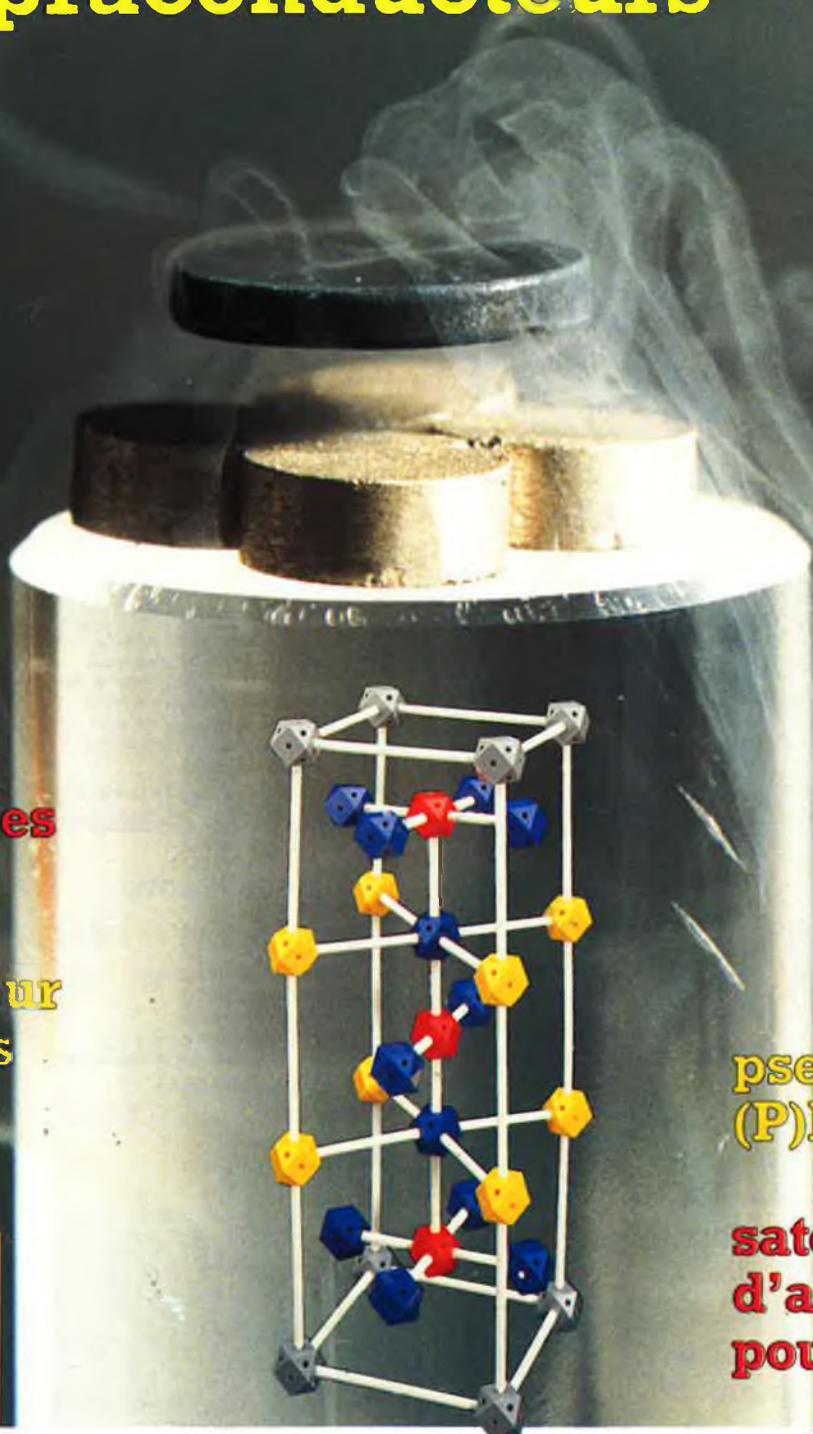


n° 112
octobre
1987

ELEKTOR

électronique

les supraconducteurs



gradeur
pour charges
inductives

convertisseur
N/A 14 bits

pseudo-
(P)ROM

satellite
d'affichage
pour DCF77

M 1531 - 112 - 10,00 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 μ s à 1 s, rapport cyclique réglable jusqu'à 100%.
- Période : 7 gammes de 1 μ s à 1 s + déclenchement externe en manuel.
- Tension de sortie : variable de 1 à 15 V, sortie TTL, impédance de sortie 50 Ω , 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 EN KIT



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

7 - CHRONOPROCESSEUR

- Horloge programmable automatique par réception de signaux codés "FRANCE-INTER" RECEPTEUR 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 μ F en 6 gammes.
- Précision : 1% de la valeur mesurée ± 1 digit ; 10% sur le calibre 20 000 μ 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)
- Fréquence-mètre professionnel de 0,01 Hz à 1,2 GHz. - Impulsimètre - Périodimètre
- 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 fermeté babiné.

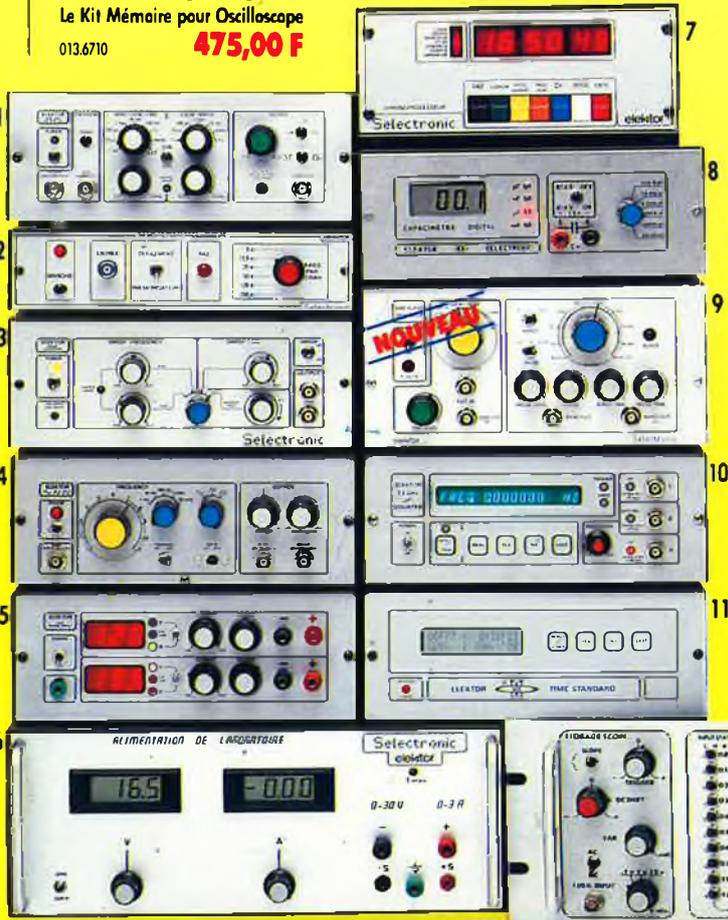
Le Kit Horloge DCF 77
013.6714 **2.100,00 F**

12 - L'ANALYSEUR LOGIQUE

- (81094 - 81141 - 81577)
Caractéristiques générales : - 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



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 Ω.
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 Ω.
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
U_{CB0}	15	15
U_{CE0}	12	12
U_{EB0}	2	2
I_{CAV}	35	35
P_{tot}	180	300
T_j	150	150
R_{thj-a}	0,5	0,3

¹⁾ pour $T_a \leq 60^\circ C$
²⁾ 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:

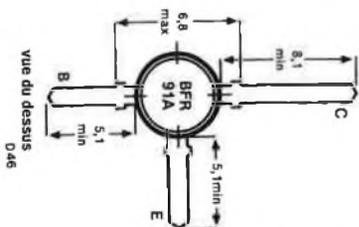
Bordeaux SOLISELEC 26, cours Alsace-Lorraine
Amiens SELAC 7, rue Jean Calvin
Lille LA MAISON DU H.P. 21, rue Nicolas Leblanc
Lyon TOUT POUR LA RADIO 66, cours Lafayette
Lyon LA BOUTIQUE DU H.P. 50, cours de la Liberté
Montpellier PASCAL HIFI 22, rue du Pyla Gesly
Toulouse LA MAISON DU H.P. 8, rue Ozenne
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 Beaurepert
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 mA, U_{CE} = 5 V, f = 500 MHz)

BFR91A: typ. 14 dB (I_C = 30 mA, U_{CE} = 8 V, f = 800 MHz)

Capacité de collecteur C_c:

BFR91: typ. 0,7 pF (I_E = 0 mA, U_{CB} = 10 V, f = 1 MHz)

BFR91A: typ. 0,9 pF (I_E = 0 mA, U_{CB} = 5 V, f = 1 MHz)

Capacité d'émetteur C_e:

BFR91: typ. 2,5 pF (I_C = 0 mA, U_{EB} = 0,5 V, f = 1 MHz)

BFR91A: comme BFR 91

elektor infocarte

information
générale 33

la réactance des
condensateurs

elektor - infocartes

C	10 kHz		100 kHz		1 MHz		10 MHz		100 MHz		1 GHz	
	pF	nF	pF	nF	pF	nF	pF	nF	pF	nF	pF	nF
10	1M6	159 k	16 k	1k6	159 Ω	16 Ω	1.6 Ω	166				
12	1M3	133 k	13 k	1k3	133 Ω	13 Ω	1.3 Ω	193				
15	1M	106 k	11 k	1k	106 Ω	11 Ω	1.1 Ω	1 Ω				
18	884 k	88 k	9 k	884 Ω	88 Ω	9 Ω	88 Ω	009				
22	723 k	72 k	7 k	723 Ω	72 Ω	7 Ω	72 Ω	027				
27	589 k	59 k	5k9	589 Ω	59 Ω	5.9 Ω	589	006				
33	482 k	48 k	4k8	482 Ω	48 Ω	4.8 Ω	408	005				
39	408 k	41 k	4k1	408 Ω	41 Ω	4.1 Ω	421	004				
47	339 k	34 k	3k4	339 Ω	34 Ω	3.4 Ω	304	003				
56	284 k	28 k	2k8	284 Ω	28 Ω	2.8 Ω	208	003				
68	234 k	23 k	2k3	234 Ω	23 Ω	2.3 Ω	203	002				
82	194 k	19 k	1k9	194 Ω	19 Ω	1.9 Ω	129	002				
100	159 k	16 k	1k6	159 Ω	16 Ω	1.6 Ω	106	002				

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 m² !
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 un véritable centrale de mesure. Disposant d'une sonde intégrée au boîtier et d'une sonde externe (longueur de 1 à 2 mètres), cet appareil est capable de déclencher une alarme sonore si un seuil haut ou bas, est dépassé par une des sondes. Ces températures de seuil sont programmables. Une horloge est également intégrée.

339^FTTC



DIGITAUX «LUTRON»

De -50° à +750 °C ces thermomètres, équipés de sondes NI-CR-Ni, assurent 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 qui l'activité grandissent autour du chaud et du froid.

TM 901 C

866^FTTC

TM 902 C

990^FTTC

LA MESURE C'EST PENTA ET ÇA DÉMÉNAGE

HUNG CHANG OS 620

CROTECH 3031

2389^FTTC

2990^FTTC



Un simple trace précis et robuste

Compact et léger, il 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, net, 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 plus de 10 MHz. Impédance 1 MO. 25 pF. Entrée max 400 V. Expansion x 5. Testeur de composants. Poids 6 kg



Fabriquée comme les automobiles

Longtemps ignoré du marché français, HUNG CHANG est pourtant le premier constructeur coréen. Son énorme savoir-faire ? 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 10 MHz. Impédance 1 MO. 20 pF. Entrée max 600 Vpp ou 300 V. Expansion x 5. Trigger int. ou ext. Coupleur AC, 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 MO
348^FTTC



DM25L

30 gammes des transistors.
Test logique. Calibre 2 A.
Lecture 200 MO
690^FTTC



DM800

28 gammes
4 1/2 digits
Fréquencemètre
Bip sonore.
Mémoire
1356^FTTC



OSCILLOSCOPE 9020

2 x 20 MHz équipé d'une ligne à retard
4684^FTTC



GENERATEUR DE FONCTIONS

FG2. Signaux sinus carré, Triangle pulse
1979^FTTC



ALIMENTATION AL 745 AX

560 F

Réglable de 0 à 15 V. Contrôle par volume. Régulation < 1%. Intensité de 0 à 3 A réglable. Contrôle 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 823. Alm. 0 à 30 V/2 A et 0 à 60 V/5 A. **3180 F/TTC**
AL 812. Alm. 0 à 30 V/2 A avec contrôle et réglage de l'intensité. **690 F/TTC**



TIMER A MICROPROCESSEUR

PROMOTION PENTA 297^FTTC

Ce timer commande sur 7 jours des séquences de quelques secondes à plusieurs heures sur ses 4 sorties d'interruption. C'est que sortie peut durer jusqu'à 300 W en 220 V. Vous pouvez aussi utiliser comme horloge de cheval sophistiquée en programmation. L'unique graduel de lumière. La radio ou la machine à café. Particulièrement indiqué pour les aquariums et surtout pour la simulation de présence.

PERCEUSE ET ACCESSOIRES

COFFRET MANICRAFT 232,20 F/TTC
comprendant 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°, adapte sur perceuse de précision (295 F/TTC)
SCIE CIRCULAIRE 18000 TM 372 F/TTC
pour bois, plastiques, métaux tendres et époxy. Aliment. de 12 à 18 V (transfo séparé).

RACKS PROFESSIONNELS

Coillets noirs 19" équipés de 2 poignées sur la face avant en aluminium 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**

SUPPORT DE COMPOSANTS PLATE FORME



14 broches A 14P 9,90
16 broches A 15P 11,50
24 broches A 24P 16,30

CONNECTEURS A SERTIR

14 broches 12,00
16 broches 18,00
24 broches 23,70
40 broches 25,00

CLIP-ON



14 broches 77,80
16 broches 60,00
24 broches 108,00
40 broches 176,40

SUPPORT CI



14 broches 3,40
16 broches 4,50
18 broches 4,90
20 broches 5,90
22 broches 7,20
24 broches 9,90
28 broches 10,90
40 broches 13,50
Broches à wrap vector 72,00

A souder

8 broches 1,50
14 broches 2,10
16 broches 2,30
18 broches 2,80
20 broches 3,70
22 broches 7,20
24 broches 9,90
28 broches 10,90
40 broches 13,50
Broches à wrap vector 72,00

TULIPES

8 broches 2,50
14 broches 4,20
16 broches 4,80
18 broches 5,40
20 broches 9,80
22 broches 6,50
24 broches 7,20
28 broches 6,20
40 broches 11,60

INSERTION NULLE

16 broches 49,50
20 broches 122,00
24 broches 67,80
28 broches 75,30
40 broches 69,80

BROCHES



24 broches 149,00
28 broches 194,00
40 broches 246,00

CONNECTEURS B F

CONNECTEURS HP
HP mâle 41 S 2,70
HP fem 52 S 2,45
Emb HP fem JSHP 1,90
Emb HP mâle JSHP 3,30
Emb HP coupleur 2,50
Prise HP à pression 7,10

RCA mâle 2,50
Fiche RCA mâle or 3,80
RCA fem 2,50
Fiche RCA fem or 9,80
Embase RCA 2,50
Embase CI RCA 6,50

PRISES CALCULATRICES

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



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



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



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

FICHES COAXIALES

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



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 17,20
DB 15 fem à souder 17,50
DB 15 fem coudeuse 19,50
DB 15 coudeuse mâle 14,80
Cabois DB 15 15,40

TYPE BERG A SOUDER

2 broches mâle 3,10
4 broches mâle 4,85
5 broches mâle 5,75
6 broches mâle 9,00
12 broches mâle 11,80
15 broches fem 5,60
17 broches mâle 15,30
25 broches mâle 17,80
2 x 2 broches mâle 10,20
2 x 4 broches mâle 5,60
2 x 8 broches mâle 17,95
2 x 12 broches mâle 8,10
2 x 15 broches fem 19,60
2 x 17 broches mâle 32,20
2 x 25 broches mâle 29,30
2 x 50 broches 39,70
2 broches fem 1,30
4 broches fem 2,10
8 broches fem 4,10
12 broches fem 4,10
17 broches fem 16,40
24 broches fem 11,25
25 broches fem 18,10
2 x 2 broches fem 6,30
2 x 4 broches fem 5,80
2 x 6 broches fem 7,50
2 x 12 broches fem 22,50
2 x 17 broches fem 15,50
2 x 25 broches fem 18,90

DB 15 mâle à sertir 46,30
DB 15 fem à sertir 48,90
DB 25 mâle à souder 18,50
DB 25 fem à souder 23,00
Capot DB 25 11,90
Cabois DB 25 3,80
DB 25 mâle sertir 49,50
DB 25 fem sertir 56,80
DB 25 coudeuse mâle 58,10
DB 25 coudeuse fem 51,00
Cabois DB 25 42,50
DB 37 mâle à souder 32,80
DB 37 fem à souder 39,10
Capot pour DB 37 21,00
DB 37 coudeuse fem 58,20
DB 37 fem à sertir 28,50
DB 50 mâle à souder 54,00
DB 50 fem à souder 48,00
Cabois DB 50 27,40

CENTRONICS



Mâle 14 b à souder 98,00
Mâle 24 b à souder 98,00
Emb 24 b à souder 56,40
Mâle 36 b à souder 36,60
Mâle 36 b à sertir 45,20
Mâle 50 b à sertir 58,50
Emb 36 b à souder 54,00
Emb 36 b à sertir 29,30
Emb 36 b pour CI 99,20
Mâle 36 b à souder câble plat 8, 20
Mâle 50 b à souder 49,00
Emb 50 b à souder 87,00
Emb 50 b à sertir 43,20



Mâle sans interv. 37,50
Fem. sans interv. 43,90
Mâle avec interv. 29,75
Fem. avec interv. 42,85
Mâle 44,80
Femelle 72,20

CONNECTEURS ENCASTRÉS



Floppy 4 broches 19,50
Floppy mâle priong 17,20
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 3,50
2 broches fem 1,95
4 broches fem 2,20
6 broches fem 3,00

IBM

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

BARETTES ET BROCHES

Cont. Shunt 1,90
Barette
lem 36 broches socable 13,30
Mâle coudeuse piture 2,54 44,80
Mâle socable 20 broches 11,90
Tulipe en bande sécable 32 broches 9,60

CONNECTIQUE DIVERSE

Prise LEMO 36,00
A verrouill. fem 36,00
Bananes
Mâle rapide exclus. 8,25
Mâle 4 mm 3,40
Prélongateur 4 mm lem 2,90
4 mm embase 2,25
Mâle 2 mm g 3,50
Embase 2 mm 3,50

BORNIER A VIS

3 plots pour CI 4,80
4 plots 5,20
5 plots 5,30
8 plots 9,25
Prise tel 38,50
Emb tel 25,20
Périel mâle 18,00
Périel fem 23,50
Périel 65511 6,00
BNC mâle 16,20
BNC fem 19,50
BNC châssis 13,60
Fiche mâle PL 250 9,20

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 Ω , 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 Ω , 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 80 MHz. Impédance 1 M Ω , 30 pF. Entrée max 400 V. Expansion x 10. Générateur de signaux carrés 1 MHz. Garantie 2 ans. Livrés 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 μ V/div. Balayage 5 nS/div Impédance 1 M Ω , 25 pF. Entrée maxi 400 V. Expansion x 50. Déclenchement crénelé, auto, normal, trame, ligne TV, monocoup. Couplage alternatif/continu. Réjection HF/BF. Poids 6 kg
Garantie 3 ans. Livré avec 2 sondes.

- Penta 8** 36, rue de Turin, 75008 Paris (magasin). Tél. : 42 93 41 33
- Penta 13** 40, bd Arago, 75013 Paris. Tél. : 43 36 26 05. Métro : Gobelins (service correspondance et magasin)
- Penta 16** 5, rue Maurice-Bourdets, 75018 Paris (magasin). Tél. : 45 24 21 55. Métro : Charles-Michels
- Penta 69** 7, av. Jean-Jaurès, 69007 Lyon. Tél. : 15 73 13 10 39

SPECIAL TV

ANTENNE ACTIVE COULEUR



Cette antenne est spécialement conçue pour une utilisation en bateau. Sa conception la destine aux bateaux, aux caravanes et au camping. L'impédance du préamplificateur à faible niveau de bruit (soufflé) peut se faire soit en 110/220 V - 50 Hz, soit en courant continu de 12 V - 65 mA. En regard de ses performances, ses dimensions réduites étonnent compte tenu des efforts qu'elle fournit. UHF de 20 à 24 dB. VHF de 24 à 26 dB. gain AVIAR : UHF 18 dB, VHF 0 dB. Dimensions : 680 x 470 x 50 mm. Poids : 950 g. **398^F TTC**

ANTENNES INTÉRIEURES



Antenne VHF/UHF couleur spéciale CANAL +. **145^F TTC**

Le antenne spécialement conçue pour la réception des chaînes câblées de nombreux foyers, défavorisés par une position géographique difficile, de capter CANAL +. Elle comprend 5 éléments et 2 locaux. UHF 5 dB - UHF 8 dB. Poids : 700 g. **342^F TTC**

Antenne de type parabolique. **392^F TTC**

METEX L'EXTERMINATEUR



M-3650
690^F TTC
Ce multimètre est un favori de laboratoire. Les amateurs les plus avertis possèdent un transistormètre, 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 626^F TTC **PAN 35C 370^F TTC** **PAN 35 329^F TTC**

Réduire un multimètre à la taille d'une carte de crédit comme le PAN 35 ou à celle d'un gros tourne-pour le ZIP, c'est le travail de miniaturisation qu'ont réalisé les ingénieurs de chez PANTEC. Equipé 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^F TTC
V.C.C. de 200 mV à 1000 V. V.C.A. 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 FITTC
Mêmes caractéristiques que le DM 6018, mais la sonde de température est remplacée par un capacimètre de 2 nF à 20 μ F.

DM 6015 1046 FITTC
Est équipé d'une pince ampèremétrique. V.C.C. de 200 mV à 1000 V. V.C.A. 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, transistormètres et les multimètres étaient rares donc chers. Aujourd'hui LUTRON vous présente sa gamme d'appareils répondant aux spécifications les plus pointues.

ANTENNE CANAL +



Elle comprend une antenne large bande LO 5 à 10, équipée d'un amplificateur à effet de champ qui reçoit les signaux polarisés horizontalement (verticalement), un coupleur VHF/UHF, 5 mètres de câble coaxial et un câble d'adhésif. Grâce à ce kit, recevez chez vous les chaînes câblées de nombreux foyers, défavorisés par une position géographique difficile, de capter CANAL + et les autres chaînes privées sans problème. Bien que cette antenne ne décède pas CANAL + mais assure la réception de ses images dans les meilleures conditions possibles. Pour les heureux possesseurs du décodeur adéquat. **244^F TTC**

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



EVOLUEZ A NOTRE TABLE



VOUS AVEZ UNE CARTE
A JOUER

NOUS AVONS DES ATOUTS

1 ♠

SUPERF

1 Plaque Epoxy simple face
Présensibilisé 200 x 300
1 Perchlorure
1 Révélateur **76^F**
Code : 104225

1 ♠

1 Perceuse P3
1 Support P3 **109^F**
Code : 131020

1 ♣

1 Perceuse turbo 4+
1 Support
1 Etau Minilor **430^F**
Code : 132025

1 ♦

SUPERF

1 Plaque Epoxy double face
présensibilisé 200 x 300
1 Perchlorure
1 Révélateur **93^F**
Code : 104235

PROFITEZ DE NOTRE
DISTRIBUTION

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	2,50	MOS 4011	2,40
BC337	0,90	MOS 4027	3,00
BC547B	1,00	MOS 4049	2,10
OP7418br	3,00	MOS 4089	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 Vert	0,70	Zener 4V 71W	1,00
Led 0 5 Jaune	0,70	12V 1W	1,00

COMPTEZ VOS POINTS

JOKER

MCB-203-10J-02-02M

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'écart 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

SILICON CENTER

20, Bd Rocheplatte - 45000 Orléans

Tél. 38 62 27 05

Horaires d'ouverture : de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h 30 du mardi au samedi - Administration, Société acceptées : tél. pour renseignements

VENTE PAR CORRESPONDANCE CONTRE REMBOURSEMENT + 25 F

Joindre acompte de 50 F

Forfait port 25 F - Port gratuit pour 1 000 F d'achat

74 LS		CMOS		LINEAIRE	
00	2,80 F	158	4,70 F	4000	2,25 F
01	2,80 F	157	4,70 F	4001	2,25 F
02	2,80 F	158	5,40 F	4002	2,25 F
03	2,80 F	160	5,40 F	4003	5,40 F
04	2,80 F	161	5,40 F	4007	2,25 F
05	2,80 F	163	5,40 F	4008	2,25 F
08	2,80 F	164	5,40 F	4005	2,25 F
09	2,80 F	165	6,85 F	4010	2,25 F
10	2,80 F	166	7,20 F	4011	2,25 F
11	2,80 F	169	4,85 F	4012	2,25 F
13	2,80 F	174	5,40 F	4013	3,15 F
14	2,80 F	181	16,20 F	4014	4,50 F
20	2,80 F	190	8,10 F	4015	4,50 F
21	2,80 F	191	6,10 F	4016	3,15 F
22	2,80 F	192	7,50 F	4017	4,95 F
23	2,80 F	193	6,10 F	4018	4,50 F
26	2,80 F	194	6,10 F	4019	4,50 F
30	2,80 F	195	6,10 F	4020	4,50 F
32	2,80 F	197	6,10 F	4021	4,50 F
33	2,80 F	240	7,50 F	4022	4,50 F
37	2,80 F	241	7,50 F	4023	4,50 F
38	2,80 F	243	7,35 F	4024	4,50 F
40	2,80 F	244	7,50 F	4025	2,25 F
42	4,05 F	245	8,45 F	4026	3,80 F
47	8,10 F	247	8,80 F	4027	3,80 F
48	8,10 F	253	4,85 F	4028	4,50 F
49	8,80 F	257	4,65 F	4029	4,50 F
51	2,80 F	258	4,65 F	4030	2,70 F
73	3,05 F	260	4,15 F	4031	9,00 F
74	3,05 F	266	4,15 F	4032	6,30 F
75	3,05 F	273	7,55 F	4033	9,90 F
85	3,80 F	279	4,85 F	4034	16,20 F
86	2,50 F	280	7,90 F	4035	5,40 F
90	4,05 F	283	5,05 F	4036	6,30 F
93	4,05 F	293	6,00 F	4040	4,50 F
95	4,05 F	294	7,85 F	4041	5,40 F
107	3,15 F	353	7,35 F	4042	4,50 F
109	3,15 F	363	4,30 F	4043	4,50 F
112	3,50 F	365	4,50 F	4044	4,50 F
113	3,40 F	367	2,05 F	4045	4,50 F
123	2,60 F	368	4,50 F	4046	5,40 F
124	5,40 F	373	7,70 F	4047	5,40 F
125	2,25 F	374	7,70 F	4048	3,80 F
126	2,25 F	378	7,35 F	4049	3,95 F
132	2,25 F	380	5,95 F	4050	3,78 F
138	4,50 F	393	5,95 F	4051	5,22 F
139	4,50 F	672	14,50 F	4052	5,22 F
153	4,50 F	645	10,00 F	4053	5,22 F
				4054	8,10 F

RADIO PLANS : KITS COMPLETS : CIRCUITS IMPRIMES

Le kit comprend le matériel indiqué dans la liste publiée en fin de la revue avec les circuits imprimés.

N° RP	DESIGNATION	KIT - C1	C1
EL 462	Console de commutation pentel	980,00	300,00
EL	DECODEUR ANTIOPHE	1090,00	190,00
EL 474	CARTE DE SYNCHRO	460,00	106,00
EL 475	1 LIGNE/625	310,00	106,00
EL 476	MIRAS	240,00	106,00
EL 477	CARTE D'ALIMENTATION + 12 V	290,00	60,00
EL 477	CARTE D'ALIMENTATION + 6 V	290,00	60,00
EL 478	GENERATEUR DE TEST VIDEO	TEL	150,00
EL 478	CADRAN TELEPHONIQUE	150,00	60,00
EL 478	AMPLIFI HI FI 25 W-8 Q	TEL	40,00
	AMPLIFI HI FI 50 W-8 Q	TEL	40,00

PROMO

TDA 4565 '10	36,00 F
DL 470 ns '20	29,00 F
TRANSFO 15V 10VA	40,00 F
BOITIER 80x250x180	95,00 F
MICRO 68B21P	15,00 F

QUARTZ

8038	52,80 F
L 126	TEL
146	TEL
200	8,24 F
HA 5195	TEL
KTY 10	TEL

de 3,2768 à 32,768 Mhz 13,00 F

AFFICHEURS

ROUGE	heureur 12,7
ANODE COMMUNE	10,20 F
CATHODE COMMUNE	10,20 F
VERT	
ANODE COMMUNE	14,40 F
CATHODE COMMUNE	14,40 F

REGULATEUR

T0220	5,00 F
7805	5,00 F
7812	5,00 F
7815	5,00 F
7824	5,00 F
7805	5,00 F
7912	5,00 F
7915	5,00 F
T03	
7850	14,00 F
7812	14,00 F
7815	14,00 F
T092	
78L05	4,00 F
78L06	4,00 F

- 15 % PAR 10

MICRO	DIVERS
ADC 0804	59,80 F
ADC 0808	70,50 F
DAI 0800	44,40 F
AY3 1015	49,00 F
AY3 8910	77,50 F
AY3 8912	60,00 F
AY5 1013	TEL
6502 A	58,00 F
6522 A	57,00 F
6802 P	36,00 F
68A02 P	43,00 F
68B02 P	43,00 F
6809 P	61,00 F
6821 P	18,20 F
68A21 P	22,00 F
68B21 P	15,00 F
6840	41,00 F
6845 P	93,00 F
8087	1700,00 F
780 ACPH	30,00 F
780 APIC	33,00 F
V 20	99,00 F
V 30	99,00 F
TMS 3874 N	TEL
8052 AH BASIC	280,00 F
N8126	TEL
2716	33,00 F
2732	43,00 F
2784	34,00 F
2784re	22,00 F
27128	40,00 F
27258	52,00 F
4184 16	15,00 F
4184 12	24,00 F
41256 15	29,00 F
41256 12	39,00 F
Support CI turpe jusqu'à	
equipement	
16 brch	1,40 F
8 brch	1,40 F
20 brch	1,35 F
40 brch	2,90 F
Double lyses	
8 brch	0,60 F
14 brch	1,00 F
16 brch	1,20 F
18 brch	1,25 F
24 brch	1,45 F
28 brch	2,00 F
40 brch	2,60 F
RESISTANCES	
CONDENSATEURS	
- céramique	
- chimique	
SELS	
CONNECTEURS	
DIODES	
LEDIS	
INTERS	
TRANSISTORS	
2N 1711	2,70 F
2N 2219	2,50 F
2N 2222 A	1,80 F
2N 2269	2,80 F
2N 2646	7,20 F
2N 2905	2,35 F
2N 2907	1,60 F
2N 3055	7,80 F
2N 3824	1,10 F
2N 3906	1,10 F
2N 4416	9,00 F
RC 108	1,00 F
BC 237	0,70 F
BC 307	0,70 F
BC 388	0,70 F
BC 327	0,70 F
BC 547	0,70 F
BC 546	0,70 F
BC 557	0,70 F
80 135	2,00 F
80 136	2,00 F
80 234	3,05 F
80 235	3,05 F
80 236	3,40 F
80 237	3,40 F
80 244	5,60 F
80 245	10,80 F
80 440	4,30 F
80 441	4,30 F
80X33	5,30 F
80X34	5,30 F
BF 245	3,40 F
BF 960	7,70 F
BF 981	8,00 F
BF 981	8,40 F
BF 956	13,80 F
BU 208	18,80 F
BU 328	12,90 F
BS 110	7,60 F

PARUTION
DEBUT
NOVEMBRE

143 FF

Vous êtes claustrophobe, hydrophobe, vous faites un complexe d'infériorité parce que vous avez l'impression de "rien y comprendre à l'électronique", pas de panique!

Voici votre bouée de sauvetage. L'électronique? pas de panique! premier tome d'une série d'ouvrages consacrés à l'électronique et conçus tous spécialement à l'intention de ceux qui débutent dans ce domaine.

Disponible très bientôt chez PUBLITRONIC au prix de 143 FF (+ 25 FF de frais de port) (voir bon de commande en encart)

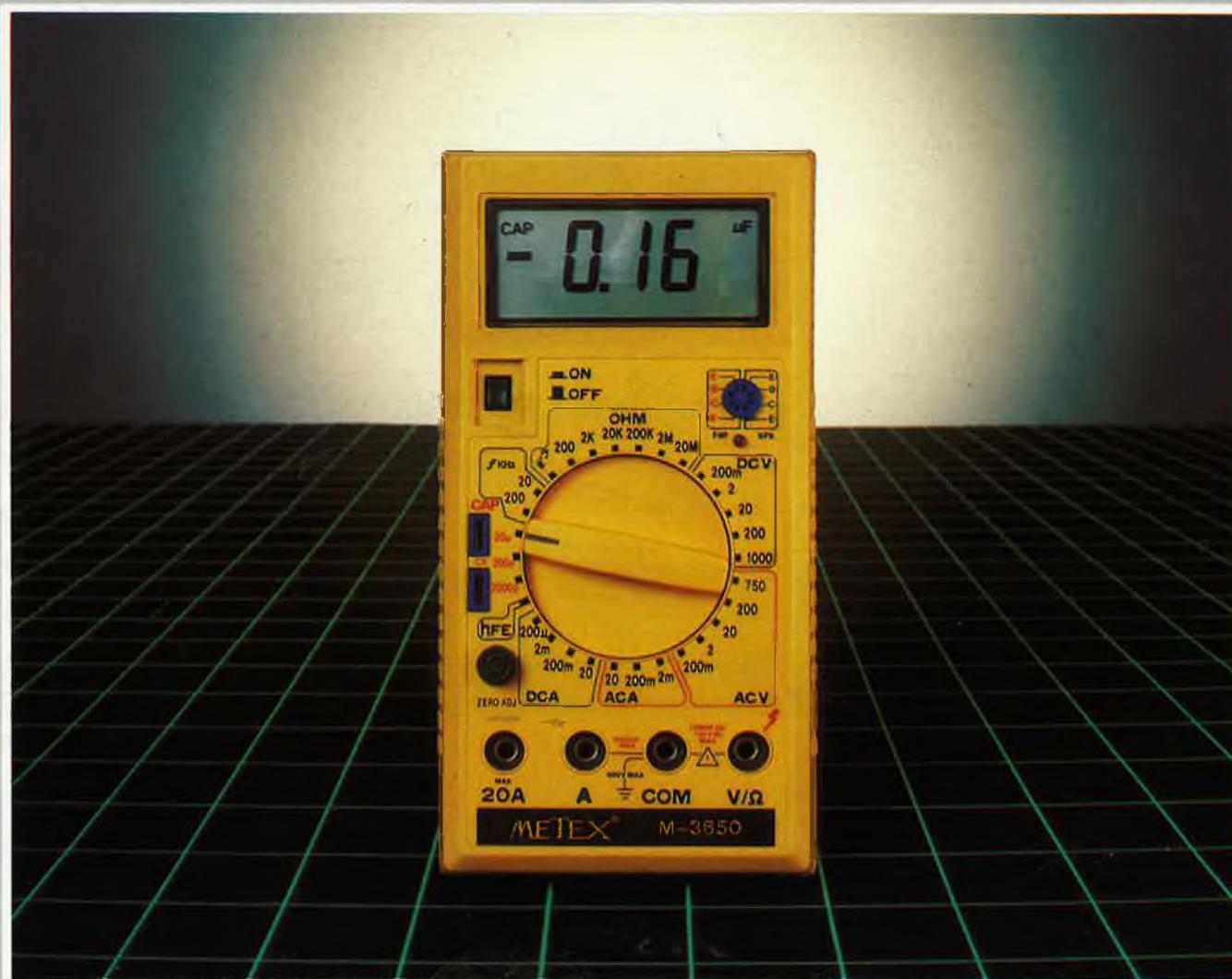
Offre spéciale: si votre bon de commande est posté avant le 1er Novembre 1987 (cachet de la poste faisant foi), nous vous faisons cadeau des frais de port (C'est toujours ça de pris!).



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 - Bât. E - St LAURENT DU VAR
13 - S.E.I. 34 Allée des Terres Marines - CASSIS
25 - REBOUL 72, rue de Trépillot - BESANÇON
27 - VARLET Electr. 35, rue du Mal-Joffre - EVREUX
29 - DÉCIBEL 39, Av. de la Gare - CONCARNEAU
31 - PROELECTRONIQUE 23, Allée Forain François - TOULOUSE
33 - DISCOMP 2 Ch. de la House, LA HOUSE CANEJAN - CESTAS
36 - FLOTEK 44 rue Grande - CHATEAURoux
42 - RADIO SIM 29 rue Paul Bert - St ETIENNE
44 - E 44 65 Quai de la Fosse - NANTES

57 - FACHOT Electr. 5 Bd Robert Sérot - METZ
59 - GENERATION V.P.C. 3 Allée Gabriel - MARCQ EN BAROEIL
68 - FD Composants 18 Rue de la Sinne - MULHOUSE
69 - BERTREM Imp. Jean Cotton - CALUIRE
73 - Electronique 2000 - Villette - AIME
75 - SYPER 60 Rue de Wattignies - PARIS 12^e
75 - PENTASONIC 10 Bd Arago - PARIS 13^e (+ PENTA 16 et 8)
75 - RADIO TV DOUANE 4 Rue Yves Toudic - PARIS 10^e
92 - M 3 A 31 Bd de la République - FONTENAY AUX ROSES
(Liste exhaustive sur demande)

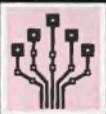
60, rue de Wattignies
75580 PARIS CEDEX 12

Tél. : (1) 43.42.20.50

Télex 213 005

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

 <p>ADVANCED ELECTRONIC DESIGN</p> <p>TOUS LES COMPOSANTS ELECTRONIQUES PROFESSIONNELS ET SERVICES</p>	<p><i>le service en plus!</i></p>	<p>HORAIRE — TELEPHONES — TELEX</p> <p>LUNDI-VENDREDI 06.12/13-18 SAMEDI 06.12/13-17 TELEPHONES 467.26.25 — 467.26.22 TELEX 36184F</p>	<p>ACCES</p> <p>METRO PORTE DE CHOISY 305 (R3A-R3B-R3C) ROUTE N°95/A 2200M SITUAT A COTE DE LEROY MERLIN</p>																																																																																																							
		<p>— INFORMATIONS DIVERSES —</p> <p>LES PRIX AFFICHES SONT HORS TAXES (T.V.A. 6%) ET CONCERNENT NOS CLIENTS DE COMPTE A POUR NOS CLIENTS SANS COMPTE IL Y A LIEU DE LES MAJORER DE 7%</p> <p>LES FRAIS DE PORT NE SONT PAS INCLUS A TITRE INDICATIF POUR LES COLIS DE POIDS INF A 1KG ILS SONT A 15.50FTTC</p> <p>CONDITIONS GENERALES DE VENTE SUR DEMANDE</p>	<p>Kit Synthèse de parole pour IMB-PC. (documentation contre 3F en timbres postes)</p>	<p>CONV A/D ABITS 8054 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 256K ESP MEMOIRE ETC ETC</p>																																																																																																						
<table border="1"> <tr> <td>DAC08</td><td>25.95</td><td>A73500</td><td>22.25</td></tr> <tr> <td>ADCO805</td><td>50.71</td><td>ADC805</td><td>31.75</td></tr> <tr> <td>TMS355E</td><td>118.78</td><td>TMS1943NL</td><td>36.45</td></tr> <tr> <td>UA78540</td><td>25.30</td><td>TL783C</td><td>34.95</td></tr> <tr> <td>IM6402</td><td>22.26</td><td>MC3440A</td><td>40.05</td></tr> <tr> <td>MC3443</td><td>40.05</td><td>MC3443A</td><td>40.05</td></tr> <tr> <td>MC3446</td><td>40.05</td><td>MC3447</td><td>30.75</td></tr> <tr> <td>MC3469</td><td>72.52</td><td>MC3470</td><td>38.11</td></tr> <tr> <td>MC68B02</td><td>35.07</td><td>MC68B21</td><td>34.57</td></tr> <tr> <td>68000Pr</td><td>231.86</td><td>68011</td><td>18.25</td></tr> </table>	DAC08	25.95	A73500	22.25	ADCO805	50.71	ADC805	31.75	TMS355E	118.78	TMS1943NL	36.45	UA78540	25.30	TL783C	34.95	IM6402	22.26	MC3440A	40.05	MC3443	40.05	MC3443A	40.05	MC3446	40.05	MC3447	30.75	MC3469	72.52	MC3470	38.11	MC68B02	35.07	MC68B21	34.57	68000Pr	231.86	68011	18.25	<table border="1"> <tr> <td>V20-8MHZ</td><td>129.85</td><td>8K x 8-CMOS</td><td>25.72</td></tr> <tr> <td>V30-8MHZ</td><td>147.56</td><td>4164-200ns</td><td>9.36</td></tr> <tr> <td>41256-120ns</td><td>27.15</td><td>4164-150ns</td><td>11.70</td></tr> <tr> <td>41256-150ns</td><td>25.27</td><td>PIA-6821</td><td>11.38</td></tr> <tr> <td>32K x 8-CMOS-120ns</td><td>138.70</td><td>27C256-250ns</td><td>52.41</td></tr> </table>	V20-8MHZ	129.85	8K x 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 x 8-CMOS-120ns	138.70	27C256-250ns	52.41	<p>— LE SUPER-MICRO — (75.95 FT)</p> <table border="1"> <tr> <td>HM6514</td><td>37.10</td><td>2817</td><td>216.39</td></tr> <tr> <td>4116-200</td><td>14.76</td><td>TMS4416</td><td>27.82</td></tr> <tr> <td>4164</td><td>11.70</td><td>41256</td><td>25.27</td></tr> <tr> <td>41262</td><td>125.21</td><td>MK48202</td><td>130.68</td></tr> <tr> <td>M2716</td><td>37.10</td><td>2732</td><td>43.84</td></tr> <tr> <td>2764</td><td>40.47</td><td>27128</td><td>43.84</td></tr> <tr> <td>27256</td><td>50.59</td><td>27512</td><td>104.25</td></tr> <tr> <td>27C256</td><td>52.41</td><td>27C32</td><td>32.61</td></tr> <tr> <td>4364/6264</td><td>37.52</td><td>43286</td><td>138.70</td></tr> <tr> <td>TPB24S10</td><td>26.98</td><td>TPB28L22</td><td>66.61</td></tr> <tr> <td>SG3525</td><td>28.67</td><td>UPD5101</td><td>28.25</td></tr> </table>	HM6514	37.10	2817	216.39	4116-200	14.76	TMS4416	27.82	4164	11.70	41256	25.27	41262	125.21	MK48202	130.68	M2716	37.10	2732	43.84	2764	40.47	27128	43.84	27256	50.59	27512	104.25	27C256	52.41	27C32	32.61	4364/6264	37.52	43286	138.70	TPB24S10	26.98	TPB28L22	66.61	SG3525	28.67	UPD5101	28.25
DAC08	25.95	A73500	22.25																																																																																																							
ADCO805	50.71	ADC805	31.75																																																																																																							
TMS355E	118.78	TMS1943NL	36.45																																																																																																							
UA78540	25.30	TL783C	34.95																																																																																																							
IM6402	22.26	MC3440A	40.05																																																																																																							
MC3443	40.05	MC3443A	40.05																																																																																																							
MC3446	40.05	MC3447	30.75																																																																																																							
MC3469	72.52	MC3470	38.11																																																																																																							
MC68B02	35.07	MC68B21	34.57																																																																																																							
68000Pr	231.86	68011	18.25																																																																																																							
V20-8MHZ	129.85	8K x 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 x 8-CMOS-120ns	138.70	27C256-250ns	52.41																																																																																																							
HM6514	37.10	2817	216.39																																																																																																							
4116-200	14.76	TMS4416	27.82																																																																																																							
4164	11.70	41256	25.27																																																																																																							
41262	125.21	MK48202	130.68																																																																																																							
M2716	37.10	2732	43.84																																																																																																							
2764	40.47	27128	43.84																																																																																																							
27256	50.59	27512	104.25																																																																																																							
27C256	52.41	27C32	32.61																																																																																																							
4364/6264	37.52	43286	138.70																																																																																																							
TPB24S10	26.98	TPB28L22	66.61																																																																																																							
SG3525	28.67	UPD5101	28.25																																																																																																							
<table border="1"> <tr> <td>80C31</td><td>74.20</td><td>82C55</td><td>5.24</td></tr> <tr> <td>80C35</td><td>50.71</td><td>82C59</td><td>13.78</td></tr> <tr> <td>80C39</td><td>50.71</td><td>82C83</td><td>23.52</td></tr> <tr> <td>80C85</td><td>32.26</td><td>82C86</td><td>25.35</td></tr> <tr> <td>80C86</td><td>181.25</td><td>R65C02-2</td><td>23.35</td></tr> <tr> <td>80C86</td><td>81.25</td><td>R65C22-2</td><td>72.51</td></tr> <tr> <td>82C30</td><td>50.08</td><td>R65C32</td><td>155.99</td></tr> <tr> <td>82C51</td><td>50.71</td><td>R65C45</td><td>24.75</td></tr> <tr> <td>82C55</td><td>54.08</td><td>R65C51</td><td>112.83</td></tr> <tr> <td>28C CMOS</td><td>57.75</td><td>MC46805</td><td>126.60</td></tr> <tr> <td>MC46816</td><td>85.77</td><td>MSM5204</td><td>136.35</td></tr> </table>	80C31	74.20	82C55	5.24	80C35	50.71	82C59	13.78	80C39	50.71	82C83	23.52	80C85	32.26	82C86	25.35	80C86	181.25	R65C02-2	23.35	80C86	81.25	R65C22-2	72.51	82C30	50.08	R65C32	155.99	82C51	50.71	R65C45	24.75	82C55	54.08	R65C51	112.83	28C CMOS	57.75	MC46805	126.60	MC46816	85.77	MSM5204	136.35	<p>les prix sont donnés à titre indicatif.</p>	<p>ET NATURELLEMENT TOUS LES CIRCUITS INTEGRES PROFESSIONNELS DE TOUTES LES GRANDES MARQUES</p>																																																												
80C31	74.20	82C55	5.24																																																																																																							
80C35	50.71	82C59	13.78																																																																																																							
80C39	50.71	82C83	23.52																																																																																																							
80C85	32.26	82C86	25.35																																																																																																							
80C86	181.25	R65C02-2	23.35																																																																																																							
80C86	81.25	R65C22-2	72.51																																																																																																							
82C30	50.08	R65C32	155.99																																																																																																							
82C51	50.71	R65C45	24.75																																																																																																							
82C55	54.08	R65C51	112.83																																																																																																							
28C CMOS	57.75	MC46805	126.60																																																																																																							
MC46816	85.77	MSM5204	136.35																																																																																																							
<p>MONITEURS MONOCHROMES H RESOLUTION</p> <p>BANDE PAS 30MHZ — RESOL. 1000PTS/CENTRE</p> <p>ENTREES TTL (COMPOSITE EN OPTION)</p> <p>FORMATS 5" — 6" — 8" — 12" — 14"</p> <p>ECRANS VERT — AMBRE — NOIR ET BLANC</p> <p>BIFREQUENCE — DIST.GEOM. INF. A 2%</p> <p>FREQ. 48.63KHZ/15625-18500 KHZ</p>	<p>AED → LE PLUS GRAND CHOIX DE COMPOSANTS PROFESSIONNELS. LE SERVICE EN PLUS!</p>	<p>LISTE DES POINTS DE VENTES</p> <table border="1"> <tr> <td>52</td><td>CONCEPT INFORM</td><td>3181 44 41</td></tr> <tr> <td>64</td><td>CODIFOR</td><td>2833 55 59</td></tr> <tr> <td>75</td><td>Roux Electronique</td><td>4084 72 32</td></tr> <tr> <td>77</td><td>SANTEL</td><td>4008 44 20</td></tr> </table>	52	CONCEPT INFORM	3181 44 41	64	CODIFOR	2833 55 59	75	Roux Electronique	4084 72 32	77	SANTEL	4008 44 20																																																																																												
52	CONCEPT INFORM	3181 44 41																																																																																																								
64	CODIFOR	2833 55 59																																																																																																								
75	Roux Electronique	4084 72 32																																																																																																								
77	SANTEL	4008 44 20																																																																																																								
	<p>Programmateur de PAL + EPROMS Compatible IBM-PC → 3204.05</p>	<p>FAITES CONFIANCE A NOS REVENDEURS</p> <p>VOUS TROUVEREZ AUPRES D'EUX LES MEMES QUALITES DE SERVICE QUE CHEZ NOUS</p>																																																																																																								



C.I.F.
CIRCUIT IMPRIME FRANCAIS

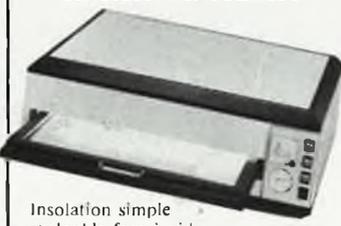
Fabrique 40 machines et plus de 1 000 articles pour circuits imprimés.

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 x 400/400 x 500
et 500 x 600 mm.

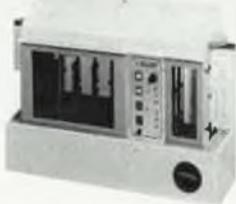


Monté ou en kit
200x400 mm

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 x 900 mm.



Machine à mousse.
Gravure avec chauffage.

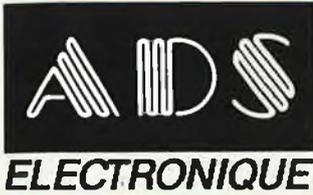
Distributeur exclusif pour la Belgique et le Luxembourg

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

Demandez le catalogue C.I.F.

NOM

Adresse



à MONTPARNASSE

16, rue d'Odessa - 75014 Paris
Tél. 43.21.56.94

Métro : Montparnasse ou Edgard Quinet.

SERVICE EXPEDITION RAPIDE
Forfait Port : 35 F

Ouvert de 10 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h.
Tous les jours du mardi au samedi.

Prix donnés à titre indicatif pouvant être modifiés sans préavis
Administration : paiement comptant

LINEAIRE

AFFICHEUR	LF	338 K	140 00	723 5	17 00	MOC	PONT DE DIODE	7818 1A	7 00	SAS	720 A	27 00	910	12 00	1102 SP	23 00	3560	72 00
AC Rouge	351	11 00	348	6 30	33 00	3020	15 00	7824 1A	7 00	560	28 50	940	27 00	1151	9 00	3571	58 00	
Verif	353	11 00	345	20 00	741 H	5 00	1A 500V	79 L 05	5 00	570	28 50	800	15 00	1170	22 00	3810	37 60	
CC Rouge	355	11 00	350 K	69 00	747	19 00	2A 100V	79 L 12	5 00	580	28 50	810 S	15 00	1200	24 00	4431	15 00	
Verif	356	11 00	358	8 00	748	19 00	5A 80V	79 L 15	5 00	590	28 50	850	15 00	1405	13 00	4445	15 00	
Criseux Liquides	357	11 00	360	75 00	1458	8 00	25A	79 L 18	5 00	600	33 00	860	33 00	1410	47 00	4550/65	56 00	
365 Digite			378	31 00	1459	20 00	585	79 L 24	5 00	610 B 12	27 00	920	20 00	1418	12 00	5850	45 50	
49 Digite			380	15 00	2907	45 00	586	79 L 24	5 00	621 AX 1	75 00	940	36 00	1510	38 00	7000	38 00	
			381 A	47 00	2911	32 00	587	7905 1A	7 00	622 P	60 00	950	22 00	1510	38 00	7050	38 00	
			381 N	29 00	3900	13 00	571	7908 1A	7 00	622 P	60 00	950	22 00	1510	38 00	7050	38 00	
			382	20 00	3909 N	13 00	544	Roux cadexes		640	39 00	1002	28 80	1550	30 00			
			383 T	38 00	3911	23 00	5532	hexa	30 00	611 B 12	27 00	1005	30 00	2002	12 50			
			386	15 00	3914	54 00	5534	CTN 470 G	8 00	611 B 12	27 00	1006	23 00	2002	15 00			
			387	19 00	3915	54 00		Stylole		611 B 12	27 00	1010	17 00	2003	32 00			
			388 N	22 00	3918	48 00		MC 7805 CK	29 00	611 B 12	27 00	1015	18 50	2004	32 00			
			390	28 00	4502	19 00		MC 7812 CK	29 00	611 B 12	27 00	1020	24 00	2005	38 00			
			391	25 00	4741	19 00		MC 7805 CK	29 00	611 B 12	27 00	1025	24 00	2006	23 00			
			392	8 00				MC 7812 CK	29 00	611 B 12	27 00	1030	24 00	2007	38 00			
			393 T	38 00				MC 7912 CK	28 00	611 B 12	27 00	1035	24 00	2008	38 00			
			394	15 00						611 B 12	27 00	1040	24 00	2009	38 00			
			395	15 00						611 B 12	27 00	1045	24 00	2010	38 00			
			396	15 00						611 B 12	27 00	1050	24 00	2011	38 00			
			397	19 00						611 B 12	27 00	1055	24 00	2012	38 00			
			398 N	22 00						611 B 12	27 00	1060	24 00	2013	38 00			
			399	28 00						611 B 12	27 00	1065	24 00	2014	38 00			
			400	25 00						611 B 12	27 00	1070	24 00	2015	38 00			
			401	7 50						611 B 12	27 00	1075	24 00	2016	38 00			
			402	15 00						611 B 12	27 00	1080	24 00	2017	38 00			
			403 T	38 00						611 B 12	27 00	1085	24 00	2018	38 00			
			404	8 00						611 B 12	27 00	1090	24 00	2019	38 00			
			405	15 00						611 B 12	27 00	1095	24 00	2020	38 00			
			406	15 00						611 B 12	27 00	1100	24 00	2021	38 00			
			407	19 00						611 B 12	27 00	1105	24 00	2022	38 00			
			408 N	22 00						611 B 12	27 00	1110	24 00	2023	38 00			
			409	28 00						611 B 12	27 00	1115	24 00	2024	38 00			
			410	25 00						611 B 12	27 00	1120	24 00	2025	38 00			
			411	7 50						611 B 12	27 00	1125	24 00	2026	38 00			
			412	15 00						611 B 12	27 00	1130	24 00	2027	38 00			
			413 T	38 00						611 B 12	27 00	1135	24 00	2028	38 00			
			414	8 00						611 B 12	27 00	1140	24 00	2029	38 00			
			415	15 00						611 B 12	27 00	1145	24 00	2030	38 00			
			416	15 00						611 B 12	27 00	1150	24 00	2031	38 00			
			417	19 00						611 B 12	27 00	1155	24 00	2032	38 00			
			418 N	22 00						611 B 12	27 00	1160	24 00	2033	38 00			
			419	28 00						611 B 12	27 00	1165	24 00	2034	38 00			
			420	25 00						611 B 12	27 00	1170	24 00	2035	38 00			
			421	7 50						611 B 12	27 00	1175	24 00	2036	38 00			
			422	15 00						611 B 12	27 00	1180	24 00	2037	38 00			
			423 T	38 00						611 B 12	27 00	1185	24 00	2038	38 00			
			424	8 00						611 B 12	27 00	1190	24 00	2039	38 00			
			425	15 00						611 B 12	27 00	1195	24 00	2040	38 00			
			426	15 00						611 B 12	27 00	1200	24 00	2041	38 00			
			427	19 00						611 B 12	27 00	1205	24 00	2042	38 00			
			428 N	22 00						611 B 12	27 00	1210	24 00	2043	38 00			
			429	28 00						611 B 12	27 00	1215	24 00	2044	38 00			
			430	25 00						611 B 12	27 00	1220	24 00	2045	38 00			
			431	7 50						611 B 12	27 00	1225	24 00	2046	38 00			
			432	15 00						611 B 12	27 00	1230	24 00	2047	38 00			
			433 T	38 00						611 B 12	27 00	1235	24 00	2048	38 00			
			434	8 00						611 B 12	27 00	1240	24 00	2049	38 00			
			435	15 00						611 B 12	27 00	1245	24 00	2050	38 00			
			436	15 00						611 B 12	27 00	1250	24 00	2051	38 00			
			437	19 00						611 B 12	27 00	1255	24 00	2052	38 00			
			438 N	22 00						611 B 12	27 00	1260	24 00	2053	38 00			
			439	28 00						611 B 12	27 00	1265	24 00	2054	38 00			
			440	25 00						611 B 12	27 00	1270	24 00	2055	38 00			
			441	7 50						611 B 12	27 00	1275	24 00	2056	38 00			
			442	15 00						611 B 12	27 00	1280	24 00	2057	38 00			
			443 T	38 00						611 B 12	27 00	1285	24 00	2058	38 00			
			444	8 00						611 B 12	27 00	1290	24 00	2059	38 00			
			445	15 00						611 B 12	27 00	1295	24 00	2060	38 00			
			446	15 00						611 B 12	27 00	1300	24 00	2061	38 00			
			447	19 00						611 B 12	27 00	1305	24 00	2062	38 00			
			448 N	22 00						611 B 12	27 00	1310	24 00	2063	38 00			
			449	28 00						611 B 12	27 00	1315	24 00	2064	38 00			
			450	25 00						611 B 12	27 00	1320	24 00	2065	38 00			
			451	7 50						611 B 12	27 00	1325	24 00	2066	38 00			
			452	15 00						611 B 12	27 00	1330	24 00	2067	38 00			

CIRCUITS INTÉGRÉS

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

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

Autres TTL série 74xx. Nous consulter

Table of TTL series 74xx integrated circuits with columns for part number, price, and other details.

74 HC

Table of 74 HC series integrated circuits with columns for part number, price, and other details.

74 HCT

Table of 74 HCT series integrated circuits with columns for part number, price, and other details.

74 LS

Table of 74 LS series integrated circuits with columns for part number, price, and other details.

74 S

Table of 74 S series integrated circuits with columns for part number, price, and other details.

C.I. Intégrés divers

Table of various integrated circuits (C.I. Intégrés divers) with columns for part number, price, and other details.

Main table of integrated circuits with columns for part number, price, and other details.

Table of integrated circuits with columns for part number, price, and other details.

COMPOSANTS INFORMATIQUE

MICROPROCESSEUR - MEMOIRE PERIPHERIQUE

Table of microprocessors and peripheral memory components.

Mémoire

Table of memory components.

Ram statique

Table of static RAM components.

Eeprom

Table of EEPROM components.

Eeprom

Table of EEPROM components.

COMPOSANTS ACTIFS

Transistors Germanium Silicium

Table of active components including transistors, diodes, and other semiconductor devices.

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,-	2784	200,-
2732	180,-	27128 MSX	250,-
2764	Horloge à l'atome 200,-		

Autres PROM, nous consulter
IC 10 en IC 20 = 825/123 42,-

Circuits divers

BPW 34	21,-	TY 6008	13,-
KV 1236	58,-	MID 400	53,-
UES 1402	36,-	RPV 97	150,-
KTY 10	18,-	STK 077	115,-
TIL 78	8,50	TP 1320	578,-
FTP 100	12,-	KP 101A	289,-
MOC 3020	20,-	SW 504	207,-
OPL 100-1	65,-	BB 112	9,-
BA 280	2,50	BB 609	13,-
BAT 85	2,-	OA 95	2,-
MV 1401	282,-	TIL 111	9,-
OA 91	2,-	BB 05G 0FF643	8,-
Sonde 104553001	2,-	BYV 27-150	4,-
BP 103	21,-	BYV 28-100	5,-
BB 405G-0F643	6,-	UT 200 LHB	550,-
Humidistances	152,-	SIOV S07K250	7,-
STK 084	182,-	SIOV S10K625	7,-
BB 212	18,-	SS02 CHK11	233,-
PID 11	255,-		
BR 100	4,-		

Afficheurs

D 100 FK	13,-	MAN 6650	42,-
D 350 FK	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,-	TIL 333	9,-
HP 5082 7611	38,-	Led Ø8 rouge	4,-
HP 5082 7414	115,-	Led Ø8 verte	4,-
HP 5082 7750	23,-	Led Ø8 jaune	4,-
HP 5082 7760	23,-	35 P 5 x 5 Led	86,-
HP 5082 7751	26,-	16207 (2 x 18 car)	329,-
HP 5082 7756	22,-		
IND 4743	19,-	Cristaux liquides	
IND 71 A	16,-	3 Digits 1/2	105,-
MAN 74	25,-	4 Digits 1/2	220,-
MAN 81A	37,-	7 Digits 1/2	577,-
MAN 4610	30,-	3808502H	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	280,-
150 VA	Sec 2 x 12-18-22-27-33	315,-
220 VA	Sec 2 x 12-24-30-38	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 µH à 560 µH
28 valeurs 8,-
Sels d'arrêt HF de 1mH à 400 mH de 8 à 18, 17 valeurs svf forme

Bobines TOKO	SFE 5,5 MHz	15,-
KAC 6184A	SFE 6,5 MHz	12,-
KACS 4520	SFE 10,7 MHz	12,-
KACS 586	SFD 455 S4	37,-
KACS 3893 A	QUARTZ en MHz	15,-
KACS 3333	0,032768	19,-
KACS 3334	01	275,-
KACS 3335	12	137,-
KANAK 3337	10,18432	52,-
KENK 4028	2,4576GM	54,-
KXNSK 4172	2,4576PM	35,-
L 4100 A	9,25	46,-
L 4101 A	2,560	125,-
85 ACS 3001	11,3	125,-
113CN2K159	3,2768	35,-
113CN2K218	3,579545	35,-
113CN2K241	3,6864	35,-
113CN2K509	4	40,-
113CN2K781	4,096	62,-
7000-147	12,4194304	35,-
A1	4,433619	38,-
A2	15,4	40,-
DION/84414	5,9152	32,-
DION/83201	5,120	35,-
DIIN/85303	5,185	35,-
E526-1NA100 114	6,144	32,-
LMCS 4102A	11,64	32,-
RAN 10A 6845	6,5536	32,-
RMC 2A 6262 10	7,2	155,-
RMC 2A 6263 9	8,33	32,-
RMC 2A 6264 9	8,8	105,-
TKACS 34343 9	8,867	68,-
TKANS 32696 12	9,218	140,-
TKXC 34503 10	10	32,-
A018 85152 17	10,240	38,-
SH 10683 (68mH)	36,-	10,738635 32,-
		11 67,-
		11,0592 58,-
		11,644 67,-
		12 32,-
		75VXA Ø18 YSU 18,-
		12,40625 44,-
		13,875 32,-
		14 35,-
		15 32,-
		15,20 32,-
		20 110,-
		25 670 32,-
		27 32,-
		27,125 32,-
		30 34,-
		36 34,-
		40,125 140,-
		50 69,-
		50 69,-
		57 81,-
		57 81,-
		147,8125 140,-

Filtres céramique MURATA

75VXA Ø18 YSU 18,-	12,40625 44,-
BFU 455 KS 10,-	13,875 32,-
BL 30 HA 28,-	14 35,-
CDA 450 A 24,-	15 32,-
CDA 5,5MHz 15,-	20 110,-
CFW 455 D 51,-	25 670 32,-
CFW 455 HT 90,-	27 32,-
CFW 455HKK6 70,-	27,125 32,-
CFW 455D 3P 50,-	36 34,-
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° 81/62	
83551 Générat. 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 Capacité	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/Centronic	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 µP	2200,-
EPS 85001 Ampli puissance	
hybride	430,-

ELEKTOR N° 80	
EPS 85006 Etage d'entrée pour	
fréquencemètre	1018,-

Fréquencemètre à µP complet avec face avant et coffret métal 3424,-
µP 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	1493,-
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,-
85087 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 "Algorithme de programmation" ex. 2784 = 30 sec. au lieu de 7 mn.

Nouveaux µROM 2000 (1 M Bits)
Monté 5200,-



ELEKTOR N° 95	
EPS 86039 µ-Interface à 8 relais	548,-
ELEKTOR N° 96	
EPS 86042 Module condensateur	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,-
HFP 511	398,-
Convert. L.N.C. SATSTAR 650	4280,-
Condo CMS 10 pF	4,-
Condo CMS 1 NF	3,-
Condo CMS 10 NF	52,-
Condo (trapézoïdal) 1 NF	3,-
Condo transfert 10 pF	4,-
Condo transfert 1 pF	4,-
Antenne parabol. Ø1,50 m	5 200,-

ELEKTOR N° 101	
EPS 86082-2 Récept. TV satellite	1386,-
EPS 86110 Altimètre	967,-

ELEKTOR N° 102	
86120 Multimètre CI PPAL	1110,-
84012-2 Multimètre CI VISU	442,-
Multimètre : Résistances 0,1% 19,-	
9MΩ 0,1% 32,-	

ELEKTOR N° 103	
EPS 86082-3 Acc. modul. récep. TV sat.	517,-
EPS 87003 Cde mouteur pas à pas	996,-
EPS 86125 Cartouche limer 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 Epigrammat. 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 87408 Sablier électronique	335,-
EPS 87076 Chargeur accus Cd-Ni 706,-	

ELEKTOR N° 108	
EPS 87099 Multim. num. 3 CH3/4	979,-
EPS 87100 Testeur de comp.	235,-
EPS 87087 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	
pont de Wien	55,-
EPS 87448 Mesure num.	
rapport cyclique	191,-
EPS 87653 Machine à sous	215,-
EPS 87468 Volt/Amp num.	292,-
EPS 87518 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	287,-
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 86 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'éprogrammateur. 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:

Rési et Transi n° 2 "Touche pas à ma bécane"
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'adopter 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 Publitronic, chacun décrivant des montages simples et pratiques dans un domaine spécifique:

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

Electronique 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 Publitronic
— chez les libraires
— chez Publitronic, 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	254	ADC 0804CN	48.00	LM 334	11.00	ML 923	59.00	TDA 1024	15.00	TL 783CKC	30.00	DR 2240	22.00	1 MHz	58.00	4000	2.00	27102	9.00	9055A	35.00	Female	8.00	
01	3.00	150	ADC 0808CN	140.00	LM 335Z	12.00	ML 924	75.00	TDA 1026	32.00	TDA 1026	32.00	DR 424P	17.00	1.8432	24.00	4001	2.00	2114	18.00	9055B	35.00	Female	15.00	
02	3.50	180	ADC 0816	280.00	LM 335Z	5.00	ML 925	65.00	TDA 1028	19.00	TMS 1003	59.00	DR 423E	85.00	2	22.00	4007	2.00	2124	15.00	9055C INTEL	35.00	Female	5.00	
03	4.00	180	ADC 0832	280.00	LM 335Z	15.00	ML 926	65.00	TDA 1030	24.00	TMS 1003	59.00	DR 423E	85.00	2	22.00	4007	2.00	2124	15.00	9055D INTEL	35.00	Female	5.00	
04	3.50	150	ADC 3111CN	120.00	LM 335V	39.00	ML 928	78.00	TDA 1032	9.00	TMS 1122	38.00	DR 423E	165.00	3.7595	5.00	4000	2.50	2716	35.00	9055E INTEL	2740.00	Female	18.00	
05	4.00	174	ADC 3146	7.50	LM 335	55.00	ML 929	28.00	TDA 1048	39.00	TMS 1943	38.00	DR 423E	37.00	4	5.00	4009	6.00	2722	38.00	9055F INTEL	35.00	Female	5.00	
06	6.00	185	ADC 3060E	32.00	LM 339	7.00			SO 41E	18.00	TDA 1047	37.00	DR 423E	37.00	4	5.00	4009	6.00	2732	38.00	9055G INTEL	35.00	Female	5.00	
07	6.00	185	ADC 3080E	9.00	LM 346	7.00	MM 5213	60.00	SO 42E	32.00	TDA 1053	38.00	DR 423E	37.00	4	5.00	4009	6.00	2732	38.00	9055H INTEL	35.00	Female	5.00	
08	4.00	2.50	ADC 3085E	13.00	LM 350K	58.00	MM 53200	58.00	SO 42P	15.00	TDA 1054M	19.00	DR 423E	37.00	4	5.00	4009	6.00	2732	38.00	9055I INTEL	35.00	Female	5.00	
09	4.00	2.50	ADC 3100	24.00	LM 350K	5.00	MM 58174	58.00			TDA 1059	9.00	DR 427B	15.00	2	5.00	4011	2.50	2764 G1 V	34.00	9055J INTEL	1980.00	Female	25.00	
10	4.50	180	ADC 3140E	14.50	LM 350 B	68.00	MM 58274	180.00			TDA 1062	15.00	DR 423E	59.00	16	5.00	4012	3.00	2764 G2 V	34.00	9055K INTEL	2000.00	Female	25.00	
11	4.50	180	ADC 3140E	14.50	LM 350 B	68.00					TDA 1062	15.00	DR 423E	59.00	16	5.00	4012	3.00	2764 G2 V	34.00	9055L INTEL	2000.00	Female	25.00	
12	4.50	180	ADC 3140E	14.50	LM 350 B	68.00					TDA 1062	15.00	DR 423E	59.00	16	5.00	4012	3.00	2764 G2 V	34.00	9055M INTEL	2000.00	Female	25.00	
13	4.50	180	ADC 3140E	14.50	LM 350 B	68.00					TDA 1062	15.00	DR 423E	59.00	16	5.00	4012	3.00	2764 G2 V	34.00	9055N INTEL	2000.00	Female	25.00	
14	4.50	180	ADC 3140E	14.50	LM 350 B	68.00					TDA 1062	15.00	DR 423E	59.00	16	5.00	4012	3.00	2764 G2 V	34.00	9055O INTEL	2000.00	Female	25.00	
15	4.50	180	ADC 3140E	14.50	LM 350 B	68.00					TDA 1062	15.00	DR 423E	59.00	16	5.00	4012	3.00	2764 G2 V	34.00	9055P INTEL	2000.00	Female	25.00	
16	7.00	184	ADC 3161E	12.00	LM 381N	18.00	NE 529	29.00	TAA 550	6.00	TDA 180P	26.50	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055Q INTEL	35.00	Female	5.00	
17	7.00	184	ADC 3162E	49.00	LM 381N	18.00	NE 544N	24.00	TAA 551	6.00	TDA 180P	26.50	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055R INTEL	35.00	Female	5.00	
18	7.00	184	ADC 3162E	49.00	LM 381N	18.00	NE 544N	24.00	TAA 551	6.00	TDA 180P	26.50	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055S INTEL	35.00	Female	5.00	
19	7.00	184	ADC 3162E	49.00	LM 381N	18.00	NE 544N	24.00	TAA 551	6.00	TDA 180P	26.50	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055T INTEL	35.00	Female	5.00	
20	3.50	150	DAC 0802LCN	28.00	LM 387N	15.00	NE 555	15.00	TAA 552	6.00	TDA 180P	26.50	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055U INTEL	35.00	Female	5.00	
21	2.50	221	DAC 0807LCN	22.00	LM 391-60	18.00	NE 555	15.00	TAA 552	6.00	TDA 180P	26.50	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055V INTEL	35.00	Female	5.00	
22	2.50	220	DAC 0807LCN	22.00	LM 391-60	18.00	NE 555	15.00	TAA 552	6.00	TDA 180P	26.50	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055W INTEL	35.00	Female	5.00	
23	5.00	154	DAC 0832LCN	49.00	LM 393	6.00	NE 555	15.00	TAA 552	6.00	TDA 180P	26.50	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055X INTEL	35.00	Female	5.00	
24	5.00	154	DAC 0832LCN	49.00	LM 393	6.00	NE 555	15.00	TAA 552	6.00	TDA 180P	26.50	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055Y INTEL	35.00	Female	5.00	
25	5.00	154	DAC 0832LCN	49.00	LM 393	6.00	NE 555	15.00	TAA 552	6.00	TDA 180P	26.50	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055Z INTEL	35.00	Female	5.00	
26	5.00	154	DAC 0832LCN	49.00	LM 393	6.00	NE 555	15.00	TAA 552	6.00	TDA 180P	26.50	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055A INTEL	35.00	Female	5.00	
27	4.50	150	DL 450ns TDK	22.00	LM 741-14	9.00	NE 557	12.00	TAA 553	6.00	TDA 180P	26.50	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055B INTEL	35.00	Female	5.00	
28	4.50	150	DL 470ns	28.00	LM 1800	55.00	NE 570	48.00	TAA 553	6.00	TDA 180P	26.50	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055C INTEL	35.00	Female	5.00	
29	4.50	150	DL 470ns	28.00	LM 1800	55.00	NE 570	48.00	TAA 553	6.00	TDA 180P	26.50	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055D INTEL	35.00	Female	5.00	
30	4.50	150	DL 470ns	28.00	LM 1800	55.00	NE 570	48.00	TAA 553	6.00	TDA 180P	26.50	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055E INTEL	35.00	Female	5.00	
31	4.50	150	DL 470ns	28.00	LM 1800	55.00	NE 570	48.00	TAA 553	6.00	TDA 180P	26.50	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055F INTEL	35.00	Female	5.00	
32	4.50	150	DL 470ns	28.00	LM 1800	55.00	NE 570	48.00	TAA 553	6.00	TDA 180P	26.50	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055G INTEL	35.00	Female	5.00	
33	6.00	3.50	ICL 7107CPL	56.00	LM 2904	6.00	NE 5532	28.00	TAA 553	6.00	TDA 180P	26.50	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055H INTEL	35.00	Female	5.00	
34	6.00	3.50	ICL 7107CPL	56.00	LM 2904	6.00	NE 5532	28.00	TAA 553	6.00	TDA 180P	26.50	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055I INTEL	35.00	Female	5.00	
35	6.00	3.50	ICL 7107CPL	56.00	LM 2904	6.00	NE 5532	28.00	TAA 553	6.00	TDA 180P	26.50	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055J INTEL	35.00	Female	5.00	
36	4.00	3.00	ICM 7216E	350.00	LM 5914	45.00	NE 5534	15.00	TAA 553	6.00	TDA 180P	26.50	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055K INTEL	35.00	Female	5.00	
37	4.00	3.00	ICM 7216E	350.00	LM 5914	45.00	NE 5534	15.00	TAA 553	6.00	TDA 180P	26.50	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055L INTEL	35.00	Female	5.00	
38	4.00	3.00	ICM 7216E	350.00	LM 5914	45.00	NE 5534	15.00	TAA 553	6.00	TDA 180P	26.50	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055M INTEL	35.00	Female	5.00	
39	4.00	3.00	ICM 7216E	350.00	LM 5914	45.00	NE 5534	15.00	TAA 553	6.00	TDA 180P	26.50	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055N INTEL	35.00	Female	5.00	
40	4.00	3.00	ICM 7216E	350.00	LM 5914	45.00	NE 5534	15.00	TAA 553	6.00	TDA 180P	26.50	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055O INTEL	35.00	Female	5.00	
41	3.00	2.50	ICM 7226A	350.00	LM 1360D	18.00	RC 4559	8.50	TCA 205	25.00	TCA 205	25.00	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055P INTEL	35.00	Female	5.00	
42	3.00	2.50	ICM 7226A	350.00	LM 1360D	18.00	RC 4559	8.50	TCA 205	25.00	TCA 205	25.00	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055Q INTEL	35.00	Female	5.00	
43	3.00	2.50	ICM 7226A	350.00	LM 1360D	18.00	RC 4559	8.50	TCA 205	25.00	TCA 205	25.00	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055R INTEL	35.00	Female	5.00	
44	3.00	2.50	ICM 7226A	350.00	LM 1360D	18.00	RC 4559	8.50	TCA 205	25.00	TCA 205	25.00	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055S INTEL	35.00	Female	5.00	
45	3.00	2.50	ICM 7226A	350.00	LM 1360D	18.00	RC 4559	8.50	TCA 205	25.00	TCA 205	25.00	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055T INTEL	35.00	Female	5.00	
46	4.00	2.00	NLC	KTY 10	16.00	NS 7050	280.00	S 118A	170.00	TCA 420B	28.00	TCA 420B	28.00	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055U INTEL	35.00	Female	5.00
47	4.00	2.00	NLC	KTY 12	290.00	NS 7220	38.00	S 187B	120.00	TCA 420B	28.00	TCA 420B	28.00	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055V INTEL	35.00	Female	5.00
48	4.00	2.00	NLC	KTY 12	290.00	NS 7220	38.00	S 187B	120.00	TCA 420B	28.00	TCA 420B	28.00	DR 423E	9.00	LM - NE - UA	11.00	300	4.00	4017	4.80	9055W INTEL	35.00	Female	5.00
49	4.00	2.00	NLC	KTY 12	290.00	NS 7220	38.00	S 187B	120.00	TCA 420B	28.00	TCA 420B													

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
SELECTRONIC	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

ELEKTOR

Electronique

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

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

Horaires: 8h30 à 12h30 et 13h15 à 16h15
du lundi au vendredi.
Banque: Crédit Lyonnais à Armentières,
n° 6631-618402; 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 impré-
més, 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

TUBES

ABL1	45.00	ECC83	24.00	EF95	28.00	EZ80	38.00	PLR02	139.00	1R5	23.00	6AS8	42.00	6L6	45.00	12BH7A	99.00	11723	54.00	6445	38.00	D0732 6200	
AK1	99.00	ECC85	23.00	EF97	28.00	EZ81	42.00	PM84	20.40	15A	10.70	6AT5 M	28.00	6L6BGC	47.00	12BY7	99.00	11726GT	54.00	6550 R	240.00	(tube cathodique)	
A21	46.00	ECC85 M	21.00	EF98	28.50	GY86	31.00	PY81	28.00	155	24.00	GATN7	45.75	6L7G	40.00	12C8	28.00	150B2	68.00	7189	39.00	ABRÉVIATIONS	
A241	41.00	ECC85 M	21.00	EF183	21.80	GY87	31.00	PY82	38.00	174	19.10	6AU6	49.00	MG	23.00	12H6	32.00	300B	750.00	7199	39.00	RC A - R	
CBL1	46.00	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY88	31.00	PY83	29.00	114	19.10	6AV5	44.00	6M7MG	59.00	12J5 R	39.00	274E	828.00	7365	32.00	SIEMENS - SI	
CB6	37.00	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY89	31.00	PY84	23.00	104	38.00	6AV5	44.00	6N7	32.00	12L8 R	32.00	310A	496.00	7475	92.00	TELEFUNKEN TEL	
CF7	32.00	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY90	31.00	PY85	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12N6 M	22.00	310B	195.00	7587	128.00	MAZDA M	
CV2	32.00	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY91	31.00	PY86	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DAF98	41.00	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY92	31.00	PY87	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DF67	41.80	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY93	31.00	PY88	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DF98	14.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY94	31.00	PY89	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DK92	25.00	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY95	31.00	PY90	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL67	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY96	31.00	PY91	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL92	25.00	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY97	31.00	PY92	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL96	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY98	31.00	PY93	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DM70	36.00	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY99	31.00	PY94	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL97	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY00	31.00	PY95	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL98	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY01	31.00	PY96	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL99	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY02	31.00	PY97	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL00	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY03	31.00	PY98	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL01	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY04	31.00	PY99	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL02	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY05	31.00	PY00	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL03	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY06	31.00	PY01	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL04	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY07	31.00	PY02	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL05	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY08	31.00	PY03	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL06	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY09	31.00	PY04	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL07	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY10	31.00	PY05	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL08	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY11	31.00	PY06	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL09	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY12	31.00	PY07	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL10	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY13	31.00	PY08	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL11	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY14	31.00	PY09	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL12	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY15	31.00	PY10	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL13	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY16	31.00	PY11	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL14	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY17	31.00	PY12	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL15	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY18	31.00	PY13	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL16	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY19	31.00	PY14	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL17	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY20	31.00	PY15	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL18	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY21	31.00	PY16	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL19	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY22	31.00	PY17	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL20	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY23	31.00	PY18	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL21	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY24	31.00	PY19	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL22	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY25	31.00	PY20	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL23	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY26	31.00	PY21	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL24	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY27	31.00	PY22	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL25	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY28	31.00	PY23	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL26	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY29	31.00	PY24	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL27	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY30	31.00	PY25	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL28	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY31	31.00	PY26	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL29	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY32	31.00	PY27	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL30	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY33	31.00	PY28	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL31	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY34	31.00	PY29	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL32	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY35	31.00	PY30	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL33	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY36	31.00	PY31	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL34	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY37	31.00	PY32	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00	575	575.00	7688	125.00	PHILIPS P	
DL35	22.50	ECC85 M	21.00	EF184 S	38.00	GY38	31.00	PY33	23.00	106	21.00	6AV6	27.00	6N7	32.00	12SC7 R	39.00						

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 vocdeur, détecteur de sons voisins/dévoisés: carte détecteur carte commutation	81027-1 ● 81027-2 ●	51,- 60,40
F36: JUIN 1981 carte d'interface pour le Junior Computer: carte d'alimentation carte de connexion	81033-2 ● 81033-3 ●	21,60 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 ● 82089-1 ●	119,80 38,80
F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982 5 V: l'usine	82570 ●	33,80
F51: SEPTEMBRE 1982 photo génie: processeur clavier* logique/clavier affichage indicateur de rotation de phases	81170-1 ● 82141-1 ● 82141-2 ● 82141-3 ●	61,- 56,20 29,40 33,60
* le circuit imprimé du clavier est recouvert d'un film de filtrage inactinique rouge		
F52: OCTOBRE 1982 photo génie: photomètre temporisateur convertisseur de bande pour le récepteur BLU: bandes < 14 MHz bandes > 14 MHz	82142-1 ● 82142-3 ● 82161-1 ● 82161-2 ●	25,80 29,40 31,- 34,60
F53: NOVEMBRE 1982 éclairage pour modèles réduits ferroviaires interface pour disquettes	82157 ● 82159 ●	61,- 113,20
F54: DECEMBRE 1982 alimentation de laboratoire lucipète crescendo: amplificateur audio 2 x 140 W	82178 ● 82179 ● 82180 ●	85,80 44,20 69,40
F55: JANVIER 1983 3 A pour O.P. milli-ohmmètre crescendo: temporisation de mise en fonction et protection CC	83002 ● 83006 ● 83008 ●	27,80 29,- 45,20
F56: FEVRIER 1983 Prélude: amplificateur pour casque platine de connexion	83022-7 ● 83022-9 ●	62,- 92,40
F57: MARS 1983 carte mémoire universelle Prélude: visualisation tricolore récepteur BLU bande "chalutier" luxmètre à cristaux liquides	83014 ● 83022-10 ● 83024 ● 83037 ●	110,20 32,- 64,50 31,-
F58: AVRIL 1983 Prélude: préamplificateur MC préamplificateur MD Interlude: module de commande	83022-2 ● 83022-3 ● 83022-4 ●	57,20 70,40 53,-
F59: MAI 1983 Manstro: télécommande: émetteur + affichage convertisseur pour le morse	83051-1 ● 83054 ●	32,60 41,-
F60: JUIN 1983 Audioscope spectral: commande affichage	83071-2 ● 83071-3 ●	48,80 58,20
F61/62: CIRCUITS DE VACANCES 1983 cres thermocrit 83410 ● chenillard à effet de flash 83503 ● micrométron 83515 ● convertisseur N/A sans prétention 83558 ● radiothermomètre 83563 ●	83410 ● 83503 ● 83515 ● 83558 ● 83563 ●	42,60 28,80 34,60 29,40 24,60
F63: SEPTEMBRE 1983 carte VDU baladin 7000	83082 ● 83087 ●	118,60 32,-

F64: OCTOBRE 1983 thermostat extérieur pour chauffage central interface Basicoda-2 pour le Junior Computer anémomètre: carte de mesure remise en forme de signaux FSK	83093 ● 83101 ● 83103-2 ● 83106 ●	54,60 23,20 23,20 43,-
F65: NOVEMBRE 1983 métronomie à 2 sons: circuit principal alimentation + ampli carte CPU: circuit superposable	83107-1 ● 83107-2 ● 83108-2 ●	43,60 24,60 68,20
F66: DECEMBRE 1983 omnibus alimentation symétrique réglable	83102 ●	127,-
F67: JANVIER 1984 simulateur de stéréo DNL rose des vents	83133-3 ● 84001 ● 84005-2 ●	44,20 80,40 53,-
F68: FEVRIER 1984 tachymètre pour véhicule diesel: capacité: circuit principal circuit d'affichage	84009 ● 84012-1 ● 84012-2 ●	24,20 63,- 36,80
F69: MARS 1984 interface de puissance à 3 traces analyseur audio 1/3 octave: circuit des filtres circuit d'entrée + alimentation	84019 ● 84024-1 ● 84024-2 ●	72,40 63,50 51,40
F70: AVRIL 1984 analyseur audio 1/3 octave: circuit de base générateur d'impulsions: circuit des potentiomètres circuit des commutateurs	84024-4 ● 84037-1 ● 84037-2 ●	259,40 76,60 91,80
F71: MAI 1984 analyseur audio 1/3 octave: générateur de bruit rose super affichage vidéo mini-crescendo alimentation à découpage	84024-5 ● 84024-6 ● 84041 ● 84049 ●	54,50 90,50 74,- 45,50
F72: JUIN 1984 fanal de secours à éclats partitif interface pour imprimante à marguerite (Smith Corona) Sonar: circuit d'affichage micro FM: émetteur récepteur	84048 ● 84055 ● 81105-1 ● 84063 ● 83087 ●	39,40 61,80 60,- 48,40 32,-
F73/74: CIRCUITS DE VACANCES 1984 ange-gardien d'alimentation de µ-ordinateur convertisseur pour bande AIR sonnette de porte mélodieuse fréquence-mètre circuit principal alimentation pour µ-ordinateur	84408 ● 84438 ● 84457 ● 84462 ● 84477 ●	29,60 44,80 36,40 65,80 71,40
F75: SEPTEMBRE 1984 filtre électronique harpagon, l'économiseur d'ampoules: version 1 version 2 tachymètre numérique: circuit de mesure circuit d'affichage flashmètre	84071 ● 84073 ● 84083 ● 84079-1 ● 84079-2 ● 84081 ●	71,60 30,80 28,60 40,60 55,- 52,-
F76: OCTOBRE 1984 peaulinur d'impulsions pour ZX81 convertisseur * parallèle à série inverseur vidéo	84075 ● 84078 ● 84084 ●	53,80 79,20 48,40
F78: DECEMBRE 1984 temporisateur pour chargeur d'accus NiCad générateur de fonctions interface pour l'ordinateur enchaîné programmable: circuit principal circuit de commande	84107 ● 84111 ● 84115-1 ● 84115-2 ●	32,80 97,60 135,60 83,20
F79: JANVIER 1985 modulateur TV UHF/VHF fréquence-mètre à µP: circuit principal circuit d'affichage circuit de l'oscillateur	85002 ● 85013 ● 85014 ● 85015 ●	29,80 138,80 62,80 29,80
F80: FEVRIER 1985 RLC mètre * étage d'entrée pour le fréquence-mètre à µP EPROM gigognes préamplificateur pour microphone	84102 ● 85006 ● 85007 ● 85009 ●	85,60 55,60 41,40 34,-

F81: MARS 1985 interrupteur crépusculaire pH-mètre chenillard de science-fiction	85021 ● 85024 ● 85025 ●	33,60 58,- 47,60
F82: AVRIL 1985 horloge en temps réel pour µ-ordinateur cacoucou hétéro radio compte-tours/couplemètre 10 A à l'arraché	84094 ● 85016 ● 85042 ● 85043 ● 85044 ●	80,20 56,80 35,80 73,40 81,20
F83: MAI 1985 l'incredoyable clepsydre: circuit principal circuit d'affichage moniteur automobile bus d'E/S universel interface de conversion A/N & N/A	85047-1 ● 85047-2 ● 85054 ● 85058 ● 85063 ●	85,20 85,60 52,60 121,40 49,-
F84: JUIN 1985 générateur de saives détecteur de personne à I.R. Pseudo-2732 préamplificateur avec silence: alimentation symétrique alimentation asymétrique	85057 ● 85064 ● 85065 ● 85450-1 ● 85450-2 ●	34,80 88,- 33,60 38,40 35,20
F85/86: CIRCUITS DE VACANCES 1985 Afficheurs géants 7 segments (8) 2 segments (11) 2 points (-) testeur audio ampli pour casque Hi-Fi chargeur d'accu pour modèle réduit sonde pour µP table de mixage disco inhibez les NMI (dévormeur E502) vu-mètre disco: générateur de commande circuit de visualisation gradateur double feux d'aiguillages	85413-1 ● 85413-2 ● 85413-3 ● 85423 ● 85431 ● 85446 ● 85447 ● 85463 ● 85466 ● 85470-1 ● 85470-2 ● 85480 ● 85493 ●	148,60 58,60 44,20 42,80 40,- 33,- 30,- 142,- 34,40 48,60 78,40 33,- 44,-
F87: SEPTEMBRE 1985 interface RS 232 relais ST centrale d'alarme: circuit principal générateur de fréquence-étalon	85073 ● 85081 ● 85089-1 ● 85089-2 ● 85092 ●	47,20 25,80 99,- 29,40 47,80
F88: OCTOBRE 1985 platine d'expérimentation "spéciale HF" carte graphique: carte principale anémomètre de point (dé)chargeur d'accu CdNi: circuit principal circuit d'affichage (vol n° F33 mars 1981) illuminator: circuit de base module de commande	85000 ● 85080-1 ● 85093 ● 85096 ● 85097-1 ● 85097-2 ●	21,60 183,- 116,60 45,- 73,60 76,40
F89: NOVEMBRE 1985 flippar: circuit de visualisation circuit de commande	85090-1 ● 85090-2 ●	77,80 55,80
F90: DECEMBRE 1985 calisson de graves actif interface cybernétique carte graphique: carte d'extension mémoire jumbo, l'horloge géante: circuit principal afficheur 7 segments afficheur deux points (-) circuit universel de protection pour enceinte active	85067 ● 85079 ● 85080-2 ● 85100 ● 85131-1 ● 85131-2 ● 85413-3 ● 85120 ●	100,80 49,60 142,- 141,- 148,60 44,20 121,60
F91: JANVIER 1986 buffer multi-fonctions: circuit principal circuit d'affichage allumage transistorisé filtre DX alarm auto: circuit principal clavier	85114-1 ● 85114-2 ● 85128 ● 86001 ● 86005-1 ● 86005-2 ●	141,- 60,40 45,60 144,80 55,80 32,-
F92: FEVRIER 1986 mini-émetteur de mesure (voir octobre 1985) MSX (2): extension cartouche doubleur de tension mégaphone télé baby-sitter	85000 ● 85130 ● 86002 ● 86004 ● 86007 ●	21,60 57,90 69,40 39,80 58,00
F93: MARS 1986 MSX 3: carte multiconnecteur enceintes satellites double alimentation de laboratoire: circuit principal pré-régulation sonde thermométrique pour MMN	86003 ● 86016 ● 86018-1 ● 86018-2 ● 86022 ●	217,80 37,70 81,60 48,75 12,80

F94: AVRIL 1986 console de mixage portable: module Mic/Line canaux d'entrées stéréo + alimentation accélérateur d'Electron µ-chronographe pour C64, MSX et C64 interface C64/C128	86012-1 ● 86012-2A ● 86012-2B ● 86012-4 ● 86026 ●	63,30 64,20 43,- 71,80 26,30
F95: MAI 1986 console de mixage portable: module de sortie n° 1	86012-3A ● 86012-3B ●	63,50 56,60
balaise: circuit principal Polyphème carte à 8 relais impédancemètre pour H.P.	86031 ● 86033 ● 86039 ● 86041 ●	216,20 59,30 69,60 80,-
F96: JUIN 1986 table de mixage portable: module de sortie n°2 capacité de pnche égaliseur pour guitare Arquis, mini-détecteur de métaux	86012-5 ● 86042 ● 86051 ● 86069 ●	71,40 44,10 63,50 36,30
F97/98: HORS-GABARIT 1986 commande de moteur pas à pas dév version CMS (+ RAM gigogne) + compète-tours haute résolution convertisseur true RMS → CC chasse nuisibles amplificateur d'antenne	86451 ● 86454 ● 86452 ● 86461 ● 86462 ● 86490 ● 86504 ●	59,10 23,- 58,50 20,40 24,20 35,-
Note: en raison de leurs très faibles dimensions, les platines double faces à trous métallisés 86452 et 86454 ne constitueront qu'un seul circuit imprimé qu'il faudra couper en deux avant utilisation.		
F99: SEPTEMBRE 1986 interface RTTY pluglemètre auto-pompe convertisseur A/N: circuit principal platine à enficher	86019 ● 86068 ● 86085 ● 86090-1 ● 86090-2 ●	90,90 43,10 73,50 95,40 35,60
F100: OCTOBRE 1986 EC-6809-Flex: carte CPU/DRAM carte Video/Floppy module de réception de TV par satellite: convertisseur + démodulateur microscope: alimentation circuit principal platine du VIA amplificateur pour casque	85210 ● 85211 ● 86082-2 ● 86104 ● 86110 ● 86111-1 ● 86115-1 ● 86115-2 ●	142,00 142,00 101,70 20,55 59,25 125,- 34,20 39,75
F101: NOVEMBRE 1986 module de réception de TV par satellite: décodeur image + son Photomnése alti-baromètre: "the preamp": alimentation + commande des relais télé-interrupteur I.R. émetteur récepteur	86082-2 ● 86104 ● 86110 ● 86111-1 ● 86115-1 ● 86115-2 ●	101,70 20,55 59,25 125,- 34,20 39,75
F102: DECEMBRE 1986 mini-studio mobile (3 platines en unel auto-radio-actif millivoltmètre efficace vrai circuit principal circuit d'affichage convertisseur N/A	86047 ● 86118 ● 86120 ● 84012-2 ● 86312 ●	252,- 29,85 116,70 36,80 43,50
F103: JANVIER 1987 réception TV par satellite: les accessoires the preamp: circuit principal cartouche timer + E/S 32 bits sinus numérique commande universelle de moteur pas à pas	86082-3 ● 86111-2 ● 86125 ● 87001 ● 87003 ●	82,80 270,- 101,10 89,85 184,80
F104: FEVRIER 1987 horloge étalon récepteur + générateur-étalon module de mémorisation pour oscilloscope Préamplificateur à tubes: circuit principal circuit des relais MIDI STAR	86124a ● 86135 ● 87006-1 ● 86111-3A ● 87012 ●	105,- 60,45 101,70 82,80 88,80
F105: MARS 1987 Cartouche de RAM/RROM horloge étalon: affichage programmeur d'EPROM pour MSX Préamplificateur à tubes: alimentation + circuit de commande des relais	86069 ● 86124-2 ● 87002 ● 87006-2 ●	68,10 86,- 114,- 172,50

TRANSISTORS															
2 N ...	TIP ..	31.-	4023	11.-	74 LS 161	20.-	74 HCT 534	69.-	8751	1250.-	SO 42 P	113.-	40 PINS	13.-	
2 N 1613	TIP 29	40.-	4024	21.-	74 LS 162	20.-	74 HCT 688	73.-	8755	619.-	LCD 3 1/2 D.	313.-	TULIPES	8.-	
2 N 1711	TIP 30	29.-	4025	11.-									6 PINS	8.-	
2 N 2218	TIP 31	29.-	4026	29.-	74 LS 163	20.-	HC						8 PINS	8.-	
2 N 2218	TIP 32	31.-	4027	17.-	74 LS 164	20.-	74 HC 00	13.-	8087	6545.-	TDA 3810	139.-	14 PINS	14.-	
2 N 2222	TIP 33	50.-	4028	22.-	74 LS 165	29.-	74 HC 02	13.-	8087-2	9400.-	TDA 7000	119.-	16 PINS	16.-	
2 N 2905	TIP 35	143.-	4029	24.-	74 LS 166	30.-	74 HC 04	13.-					18 PINS	18.-	
2 N 2907	TIP 41	42.-	4030	12.-	74 LS 173	20.-	74 HC 05	13.-	8085 2	129.-	LM 13700	129.-	20 PINS	20.-	
2 N 3055	TIP 42	37.-	4033	24.-	74 LS 175	20.-	74 CH 08	13.-	8088	399.-	CA 3080	58	24 PINS	24.-	
2 N 3771	TIP 47	42.-	4040	24.-	74 LS 191	39.-	74 HC 10	13.-	8155-2	169.-	CA 3130	79.-	28 PINS	28.-	
2 N 3819	TIP 49	58.-	4042	20.-	74 LS 192	22.-	74 HC 11	17.-	8237 5	379.-	CA 3140	47.-	40 PINS	40.-	
2 N 3820	TIP 115	34.-	4046	25.-	74 LS 193	22.-	74 HC 14	17.-	8251 A	119.-	CA 3161	83.-	TULIPES W W.	20.-	
2 N 3904	TIP 117	39.-	4047	28.-	74 LS 194	25.-	74 HC 20	13.-	8252-2	119.-	CA 3162	285.-	14 PINS	14.-	
2 N 3906	TIP 121	43.-	4049	16.-	74 LS 195	25.-	74 HC 21	13.-	8255-2	119.-			16 PINS	16.-	
	TIP 127	51.-	4050	16.-	74 LS 221	25.-	74 HC 30	13.-	8259-2	119.-	UMC 3483	96.-	18 PINS	18.-	
	TIP 131	58.-	4051	24.-	74 LS 240	28.-	74 HC 32	13.-	8284	199.-	U 267	72.-	20 PINS	20.-	
	TIP 136	58.-	4052	27.-	74 LS 241	28.-	74 HC 74	17.-	8288	429.-	U 664	128.-	24 PINS	24.-	
	TIP 142	40.-	4053	27.-	74 LS 242	28.-	74 HC 85	27.-			U 665	163.-	28 PINS	28.-	
	TIP 146	99.-	4060	24.-	74 LS 243	28.-	74 HC 86	15.-	8088 CMOS		U 1096 B	249.-	40 PINS	40.-	
			4066	13.-	74 LS 244	28.-	74 HC 125	19.-	(V 20) 8 MHZ	399.-	U 2066 B	105.-	QUARTZ		
			4067	89.-	74 LS 245	30.-	74 HC 132	19.-	V 20 10 MHZ	1079.-			32 768 KHz	59.-	
	BU ..		4068	11.-	74 LS 247	29.-	74 HC 133	15.-	V 30 8 MHZ 650.				1.0000 M	259.-	
	BU 108	110.-	4069	11.-			74 HC 138	22.-	68000	1100.-	ZN 414	53.-	1.8432 M	129.-	
	BU 126	69.-	4070	13.-	74 LS 251	20.-	74 HC 139	22.-	6868	595.-	ZN 425-B	350.-	2.4576 M	168.-	
	BU 208 A	115.-	4071	11.-	74 LS 253	20.-	74 HC 151	24.-	68230	445.-	ZN 426-B	187.-	3.2768 M	69.-	
	BUZ 11 A	139.-	4072	11.-	74 LS 257	17.-	74 HC 152	23.-			ZN 427-B	446.-	3.5795 M	69.-	
			4075	11.-	74 LS 258	20.-	74 HC 157	23.-			ZN 428-B	368.-	3.6864 M	69.-	
	LED 5 MM.		4078	11.-	74 LS 259	29.-	74 HC 244	33.-	RAMS & EPROMS		ZN 429-B	148.-	3.6864 M	69.-	
	ROUGE	5.-	4081	10.-	74 LS 260	11.-	74 HC 245	45.-	4116	83.-	SAB 0529	183.-	4.0000 M	59.-	
	VERTE	6.-	4093	17.-	74 LS 266	15.-	74 HC 257	24.-	4164-12	59.-			4.9152 M	59.-	
	JAUNE	6.-	4511	28.-	74 LS 273	28.-	74 HC 259	30.-	41256-12	159.-	555	11.-	5.0688 M	59.-	
			4512	23.-	74 LS 279	19.-	74 HC 266	15.-	41257-15	232.-	555 CMOS	20.-	6.0000 M	59.-	
	LED 3 MM.		4514	66.-	74 LS 283	23.-	74 HC 574	43.-	4416	129.-			6.1440 M	59.-	
	ROUGE	5.-	4515	66.-					2114	79.-	TL 061	32.-	8.0000 M	59.-	
	VERTE	6.-	4518	24.-	74 LS 322	90.-			2K X 8 CMOS	99.-	TL 062	35.-	10.000 M	59.-	
	JAUNE	6.-	4520	28.-	74 LS 323	82.-			5517	99.-	TL 064	64.-	12.000 M	59.-	
	LED 2 COULEURS		4528	32.-	74 LS 365	15.-			BK X 8 CMOS	168.-	TL 071	30.-	14.318 M	59.-	
	LED FLASH	21.-	4532	32.-	74 LS 366	18.-			5565	168.-	TL 072	30.-	15.000 M	59.-	
	LED I.R.	20.-	4538	32.-	74 LS 367	18.-			32K X 8 CMOS	525.-	TL 073	30.-	16.000 M	59.-	
			4543	32.-	74 LS 368	18.-			UPD 43256	525.-	TL 081	28.-	18.000 M	59.-	
			4553	95.-	74 LS 373	26.-			N. CAD. 3.6 V	228.-	TL 082	30.-	PRODUITS		
			4584	19.-	74 LS 374	26.-			N. CAD. 4.8 V	450.-	TL 084	30.-	INFORMATIQUES		
	BPW 34	60.-			74 LS 377	29.-			2716	229.-	TLC 271	35.-	4.77 / 10 MHz		
	CNY 37	80.-			74 LS 379	33.-			2732	249.-	TLC 272	59.-	640 K TURBO.		
	CNY 70	80.-			74 LS 390	22.-			2764	149.-	TL 494	83.-	AVEC CARTE		
					74 LS 393	22.-			2764-25	179.-	TL 497	75.-	MULTI I/O +		
	TIL 111	25.-			74 LS 540	35.-			27128	249.-	78 S 40	139.-	CARTE COULEURS,		
	MOC 3041	75.-			74 LS 541	35.-			27256	309.-			CLAVIER AZERTY,		
					74 LS 624	66.-			27512	750.-			2 DRIVES +		
	DIAC	11.-			74 LS 629	62.-					SL 440	149.-	MONITEUR		
											SL 480	309.-	39990.-		
											SL 486	209.-	CARTES		
											ML 920	599.-	TURBO MAIN-		
													BOARD 640K		
													4.77/10MHz	7990.-	
													M.B. 80286	27990.-	
													HERCULES COMP.		
													CARD	3250.-	
													C.G.A. CARD	2995.-	
													GENDA CARD	13950.-	
													576 K RAM CARD	2990.-	
													MULTI I/O CARD		
													-SERIAL		
													-PARALLELE		
													-GAME		
													-DISK		
													-CLOCK	3990.-	
													FLOPPY CARD		
													EPROM PGR 2716 A	1250.-	
													27512 POUR 4		
													EPROMS	8990.-	
													SERIAL CARD	1495.-	
													PRINTER CARD	995.-	
													PROTO CARD	1395.-	
													EMPTY CASE AT		
													LOOK	4900.-	
													MOUSE	2999.-	
													KEYBOARD AZERTY		
													POUR AT & XT	4500.-	
													POWER SUPPLY		
													150 W.	3750.-	
													200 W.	6950.-	
													CABLE		
													IMPRIMANTE		
													(+ 50. DE PORT)	299.-	
													SUPPORT POUR		
													MONITEUR	595.-	
													DISK-DRIVE	5999.-	
													HARD-DISK +		
													CARTE ET CABLES		
													30 MB	19500.-	
													14 PINS	5.-	
													16 PINS	5.-	
													18 PINS	5.-	
													20 PINS	7.-	
													24 PINS	5.-	
													28 PINS	10.-	
													AD-DA CARD	5500.-	
													B255 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°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°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°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°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°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°C (pour les perdre ensuite irréc-

médiatement lorsque la température dépassa cette valeur). Depuis lors il n'a pas réussi à "cuire" une autre céramique présentant les mêmes caractéristiques. Paul Chu annonce quant à lui avoir récemment constaté de la supraconductivité à -33°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'emballage 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.

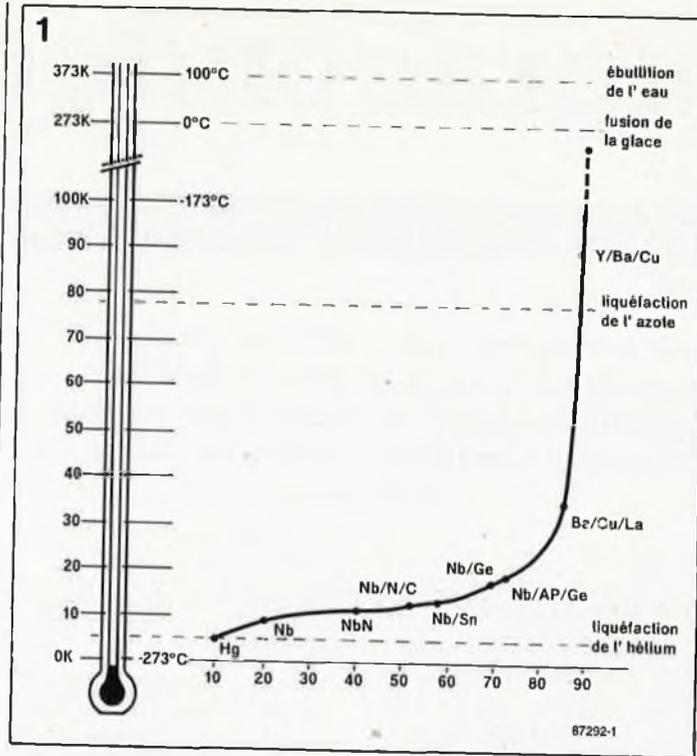


Figure 1. Chronodiagramme de l'évolution de la température maximale à laquelle fut rencontrée la supraconductivité de 1911 à nos jours.

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

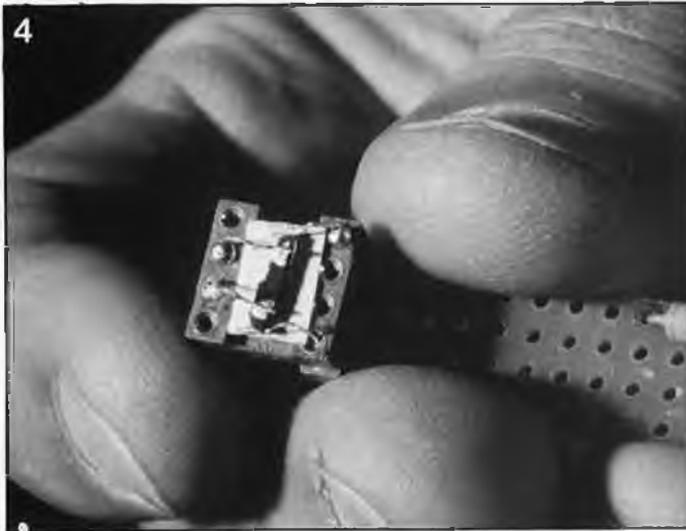


Figure 4. Pourquoi ne pas utiliser un support à contacts tulipe pour réaliser un dispositif de fixation improvisé? (source FOM/Picture Report)

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)

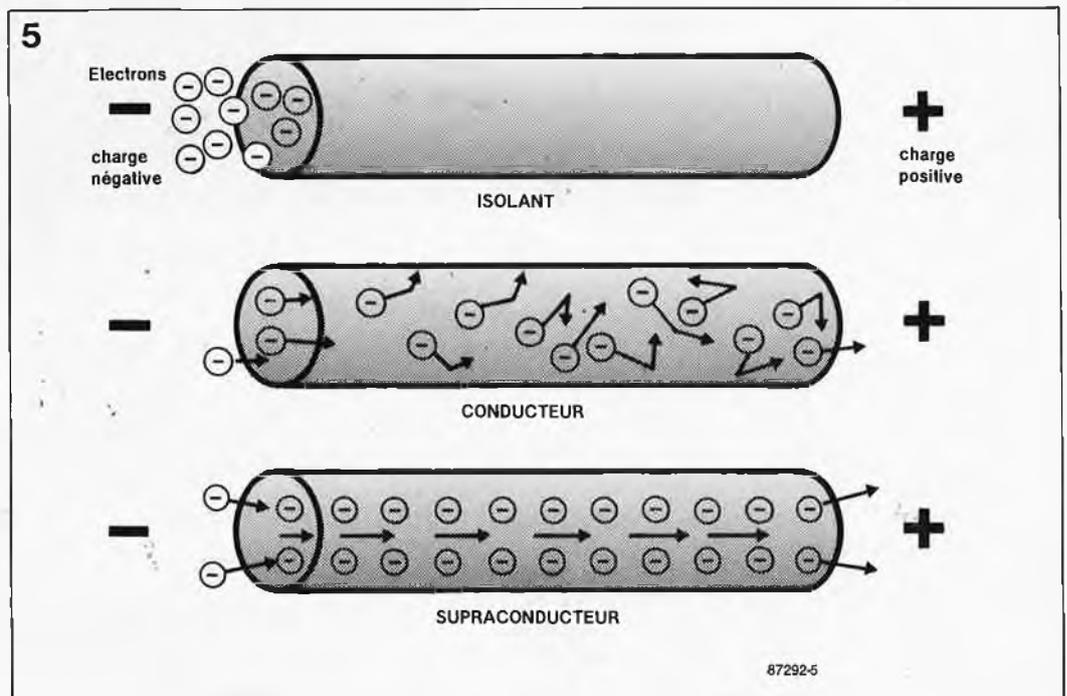
qui précède et celui qui suit le nuage de polarisation constituent une paire. Partout dans le métal se constituent alors de ces **paires de Cooper** suivies de leurs nuages de polarisation: c'est alors que la supraconductivité entre en scène. Ces nuages de polarisation ne naissent convenablement qu'avec 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-

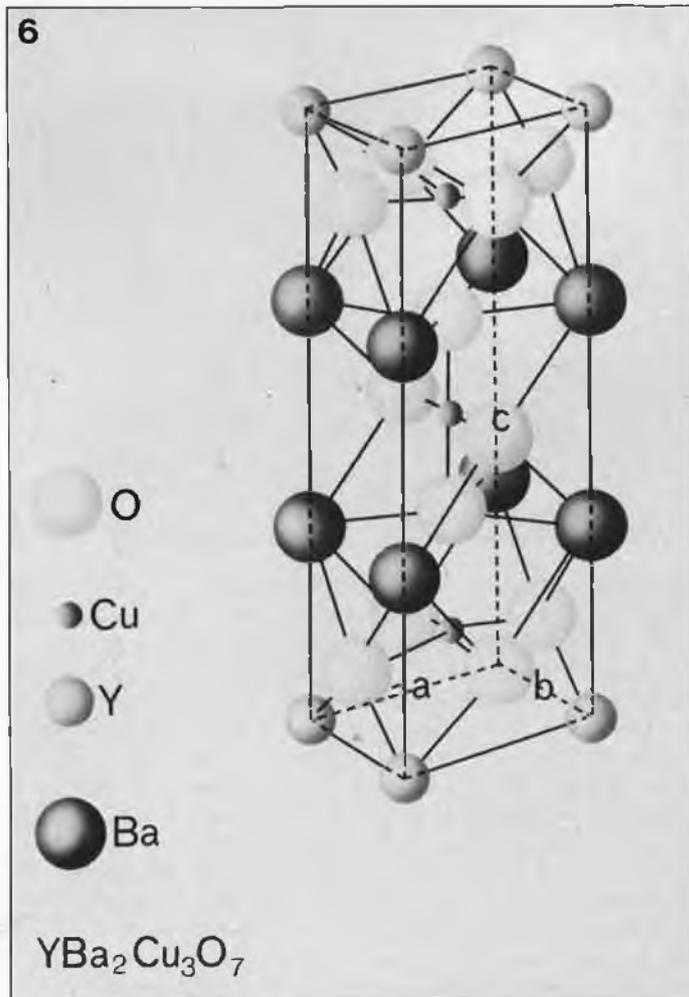


able d'électrons. Les scientifiques pensent que cette valence (nombre variable d'électrons) est pour quelque chose dans l'origine de la supraconduction.

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

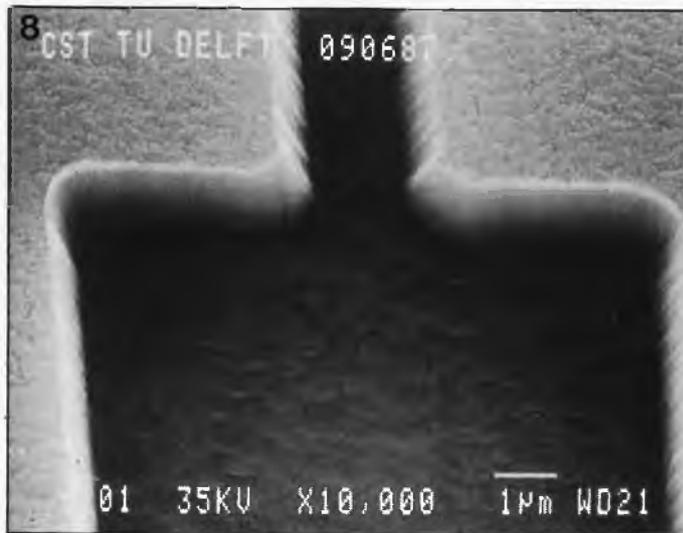
Les résultats obtenus au cours des diverses expériences effectuées dans le cadre de la recherche fondamentale sont bien évidemment utilisés pour étayer de nouvelles théories. Pour le moment on tente de découvrir à quoi tient microscopiquement la supraconductivité aux températures "élevées", la théorie 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/cm², 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 10⁶ A/cm². 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-compactes; 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 m³, 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 YBa₂Cu₃O₇ 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/cm² à 77 K, sachant que les meilleurs câbles en alliage à base de niobium sont en mesure de supporter 1 000 000 A/cm², 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/cm², 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.

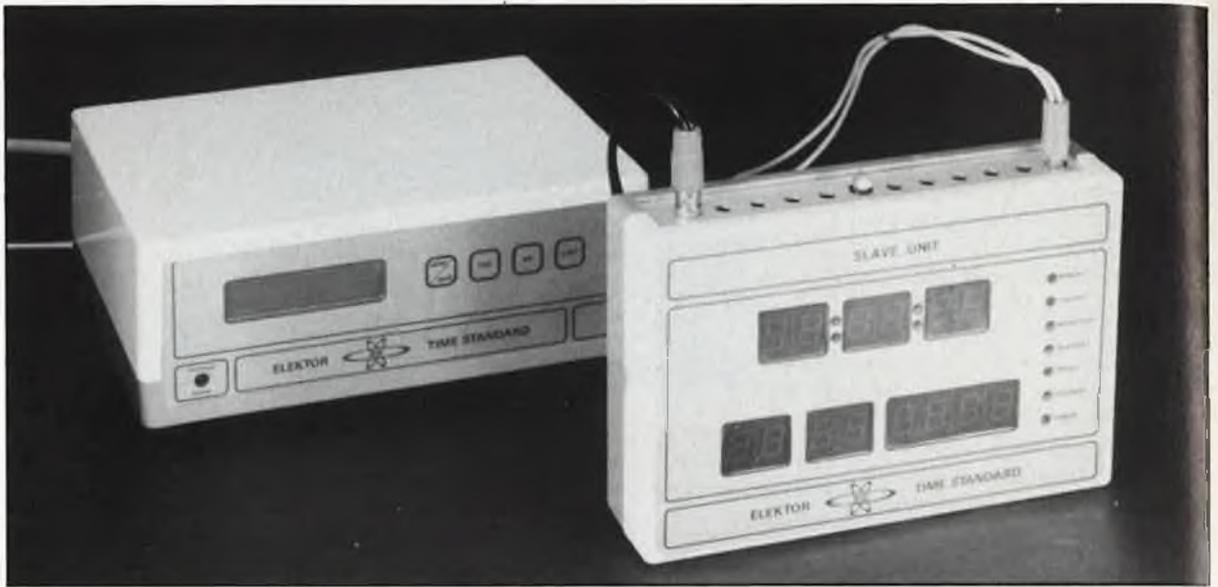
Nombreux sont les scientifiques qui pensent que les applications des supraconducteurs restent à inventer. Qui pourrait les contredire, il suffit de penser à la naissance du transistor...

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 série 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 série. 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 série 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 série, 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 série 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 série 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

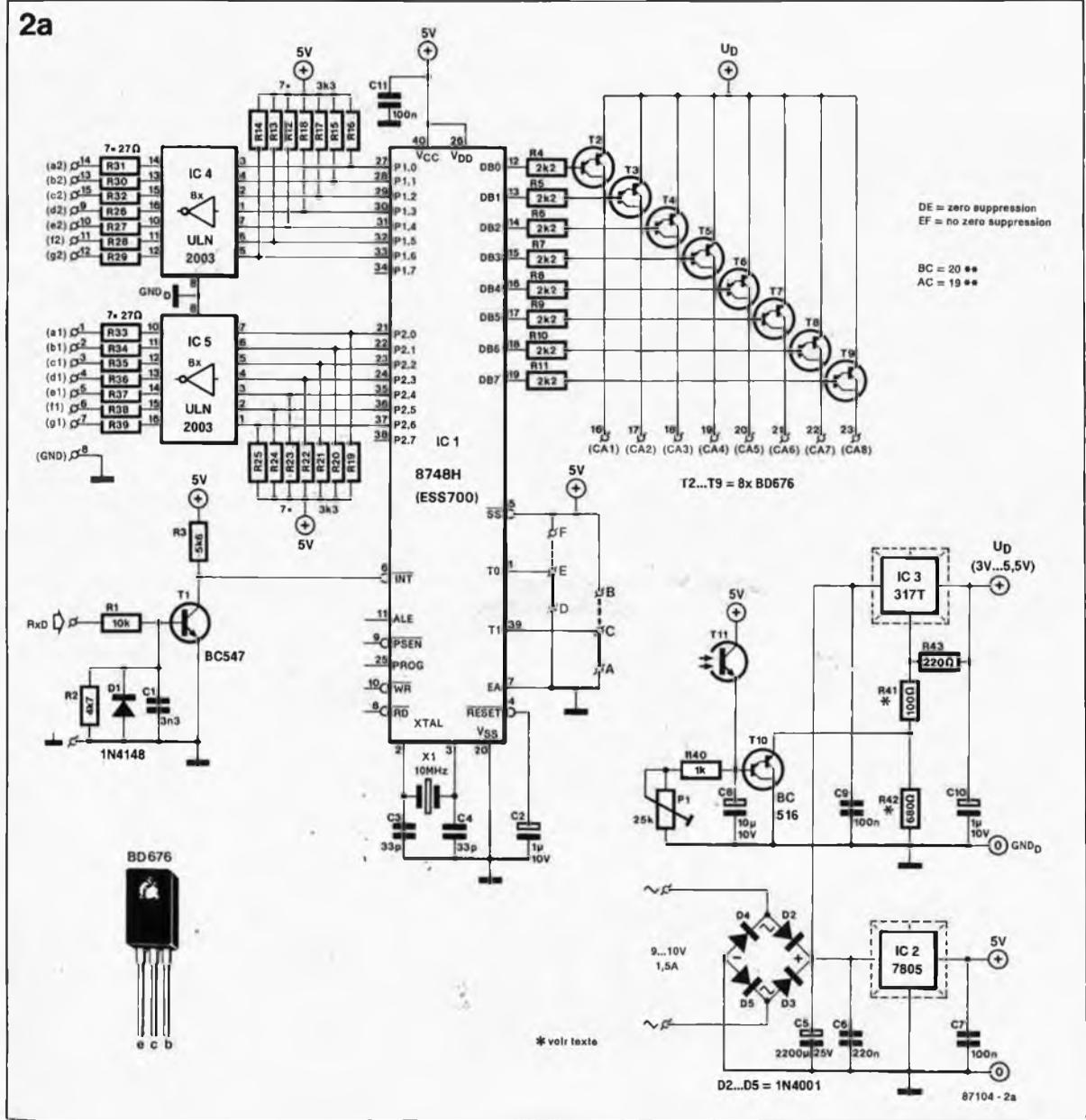
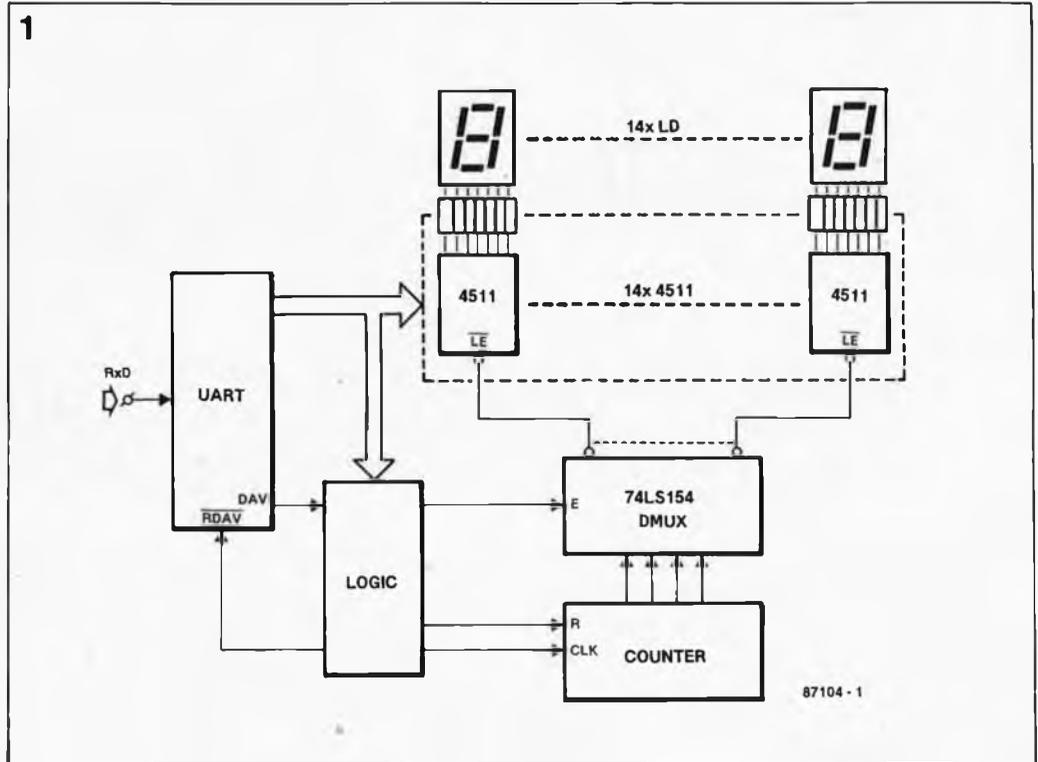


Figure 1. Réalisé avec de la logique conventionnelle et un UART, le circuit d'un module d'affichage comporterait un nombre élevé de circuits intégrés.

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.

4

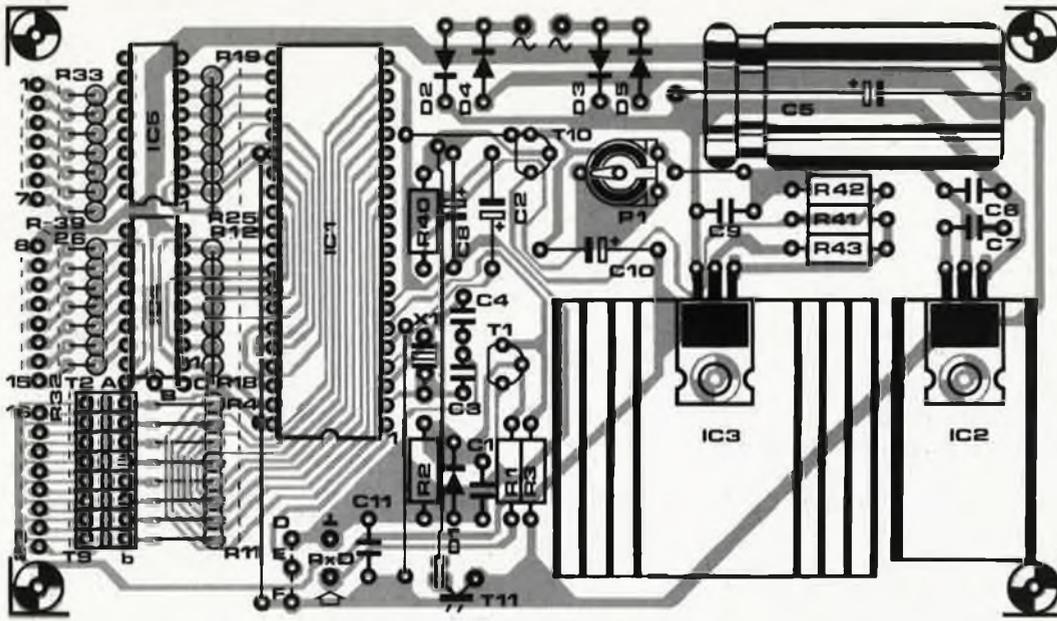
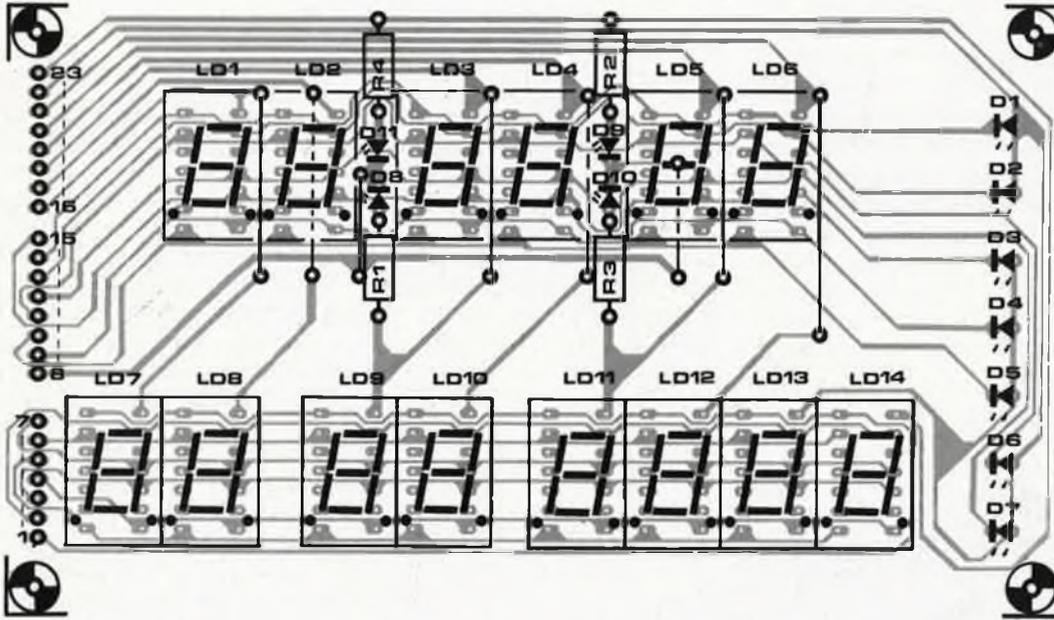


Figure 4. Circuit principal du satellite d'affichage de l'horloge-étalon.

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:

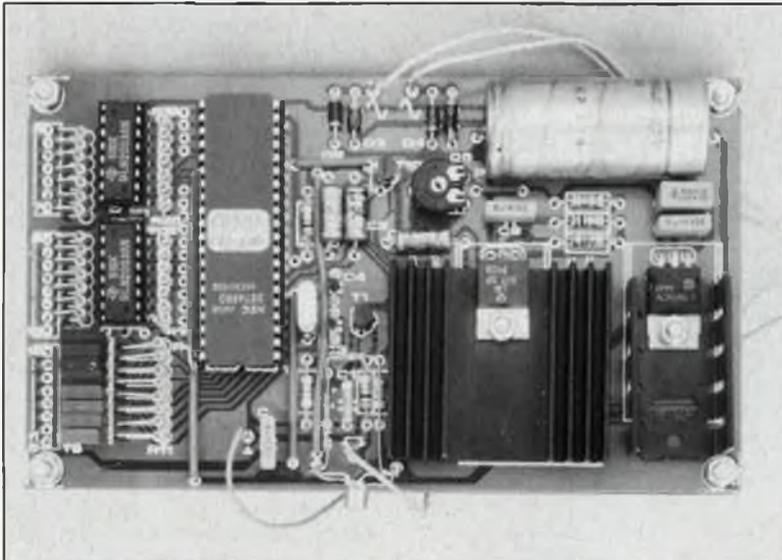
- C1 = 3n3
- C2,C10 = 1 μ/10 V
- C3,C4 = 33 p
- C5 = 2 200 μ/25 V
- C6 = 220 n
- C7,C9,C11 = 100n
- C8 = 10 μ/10 V

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_{hex} et ceux codés 30_{hex}. On sait que l'horloge-étalon

6

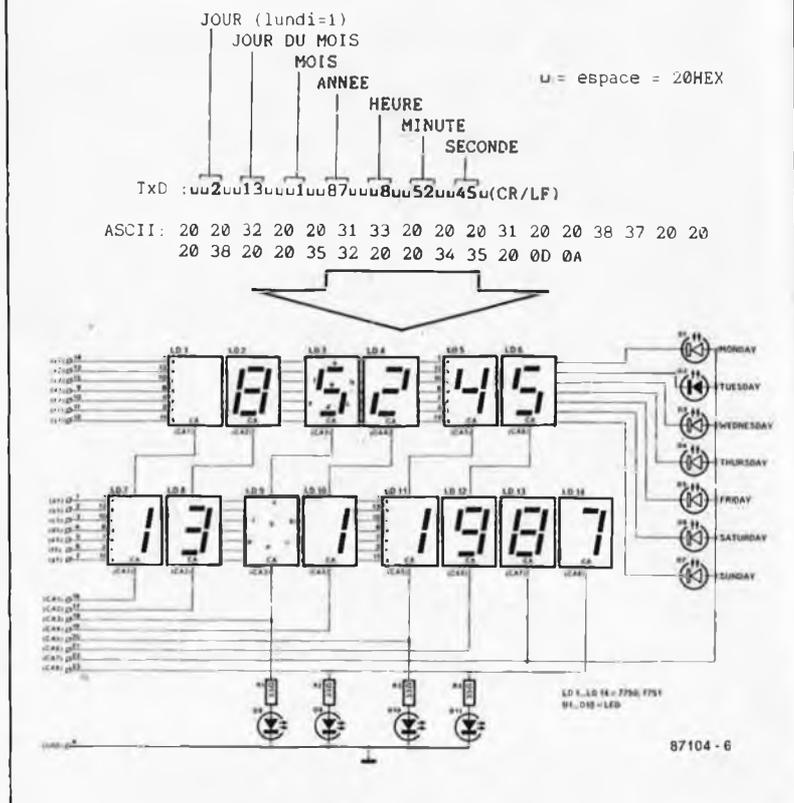


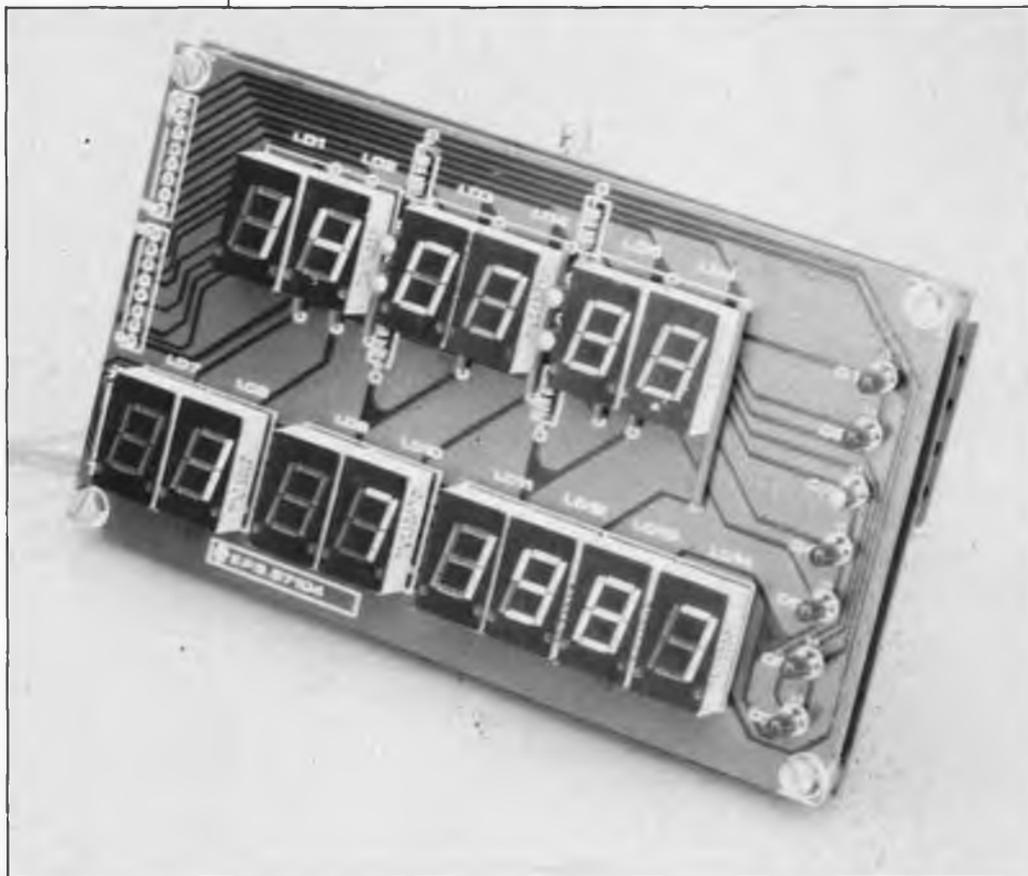
Figure 6. Message horaire avec illustration du résultat sur les afficheurs. Cet exemple montre qu'il est aisé de commander le satellite d'affichage, en BASIC par exemple, à partir d'un micro-ordinateur quelconque doté d'une sortie sérielle.

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_{hex}. Le message commence toujours par un caractère 20_{hex}. 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 $54 \mu\text{s}$ (durée de la routine d'interruption) toutes les $208 \mu\text{s}$ (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

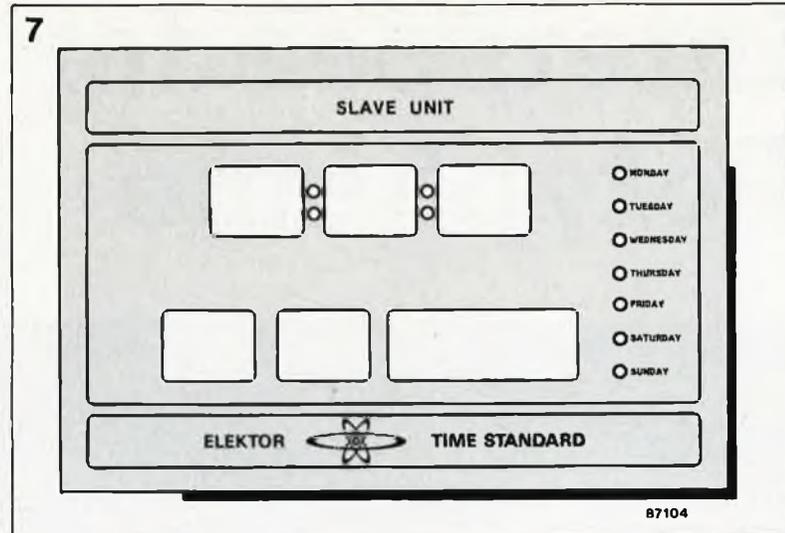


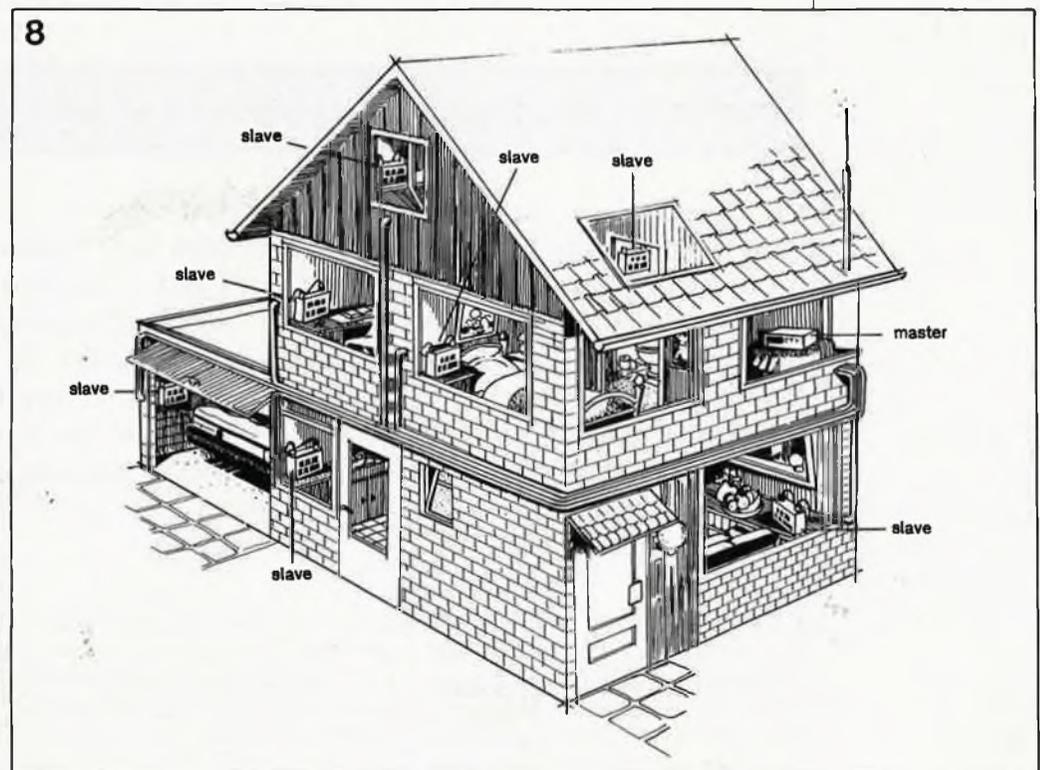
Figure 7. Suggestion de face avant pour un satellite d'affichage — Celle-ci n'est pas disponible sous forme de film prêt à l'emploi.

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 $540 \mu\text{s}$; lorsque plusieurs données sont transmises immédiatement d'affilée, cela se traduirait par un clignotement très gênant de l'affichage.

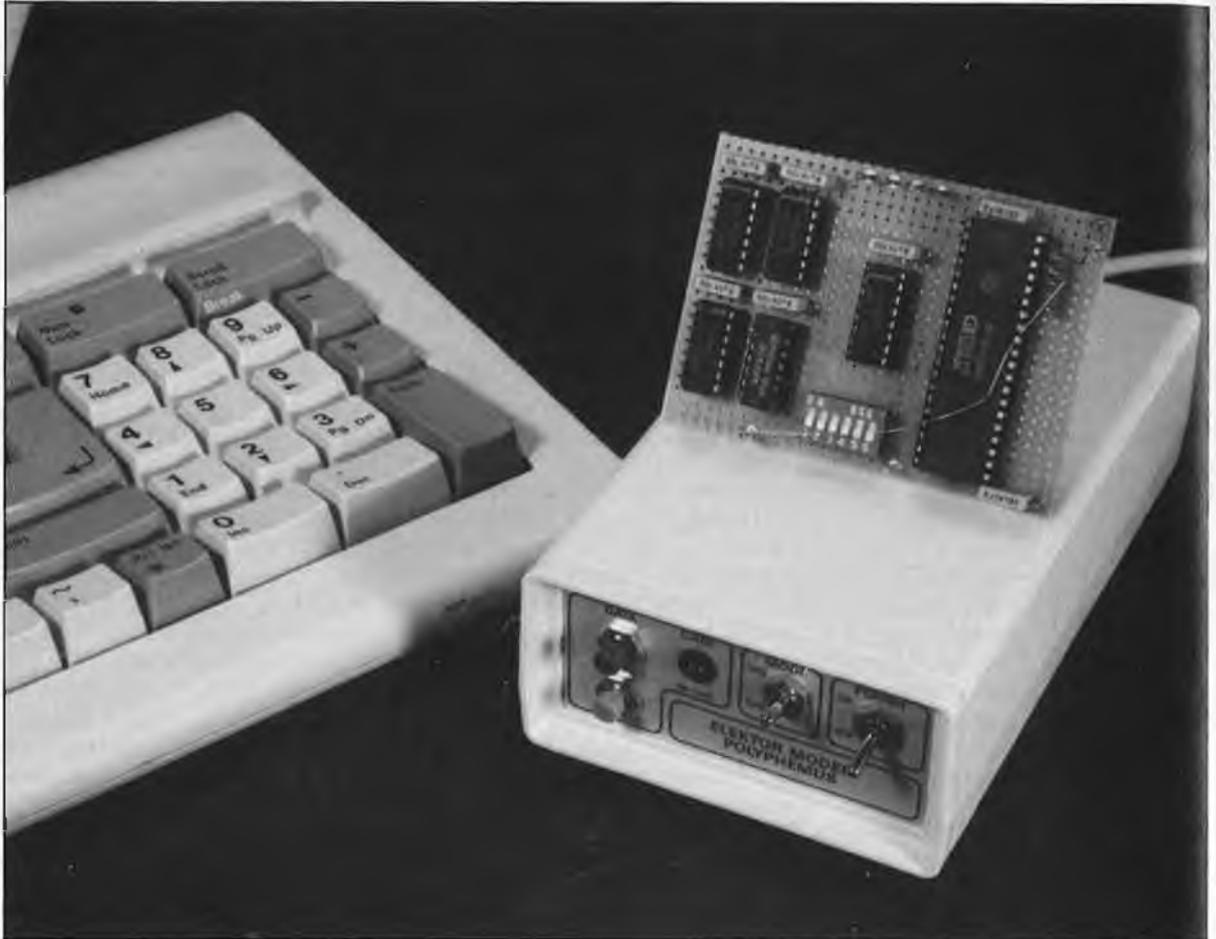
Les LED D1...D7 sont commandées en même temps que LD13 (une seule LED allumée à la fois). Le logiciel du satellite se charge de supprimer le zéro non significatif pour les (dizaines) du jour, du mois et de l'heure. Lorsque l'on utilise le module satellite dans une application différente de l'affichage 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-

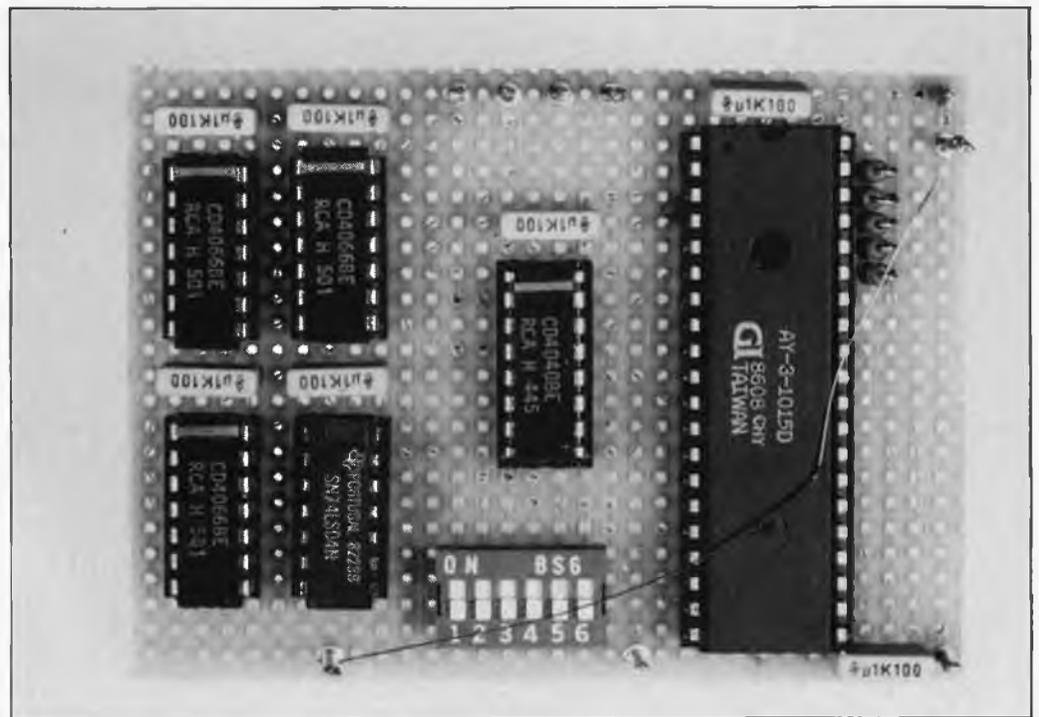
mission différent pour chaque sens de trafic n'étant pas possible. Le standard V.23 que respecte Polyphème demande que les fréquences d'émission et de réception soient différentes. Si l'on communi-

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-

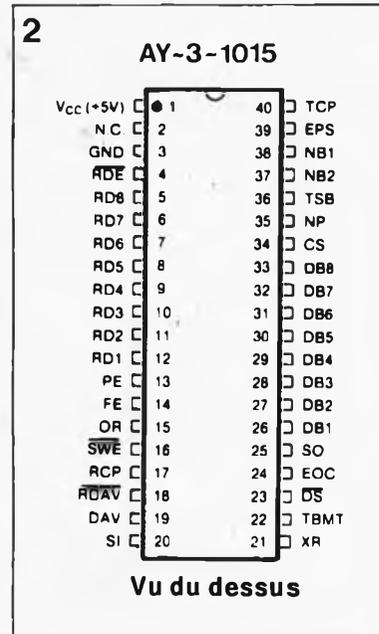
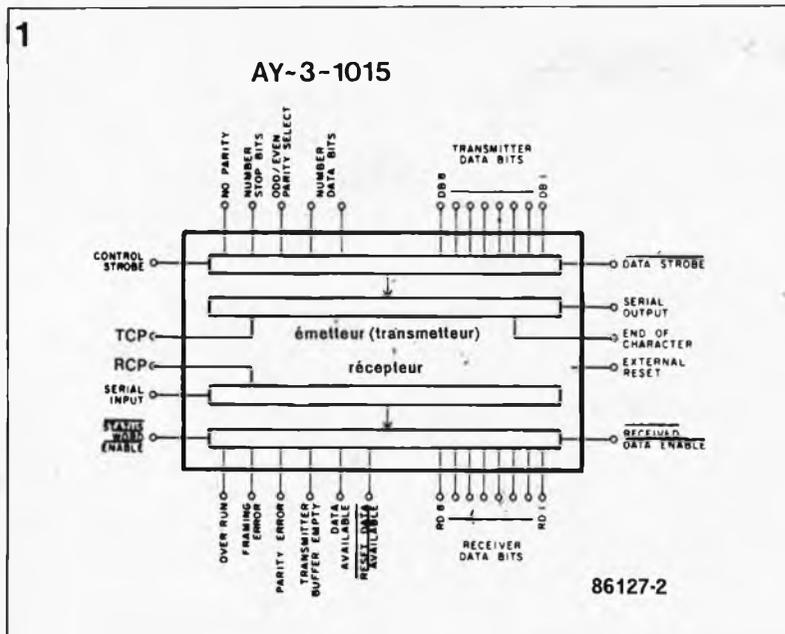


Figure 1. Synoptique de la constitution interne de l'UART AY-3-1015.

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

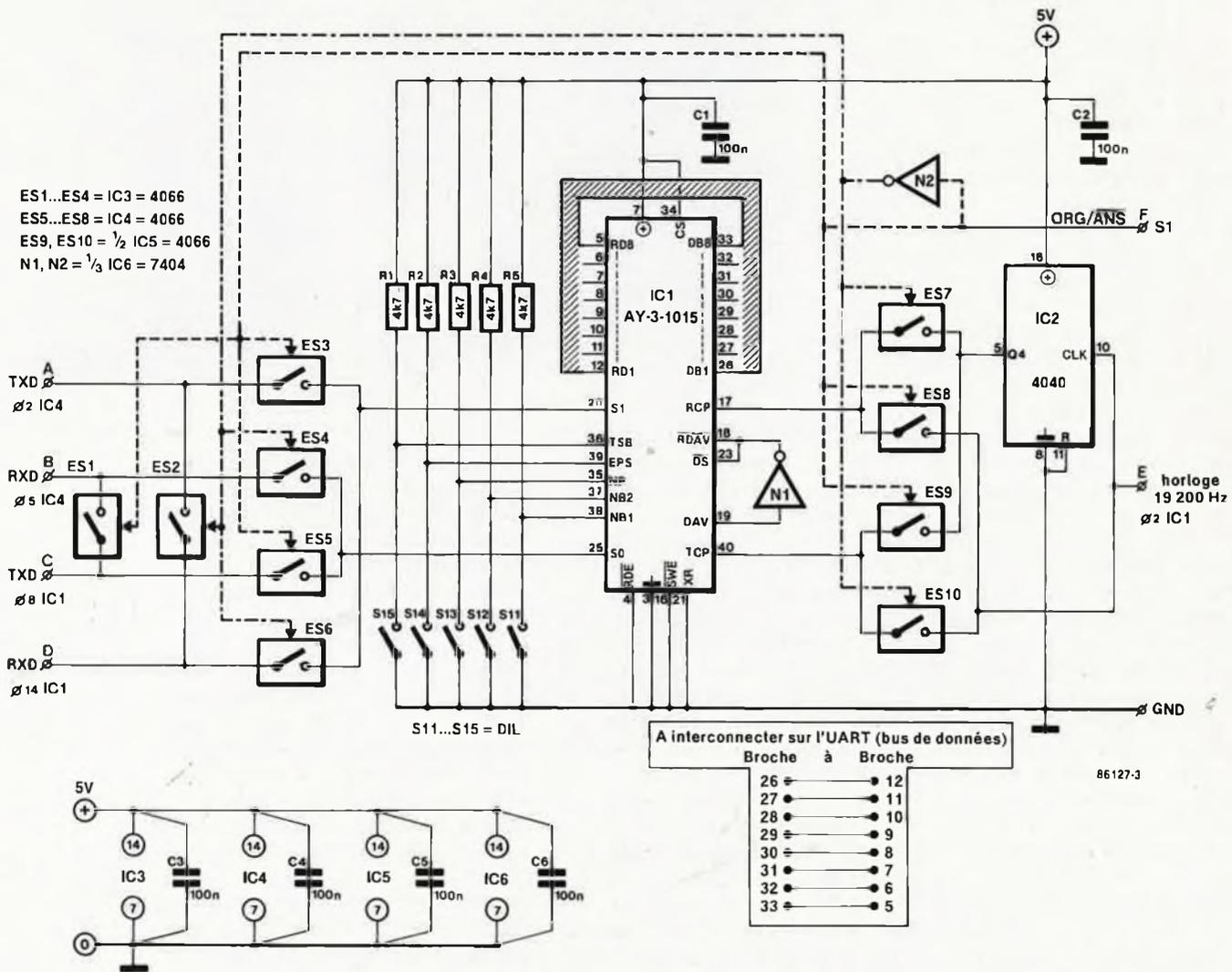


Figure 3. Schéma de l'adaptateur de taux de transmission pour Polyphème.

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 sérielement le signal de 1200 bd en provenance de l'ordinateur à une fréquence d'horloge de 1200 bd × 16 = 19200 Hz et en le convertissant

en un signal parallèle avant de reconvertir ce signal parallèle en signal sériel. Cette dernière conversion se fait en utilisant une fréquence d'horloge de 1200 Hz, de sorte que l'on dispose alors d'un signal sériel de 1200/16 = 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 1200 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 reconvertir ce signal en signal sériel de 1200 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 1 200 bd provenant de l'ordinateur en signal 75 bd. Le signal retour se fait à 1 200 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 1 200 bd en provenance du modem est transmis directement à l'entrée de l'ordinateur. Par l'intermédiaire de S3, le signal de 1 200 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 1 200 bd est extrait du signal de 1 200 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 1 200 bd pris en compte par l'ordinateur.

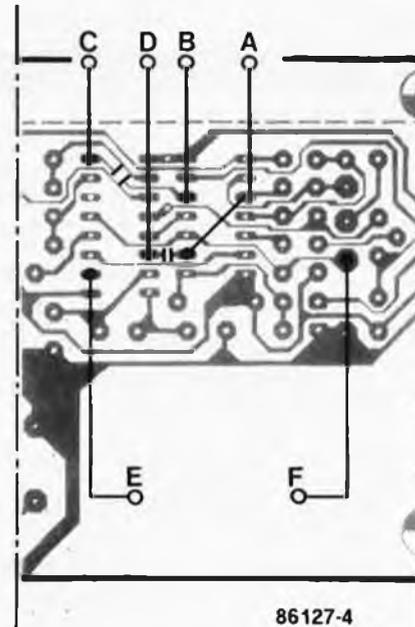
Lors de la conversion du signal sériel, les bits de début, d'arrêt et de parité ne sont pas convertis. Dans l'UART ces bits sont utilisés au cours de la conversion. Il faut en effet faire en sorte l'UART sache quel est le format du signal fourni par l'ordinateur. Cette définition de format est réalisée 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 1 200 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.

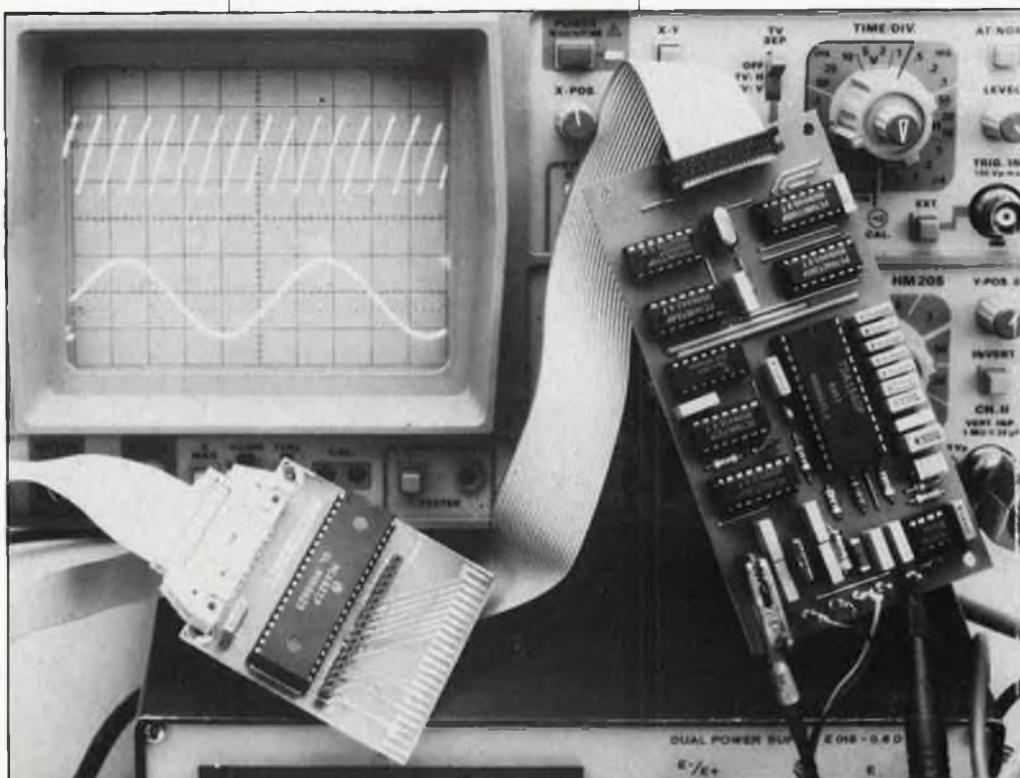
TDA1540

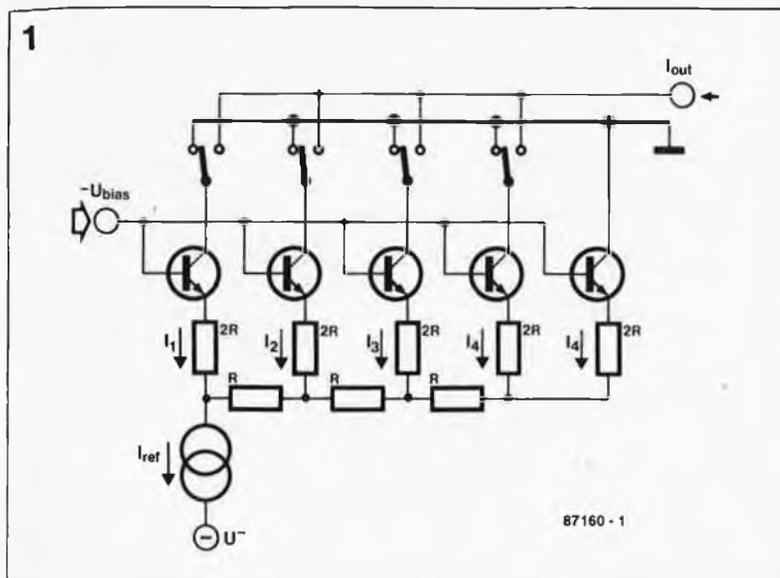
Le fabricant d'un produit de masse répugne à tout ce qui est réglage, ajustage, mise au point. Il faut que ça marche bien du premier coup, sans procédure de mise au point. Avant d'obtenir ce résultat pour un convertisseur à 14 bits, il a fallu réfléchir . . . Il est possible d'aller jusqu'à 10 bits de 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 ⁻⁹ /K
Dissipation de puissance:	350 mW





87160 - 1

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 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 (ΔI). 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

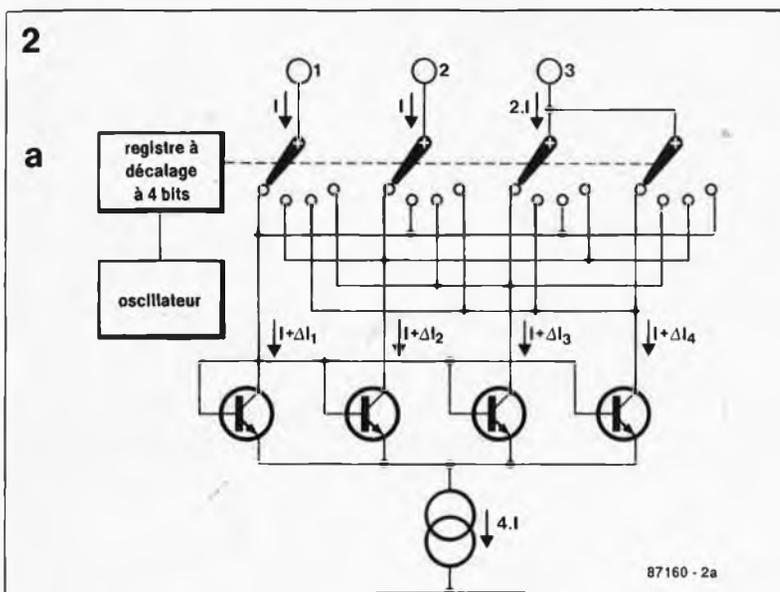
$$\Delta I_1 + \Delta I_2 + \Delta I_3 + \Delta I_4 = 0.$$

Les quatre courants $I + \Delta I$ sont reliés tour à tour aux trois sorties; de cette manière, les dérives ΔI 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 $I:2I=1:1:2$ comme le montre la **figure 2b**. La fréquence de l'ondulation résiduelle est quatre fois inférieure à la fréquence d'horloge.

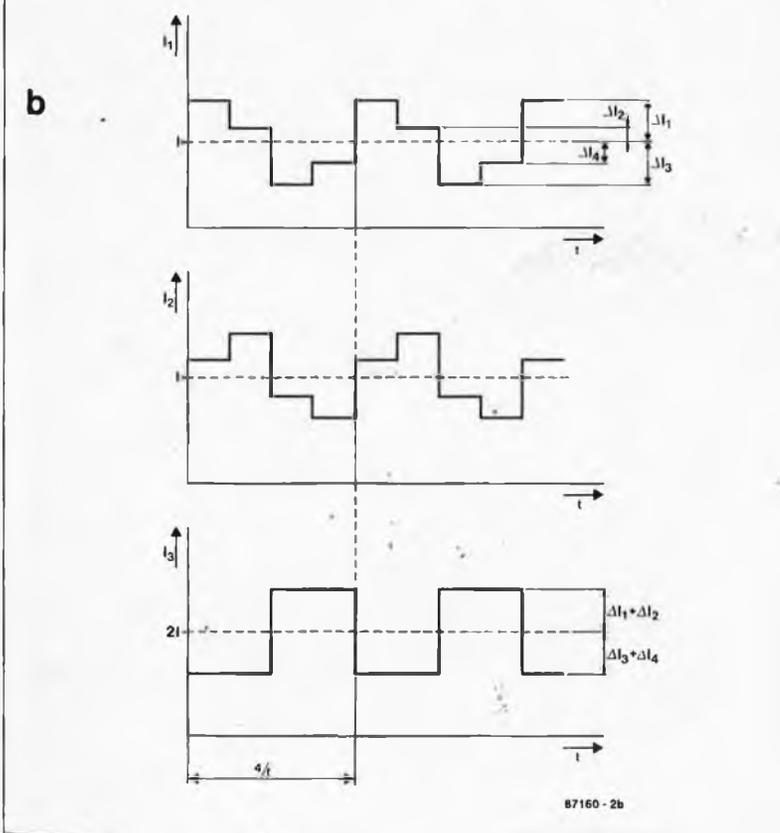
Avec la **figure 3** nous découvrons enfin comment on fait un convertisseur numérique/analogique à 14 bits sur ce principe. Le diviseur de courant des bits de poids le plus fort constitue un miroir de courant en association avec la source de référence et l'amplificateur. Le courant de référence fait 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 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.



87160 - 2a



87160 - 2b

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

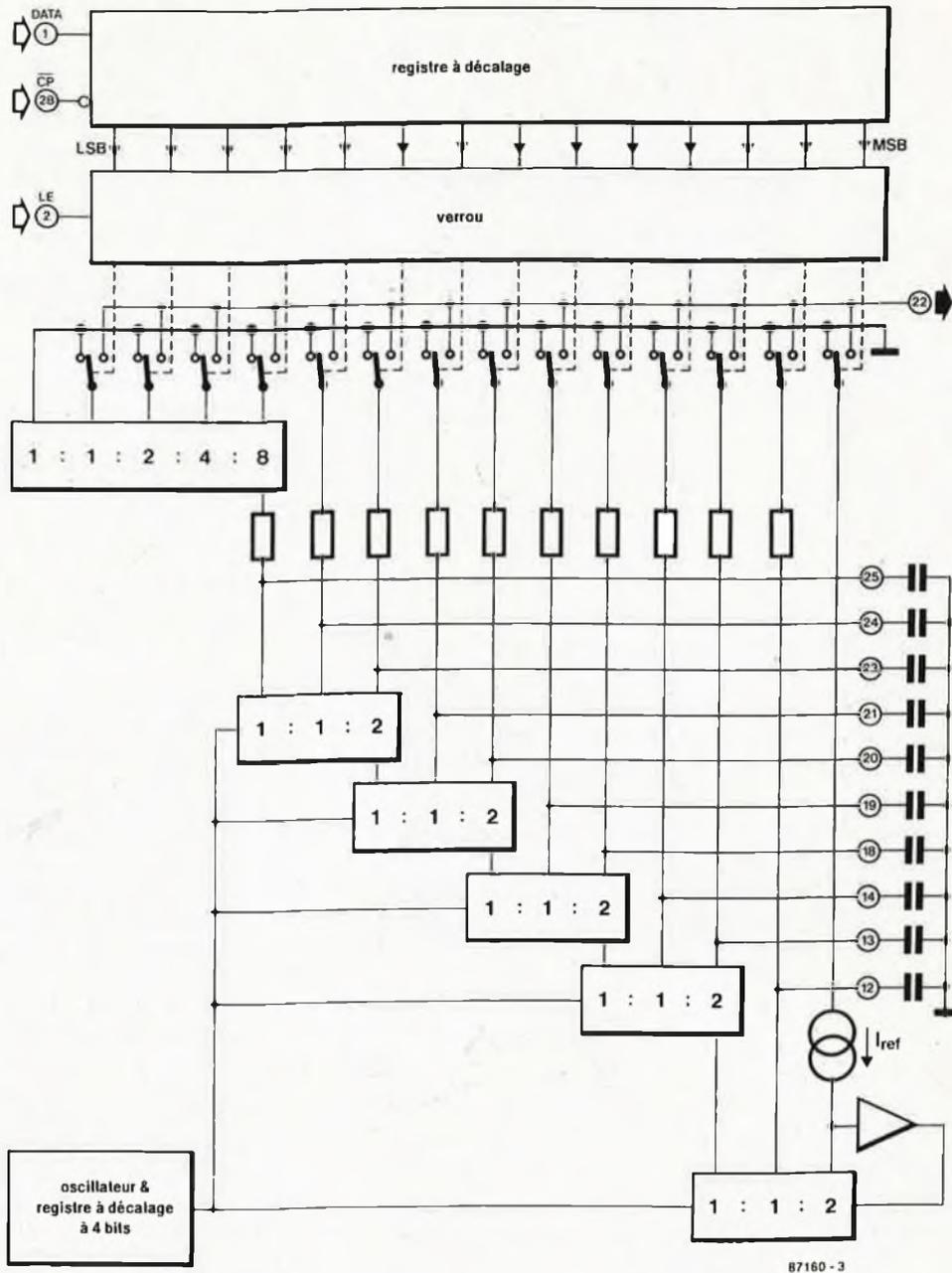


Figure 3. Principe de fonctionnement du convertisseur TDA1540. Les condensateurs des filtres sont discrets.

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 de la donnée de 16 bits (2×8 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

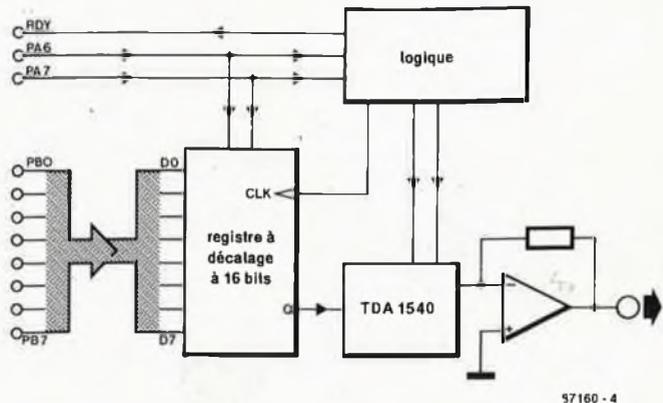
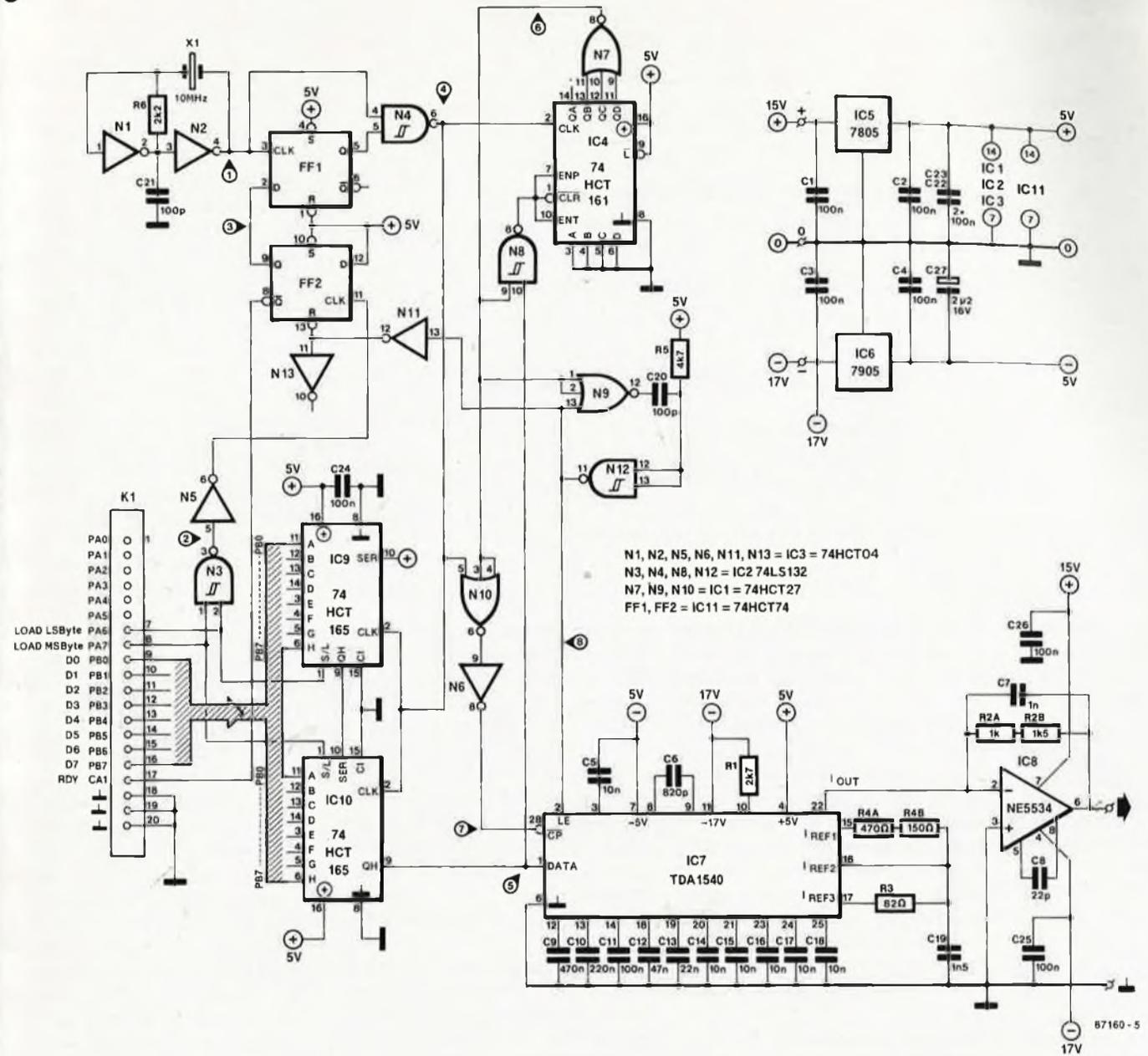


Figure 4. Schéma synoptique de notre carte de conversion numérique/analogique à 14 bits construite autour d'un TDA1540. Le chargement des données dans ce circuit assez particulier est sériel.

Un
seu
un
l'ap
séri
vale
tisse
don
les
inté

Do
Nous
trai
série
coute
plus
De pl
plup
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!

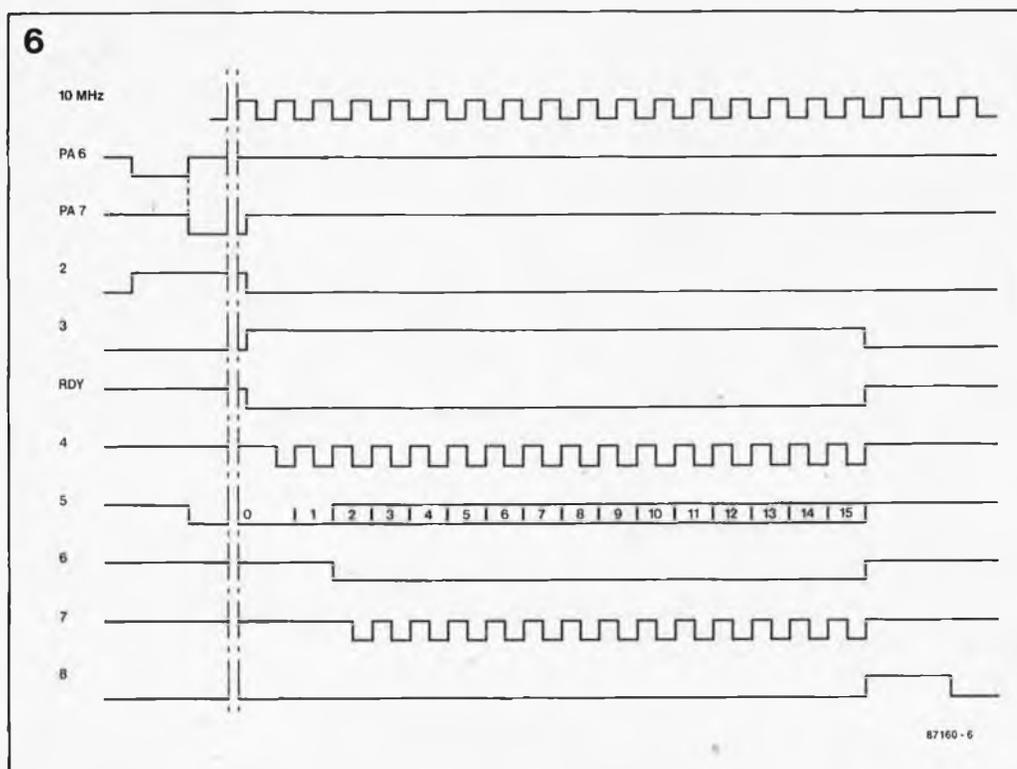


Figure 6. Le chronogramme facilitera la compréhension de la procédure de chargement des deux octets parallèles et leur conversion en 14 bits sériels précédés par deux bits de départ. Ceux-là ne sont rien d'autre que les bits 7 et 6 de l'octet de poids fort, dont les bits 5...0 sont associés aux bits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

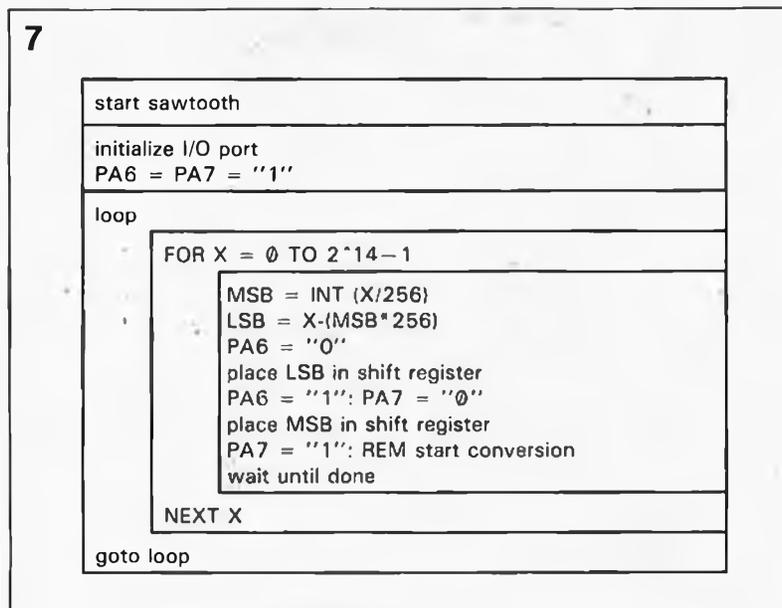


Figure 7. Diagramme NS d'un programme-type pour générer une onde en dents de scie sur la sortie du convertisseur N/A à 14 bits.

8

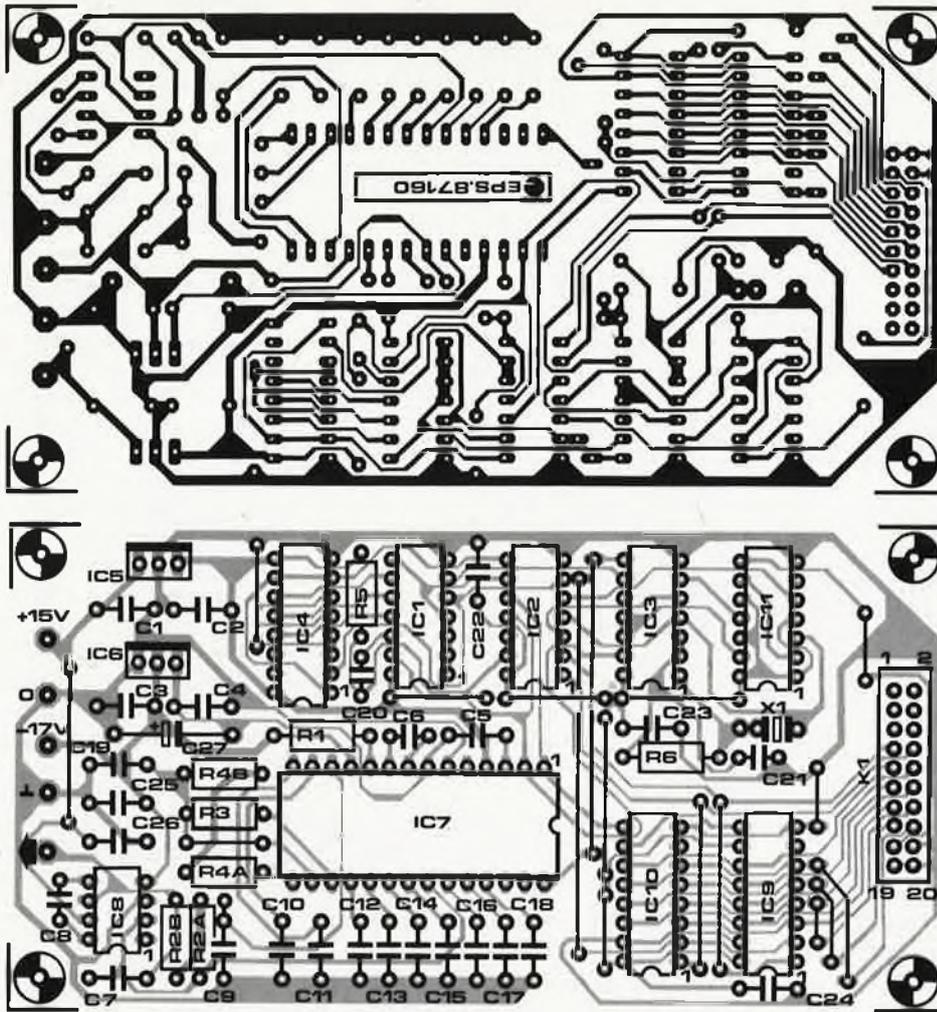


Figure 8. Afin de compresser le prix de revient de ce montage, nous avons préféré un circuit simple face (avec certes quelques ponts de câblage) à une platine double face, non moins encombrante et néanmoins sensiblement plus chère.

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^c
 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

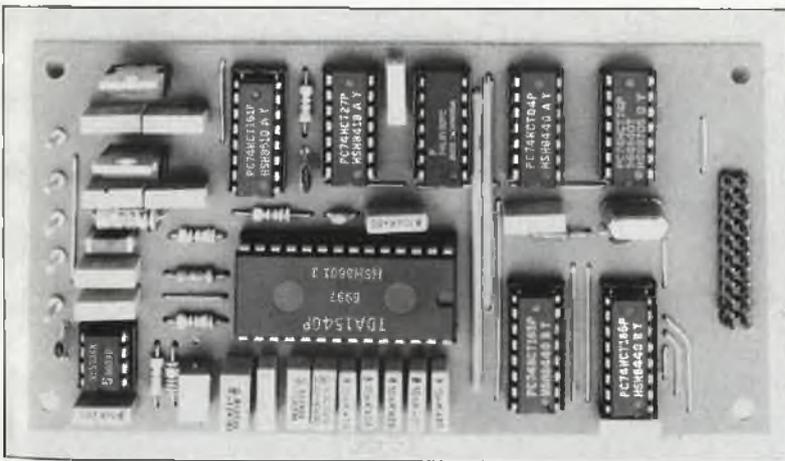
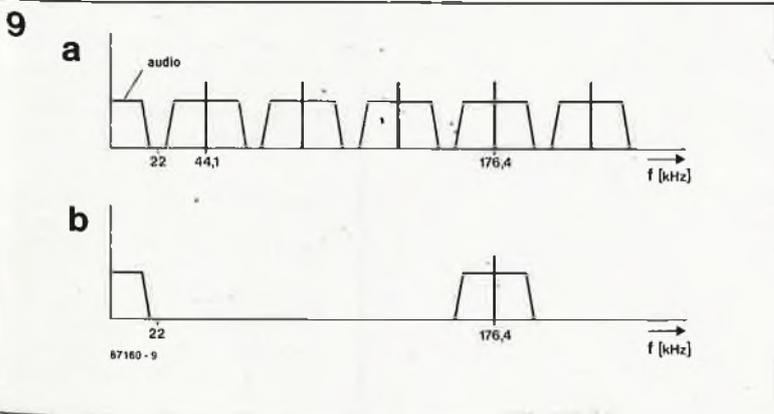


Figure 9. Spectres harmoniques schématisés d'un signal audio reproduit par un convertisseur N/A. La fréquence d'échantillonnage est de 44,1 kHz dans un cas, et de 176,4 kHz dans l'autre.



10

```

MSX
10 ***** initialise PIG *****
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 &HC030+ADR,VAL("&H"+AS) 'write machine code
170 NEXT ADR:GOSUB 530
180 ***** RUN MACHINE CODE *****
190 A1=INKEY$:IF CHOICE=0 AND AS="" THEN 190 'select mode
200 IF CHOICE=49 AND CHOICE=52 THEN 220
210 IF AS="" THEN 210 'AND AS="" THEN 210
220 IF A1="" THEN CHOICE=ASC(AS)
230 IF CHOICE=49 THEN LOCATE 1,6:PRINT":":GOSUB 390:DEFUSR=&HC000
240 IF CHOICE=50 THEN LOCATE 1,8:PRINT":":DEFUSR=&HC025
250 IF CHOICE=51 THEN LOCATE 1,10:PRINT":":GOSUB 430:GOTO 270
260 A=USR(0) 'start machine code
270 FOR A=6 TO 10 'erase arrows on screen
280 LOCATE 1,A:PRINT " "
290 NEXT A:GOSUB 530:GOTO 190
300 'DIRECT VOLTAGE
310 DATA 3E,04,06,05,16,80,1E,C0,4F
320 DATA 31,AA,2A,ED,51,48,ED,69,CB,1A,4F,ED,51,48
330 DATA ED,61,CB,12,4F,ED,59,C9,00,00,00,00,00
340 'SAWTOOTH
350 DATA 3E,04,06,05,16,80,1E,C0,4F,21,01,00,ED,51,48
360 DATA ED,69,CB,1A,4F,ED,51,48,ED,61,CB,12,4F,ED,59
370 DATA 31,CB,7A,CA,31,C0,21,00,00,ED,51,48,ED,61,CB
380 DATA 1A,4F,ED,51,48,ED,69,CB,12,4F,ED,59,C9
390 ***** define direct voltage *****
400 LOCATE 0,16:INPUT"ENTER VALUE, PLEASE (0-16383) ";W
410 POKE &HC00A,W:MOD 256:POKE &HC00B,W \ 256
420 LOCATE 0,16:PRINT SPACES(40):RETURN
430 ***** SINE-WAVE *****
440 FOR U=0 TO 6.283 STEP .1
450 X=8191.5 + 8191.5 * SIN(U)
460 MSB=X \ 256:LSB=X MOD 256
470 OUT DA,&H80:OUT DB,LSB 'load shiftreg. a
480 GOSUB 530 'read PIGs
490 OUT DA,&H40:OUT DB,MSB 'load shiftreg. b
500 GOSUB 530 'read PIGs
510 OUT DA,&HC0 'generate start pulse
520 NEXT U:RETURN
530 ***** read PIG status *****
540 LOCATE 0,0:PRINT "STATUS PIG-PORTS"
550 LOCATE 0,1:PRINT USING"\ A:";"Da="";HEX$(INP(DA))
560 LOCATE 0,2:PRINT USING"\ B:";"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
140 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="" THEN 216 'AND AS="" THEN 216
217 IF AS="" THEN CHOICE=ASC(AS)
220 IF CHOICE=49 THEN GOSUB 6000:SYS $C03A
230 IF CHOICE=50 THEN SYS $C000
240 IF CHOICE=51 THEN GOSUB 3000
270 GOTO 210
317 IF AS="" THEN CHOICE=ASC(AS)
1000 REM SCREEN LAYOUT
1010 PRINT CHR$(147):REM CLEAR SCREEN
1050 PRINT"*****"
1060 PRINT" (1) DIRECT VOLTAGE "
1070 PRINT" (2) SAWTOOTH VOLTAGE "
1080 PRINT" (3) SINE-WAVE "
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

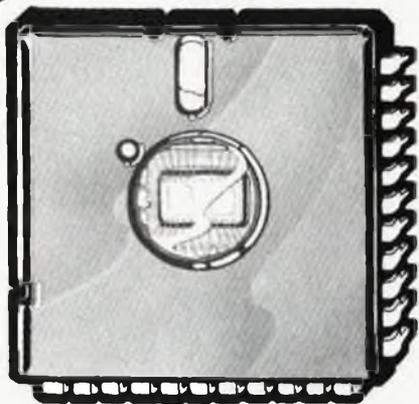
ESS

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 U8658
 - 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

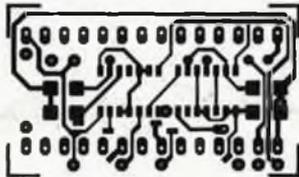
Envoyer sous enveloppe affranchie à:

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

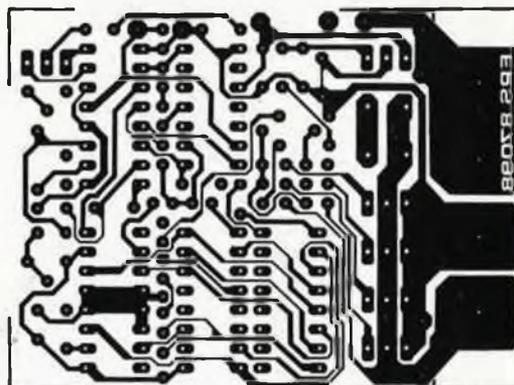
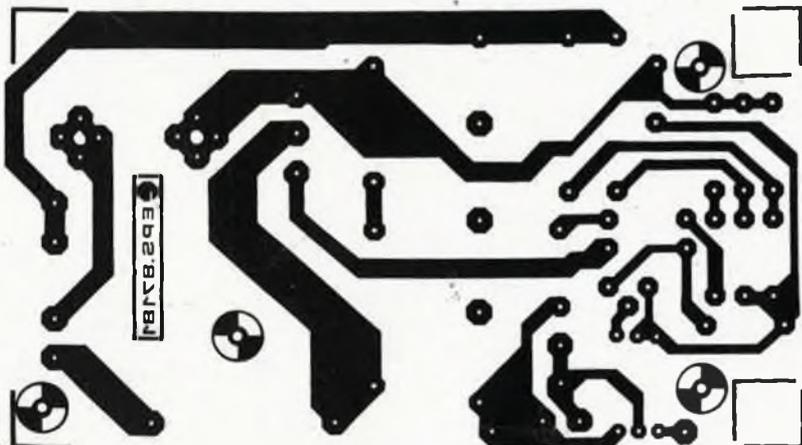
... BON A DECOUPER OU A PHOTOCOPIER. ...

SERVICE

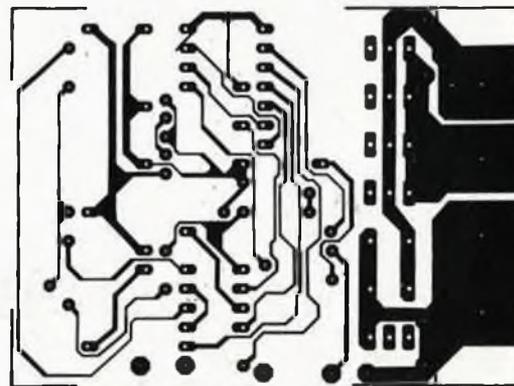
pseudo-(PI)ROM



gradateur pour charges inductives



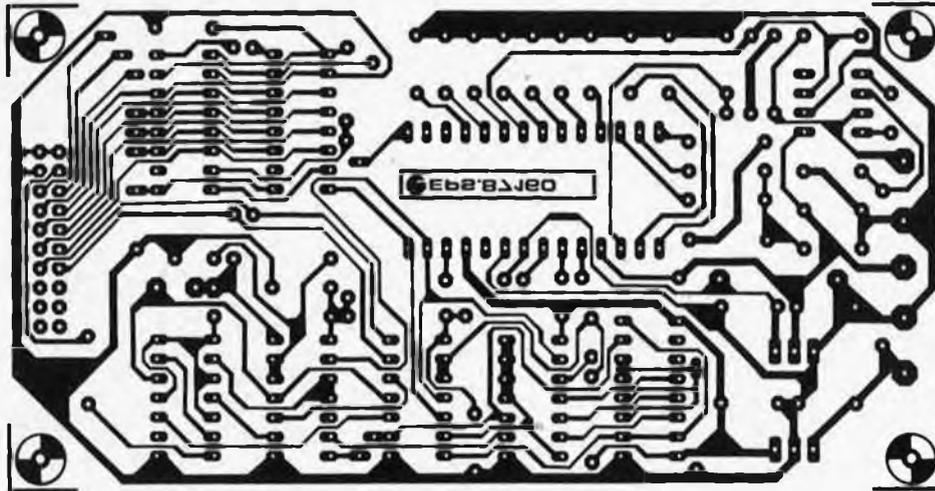
radio-commande numérique



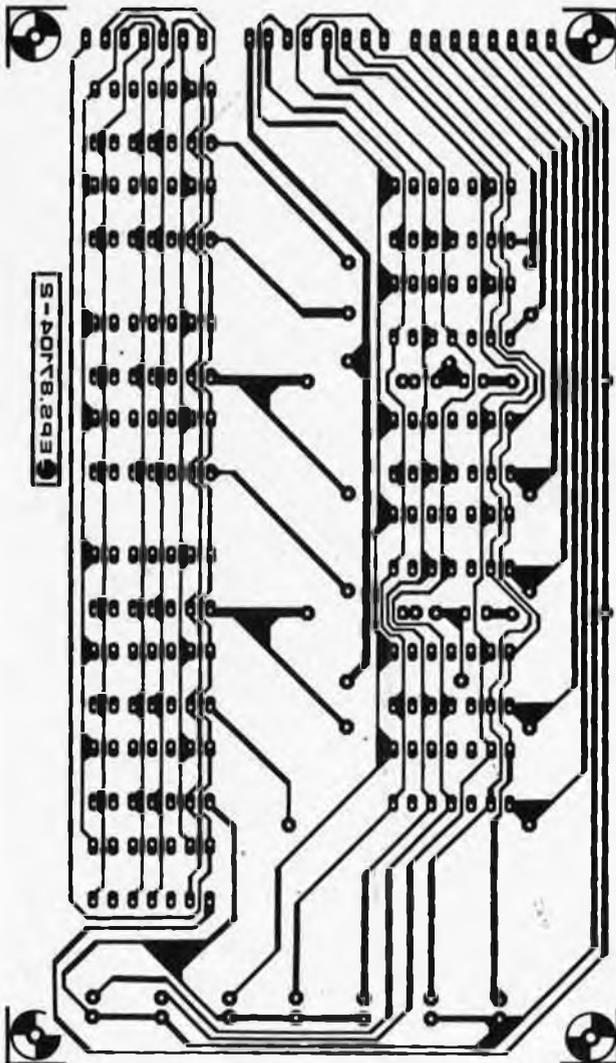
PUBLICITE

SERVICE

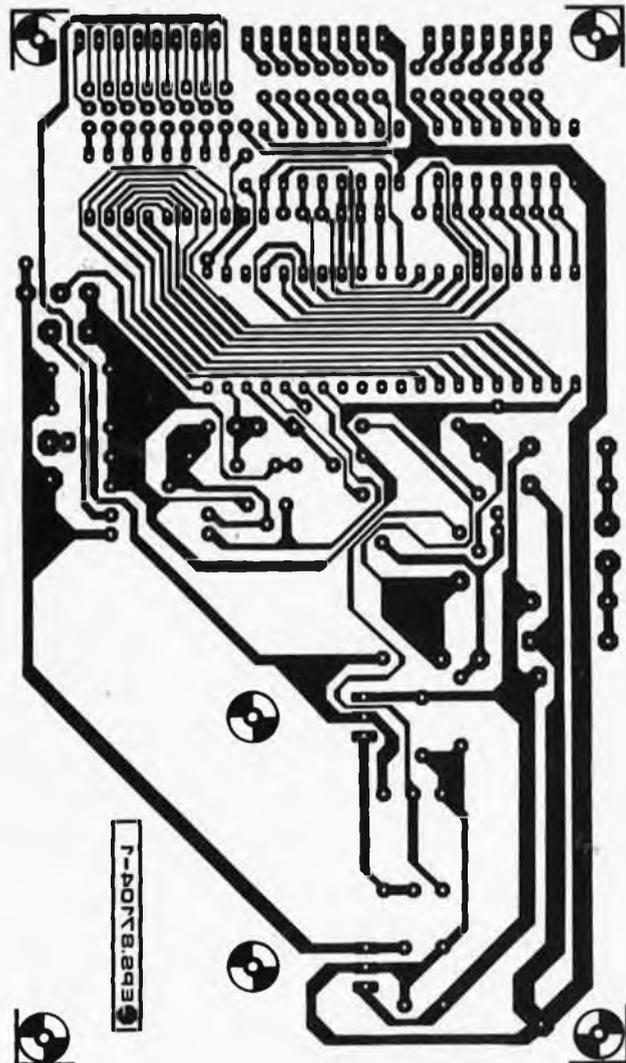
convertisseur N/A à 14 bits



satellite d'affichage:
circuit principal



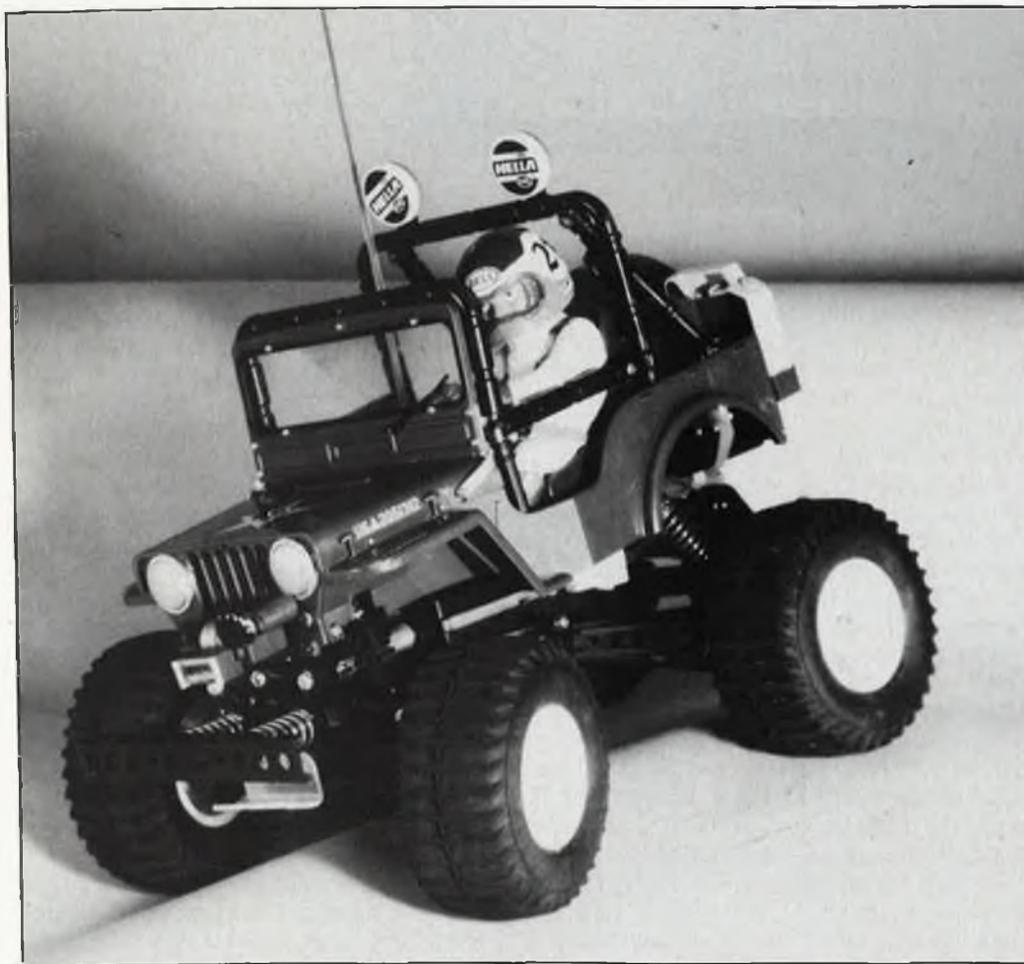
satellite d'affichage:
circuit d'affichage



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.

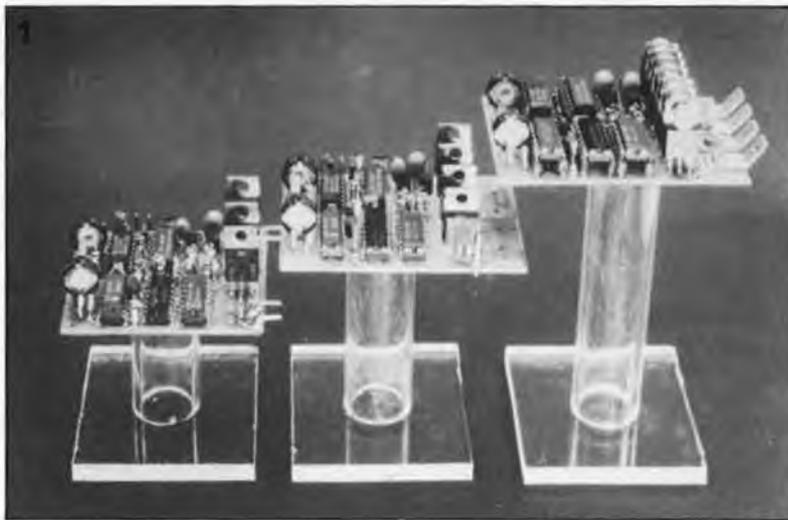
Profil

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 débrattement.
 Neutre: ajustable entre 0,8 et 2,3 ms
 Largeur de la zone morte autour du neutre: 50 μ 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 avons 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

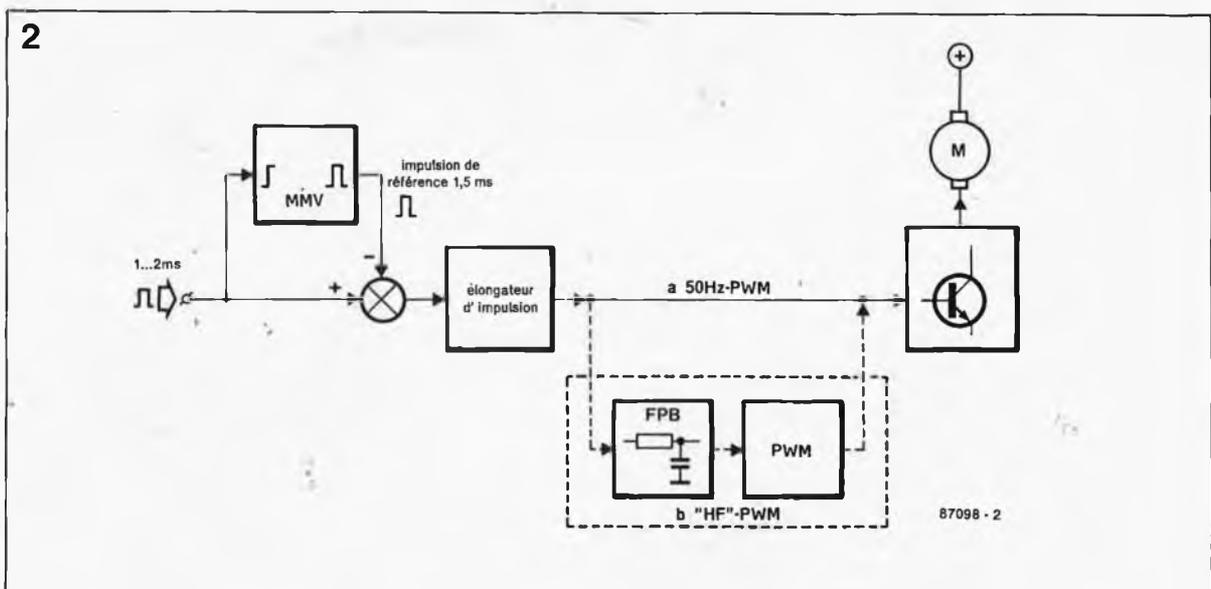
et d'autres servos supplémentaires. On peut de cette manière supprimer l'accu du récepteur gagnant ainsi en encombrement et en poids. Pour des raisons de sécurité (il faut éviter dans ce cas que l'accu du moteur ne dépasse un certain niveau de décharge) les avis seront partagés sur les risques (admissibles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



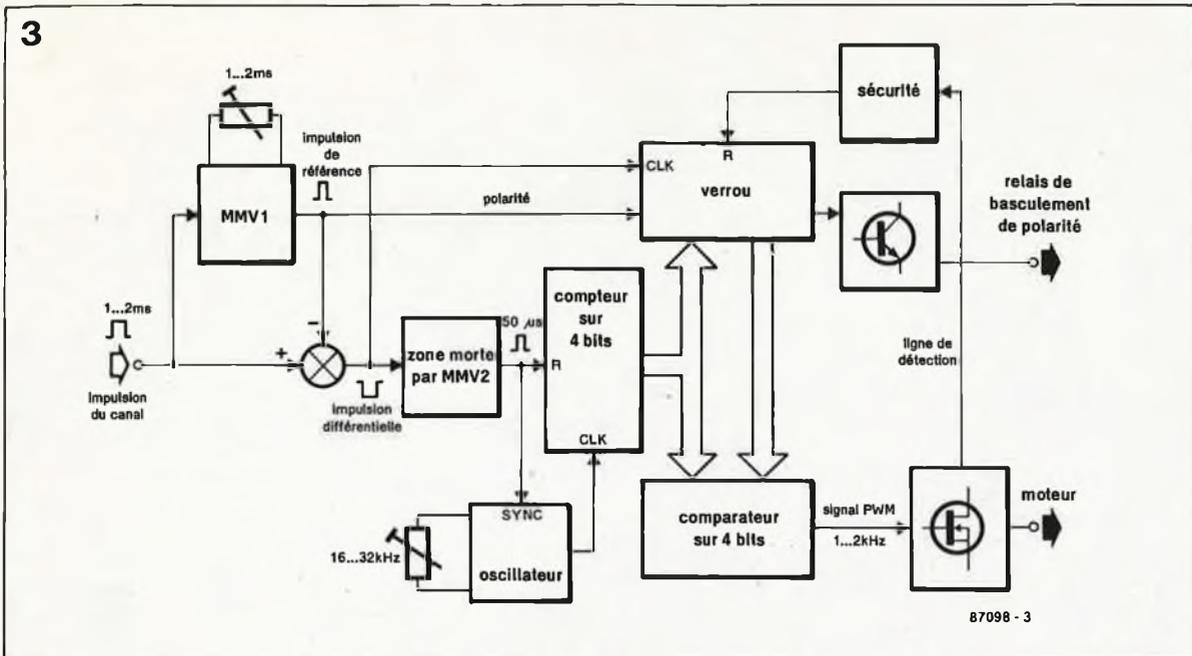


Figure 3. Schéma synoptique du concept utilisé ici. La résolution sur 4 bits permet 16 pas tant vers l'avant que vers l'arrière.

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-

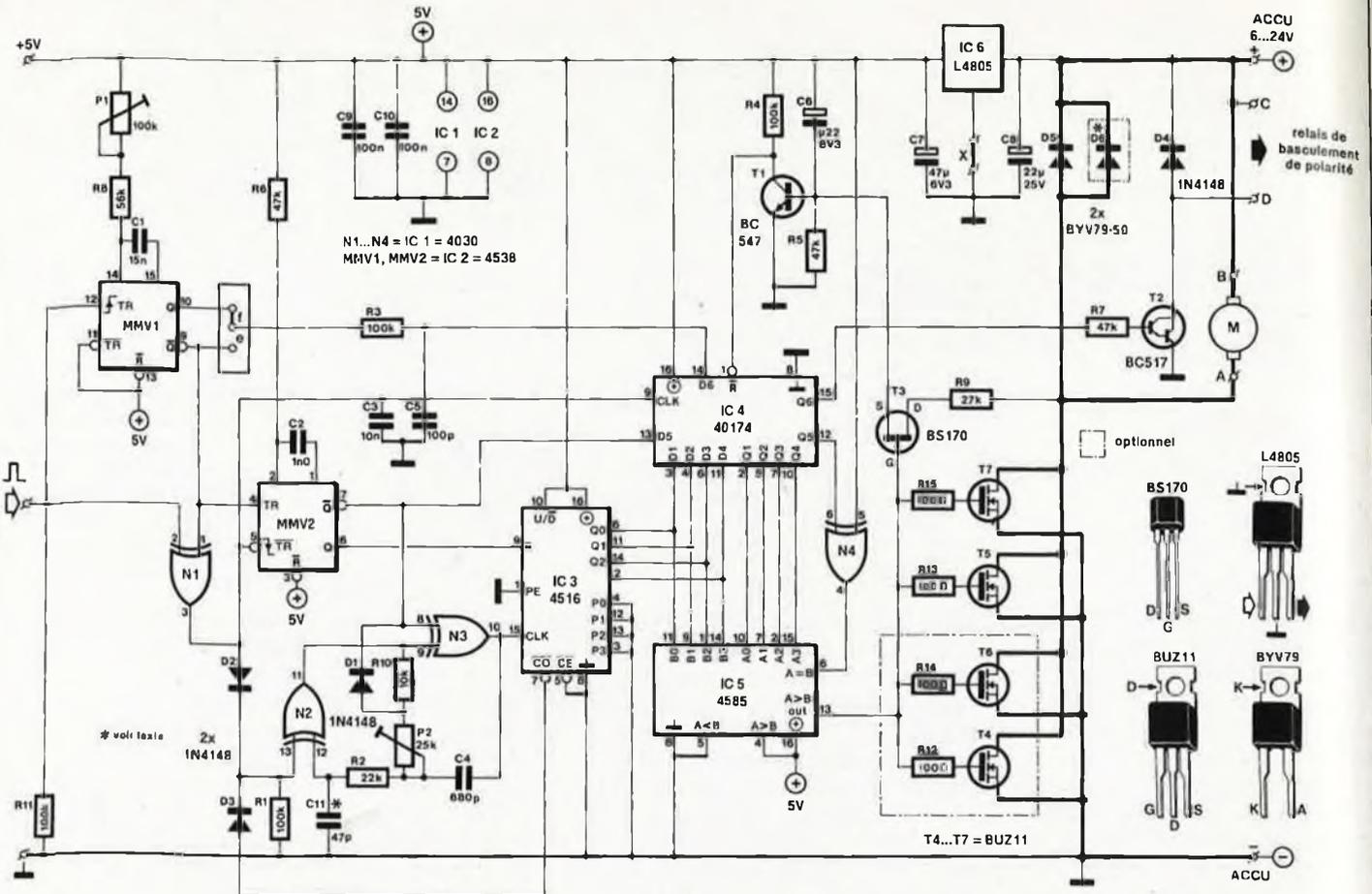
tielle est écoulee, la valeur momentanée du compteur est stockée dans un verrou. Il n'est pas nécessaire de s'appeler Einstein pour comprendre que plus l'impulsion différentielle est longue, plus la valeur contenue dans le compteur sera élevée. Le mot de donnée de 4 bits présent à la sortie du verrou 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 du manche avec rotation dans le sens en avant uniquement), la fréquence de commutation diminuée 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 écoulee 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 I3 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 écoulee et que

4



87098-4

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.

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_{ds-on} 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_{ds-on} donnée, provoquant

- 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)

5

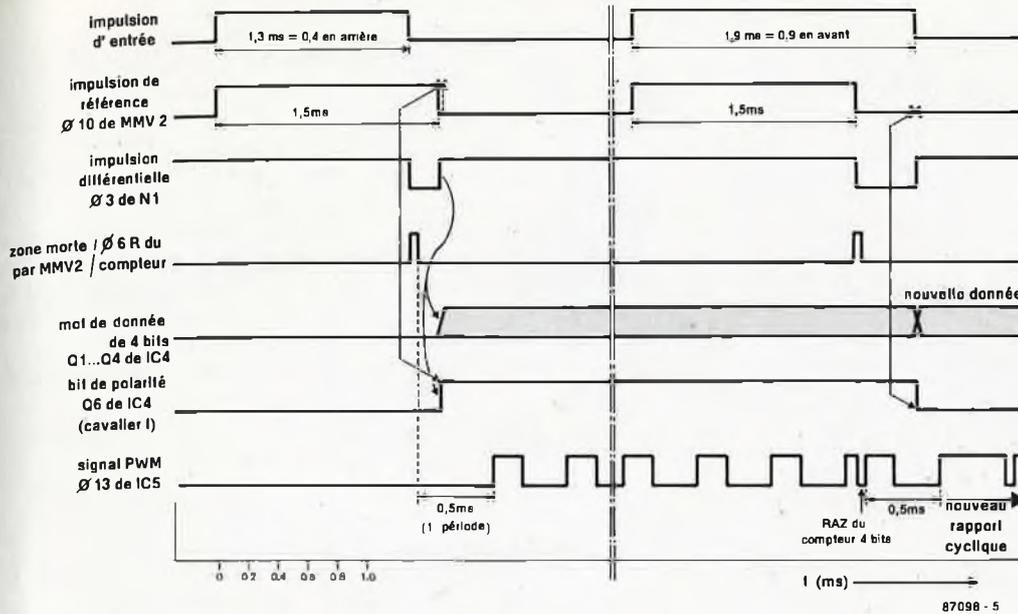


Figure 5. Chrono-diagramme des signaux les plus importants.

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 = $47\mu/6V3$ tant.
- C8 = $22\mu/25 V$ 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)

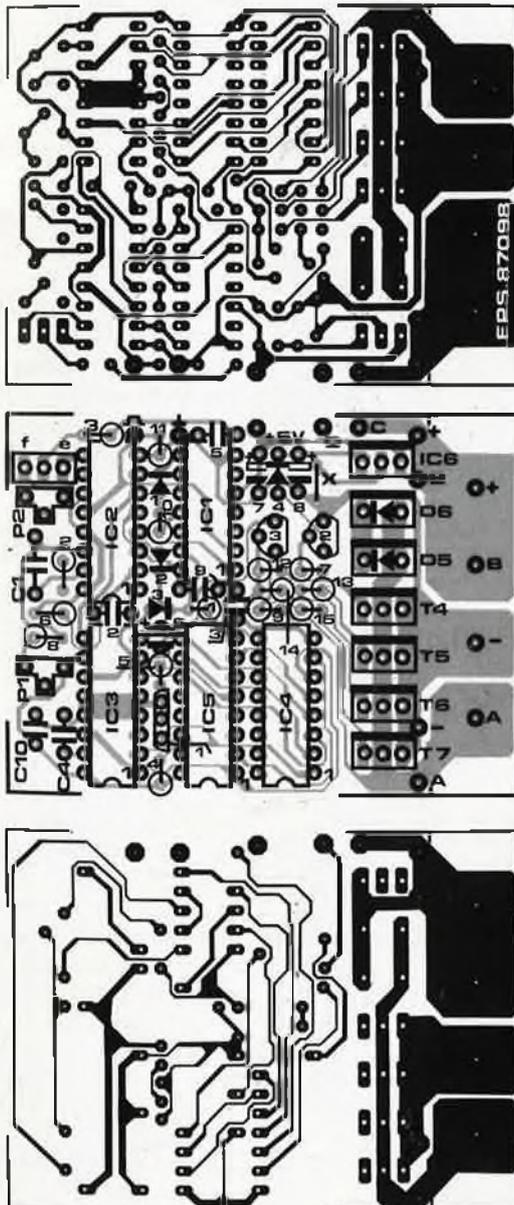
* optionnels pour courants > 20 A et/ou recherche de rendement plus élevé

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

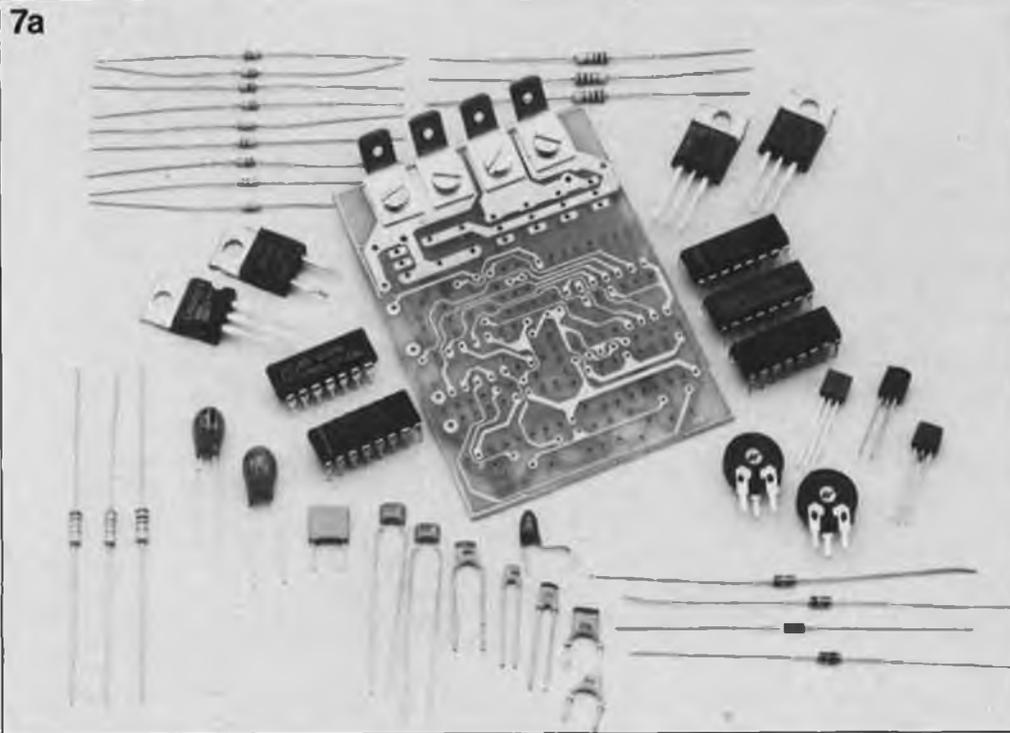
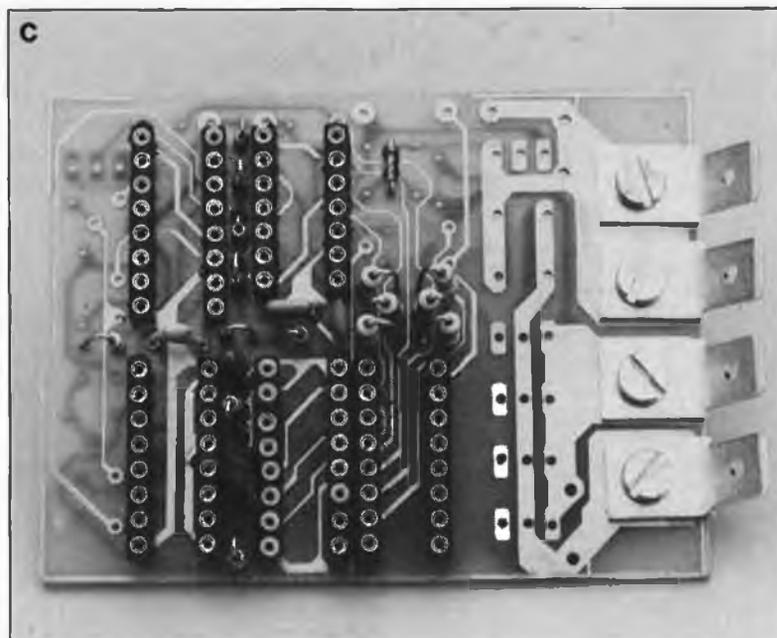
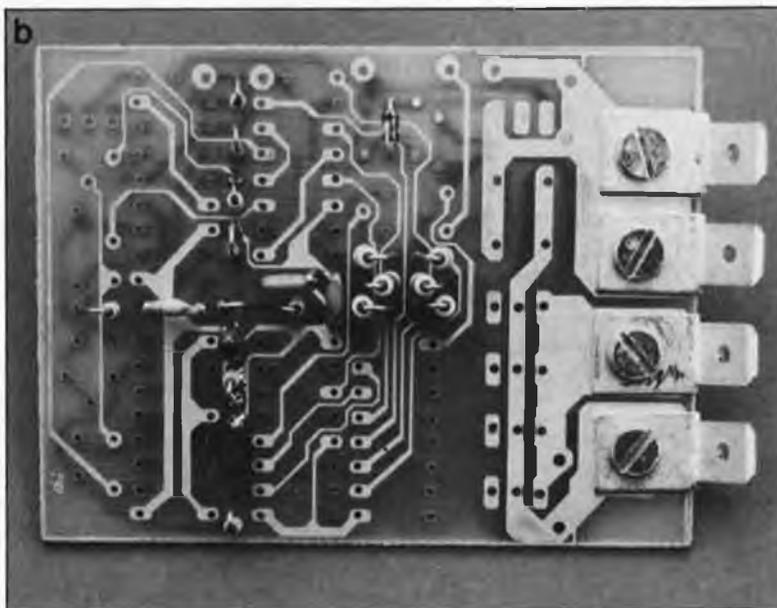


Figure 7. Une image parle plus que 1 000 mots (proverbe chinois!). Visualisation de la réalisation en 6 actes.

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?

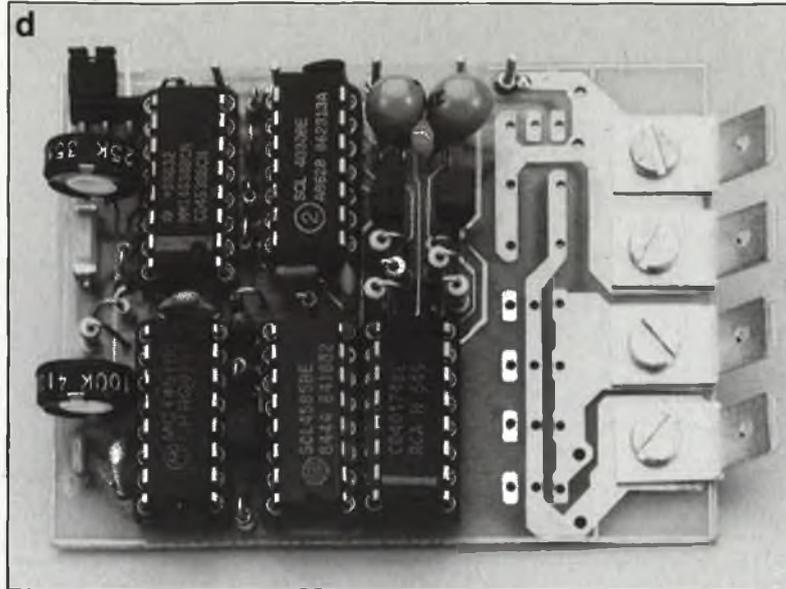
Implantation dans le modèle réduit

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.

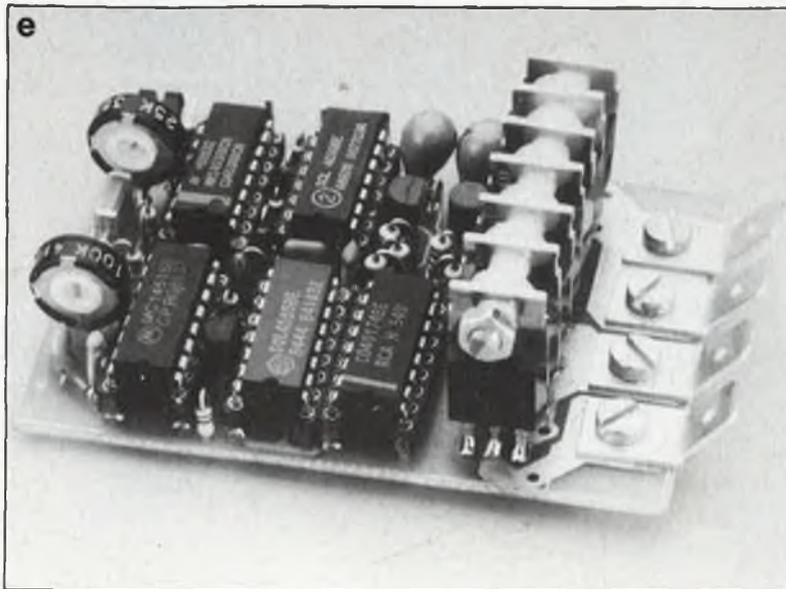
Le relais de basculement de polarité sera connecté selon les indications de la **figure 8**. Il est recommandé d'implanter la résistance-série, par laquelle il ne circule de courant que lorsque le moteur tourne vers l'arrière, ceci de manière à limiter le courant très important qu'entraînerait le passage 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.

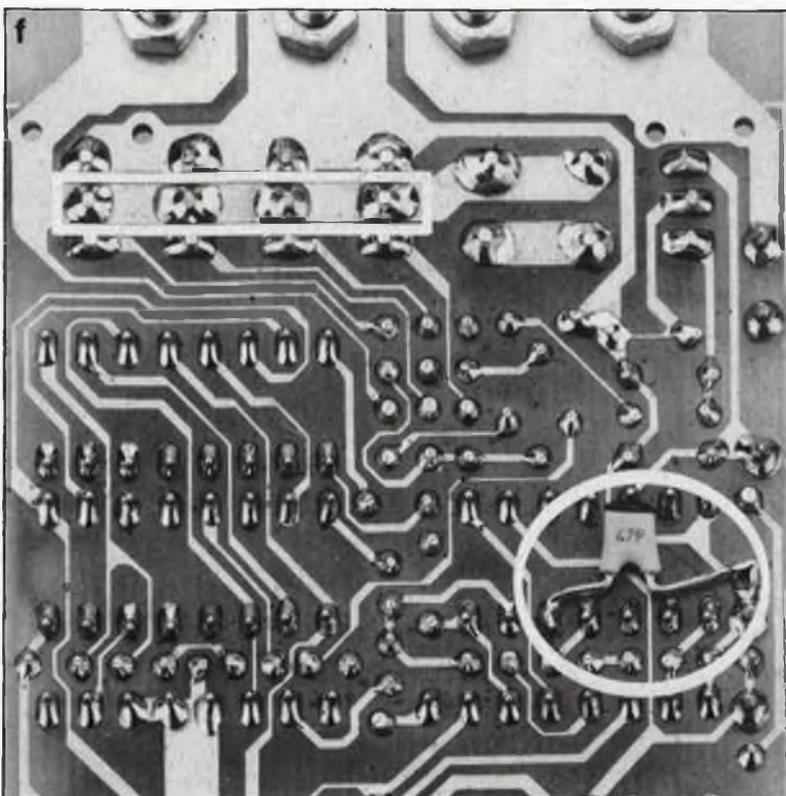
P1 permet d'ajuster à son gré le neutre et P2 la vitesse de rotation maximale. L'implantation d'un cavalier



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.

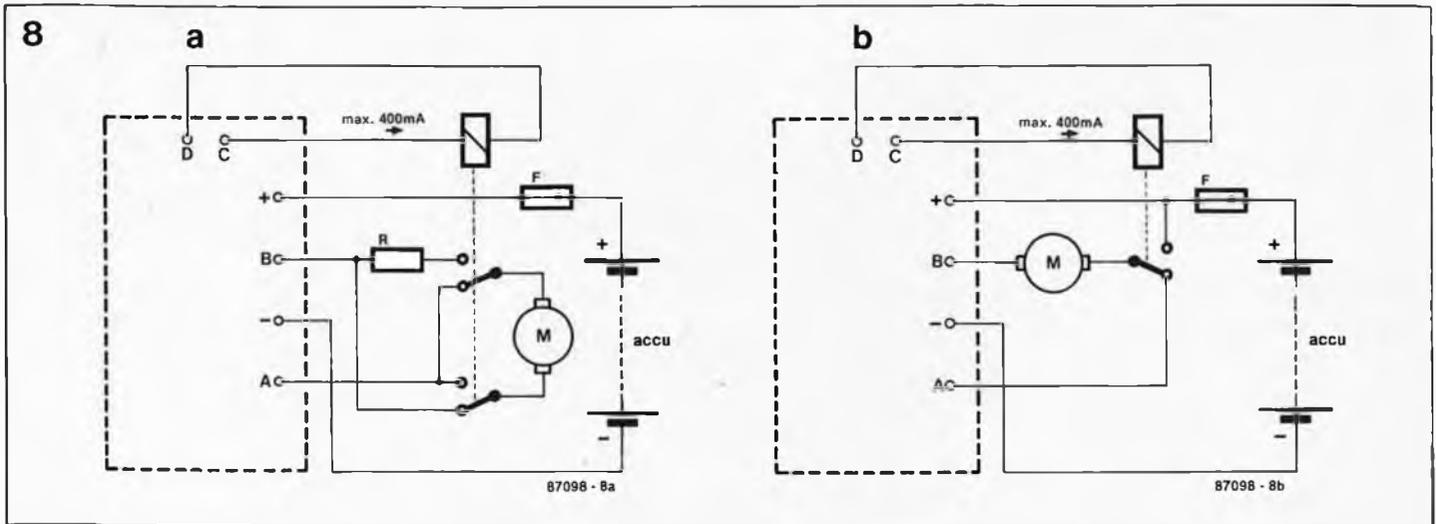
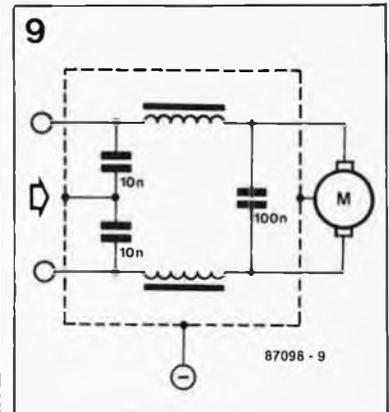
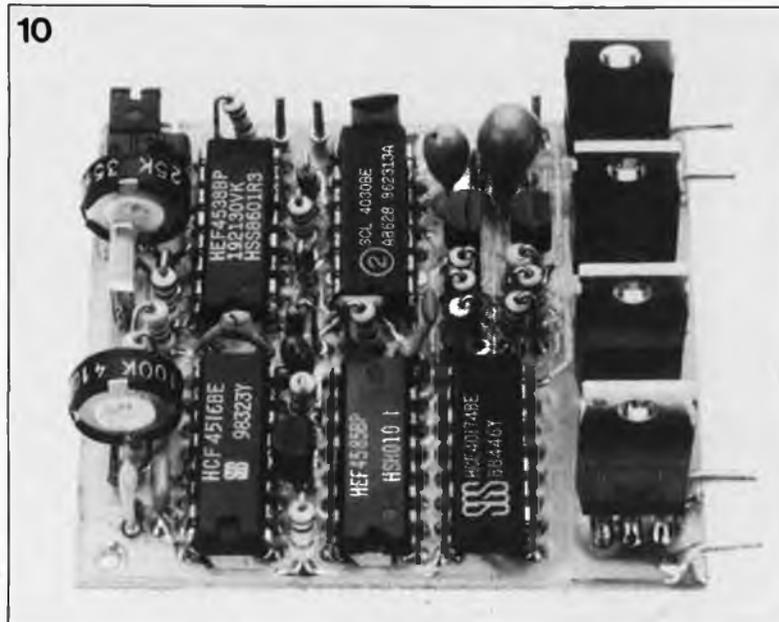


Figure 8. Un relais de basculement de polarité assure l'inversion du sens de rotation. La tension de bobine du relais sera choisie en fonction du niveau de la tension fournie par l'accu. La résistance limite le courant en cas de passage rapide d'une position "plein avant" vers une position "plein arrière". 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. ■

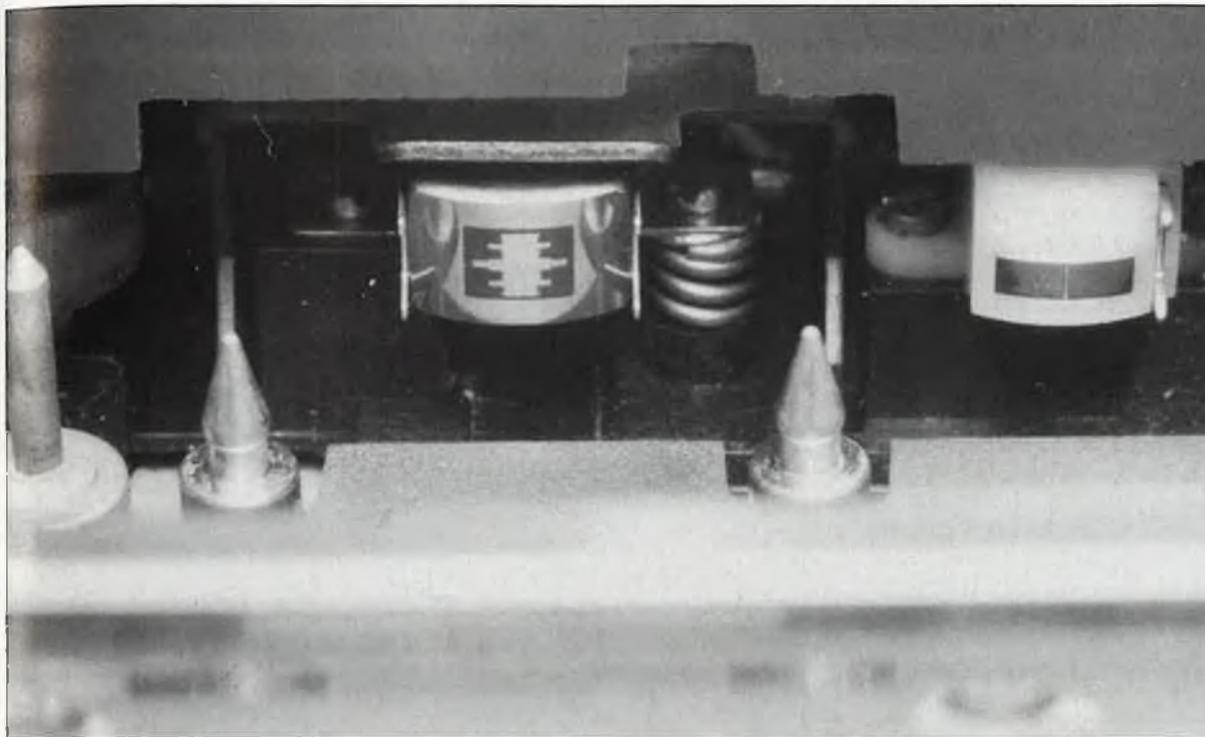
Tableau 1		
Problème	Origine probable	Remède éventuel
Tendance au surrégime	Mauvais fonctionnement de l'oscillateur. Curseur P2 à fond vers point nodal de R10/D1	Implanter le condensateur d'antiparasitage (voir figure 7f). Modifier légèrement la position de P2.
Le relais de basculement bat lors d'une 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

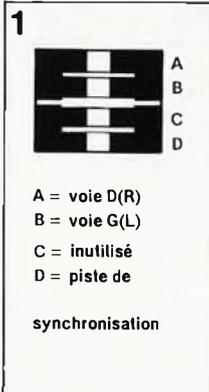


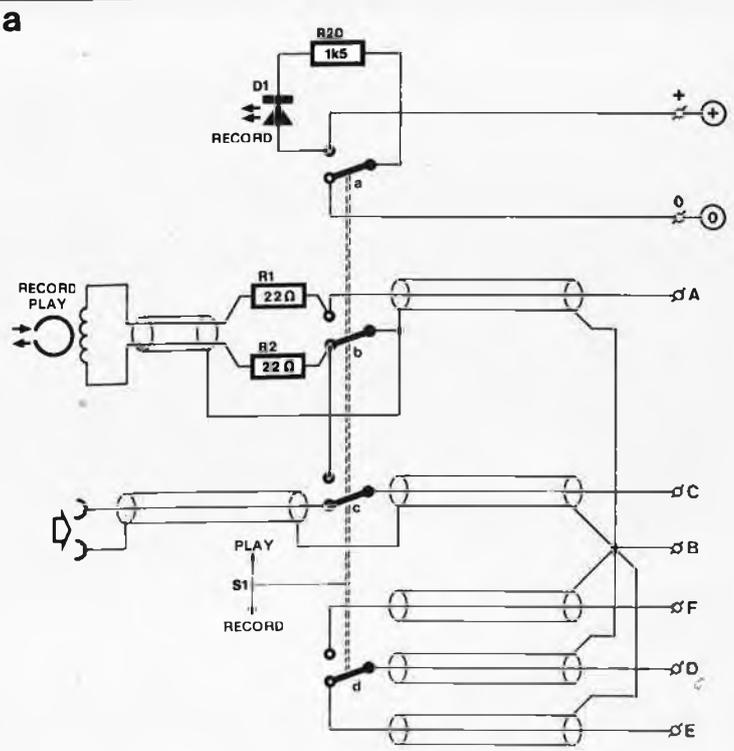
Figure 1. Les pistes A et B de la tête d'enregistrement à 4 pistes (*auto-reverse*) correspondent aux 2 pistes des têtes ordinaires.

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

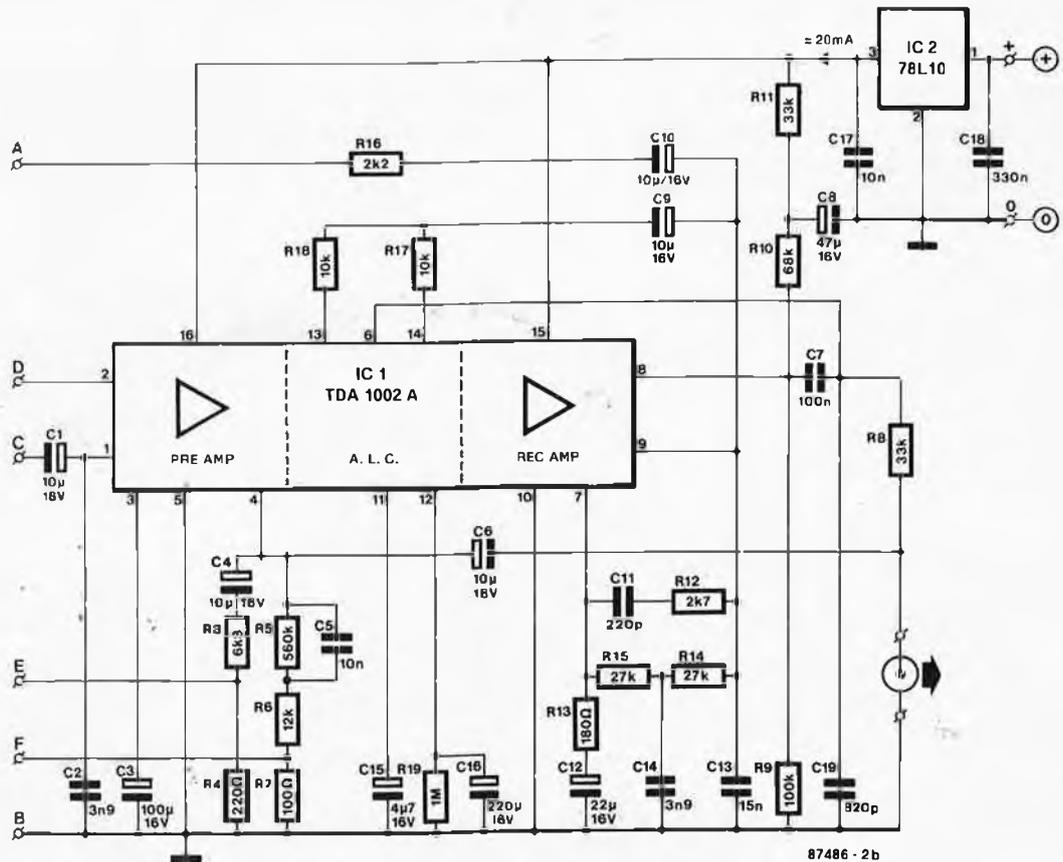
2a



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



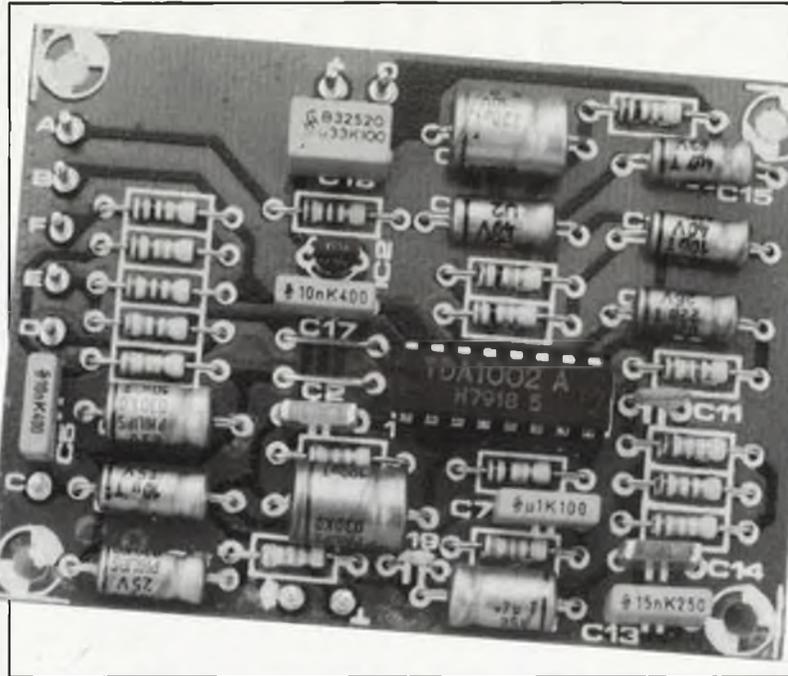
87486 - 2b

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_{rms} et le niveau de sortie le plus élevé de 2 V_{rms}. 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 = 4,7/16 V*
- C16 = 220 μ/16 V*
- C18 = 330 n
- C19 = 820 p
- * = axial

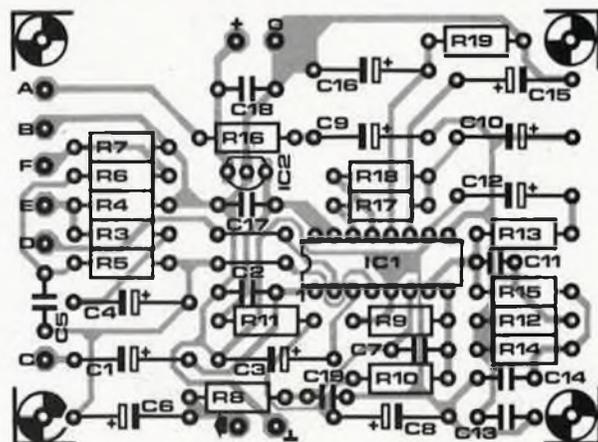
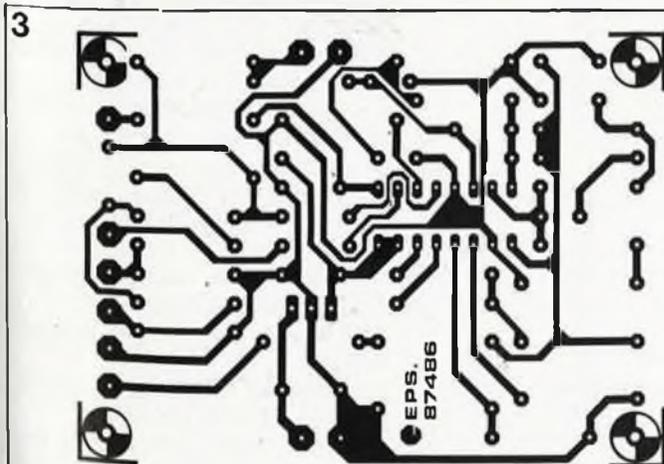
Semi-conducteurs:

- 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,

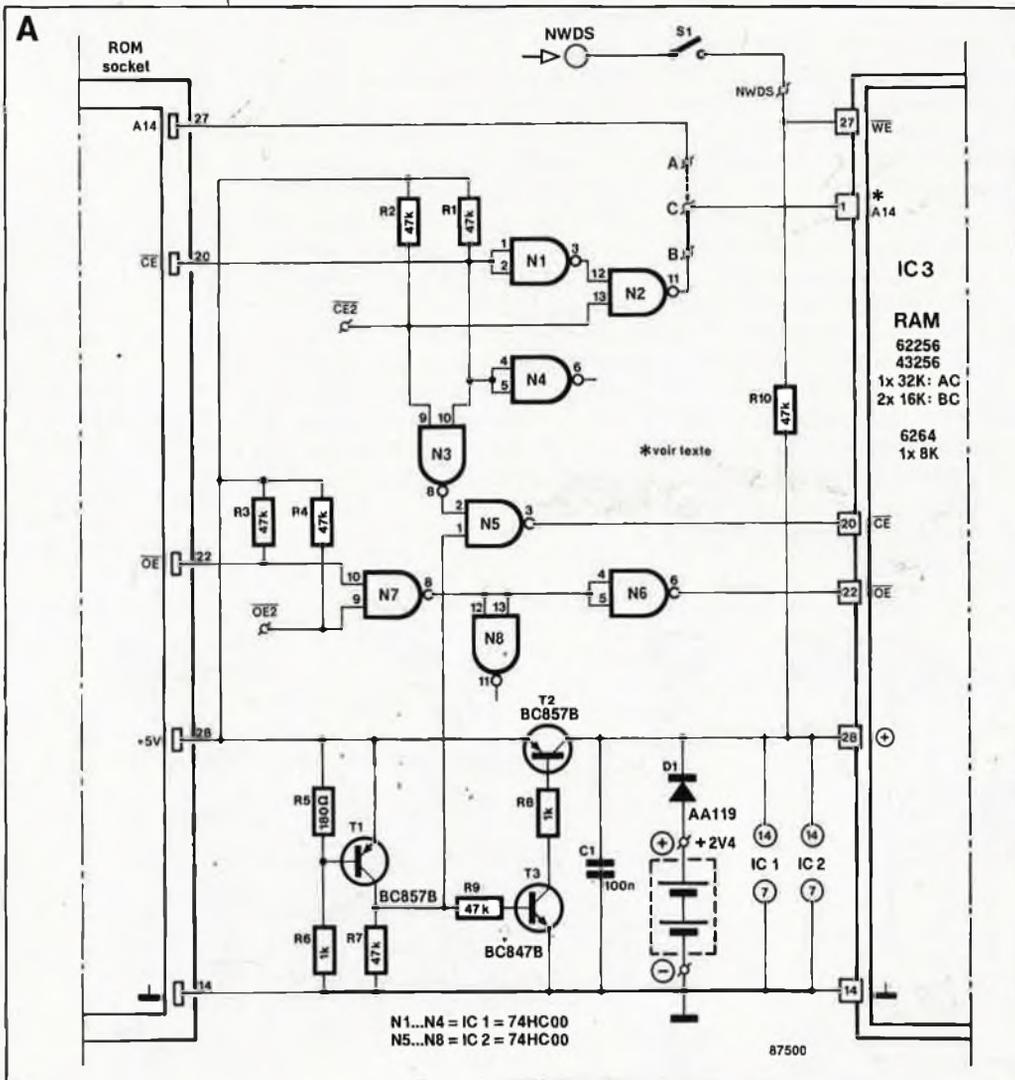
dont on peut griller sans retenue les unes pendant que l'on met à effacer les autres, ce n'est certainement pas la solution idéale.

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 (E)PROM dans un système cible. La caractéristique la plus remarquable de RAMSAS est sa double interface sérielle 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 répugne 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 μA , 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 implante une RAM de 8 Koctets (6264), il ne faut mettre ni l'un ni l'autre cavalier.

Bijouterie électronique

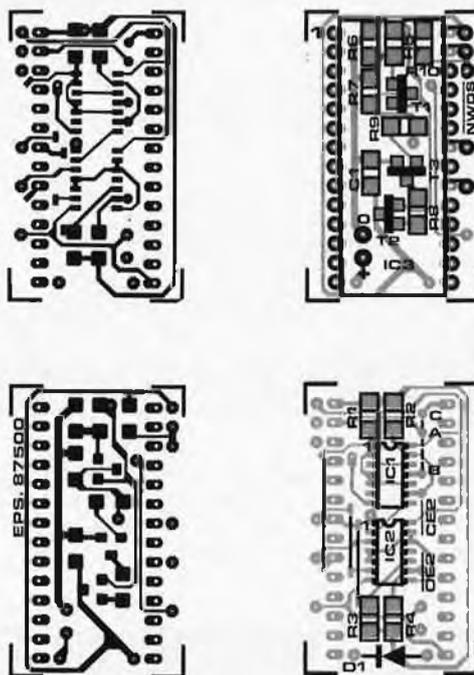
La réalisation du module demande un soin et une attention extrêmes. Si vous avez le goût du défi, de la patience, une bonne vue, une main sûre, alors lancez-vous. Vous ne le regretterez pas. Si au contraire vous avez du mal à vous imaginer que le circuit imprimé de la figure B est à l'échelle 1:1, qu'il 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 (E)PROM 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 Ω
R6, R8 = 1 k

Condensateurs:

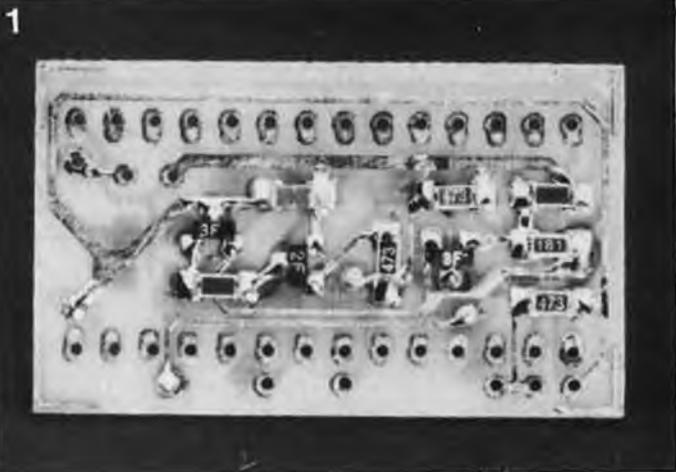
C1 = 100 n ou 47 n

Semiconducteurs:

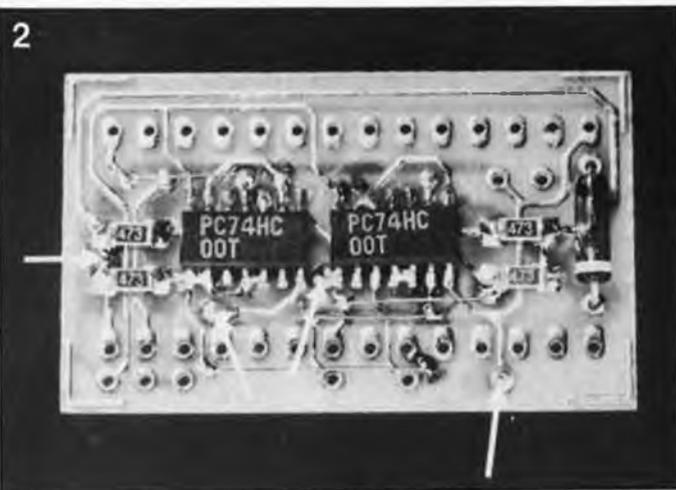
D1 = AA119+
T1, T2 = BC857B ou PNP équivalent en CMS
T3 = BC847B ou NPN équivalent en CMS
IC1, IC2 = 74HC00 (n'utilisez pas de circuit HCT!)
IC3 = 43256C-10/12/15L+ (NEC) ou 62256 LP10/12+ (RAM statique CMOS 32 Koctets)

Divers +:

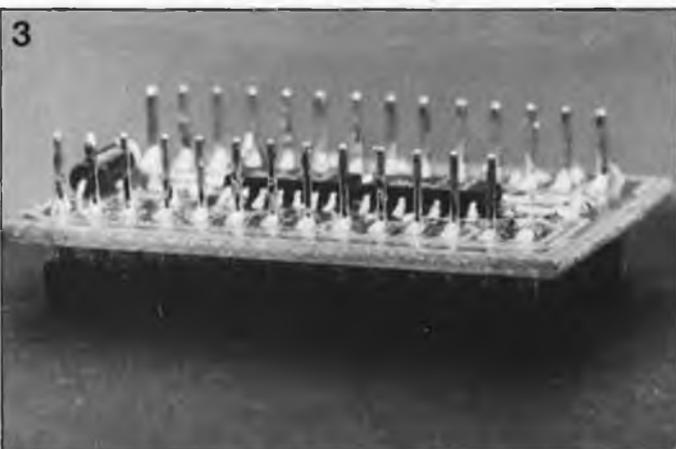
batterie ou accu CadNi ($U_b \geq 2,4 \text{ V}$)
barrettes de supports en tulipe à broches longues (environ 7 mm) 2 x 14 broches + 4 broches isolées
2 supports à 28 broches
1 grip-fil miniature



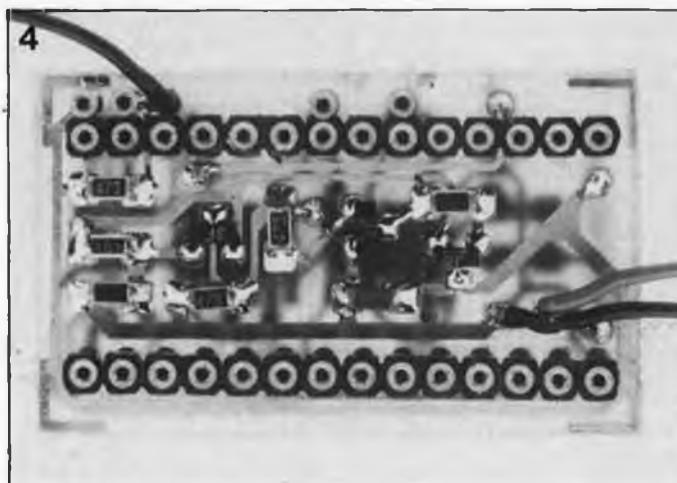
La première étape de réalisation exige la plus grande dextérité. Il faut en effet mettre en place les composants CMS (recto/verso!). On "métallise" ensuite quatre orifices à l'aide d'un reste de queue de résistance ou de condensateur. Nous appellerons côté "soudures" le côté recevant les circuits intégrés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



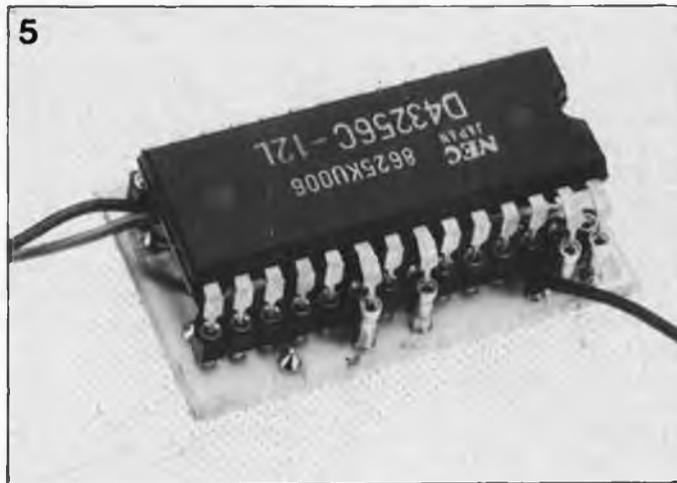
On implante ensuite les 4 ponts. En fonction de la cartographie de mémoire adoptée, on mettra en place soit le pont A-B ou soit A-C. Implanter D1. En cas d'utilisation d'un accu on pourra connecter la résistance de (re)charge nécessaire à la diode D1 (côté composants). Les flèches indiquent les points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



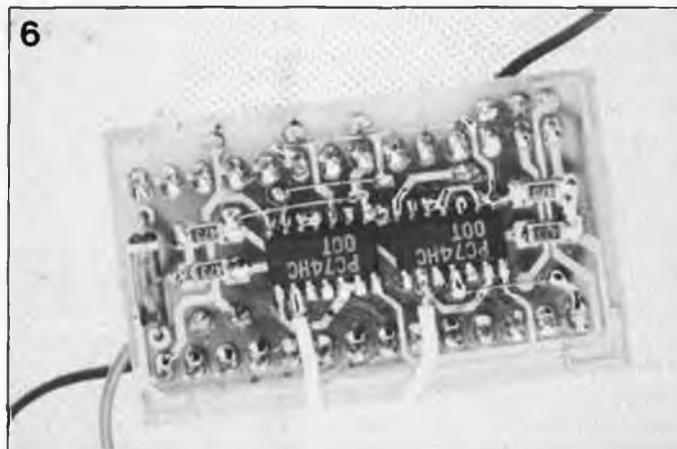
On monte ensuite deux barrettes de 14 contacts autosécables. Il est important que les broches de celles-ci dépassent d'au moins 4 mm la face inférieure de la platine. Éviter l'utilisation de contacts pour "wire wrapping" qui n'entrent pas dans les contacts d'un support ordinaire. La broche 1 doit être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



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.



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.



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 CE2 et OE2 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 $\overline{CE2}$ 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 $\overline{OE2}$ un autre à l'entrée $\overline{CE2}$ 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?

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

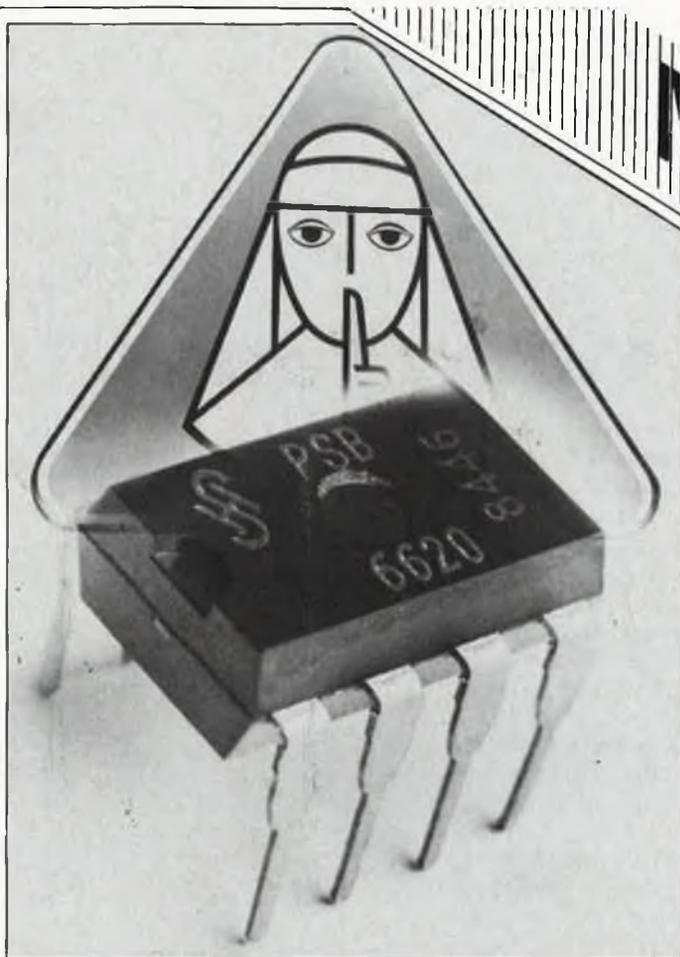
n'est pas idéale. Pour l'amateur, il n'est pas facile de trouver ce genre de marchandise. Pour cette réalisation, il est possible de se passer de CMS pour certains composants: il existe en effet des résistances ordinaires de très petite taille que l'on peut utiliser ici: elles sont à peu près deux fois 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 télételex, 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 tension 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

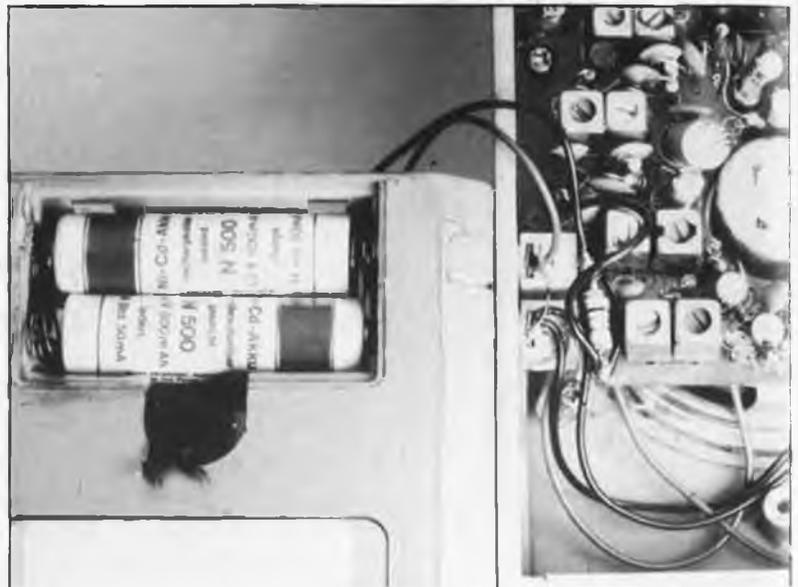
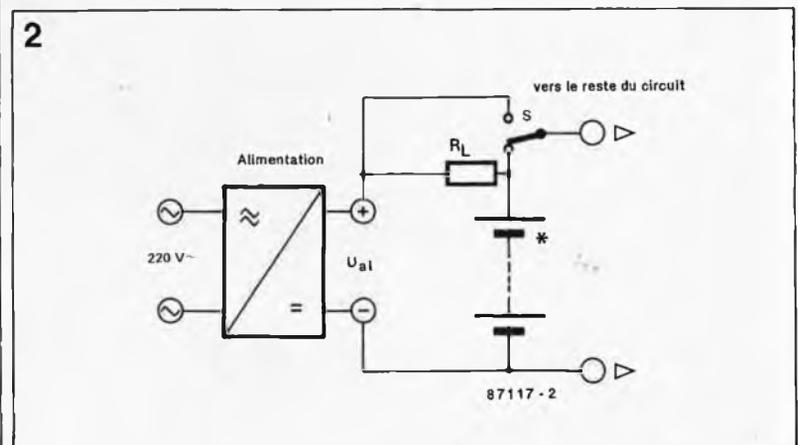
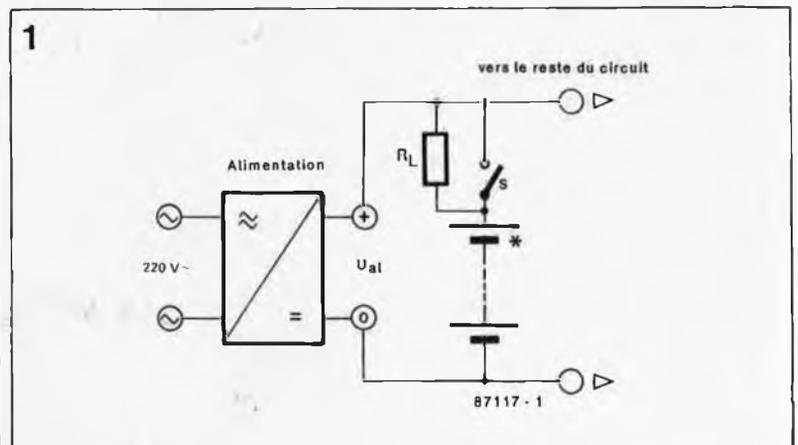


Figure 1. L'électronique de notre (re)chargeur d'accus se limite à une résistance implantée en parallèle sur l'inter à bascule présent dans l'embase du cordon d'alimentation.

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.

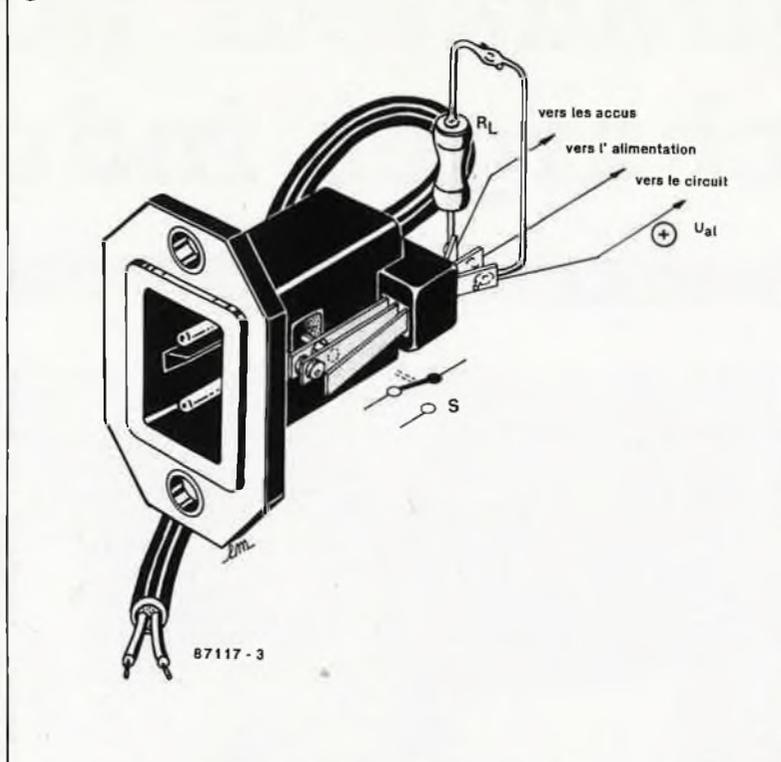
Pour éviter tout problème de surcharge, nous allons donner à la résistance une valeur telle que le courant de charge corresponde à la valeur prévue pour une charge de 14 heures, ce qui revient à lui donner une valeur égale à 10% de la capacité nominale (voire légèrement moins).

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 portative 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-

3



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 Ω étant la valeur normée la plus proche, c'est une résistance de ce type que nous allons implanter 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 1F 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.

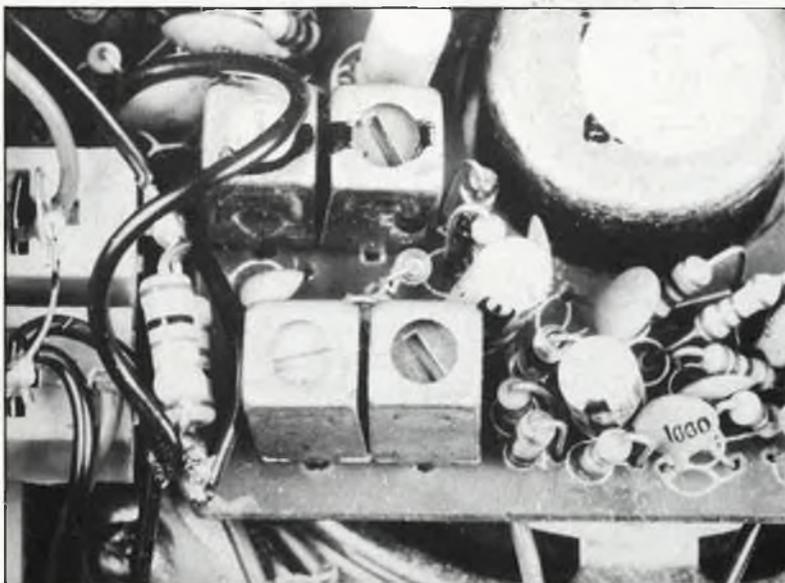
Tableau des mots-clés du serveur Elektor

- Elektor-**ACT**ualités
- **TAB**les des matières
ALimentations, appareils de mesure et de **TES**t,
ARTicles informatifs, **AUD**io-vidéo, **HF**-radio, **AUT**R
= divers, **DOM**estique, **EXP**érimentation, **JEUX**-
modélisme-bricolage, **MIC**ro-processeurs,
PHOtographie, **AUT**o-moto-cycles
- **PAG**e = Petites Annonces Gratuites elektor
- **FOR**um des incidents et accidents
- **ABO**nnements, cassettes de rangement, infocartes,
anciens numéros, copie
- **IND**ex 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**,

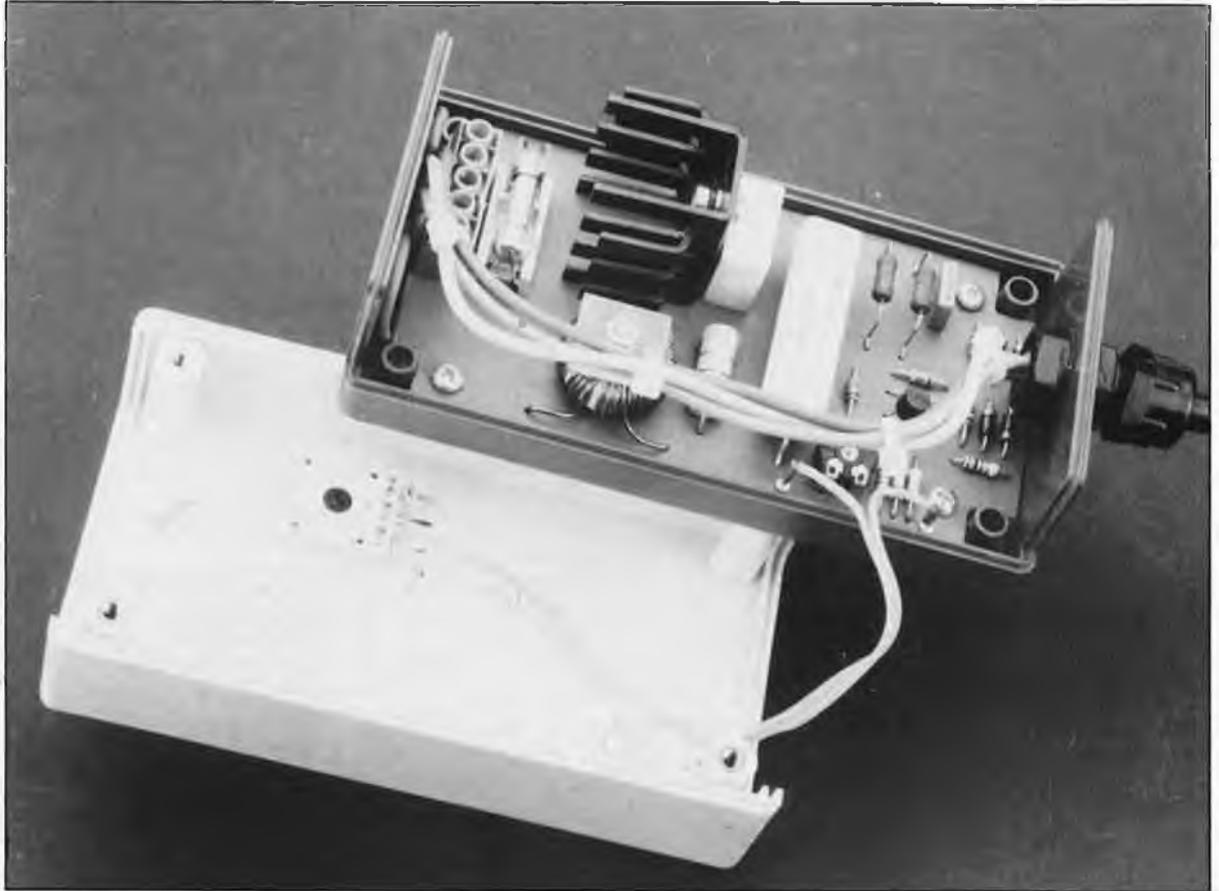
et nous n'en resterons pas là!



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

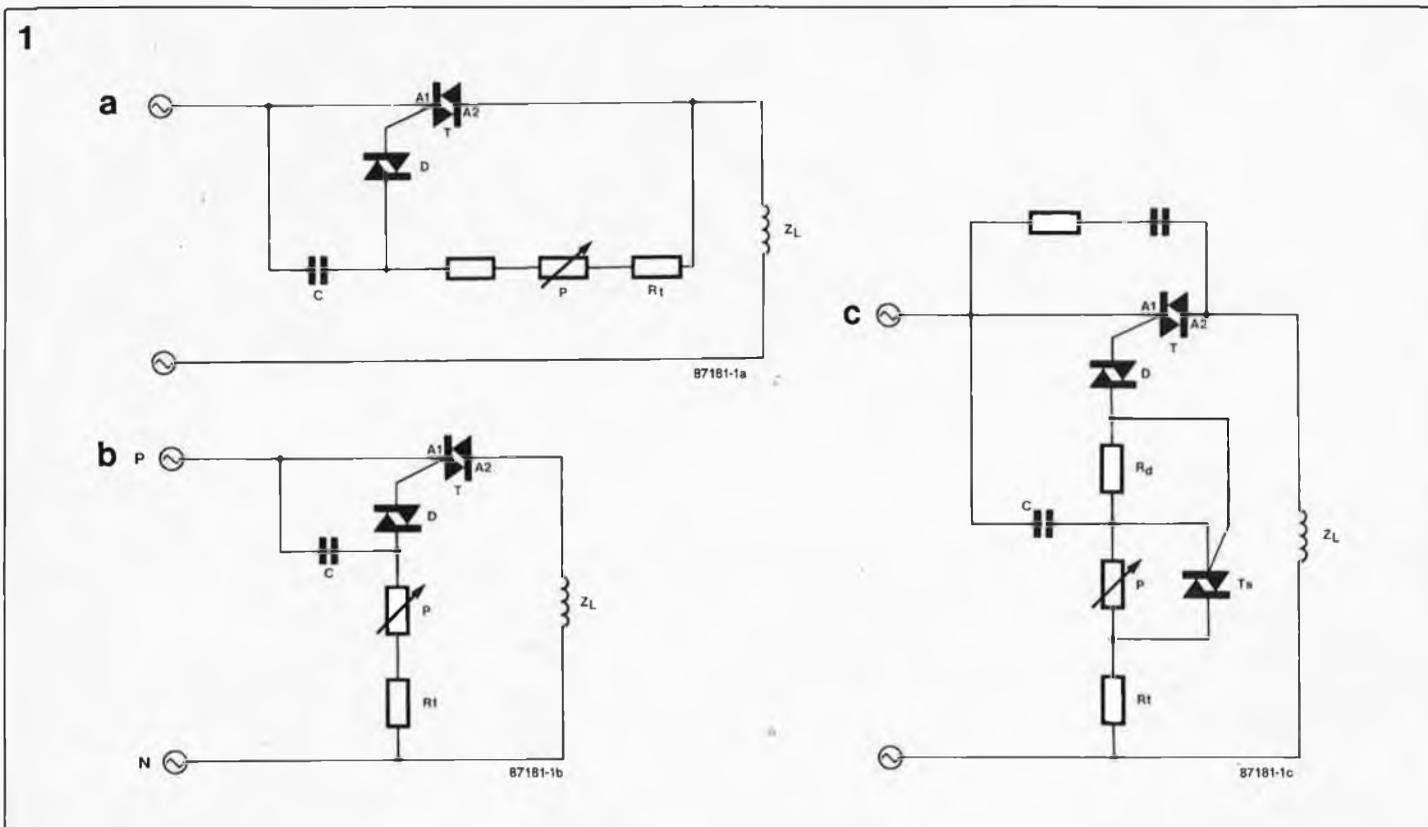


Figure 1. Trois types de commandes de découpage de phase. La difficulté à résoudre provient du déphasage entre tension et courant dans les charges fortement inductives. Les deux premiers circuits peuvent devenir dangereux pour la charge lorsque la courbe de courant accuse une asymétrie croissante.

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° 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.

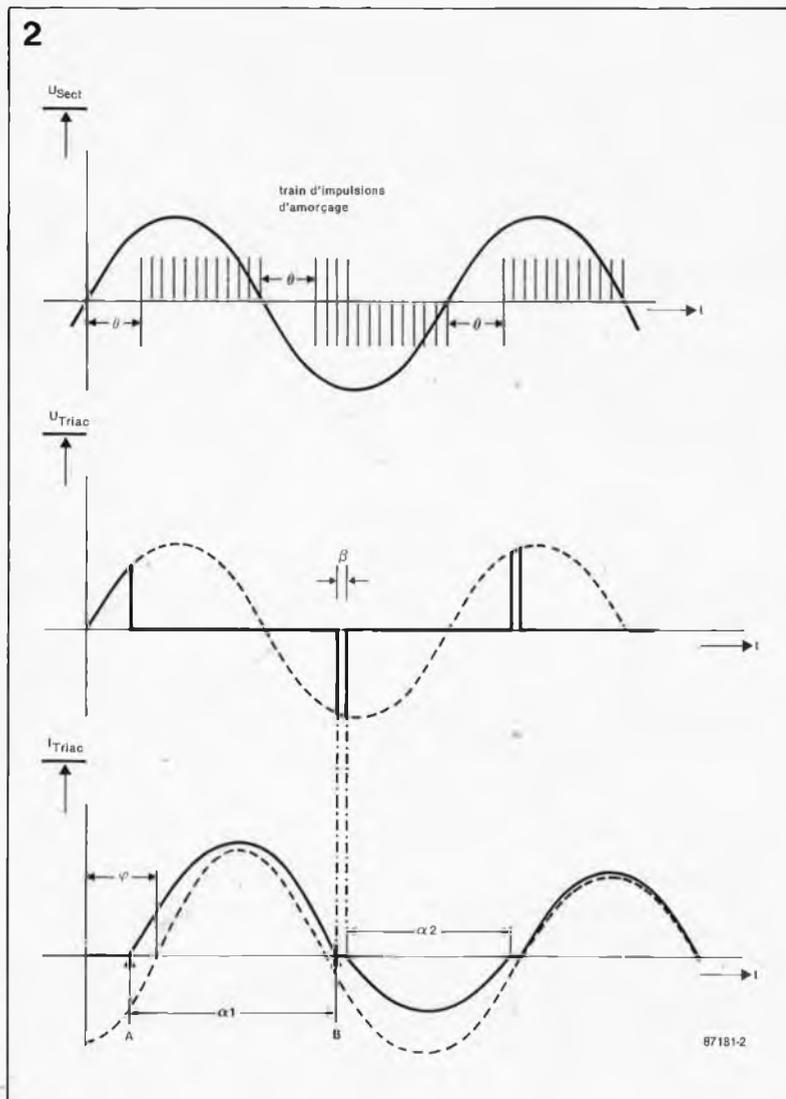
La troisième possibilité (figure 1c) est un peu plus compliquée que les deux autres. On parvient néanmoins à se passer, là aussi, de circuit intégré. Par rapport aux deux circuits précédents, il n'y a qu'une résistance R_d et un triac TS à rajouter, tandis que ($P + R_t$ en parallèle sur D/A2 disparaissent). 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° en raison de la forte inductivité de la charge. L'angle d'amorçage est de 60° . 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° 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 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.



3

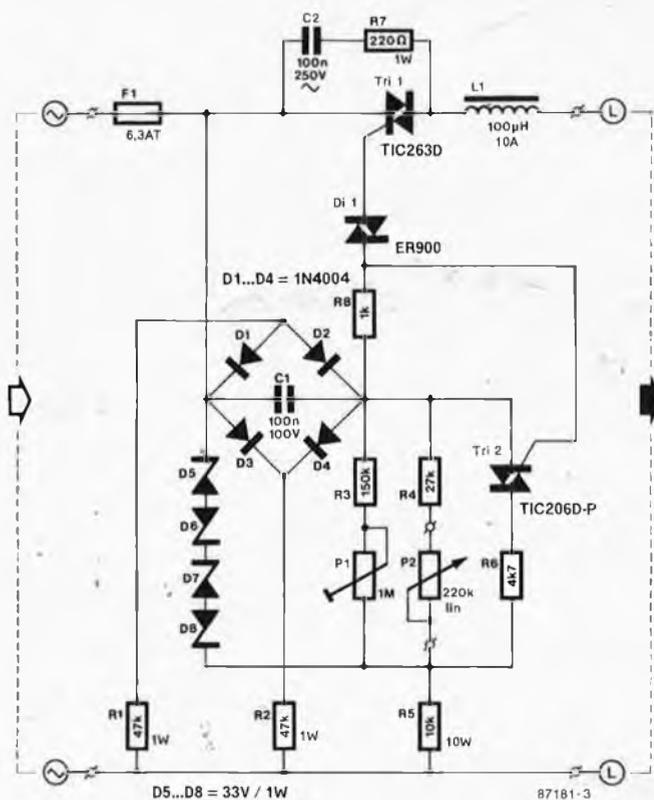


Figure 3. Outre ses performances excellentes, ce circuit présente également l'avantage de ne faire appel qu'à des composants extrêmement courants.

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.

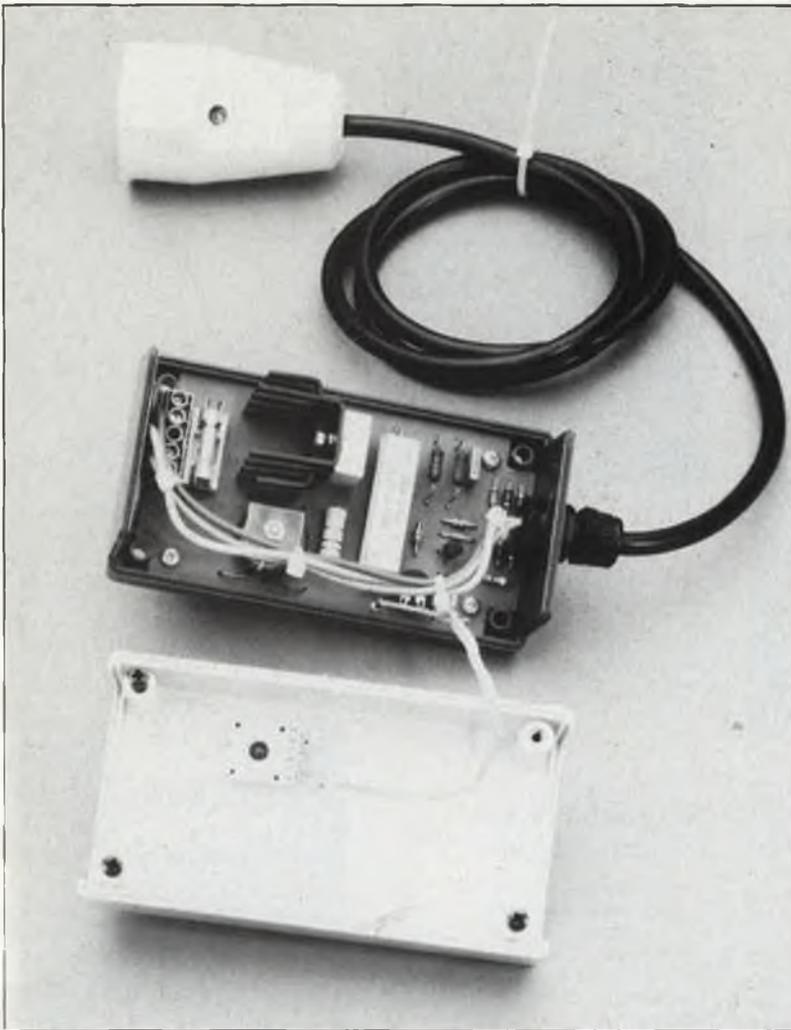
La charge du condensateur C1 commence à zéro. La charge sera plus ou moins longue selon le réglage de P1 et P2; en tous cas, dès que la tension au point nodal R4-R5-R8-C1 atteint le seuil du diac D9, celui-ci est amorcé (grâce à un tel diac, on obtient une bonne symétrie dans l'amorçage). La première 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 capacitives 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 le 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 fluorescents 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
 bornier 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

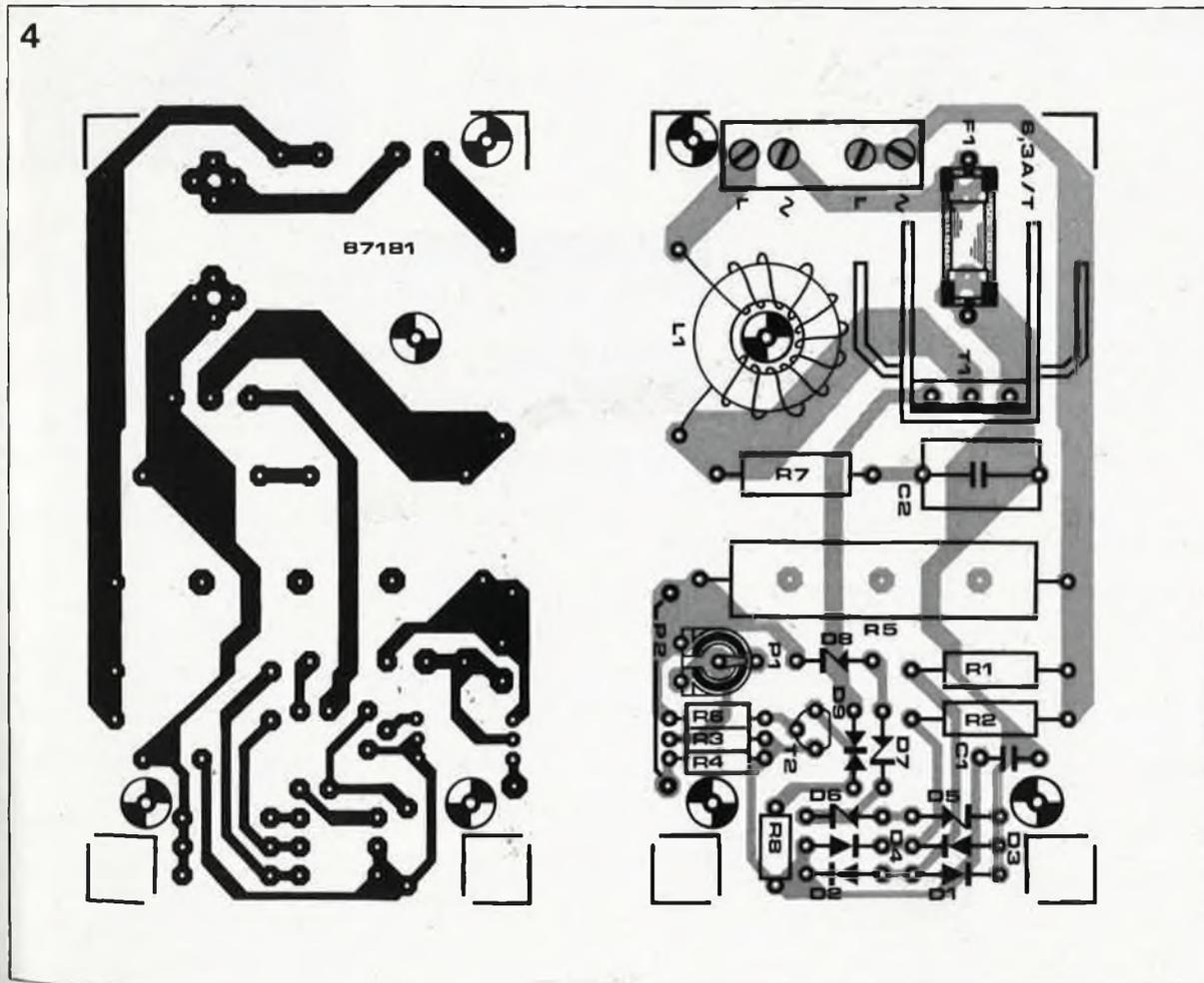


Figure 4. Pour vous être agréable, nous avons étudié un dessin de circuit imprimé pour le gradateur universel.

ELEKTUR

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. Lilen

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 (hordes 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?

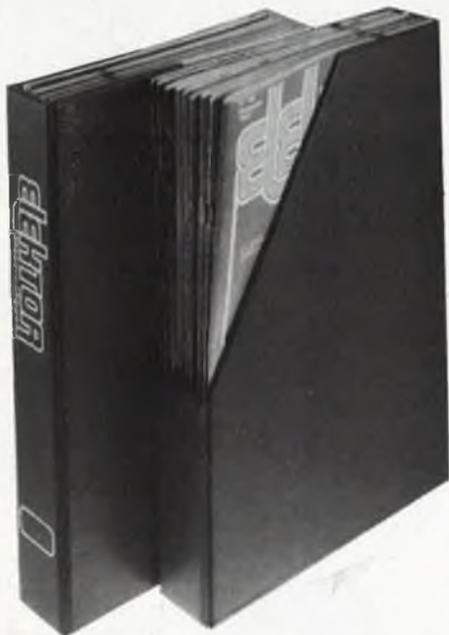
Cet ouvrage de plus de 500 pages (auquel on peut donner sans crainte le qualificatif de référence) décrit:

- 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!

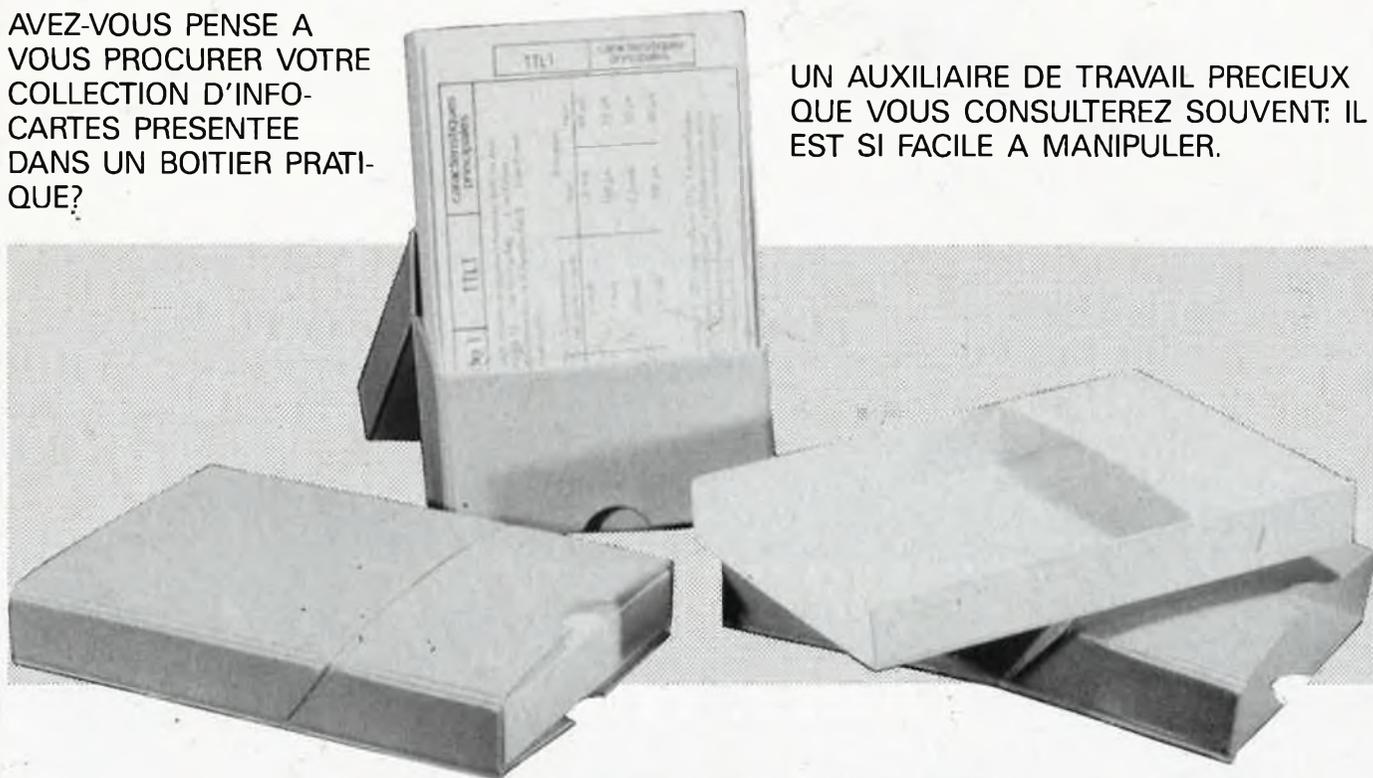
Elles se trouvent en vente chez certains revendeurs de composants électroniques. Il est également possible de les recevoir par courrier directement chez vous et dans les plus brefs délais; pour cela, faites parvenir le bon de commande en joignant votre règlement. (+ 25 F frais de port) à:

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 PRATIQUE?

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...



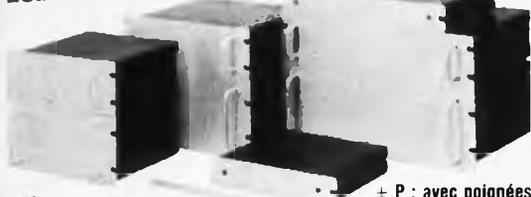
ELECTRONIQUE LYON

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
 Fréquence-mètre 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

METEX

Multimètre M 3650
 — Capacimètre
 — Transistormètre
 — Fréquence-mètre
 — Ampèremètre 20A
 — Testeur de diodes
 — Test sonore de continuité



949 F TTC

**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

TRANSFORMATEURS 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	6,60 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	243	8,20 F	47	6,00 F
28	2,50 F	244	8,20 F	49	4,40 F
30	2,50 F	245	9,30 F	50	4,10 F
32	2,90 F	257	5,30 F	51	5,70 F
33	2,90 F	259	12,00 F	52	5,70 F
37	2,90 F	273	8,30 F	53	5,70 F
38	2,50 F	279	10,00 F	59	27,00 F
40	3,70 F	280	8,80 F	60	5,60 F
42	4,60 F	283	10,00 F	66	4,10 F
51	2,50 F	322	10,00 F	67	20,00 F
73	3,40 F	355	10,00 F	68	4,00 F
74	3,40 F	367	5,00 F	69	4,00 F
75	4,60 F	368	5,00 F	70	6,00 F
76	4,60 F	374	8,00 F	71	4,00 F
83	7,00 F	375	10,00 F	72	3,00 F
85	8,00 F	378	10,00 F	73	3,00 F
86	3,70 F	393	6,50 F	75	3,00 F
90	4,80 F	622	15,00 F	77	3,50 F
92	5,00 F	645	11,00 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
112	3,50 F	00	1,90 F	4503	8,00 F
113	3,50 F	01	2,50 F	4508	14,00 F
114	10,00 F	02	2,50 F	4510	14,00 F
121	10,00 F	06	5,00 F	4512	8,00 F
123	10,00 F	07	3,50 F	4514	19,00 F
125	4,80 F	08	5,00 F	4515	19,00 F
126	4,80 F	11	1,80 F	4516	10,00 F
132	5,00 F	12	2,80 F	4517	21,00 F
133	8,90 F	13	3,50 F	4518	9,00 F
138	5,00 F	14	5,50 F	4519	9,00 F
139	5,00 F	15	5,50 F	4520	6,00 F
147	18,00 F	16	3,80 F	4528	6,40 F
153	5,00 F	17	5,80 F	4538	7,40 F
154	10,00 F	18	5,80 F	4555	7,00 F
155	5,00 F	19	5,40 F	4556	7,00 F
156	5,00 F	20	5,90 F	4584	10,00 F
157	5,00 F	21	6,00 F		

TOUTE LA GAMME DES COFFRETS

**ESTHETIQUE ET PERFORMANCES
 AU PLUS JUSTE PRIX**

**AL 781 N
 0-30 V 0-5 A**



Prix TTC
1 900 F

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
 10⁻³ 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 10⁻³
 pour une variation de charge de 0
 au maximum.

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	
Regulateur serie 7805. 7806. 7808. 7809. 7812. 7815. 7818. 7824. 7905. 7912. 7915 5 F pièce.	
LM 388 K 5 A	60,00 F



**E.L.C.
 BF 791 S GENERATEUR**
 1 Hz à 1 MHz **948,80 F**

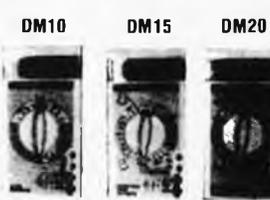
**FER A SOUDER
 AVEC PANNE LONGUE DUREE**
 14 W — 220 V 130,50 F
 30 et 40 W 116,50 F
 Support universel 78,30 F

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.



NOUVEAU
3 990 F

Regulateur variable LM 317 J
 par 5 - 8 F pièce
 Lot de 100 résistances
 1/2 W 1/4 W 12 F 5 % et 100 F les 1 000
 LED 5 mm verte, rouge 80 F les 100 pièces
 30 % de remise sur les condensateurs chimiques
 par 50 pièces



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 multimètres. A choisir en fonction de vos
 besoins et de votre budget.



**CIRCUITGRAPH
 178 F**
 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

APERÇU DE NOS PRIX SUR COMPOSANTS ACTIFS

UPC 1181	25,00 F	TA 7205	36,00 F	4565	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	2004	25,00 F	337	14,00 F	747	16,00 F	NE 556	6,80 F	8520 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	8522 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 146	18,00 F	NE 571	34,00 F	65C32 P	85,00 F
UPC 1185	44,00 F			4584	9,00 F	308	8,50 F	TBA 970	35,00 F	NE 567	16,50 F	65A45 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				
LA 4460	35,00 F	1003	24,00 F	3571	45,00 F	711	30,00 F	TEA 1039	31,00 F				
LA 4422	55,00 F	2002	15,00 F	4565	NC	3916	50,00 F						
LA 1201	30,00 F	1054	22,00 F	7000	38,00 F	336	10,00 F						
HA 1367	80,00 F	1058		2040	NC	709	4,90 F						
HA 1342	82,00 F	1038	30,00 F			LM 338 K rég.		2014	24,00 F				
HA 1377	40,00 F	1039	32,00 F			variable 5 amp	60,00 F	TCA 660 B	45,00 F				
TA 7227	75,00 F	2003	15,00 F	335	18,00 F	723	6,00 F	SAB 600	38,00 F				
								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



1 149 F 1 549 F



**12 V 6,5 Ah
 Prix 245,00 F**



PROMO LABO K.F.

- 1 Banc à isoler 270 x 400 mm, livré en kit
- 1 Machine à graver 180 x 240 mm
- 1 DIAPHANE KF tend 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.**

Petites Annonces Gratuites* Elektor

VDS 2 drives 8 pouce Shugart SA 801 avec documentation et disquettes et lot de touches pour clavier Tél.1/48.47.93.01

VDS 2 enceintes 3 voies 4 HP 40W equip. SIARE TBE 3200F Elektor 79 à 92 150F Tél.57.40.61.15 W.E. SVP MERCI

VDS multimètre numérique prof. METRIX MX528A zéro central sect/bat. Led 16mm 1200F. Tél.18 à 21H et sem. 43.55.07.99

Amateur mais étudiant avec peu de moyen **CHERCHE** généreux donateur déplacements assurés toute France Fabrice Tél. 80.49.26.72

Formation rémunérée ATE micro-inform. niv. ts diplôme homologué 25 sem. recrut. BAC + 2 écr. AFPA BP80 77427 Marne La Vallée Cedex 2

STAGES format. contin. Techniciens électroniques analog. et micr-inf concep à maintenance AFPA. Marne La Vallée FC 1/60.05.90.50 p. 340

VDS magnétophone cassette spécial ATARI 800XL neuf 400W moniteur colour Amstrad neuf 1300F. Tél.21.96.71.69 après 19H

VDS oscillo Philips 2 x 10MHz 2000F Métrix MX 462 500F + synthé. Roland Juno 2 Midi et clavier dynamique 6000F + fly 1/43.71.97.00

VDS oscilloscope HM 203.4 excellent état avec 2 sondes + notices 2800F. Tél. après 18H au 43.08.63.39

Belg. **VDS** 24 premiers n° l'Audiophile + n° 2 + n° 3 150FB pièce ou 3000FB le tout. Tél.41.58.11.87 après 18H

VDS mécanique Brenell 19". bipiste 19.38cm/s têtes Nortronics 3000F Tél. 1/30.94.50.34

ACHETE tous compos. ayant trait à la micro. **CHERCHE** logiciels Apple II IBM PC ATARI. Garcia 17 Rue Lazare Weiller 72100 Le Mans

VDS DATABASE Linear NS suppl. 1984 50F K7 + ZX81 500F Powercard ITT 5V3A 100F. Metrix GX933 8KF ampli 2 x 55W 200F Westermann 88.30.00.40

CHERCHE lecteur TEAC FD55F/03 où éch. lecteur Tandon TM65 2L sous garantie Tél après 19H 89.23.73.95

VDS Thomson TO7.70 + LEP + EXT 64KO + ext. communication + 9 cartouches logic Gelineau P. La Hubaudière 49120 La Chapelle Rousselin

VDS ampli mini crescendo 2 x 60W + protection HP 1200F à débattre Tél.89.27.47.08 après 19H

ECHANGE logiciels originaux Atmos. Vds manuel réf. MOS 6502. cherche 65C02IC VDS accordéon Diato Hohwer 2915 Tél. 97.05.68.92

ACHETE livre voltmètres électroniques modernes de Haas Ed. Radio autres livres des éditions radio faire offre. Gelé B. Tél.1/39.59.94.30

VDS imprimante microline 80 peu servi 1900F écrit à Bonnat Fabien 51 Rue Clémenceau Andlau 67140 Barr

VDS magneto-bande (+ 6 bandes) TEAC A3300-SX ou échange contre matériel informatique ou logiciel PAO Tél.1/48.31.65.41

VDS CASIO PB1000 neuf val. 2100 - 1900 s/s garantie - urgent - Gomand Henri Tél. H.B. 81.35.90.35 P.2438

VDS scanner 5 x 200 + alim + ant. 1600F écrire D. Cartier 84 Rue René Boulanger 75010 PARIS

VDS AMSTRAD 648 avec 2 ama lecteur disque nbrx logiciels et utilitaires jeux prix 3000F Ferrière Tél.34.71.19.67

VDS E/R FAX KD 111 + DOC + papier 2500F Volt élect. 600MHz 200F **ACHETE** HP Supravec T215 RTF. Tél.93.43.11.62

URGENT RECHERCHE 2 EX filtre num Reticon R5620. Lattard J. 47 Bd. République 92100 Boulogne Tél.1.46.08.38.90

Etudiant en électronique **CHERCHE** généreux donateur du matériel informatique en panne ou un état Tél.41.64.43.21

CHERCHE schémas élec. ou notice EPSON MX100 remboursement des frais d'avance Merci. Pujol G. Tél.89.74.35.45

VDS bas prix. Impr. AX10M, transfo 1500 VA, app mesure + casiers + tubes + divers table circuit imprimé Tél.1/47.59.92.16

VDS CPC 6128 couleur Déc. 86 + Joy + nb logs. utilis. et jeux + table micro info + nb docs et revues 3300F. Tél.1/34.43.69.32

VDS programmeur universel d'eprom pour ZX 81 neuf 450F. Tél. le soir 26.87.27.28

VDS ZX Spectrum 48 K Pal + alim + manuel livres + prog. 600F Tél.88.74.57.01 entre 17H et 18H30

CHERCHE insolence simple ou double face bas prix Tél. le soir 1/47.78.44.69

VDS ZX 81 350F disquette 3 pouces 10F pièce, appareils de mesure liste sur demande Tél.1/30.55.48.46

VDS audiograph 3300 Neutrik modules entrée-sortie professionnel état neuf Tél.89.43.10.55

VDS CX 5M + clav. Music: YK10 IGd modèle + log: YRM (101 + 102 + 104) + RAM: UDC 01 + 300 timbres sur K7 TBE: 4500F. Tél. le soir 76.09.34.95

VDS oscilloscope Hamag HM312 double trace 10 MHz 1500F Tél.1/46.57.11.33 P. 503 Dijon J.F. 9H/18H

VDS VEGAS 6809 2 drives moniteur N/B clavier Flex 09 doc. S Basic 2900F. Tél.1/46.42.39.82 après 18H

RECHERCHE schémas dep. ou platines Fl-Croma TV couleur Pizon Bros 36 cm portable Begardis "Pied d'Aloup" La Vernelle 36600 Valançay

VDS oscillo Tektronix 2 x 85 MHz, double base de tps 2500F. généré impulsion Ferisoll 10 à 100MHz 350F Tél.56.92.64.12 le soir

CHERCHE un circuit Intégrés SN 29740 et un capteur CTN100K pour une réalisation Tél. 76.09.57.05 après 18H

VDS Laser 2MW complet 1000F oscillo Philips 2 x 10 MHz 2000F. app; de mesure div. Tél. 19.20H 39.78.42.71

VDS encyclopédie 16 vol "le livre pratique de l'électronique" valeur 3200F cédé: 2500F état neuf. Tél. 88.66.14.19 après 19H.

VDS TO7/70 + très nbrx accessoires valeur totale 8000F sacrifier à 2000F Tél. 21.74.30.69: M. Courbon

VDS imprim. prof. 132C Centronic TBE 1500F Télétype ANDER ET JACOB 1500F BUX 22: 300V 40A 250W 70F pièce Jacky 16.1/30.52.35.94 après 18H

ACHETE Doc technique généré AM.FM LF101 B (Ferisoll) et transfo alim. faire prop. J.B. Langet Rue Falampin 51140 Prouilly

VDS amplificateur 2 x 450W marque PEAVEY prix 5000F Tél.37.30.19.40 le samedi ou dimanche après 12H.

VDS monocrate µ6809 64K PIA ACIA TIMER cont. N/B extension mémoire et clavier ELEKTOR 57 + 59 Rack 19" 2000F. Tél.1/45.47.52.00

CHERCHE schéma d'un émetteur TV (2KM) et d'un étage d'entrée pour fréquences 2 GHz (IC en récompense) Tél. Christophe 24.54.30.43

VDS collection électronique, Applications numéros 9 à 38. Faire offre Peru M. 9 Rue Jean XXIII 30000 Nîmes

VDS pour Apple II disque dur 5MBS + contrôleur 2500F, pavé numérique + carte horloge + contrôleur 3 1/2 pouces Tél.48.33.26.80

VDS TXRX FT250 Yaesu + PA renforcé + venti + Speech proc DA-Tong + BDE CB + Doc: 3000F. Mascarello. Pro: Tél.1/47.86.54.79 QRA: 1/60.05.06.47

AFFAIRE VDS pour PC Streamer + bande 25M 2000F **CHERCHE** pour souris Turbo-Mouse Z-NIX Driver récompense TFM 31.80.40.04

CHERCHE ELEKTOR n° 42 à 48 et Radio-Plans N°433 à 436. Eschbach Michel Rue des Carrières 67530 Ottrott Tél.88.95.81.60

VDS moniteur N&B 44cm et clavier parallèle Cherche contacts pour Vegas & compatible Flex 09. Tél.1/46.87.83.39 ap. 18H Charles

VDS osc TCXO 10MHz 1PDN pour frég.Elektor 300F et micro Buffer pour IBM Apple... sans notice 500F Tél.1/34.75.67.46 ap.19H

ACHETE pour oscillo TFOX1 Tube Brimar type D7201GH + access Jean Galonnier 23 Place St Expudry 40270 Grande/Adour Tél.58.45.19.20

VDS mont. ZENITH ambre, res 640 x 350 peu servi. tous réglages (pour Applé, MSX, Atari, etc.) 700F. Tél. le soir au 1/43.44.87.72

VDS drive 8" Shugart SA850 DF/DD neufs avec doc 900F l'un ou 1700F la paire Tél.42.82.23.44

VDS Amstrad CPC 464 couleur + drive + imprimante + 40 disks + 8 livres + joystick, le tout 5500F. Tél. après 18H 93.56.53.65

CHERCHE assembleur et/ou désassembleur pour ZX81 (frais à ma charge) Tél. le soir 49.09.00.25

VDS VEGAS 6809 2 drives clavier moniteur N/B FLEX 09 SBASIC DOC 2900F. Tél.1/46.42.39.82

VDS analyseur logique palas Metrix 30000F avec interface IEE E 488 + RS232. M. KLEIN Tél.39.56.00.88 Versailles

VDS oscillo HAMEG 412/4: 3000F Sharp CE150: 1000; Metrix MX727: 1500; Metrix 462C: 500 possibilité échange Tél.69.49.18.94

RECHERCHE électronique et informatique création assoc. région 75.78 ou 28 contacter Altmann 7 P. Elvard 78210 St CYR Tél.1/30.45.30.05 19-21 H

VDS au plus offrant disques durs 2 x 10 MB fixe + amovible Cynthia D140 + 7 cartouches soit 80 MB Total Tél. au Bureau 83.34.62.14

ACHETE pour pièces TV colorimage 8359 téléfunken TV Barco multist. Florida JJ + schéma + thyrist. 821/600 POB Tél.87.80.35.44

VDS carte graph. HR couleur ELEKTOR avec comp. cartes pour Tavernier 09 Tél. le soir 1/46.20.28.79

VDS oscillo Metrix OX734 2 x 50 MHz seconde base de temps 3000F. 06604 Antibes Tél.93.34.00.06

VDS drive TM100-1 Tandon comp. Amstrad 6128/464 2ème drive TBE de fonctionnem. prix 500F. Yvelines Tél.34.87.07.10

VDS CPU09 + mem256K + TVSG + alim09 + AKL 81 042 le tout 2500F. Mazoyer Marius. Kervegan Pleumeur Bodou 22560 Trébouder

CHERCHE plans oscilloscope Tektronix type 533. Grandpierre Daniel Tél.1/64.39.11.41

CHERCHE programmes pour MSX Yamaha + carte MPP ELEKTOR J.87 + Prog. interf. E/S 32 bits Tél. après 20H au 61.55.25.03

CHERCHE oscillo à transistors 2 x 20 MHz prix inférieur à 1500F. Tél.63.33.88.71 après 19H

VDS montage vidéo 16bits état de marche 1000F + ampli AKAI 2 x 25 W faire offre Tél.90.78.20.11

VDS TX/RX 27MHz près jack + alim 5/7A + TOS-metre le tout état neuf 1400F. Tél.40.50.84.09 le soir

CHERCHE schéma et plan TVC GRUNDIG T-51-140 F/P/S frais photo remboursés. Planavargne L. Cuzorn 47600 Fumel Tél. 53.71.17.12

VDS ampli crescendo 2 x 140W alim double 1000VA 40000 µF prix intéressant. Guillot 82 Rue Tête d'Or 69006 Lyon

VDS imprimante GP100 + papier 800F + interface imprimante pour Apple 150F Tél. 44.47.65.93

VDS FT901 6000F - Apple II + moni NB. Jost. cartes 80 col, langage, imprimante 100 disk doc. Didier Tél. à Rouen 35.64.01.95

VDS ord. personnel Canon V;20 MSX 64K neuf manuel + jeu + joysticks pour prog. trait. Text. 1500F Magphone 300F. Tél. le soir au 1/45.77.92.33

VDS capacimètre dig. "Elektor" (monté) 1000F. C.I généré de sons: SN 76477 70F. SN76495: 50F AY3; 8910: 115F (neufs) Tél.21.92.43.43

VDS Apple II + 64K, boîtier type PC + drive int. + carte coul. RVB + Joystick + docs + 70 disq. Jx. 4500F. Tél.1/48.25.64.84 après 17H.

VDS transfo torique neuf 2 x 43V /470VA + 2 condos 10000 µF/100V dans un ampli en construction l'ensemble 600F Tél. 49.10.90.65.

Petites Annonces: aussi sur MINITEL
36.15-Tapez Elektor/Mot clé: PAG

Petites Annonces Gratuites Elektor

réglément:

- Les petites annonces sont gratuites pour les particuliers. Les annonces considérées à caractère commercial sont payantes d'avance au prix de 35,58 FF par ligne. (30 FF/HT).
- Les textes, lisiblement rédigés, ne seront acceptés que dans l'espace limite prévu sur la grille ci-dessous (ou sa photocopie). N'oubliez pas d'inclure dans votre texte vos coordonnées ou n° de téléphone complète (avec préfix (1) pour Zone Paris).
- L'offre est limitée à une annonce par mois et par lecteur; joindre obligatoirement le coin justificatif valable jusqu'à la fin du mois indiqué;
- indiquer aussi en dehors du texte votre nom et votre adresse complète: les envois anonymes seront refusés.
- Elektor se réserve le droit de refuser à sa discrétion les textes reçus, notamment en raison des limites de l'espace disponible ou d'un texte ne concernant pas l'électronique. En principe, les textes reçus avant le 15 du mois paraîtront le mois suivant.
- Elektor n'acceptera aucune responsabilité les offres publiées ou les transactions qui en résulteraient.
- L'envoi d'une demande d'insertion implique l'acceptation de ce règlement.

Texte de l'annonce (inclure vos coordonnées):

Compléter obligatoirement:

nom _____

adresse _____

Joindre ce coin à toute demande d'insertion et envoyer avant la fin du mois indiqué.

Elektor p.a.g.e. BP 53 59270 Bailleul

elektor - p.a.g.e. Octobre 1987

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

ZI. 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 +

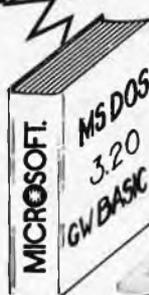
1 x 360 Kb formatted diskette drive

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 BABY AT

STAFF — P AT I Compatible

PRICE: **75.990,—**

- 80286 AT 6/12 MHZ
- 512K RAM EXPANDABLE TO 1 MB
- HERCULES CARD OR C.G.A.
- 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

— KNOCK DOWN TYPE



DESCRIPTION	G.W	MEASUREMENT
THE LOWER DESK	16.2Kgs	77cm x 54cm x 18cm/cln
THE UPPER FRAME	6.0Kgs	67cm x 48cm x 7.5cm/cln
COPY HOLDER	1.7Kgs	45cm x 25.5cm x 7.5cm/cln

PRICE:
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	3.990,—
14116	Hercules Monochr 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 OK 27 x 41256 + 2 x 41464	4.990,—
14137	Multifunction Card memory extension up to 384k serial port / parallel port clock and game adapter also available in short size.	9.950,—
14123	Multi Disk I/O disk controller 2 serial port / parallel port clock and game adapter	6.950,—
14146	AD/DA Card 0-5 volts 12 bit resolution conversion 60us A/D 16 channel 0-5 volts D/A 1 channel 0-5 volts	9.990,—
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 memory expansion up to 3MB serial port / parallel port	15.950,—
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 3/8, 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 Multisynch 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,—
14183	* RLL controller (capacity x 1.5)	7.990,—
	* cable set for above controllers	890,—

Elak ELECTRONICS

27-31 rue des Fabriques
1000 BRUSSELS

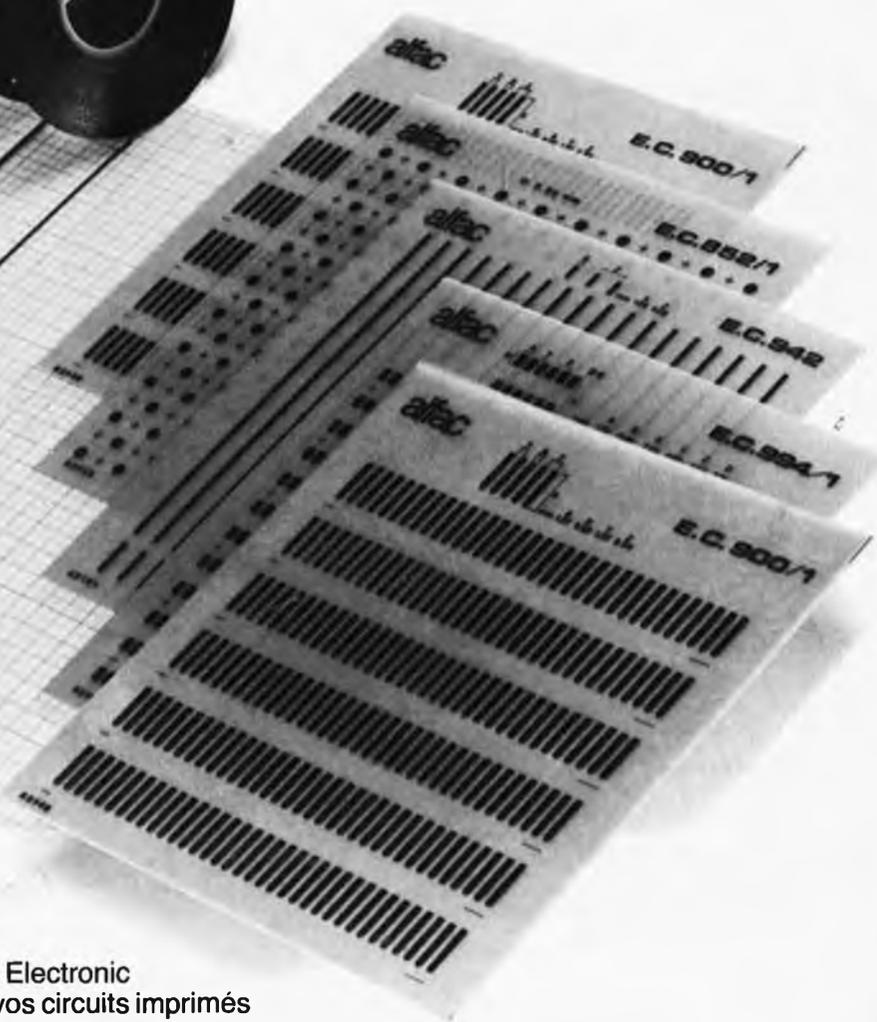
tel. 02/512.23.32
02/512.25.55

(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 _____ Fonction _____
Société _____ No _____
Rue _____ Ville _____ Tél _____
Code postal _____
 Je désire recevoir sans engagement de sa part :
 le catalogue Alfac Electronic
 la liste des revendeurs Alfac Electronic

adage

ELEK

NOUVEAU

MESUREUR DE CHAMP

MC 713

- VHF 40 à 300MHz
- UHF 420 à 900MHz
- 10µV 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 régulée soit 7,5V à 12V redressée filtrée

Réf.	Calibres disponibles	Prix
DV 862	1V - 10V - 100V - 500V=	235,00FTTC
DA 863	100mV-1mA-10mA-0,1A-1A-10A=	240,00FTTC
DV 864	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

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
COMPOSANTS ET FOURNITURES ELECTRONIQUES
12, rue du 27 Juin - BEAUVAIS
Tél.: 44.48.49.99
BEAUVAIS
kits TSM - H.P.
Librairie - Sono
Mesure - Outillage
électronique
Fermé le lundi

ELECTRONIQUE
LOISIRS-SERVICES
COMPOSANTS - KITS ELECTRONIQUES
ANTENNES TV & RADIO
4, rue de l'Huveaune
13400 AUBAGNE ☎ 42.03.10.79

à Strasbourg
DAHMS ELECTRONIC
KARCHER
34 Rue Oberlin
tél: 88. 36.14.89 - Telex 890858

B.E.C.
BERRY ELECTRONIQUE COMPOSANTS
7, rue Cambournac 18000 Bourges. Tél.: 48.65.25.70
Kits - Mesure - Alarme - Librairie
Automatisme - Composants - H.P.

composants électroniques
Electronaute
Jean MUNOZ
74380 Cranves-Sales Tel 50 39 33 10

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

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

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

LIMTRONIC C. PAROT
COMPOSANTS ELECTRONIQUES
HI-FI - T.V. - VIDEO
Pièces Détachées - Kits - Outillages - Mesures
54, Av. Georges Dumas - 87000 LIMOGES Tél. 55. 34.58.55

ZEITER FRANCE BORDEAUX 33300
ZENER FRANCE ELECTRONIQUE
1, Quai de Bacalan - Tél. 56 50 37 27
NOUVEAU
TOUT LE COMPOSANT - KIT - MESURE
SERVICE CIRCUITS IMPRIMES SOUS 24 H.
Ouvert sans interruption du Lundi au Vendredi de 9 h. à 19 h.

LUXEMBOURG
Au Gr.-D. de LUXEMBOURG!!
Maison vert-cclair en face de la gare CFL de et à
L-3429 DUDELANGE - 20, Rte de Buringe
LA RADIO AMATEUR - téléph.: 51 88 06
PAUL BREISTROFF (LX1QD, ON1KBK) OUVERT: LU-VE: 13 à 19h, SA: 10 à 16
FERME: DERNIER LU & SA DU MOIS
Antennes **LUE DEE** AVEC 5 ans de garantie +
App. électroniques, mes., kits et compos. HF et BF, CIRC. IMPR.

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-ETIENNE TÉL. 77.32-74-62

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 Publitrone 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
MURSMEYER
ELECTRONIC

26 **RADIO ELECTRONIQUE** **26**
5 bis, rue de Chantal
26000 VALENCE - Tél.: 75.55.09.97
Emission - Réception - Micro Informatique - Radio téléphone - Antennes - Alarms - Composants - Circuits Imprimés - Mesure - Outillage - Coffrets - Réparation - Conseils
Ouvert du lundi au samedi de 8h30 à 12 h de 14 h à 19 h.

e **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-SAINTE-GEORGES
TEL : 16 14 389 59 24.

NOUVEAU TARIF 87-88 GRATUIT
77 BATEL
Tél. 164.08.44.20
3, rue du bois de l'Île
77370 LA CHAPELLE RABLAIS

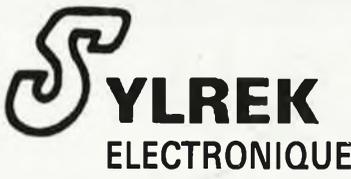
DUPERTUIS ELECTRONIQUE Composants électroniques kits, boîtiers, C.B., librairie, appareils de mesures, micro-ordinateurs, logiciel Sinclair
Grotte 6 - Tél. 021/22 79 22
1003 LAUSANNE

NOUVELLE ADRESSE

RADIELEC
COMPOSANTS
66, Av. E. Herriot
83200 Toulon.
Magasin ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de 14 h 30 à 19 h

Tél. 94 91.47.62
Télex 400 287 F 708

ELEKTORIENS - ELEKTORIENNES
Avez-vous essayé le **3615.**
Code Elektor?
On Cherche! On Tape! On trouve!
Vite, au Minitel

IMPORTATION DE COMPOSANTS ELECTRONIQUES AUX PRIX DE GROS				63 RUE VICTOR HUGO 94700 MAISONS ALFORT TEL: 1/43.75.63.52 M^o MAISONS ALFORT LES JUILLIOTTES PARKING A VOTRE DISPOSITION	
MEMOIRES 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 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 300,00 7510, 7910 145,00	MOTOROLA 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 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 74TTLSS HEURES D'OUVERTURES LUNDI 14 ^H 30 à 19 ^H 00 MARDI au VENDREDI 9 ^H 30 à 12 ^H 30/14 ^H à 19 ^H SAMEDI 10 ^H à 12 ^H 30/14 ^H à 18 ^H		
VENTE PAR CORRESPONDANCE MINIMUM COMMANDE: 100 ^{FF} EXPEDITION RAPIDE DANS TOUTE LA FRANCE (NOUS CONSULTER PAR QUANTITE ET POUR TOUTS AUTRES PRODUITS)		TOUS NOS PRIX SONT TTC ET PEUVENT VARIER SELON NOS APPROVISIONEMENTS. REGLEMENT JOINT A LA COMMANDE + FRAIS D'EXP PTT 25 ^F FRANCO DE PORT AU DESSUS DE 350 ^F ,00 NOUS HONORONS LES COMMANDES DES ECOLES ET DES ADMINISTRATIONS			

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 Programmeur 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, ROM 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-138 **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 μ F
- Mesure d'inductance : 0 à plus de 2 H
- Mesure de résistance : 0 à plus de 20 M Ω
- 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 μ V à 3,16 V.
Lecture en μ V et dB μ 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 μ 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.

COMPTON 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	
127	3,00	349	1,00	676	2,50	209	16,00	
128	3,00	548	0,80	677	2,50	326	8,00	
180-K	4,00	547	0,80	678	2,50	406	8,00	
181-K	4,00	548	0,80	BDX 18	7,00	408	8,00	
187-K	3,00	556	0,80	BDX 31	3,50	500	15,00	
188-K	3,00	557	0,80	BDX 307	3,50	501	15,00	
AF	558	0,80	BDX 53	3,00	806	8,50		
125	3,00	559	0,80	BDX 54	3,00	BUX37	15,00	
126	3,00	639	1,00	BDX 64	6,00	BUX81	35,00	
127	3,00	640	1,00	BDX 66	6,00	TIP	3,00	
106-AB	1,80	135	2,00	BF	3,00	31	2,50	
106-AB	1,80	136	2,00	BF	11	3,00	41	15,00
106-AB	1,80	137	2,50	117	1,00	2N	3,00	
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	8,00	
178	0,50	233	4,00	245-C	2,00	2905A	2,00	
179	2,00	234	4,00	265	0,50	2907A	1,80	
237	1,50	241	2,50	460	0,50	3053	2,50	
238	1,00	237	3,00	392	0,50	3054	1,50	
239	1,00	239	3,00	422	0,50	3055MDT	8,00	
250	1,00	239	3,00	451	0,50	3773	3,00	
307	1,00	240	4,00	459	0,50	3819	3,00	
308	1,00	241	4,00	460	0,50	4416	8,00	
326	0,80	243	4,00	493	0,50			
327	0,80	243	4,00	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 253	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 10	10,00
BC 337	les 30	10,00	2N 2222	les 10	12,00
BC 338	les 30	10,00	2N 2222 TO51	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 TO18	les 20	10,00
BC 558	les 30	10,00	2N 3055 80 V	les 4	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 S-BC 177	les 40	10,00
BSR 88 NPN TO 72 1,1 Giga	les 10	15,00
BFR 91 3 Giga	la pièce	6,00

DIODES

BYM 36 = BY 227	1,50	1N 4001 à 1N 4007	0,40
BY 127	1,70	1N 4148	0,20
Diode germanium gen. 845	0,50	200 V 3 A	1,50
LDR 03 équivalent	15,00	200 V 6 A	2,00
1N 914 = BAV 10	0,30	100 V 30 A	1,00
Diode métal à visser 100 V 6 A	5,00		
Diode 50 V 20 A pour chargeur	1,50		
Diodes 100 V 50 A max.	2,00		

DIODES EN POUCHETTES

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 3,8 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 diamant		les 30	15,00
Super pochette Led, rouge, 3 mm		les 30	15,00
Diode américaine infrarouge OP 132		les 10	10,00
Diode réceptrice infrarouge BPW 50		1,00	

Afficheurs 7,62 mm Afficheurs 12,7 mm

TIL 312 AC	11,00	TIL 701 AC	10,00
TIL 313 CC	11,00	TIL 702 CC	10,00

PROMOTION

FND 350 AC 7,65 mm	la pièce	4,00
Hewlett Packard S802 CC 7,65 mm	la pièce	6,00
Siemens HD 1133R CC 12,7 mm	la pièce	7,00
Hawlett Packard CC 20 mm	la pièce	8,00
Double AC 12,7 mm	la pièce	8,00

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	20,00	1 A 100 V	les 10 12,00
-------------	-------	-----------	--------------

THYRISTORS

TO 92 BRV 55	les 10	10,00
TO 220 3 A 400 V	les 10	10,00
Boîtier plastique 1,8 A 400 V (non marqué)	les 20	10,00

TRIACS

5 A 400 V isolés	4,00	par 10	35,00
5 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	280	4,00		
04	2,20	77	5,00	162	5,00	286	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	8029	4,00	165	8,50	280	8,00		
08	3,00	85	3,00	166	6,50	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	171	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	2,50	114	3,00	190	6,00	363	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	5,00		
37	3,00	137	8,00	240	7,00	378	3,00		
40	3,00	138	4,50	241	7,00	386	9,00		
40	3,50	139	4,50	242	7,00	390	6,00		
42	4,00	141	8,00	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	7,00		
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	6,00	4060	4,00	4501	3,00
4002	2,00	4027	3,00	4066	3,50	4503	4,00
4007	2,00	4028	5,00	4068	2,50	4508	14,00
4008	6,00	4029	4,00	4069	2,00	4511	6,50
4011	1,80	4035	4,00	4070	2,50	4512	5,50
4012	2,00	4040	6,00	4071	2,00	4518	6,50
4013	3,00	4042	6,00	4072	2,50	4520	4,00
4015	5,00	4043	6,00	4073	3,50	4529	5,00
4016	3,50	4044	5,50	4075	6,00	4530	7,00
4017	5,00	4046	6,00	4077	2,50	4539	6,00
4018	5,00	4049	6,00	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		

Protocoupeur

TIL 111	2,00
CMX 35 ou 4N 35	6,00
TIL 112	3,00

HC

74 HC									
00	2,50	32	2,50	153	4,00	374	6,00		
01	2,50	33	3,50	157	4,00	4017	5,00		
04	2,50	74	3,50	161	4,00	4049	5,00		
08	2,50	85	5,00	163	4,50	4050	5,00		
10	2,50	86	3,00	175	4,00	4050	5,00		
14	3,50	132	4,00	240	6,00	4511	6,50		
20	2,50	138	4,00	244	6,00	4538	6,00		
30	2,50	139	4,00	245	6,50				

LINEAIRES SPECIAUX

LF 356H	4,00	TBA 800	7,00
LM 301	3,50	TBA 810	7,00
LM 309	5,00	TDA 2002	9,00
LM 380	6,00	TDA 2003	11,00
NE 555 8 pattes	2,50	TDA 2004	18,00
NE 556	4,00	TDA 3310	3,00
UA			



NOTRE RATON LAVEUR NE S'ENDORT PAS. Il vous prépare une rentrée hivernale chaleureuse!

CIRCUITS INTÉGRÉS

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	2,80
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	3,60

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	5,80
107	3,40
109	3,40
112	2,90
113	3,10
114	3,80
125	2,80
126	2,50
132	2,80
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
161	4,90
162	8,00
163	4,80
164	4,90
168	4,90
170	4,90

173	4,70
174	4,90
175	3,50
181	15,60
180	3,73
191	8,00
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
278	4,50
280	6,00
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	4,60
377	7,00
378	3,50
379	3,50
380	3,20
393	5,50
395	7,20
399	6,80
445	11,38
540	9,80
548	39,30
569	34,00
621	15,60
622	15,60
640	21,00
641	20,00
642	27,00
670	14,50

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
401R	4,70
4019	3,20
4020	4,80
4021	4,80
4023	2,20
4024	4,20
4025	2,20
4026	6,50
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	5,20
4038	6,30
4040	6,20
4042	3,80
4043	4,40
4044	4,40
4045	12,00
4046	1,85
4047	4,40
4048	3,20
4049	2,10

4050	2,10
4051	4,40
4052	4,60
4053	4,80
4054	7,60
4055	6,80
4056	6,70
4060	3,70
4063	5,20
4066	3,20
4067	13,00
4068	2,20
4069	2,00
4070	2,20
4071	2,20
4072	2,20
4073	2,20
4074	2,20
4075	2,20
4076	4,60
4077	2,20
4078	2,20
4081	2,20
4082	2,20
4089	7,10
4093	2,20
4094	5,50
4098	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	4,80
4517	18,00
4518	4,80
4519	5,30
4520	4,60
4521	6,90
4522	8,00
4526	8,00
4527	8,00
4528	5,70
4531	5,40
4532	5,20
4534	24,80
4538	5,20
4539	5,20
4541	6,90
4543	6,90
4555	4,90
4556	5,20
4557	13,00
4564	7,00
4565	5,60

1397	36,00
11244	28,00
12413	28,00
Série LA	
1201	10,00
3350	16,00
4101	18,00
4102	9,00
4110	14,00
4192	23,00
4400	37,00
4422	19,00
4430	16,00
4461	26,00
4520	22,00
M 51102	
L	20,00
M 51513	
L	24,00
M 51515	
BL	36,00
M 51517	36,00
MB 370521	00
MB 375621	00
Série STK	
013	120,00
014	99,00
016	99,00
020	75,00
070	250,00
077	110,00
080	140,00
435	74,00
437	92,00
439	99,00
463	125,00

465	185,00
7230	17,00
Série YA	
7120	9,00
7122	18,00
7135	11,00
7137	8,00
7203	28,00
7204	18,00
7205	15,00
7207	18,00
7208	18,00
7215	18,00
7222	17,80
7223	38,00
7225	37,00
7226	48,00
7229	43,00
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 REPRON	
MM 2114	29,00
ET 2716	41,00
UPD 2732	47,00
UPD 2764	32,00
UPD 27128	43,00
MM 25256	58,00
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. Témoin 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. Boîte présentation. Cordon alimentation par pile de 9 V ou source de 9 V continu. Distance max 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 encasturer avec microHP et amplificateur réglable • Alimentation 220 V
L'ensemble 470 F
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 enregistreur. Touche secret M/A de l'écoute amplifiée. Sonnerie réglable. Diverses couleurs disponibles. **640 F**

Batterie pour 12 V 2A. **180 F**
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.



Radars IR. Portée 15 m. Protection d'espace.
Prix 1090 F
Les mauvais jours arrivent. Pendant vos absences, protégez-vous.
Centrale FUBA type C 3401. 1150 F



ALIMENTATION AL 781 N 1890 F



METRIX MX 111 490 F

• 2000 points
• Précision: 0,3%
• Fonction: multimètre 20 A Capacimètre Transistomètre Fréquentimètre 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

HM 6001.	Appareil de base avec alimentation permettant l'emploi de 2 modules	1550 F
HM 6011.	Multimètre numérique 4 1/2 chiffres (la 19999). Tension et courants alternatifs. Valeurs et affichages visuels	2260 F
HM 6021-2.	Fréquentimètre 10 Hz à 1 GHz. digital	2470 F
HM 6027.	Distorsionmètre	1640 F
HM 6030 Z.	Générateur de fonction 01 Hz à 1 MHz avec affichage digital de la fréquence	1850 F
HM 6032.	Générateur sinusoïdal 20 Hz à 20 MHz. Affichage de la fréquence	1850 F

ALIMENTATIONS STABILISEES

ELC	
• AL 745 AX.	De Ca à 15 V De 0 à 3 A 650 F
• AL 781 N.	De 0 à 30 V De 0 à 5 A digital 890 F
• AL 784.	13,8 V. 3 A 350 F
• AL 785.	13,8 V. 5 A 450 F
• AL 786.	5 V. 3 A 320 F
• AL 841.	34. 5,67,5 V. 912 V. 1 A 190 F
• AL 812.	Réglable de 0 à 30 V. 0 à 2 A 720 F
• AL 813.	Alimentation réglable 10 A. 13,8 V 750 F
• AL 821.	24 V. 5 A 750 F
• AL 623.	Alimentation double 2 x 0-30 V. 5 A ou 0-60 V. 5 A ou 0-30 V. 10 A 3190 F
• AL 792 + el.	- 12 V 1 A et + 5 V 5 A - 5 V 1 A 890 F

FRÉQUENCE-METRES

BECKMAN	
UC 10.	5 Hz à 100 MHz. 8 digits. Leds. Fréquentimètre. Périodimètre. Intervalle. Unité compage, etc. 3050 F
CENTRAD	
346.	1 Hz à 600 MHz. 8 digits. Leds rouges 1880 F
ELC	
Type FR853.	1 Hz à 100 MHz. 8 digits. Leds 1420 F
MECA	
FD 1000.	5 Hz à 1 GHz. 2650 F
REGENERATEURS DE TUBE	
BK 467.	Essai en multiplex des 3 faisceaux, émissions, fuite, équilibrage (sur commande) 7100 F

GENERATEURS DE MIRE

BK 470.	Essai émission, fuite, équilibrage, durée. Enlèvement de court-circuits (sur commande) 5200 F
CENTRAD	
669.	Pal. Secam 9800 F
SIDER OUDINE	
Modèle B20	
• Version Pal-Secam avec test Peritel 8440 F	
• Version Secam avec test Peritel 7150 F (sur commande)	
SADELTA	
MC 11 SECAM	
Couleur UHF-VHF. Pureté. Convergences. Points. Ligne vert. 3100 F	

MESUREURS DE CHAMPS

MC 11 D.	Secam D. K et K' 3500 F
MC 11 BB.	Secam B. G et H 3500 F
MC 11 B.	Pal. B. G. et H 2800 F
MC 32 L.	

Génération

VPC

MULTIMETRE METEX M 3650 LE NOUVEAU STANDARD

Un petit labo de la taille d'un multimètre. 8 FONCTIONS vitales. Boîtier autochocs

- VDC: 0.1 mV à 1000 V en 5 gammes 0.5 % ($\tau = 10$ Mohm)
- VAC: 0.1 mV à 750 V en 5 gammes 1.2 % ($\tau = 10$ Mohm)
- IDC: 0.1 μ A à 20 A en 8 gammes 0.5 % ($\tau = 20$ A)
- IAC: 0.1 μ A à 10 A en 4 gammes 1 % ($\tau = 10$ A)
- C: 0.1 Ohm à 20 Mohm en 5 gammes 0.5 %
- CAP: 0.1 pF à 20 nF en 3 gammes 2 % (Ajust. du zéro)
- FHz: 10 Hz à 200 KHz en 2 gammes 2 %

UN RAPPORT QUALITE PRIX INEGALE

Le M 3650 : 890.00 F
et en plus l'un des lots choisis ci dessous d'une valeur de 95.00 F

réf. M 3650 : 785.00 F
890.00 F

- Premier lot : 1 Boisse de protection pour M 3650 ; 1 pain de gâchis 135 mm R + H
- Deuxième lot : 1 chargeur universel pour accumulateurs, taille R B R 14 R 20 et IR 7/8
- Troisième lot : 1 bobine soudure 10/10ème 500 grammes ; 1 plan 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. ≤ 0.5 %

Entrée VCO 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 KOhms

KIT DE BASE : Circuit imprimé sérigraphié percé composants actifs, passifs, commutateurs connecteurs supports C.I. (H), soudure etc.

KT 0002 : 435.00 F

KIT BOITIER : Boîtier ESM EB 21/00 FA, face avant autocollante, boutons, visserie etc.

KT 0003 : 195.00 F

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 VCO) en générateur wobulé (Alim via le géné BF)

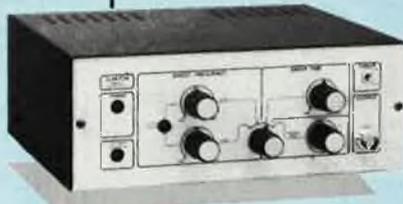
KIT DE BASE : Circuit imprimé sérigraphié percé composants actifs, passifs, commutateurs, connecteurs supports C.I. (H), soudure etc.

KT 0005 : 350.00 F

KIT BOITIER : Boîtier ESM EB 21/00 FA, face avant autocollante, boutons, visserie etc.

KT 0006 : 195.00 F

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, soudure, et pile 9V

KT 0004 : 190.00 F

La sonde supplémentaire

KTY 10 : 20.00 F

BOITIER special O.K.W

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. utilise ICL 7136

OPTION THERMOSTAT

ET ALIM

THERMOSTAT : Option thermostat d'ambiance

cdé 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 150 - 420°C

- Allichage de la température par bareau 12 leds

- Transfo basse tension 24 V incorporée - Pannes interchangeables

(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 1F LOT DE 4

PIECES AC 4200 : 70.00 F

● CHARGEUR Universel pour R B R 14 R 20 TR 7/8 (D.V.)

CH 57031 : 99.00 F



TROISIEME MAIN

Support de platine entièrement réglable avec loupe. Pour lot solder starter, coller. Pied en tôle très lourd

MO 0200 : 59.00 F



CONNECTEURS SUB. D

DB 25 Mâle à souder : 7.00 F

DB 25 Femelle à souder : 7.50 F

CAPOT 25 PTS : 4.50 F

DB 9 Mâle à souder : 4.50 F

DB 9 Femelle à souder : 5.00 F

CAPOT 9 PTS : 4.00 F

DB 25 Mâle à servir sur nappe : 35.00 F

DB 25 Femelle à servir sur nappe : 35.00 F

COTE COMPOSANTS (Qualité professionnelle origine

garantie 100 %)

C. INT

LM 741 N : 10 PIECES 20.00 F

NE 555 N : 10 PIECES 20.00 F

MC 1488 P : 3.00 F

MC 1489 P : 3.00 F

10A 4565 : 39.00 F

REGULATEURS

TO 22015 A

7805 : 5 PIECES 22.50 F

7812 : 5 PIECES 25.00 F

7815 : 5 PIECES 25.00 F

7905 : 5 PIECES 25.00 F

7912 : 5 PIECES 25.00 F

7915 : 5 PIECES 25.00 F

OPTO S.C

1 led 5 mm ROUGE : 50 PIECES 25.00 F

1 led 5 mm VERT : 50 PIECES 30.00 F

1 led 5 mm JAUNE : 50 PIECES 30.00 F

PH 2222 A (2 N 2222 A plast.) : 50 PIECES 25.00 F

PH 2907 A (2 N 2907 A plast.) : 50 PIECES 25.00 F

MEMOIRES

4184 : 10 PIECES 100.00 F

4126B : 10 PIECES 205.00 F

2732 : 4 PIECES 155.00 F

2712B : 4 PIECES 145.00 F

CONDENSATEURS

CONDENSATEURS MKT PAS 1.5 mm 20 %

10 nF/250 V : 10 PIECES 10.00 F

22 nF/250 V : 10 PIECES 10.00 F

47 nF/250 V : 10 PIECES 10.00 F

100 nF/100 V : 10 PIECES 10.00 F

220 nF/100 V : 10 PIECES 15.00 F

CONDENSATEUR MILIFEUIL LCC PAS 5.8 mm 20 %

100 nF/63 V : 10 PIECES 5.00 F

SUPPORTS TULIPES

8 BROCHES : 1.30 F

14 BROCHES : 2.25 F

16 BROCHES : 2.55 F

18 BROCHES : 2.90 F

20 BROCHES : 3.20 F

22 BROCHES : 3.50 F

24 BROCHES : 3.85 F

26 BROCHES : 4.50 F

40 BROCHES : 8.40 F

C.I.F.

Le circuit imprimé français

MACHINE A GRAVER C.I.F.

GRAV C12 MODELE 87

Grause des C. Imp. simple et double face avec résistance chauffante thermostatée - Chauffage réglable de 18°C à 50°C - Pompe à débit variable - Surface de gravure 180 x 240 mm - Coût/banque 3 litres

88 0092 : 995.00 F



VENTE EXCLUSIVEMENT PAR CORRESPONDANCE

CONDITIONS DE VENTE

Préalable à la commande : Franco de port à partir de 500 F en dessous ajoutés 25 F pour frais de port et emballage

Retour remboursement : Franco de port à partir de 500 F frais de C.R.T. en sus quel que soit le montant.

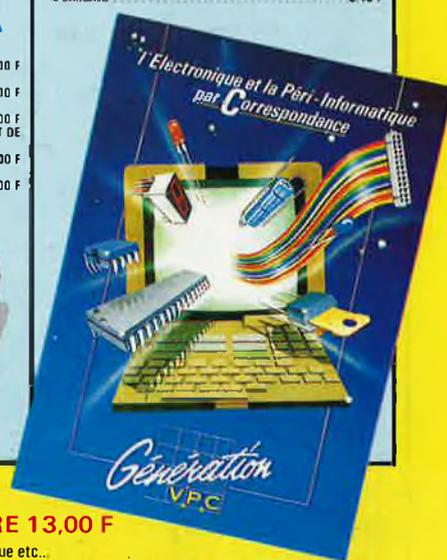
Cafés Hôrs Norme PTY : Expédition par transporteur en port dû.

Exécution du matériel disponible le jour même pour commandes téléphoniques marquées 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

CAPTEZ LES EMISSIONS SATELLITE GRACE A DEUX MODULES DEMODULATEUR AT 3010 «ASTEC» TUNER AT 1020

L'ENSEMBLE TUNER + DEMODULATEUR 1098 F

EMETTEUR RECEPTEUR A INFRAROUGE

Téle - HiFi - Casque etc.
Gamme de transmission 20-20000 Hz.
Fréquence 95 kHz et 250 kHz. Modulation FM

799F

ANTENNE «VHF-UHF» TV D'INTERIEUR AMPLIFIEE

Pour la réception en caravane, camping, résidence secondaire. Réglage et gain par potentiomètre VHF 10 dB UHF 30 dB. Aliment. 220 V 12 V.

Prix 879 F
Même modèle FM 279 F

INTERRUPTEUR HORAIRE JOURNALIER THERM. TIMER

3 coupures, 3 mises en route par 24 heures. Puissance 16 A max. Dim. : 70 x 70 x 42 mm.

Prix 149 F

COFFRETS «ESM»

SERIE EB		Dim. int.	Prix
EB 11/05 FA	115 x 48 x 135	42,00	42,00
EB 11/08 FA	115 x 78 x 135	48,00	48,00
EB 16/05 FA	165 x 48 x 135	54,00	54,00
EB 16/08 FA	165 x 78 x 135	61,00	61,00
EB 21/05 FA	210 x 48 x 155	70,00	70,00
EB 21/08 FA	210 x 78 x 155	78,00	78,00

Tous ces coffrets sont face au

Tous ces coffrets sont face au

SERIE «ER» ET «ET»		Dim. int.	Prix
ER 48/04	440 x 39	241,00	278,00
ER 48/09	440 x 80	344,00	390,00
ER 48/13	440 x 120	382,00	447,00
ER 48/17	440 x 165	385,45	531,00
ER 48/22	440 x 210	591,00	628,00

SERIE «EP»		Dim. int.	Prix
EP 21/14	210 x 145 x 40	AV x 75 R	74,00
EP 30/20	300 x 205 x 60	AV x 100 AR	128,00
EP 45/20	450 x 255 x 50	AV x 100 AR	202,00

SERIE «EM»		Dim. int.	Prix
EM 06/03	50 x 30 x 100	19,00	19,00
EM 06/05	60 x 50 x 100	21,00	21,00
EM 10/05	100 x 100 x 100	31,00	31,00
EM 14/05	140 x 50 x 100	37,00	37,00

AMPLI TELEPHONIQUE TP 100

Permet l'écoute téléphonique pour la lampe, conférences, lemons. Enregistrement téléphonique sur tout magnéphone par prise DIN. Aliment. par pile 9 V. Possibilité alarm. soletex. Dimensions 128x106x65 mm.

Prix 199 F

TP 35 49 F

LASER RF KIT
MODULES PRETS
A ETRE MONTES

Tube, transfo, circuit imprimé, composants prior. moteur.

Prix 1699 F

TWESTER VIDEO 8(1)

PH 95. 150 W. 4000-30000

Prix 165 F

PH 100 W. 4000-30000

Prix 106 F

PH 100 W. 4000-30000

Prix 82 F

REVEL
PILE/SECTEUR

10 touches. Affichage digital. Aliment. sec. 220 pile 9 V.

Prix 139 F

KIT VIDEO COPIE
UNIVERSSEL
OMNIBOX

16 touches. Audio-vidéo. 6 cond. Faible perte. Le maître.

Prix 198 F

CABLE SPECIAL
Audio-vidéo. 6 cond.
Faible perte.
Le maître.

Prix 16 F

KIT VIDEO
PERITELEVISION
OMNIBOX

Avec fiche d'alimentation pour commutation automatique TV sur canal vidéo.

Prix 290 F

CENTRALE
D'ALARME
A ULTRA SON

Prépare l'habitation par ultra-son. Le centre. Le capot et les portières par contacts d'ouverture.

Prix 309 F

CASQUE WALKMAN

MODELE LUXE
accord double
fiche 6,35

et 3,5 69 F

MODELE
LUXE
avec
réglage de volume
sur cordon.

Bonnette de recharge. 9,80 F

MEGANORMA

Clavier 4 touches 219 7000 47,25

12 touches 219 7100 76,15

16 touches 219 7200 94,50

«Nouveaux TRANSFERIS»

Décodeur 219 8000 12,50

Servir électronique 219 9000 12,50

Clique d'électrique 219 9300 12,50

Clique électronique 219 9100 12,50

Téléporteur 219 9400 12,50

MICRO COULEUR
ETP Bleu, rouge, vert, noir

Imp. : 600 B. Sens : 675 dB + 3 dB 50 à 15000 Hz @ 40 mm, L 255 mm, cordon 3 m.

Promotion 139 F

MICRO UD 150
100 à 12000 Hz. 2 imp. 50 0666 G.

Prix 139 F

WRAPPING
Outils à wrapper WSU 30 M. D4-nuove-wrappe, déroule.

Prix 145 F

Rouleau de fil (4 couleurs au choix) 15 mètres

Prix 59 F

Pince à dénuder et à couper.

Prix 129 F

Pince à retrainer les C.I. Ex. 1

Prix 95 F

Ex. 2 pour 24

Prix 143 F

Outil à insérer les C.I. 1416

Prix 87 F

PISTOLET
A WRAPPER

Sur batterie. Prix 574 F

Ensemble de réparation pour pistolet. Prix 87,50 F

SUPPORTS WRAPPER
8 broches 3 F

14 broches 4 F

16 broches 8 F

24 broches 9 F

28 broches 9,80 F

40 broches 18,80 F

ANTENNE SATELLITE

Antenne TV Plastique qui reçoit VHF, UHF, Farga. Alimentation 220V/12V. Gain VHF 30 dB. Gain UHF 30 dB. Réglage pour les 4000 MHz. VHF 30/250 MHz.

Prix 480 F

ENSEMBLE
DE DESOUDAGE
«STATION 3»

Réglage de la température, pompe à vide, commande au pied.

Prix 3680 F

BATTERIES
RECHARGABLES
CADMIUM-NICKEL

R6 L'unité 13 F

Par 4, l'unité 11 F

R14 L'unité 36 F

Par 4, l'unité 32 F

R20 L'unité 56 F

Par 4, l'unité 45 F

Batterie à pression, type 6 F 22 - 9 V 75 F

TELECOMMANDE
D'ALARME A CODAGE
PROGRAMMABLE

Inclinaison verticale 90° réglable. Non-polluante 25 kg. Charge max 25 kg.

Prix 699 F

TRANSMETTEUR
A DISTANCE OU
RECHERCHE DE
PERSONNEL

Prix 1190 F

BATTERIES PLOMB
RECHARGABLES

Volts. Amp. Prix

6 V 1,2 A 86 F

6 V 3 A 120 F

12 V 1,9 A 210 F

12 V 6 A 230 F

12 V 24 A 835 F

SIRENES

Police américaine 100 dB à 1 m 199 F

SUPERTEX à turbine 12 V, 10 A 1200 l/mn. 1200 l/mn. 12 V 3 A 239 F

MINITEX à turbine, 12 V, 0,9 A 110 dB 90 F

CENTRALE
D'ALARME
A ULTRA SON

40 l/mn. 80 l/mn. 100 l/mn. 120 l/mn. 140 l/mn. 160 l/mn. 180 l/mn. 200 l/mn. 220 l/mn. 240 l/mn. 260 l/mn. 280 l/mn. 300 l/mn. 320 l/mn. 340 l/mn. 360 l/mn. 380 l/mn. 400 l/mn. 420 l/mn. 440 l/mn. 460 l/mn. 480 l/mn. 500 l/mn. 520 l/mn. 540 l/mn. 560 l/mn. 580 l/mn. 600 l/mn. 620 l/mn. 640 l/mn. 660 l/mn. 680 l/mn. 700 l/mn. 720 l/mn. 740 l/mn. 760 l/mn. 780 l/mn. 800 l/mn. 820 l/mn. 840 l/mn. 860 l/mn. 880 l/mn. 900 l/mn. 920 l/mn. 940 l/mn. 960 l/mn. 980 l/mn. 1000 l/mn.

Prix 189 F

Port 50 F 279 F

TABLE DE MIXAGE
MPX 88

Distorion 0,3%. Prix 399 F

PUPITRE DE
MIXAGE STEREO

Avec plan incliné, 5 entrées. L'altère et 2 vu-mètres éclairés. Prix 869 F

PLAQUES PRESENSIBILISEES KF

Batterie 1160 16,75

Epoxy 1160 23,10

1160 16,75

1160 23,10

1160 16,75

1160 23,10

1160 16,75

1160 23,10

1160 16,75

1160 23,10

1160 16,75

1160 23,10

1160 16,75

1160 23,10

1160 16,75

1160 23,10

1160 16,75

1160 23,10

1160 16,75

1160 23,10

1160 16,75

1160 23,10

1160 16,75

1160 23,10

1160 16,75

1160 23,10

1160 16,75

1160 23,10

1160 16,75

1160 23,10

1160 16,75

1160 23,10

1160 16,75

1160 23,10

1160 16,75

1160 23,10

FAITES VOS CIRCUITS IMPRIMES EN PARTANT DIRECTEMENT D'UNE REVUE «DIAPHANE» KF REND TOUS LES PAPIERS TRANSPARENTS :

• Sans film, sans colle, sans signes transferés 39,90 F

• Laminé 70 F

• Réducteur de code magnétique, formaté 70 F

LIGNES RETARD MONACOR

RE 4

Entrée 150 L. Sortie 30 kV. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 25/30 mS. Durée retard 2,5 S. Dim. L 238 x H 30 x l 55 mm.

Prix 89 F

RE 6

Entrée 150 L. Sortie 10 kV. Fréquence 100-6000 Hz. Retard 15/30 mS. Durée retard 2,5 S. Dim. L 235 x H 26 x l 32 mm.

Prix 89 F

RE 16 NOUVEAU

Prix 349 F

RE 81

Entrée 150 L. Sortie 3 kV. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 15 mS. Durée retard 1,5 S. Dim. L 103 x H 2,5 x l 33 mm.

Prix 69 F

TRANSDUCTEUR
ULTRA SON
VST 40 R/T

40 Hz. 59 F

QUADRI-PRISE

4 prises, intensité admissible : 6 A. Prix 33 F

PERCEUSE PGV
18.000 T/mn

42 watts avec 3 vit. 115 F

Perceuse seule 62 F

Bitil seul 52 F

COFFRET PERCEUSE

Perceuse + transfo + OUTILS 242 F

Prix sans transfo 157 F

FLEXIBLES

long. serrage de 0,3 à 2,5 mm. Prix 62 F

Pour P5

OUTILLAGE

Pincettes cisailleuses. Prix 15 F

Grand modèle. Prix 26 F

Pince dalle petit modèle. Prix 19 F

PERCEUSE P4

50 W. 20.000 tr/mn. Support de précision. Perceuse seule 132 F

Bitil seul 116 F

P4 + bitil 222 F

Parasol 70 W/2 V/30 VA 127 F

LABO «AMATEUR» KF

1 banc à module 220 V - 400 Amp. 1000 W. 1 module 1 machine à copeur 100 x 340 mm. 1 appareil DIAPHANE (mod. transparent) tout papier. 3 ciseaux pour imprimés 100 x 200 mm. 3 blocs de perçage de 100 x 100 mm. 1 sac à outils.

Prix 1800 F

PERCEUSE SOUS BLISTER

Perceuse P4 + 15 outils sous blister. Prix 193 F

PER

* ACER OUVERT SANS INTERRUPTION DE 9 H A 19 H — OUVERT TOUT L'ÉTÉ

HAMEG · METRIX · BECKMAN · FLUKE · BK · TEKTRONIX

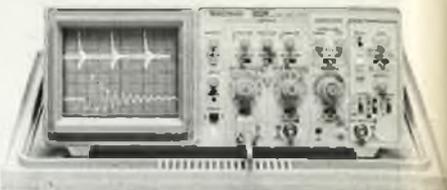
OSCILLOSCOPE TEKTRONIX 2 x 50 MHz GARANTIE 3 ANS

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 allernée. 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 µV/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 ».

A crédit : **895 F** + 18 mensualités de **585,50 F**



7500 F HT
8895 F TTC

HAMEG	HAMEG	HAMEG	HAMEG
OSCILLOSCOPE HM 203/6 Double trace 2 x 20 MHz. 2 mV à 20 V. Addition, soustraction, déclenchement, DC AC HF-BF. Testeur composant incorporé. Tube rectangulaire 8 x 10. Loupe x 10. + 2 sondes combinées + bon d'achat de 200 F de composants 3989 F Crédit sur demande	OSCILLOSCOPE HM 204/2 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 5490 F Crédit sur demande	OSCILLOSCOPE HM 605 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. 7390 F Crédit sur demande	OSCILLOSCOPE HM 205 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 6580 F Crédit sur demande

SYSTEMES MODULAIRES HAMEG 8000

HM 8001. Module de base avec alimentation pour recevoir 2 modules simultanément 1550 F	HM 8021. Fréquencemètre 0 à 1 GHz 2478 F	HM 8032. Générateur sinusoïdal de 20 Hz à 20 MHz sorties : 50/600 Ω 1850 F
HM 8011. Multimètre numérique 3 1/2 2260 F	HM 8027. Distorsionmètre 1648 F	HM 8035. Générateur d'impulsions 22 Hz à 20 MHz 2950 F
	HM 8030. Générateur de fonctions. Tensions continue, sinusoïdale Carrée Triangle. De 0,1 à 1 MHz 1850 F	

SONDES OSCILLOSCOPES	HZ 30. Sonde directe X 1	HZ 32. Câble BNC/BAN	HZ 34. Câble BNC/BNC	HZ 35. Sonde Div. x 10	HZ 36. Sonde combinée x 1 x 10
	100 F	65 F	65 F	110 F	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. Prix **1388 F**

NOS PROMOTIONS CONTROLEURS UNIVERSELS

BK TRANSISTORS TESTEUR BK 510 1727 F BK 520B 3270 F CAPACIMETRES BK 820B 2206 F BK 830B 3217 F GENERATEURS DE FONCTION BK 3020B 5630 F BK 3010B 3057 F	METRIX MULTIMETRES • MX 512 925 F • MX 563. 2000 points. 26 calibres. Test de continuité visuel et sonore. 1 gamme de mesure de température 2360 F • MX 562. 2000 points 3 1/2 digits. Précision 0,2 %. 6 fonctions. 25 calibres 1160 F	ALIMENTATION ELC AL841 3-4, 56,7,5-12 V 1 A 196 F AL745 2 à 15 V 3 A 650 F AL812 0 à 30 V 2 A 725 F AL781N 0 à 30 V 5 A 1900 F AL823 2 x 0 à 30 V ou 0 à 60 V 5 A 3200 F	ALIMENTATION PERIFEEC Variables : LPS 303 de 0 à 30 V - de 0 à 3 A 1304 F LPS 305D de 0 à 30 V - de 0 à 5 A 2846 F Fixes : AS 5-5, 5 V 5 A 403 F AS 12-1, 2 V 1,5 A 187 F AS 12-2, 12 V 2,5 A 254 F AS 14-4, 14 V 4 A 349 F AS 12-7, 12 V 7 A 705 F AS 12-10, 12 V 10 A 960 F AS 12-20, 12 V 20 A 1909 F AS 24-5, 24 V 5 A 960 F
	MULTIMETRE DE POCHE DM 78 AVEC ETUI Dimensions : 108 x 56 x 10 mm. Gamme de mesure : - VDC de 1 mV à 450 V ± 1,3 % - VAC de 1 mV à 400 V ± 2,3 % - Ω : de 0,1 Ω à MΩ ± 1,3 % - Test de continuité (Buzzer) SUPER PROMO 219 F	GENERATEUR DE FONCTION CENTRAD 368 1 Hz à 200 kHz. Précision affichage ± 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 ± 1 %. 1420 F	

NOUVEAU MULTIMETRE DIGITAL

- 3 1/2 digits
- 10 ampères
- Fréquencemètre
- Capacimètre
- Résistance
- Test diode
- Conductance
- Test gain transistor

TEMPERATURE AVEC SONDE
799 F

FLUKE

- 73 3200 points. Affichage numérique et analogique par Bargraph gamme automatique précision 0,7%. Avec étui **848 F**
- 75 3200 points. Mêmes caractéristiques que 73 et 75. Précision 0,5%. Avec étui **1078 F**
- 77 3200 points. Mêmes caractéristiques que 73 et 75. Précision 0,3%. Avec étui **1538 F**

UNA0HM 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

REULLY 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 NUMÉROS: CERCLER les numéros désirés.

année	31	32	33	34	35	36	37*38	39	40	41	42
1981											
1982	43	44	45	46	47	48	49*50	51	52	53	54
1983	55	56	57	58	59	60	61*62	63	64	65	66
1984	67	68	69	70	71	72	73*74	75	76	77	78
1985	79	80	81	82	83	84	85*86	87	88	89	90
1986	91	92	93	94	95	96	97*98	99	100	101	102
1987	103	104	105	106	107	108	109*110	112			

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 x 45 FF = FF _____

CASSETTE DE RANGEMENT

Format pour vos magazines à/c du n° 91 x 43 FF = FF _____

Forfait emballage/Port (surface) = FF _____ 25,00

total = _____

PUBLICITE

COMMANDE CATALOGUE 87

Génération

VPC

l'Electronique d'Aujourd'hui



Le catalogue est paru.
Commandez-le contre 13 F.
(voir au verso.)

PUBLICITE

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)

PUBLICITE

DEMANDE DE CATALOGUE GRATUIT

BERIC

SPECIAL ENSEIGNANT

Écrivez-nous:
B.P. 4
92240 Malakoff

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^{me} ou M^r _____

adresse _____

code postal: | | | | | _____

(pays) _____

CACHET DE L'ETABLISSEMENT OBLIGATOIRE

Envoyer sous enveloppe affranchie à: BERIC BP4 92240 MALAKOFF

PUBLICITE

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

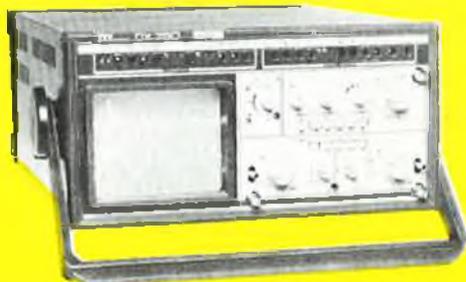
ou s'adresser aux revendeurs agréés.

PUBLICITE

MATRIX OX 710C

2995^{F/TTC}

**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^F

Oscilloscope double trace 15 MHz

- Écran de 8 x 10 cm.
- La 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^{F/TTC}
2995^F 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 μ 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 1.12.88 comprenant 2 sondes et 3 ans de garantie)

Tektronix®

DISTRIBUÉ PAR :

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

REVILLY 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^{FHT}

8895^F TTC

A CREDIT :
comptant 895^F
+ 18 mensualités
de 585,50^F