATIONS

Le dernier catalogue pièces détachées a subi de profondes modifications de prix et de référencement. Assurez-vous de la disponibilité des produits annoncés.

### TELEPHONES

#### CP 27 S - CLAVIER A TOUCHES

Se pose à la place de l'ancien. Fonctionne aussi avec un standard. Permet tous les appels y compris la province et l'étranger. Met en mémoire le n° occupé. Complet en ordre de marche, prêt à être installé. **240 F**

CM 10. Clavier 10 mémoires, mêmes caractéristiques. 1 mémoire en plus des 9 numéros en mémoire permanente, celle du dernier numéro composé. En ordre de marche. **570 F**

TOUS LES ACCESSOIRES : Fiches, prises, boîtes de raccordement. N.C.

Cordons téléphoniques prêts à recevoir des prises PTT.

Longueur 5 m	35 F
Longueur 10 m	60 F
Longueur 25 m	115 F



P 10 S. Sonnerie supplémentaire puissante : 85 Ob. Réglable en puissance et rythme. Se branche à n'importe quel point de la ligne. **225 F**



SEDUCTION DECIMAL. Rappel automatique du dernier numéro composé. Témoins lumineux de sonnerie. Coloris : blanc, rouge, gris, noir. Forme design. **Prix promo 400 F**

CONFIDENCE DECIMAL. Compact. Forme design. A poser ou mural. **Prix promo 360 F**

### INTERPHONES

CEDEX 338 Interphone FM utilisant les fils secteur 3 canaux. Dispositif pour surveillance. Audition très pure et sans parasite. Le poste. **295 F**

### INTERPHONES PORTIERS

TI 2000 MONACOR Interphone mural genre téléphone. Belle présentation. Cordon alimentation par pile de 9 V ou source de 9 V continu. Distance maxi entre 2 postes 2 000 mètres. **Promo : la paire. 320 F**

ENSEMBLE 539131. Ensemble complet prêt à installer : Combiné téléphonique avec touche ouvre-porte et appel sonore • Boîtier à encaster avec microHP et amplificateur réglable • Alimentation 220 V. **470 F**

L'ensemble POSTE D'INTERIEUR Supplémentaire **290 F**

• Rouleau de 25 m. Fil spécial à 7 conducteurs **98 F**

• Rouleau de 50 m Fil spécial à 7 conducteurs **182 F**  
INFRAROUGE IR 86. Portée 12 m. Alimentation 10/15 Vcc. Consommation 7 MA. Poids 50 g. Dim. : 73 x 55 x 40. **Prix 540 F**

### PROMOTION DU RATON :

MODULOPHONE MP 2020 BH Téléphone électronique compact. Agréé PTT. Prêt à brancher. Mémoire du dernier numéro composé. **400 F**



TELEPHONE SEDECA Rappel du dernier numéro composé. Enregistrement pause. Rappel enregistrateur. Touche secret. M/A de l'écoute amplifiée. Sonnerie réglable. Diverses couleurs disponibles. **640 F**

Batterie pour 12 V 2A. **180 F**  
Prix **SIRENE SPA 5** Puissance 120 dB. Consommation 1 A5. Alimentation 12 Vcc. Présentation capot ABS, avec patte de fixation métallique. Dim. : Ø 100 mm. L120 mm. **Prix 420 F**

### RADAR RACAL GUARDALL IR 737 L.



Radar IR. Portée 15 m. Projection d'espace. **Prix 1090 F**

Les mauvais jours arrivent. Pendant vos absences, protégez-vous. Centrale FUBA type C 3401. **Prix 1150 F**



ALIMENTATION AL 781 N 1890 F



METRIX MX 111 490 F



METEX 3650 • 2000 points • Précision : 0,3% • Fonction : multimètre 20 A. Capacité. Transistor. Fréquence. Test diode. Bip sonore • Boîtier antichoc • Hauteur digit : 30 mm. **690 F**

### OSCILLOSCOPES HAMEG (garantie 2 ans)



HM 203/6 ..... 3990 F  
HM 204/2 ..... 5470 F  
HM 605 ..... 7470 F

### BANC DE MESURE MODULAIRE HAMEG

Garantie 2 ans  
HM 8001. Appareil de base avec alimentation permettant l'emploi de 2 modules **1550 F**  
HM 8011. Multimètre numérique 4 1/2 chiffres (± 19999). Tension et courant alternatifs : valeurs efficaces vraies. **2260 F**  
HM 8021-2. Fréquence 10 Hz à 1 GHz digital **2470 F**  
HM 8027. Distorsion **1640 F**  
HM 8030 Z. Générateur de fonction 0,1 Hz à 1 MHz avec affichage digital de la fréquence **1850 F**  
HM 8032. Générateur sinusoïdal 20 Hz à 20 MHz. Affichage de la fréquence **1850 F**

### ALIMENTATIONS STABILISEES

#### ELC

AL 745 AX. De 0 à 15 V. De 0 à 3 A	650 F
AL 781 N. De 0 à 30 V. De 0 à 5 A digital	1890 F
AL 784. 13,8 V. 3 A	350 F
AL 785. 13,8 V. 5 A	420 F
AL 786. 5 V. 3 A	350 F
AL 841. 3,4 - 5,6-7,5 V. 9-12 V. 1 A	190 F
AL 812. Réglable de 0 à 30 V. 0 à 2 A	720 F
AL 813. Alimentation régulée 10 A. 13,8 V	750 F
AL 821. 24 V. 5 A	750 F
AL 823. Alimentation double 2 x 0-30 V. 5 A ou 0-80 V. 5 A ou 0-30 V. 10 A	3190 F
AL 792 ± 12 V 1 A et ± 5 V 5 A - 5 V 1 A	890 F



# Génération

## VPC

### MULTIMETRE METEX M 3650 LE NOUVEAU STANDARD

Un petit labo de la taille d'un multimètre. 8 FONCTIONS vitales. Boîtier antichocs.

VDC : 0.1 mV à 1000 V en 5 gammes 0.3 % ( $z = 10$  Mohm)  
 VAC : 0.1 mV à 750 V en 5 gammes 1.2 % ( $z = 10$  Mohm)  
 IDC : 0.1 uA à 20 A en 8 gammes 0.5 % (2 % sur 20 A)  
 IAC : 1 uA à 10 A en 4 gammes 1 % (3 % sur 10 A)  
 C : 0.1 Ohm à 20 Mohm en 6 gammes 0.5 %  
 CAP : 0.1 pF à 20 uF en 3 gammes 2 % (Ajust. de zéro)  
 FHz : 10 Hz à 200 KHz en 2 gammes 2 %

UN RAPPORT QUALITE PRIX INEGALE

Le M 3650 : 690.00 F  
 et en plus l'un des lots choisis ci-dessous d'une valeur de 95.00 F

785-807 F  
 réf. M 3650 : 690.00 F

Premier lot : 1 bousse de protection pour M 3650 ; 1 paire de grip-fils 135 mm R + N  
 Deuxième lot : 1 chargeur universel pour accumulateurs, taille R B. R 14. R 20 et TR 7/8  
 Troisième lot : 1 bobine soudeuse 10/10ème 500 grammes ; 1 plieur de composants

**OFFRE SPECIALE**



- VOLTMETRE
  - AMPEREMETRE
  - OHMETRE
  - CAPACIMETRE
  - FREQUENCEMETRE
  - TEST CONTINUTE
  - TEST DIODES
  - TEST TRANSISTORS (HFE)
- Dimensions 90 x 176 x 36 mm  
 Affichage L.C.D. de grande taille (30 mm)

### KIT GENERATEUR DE FONCTIONS

1 Hz à 110 KHz en 5 gammes - Signaux : carré, triangle, sinus

Distorsion Sinus inf. à 0.5 %

Entrée VCC externe (1 Mohm)

SORTIES : DC 50 Ohms de 100 mV à 10 V - AC 600 Ohms de 10 mV à 1 V - SYNC Carré 500 mV 1 KHz

KIT DE BASE : Circuit imprimé sérigraphié percé composants actifs, passifs, commutateurs connecteurs supports C.I. fil, soudeuse etc. 435.00 F

KT 0002

KIT BOITIER : Boîtier ESM EB 21/08 FA, face avant autocollante, boutons, visserie, etc. 195.00 F

KT 0003

L'ensemble KT 0002 + KT 0003 595.00 F



### KIT WOBULATEUR AUDIO

Le complément indispensable du géné BF. Transformera votre géné BF (équipé d'une entrée VCC) en générateur wobulé (Alim via le géné BF).

KIT DE BASE : Circuit imprimé sérigraphié percé composants actifs, passifs, commutateurs, connecteurs supports C.I. fil, soudeuse etc. 350.00 F

KT 0005

KIT BOITIER : Boîtier ESM EB 21/08 FA, face avant autocollante, boutons, visserie, etc. 195.00 F

KT 0006

L'ensemble KT 0005 + KT 0006 495.00 F



### KIT THERMOMETRE L.C.D.

Le kit comprenant : le circuit imprimé percé sérigraphié, les composants passifs (1 sonde siemens KTY 10), les composants actifs, commutateurs, connecteurs, supports fils, soudeuse, et pile 9 V.

KT 0004 : 190.00 F

La sonde supplémentaire KTY 10 : 20.00 F

BOITIER special O.K.W. : 45.00 F

OKW 1 : 45.00 F

LE KIT THERMO COMPLET AVEC BOITIER KT 0004 B : 225.00 F

0.1°C de précision

50°C à + 150°C

C.I. utilisé ICL 7136

### OPTION THERMOSTAT ET ALIM

THERMOSTAT : Option thermostat d'ambiance

cde par pot. ajustable 15 tours sortie sur relais.

KIT comprenant circuit imprimé et tous les composants

KT 0004 T : 85.00 F

ALIM : Option alim permettant d'alimenter plusieurs

thermomètres. KIT comprenant tous les composants et circuit

imprimé

KT 0004 A : 85.00 F



### STATION DE SOUDURE

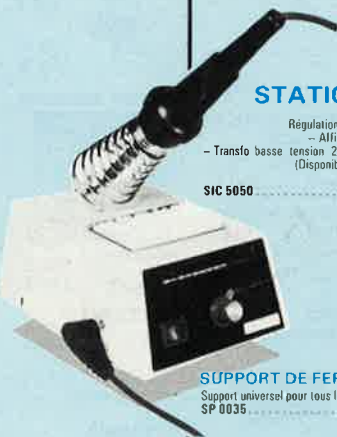
Régulation électronique de température 160 - 420°C

- Affichage de la température par barreau 12 leds

- Transfo basse tension 24 V incorporé - Panne interchangeable (Disponibles) - Branchement pour câble de masse - Dimensions : 120 x 90 x 180 mm

590.00 F

SIC 5050



### SUPPORT DE FER A SOUDER

Support universel pour tous les fers à souder. Avec ressort et éponge.

SP 0035 : 32.50 F

### ACCUS. PILES. et CHARGEUR CDNK VARTA

● Accu R 6 1.2 V 500 mA/h Electrodes finies le lot de 4

AC 5006 : 50.00 F

● Accu R 14 1.2 V 1200 mA/h Electrodes finies le lot de 2

AC 5014 : 64.00 F

● Accu TR 7/8 9 V 100 mA/h Electrodes finies

AC 5022 : 64.00 F

● Accu R 6 à Cosses 1.2 V 600 mA/h Electrodes finies LE LOT DE 4 PIECES

AC 4200 : 70.00 F

● CHARGEUR Universel pour R B. R 14. R 20. TR 7/8 (9 V)

CH 57031 : 99.00 F



## C.I.F.

Le circuit imprimé français

### MACHINE A GRAVER C.I.F.

GRAV C12 MODELE 87

Graveur des C. Imp. simple et double face avec résistance chauffante

thermostate - Chauffage réglable de 18°C à 50°C - Pompe à débit

variable - Surface de gravure 180 x 240 mm - Contenance 3 litres

BB 0002 : 995.00 F



### VENTE EXCLUSIVEMENT PAR CORRESPONDANCE

● CONDITIONS DE VENTE

● Paiement à la commande : Franco de port à partir de 500 F en dessous ajouter 25 F pour frais de port et emballage

● Frais de remboursement : Franco de port à partir de 500 F Frais de C.R.T. en sus quel que soit le montant.

● Coûts Hors Norme PTT : Expédition par transporteur en port dû.

● Expédition du matériel disponible le jour même pour commandes téléphoniques passées avant 12 h 00

### CATALOGUE 87 DISPONIBLE CONTRE 13,00 F

● Composants Electronique, Kits, Outillage, Mesure, Peri informatique etc...

● Matériel de type professionnel origine garantie 100 % Disponible dans la limite des stocks

3, allée Gabriel 59700 MARCQ-EN-BARŒUL  
 Tél. 20.89.09.63  
 Téléx 131 249 F





\* ACER OUVERT SANS INTERRUPTION DE 9 H A 19 H — **OUVERT TOUT L'ÉTÉ**

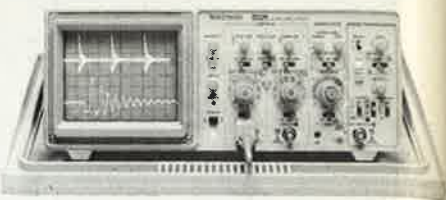
# HAMEG · METRIX · BECKMAN · FLUKE · BK · TEKTRONIX

## OSCILLOSCOPE TEKTRONIX 2 x 50 MHz GARANTIE 3 ANS

Tube compris  
pièce et main d'œuvre

### LES PERFORMANCES ET L'ECONOMIE

Le 2225 ne lésine pas sur ces deux aspects et sans compter les trois ans de garantie complète unique dans le monde de l'industrie. Autour des meilleures fonctions essentielles sont venues se greffer des caractéristiques traditionnellement spécifiques aux oscilloscopes plus coûteux. L'analyse détaillée des signaux est rendue plus simple par un nouveau mode de représentation, l'expansion alternée. Le système de déclenchement est le plus complet et le plus simple existant sur un oscilloscope de ce prix. • Recherche des signaux hors écran possible même lorsque la commande intensité est au minimum. • Un réticule précis et clair facilite et accélère les mesures de tension et de temps. • Un nouvel écran lumineux et un spot plus petit concourent à l'obtention d'une trace très fine. • Deux voies indépendantes d'une bande passante de 50 MHz avec limitation à 5 MHz sur chacune d'elles sensibilité maximum de 500  $\mu$ V/division. • Des nouvelles sondes économiques et robustes. Les réglages de compensation sont intégrés dans le corps de la sonde. • Pour la première fois, les entrées des axes X, Y et Z sont toutes regroupées sur la face avant, facilitant les mesures. • Un balayage alterné rapide, précis et très simple d'emploi assure trois niveaux d'expansion horizontale pour agrandir toute partie d'un signal, y compris le point de déclenchement et la fin du balayage. • Léger : 6,6 kg. • Vitesse de balayage jusqu'à 5 ns/division. • Des déclenchements polyvalents et simples d'emploi assurent une parfaite stabilité des traces pour chacune des voies. Déclenchement asynchrone, plusieurs modes de couplage (continu, alternatif, réjection HF et BF), déclenchement « mains libres ».



**7500 F HT**  
**8895 F TTC**

A crédit : **895 F** + 18 mensualités de **585,50 F**

HAMEG	HAMEG	HAMEG	HAMEG
<b>OSCILLOSCOPE HM 203/6</b> Double trace. 2 x 20 MHz. 2 mV à 20 V. Addition, soustraction, déclencheur, DCAC/CF-BF. Testeur composant incorporé. Tube rectangulaire 8 x 10. Loupe x 10. + 2 sondes combinées. + bon d'achat de 200 F de composants <b>3989 F</b> Crédit sur demande	<b>OSCILLOSCOPE HM 204/2</b> Double trace. 2 x 22 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balayage de 100 nS à 1 S. Tube rectangulaire 8 x 10. + 2 sondes combinées + bon d'achat de 300 F de composants <b>5490 F</b> Crédit sur demande	<b>OSCILLOSCOPE HM 605</b> Double trace. 2 x 60 MHz. 1 mV/cm avec expansion Y x 5. Ligne de retard. Post-accelération. 14 KV. + 2 sondes combinées + bon d'achat de 400 F de composants. <b>7390 F</b> Crédit sur demande	<b>OSCILLOSCOPE HM 205</b> Double trace 2 x 20 MHz. A mémoire numérique. Sens maximum. 1 mV. Fonction xy. + 2 sondes combinées + bon d'achat de 300 F de composants <b>6580 F</b> Crédit sur demande

## SYSTEMES MODULAIRES HAMEG 8000

HM 8001. Module de base avec alimentation pour recevoir 2 modules simultanément ..... <b>1550 F</b>	HM 8021. Fréquence/mètre 0 à 1 GHz ..... <b>2478 F</b>	HM 8032. Générateur sinusoïdal de 20 Hz à 20 MHz sorties : 50/600 $\Omega$ ..... <b>1850 F</b>
HM 8011. Multimètre numérique 3.3/4 ..... <b>2260 F</b>	HM 8027. Distorsion/mètre ..... <b>1648 F</b>	HM 8035. Générateur d'impulsions 22 Hz à 20 MHz ..... <b>2950 F</b>
	HM 8030. Générateur de fonctions. Tensions continue, sinusoïdale Carrée. Triangle. De 0,1 à 1 MHz ..... <b>1850 F</b>	

**SONDES OSCILLOSCOPES**    HZ 30. Sonde directe X 1 **100 F**    HZ 32. Câble BNC-BAN **65 F**    HZ 34. Câble BNC-BNC **65 F**    HZ 35. Sonde Div. x 10 **118 F**    HZ 36. Sonde combinée x 1 x 10 **212 F**

### BECKMAN

**NOUVEAU**

9020. 2 x 20 MHz avec ligne retard ..... **4738 F**  
9060. 2 x 60 MHz TTC ..... **14225 F**  
9100. 2 x 100 MHz TTC ..... **18970 F**

### MONACOR

• SG 1000. Générateur HF à grande plage de fréquence. Modulateur interne et externe ..... **1379 F**  
• AG 1000. Générateur BF à grande plage de fréquence 10 Hz à 1 MHz/5 cal. Tension sortie élevée, commutable sinus/carré ..... **1388 F**

## NOS PROMOTIONS CONTROLEURS UNIVERSELS

<b>BK</b> <b>TRANSISTORS TESTEUR</b> BK 510 ..... <b>1727 F</b> BK 520B ..... <b>3270 F</b>  <b>CAPACIMETRES</b> BK 820B ..... <b>2206 F</b> BK 830B ..... <b>3217 F</b>  <b>GENERATEURS DE FONCTION</b> BK 3020B ..... <b>5630 F</b> BK 3010B ..... <b>3057 F</b>	<b>METRIX</b> <b>MULTIMETRES</b> • MX 512 ..... <b>925 F</b> • MX 563. 2000 points. 26 canibres. Test de continuité visuel et sonore. 1 gamme de mesure de température. <b>2360 F</b> • MX 562. 2000 points 3 1/2 digits. Précision 0,2 %. 6 fonctions. 25 canibres ..... <b>1180 F</b>	<b>ALIMENTATION ELC</b> AL841 3-4, 5-6, 7-9, 12 V 1 A ..... <b>196 F</b> AL745 2 à 15 V 3 A ..... <b>650 F</b> AL812 0 à 30 V 2 A ..... <b>725 F</b> AL761N 0 à 30 V 5 A ..... <b>1900 F</b> AL823 2 x 0 à 30 V ou 0 à 60 V 5 A ..... <b>3200 F</b>	<b>ALIMENTATION PERIFEELEC</b> Variables : LPS 303 de 0 à 30 V - de 0 à 3 A ..... <b>1304 F</b> LPS 305D de 0 à 30 V - de 0 à 5 A ..... <b>2846 F</b>  Fixes : AS 5-5, 5 V 5 A ..... <b>403 F</b> AS 12-1, 12 V 1,5 A ..... <b>187 F</b> AS 12-2, 12 V 2,5 A ..... <b>254 F</b> AS 14-4, 14 V 4 A ..... <b>349 F</b> AS 12-7, 12 V 7 A ..... <b>705 F</b> AS 12-10, 12 V 10 A ..... <b>960 F</b> AS 12-20, 12 V 20 A ..... <b>1909 F</b> AS 24-5, 24 V 5 A ..... <b>960 F</b>
	<b>MULTIMETRE DE POCHE DM 78</b> AVEC ETUI Dimensions : 108 x 56 x 10 mm. Gamme de mesure : — VDC : de 1 mV à 450 V $\pm$ 1,3 % — VAC : de 1 mV à 400 V $\pm$ 2,3 % — $\Omega$ : de 0,1 $\Omega$ à M $\Omega$ $\pm$ 1,3 % — Test de continuité (Buzzer) <b>SUPER PROMO</b> <b>219 F</b>	<b>GENERATEUR DE FONCTION CENTRAD 368</b> 1 Hz à 200 kHz. Précision affichage $\pm$ 5 %. Signal sinusoïdal distorsion harmonique : < 1 % de 1 Hz à 100 Hz et de : < 3 % de 100 Hz à 200 kHz. Signaux carrés. Temps de montée et de descente de 10 % à 90 % : < 250 ns rapport cyclique : 1:2 $\pm$ 1 % <b>1420 F</b>	

### NOUVEAU MULTIMETRE DIGITAL

3 1/2 digits  
10 ampères  
Fréquence/mètre  
Capacimètre  
Résistance  
Test diode  
Conductance  
Test gain transistor

**TEMPERATURE AVEC SONDE**  
**799 F**

### FLUKE

3200 points. Affichage numérique et analogique par Bargraph gamme automatique précision 0,7%. Avec étui. **848 F**

3200 points. Mêmes caractéristiques que 73. Précision 0,5%. Avec étui. **1078 F**

3200 points. Mêmes caractéristiques que 73 et 75. Précision 0,3%. Avec étui. **1538 F**

### nouveau UNAOHM G4020

Oscilloscope 20 MHz

2 x 20 MHz. Sensibilité verticale 5 mV/div. Ligne à retard. Testeur de composants. Recherche automatique de la trace. Deux sondes (x 1, x 10) ..... **3990 F**

Oscilloscope Générateur  
Forfait de port : **48 F**  
Multimètre Alimentation  
Forfait de port : **30 F**

**\*ACER composants**  
42, rue de Chabrol,  
75010 PARIS. ☎ 47.70.28.31  
Telex 643 608

**REUILLY composants**  
79, boulevard Diderot,  
75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17  
Telex 643 608

**ABONNEMENT:** l'année comporte 11 parutions dont un numéro double en juillet/août. La réception du règlement avant le 10, vous permettra d'être servi le mois suivant.  
En cas de réabonnement, joignez votre étiquette d'envoi s.v.p.

France 180 FF	Etranger 250 FF	Suisse* 79 FS	Par Avion 350 FF
------------------	--------------------	------------------	---------------------

\*pour la Suisse adressez-vous à: Urs-Meyer, CH-2052 Fontainemelon.

**COPIE SERVICE:** Seulement pour les numéros épuisés.  
Compter 18 FF par article, frais d'envoi (en surface) inclus.

nom des articles n°s/mois/année Total FF

_____	_____	_____
-------	-------	-------

Listing logiciel carte graphique 30,00

**ANCIENS NUMEROS:** CERCLER les numéros désirés.

année	31	32	33	34	35	36	37*38	39	40	41	42
1981	43	44	45	46	47	48	49*50	51	52	53	54
1982	55	56	57	58	59	60	61*62	63	64	65	66
1983	67	68	69	70	71	72	73*74	75	76	77	78
1984	79	80	81	82	83	84	85*86	87	88	89	90
1985	91	92	93	94	95	96	97*98	99	100	101	102
1986	103	104	105	106	107	108	109*110	111	112		
1987											

Les envois d'anciens numéros sont groupés une fois par mois (en début de mois).  
Années 1978, 1979 et 1980: les articles des numéros supprimés sont disponibles en Copie Service.  
Les numéros barrés des années suivantes sont épuisés: consulter Copie Service ci-dessus.

Passez aussi votre commande par MINITEL!  
Faites 36.15 ELEKTOR  
Mot-clé: ABO

■ prix par exemplaire: 30 F (40 F\*) le premier ou seul n° commandé et 18 F (36 F\*) les n°s suivants.  
(port et emballage inclus) (\*) : les numéros doubles (juillet/août)

■ Si vous souhaitez plus d'un exemplaire par numéro indiquez-le ici:

■ nombre total de revues ..... = FF \_\_\_\_\_

INFOCARTES + FICHER ..... × 45 FF = FF \_\_\_\_\_

CASSETTE DE RANGEMENT

Format pour vos magazines à/c du n° 91 ..... × 43 FF = FF \_\_\_\_\_

Forfait emballage/Port (surface) ..... = FF \_\_\_\_\_ 25,00

total = \_\_\_\_\_

## COMMANDE CATALOGUE 87

# Génération

## VPC

### L'Electronique d'Aujourd'hui



Le catalogue est paru.  
Commandez-le contre 13 F.  
(voir au verso.)

## Bon de commande - Publitrone

- Digit 1 (avec circuit imprimé): 135FF ■**  
**300 Circuits: 80FF ■ 301 Circuits: 90FF ■ Book 75: 48FF**  
**■ Z-80 programmation: 85FF ■ Z-80 interfaçage: 110FF ■**  
**Junior Computer, tome 1: 67 FF - tome 2: 67 FF -**  
**tome 3: 67 FF - tome 4: 67 FF ■**  
**Le Cours Technique: 55FF ■ Rési & Transi 2, Touche pas**  
**ma bécano: 52 FF ■ Microprocesseur matériel: 82 FF ■**  
**Guide des circuits intégrés 1: 120 FF ■ Guide des circuits**  
**intégrés 2: 148 FF ■ Paperware: 1. Moniteur J.C.: 27 FF -**  
**Automatisation d'un réseau ferroviaire: 82 FF**  
**Electronique pour la maison et le jardin: 63 FF**  
**Electronique pour l'auto, la moto et le cycle: 63 FF**  
**Construisez vos appareils de mesure: 63 FF**  
**302 Circuits: 104 FF**  
**68000 volume 1: 115 FF 68000 volume 2: 125 FF**  
**Créations électroniques: 115 FF**  
**■ L'électronique? pas de panique!: 143 FF**

Cerclez les livres commandés  
et indiquez le prix total ici: \_\_\_\_\_

Et n'oubliez pas les frais de port

**ESS/EPS**

Circuits imprimés/logiciel: voir tarif et disponibilités dans nos pages de publicité intérieures.

réf	prix	quantité	=
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

forfait port/emballage : 25,00 FF\*

total : \_\_\_\_\_

COMPLETEZ AU VERSO, S.V.P.

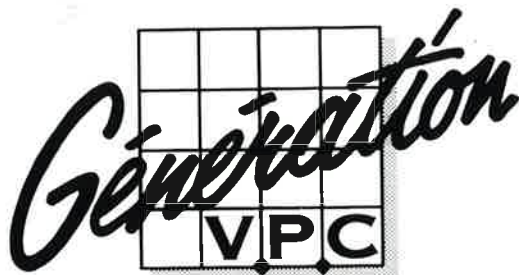
(elektor n° 112)

DEMANDE DE CATALOGUE GRATUIT

# BERIC

SPECIAL ENSEIGNANT

Ecrivez-nous:  
B.P. 4  
92240 Malakoff

**BON DE COMMANDE**

**l'Electronique  
d'Aujourd'hui**

Je désire recevoir votre catalogue 87

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

Code postal ..... Ville .....

Tél. ....

Ci-joint 13 F

Bon à retourner à : **GENERATION V.P.C.**  
3, Allée Gabriel, 59700 MARCQ EN BARCEUL

(elektor n° 112)

(n° 112)

Veillez compléter très lisiblement, en vous limitant au nombre de cases, merci.

nom et prénom

adresse ou complément d'adresse:

adresse ou lieu-dit:

code postal:

bureau distributeur:

(pays: \_\_\_\_\_)

Ci-joint, un paiement de FF \_\_\_\_\_  
par  chèque bancaire  CCP  mandat à "ELEKTOR"  
ou  justification de virement  
au Crédit Lyonnais d'Armentières n° 6631-61840Z.

Etranger: par virement ou mandat Uniquement

Envoyer sous enveloppe affranchie à: **ELEKTOR — B. P. 53 — 59270 BAILLEUL**

ELEKTOR 112

offre STRICTEMENT réservée aux ECOLES, COLLEGES, LYCEES et ADMINISTRATIONS  
EN LETTRES CAPITALES, S.V.P.

Je désire recevoir gratuitement le catalogue général 88 dès parution

nom M<sup>me</sup> ou M<sup>r</sup> \_\_\_\_\_

adresse \_\_\_\_\_

code postal: | | | | | \_\_\_\_\_

(pays) \_\_\_\_\_

CACHET DE L'ETABLISSEMENT OBLIGATOIRE

Envoyer sous enveloppe affranchie à: **BERIC BP4 92240 MALAKOFF**

**BON DE COMMANDE**

EN LETTRES CAPITALES, S.V.P.

Nom: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_

Code Postal: | | | | | \_\_\_\_\_

(Pays): \_\_\_\_\_

Ci-joint, un paiement de FF \_\_\_\_\_

par  chèque bancaire  CCP  mandat à "PUBLITRONIC"  
ou  justification de virement au CCP de Lille n° 747229A ou  
au Crédit Lyonnais d'Armentières n° 6631-70347B

Etranger: par virement ou mandat Uniquement

Envoyer sous enveloppe affranchie à:

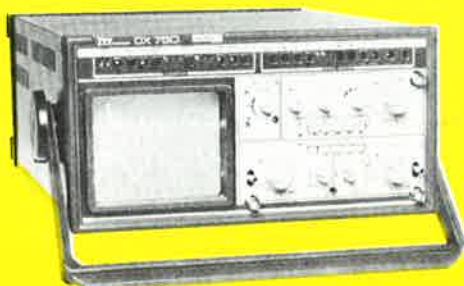
**PUBLITRONIC — B.P. 55 — 59930 LA CHAPELLE D'ARMENTIERES**

ou s'adresser aux revendeurs agréés.

# MATRIX OX 710C

# 2995<sup>F/TTC</sup>

**PRIX  
EXCEPTIONNEL**



## OSCILLOSCOPE A MEMOIRE NUMERIQUE

2 convertisseurs analogique/numérique 2 MHz. Mémoire de 2 K mots par canal. Définition constante de l'affichage. Double lissage de la trace. Sauvegarde en cas de coupure par protection par pile. Analyse du signal mémorisé : gain variable, décalage des traces, loupe (x 32). Modes : Single, Roll, Refresh. Contrôle par microprocesseur. Sortie table traçante.

**OX 750 - 2 x 20 MHz**

A crédit 2197 F comptant + 12 mensualités de 1423,70 F

**17197<sup>F</sup>**

## Oscilloscope double trace 15 MHz

- Écran de 8 x 10 cm.
- Le tube cathodique possède un réglage de rotation de trace pour compenser l'influence du champ magnétique terrestre.
- Bande du continu à 15 MHz (-3 db).
- Fonctionnement en XY.
- Inversion de la voie B ( $\pm$  YB).
- Fonction addition et soustraction ( $YA \pm YB$ ).

- Testeur incorporé pour le dépannage rapide et la vérification des composants (résistances, condensateurs, selfs, semiconducteur). Le testeur de composants présente les courbes courant/tension sur les axes à 90°.
- Le mode de sélection alterné choppé est commandé par le choix de la vitesse de la base de temps.

A crédit : 395 F comptant  
+ 12 mensualités de 245,40 F

**3540<sup>F/TTC</sup>**  
**2995<sup>F</sup> TTC**

+ port  
48 F

DISTRIBUÉ PAR :

Les prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements.



**\*ACER composants**  
42, rue de Chabrol,  
75010 PARIS. ☎ 47.70.28.31  
Telex 643 608



**REUILLY composants**  
79, boulevard Diderot,  
75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17  
Telex 643 608



# TEKTRONIX 2225 : VISEZ PLUS HAUT PAYEZ MOINS CHER.



Dominer sa technologie pour Tektronix c'est être capable, à la fois, d'améliorer ses performances et de baisser ses prix. L'oscilloscope portable Tektronix 2225 en est la preuve : bande passante de 50 MHz ; sensibilité de 500  $\mu$ V pour la mesure des signaux faibles ; balayage alterné pour une analyse détaillée ; système de déclenchement complet et automatique ; plus la simplicité d'utilisation et la fiabilité Tektronix, le tout pour **7500 Francs \***

Pour le prix d'un oscilloscope ordinaire, offrez-vous un Tektronix. Il vous conduira jusqu'à la pointe du possible.

(\* Prix hors taxes au 1.12.86 comprenant 2 sondes et 3 ans de garantie).

## Tektronix®

DISTRIBUÉ PAR :

# ACER

**ACER COMPOSANTS**  
42, rue de Chabrol 75010 PARIS  
Tél. : (1) 47.70.28.31

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

**REUILLY COMPOSANTS**  
79, bd Diderot 75012 PARIS  
Tél. : (1) 43.72.70.17

De 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h du  
lundi au samedi. Fermé lundi matin

# 7500<sup>F/HT</sup>

8895<sup>F</sup> TTC

A CREDIT :  
comptant 895<sup>F</sup>  
+ 18 mensualités  
de 585,50<sup>F</sup>