

n° 106  
avril  
1987

# ELEKTOR

électronique

ELEKTOR, le magazine de l'électronicien créatif

les méga-puces

M 1531 - 106 - 16,00 F



3791531016000 01060

117 FB 6,20 FS mensuel

# LES KITS SELECTRONIC

*Performances et Qualité de "Pro"!*

**SELECTRONIC - Vente par correspondance**

11, rue de la Clef - 59800 LILLE - Tél. 20.55.98.98 (Magasin : 14, bd Carnot - 59800 LILLE)



Le préampli de l'audiophile ELEKTOR I La qualité de traitement du signal y est exceptionnelle.

**NOTRE KIT COMPREND :** tout le matériel préconisé par ELEKTOR pour les performances annoncées - circuits intégrés et transistors spéciaux - condensateurs au polypropylène, polyéthylène, etc. - résistances 1% et couche métallique

- Potentiomètres professionnels (dont le pot ALPS) - relais, circuits imprimés, transfo torique, connecteurs dorés, etc.

LE KIT COMPLET ..... 013.6635 **3600,00 F**  
(N.B. : Faces AV. et AR. ELEKTOR, coffret : voir ci-dessous)

EN OPTION :  
- Face Avant ELEKTOR (86111-F) ..... 013.6644 **67,20 F**  
- Face Arrière ELEKTOR (86111-F2) ..... 013.6665 **53,10 F**

## "THE PREAMP"

PHOTO DU PROTOTYPE (86111)

- COFFRET ESM-ER 48/09 ..... 013.2251 **343,00 F**  
AVEC POKINGES  
- COFFRET (ALUM) ESM-EM 10/05 ..... 013.2229 **30,30 F**

## NOUVEAU ! CONNECTEURS CINCH PROFESSIONNELS DORÉS

(Repérés par bague de couleur rouge et noir)  
- Embase CINCH dorée pour montage ISOLE du châssis.

La paire Rouge + Noir ..... 013.6629 **31,80 F**  
- Embase CINCH dorée (isolant TEFLON) repérée.  
La paire Rouge + Noir ..... 013.6634 **6,60 F**  
- Fiche CINCH dorée : pour câble Ø 5,4 mm.  
La paire Rouge + Noir ..... 013.6632 **25,00 F**  
**COMPOSANTS DIVERS "PREAMP" :**  
- OP 27 GP - PMI ..... 013.7110 **60,00 F**  
- MAT 02 FH - PMI ..... 013.7111 **72,00 F**  
- LF 411 CN ..... 013.7112 **15,50 F**  
- Pot. ALPS 2 x 10 K LOG ..... 013.6660 **125,00 F**  
Liste détaillée sur demande (condensateurs, etc.)

## FREQUENCEMETRE 1,2 GHz A MICROPROCESSEUR

Ce fréquencemètre en kit, unique sur le marché, permet au technicien et à l'amateur d'accéder enfin à des performances et un agrément d'utilisation dignes d'un matériel professionnel bien plus onéreux. Son câblage, simplifié à l'extrême, ne présente aucune difficulté. (Utilisation de circuits double-face à trous métallisés). Ce kit bénéficie du nouveau prescaler très sensible.

### Caractéristiques techniques :

**GAMMES DE MESURES :** - Fréquences : de 0,01 Hz à 1,2 GHz ;  
- Périodes : de 10 ns à 100 s ; - Impulsions : de 100 ns à 100 s ;  
- Comptage : 0 à 10<sup>9</sup> impulsions.

**SENSIBILITE :** Entrée B.F. : 10 mV eff. (Z=2MΩ) ; Entrée digitale : niveau TTL ou C-MOS (Z=25 kΩ) ; Entrée H.F. : 10mV eff. jusqu'à 900 MHz ;  
- 25 mV eff. de 900 à 1200 MHz.

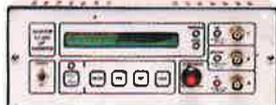
**TECHNOLOGIE :** - IP - 6502 - AUTO-TEST - AUTO-RANGING (Commutation automatique de gammes) ; - Résolution 6 ou 7 digits au choix ;  
- Affichage : alphanumérique fluorescent à 16 digits ; - Choix de la mesure : Par MENU (dialogue avec l'utilisateur).

### BASE DE TEMPS : Au choix :

1) Soit oscillateur hybride intégré de précision, de stabilité ± 10 ppm entre 0 et 70 °C (version de base).

2) Soit oscillateur à quartz contrôlé en température (TCXO) ultra-précis, de stabilité meilleure que ± 1 ppm entre 0 et 70 °C.

**DIMENSIONS :** 215 x 81 x 166 mm.



**KIT :** Il est fourni avec : - Circuits imprimés double-face à trous métallisés et sérigraphiés  
- Composants professionnels, transfo spécial d'alimentation, et mémoire programmée  
- Supports "TULIPE" - Connecteurs et câbles en raipe - Face avant sérigraphiée avec clavier de contrôle intégré - Coffret avec contre-face avant percée - Filtre secteur - Boîtier blindé pour la lité H.F.  
**LE KIT COMPLET 1,2 GHz avec oscillateur hybride intégré** ..... 013.6349 **2750,00 F**

EN OPTION : Oscillateur TCXO de précision 10,000,000 MHz. Stabilité 1 ppm. 013.5520 **699,00 F**

### OFFRE SPECIALE 10<sup>e</sup> ANNIVERSAIRE.

Le kit fréquencemètre avec base de temps TCXO. L'ensemble ..... 014.0093 **2950,00 F**

## COFFRETS HEILAND HE 222

Coffrets de petite taille pour de multiples applications. Idéal pour l'optélectronique (boîtier transparent ou Infra-Rouge). Une seule taille permet des dimensions inférieures par simple découpe des deux moitiés à la même longueur.

- Fermeture type "tirail" sans vis ni colle.  
- deux bossages permettent d'immobiliser le circuit imprimé, laissant libre un emplacement pour la pile 9 V

- polycarbonate transparent, finition brillante : - usinage et perçage très facile ; - dim. du coffret = 141 x 57 x 24 mm ; - dim. du circuit imprimé : 110 x 53,5 mm (avec pile) ; - dim. du circuit imprimé : 135 x 53,5 mm (sans pile).

Trois présentations : transparent cristal, transparent fumé et noir brillant.

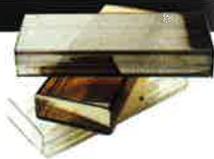
Circuit imprimé plastifié universel pour les coffrets HEILAND.

transparent aux infra-rouges Dim. 110 x 53,5 mm - pastille ou pas de 2,54 avec lignes d'alimentation latérales et pistes intermédiaires entre pastilles ; lignes de pastilles repérées par numérotation. Fabrication en EPOXY, avec point de fixation automatique dans les coffrets HE 222.

Coffret HE 222 cristal ..... 014.6526 **33,00 F**

Coffret HE 222 fumé ..... 014.6527 **36,00 F**

Coffret HE 222 Spécial infra-rouge ..... 014.6528 **45,30 F**



Circuit imprimé plastifié universel pour les coffrets HEILAND.

transparent aux infra-rouges Dim. 110 x 53,5 mm - pastille ou pas de 2,54 avec lignes d'alimentation latérales et pistes intermédiaires entre pastilles ; lignes de pastilles repérées par numérotation. Fabrication en EPOXY, avec point de fixation automatique dans les coffrets HE 222.

La plaque epoxy pastillée ..... 014.6529 **32,40 F**

La plaque HEILAND pastillée avec lignes d'alimentation sur la face côté composants ..... 014.6590 **35,60 F**

## TELEINTERRUPTEUR INFRA-ROUGES 4 CANAUX

(86115)

Télécommande à 4 canaux par Infra-rouges. Ce téléinterrupteur vous permet par l'intermédiaire de 4 touches de télécommander le fonctionnement d'au moins 4 appareils différents : chaîne HI-FI, ouverture de porte de garage, éclairage extérieur, etc... Si les appareils sont suffisamment éloignés les uns des autres, rien n'interdit d'en commander une douzaine avec ce seul boîtier à 4 touches.

### L'EMETTEUR

Le kit complet (sans boîtier) (86115-1) ..... 013.6617 **158,00 F**

En option : Le boîtier IDEAL pour ce montage ..... 014.6526 **33,00 F**

Coffret HEILAND HE-222 cristal ..... 014.6528 **45,30 F**

ou coffret HEILAND HE-222 IR ..... 014.6528 **45,30 F**

Spécial Infra-Rouges ..... 014.6528 **45,30 F**

LE RECEPTEUR

Le kit complet (sans boîtier) (86115-2) ..... 013.6619 **235,00 F**

En option : Boîtier EM 10/05 ..... 013.2229 **30,30 F**



## LE SYSTEME D'ALARME SELECTRONIC

### I. DETECTEUR DE MOUVEMENT PAR INFRAROUGES

LE KIT : Il comprend tout le matériel préconisé y compris le capteur I.R. le plus sensible prévu pour ce montage (650 V/W), la lentille de FRESNEL spéciale et le boîtier préconisé. Résistances à couche métallique et potentiomètres CERMET.

LE KIT DETECTEUR DE MOUVEMENT PAR I.R. (Sans alimentation) ..... 013.6274 **475,00 F**

**PRIX PROMO ! DU MATERIEL DE PROFESSIONNEL**

N.B. : Ce détecteur à I.R. peut être connecté directement à la centrale d'alarme ci-après qui contient l'alimentation nécessaire.

### II. BARRIERE A INFRA-ROUGES

LE KIT BARRIERE INFRA-ROUGE (sans boîtier) ..... 013.6219 **229,00 F**

### III. CENTRALE D'ALARME PROFESSIONNELLE

LE KIT : Il comprend tout le matériel nécessaire pour la centrale équipée d'un circuit à 2 entrées de déclenchement y compris :  
- 1 inter de sécurité avec clé à pompe - 1 batterie au plomb 12V/1,1 A.H VARTA de sécurité - 1 mini-sirène d'alarme 12 V/6 W préconisée. (Fourni sans tôle interne laissée au choix de l'utilisateur.)

LE KIT CENTRALE D'ALARME + 2 ENTREES ..... 013.6354 **770,00 F**

LE KIT 2 ENTREES supplémentaires ..... 013.6355 **66,00 F**

**OFFRE SPECIALE 10<sup>e</sup> ANNIVERSAIRE :**

1 kit centrale d'alarme + 1 kit détecteur infrarouge. L'ensemble ..... 014.0095 **995,00 F**

## MODULE D'AFFICHAGE LCD

(Décrit dans E.P. n° 99)



Ce module universel est prévu à l'origine pour équiper l'alimentation de laboratoire - peut remplacer tout galvanomètre continu, analogique de tableau (calibre minimum 200,0 mV) - le calibre voulu se choisit par simple changement d'une résistance - calibres ampèremètres par adjonction d'un shunt (en principe 0,1 ohm) - zéro automatique, polarité automatique - alimentation au choix (régulation incorporée) symétrique ou asymétrique. DIMENSIONS : 44 x 98 mm

LE KIT MODULE LCD (fourni avec sa fenêtre enjoliveur) ..... 013.6550 **199,00 F**

## L'ALLUMAGE ELECTRONIQUE

### "IGNITRON" HAUTE ENERGIE

DE SELECTRONIC

(Décrit dans EP n° 92)

Notre système utilise les circuits les plus récents développés par les américains en électronique automobile. Son principal avantage réside dans l'exploitation maximale des possibilités de la bobine d'allumage. Energie constante et "DOWELL" ajusté automatiquement à tous les régimes.

- Grande souplesse du moteur - Nervosité accrue - Réduction de consommation - Boîtier compact - Idéal pour auto-moto-bateau, etc. Documentation détaillée sur simple demande.

### OFFRE SPECIALE 10<sup>e</sup> ANNIVERSAIRE.

L'IGNITRON fourni avec sa bobine spéciale. En kit ..... 014.1595 **399,50 F**

- Monté et testé ..... 014.1596 **499,50 F**

## DMT 5000

(Décrit dans E.P. n° 99)



### MULTIMETRE - TRANSISTORMETRE

20.000 POINTS

- 4 1/2 Digits. LCD - 10 MΩ

Gammes de mesure :

V<sub>cc</sub> : de 10uV à 1000 V ± 0,1%

V<sub>ac</sub> : de 10uV à 750 V ± 0,5%

I<sub>cc</sub> : de 10nA à 10 A ± 0,5%

I<sub>ac</sub> : de 10nA à 10 A ± 0,75%

Ω : de 0,01 Ω à 20 MΩ ± 0,3%

Test de continuité (Buzzer)

h<sub>FE</sub> : de 0 à 1000

Livré avec housse de transport et cordons de mesure.

**PRIX ANNIVERSAIRE**

014.6631 ..... **1350,00 F**

## TRIPLETT "2030"

(Décrit dans E.P. n° 100)



### MULTIMETRE DE POCHE A CHANGEMENT DE GAMME AUTOMATIQUE

3 1/2 DIGITS

Dimensions : 108 x 56 x 10 mm !

Gammes de mesure :

- V<sub>cc</sub> : de 1 mV à 400 V ± 1,3%

- V<sub>ac</sub> : de 1 mV à 400 V ± 2,3%

- Ω : de 0,1 Ω à MΩ ± 1,3%

- Test de continuité (Buzzer)

**PRIX ANNIVERSAIRE**

014.6611 ..... **299,00 F**

## ALTIMETRE

### BAROMETRE

(86110)



L'ami de l'amateur d'ULM !

Cet appareil de poche et de grande autonomie permet de mesurer jusqu'à 2000 m et 1/2 bar.

Affichage LCD 3 1/2 digits

Le kit complet (sans boîtier)

013.6615 ..... **590,00 F**

EN OPTION : Boîtier spécial moulé

013.6052 ..... **59,50 F**

Le kit Baromètre Altimètre avec son boîtier spécial

**PRIX ANNIVERSAIRE**

014.0094 ..... **595,00 F**

## L'IRREMPLACABLE

### THERMOMETRE LCD

(82156)



### NOUVELLE VERSION GRANDE AUTONOMIE - 55 à + 150 °C.

Résolution 0,1 °C (Sans boîtier).

- LE KIT 1 SONDE AVEC SON BOITIER SPECIAL

**PRIX ANNIVERSAIRE**

014.0089 ..... **249,00 F**

- LE KIT 2 SONDES (1%) AVEC SON BOITIER SPECIAL

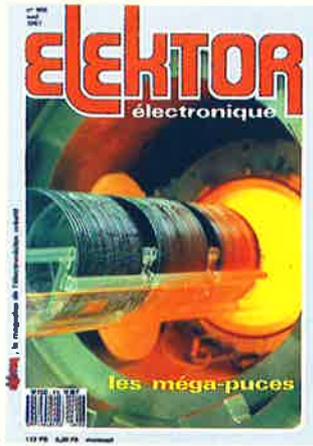
**PRIX ANNIVERSAIRE**

014.0090 ..... **290,00 F**

# SOMMAIRE

n°106  
Avril 1987

Ces puces que l'on enfourne comme de vulgaires petits pains, ce sont des merveilles... qui n'émerveillent plus grand monde. Et pourtant, 1 048 576 bits sur une puce dont les couches épitaxiales peuvent présenter une épaisseur inférieure au micron, cela méritait bien la Une d'Elektor!  
(source IBM)



Répertoire des annonceurs .....	12
Circuits imprimés en libre service .....	48
Marché .....	67
Petites Annonces Gratuites Elektor .....	70

**MEGA-PUCES** ..... 23  
En attendant les giga-puces (... ou l'autobus), lisez cet article qui vous entraînera dans l'infiniment petit où l'on trouve des mémoires toujours plus grandes.

Chip Select ..... 47 et 65

## REALISATIONS

### Mesure

Générateur spot sinus ..... 28  
M. Weigl

### Domestique

Télécommande par téléphone ..... 37  
B. Wilbers

Interface pour MINITEL et horloge-étalon ..... 53

### Micro-informatique

Extensions MSX (5):  
programmateur d'EPROM ..... 32  
(suite et fin)

Interface de télécopie pour C64 et BBC ..... 40  
W. Passier

Les cartes météo (presque) en direct de METEOSAT sur votre ordinateur

Moniteur couleur TTL sur ATARI ST et MSX2 ..... 57

Interface de numérotation automatique... 60

### Audio/Musique

Phasing double ..... 54  
W. Teder

### Auto/Moto

Intercom pour motards ..... 62  
en collaboration avec R. Baltissen et W. Klooster

## elektor infocarte 126

information générale 31

la résonance de circuits LC

La fréquence de résonance d'un circuit LC (réseau parallèle ou série) est déterminée par la résolution de l'équation:

$$f = 1 / (2\pi\sqrt{LC})$$

Au point de résonance, les deux réactances  $2\pi fL$  et  $1/(2\pi fC)$  sont égales.

Pour vous simplifier les calculs, nous avons établi un tableau donnant la fréquence de résonance d'un nombre important de combinaisons LC. Pour les condensateurs nous avons adopté la série E6 entre 10 pF et 1 000 pF, pour les bobines les valeurs de la série E6 comprises entre 10 et 1 000  $\mu$ H (1 mH). Ce tableau couvre l'ensemble du domaine des réseaux LC "radio".

Pour ne pas compliquer à outrance le tableau, les valeurs des fréquences indiquées sont arrondies à l'unité ou à un chiffre après la virgule.

D'éventuelles légères déviations constatées en allant du bas gauche vers le haut à droite sont dues aux arrondis imposés par les valeurs de composants de la série E6. Théoriquement, la combinaison d'une bobine de 33  $\mu$ H et d'un condensateur de 33 pF doit avoir la même fréquence de résonance que la combinaison d'une bobine de 10  $\mu$ H et d'un condensateur de 100 pF ou celle d'une bobine de 47  $\mu$ H et d'un condensateur de 22 pF.

Si l'on se trouve en présence d'une combinaison utilisant une bobine en mH et un condensateur en nF, il faut diviser la valeur de la fréquence indiquée par 1 000. Exemple: une bobine de 10  $\mu$ H associée à un condensateur de 10 pF donne une fréquence de résonance de quelque 16 MHz. La combinaison d'une bobine de 10 mH associée à un condensateur de 10 nF donne une fréquence de résonance de 16 kHz. Comme on le voit, ce tableau permet de traiter toutes sortes de combinaisons LC.

## elektor - infocartes

### transistor double MAT-02H

### elektor compocarte

type	caractéristiques	maxima
MAT-02FH double transistor apparié NPN mo- nopuce pour éta- ges de puissance audio à faible bruit	$I_{CBO} \leq 400$ pA, typ. 25 pA ( $U_{CB} = U_{max}$ ) $I_{CES} \leq 400$ pA, typ. 35 pA ( $U_{CE} = U_{max}$ , $U_{BE} = 0$ ) $I_{CC} \leq 400$ pA, typ. 35 pA ( $U_{CC} = U_{max}$ ) $U_{CESat} \leq 0,2$ V, typ. 0,05 V ( $I_{CB} = 100$ $\mu$ A, $I_C = 1$ mA) $f_T$ typ. 200 MHz ( $I_C = 10$ mA, $U_{CE} = 10$ V) $U_{OS} \leq 150$ $\mu$ V, typ. 80 $\mu$ V $(I_C = 10$ $\mu$ A, ... 1 mA, $U_{CB} = 0$ ) <sup>1)</sup> $\Delta h_{FE} \leq 4\%$ , typ. 0,5% ( $I_C = 10$ $\mu$ A, ... 1 mA) <sup>2)</sup> $h_{FE} \geq 400$ , typ. 600 ( $I_C = 1$ mA) $\geq 400$ , typ. 550 ( $I_C = 100$ $\mu$ A) $\geq 300$ , typ. 550 ( $I_C = 10$ $\mu$ A) $\geq 200$ , typ. 480 ( $I_C = 1$ $\mu$ A)	$U_{CBO}$ 40 V $U_{CEO}$ 40 V $U_{CC}$ 40 V $U_{EE}$ 40 V $I_C$ 20 mA <sup>1)</sup> $I_E$ 20 mA <sup>1)</sup> $P_{tot}$ 1,8 W <sup>2)</sup> $P_{tot}$ 0,5 W <sup>3)</sup> $T_j$ 150 °C

Bruit d'entrée en nV/√Hz:

$\leq 3$ , typ. 1,6 ( $f_0 = 10$  Hz,  $I_C = 1$  mA,  $U_{CB} = 0$ )  
 $\leq 2$ , typ. 0,9 ( $f_0 = 100$  Hz,  $I_C = 1$  mA,  $U_{CB} = 0$ )  
 $\leq 2$ , typ. 0,85 ( $f_0 = 1$  kHz,  $I_C = 1$  mA,  $U_{CB} = 0$ )  
 $\leq 2$ , typ. 0,85 ( $f_0 = 10$  kHz,  $I_C = 1$  mA,  $U_{CB} = 0$ )

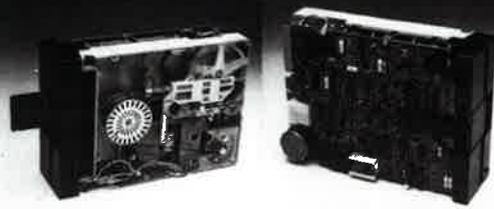
<sup>1)</sup> Tension de dérive d'entrée

<sup>2)</sup>  $\Delta h_{FE} = \left(1 - \frac{h_{FE1}}{h_{FE2}}\right) \times 100\%$

Les valeurs indiquées correspondent aux conditions données entre parenthèses.

# 15<sup>e</sup> anniversaire

Des articles exceptionnels à des prix jamais vus. Vous pouvez commander chacune des références avec des composants et bénéficier des cadeaux. ATTENTION : Ne pas oublier les ports Livraison jusqu'à épuisement des stocks



Lecteur disquettes 5"1/4, Olivetti, FD502 Dble face, Dble dens, 40 pistes, 48 TPI, Temps d'accès piste à piste 12 millisecc. Compat. Amstrad, Tandy, Mod I, III... Mat. neuf, Livré avec feuille de tests ..... 750 F Port / appareil : 50 F

Imprimante à jet d'encre. Marque Logabax Type LX102V. Alphabétique, Graphique, Traction-Friction, Modèle spécial Minitel, Recopie d'écran. Livrée avec cordon Minitel et feuille d'essais : . 1000 F Port par appareil : 100 F



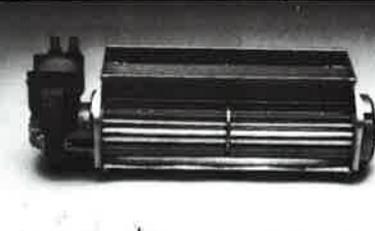
Alarme à consommation de courant. Protection capot, mâle, autoradio, Sirène deux temps. Livrée avec notice, fils et accessoires de branchement ..... 110 F Port par appareil : 30 F



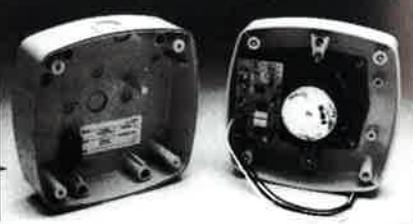
Filter secteur SCHAFFNER + cordon 3x0,75 mm<sup>2</sup>, L : 2 m avec fiche, femelle, Normes Europa. L'ensemble : . 30 F Port pour un ensemble : 12 F



Transfo torique 220 V. Secondaire 135 V, 50 Ma, 19,5 V, 0,5 A ..... 25 F Port par transfo : 25 F



Ventilateur / Turbine 220 V silencieux Rotation constante. Efficacité garantie. L : 250 mm, H : 70 mm, Prof. : 80 mm ..... 35 F Port par appareil : 20 F



Sirène électronique 2 tons dans coffret. 160 x 160 x 90 mm, HP Audax 10 cm. Barrette connexion, Schéma de branchement. Pochette d'accessoires ..... 45 F Port par appareil : 20 F

## COMPTOIR DU LANGUEDOC S.A.

26-30, RUE DU LANGUEDOC  
31000 TOULOUSE - TEL. 61 52 06 21

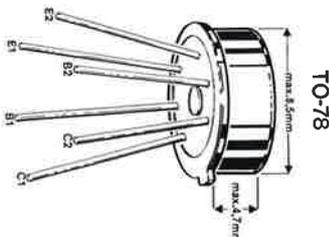
elektor infocarte 126

information générale 31

la résonance de circuits LC

μF	10	15	22	33	47	68	100	150	220	330	470	680	1000
10	16 M	13 M	10,7 M	8,8 M	7,3 M	6,1 M	5 M	4,1 M	3,4 M	2,8 M	2,3 M	1,9 M	1,6 M
15	13 M	10,6 M	8,8 M	7,2 M	6 M	5 M	4,1 M	3,4 M	2,8 M	2,3 M	1,9 M	1,6 M	1,3 M
22	10,7 M	8,8 M	7,2 M	6 M	4,9 M	4,1 M	3,4 M	2,8 M	2,3 M	1,9 M	1,6 M	1,3 M	1,1 M
33	8,8 M	7,2 M	6 M	4,8 M	4 M	3,4 M	2,8 M	2,3 M	1,9 M	1,5 M	1,3 M	1,1 M	875 k
47	7,3 M	6 M	4,9 M	4 M	3,4 M	2,8 M	2,3 M	1,9 M	1,6 M	1,3 M	1,1 M	890 k	735 k
68	6,1 M	5 M	4,1 M	3,4 M	2,8 M	2,3 M	1,9 M	1,6 M	1,3 M	1,1 M	890 k	740 k	610 k
100	5 M	4,1 M	3,4 M	2,8 M	2,3 M	1,9 M	1,6 M	1,3 M	1,1 M	875 k	735 k	610 k	505 k
150	4,1 M	3,4 M	2,8 M	2,3 M	1,9 M	1,6 M	1,3 M	1,1 M	875 k	715 k	600 k	500 k	410 k
220	3,4 M	2,8 M	2,3 M	1,9 M	1,5 M	1,3 M	1,1 M	875 k	725 k	590 k	495 k	410 k	340 k
330	2,8 M	2,3 M	1,9 M	1,6 M	1,3 M	1,1 M	875 k	715 k	590 k	480 k	405 k	335 k	275 k
470	2,3 M	1,9 M	1,6 M	1,3 M	1,1 M	890 k	735 k	600 k	495 k	405 k	340 k	280 k	230 k
680	1,9 M	1,6 M	1,3 M	1,1 M	890 k	740 k	610 k	500 k	410 k	335 k	280 k	235 k	195 k
1000	1,6 M	1,3 M	1,1 M	875 k	735 k	610 k	505 k	410 k	340 k	275 k	230 k	195 k	160 k

## elektor - infocartes



elektor compocarte

transistor double MAT-02FH

Sur ce transistor double, le SUBSTRAT est relié à la surface de montage métallique. Dans de nombreuses applications, le substrat est relié à la tension la plus négative du montage, mais on peut également laisser flotter cette connexion. Les deux diodes bases émetteurs sont protégées par diodes contre une tension trop élevée appliquée dans le sens bloquant (inversion de polarité).

Capacité de sortie:  
C<sub>08</sub> typ. 23 pF (U<sub>C8</sub> = 15 V, I<sub>e</sub> = 0)

Capacité collecteur-collecteur:  
C<sub>CC</sub> typ. 35 pF (U<sub>CC</sub> = 0)

Dans bien des applications, on pourra utiliser le MAT-02 comme remplaçant du LM394.

# COMPOSANTS HYPER DISCOUNT\*

## TARIF COMPOSANTS

### CIRCUITS INTEGRÉS

#### TTLs

74 LS 00	1.50 F
74 LS 02	1.50 F
74 LS 04	1.50 F
74 LS 09	1.60 F
74 LS 10	1.60 F
74 LS 11	1.60 F
74 LS 15	2.50 F
74 LS 32	1.60 F
74 LS 38	1.80 F
74 LS 74	2.50 F
74 LS 123	4.80 F
74 LS 138	3.50 F
74 LS 156	4.20 F
74 LS 221	6.00 F
74 LS 244	5.90 F
74 LS 245	9.00 F
74 LS 257	3.90 F
74 LS 273	5.90 F
74 LS 365	2.00 F
74 LS 393	3.00 F

#### AUTRES TTL

74 HCT 04	2.50 F
-----------	--------

#### C.I. MICRO

MPU 6502A	55.00 F
VIA 6522A	54.00 F
ACIA 6551A-P	69.00 F
GEN.SON AY3-8912	62.00 F
FDC 1793	75.00 F
FDC 9216	72.00 F

#### RAM

9114 CPC	18.00 F
4184-15 NL	14.00 F
4864-15 NL	14.00 F
4416-15 NL	20.00 F
4464-15 NL	60.00 F

#### EPROM

2764	26.00 F
------	---------

#### C.I. DIVERS

4N25 OPTO-CPL	7.90 F
CD4051 MUX	8.10 F
MC 1488 DRIVER	8.10 F
MC 1489 DRIVER	8.20 F
LM 358 AMP OP	5.50 F
LM 386 AMP OP	10.50 F

### REGULATEURS

LM 323K +5V	27.00 F
LM 7905CT -5V	9.00 F
LM 79L05 -5V	4.00 F
MC 7812 +12V	6.00 F
MC 78L12 +12V	4.00 F

### COMPOSANTS T.V. MONITEURS

#### CIRCUITS INTEGRÉS

TDA 2653A	28.00 F
-----------	---------

#### TRANSFOS

LIGNE THTAT 2076/80 RTC	120.00 F
VEILLE TS 561/2RTC	25.00 F
DRIVER AT 4043/82	20.00 F

#### TUBES COULEURS

TUBE 14" SAMSUNG	500.00 F
TUBE 14" RTC	700.00 F

#### DIVERS

COFFRET MONITEUR 14"	200.00 F
CARTE DECODEUR PAL	100.00 F
CARTE MONIT. RTC S2P2	850.00 F

#### CONDENSATEURS

PAR DIX PIÈCES PAR REF.	
CER.PLAT 47pf	0.60 F
CER.PLAT 100pf	0.60 F
CER.PLAT 120pf	0.45 F
CER.PLAT 1nf	0.45 F
CER.PLAT 1,5nf	0.45 F
CER.PLAT 2,2nf	0.45 F
CER.PLAT 10nf	0.45 F
CER.PLAT 33nf	0.80 F
CER.DISC 47nf	0.45 F
CER.DISC 100nf	0.60 F
CHIM. 1µf 50V	1.05 F
CHIM. 1µf 100V	0.60 F
CHIM. 2,2µf 50V	1.05 F
CHIM. 4,7µf 63V	1.05 F
CHIM. 10µf 63V	0.60 F
CHIM. 47µf 10V	0.60 F
CHIM. 100µf 10V	1.05 F
CHIM. 100µf 16V	1.05 F
CHIM. 220µf 16V	1.05 F
MET.POL. 10 nf 400V	1.80 F
MET.POL. 100 nf 250V	1.50 F
MET.POL. 220 nf 100V	1.80 F
TANT. 1µf 35V	1.20 F
TANT. 2,2µf 25V	1.50 F
TANT. 10µf 6,3V	1.80 F

TANT. 33µf 10V	2.40 F
AJUST 2,2 pf	3.00 F

#### DIODES

1N4148	0.30 F
1N4001	0.60 F
1N5400	0.60 F
BYW 54	1.20 F
BYW 95B	1.20 F
BY 228	4.50 F
ZEN.BZY 88C 4,3V	1.20 F
ZEN.BZY 88C 4,7V	1.20 F
ZEN.BZY 55C 12V	1.30 F

#### RESISTANCES 1/4 W 5 %

10-18-47-62-82-100	0.15 F
220-270-470-560-1K	0.15 F
2,2K-3,3K-3,9K-4,7K	0.15 F
8,2K-10K-22K-27K	0.15 F
47K-100K-220K-270K	0.15 F

#### RESISTANCES AJUST.

220 OHMS	1.20 F
2,2 K	1.20 F

#### RESEAU DE RESISTANCES

6 PTS 5 RES 150	2.70 F
6 PTS 5 RES 47K	2.50 F
8 PTS 4 RES 100	1.50 F
8 PTS 4 RES 220	1.50 F
8 PTS 4 RES 2,2K	2.10 F
8 PTS 4 RES 10K	2.10 F

#### RELAIS 5 V

CLARE 1 CONT	8.00 F
HAMELIN 1 CONT	8.00 F
QUASH 1 CONT	8.00 F

#### QUARTZ

1,8432 MHZ	19.00 F
7,15909 MHZ	15.00 F
8,0 MHZ	11.00 F
8,867238 MHZ	15.00 F
12,0 MHZ	11.00 F

#### MODULATEURS

MOD N/B ASTEC 233E36	25.00 F
----------------------	---------

#### SWITCH/INTER

FUGITIF BIRO / CI 90°	2.80 F
-----------------------	--------

FUGITIF UNI / CI DROIT	2.80 F
FUGITIF.POUSSOIR CHASS.	2.50 F
M/A-INV UNIPOL	9.00 F
M/A-INV BIPOL	14.00 F

#### SUPPORTS CILYRE

8 BROCHES	0.80 F
14 BROCHES	1.10 F
16 BROCHES	1.00 F
28 BROCHES	1.50 F
40 BROCHES	2.10 F

#### TRANSISTORS

BC 547 B / BC 184	0.50 F
BC 547	0.50 F
BD 132	2.70 F
RESEAU CA 3083	4.00 F

#### CONNECTEURS SUB « D »

9 BR MAL.SUB D / CI 90°	15.00 F
25 BR FEM.SUB D / CI 90°	16.00 F

#### CONNECT. TYPE « BERG »

2 x 17 BR / CI DROIT	18.00 F
2 x 17 BR / CI 90°	19.00 F
2 x 10 BR / CI 90°	12.00 F

#### CONNECT. PEIGNE PAS 2,54

PAR 100 POINTS MINIMUM	
LE POINT DROIT	0,12 F
LE POINT COUDE	0,14 F

#### CONNECT. TYPE « DIN »

4 BR MALE CHASSIS	8,00 F
FICHE MALE 8 BR	3,50 F
FICHE MALE 3 BR	3,00 F
5 BR FEMELLE / CI 90°	3,20 F
7 BR FEMELLE / CI 90°	3,20 F
8 BR FEMELLE / CI 90°	3,20 F

#### CONNECTEURS DIVERS

ENCARTABLE 38 BR / CL	12,00 F
JACK CHASSIS 3,5 FEM.	2,00 F
JACK ALIM / CL	2,50 F
A VIS 4 PTS / CL	4,00 F

### DISTRIBUTEURS

NOUS CONSULTER

## TARIF MICRO-INFORMATIQUE

ORDINATEUR ORIC ATMOS	990 F
MICRODISC ATMOS	2490 F
DOS - SEDORIC - 3", 3 1/2, 5"	490 F
MAGNETO K7 ORIC	250 F
ALIM 9V ATMOS	150 F
ALIM REG +12 -12 +5V	450 F
INTERFACE JOYSTICK PROGR	350 F
MODEM V23 UNIVERSEL	500 F
INTERFACE MODEM/ATMOS	450 F
JOYSTICK QUICKSHOT	95 F

\* MICRO-INFORMATIQUE TARIF PUBLIC AU 1/3/87

LOT DE DIX CASSETTES JEUX	100 F
MODULATEUR UNIVERSEL N/B	295 F
MONITEUR NOIR ET VERT 12"	1150 F
MONITEUR COULEUR 14" PERITEL	1990 F
TRANSCODEUR PAL/RVB P6020	390 F
IMPRIMANTE COSMOS 80/132C	2890 F
TELESTRAT MICOSERVEUR	
AVEC DISC ET LOGICIELS	3990 F
MICRODISC SUP/TELESTRAT	1790 F
SOURIS POUR TELESTRAT	890 F

LOGICIELS.  
LIQUIDATION DE STOCK SUR DES LOGICIELS  
POUR APPLE II, ATARI, COMMODORE,  
SINCLAIR.  
TABLETTES GRAPHIQUES KOALA POUR  
APPLE II, ATARI, IBM PC.  
NOUS CONSULTER

### CONDITIONS DE VENTE

- Prix consentis dans la limites des stocks disponibles
- Minimum d'achat 100 F T.T.C.
- Quantité minimum de 10 pièces pour condensateurs, résistances, diodes, connect. peigne.

### VENTE EXCLUSIVEMENT PAR CORRESPONDANCE

- Règlement par chèque à la demande : + 35 F port et emballage
- Règlement en contre-remboursement : + 20 F C.R.T. + 35 F port et emballage
- Franco de port au-dessus de 1 000 F T.T.C.
- Crédit possible au-dessus de 3 000 F T.T.C.

1 D. PUB 45.95.00.18

SIEGE SOCIAL : 39, RUE VICTOR MASSE - 75009 PARIS

TEL. : 16(1)42.81.20.02 - TELEX 649 385 - SERVEUR : 16(1)42.81.22.72



# HBN

## détecteurs de métaux

### SCOPE



990 B

Le premier détecteur doué de la "parole". Discrimination sonore et visuelle : tonalité différente suivant les métaux. Appareil très complet équipé de la correction d'effet-sol. (Minéralisation naturelle du sol). Le modèle le plus vendu en Europe. Puissance de détection : 25 - 30 cm environ pour une pièce de monnaie de 25 mm de Ø et 1m70 environ pour un objet de taille importante.

3750F



7600F

PROMET II

Nouvelle génération de détecteurs. Le haut de gamme et la surpuissance alliés à la simplicité d'utilisation. Toutes les commandes regroupées sur une console en bout de poignée autour du vu-mètre. Leds de visualisation des réglages. Discrimination très complète, correction d'effet-sol réglable ou automatique. Mode automatique de détection. Design très fonctionnel. Léger et parfaitement équilibré.



*nous avons détecté pour vous :*

# DES MILLIERS DE COMPOSANTS



le conseil en +

EXEMPLE :

COMPOSANTS +

C. MOS

74 HC MOS

74 LS

40 26	12,00
40 33	11,00
40 36	30,00
40 85	3,00
40 94	6,50
40 99	6,50
40 102	7,00
40 103	7,00
40 106	6,00
40 174	6,30
40 175	8,00
40 194	8,00
40 195	13,00
45 39	7,00
45 53	15,00
45 55	7,00
45 56	7,00
45 84	8,00

74 HC 00	3,20
74 HC 02	3,20
74 HC 04	3,20
74 HC 08	3,20
74 HC 10	3,20
74 HC 11	4,00
74 HC 14	4,50
74 HC 30	3,00
74 HC 32	3,20
74 HC 74	3,50
74 HC 85	6,00
74 HC 86	3,50
74 HC 138	5,00
74 HC 157	5,00
74 HC 161	8,00
74 HC 174	5,00
74 HC 175	5,00
74 HC 245	8,50
74 HC 373	9,00
74 HC 374	9,00
74 HC 390	7,00
74 HC 393	7,00

74 LS 12	5,00
74 LS 109	3,50
74 LS 112	3,50
74 LS 133	6,00
74 LS 148	10,00
74 LS 160	5,80
74 LS 163	8,00
74 LS 166	8,00
74 LS 170	9,00
74 LS 173	6,40
74 LS 181	17,50
74 LS 190	8,50
74 LS 240	9,00
74 LS 241	8,30
74 LS 242	10,00
74 LS 243	7,50
74 LS 247	10,00
74 LS 251	6,00
74 LS 253	5,00
74 LS 257	5,00
74 LS 258	5,00

74 LS 259	10,00
74 LS 266	4,50
74 LS 280	8,70
74 LS 283	5,50
74 LS 290	8,00
74 LS 293	6,00
74 LS 299	18,00
74 LS 375	7,00
74 LS 377	9,50
74 LS 378	8,00
74 LS 645	11,00
74 LS 670	10,00

LM 35 Dz	49,00
LM 331	65,00
LM 334 z	10,00
LM 346	12,00
LM 393	5,80
LM 395 T	49,00
LM 1897	35,00
LM 2907	47,00
LM 2917	49,00
LM 3911	40,00

QUARTZ

1,842 MHz	26,00
2,4576 MHz	23,00
3,072 MHz	20,00
4,9152 MHz	13,00
6,144 MHz	13,00
12 MHz	14,00
14,318 MHz	22,00
16 MHz	13,00
18,432 MHz	13,00
20 MHz	13,00

MC 1496	13,00
TDA 2593	27,00
TD4 4565	90,00
NE 5534	36,00
TBA 970	55,00
LM 360	95,00
LIGNE A	
RETARD	
470 NS	29,00
6802	49,00
6821	21,00
QUARTZ	
32768 MHz	28,00
MOS 4013	4,50
MOS 4016	5,00
MOS 4020	9,00
MOS 4053	7,00
MOS 4528	10,00



**L'ÉLECTRONIQUE à votre porte !**

**40 magasins en France**

SIÈGE SOCIAL : rue du Val Clair  
Z.I.S.E. St. LEONARD, B.P. 2739  
51060 REIMS Cedex. Tél. 26.82.02.22.  
Télex 830526 F

AMIENS 80000 19, rue Grasset Tél. 22.91.25.69.	CLERMONT-FD 63000 1, rue des Salins Résid. Isabelle Tél. 73.93.62.10.	MARSEILLE 13001 32, Bd de la Libération Tél. 91 47 48 63	NANTES 44000 4, rue J. J. Rousseau Tél. 40.48.76.57.	ST BRIEUC 22000 16, rue de la Gare Tél. 96.33.55.15.
ANGOULEME 16000 Espace St Martial Tél. 45.92.93.99.	DIJON 21000 2, rue Ch. de Vergennes Tél. 80.73.13.48.	MEAUX 77100 C. du C. de Richemont Tél. 16.1.60.09.39.58.	ORLEANS 45000 61, rue des Carmes Tél. 38.54.33.01.	ST DIZIER 52100 332, Av. République Tél. 25.05.72.57.
BAYONNE 64100 3, rue du Tour de Sault Tél. 59.59.14.25.	DUNKERQUE 59140 14, rue ML. French Tél. 28.66.38.65.	METZ 57000 60, Passage Serpnoise Tél. 87.74.45.29.	POITIERS 86000 8, Place Palais de Justice Tél. 49.88.04.90.	ST ETIENNE 42000 Tél. 77 21 45 61
BREST 29200 151, Av. J. Jaurès Tél. 98.80.24.95.	GRENOBLE 38000 18, Place Ste Claire Tél. 76.54.28.77.	MONTBELIARD 25200 27, rue des Febvres Tél. 81.96.79.62.	QUIMPER 29000 33, rue des Réguiars Tél. 98.95.23.48.	STRASBOURG 67000 4, rue du Travail Tél. 88.32.86.98.
BORDEAUX 33000 10, rue du Mal. Joffre Tél. 56.52.42.47.	LE HAVRE 76600 Place des Halles Centrales Tél. 35.42.60.92.	MONTPELLIER 34000 10, Bd Ledru Rollin Tél. 67.92.33.86.	REIMS 51100 46, Av. de Laon Tél. 26.40.35.20.	TROYES 10000 6, rue de Preize Tél. 25.81.49.29.
CHALONS/M 51000 2, rue Chamorin (CHV) Tél. 26.64.28.82.	LE MANS 72000 16, rue H. Lecornué Tél. 43.28.38.63.	MORLAIX 29210 16, rue Gambetta Tél. 98.88.60.53.	REIMS 51100 10, rue Gambetta Tél. 26.88.47.55.	VALENCE 26000 7, rue des Alpes Tél. 75.42.51.40.
CHARLEVILLE 08000 1, Av. J. Jaurès Tél. 24.33.00.84.	LENS 62300 43, rue de la Gare Tél. 21.28.60.49.	MULHOUSE 68100 Centre Europe Bd de l'Eu- rope - Tél. 89.46.46.24.	RENNES 35000 12, Quai Duguay Trouin Tél. 99.30.85.26.	VALENCIENNES 59300 57, rue de Paris Tél. 27.46.44.23.
CHOLET 49300 6, rue Nantaise Tél. 41.58.63.64.	LILLE 59800 61, rue de Paris Tél. 20.06.85.52.	NANCY 54000 133, rue St Dizier Tél. 83.36.67.97.	ROUEN 76000 19, rue Gal Giraud Tél. 35.88.59.43.	VANNES 56000 35, rue de la Fontaine Tél. 97.47.46.35.

Les prix s'entendent TTC. Ils sont donnés à titre indicatif et peuvent évoluer en fonction des variations de tous ordres.

# HBN

Les prix s'entendent TTC.  
Ils sont donnés à titre indicatif et peuvent évoluer en fonction  
des variations de tous ordres.

## PROMO D'AVRIL

non! ce n'est pas un..



DU 1er AU  
30 AVRIL 1987

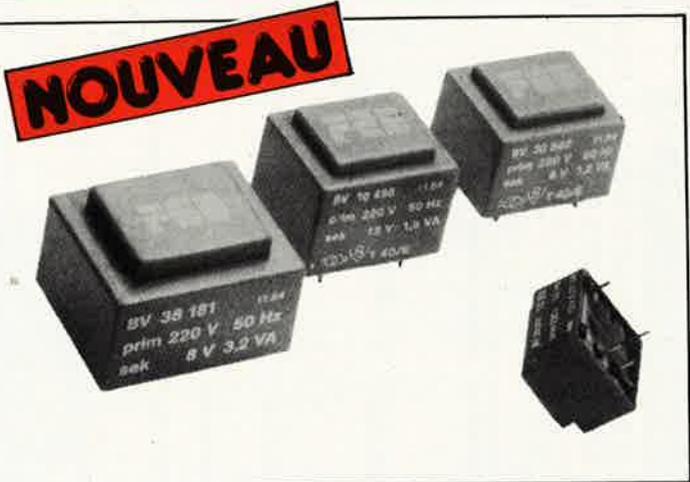
Composants actifs - Résistances - Mandrins - Bobinages - Condensateurs - Quartz - Potentiomètres - Boutons - Nécessaire CI - Transfert Mécanorma - Perceuses - Fers à souder - Matériel WRAPPING - Outillage - Safico - Produits KF - Electronet - Transformateurs - Fusibles - Cosses - Quincaillerie - Interrupteurs - Inverseurs - Poussoirs - Commutateurs - Claviers à touches - Roues codeuses - Relais - Refroidisseurs - Voyants - Câbles - Connectique - Fiches bananes - Cordons de mesure - Pincettes crocodile - Cordons divers - Appareillage électrique - Coffrets - Armoires de rangement - Kits électroniques - Librairie - Jeux de lumière - Fiches et prises - Alimentation - Appareils de Mesure - Appareils de Tableau - Oscilloscopes et accessoires - Détecteurs de métaux - Kits aneintes Haut-parleurs - Enceintes - HP Auto - Matériel CB et accessoires - Antennes - Interphones - Programmeurs - Alarmes - Piles - Batteries - Saphirs - Diamants Cassettes Audio - Cordons HIFI - Platinos et accessoires - Chambre d'Echo - Tables de mixage - Micros et accessoires - Casques - Récepteur radio - etc...

POSTE DE SOUDAGE THERMOSTATE, BASSE TENSION, A TROIS TEMPERATURES PREREGLEES  
SA - 10 - 230 220V - 50/60 Hz  
3 valeurs soit 345% C-400% C et 455% C  
récupération thermique très rapide permettant le soudage à cadence soutenue

PROMO D'AVRIL

1295 F

990 F



### TRANSFORMATEURS MOULÉS

PUISSANCE	CIRCUIT	NOMBRE SECONDAIRE	TENSIONS SECONDAIRES						PRIX
			6 V	9 V	12 V	15 V	18 V	24 V	
1.8 VA	E1 20/15.5	1	FE 940	FE 941	FE 942	FE 943	FE 944	FE 945	49,00 F
		2	FE 940A	FE 941A	FE 942A	FE 943A	FE 944A	FE 945A	
3.2 VA	E1 38/13.6	1	FE 950	FE 951	FE 952	FE 953	FE 954	FE 955	54,00 F
		2	FE 950A	FE 951A	FE 952A	FE 953A	FE 954A	FE 955A	
5 VA	E1 42/14.8	1	FE 960	FE 961	FE 962	FE 963	FE 964	FE 965	57,00 F
		2	FE 960A	FE 961A	FE 962A	FE 963A	FE 964A	FE 965A	
10 VA	E1 48/16.8	1	FE 970	FE 971	FE 972	FE 973	FE 974	FE 975	69,00 F
		2	FE 970A	FE 971A	FE 972A	FE 973A	FE 974A	FE 975A	

NOUVEAU

289 F

Fer à souder à gaz rechargeable avec cartouche standard.



DU 1er AU 30 AVRIL 1987

# 10%

DE REMISE

SUR LES APPAREILS DE MESURE

**TORA**  
ELECTRONIQUE

SUR PRESENTATION  
DE CE COUPON  
EN MAGASIN

NOM. .... PRENOM. ....  
ADRESSE : .....  
VILLE ..... TEL. ....

TR 2020 S  
Contrôleur universel avec  
testeur de transistor.  
Résistance interne 20000  
ohms/volt.  
Gammas de tensions = et ~  
de 0,1 à 1000 V.  
Entrée : 10 A.

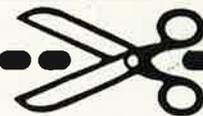
390 F



TR 3030 S

Contrôleur universel avec  
testeur de transistor et  
contrôleur de piles, gam-  
mes de tensions continues  
et alternatives : 10 à  
1000V entrée 10 A.  
résistance interne 30000  
ohms/volts en continue.

490 F



TR 774

Multimètre digital à cali-  
bre automatique.  
Afficheur 3 1/2 digits.  
Indicateur de dépassement  
de calibre.  
Buzzer sur test de conti-  
nuité.

670 F



TYPE	SEUIL	34 00000 MHz OSC	34 000
D 411	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 518	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 519	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 520	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 521	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 522	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 523	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 524	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 525	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 526	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 527	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 528	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 529	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 530	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 531	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 532	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 533	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 534	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 535	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 536	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 537	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 538	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 539	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 540	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 541	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 542	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 543	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 544	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 545	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 546	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 547	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 548	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 549	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 550	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 551	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 552	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 553	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 554	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 555	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 556	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 557	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 558	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 559	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 560	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 561	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 562	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 563	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 564	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 565	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 566	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 567	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 568	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 569	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 570	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 571	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 572	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 573	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 574	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 575	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 576	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 577	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 578	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 579	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 580	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 581	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 582	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 583	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 584	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 585	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 586	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 587	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 588	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 589	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 590	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 591	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 592	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 593	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 594	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 595	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 596	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 597	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 598	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 599	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 600	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00

TYPE	SEUIL	34 00000 MHz OSC	34 000
D 601	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 602	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 603	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 604	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 605	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 606	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 607	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 608	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 609	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 610	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 611	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 612	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 613	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 614	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 615	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 616	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 617	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 618	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 619	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 620	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 621	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 622	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 623	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 624	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 625	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 626	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 627	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 628	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 629	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 630	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 631	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 632	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 633	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 634	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 635	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 636	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 637	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 638	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 639	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 640	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 641	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 642	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 643	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 644	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 645	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 646	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 647	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 648	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 649	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 650	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 651	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 652	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 653	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 654	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 655	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 656	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 657	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 658	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 659	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00
D 660	22 20	25 7150 MHz OSC	15 00

# VISEZ JUSTE

**PROMO:**  
 RAM 4164-15 neuves ..... 7 50  
 RAM 41256-15 ..... 25,00  
 RAM 41256-12 ..... 29,00  
 EPROM 2764 NEC ou AMD ..... 28,00

## INCROYABLE

30 TRANS BC POUR	12,00
30 TRANS BF POUR	13,50
60 TRANS BC BF 2N POUR	28,00
15 REGULATEURS DIVERS	45,00
20 LED ASSORTEES POUR	10,00
50 CAPA LCC 63 V POUR	40,00
30 CIRCUIT TTL POUR	45,00
30 SUPPORT DI POUR	40,00
20 CONDO CHIMIQUES	20,00
3 SOCLE SECTEUR US	9,50
10 QUARTZ POUR	30,00

## PRODUIT KF: CIRCUIT IMPRIME

NON PRESENSIBILISES:	6,00
BAKELITE 200 x 300 NP SF	29,50
EPOXY 200 x 300 NP SF	34,50
EPOXY 200 x 300 NP DF	42,70
PRESENSIBILISES:	54,00
BAKELITE 200 x 300 PR SF	59,00
EPOXY 200 x 300 PR SF	6,00
EPOXY 200 x 300 PR DF	27,00
REVELATEUR POSITIF	16,30
LE SACHET POUR 1 LITRE	22,00
DIAPHANE	86,00
PERCHLORURE DE FER EN SACHET	8,30
PERCHLORURE DE FER LE LITRE	28,50
PERCHLORURE DE FER	19,50
BIDON DE 5 LITRE	56,00
DETACHANT POUR PERCHLORURE	182,50
BAC A GRAVIER 350 x 250	
GOMME ABRASIVE	
ETAIN CHIMIQUE A FROID	
ARGENT CHIMIQUE A FROID	

**NE CHERCHEZ PLUS VOS PUCES ELLES SONT EN BOTES**

NOUS VOUS PROPOSONS UNE GAMME DE RANGEMENT-BOITES PRACTIQUES POUR LE CLASSERMENT RANGEE DE VOS COMPOSANTS

BOITE DE CAPACITES PAS PERDRE CONTACT OR PRO 73 SUPPORTS DIFFERENTS

BOITE DE LEDES TOUS VALERIES SONT 150 PIECES

BOITE DE CIRCUITS TTL ET LS SONT 100 PIECES SONT PLUS DE 10 POSTES

BOITE VIDE DE RANGEMENT 10 CASES DIM 28 x 14 x 3 CM

TYPE	SEUIL	34 00000 MHz OSC	34 000
CA 3008	27,00	UAA 180	28,00
CA 3016	27,00	UAA 181	28,00
CA 3024	27,00	UAA 182	28,00
CA 3032	27,00	UAA 183	28,00
CA 3040	27,00	UAA 184	28,00
CA 3048	27,00	UAA 185	28,00
CA 3056	27,00	UAA 186	28,00
CA 3064	27,00	UAA 187	28,00
CA 3072	27,00	UAA 188	28,00
CA 3080	27,00	UAA 189	28,00
CA 3088	27,00	UAA 190	28,00
CA 3096	27,00	UAA 191	28,00
CA 3104	27,00	UAA 192	28,00
CA 3112	27,00	UAA 193	28,00
CA 3120	27,00	UAA 194	28,00
CA 3128	27,00	UAA 195	28,00
CA 3136	27,00	UAA 196	28,00
CA 3144	27,00	UAA 197	28,00
CA 3152	27,00	UAA 198	28,00
CA 3160	27,00	UAA 199	28,00
CA 3168	27,00	UAA 200	28,00
CA 3176	27,00	UAA 201	28,00
CA 3184	27,00	UAA 202	28,00
CA 3192	27,00	UAA 203	28,00
CA 3200	27,00	UAA 204	28,00
CA 3208	27,00	UAA 205	28,00
CA 3216	27,00	UAA 206	28,00
CA 3224	27,00	UAA 207	28,00
CA 3232	27,00	UAA 208	28,00
CA 3240	27,00	UAA 209	28,00
CA 3248	27,00	UAA 210	28,00
CA 3256	27,00	UAA 211	28,00
CA 3264	27,00	UAA 212	28,00
CA 3272	27,00	UAA 213	28,00
CA 3280	27,00	UAA 214	28,00
CA 3288	27,00	UAA 215	28,00
CA 3296	27,00	UAA 216	28,00
CA 3304	27,00	UAA 217	28,00
CA 3312	27,00	UAA 218	28,00
CA 3320	27,00	UAA 219	28,00
CA 3328	27,00	UAA 220	28,00
CA 3336	27,00	UAA 221	28,00
CA 3344	27,00	UAA 222	28,00
CA 3352	27,00	UAA 223	28,00
CA 3360	27,00	UAA 224	28,00
CA 3368	27,00	UAA 225	28,00
CA 3376	27,00	UAA 226	28,00
CA 3384	27,00	UAA 227	28,00
CA			

Les marchandises voyagent aux risques et périls du destinataire. Expédition port dû. Tous les appareils sont fournis prêts à l'emploi (pas de kit).

## Composants Electroniques

### Service

101, Bd Richard-Lenoir, 75011 PARIS  
Tél. 47 00 80 11 Téléc : 214.462 F

Ouvert du lundi au vendredi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 13 h 30 à 18 h 30 - le samedi de 9 h à 12 h 30.  
M<sup>o</sup> Oberkampff



**Matériau présensibilisé positif**  
1,5 M/0,035 mm Cu. Simple ou double face avec film de protection inactinique Epoxy ou pertinax.

#### Epoxy simple face :

80 x 100 =	<del>7,50<sup>F</sup></del>	<b>6,60 F</b>
100 x 150 =	<del>14,00<sup>F</sup></del>	<b>13,00 F</b>
100 x 160 =	<del>15,00<sup>F</sup></del>	<b>13,20 F</b>
150 x 200 =	<del>30,00<sup>F</sup></del>	<b>23,00 F</b>
200 x 200 =	<del>55,00<sup>F</sup></del>	<b>46,20 F</b>
250 x 300 =		<b>65,00 F</b>
300 x 400 =		<b>105,00 F</b>

#### Epoxy double face :

100 x 150 =	<del>16,00<sup>F</sup></del>	<b>15,00 F</b>
100 x 160 =	<del>17,00<sup>F</sup></del>	<b>15,20 F</b>
150 x 200 =	<del>35,00<sup>F</sup></del>	<b>28,00 F</b>
200 x 300 =	<del>65,00<sup>F</sup></del>	<b>56,00 F</b>
250 x 300 =		<b>80,00 F</b>
300 x 400 =		<b>130,00 F</b>

#### Pertinax simple face :

100 x 160 =	<del>8,50<sup>F</sup></del>	<b>7,30 F</b>
200 x 300 =	<del>30,00<sup>F</sup></del>	<b>26,00 F</b>



#### Banc à insoler

Ces appareils permettent l'exposition aux ultra-violets de platines présensibilisées (positif), à l'aide de tubes UV placés sous une plaque de verre. Le couvercle, dont le dessus est recouvert de mousse. Chaque appareil est doté d'une minuterie (5 mn).

Type I Surface utile	
180 x 460 mm	900 <sup>F</sup> <b>820 F</b>
2 tubes UV	
Type II Surface utile	
350 x 460 mm	<b>1300 F</b>
4 tubes UV	

#### 710 F



#### Support d'insolation HOBBY

Cet appareil constitue la solution idéale aux problèmes d'insolation rencontrés par l'électronicien amateur. Il permet d'exposer les platines présensibilisées (positif), les typons, ainsi que les réserves pour la sérigraphie. La source de lumière est une lampe halogène de 1000 W.



#### Châssis pour sérigraphie

Sérigraphiez vos circuits imprimés ! Avec ce châssis spécial, c'est un jeu d'enfant. Il vous permet d'ailleurs de sérigraphier tout aussi facilement les faces avant, et en règle générale, tout support plat. Nous fournissons l'installation complète avec tous les accessoires (ceux-ci peuvent bien entendu également être commandés séparément).

**700 F**

Type I Dimensions : 27 x 36 cm avec cadre en aluminium

Type II Dimensions : 36 x 49 cm avec cadre en aluminium

**1100 F**

#### Machine à graver RAPID A

Nouvelle série d'appareils ayant fait leurs preuves, équipés d'un support pour le circuit à graver. La manipulation est plus facile, il ne subsiste aucun risque de contact de la peau avec le perchlore.

Tous les appareils sont thermostatés (sauf le Type 1) à 50° et munis d'un couvercle en PVC transparent, évitant odeurs et éclaboussures.

Type IA Surface utile	440 F
110 x 170 mm	
Type II Surface utile	770 <sup>F</sup> <b>700 F</b>
165 x 230 mm	
Type III Surface utile	<b>1100 F</b>
260 x 400 mm	

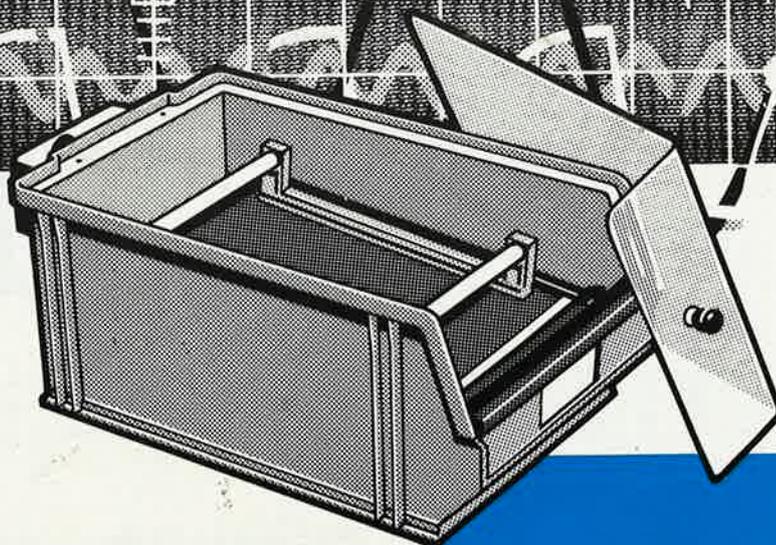


**610 F**

#### Effaceurs d'EPROM Type II

Il s'agit d'un appareil fourni prêt à l'emploi, capable d'effacer jusqu'à 6 EPROM simultanément. Il est doté d'un tube UV spécial avec réflecteur, de la circuiterie 220 V et d'une minuterie 0...15 mn.

# LA GUEULE DE L'EMPLOI



Les Graves Vite 1 et 2 sont des machines à graver les circuits imprimés simple et double face.

Leur principe de gravure par mousse de perchlore suroxygénée vous permet de réaliser finement des circuits de 180 sur 240 mm. Elles sont d'un rapport qualité/prix imbattable.

Les Graves Vite 1 et 2 ?  
La gueule de l'emploi !

**KF**  
ELECTRONIQUE

**TOUJOURS UNE  
IDÉE D'AVANCE**





### TEKTRONIX

2 x 50 MHz  
Sensibilité 500  $\mu$ V/div.  
GARANTIE 3 ANS

**7490 F/HT**  
avec 2 sondes  
**8883 F/TTC**



### CROTECH 3031

2 x 20 MHz avec trigger à 25 MHz  
Sensibilité de 2 mV à 10 V.

Livré avec  
sonde et notice **2389 F/TTC**



### HUNG CHANG

L'oscilloscope fabriqué comme une voiture.

2 x 20 MHz.  
Sensibilité de 5 mV à 20 V.

Livré avec  
sonde et notice **2990 F/TTC**



**HM 605 +  
2 SONDES**

2 x 60 MHz

**7390 F**

### ET LE FAMEUX

### BBC 6003

2 x 60 MHz. Sensibilité 1 mV/div. Vitesse  
de balayage 5  $\mu$ S.

Livré avec 2 sondes  
**7490 F/HT 8883 F/TTC**

## BBC - UNE NOUVELLE GENERATION DE MULTIMETRES

- M2004 ..... 1138 F TTC
- M2005 ..... 1340 F TTC
- M2006 ..... 1648 F TTC
- M2030 ..... 1455 F TTC
- M2031 ..... 1810 F TTC
- M2032 ..... 1990 F TTC



### LA MEILLEURE FAÇON DE TRAVAILLER

Ce groupe de produits comprend un riche éventail de multimètres, dont des :

- Multimètres à affichage analogique • Multimètres à affichage numérique • Multimètres à affichages analogique et numérique
- Multimètres enregistreurs. Les appareils sont disponibles en différentes versions, selon leur domaine d'application et leur prix.

Ce programme très étendu va du MA 1H au prix particulièrement avantageux, remplissant déjà nombre d'exigences professionnelles, aux appareils satisfaisant les exigences les plus sévères, comme par exemple le M 2110 à  $\pm$  30000 points et interfaces séparées galvaniquement, ou encore le M2042 à  $\pm$  30000 points et un affichage analogique avec fonction zoom. Les multimètres existent en modèles de table, à boîtier compact ou articulé.

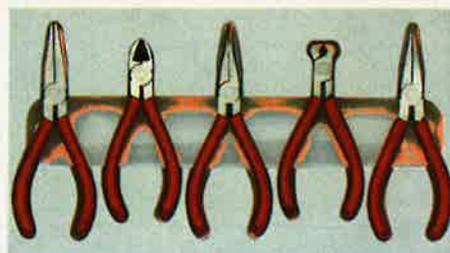
Les nouveaux multimètres à affichages analogiques et numériques, sont les premiers appareils d'une génération entièrement nouvelle de multimètres. L'affichage à cristaux liquides comporte aussi bien un affichage numérique précis qu'un affichage analogique dont la précision et la résolution élevées dépassent de loin celles des affichages analogiques conventionnels.

## COFFRET DE 5 PINCES

Coffret de 5 paires de  
pincés pour tous tra-  
vaux d'électronique.

L'ENSEMBLE

**89 F**



### COUPLEUR OPTO

A7 à réflexion	33,20	Clips plastique	0,40
AB1 à fourche	25,90	Rct RVJ	3,90
T2 simple	12,50	Clips plastique	1,00
T6 double	25,20	6 leds en ligne	15,40
33 darlington	12,00	Led bicolor	7,60
36 simple	12,40	Led clignolante	7,10
3 mm RVJ	1,30	Led infrarouge	5,00
3 plastique	0,25	BPW 34 recept IR	22,50
RVJ	1,60		

### MAIS PENTA C'EST AUSSI :

entretoises, gaines thermorétractables, boutons pour potentiomètres, potentiomètres, buzzers, accumulateurs, matériel pour fabrication de CI, perceuses et accessoires, coffrets, outillage et fers à souder, câbles et fils émaillés, produits chimiques en aérosol, transistors sur bandes et feuilles, matériel de wrapping, TY-RAP, supports divers, connecteurs, condensateurs, CTN, diodes et ponts de diode, inverseurs et relais, LDR, galvanomètres, disques et bargraphs, afficheurs, voyants, inductances et self, boîtes de résistances, transformateurs, transistors, triacs, thyristors, matériel alarme, hi-fi, antenne TV, livres etc.

### CONDENSATEURS CHIMIQUES

16 V	470 MF	3,50	100 MF	3,30	
150 MF	1,80	1000 MF	6,70	220 MF	5,20
320 MF	2,00	2200 MF	9,90	470 MF	5,00
470 MF	2,50	4700 MF	19,20	1000 MF	9,20
10000 MF	47,00		2200 MF	17,70	
22000 MF	90,00	63 V	4700 MF	36,60	
		1 MF	10000 MF	108,20	
25 V	2,2 MF	1,35	22000 MF	89,80	
4,4 MF	1,45	4,7 MF	1,80	33000 MF	248,00
10 MF	1,50	10 MF	1,70	47 MF 100V	4,10
22 MF	1,60	15 MF	2,00	220 + 100 + 47 +	
47 MF	1,70	22 MF	1,80	22 MF 350 V	42,50
100 MF	2,00	47 MF	2,70		
220 MF	2,20	68 MF	3,20		

### GENERATEURS DE FONCTION BK

BK 3020B	<b>6190 F</b>
BK 3010B	<b>3290 F</b>
BK 3011	<b>3390 F</b>

Ils remplacent de plus en plus les générateurs classiques (en dépit de leur prix plus élevé). Ces synthétiseurs de fréquence fournissent des signaux carrés, triangulaires ou sinusoidaux avec possibilité d'ajouter une tension d'offset : c'est ce champ d'application qui fait leur succès.

### TUBES

PCF 80	14,00	PCF 802	16,00
ECC 82	12,50	ECL 805	24,00
ECL 86	19,20	PCL 805	19,00
EY 88	17,00	THT 05/3105	79,50
PY 88	17,50	THT 08/2098	88,25
STCY 500	98,00	THT 25/3125	87,00
EL 504	24,00	THT 31/3118	75,50
PL 504	24,00	THT 36/3618	85,50
EL 519	110,00	Triplets. WO	88,60
DY 802	16,50	TWR 52	88,60
GY 802	25,00	Diode TV185	12,00

### FLUKE



73 F



75 F



77 F

Le numéro 1 mondial du multimètre numérique a créé une série de prestige. Prestige surtout au niveau de la technicité et de l'originalité.

**849 F 1149 F 1549 F**

### METRIX

MX 502	<b>1190 F</b>
MX 522 B	<b>860 F</b>
MX 582 B	<b>1170 F</b>
MX 583 B	<b>2194 F</b>
MX 575 B	<b>2549 F</b>

Du plus gros au plus petit l'esprit METRIX est présent dans cette gamme : fiabilité, solidité mécanique et précision.

### ALIMENTATION AL 745 AX



Réglable de 0 à 15 V  
Contrôle par voltmètre  
Régulation < 1%

Intensité de 0 à 3 A réglable  
Contrôle par ampèremètre  
3 systèmes de protection

**560 F**

### GENERATEUR DE FONCTION CENTRAD 368



1 Hz à 200 kHz  
Précision affichage  $\pm$  5%  
Signal sinusoidal distortion  
armonique : < 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%

**1420 F**

< 250 ns rapport cyclique : 1/2  $\pm$  1%

### PETIT OUTILLAGE

- CACOP. Pince coupante fine, maniable, de qualité et de grande durée de vie. **109 F**
- CADRON. Becs demi ronds fins spécialement adaptés aux travaux délicats. **54 F**
- CAPLAT. Ses becs plats spectaculaires donnant le meilleur résultat dans l'assemblage et l'ajustage de précision des composants. Prix : **76,80 F**
- CAPRI. Pince droite à bouts en acier trempé. **32,70 F**
- CAPRA. Pince avec crochets pour le démontage facile des circuits intégrés (8 ou 40 broches). **47,95 F**
- CAPRZ. Pince à travail avec becs ciselés. **42,70 F**
- Support perceuse petit modèle. **85,50 F**
- Support perceuse grand modèle. **281,85 F**
- Coffret perceuse 1. **100,00 F**
- Coffret perceuse 2. **232,20 F**
- Coffret perceuse 3. **280,00 F**
- Scie circulaire. **361,50 F**

## LA PRÉCISION : 0,1 °C à 195 F



Ce nouveau thermomètre peut être considéré comme une véritable centrale de mesure.

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

### SYSTEMES MODULAIRES HAMEG 8000

- HM 8001. Module de base avec alimentation pour recevoir 2 modules simultanément. **1540 F**
- HM 8011. Multimètre numérique 3 1/4 chiffres. **2250 F**
- HM 8021. Fréquence-mètre de 0 à 1 GHz. **2468 F**
- HM 8027. Distorsionmètre. **1638 F**
- HM 8030. Générateur de fonctions, signal continu sinusoidal, carré, triangle de 0,1 à 1 MHz. **1840 F**
- HM 8032. Générateur sinusoidal de 20 Hz à 20 MHz sorties : 50/600  $\Omega$ . **1840 F**
- HM 8035. Générateur d'impulsions 22 Hz à 20 MHz. **2940 F**

# PENTASONIC

Penta 8

36, rue de Turin, 75008 Paris (Métro) Tél. : 42.93.41.33  
Métro : Étoile, St Lazare, Place Clichy

Penta 13

10, bd Arago, 75013 Paris. Tél. : 43.26.20.05. Métro : Gobelinne  
(service correspondance et bagagerie)

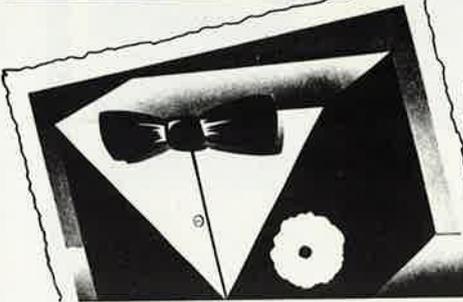
Penta 16

5, rue Maurice-Bernart, 75018 Paris (Métro) Tél. : 48.24.23.16. Téléc. : 614.709  
(Pont de Grenelle) Métro : Charles-Michels

Penta 69

7, av. Jean-Jaures, 69007 Lyon.  
Tél. : 16.72.73.10.39

# ESM COLLECTION 87



*On est plus beau  
Quand on  
S'habille en ESM !*

**COFFRETS  
RACKS  
PUPITRES  
ACCESSOIRES**

SERIE EC ACIER face avant ALU			SERIE P/S ALU		
Réf.	Dim. LxHxP	Prix TTC	Réf.	Dim. HxLxP	Prix TTC
EC 12/07-	120 x 70 x 120	64,00	P 13	35 x 38 x 46	10,00
EC 15/05	150 x 50 x 120	64,00	P 23	35 x 38 x 61	11,00
EC 18/07-120	180 x 70 x 120	68,00	P 31	35 x 61 x 65	13,00
250	160 x 70 x 250	101,00	P 42	35 x 76 x 65	14,50
EC 20/08	200 x 80 x 130	95,00	P 51	35 x 76 x 80	15,00
EC 20/12-130	200 x 120 x 130	124,00	S 63	50 x 38 x 46	10,50
250	200 x 120 x 250	165,00	S 75	50 x 38 x 61	13,50
EC 24/06	240 x 80 x 160	122,00	S 83	50 x 61 x 65	15,00
EC 26/10-180	260 x 100 x 180	144,00	S 92	50 x 75 x 65	15,00
280	260 x 100 x 280	166,00	S 100	50 x 75 x 80	16,00
EC 30/12-	310 x 120 x 200	183,00	S 110	50 x 125 x 80	19,00

SERIE EB ACIER face avant ALU			SERIE AT ACIER		
Réf.	Dim. LxHxP	Prix TTC	Réf.	Dim. HxLxP	Prix TTC
EB 11/05	117 x 51 x 143	42,00	AT 13	61 x 135 x 135	60,00
EB 11/08	117 x 81 x 143	48,50	AT 18	61 x 165 x 135	72,00
EB 16/05	167 x 51 x 143	54,00	AT 24	91 x 245 x 215	121,00
EB 16/08	167 x 81 x 143	61,00	AT 31	91 x 315 x 215	146,00
EB 21/05	215 x 51 x 166	70,00	AT 42	95 x 245 x 215	178,00
EB 21/08	215 x 81 x 166	78,00	AT 24/40	45 x 245 x 235	100,00
			AT 31/50	55 x 315 x 250	120,00

SERIE ER ACIER face avant ALU			SERIE ET ACIER face avant ALU		
Réf.	Dim. LxHxP	Prix TTC	Réf.	Dim. LxHxP	Prix TTC
ER 48/04-150	440 x 39 x 150	153,00	ET 24/04-	213 x 39 x 180	124,00
250	440 x 39 x 250	241,00	ET 24/09-	213 x 80 x 180	159,00
300	440 x 39 x 300	278,00	ET 24/11-	213 x 100 x 180	177,00
ER 48/09-150	440 x 39 x 350	298,00	ET 27/09-210	250 x 80 x 210	178,00
250	440 x 80 x 150	249,00	300	250 x 80 x 300	216,00
300	440 x 80 x 250	344,00	ET 27/13-210	250 x 120 x 210	201,00
ER 48/13-150	440 x 80 x 300	390,00	300	250 x 120 x 300	233,00
350	440 x 80 x 350	408,00	ET 27/21-210	250 x 210 x 210	264,00
ER 48/17-150	440 x 120 x 150	330,00	300	250 x 210 x 300	288,00
250	440 x 120 x 250	392,00	ET 32/04-	300 x 39 x 210	164,00
300	440 x 120 x 300	447,00	ET 32/11-	300 x 100 x 210	210,00
350	440 x 120 x 350	484,00	ET 38/09-250	350 x 80 x 250	294,00
ER 48/17-150	440 x 165 x 150	395,45	350	350 x 80 x 350	329,00
250	440 x 165 x 250	445,00	ET 38/13-250	350 x 120 x 250	337,00
300	440 x 165 x 300	501,00	350	350 x 120 x 350	377,00
350	440 x 165 x 350	535,00			
ER 48/22-150	440 x 210 x 150	462,55			
250	440 x 210 x 250	521,00			
300	440 x 210 x 300	628,00			
350	440 x 210 x 350	668,00			

SERIE EP ACIER ALU			SERIE EM ACIER ALU		
Réf.	Dim. LxH <sup>1</sup> xH <sup>2</sup> xP	Prix TTC	Réf.	Dim. HxLxP	Prix TTC
EP 21/14	210 x 40 x 75 x 145	74,00	EM 06/03	30 x 50 x 100	19,00
EP 30/20	300 x 60 x 100 x 205	128,00	EM 06/05	60 x 50 x 100	23,00
EP 30/20-50	300 x 60 x 100 x 205	195,00	EM 10/05	100 x 50 x 100	31,00
EP 45/20	450 x 50 x 100 x 255	202,00	EM 14/05	140 x 50 x 100	37,00
EP 45/20-100	450 x 50 x 100 x 255	302,00			

**Faites vos dessins de circuits imprimés impeccablement pour seulement 2.400 FF !**

Avec un Commodore 128 et une imprimante compatible Epson 9 ou 24 aiguilles, ou table traçante, et le programme EZDRAFT, la conception et mise à jour de vos plans des circuits imprimés devient un plaisir. Des cartes en simple et double face, jusqu'à 271 sur 169 mm, sont visualisées en mode graphique pour répondre à vos désirs. Vous pourrez même définir et gérer une bibliothèque de formes.

Vendu à 2.400 FF par mandat postal. Pendant 30 jours, remboursement intégral si pas satisfait.

**DataCap, 12 Trixhai, B-4545 Feneur, Belgique, tél. 041/87.40.16**

### REPERTOIRE DES ANNONCEURS

ACER .... 68, 90 à 92, 95 et 96	MAGNETIC-FRANCE ... 16 et 17
ADS ..... 13	MB TRONICS ..... 22
AED ..... 88	
ALFAC ..... 84	
ARQUIE COMPOSANTS .... 18	ORIC COMPOSANTS ..... 5
CENTRAD ..... 69	PENTASONIC ..... 10 et 11
CES ..... 9	PERLOR RADIO ..... 71
CIBOT ..... 14 et 15	PRAGMA ..... 79
COMPOKIT ..... 19	PUBLITRONIC ..... 20, 21, 80, 93 et 94
COMPTOIR DU LANGUEDOC 4, 86 et 87	
	RADIO MJ ..... 12
DATA CAP ..... 12	REUILLY COMPOSANTS ... 68, 90 à 92, 95 et 96
ELECTROME ..... 71	
ELECTRO 76 ..... 68	SELECTRONIC ..... 2, 82, 83, 93 et 94
ELAK ..... 76 et 77	SICERONT KF ..... 9
ELEKTOR ..... 18, 70 à 72, 74, 90, 93 et 94	SLOWING ..... 75
ELC CENTRAD ..... 69	SYPER ..... 69
ESM ..... 12	
	TCICOM ..... 73
GENERATION VPC 89, 93 et 94	
	WEKA ..... 81
HBN ..... 6 et 7	
HD MICROSYSTEMES .... 88	PETITES ANNONCES GRATUITES ..... 70 et 71
ICAR ..... 8	
	OU TROUVER VOS COMPOSANTS ..... 78 et 79
KITTRONIC ..... 69	

## RADIO MJ

**Pour tous renseignements contactez-nous (1) 43.36.01.40**  
 Nous prenons les commandes téléphoniques  
 Service expédition rapide (minimum d'envoi 100 F)  
**Expédition : Port et emballage jusqu'à 1 kg, 25 F à 3 kg 37 F**  
 En contre remboursement + 16,90 CCP Paris 1532-67 fermé le  
 Heures d'ouverture du Lundi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et 14 h à 19 h dimanche  
 19, rue Claude-Bernard 75005 Paris Tél. (1) 43.36.01.40





**COMPOSANTS**  
Tous les circuits intégrés. Tubes électroniques et cathodiques. Semi-conducteurs. ATES, RTC, RCA, SIGNETIC, IIT, SESCOEM, SIEMENS, Optoélectronique. Leds, Afficheurs. Spécialiste en semi-conducteurs et C.I., NEC, TOSHIBA, HITACHI, etc.

JEUX DE LUMIÈRE, SONORISATION, KITS, APPAREILS DE MESURE. Distributeur «METRIX», Cda, CENTRAD, ELC, HAMEG, ISKRE, NOVOTEST, VOC, GSC, TELEQUIPMENT, BLANC MECA, LEADER, THANDAR SINCLAIR.  
Démonstration et vente par Techniciens qualifiés.

**LES PLUS GRANDS CHOIX DE KITS**

Faites confiance à **CIBOT**  
Le plus ancien et le plus important distributeur de composants.

**DIODES :**

BA 145	2,50
BA 159	0,75
BA 182	3,90
BY 188 G	4,00
BY 206	1,50
BY 207	1,50
BY 214-200	7,40
BY 214-600	8,80
BY 227	2,20
BY 228	3,70
BY 251	1,00
BY 252	1,00
BY 253	1,30
BY 255	1,40
BY 259	1,40

**ZENER**

BZX 85 C 1,3 W	
de 3,3 W à 56 V	1,10

**PONTS REDRESSEURS**

**1,5 A (Boîtier rond)**

WO 2	2,80
WO 6	2,90
WO 8	3,80

**3,7 A**

B 40 C 3700/2200	7,00
B 80 C 3700/2200	7,40
B 250 C 3700/2200	7,60
B 380 C 3700/2200	8,00

**5 A**

B 250 C	9,50
---------	------

**10 A**

FB 10.02	15,50
FB 10.04	15,80
FB 10.06	17,00

**25 A**

FB 25.02	17,00
FB 25.04	17,50
FB 25.06	18,50

**35 A**

FB 35.02	24,50
FB 35.04	26,50
FB 35.06	28,30

**TRANSISTORS**

**Série AC**

AC 127	3,60
AC 180	3,80
AC 181 K	4,50
AC 187	3,80
AC 187 K	4,50
AC 188	3,80
AC 188 K	4,50

**Série AD**

AD 262	6,50
AD 263	6,50

**Série AF**

AF 121	12,50
AF 124	4,80
AF 126	4,50
AF 127	4,50
AF 139	5,00
AF 239	6,00

**Série BC**

BC 107 B	1,90
BC 107 C	2,00
BC 108 B	1,90
BC 108 C	2,00
BC 109 C	2,00
BC 140	4,50
BC 161	3,80
BC 177 B	2,00
BC 178 B	2,00
BC 179 B	2,00
BC 206 B	2,00
BC 237 B	0,80
BC 237 C	0,90
BC 238 B	1,10
BC 238 C	1,20
BC 239 B	1,00
BC 239 C	1,10
BC 251 A	1,00
BC 307 A	0,80
BC 307 B	0,85

**Série BC (suite)**

BC 308 A	0,80
BC 308 B	0,80
BC 309 B	0,80
BC 327/25	0,80
BC 328/25	0,80
BC 337/25	0,80
BC 338/25	0,80
BC 546 B	0,80
BC 547 B	0,80
BC 548 B	0,80
BC 548 C	0,80
BC 549 C	0,80
BC 550 B	0,80
BC 550 C	0,80
BC 556 B	0,80
BC 557 B	0,80
BC 558 B	0,80
BC 558 C	0,80
BC 560 B	1,00

**Série BD**

BD 135	2,30
BD 136	2,30
BD 137	3,00
BD 138	3,00
BD 139	3,20
BD 140	3,20
BD 175	4,00
BD 176	4,00
BD 177	4,30
BD 178	4,30
BD 179	4,50
BD 180	4,50
BD 201	6,50
BD 202	6,50
BD 203	6,50
BD 204	6,50
BD 226	4,60
BD 227	4,60
BD 230	6,15
BD 231	6,15
BD 232	9,80
BD 235	3,60
BD 236	3,60
BD 237	3,60
BD 238	4,30
BD 239	6,00
BD 240	6,25
BD 242 B	5,80
BD 242 C	5,80
BD 243 C	6,60
BD 244 C	7,00
BD 245 C	12,00
BD 246 C	16,00
BD 249 C	20,50
BD 250 C	24,00
BD 375	3,70
BD 433	5,00
BD 434	5,00
BD 435	4,75
BD 436	4,75
BD 437	4,75
BD 438	4,85
BD 439	4,85
BD 440	5,25
BD 441	5,50
BD 442	5,50
BD 512	12,00
BD 522	12,00
BD 533	5,50
BD 534	5,50
BD 535	5,50
BD 536	6,00
BD 537	7,25
BD 645	8,75
BD 646	8,75
BD 647	9,25
BD 648	9,25
BD 649	9,40
BD 650	9,40
BD 651	9,50
BD 652	9,50
BD 675	4,60
BD 676	4,70
BD 677	5,25
BD 678	5,25
BD 679	5,40
BD 680	5,40
BD 681	5,50
BD 682	5,50
BD 683	10,50
BD 684	10,50
BD 708	8,50
BD 710	8,50

**Série BD (suite)**

BD 711	8,50
BD 906	8,80
BD 910	8,80
BD 911	8,80
BD 912	8,80
BD 935	8,10

**Série BDX**

BDX 18	15,00
BDX 53 C	8,00
BDX 54 C	7,50
BDX 71	6,50
BDX 77	7,90
BDX 78	8,00
BDX 85 C	17,50
BDX 87 C	19,50
BDX 88 C	20,00

**Série BF**

BF 173	4,20
BF 178	4,80
BF 198	2,35
BF 199	2,35
BF 233	3,50
BF 240	2,35
BF 246 B	8,50
BF 254	2,00
BF 255	2,00
BF 257	5,00
BF 258	4,30
BF 259	3,80
BF 272 A	12,00
BF 273 A	5,50
BF 310	5,50
BF 311	5,50
BF 314	5,50
BF 337	5,00
BF 338	4,80
BF 414	4,00
BF 422	2,50
BF 423	3,00
BF 440	3,50
BF 470	4,50
BF 471	6,00
BF 472	6,00
BF 494	1,50
BF 495	1,50
BF 502	6,50
BF 506	4,00
BF 509	4,00
BF 679	6,50
BF 870	5,00
BF 871	3,90
BF 872	5,00
BF 966	6,50
BF 979	7,50
BF 986	9,50

**Série BU**

BU 104	16,00
BU 126	16,00
BU 208 A	16,00
BU 208 D	22,00
BU 208/02	42,00
BU 326 A	12,40
BU 426 A	14,40
BU 526	23,00
BU 800	19,00
BU 806	10,50
BU 828 A	29,75

**Série BUX**

BUX 37	31,50
BUX 87	13,00

**Série 2N**

2N 706	2,90
2N 708	2,30
2N 1613	3,00
2N 1711	3,00
2N 1889	4,00
2N 1893	3,50
2N 2102	5,50
2N 2218	2,50
2N 2219 A	2,90
2N 2368	7,00
2N 2369 A	2,70
2N 2484	3,00

**Série 2N (suite)**

2N 2646	9,00
2N 2905 A	3,20
2N 2906 A	3,00
2N 2907 A	2,20
2N 3053	3,60
2N 3055	9,50
2N 3442	19,00
2N 3904	1,50
2N 3906	2,50
2N 4391	11,00
2N 4416	9,70

**CIRCUITS INTEGRÉS**

**TTL 74 LS**

00	2,30
01	2,30
02	2,30
03	2,30
04	2,30
05	2,30
08	2,30
09	2,30
10	2,30
11	2,30
13	2,90
14	2,90
15	2,30
20	2,50
21	2,50
26	2,90
27	2,50
28	2,90
30	2,30
32	2,30
33	5,50
37	2,90
38	2,90
40	2,90
42	4,50
51	2,90
54	2,90
73	3,60
74	3,50
75	3,90
76	3,60
83	4,00
85	4,00
86	2,50
90	4,50
92	4,50
93	4,50
95	4,90
96	6,00
107	3,50
109	3,50
112	2,90
113	3,50
114	3,70
125	2,50
126	2,50
132	2,50
133	3,50
138	4,00
139	4,00
151	4,00
152	7,50
153	4,00
154	12,00
155	5,00
156	5,00
157	5,00
158	5,00
160	5,00
161	5,00
162	5,00
163	5,00
164	5,00
168	10,50
170	5,00
173	5,00
174	5,00
175	5,00
181	19,80
190	6,00
191	6,00
192	6,00
193	5,00
194	5,00
195	5,00

**TTL 74 LS (suite)**

196	5,00
197	9,00
240	7,00
241	7,00
242	7,00
243	7,00
244	7,00
245	8,00
251	5,00
253	5,00
256	10,00
257	5,00
258	5,00
259	5,00
260	2,30
266	2,50
273	7,00
279	6,50
280	9,50
283	5,00
290	5,00
293	8,50
352	8,00
353	8,00
363	14,50
364	14,50
365	2,30
366	2,30
367	2,30
368	2,30
373	7,00
374	7,00
375	6,00
377	7,00
378	5,00
379	6,00
390	5,00
393	5,50
395	11,00
399	10,00
445	14,50
540	12,50
568	44,00
569	44,00
621	20,00
622	20,00
623	20,00
640	27,00
641	20,00
642	27,00
670	14,50

**Série LM**

LM 301 ADP	5,60
LM 308 ADP	8,00
LM 317 T	7,00
LM 318 DP	15,00
LM 319 DP	14,00
LM 324 N	4,40
LM 337	15,00
LM 339 DP	5,50
LM 360 N	70,00
LM 380 N	15,00
LM 1458 DP	4,80
LM 2901 N	6,40
LM 2902 N	6,40
LM 2903 N	6,40
LM 2904 N	6,40
LM 2917 N	32,00
LM 3900	13,00

**Série NE**

NE 530 N	14,00
NE 532 N	8,00
NE 538 N	15,00
NE 542 N	12,00
NE 555 P	4,00
NE 558 N	20,00
NE 566 N	13,00
NE 589 N	40,00
NE 590 N	32,00
NE 5532	25,00
NE 5534	16,00

**Série MC**

MC 1304 P	17,00
MC 1305 P	21,50
MC 1307	15,00
MC 1310 P	14,00
MC 1312 P	22,80
MC 1315 P	52,00
MC 1330 A	10,00
MC 1350 P	20,00

**Série MC (suite)**

MC 1351 P	11,50
MC 1364	10,20
MC 1370	16,50
MC 1371	15,00
MC 1437 P	16,00
MC 1488 P	6,00
MC 1489 P	6,00
MC 1709 CL	9,50
MC 1709 CP	9,50
MC 1741 CL	9,00
MC 1741 CP	10,00
MC 3303 N	17,00
MC 3403 N	8,00

**LED Ø 3 mm**

COY 85 Ag	0,80
COY 86 VE	1,00
COY 87 Jn	1,00

**LED Ø 5 mm**

# CIBOT N'HESITEZ PAS, LA BONNE MESURE C'EST CIBOT

## SECURITE CHOIX QUALITE PRIX

### METRIX

**MX 512 920 F**  
MX 522 B (2000 points) 21 calibres **840 F**  
MX 563, (2000 points) 26 calibres, test de continuité visuel et sonore. 4 calibres en dB, 1 ga, - 20 °C à + 1200 °C par sonde type K (en sus) et mémorisation des maxima positionnés. en V - et I **2350 F**  
MX 562 (2000 points) 24 calibres. Test de continuité visuel et sonore **1150 F**  
MX 575, (20.000 points) 21 calibres, 2 gammes, générateur de fréquences (10 kHz et 50 kHz) **2900 F**  
MX 502, (2000 points). Affich. cristaux liquides **1100 F**  
MX 727. Affich. Led de 18 mm. Version A (secteur) **2290 F**  
Version A1 (secteur, batteries rechargeables) **2550 F**  
MX 579, 20000 points, 4 digits 1/2, Led 20 mm, précision base 0,03 %. Valeurs alt. efficaces vraies. Db-mètre **3400 F**  
MX 573, Analogique + digital **2840 F**  
MX III, 20 kΩV **540 F**  
MX 130, V jusqu'à 1000 V. I jusqu'à 30 A ohmmètre **790 F**  
MX 202 40 000 ΩV cont. **1010 F**  
MX 230, 20 kΩV V jusqu'à 1000 V **750 F**  
MX 400 Pince. **690 F**  
I. altern. 0 à 300 A V altern. 600 V **2290 F**  
MX 402. Pince AMP.

### METRIX

MX 405. Mégohmmètre 500 Ω à 300 kΩ 10 kΩ à 300 MΩ 100 kΩ à 100 MΩ **1640 F**  
MX 412. V. altern. 600 V Pince I. altern. 300 A. Résistance 5 kΩ **790 F**  
MX 430, 40 kΩV **930 F**  
MX 435. Mesureur de terre continu digital et isolement **2990 F**  
OX 710 S, 2 x 15 MHz. Fonction XY. Testeur de composants YA ± YB. Avec 2 sondes combinées **3540 F**  
OX 712 D, 2 x 20 MHz. Post-accél. 3 kV. Sensibilité 1 mV. Fonction XY. Addition et soustraction des voies. Ecran 8 x 10. Avec 2 sondes combinées **5700 F**  
OX 734 C, 2 x 50 MHz. Ligne à retard 2 mV/Div. Double BT, la 2<sup>e</sup> retardée. Post-accél. 12 kV. Fonction XY Hold-off. Avec 2 sondes combinées **10800 F**  
OX 709, 2 x 30 MHz. Portable. Alimentation batterie 12 V. Ligne retard. Sensibilité 1 mV (sur cde) : **16400 F**  
MX 463, V = et - 750 V. I = et - 30 A, dimètre **740 F**  
MX 462 **740 F**

### SIDER ONDINE

Modèle 820  
• Version Pal Secam avec test Périllel **8440 F**  
• Version Secam avec test Périllel **7150 F**

### FRÉQUENCÉMÈTRES

**BECKMAN**  
UC 100, 5 Hz à 100 MHz 8 digits, leds Fréquence-mètre. Périodémètre. Intervalle. Unité comptage, etc **3050 F**

**CENTRAD**  
346, 1 Hz à 600 MHz, 8 digits, Leds rouges **1880 F**

**EISA**  
FX 600, 1 Hz à 600 MHz. Affichage segments verts **2890 F**

**ELC**  
Type FR853 1 Hz à 100 MHz 8 digits leds **1420 F**

**MECA**  
FD 1000, 5 Hz à 1 GHz **2650 F**

**METEOR**  
100, 5 Hz à 100 MHz. Piles et secteur (piles non fournies) **2250 F**  
600, 5 Hz à 600 MHz. Piles et secteur (piles non fournies) **2850 F**  
1000, 5 Hz à 1000 MHz. Piles et secteur (piles non fournies) **3850 F**  
1500, 5 Hz à 1500 MHz **4550 F**

**EISA**  
FX 600, De 1 Hz à 600 MHz Entrée A : 1 Hz à 100 MHz Entrée B : 10 MHz à 600 MHz **2690 F**

### ALIMENTATIONS STABILISÉES

**ELC**  
• AL 745 AX, De 0 à 15 V, De 0 à 3 A **520 F**  
• AL 781, De 0 à 30 V, De 0 à 5 A **1550 F**  
• AL 781 N, De 0 à 30 V, De 0 à 5 A digital **1690 F**  
• AL 784, 13,8 V, 3 A **290 F**  
• AL 785, 13,8 V, 5 A **420 F**  
• AL 786, 5 V, 3 A **290 F**  
• AL 841, 3,4, 5,6, 7,5 V, 9,12 V, 1 A **183 F**  
• AL 812, Réglable de 0 à 30 V, 0 à 2 A **650 F**  
• AL 813, Alimentation réglée 10 A, 13,8 V **710 F**  
• AL 821, 24 V, 5 A **710 F**  
• AL 823, Alimentation double 2 x 0-30 V - 5 A ou 0-60 V 5 A ou 0-30 V 10 A **3090 F**

**PERIFELEC**  
ALIM. FIXES  
AS 514 : 5 V ; 4 A **199 F**  
AS 1303 : 13 V ; 3 A **310 F**  
AS 1315 : 13 V ; 5 A **410 F**  
AS 1218 : 13 V ; 18 A **1300 F**  
ALIM. VARIABLES  
PS 1512, 10 à 15 V 10 A **1790 F**  
ALPHA + ELECTRONIQUE  
• AL 388, 3 à 15 V 4 A **490 F**  
• AL 624, 12,6 V 12 A **1290 F**  
• AL 624 S, 3 à 15 V 12 A **1790 F**  
• AL 826 S, 3 à 15 V 20 A **1990 F**

### BANC DE MESURE MODULAIRE

**HAMEG**  
Garantie 2 ans



HM 8001. Appareil de base avec alimentation permettant l'emploi de 2 modules **1550 F**  
HM 8011. Multimètre numérique 4 1/2 chiffres (± 19999). Tension et courants alternatifs : valeurs efficaces vraies **2260 F**  
HM 8021-2. Fréquence-mètre 10 Hz à 1 GHz digital **2470 F**  
HM 8027. Distorsiomètre **1640 F**  
HM 8030 Z. Générateur de fonction 0,1 Hz à 1 MHz avec affichage digital de la fréquence **1850 F**  
HM 8032. Générateur sinusoïdal 20 Hz à 20 MHz. Affichage de la fréquence **1850 F**  
HM 8035. Générateur d'impulsions 2 Hz à 30 MHz **2950 F**  
HM 8037. Générateur sinusoïdal à très faible distorsion, 5 Hz à 50 kHz **1640 F**  
HM 8050. Module d'étude vide avec connecteur **210 F**

### OSCILLOSCOPES

**BK**  
9020 **4730 F**  
9080 sur cde **14220 F**  
9100 sur cde **18970 F**

**HAMEG** (garantie 2 ans)  
HM 202/6. Double trace 20 MHz, 2 mV à 20 V. BF. Testeur compos. Incorp. avec 2 sondes combinées. HZ 36 **3990 F**  
HM 204/2. Double trace 20 MHz, 2 mV à 20 V. Montée 17,5 ns. Retard balayage de 100 ns à 1 s. Avec 2 sondes combinées. Tube rect. B x 10 **5570 F**  
HM 205 2 x 20 MHz **6190 F**  
HM 605, 2 x 60 MHz, 1 mV/cm avec expansion Yx5. Ligne de retard. Post-accél. 14 kV. Avec sondes comb. **7470 F**  
HM 208. A mémoire numérique, 2 x 20 MHz sens max. 1 mV. Fonction xy. Avec 2 sondes comb. **19290 F**

### CAPACIMÈTRES

**BECKMAN**  
CM 20, 0,1 pF à 20000 μF **790 F**

**LUTRON**  
DM 6013 **690 F**

**BK**  
BK 820. Affich. leds capacité de 0,1 pF à 1 F **2190 F**  
BK 830. Gamme autom. de 0,1 pF à 200 μF. Cristaux liquides **3190 F**

### SADELTA

MC 11 SECAM Couleur UHF-VHF. Pureté. Convergences. Pointils. Ligne vert. **3100 F**  
• MC 11 L. Secam L **3500 F**  
• MC 11 D. Secam D **3500 F**  
• MC 11 BB. Secam B **2800 F**  
• MC 11 B. Pal B-G **4800 F**  
• MC 32 K. Secam D-K et K' **5100 F**  
• MC 32 B. Pal B-G et H **4500 F**

### RÉGÉNÉRATEURS DE TUBE

LCT 910 **N.C.**  
BK 467. Essai en multiplex des 3 laisceaux, émissions, fuite, équilibrage **7100 F**  
BK 470. Essai émission, fuite, équilibrage, durée. Enlèvement de court-circuits **5200 F**

### FLUKE

FLUKE 73 : 0,7 % **890 F**  
FLUKE 75 : 0,5 % **1150 F**  
FLUKE 77 : 0,3 % **1560 F**  
8020 B. **2250 F**  
8024 B. **2820 F**  
8060. **3490 F**  
8062 A. **3040 F**  
Autres modèles sur commande

### SELECTION MESURE

**PANTEC 35**  
— Format d'une calculatrice de poche  
— Multimètre digital LCD 3 digits 1/2 à sélection automatique de gamme  
— Test sonore de continuité  
— VDC et AC de 1 mV à 400 V  
— R de 0,1 Ω à 2 MΩ  
— Fourni avec étui **290 F**

**METEX 3650**  
— 2000 points  
— Précision : 0,3%  
— Fonction : millimètre 20A. Capacimètre. Transistoromètre. Test diode. Bip sonore  
— Boîtier antichoc  
— Hauteur digit : 30 mm **940 F**

**METEX 4630**  
— 20000 points  
— Précision : 0,05 %  
— Fonction : Capacimètre. Transistoromètre. Mémoire. Test diode. Bip sonore.  
— Boîtier antichoc  
— Hauteur digit : 30 mm **1380 F**

### EVENEMENT DU MOIS

**CHEZ CIBOT PROMO MICROCASSETTES «PEARLCORDER» OLYMPUS**

**NOUVEAU le S 908**  
Lecteur enregistreur. Finition stylée. Excellente sensibilité. Système variable de déclenchement à la voix (VCF). Arrêt auto de bande. 3 heures d'enregistrement. **750 F**  
exceptionnel sur 1 mois

Valable dans la limite des stocks disponibles.

### ANTENNES

**ANTENNES ÉLECTRONIQUES**  
Récep. tous canaux VHF et UHF, ampli incorporé gain 20 dB en VHF, (50 à 250 MHz), et gain réglable de 0 à 34 dB en UHF (470 à 900 MHz), possibilité d'utiliser l'ampli seul avec une autre antenne extérieure, aim. 220 V, consommation. 7 watts.  
**Radar 7000 360 F**

**OMENEX-SATELLIT 21**  
Antenne électronique forme parabolique, pour TV, VHF et UHF. **425 F**

**ANTENNE FM 88/108 MHz**  
Réglable 0-18 dB. **275 F**  
**NOUVEAU : CANAL PLUS.**  
Antenne spéciale pour VHF avec ampli incorporé, gain 30 dB. **320 F**

**ANTENNES EXTERIEURES**  
**25657** Antenne Super Compacte Carénée pour réception FM/BIUHF. Amplificateur incorporé à haut rendement. Gain 24 dB en UHF, 17 dB en FM/BIU. Alimentation par bloc AL 12 **660 F**

**ANTENNES BANDES IV ET V A GRAND GAIN**  
**XC 323 D.** Antenne 23 éléments, canaux 21 à 60, gain moyen 12 dB. **301 F**  
**XC 343 D.** Antenne 43 éléments, canaux 21 à 60, gain moyen 14 dB. **390 F**  
**XC 391 D.** Antenne 91 éléments, canaux 21 à 60, gain moyen 16 dB. **636 F**

**TOUS LES ACCESSOIRES CABLES - MATS - FIXATIONS, ETC. CHANNEL MASTER**  
**Rotateur d'antenne, modèle 9500.** 220 V. Le rotateur et le boîtier de télécommande **610 F**

UHF-VHF 47-790 MHz. Gain environ 10 dB. Permet le branchement de 2 téléviseurs. Pour 220 V **190 F**

### Modèle EMPIRE

UHF-VHF 47-790 MHz. Gain 12 dB **260 F**

**AMPLI D'ANTENNE**  
Télé/FM, gain élevé large bande. Dim. 224 x 52 x 110 mm. Réf. DX **490 F**

**NOUVEAU**  
Préampli DX grand gain : 38 dB. TV toutes bandes et FM alimentation + Booster **1 095 F**

### INTERPHONES PORTIERS

**TI 2000 MONACOR**  
Interphone mural genre téléphone. Belle présentation. Cordon alimentation par pile de 9 V ou source de 9 V continu. Distance maxi entre 2 postes 2 000 mètres. Promo : la paire **320 F**

**ENSEMBLE 539131.** Ensemble complet prêt à installer :  
• Combiné téléphonique avec touche ouvre-porte et appel sonore. • Boîtier à encasturer avec micro/HP 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**

### INTERPHONES CEDEX 338.

Interphone FM utilisant les fils secteur 3 canaux. Dispositif pour surveillance. Audition très pure et sans parasite. Le poste **295 F**  
**BSI 78200.** Interphone secteur FM. Le poste **215 F**

### CB

**«PRESIDENT»**  
**PRESIDENT TAYLOR.** AM/FM, 40 canaux 4 W FM **1 070 F**  
**PRESIDENT FRANÇOIS.** AM/FM, 40 canaux 4 W FM **890 F**

**ANTENNE POUR MOBILE**  
**RTG 30** antenne CB pour mobile à fixation gouttière, complète **80 F**  
**CT 108** antenne à fixation magnétique 100 watts, complète **90 F**  
**T40 D** antenne à fixation gouttière, complète **175 F**

### SURVEILLANCE

Ensemble vidéo **CMC 35**  
Kit complet : caméra 979R avec support et objectif 2"1/3. Ouverture 1 : 1,6 tube vidicon standard de 16 mm. Moniteur 797, 23 cm possibilité de raccordement de plusieurs moniteurs. Câble de raccordement de 30 m.  
L'ensemble CM35 **3250 F**

**ALARME.** Matériel de grande fiabilité en stock. **Nous consulter.**

### PANASONIC

Système de surveillance vidéo miniature. Moniteur vidéo WV 72. Ecran tube 230 BLB 49". Caméra WV 80. 3 points de surveillance avec cadences séquentielles. Sortie vidéo pour magnétoscope. Raccordement avec interphone. **PRIX PROMO NC**

### 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 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**

**MEMO COMPUTER 163.** Capacité mémoire : 1 024 digits. Compose automatiquement les numéros de téléphone mis en mémoire (50 noms et numéros). Visualisation du n° et du nom. Répétition fonctions timer et chrono. Dim. 18,8 x 13 x 3,3 cm. Fonctionne à l'aide de 3 piles 1,5 V **680 F**

**P 10 S.** Sonnerie supplémentaire puissante : 85 Oh. 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**

**CHEZ CIBOT PROMO MICROCASSETTES «PEARL CORDER» OLYMPUS**

### MICROCASSETTES OLYMPUS

Pack de 3X XB60 **62 F**

**S906 :** Lecteur enregistreur. 2 vitesses. manie-ment facile. 3 heures d'enregistrement **610 F**

**S920 :** Lecteur enregistreur. Cde vocale à sensibilité variable. Recherche par lecture accélérée. Compléur. Poids 205 g. **1275 F**

**L200 :** Lecteur enregistreur super compact. Le plus petit et le plus léger du monde. Poids 125 g. Dim. : 107 x 51 x 14 mm. Cde vocale à sensibilité variable. Lecture rapide. Compléur **2280 F**

### ANTEX

**LES FERS A SOUDER SUPER PRO**  
(Nouveau produit) Poste de soudage TCSU-D, vendu avec fer XSD de 50 W + 1 panne. **Prix promo 2 050 F**  
Spécial pour transistor et circuits intégrés.  
• 25 watts, 220 V **102 F**  
• 25 watts 12 V conçu pour fonctionner à partir d'une batterie **113 F**  
Support pour fer **65 F**

### JBC

1. Support universel **72 F**  
2. Pince à extraire **130 F**  
3. Panne DIL **150 F**  
4. Fer à souder instant. 50 W **275 F**  
5. Fer à souder 15 W **120 F**  
6. Fer à souder 30-40 W **105 F**  
7. Fer à souder 65 W **130 F**  
8. Élément dessoudeur **82 F**

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

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

Tous les composants sont vendus séparément.

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

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

**ANCIENS Circuits imprimés Elektor disponibles**  
Nous consulter

**Eprom programmée pour kits Elektor**

2716	120,-	2764	200,-
2732	180,-		

Autres PROM, nous consulter

**Circuits divers**

BPW 34	21,-	TY 6008	13,-
KV 1236	58,-	MID 400	53,-
UES 1402	35,-	BAW 62	1,50
KTY 10	18,-	STK 077	130,-
TIL 78	8,50	16 SY03	187,-
MAN 81	38,-	S502-CHKL-1	233,-
FTP 100	12,-	ZP 1320	578,-
MOC 3020	20,-	KP 101A	269,-
OPL 1001	65,-	SW 504	207,-
BA 280	2,50	BB 112	9,-
MV 1401	262,-	BB 609	13,-
OA 91	2,-	QA 95	2,-
Sonde 104553001	810,-	TIL 111	9,-
BP 103	21,-	BB 405G,OF643	6,-
Humidistances	152,-	BYV 27-150	4,-

**Afficheurs**

D 100 PK	13,-	MAN 4640	38,-
D 350 PK	16,-	MAN 4740	26,-
FND 357	18,-	MAN 6650	42,-
FND 508	20,-	MAN 6680	35,-
FND 567	22,-	MAN 6790	15,-
HA 1141R	18,-	MAN 8440	48,-
HD 1107	14,-	MAN 8940	39,-
HD 1131R	19,-	TIL 321	18,-
HD 1181G	21,-	TIL 327	19,-
HD 1181R	21,-	TIL 362	15,-
HD 1181Y	21,-	TIL 701	18,-
HP 5082 7611	38,-	TIL 704	19,-
HP 5082 7414	115,-	TLR 333	9,-
HP 5082 7853	35,-	Led 2-8 rouge	4,-
HP 5082 7750	25,-	Led 2-8 verte	4,-
HP 5082 7760	22,-	Led 2-8 jaune	4,-
HP 5082 7751	26,-	16287 (2 x 15 car)	329,-
HP 5082 7756	22,-		
IND 4743	19,-		
IND 71 A	16,-		
MAN 74	25,-	3 Digits 1/2	105,-
MAN81A	37,-	4 Digits 1/2	220,-
MAN 4610	30,-	7 Digits 1/2	577,-



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

**Tous ces modèles en 2 secondaires**

15 VA - Sec 2 x 9-12-15-18	22	195,-
22 VA - Sec 2 x 9-12-15-18	22	200,-
33 VA - Sec 2 x 9-12-15-18	22	215,-
47 VA - Sec 2 x 9-12-15-18	22	230,-
68 VA - Sec 2 x 9-12-15-18	22-27	250,-
100 VA - Sec 2 x 9-12-18-22-27	33	290,-
150 VA - Sec 2 x 12-18-22-27	33	315,-
220 VA - Sec 2 x 12-24-30-36	38	380,-
330 VA - Sec 2 x 24-33-43	43	455,-
470 VA - Sec 2 x 36-43	43	552,-
680 VA - Sec 2 x 43-51	43	720,-

**NOUVEAUTÉ**

Fer à souder à gaz, rechargeable avec recharges de briquets.

Procédé sans flamme pour catalyse, température réglable équivalent d'un fer 60 W. Taille d'un gros stylo.

Le fer ..... 320,-

**Matériel "Néocid" pour fabrication des Bobinages HF**  
Blindage - Mandrins Coupelles - Vis en ferrite

Selvs d'arrêt HF de 0,15 µH à 560 µH  
28 valeurs ..... 8,-  
Selvs d'arrêt HF de 1mH à 400 mH de 8 à 18,-  
17 valeurs

<b>Bobines TOKO</b>	CFW 455HK6	70,-	
KAC 6184A	9,-	CFW 455D 3P	50,-
KACS 4520	9,-	CFW 455D 5A	50,-
KACS 586	10,-	CFSH 10M7	22,-
KACS 3893 A	15,-	CSB 503 B	7,-
KACS 3333	18,-	NTKK 55	19,-
KACS 3334	12,-	SFE 5,5 MHz	15,-
KACS 3335	12,-	SFE 6,5 MHz	12,-
KANAK 3337	9,-	SFE 10,7 MHz	12,-
KENK 4028	10,-	<b>QUARTZ en MHz</b>	
KXNSK 4172	12,-	0,032768	8,-
L 4100 A	9,-	1	137,-
L 4101 A	9,-	1,8432	75,-
85 ACS 3001	11,-	2,4576GM	54,-
113CN2K159	12,-	2,4576PM	35,-
113CN2K218	14,-	2,5	46,-
113CN2K241	15,-	2,560	125,-
113CN2K509	14,-	3	125,-
113CN2K781	12,-	3,2768	35,-
7000-147	14,-	3,579545	35,-
A1	15,-	3,6864	35,-
A2	12,-	4,194304	35,-
DION/84414	12,-	4,433619	35,-
DION/83201	12,-	4,4	40,-
DIIN/85303	12,-	5	40,-
E526-1A100 114	15,-	5,120	35,-
LMCS 4102A	11,-	5,185	35,-
RAN 10A 8845	16,-	6	32,-
RMC 2A 6262	10,-	6,144	35,-
RMC 2A 6263	9,-	6,4	32,-
RMC 2A 6264	9,-	6,5536	32,-
TKACS 34343	9,-	7,2	155,-
TKANS 32696	12,-	8,33	32,-
TKXC 34503	10,-	8,8	148,-
AO18 85152	17,-	8,867	65,-
Sonde bathymétrique	10	10	32,-
pour sondeur	10	10,240	35,-
UT200-LH8	330,-	10,738635	32,-
		11,0592	58,-
		14	35,-
		15	32,-

**Filters céramique MURATA**

BPU 495 KS	10,-	27	32,-
BL 30 HA	28,-	36	34,-
CDA 450 A	24,-	40 125	140,-
CDA 5,5MHz	15,-	50	69,-
CFW 455 D	51,-	57	100,-
CFW 455 HT	90,-	147,8125	140,-

**KITS**

DIGIT 1 composants seuls ..... 180,-

**ELEKTOR N° 32**  
91012 Matrice de lumière prog. sans lampe nouvelle version ..... 743,-

**ELEKTOR N° 44**  
82070 Chargeur universel ..... 200,-

**ELEKTOR N° 52**  
82144-1 et 2 Antenne active ..... 240,-

**ELEKTOR N° 54**  
82178 Alimentation de labo ..... 840,-  
82180 Amplificateur Audio 1 voie ..... 690,-  
Alimentation 2 voies ..... 1100,-  
En option Transfo : 680 VA 2 x 51

**ELEKTOR N° 61/62**  
83551 Générat. mires N et B ..... 535,-  
83552 Pré Ampli micro ..... 135,-

**ELEKTOR N° 63**  
EPS 83087 Baladin 7000 ..... 340,-  
Casque en option

**ELEKTOR N° 66**  
83113 Ampli signaux vidéo ..... 170,-

**ELEKTOR N° 67**  
83134 Lecteur de cassette ..... 303,-

**ELEKTOR N° 68**  
84012-1 et 2 Capacimètre ..... 1076,-

**ELEKTOR N° 69**  
84019 Relais à triac ..... 395,-  
84029 Modulateur UHF ..... 440,-

**ELEKTOR N° 70**  
EPS 84037 1x2 Générateur d'impulsions ..... 740,-

**ELEKTOR N° 71**  
EPS 84041 Mini Crescendo  
1 Voie ..... 612,-  
Alimentation 2 Voies ..... 690,-  
EPS 84049 Alim. découpage ..... 456,-

**ELEKTOR N° 72**  
EPS 84063 Emetteur : Micro FM ..... 356,-  
EPS 84087 Récepteur : Micro FM ..... 372,-  
EPS 84062-81105 SONAR ..... 1379,-  
Capteur seul ..... 330,-

**ELEKTOR N° 75**  
84072 Peritellisateur ..... 395,-  
84078 Interface RS232/Centronic ..... 775,-

**ELEKTOR N° 77**  
84106 Mini imprimante ..... 1664,-  
Bloc d'imprimante seul  
MTP401 A0B ..... 988,-  
84095 Ampli à lampes ..... 988,-  
Transfos d'alim ..... 300,-  
Transfos de sortie ..... 360,-  
84101 TV en moniteur ..... 74,-

**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  
fréquence-mètre ..... 1018,-  
EPS 85007 Sélecteur d'EPROM ..... 169,-

**Fréquence-mètre 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 6809 ..... 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° 85/86**  
EPS 85449 Barrière I.R. ..... 300,-  
EPS 85431 Amplificateur casque ..... 114,-

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

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

**ELEKTOR N° 91**  
EPS 85114-1 et 2 Buffer  
multifonctions ..... 2200,-  
EPS 85128 Allumage electron. ..... 350,-  
EPS 86001 Filtre ajustable DX ..... 625,-  
EPS 86006 Inter. automat. à IR ..... 439,-

**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,-

**ELEKTOR N° 95**  
EPS 86039 µ-Interface à 8 relais ..... 548,-  
EPS 86031 Balaise complet avec  
chassis 48/17/350 ..... 5000,-  
Transformateur alim. 820 VA  
"Métalimphy" ..... 1050,-  
Condensateur 10000 MF/100V ..... 186,-

**ELEKTOR N° 96**  
EPS 86042 Module capacimètre ..... 230,-  
EPS 86069 Mini détect. métaux ..... 336,-  
EPS 86067 Balaise circuits  
périphériques ..... 760,-

**ELEKTOR N° 97/98**  
EPS86461 Cpte tours hte résol. ..... 429,-  
EPS 86462 Conv. val. eff. vraie  
multimètre ..... 388,-  
EPS 86504 Ampli antenne ..... 150,-

**ELEKTOR N° 99**  
EPS 86019 Interface RTTY ..... 535,-  
EPS 86083 Microscope ..... 1662,-  
EPS 86085 Auto Pompe ..... 650,-  
EPS 86090-2 Entrée 2 voies ..... 195,-  
EPS 86090-1 Convert. A/N ..... 449,-

**ELEKTOR N° 100**  
EPS 85210 CPU/DRAM 6809 FLEX ..... 1329,-  
EPS 85211 VIDEO/FLOPPY 6809 FLEX ..... 1300,-  
EPS 9968-5I Alim microscope ..... 180,-  
EPS 86100 PIA microscope ..... 122,-  
EPS 86086 AMPLI CASQUE ..... 308,-

**RECEPTION TV PAR SATELLITE**  
EPS 86082 Module ..... 1434,-  
HPF 511 ..... 398,-  
Convert. LNC SATSTAR 650 ..... 4280,-  
Condo CMS 10 pF ..... 4,-  
Condo CMS 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. Ø 1,50m 6 990,-

**ELEKTOR N° 101**  
EPS 86082-2 Récept. TV satellite ..... 1386,-  
EPS 86115-1 Emetteur inter IR ..... 208,-  
EPS86115-2 Récept. inter IR ..... 294,-  
EPS 86110 Altimètre ..... 967,-  
EPS 86111-1 The preamp ..... 830,-

**ELEKTOR N° 102**  
86120 Multimètre CI PPAL ..... 1110,-  
84012-2 Multimètre CI VISU ..... 442,-  
Multimètre : Résistances 0,1% ..... 19,-  
9MΩ 0,1% ..... 32,-  
86118 Mini-enceinte 2 voies ..... 561,-  
86312 Convertis. N/A BUS E/S ..... 418,-

**ELEKTOR N° 103**  
EPS 86082-3 Acc. modul. récep. TV sat ..... 517,-  
EPS 87003 Cde moteur pas à pas ..... 986,-  
EPS87001 Gene. fonction num. ..... 487,-  
EPS 86111-2/3/FIF2 The preamp ..... 3524,-  
EPS 86125 Cartouche timer MSX ..... 407,-

**ELEKTOR N° 104**  
EPS 86124-1 Généré fréq. étalon DCF77 ..... 644,-  
EPS 86135 Mémoire oscillo ..... 354,-  
EPS 87012 Midi star ..... 310,-  
EPS 86089 Cartouche RAM/ROM ..... 359,-  
EPS 87022 Vu-mètre stéréo ..... 110,-  
47 NF 1 % ..... 27,-  
15 NF 1 % ..... 20,-

**ELEKTOR N° 105**  
EPS 86124-2/F Généré fréq. étalon ..... 1613,-  
EPS 86026 Biphase ..... 351,-  
EPS 87002 Eprogramm. MSX ..... 689,-

**ELEKTOR N° 106**  
EPS 87024 Intercom p/ motards ..... 317,-  
EPS 87038 Décodeur FAX ..... 425,-  
EPS 86277 Interface n° TELIUP ..... 192,-

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

**CREDIT**  
Nous consulter

**FERME DIMANCHE ET LUNDI PRIX AU 1-4-87 DONNES SOUS RESERVE**

**EXPEDITIONS : 20 % à la commande, le solde contre remboursement**



CIRCUITS INTÉGRÉS

Table of integrated circuits under 'C. MOS' with columns for part number, price, and other specifications.

Table of integrated circuits under 'C. TTL' with columns for part number, price, and other specifications.

Autres TTL série 74xx. Nous consulter

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

74 HCT

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

74 LS

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

74 S

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

C.I. intégrés divers

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

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

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

COMPOSANTS INFORMATIQUE

MICROPROCESSEUR - MEMOIRE PERIPHERIQUE

Table of microprocessors and peripheral memory components.

Table of memory components.

Table of static memory components.

Table of EPROM components.

COMPOSANTS ACTIFS

Transistors Germanium Silicium

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

**NOUVEAU**

**TAPEZ  
36 - 15  
Code: ELEKTOR\***



**bientôt  
ELEKTOR  
sur votre  
MINITEL**

\* le serveur MINITEL d'Elektor est en préparation.  
Encore une ligne chaude!

# ce qui composants

SAINT SARDOS 82600 VERDUN SUR GARONNE  
☎ 63 64 46 91

No 003	RES 03	les 10	7.00	F	No 5005	R 05	les 1	12.50	F	No 0068	RES REC1	les 3	8.00	F
No 005	RES 05	les 10	6.00	F	No 5006	R 06	les 1	12.50	F	No 0069	RES REC2	les 3	8.00	F
No 013	RES 03	les 10	9.00	F	No 5013	V 03	les 3	14.00	F	No 010	JAMES REC1	les 5	8.00	F
No 015	RES 05	les 10	9.00	F	No 5015	V 05	les 3	14.00	F	No 5105	28 CLIP/les 05	8.00	F	
No 023	JAMES 03	les 10	9.00	F	No 5023	J 03	les 3	14.00	F	No 5105	28 CLIP/les 05	8.00	F	
No 025	JAMES 05	les 10	9.00	F	No 5025	J 05	les 3	14.00	F					

**LES DIODES**

No 034	BP 34	les 2	24.00	F	No 501	IN 4001	les 10	4.00	F	No 2764	2764 EPDM	60.00	F	
No 044	BP 104	les 2	28.00	F	No 502	IN 4002	les 10	4.00	F	No 6802	6802 PCE	60.00	F	
No 071	LD 271	les 1	12.00	F	No 504	IN 4004	les 10	4.00	F	No 6821	6821 PCE	28.00	F	
No 072	TIL 32	les 1	7.50	F	No 507	IN 4007	les 10	4.00	F	No 4700	4700	120.00	F	
No 079	CDX 99	les 1	9.00	F	No 514	IN 914	les 10	4.00	F	No 1930	1 PERTEL R 220	10.00	F	
No 090	LDR 05	les 2	14.00	F	No 548	IN 4148	les 20	4.00	F					
No 111	TIL 111	les 2	15.00	F	No 431	TL 431	PIECE	10.00	F					

**LES TRANSISTORS**

No 050	AFFICHEURS D 358 AC 13	les 2	18.00	F	No 521	1.5A 50V ROND	les 4	10.00	F
No 060	AFFICHEURS D 358 CC 13	les 2	18.00	F	No 540	10 A 200V CARRE	PIECE	18.00	F
No 150	TRIACS BA 400V isolés	les 3	10.20	F					
No 155	DIACS 32V	les 10	14.00	F					
No 159	THYRISTORS IA 400 V	les 3	18.00	F					
No 160	THYRISTORS 50 400 V	les 3	18.00	F					
No 362	CA 3161 E + 3162 E	les 2	58.00	F					

**LES CONDENSATEURS**

No 882	10 COND. CERAMIQUES de 22nF	5.00	F	No 1090	CONTACTS PRESION POUR PILES 9 V	les 5	5.00	F
No 883	10 COND. CERAMIQUES de 33nF	5.00	F	No 1099	1 COUPLEUR de 3 PILES R6		10.00	F
No 884	10 COND. CERAMIQUES de 47nF	5.00	F	No 1100	1 COUPLEUR de 4 PILES R6		12.00	F
No 891	10 COND. CERAMIQUES de 100nF	6.00	F	No 1101	1 COUPLEUR de 4 PILES R6		15.00	F
No 892	5 COND. CERAMIQUES de 220nF	8.00	F					

**LES RESISTANCES**

No 1000	10 resistances de base valeur	1.00	F	No 1450	POT. AXE 6 LIN. les 2 de base valeur	6.60	F
---------	-------------------------------	------	---	---------	--------------------------------------	------	---

**LES DIODES**

No 1070	PLAST. NOIR dia 11	les 5	10.00	F	No 1750	FORTE-FUSIBLES 5 X 20 POUR CI	les 5	5.50	F
No 1072	PLAST. NOIR dia 21	les 5	15.00	F	No 1760	FORTE-FUSIBLES 5X20 POUR OVASIS	les 2	7.20	F
No 1080	ALU. avec REPERE dia 16	les 2	10.00	F					
No 1082	ALU. avec REPERE dia 22	les 2	12.00	F					

**LES TRANSISTORS**

No 1108	08 BROCHES les 3	9.00	F	No 1800	INVERSEURS UNIPOL. les 3	18.00	F
No 1114	14 BROCHES les 3	16.00	F	No 1810	INVERSEURS les 3	17.00	F
No 1116	16 BROCHES les 3	18.00	F	No 1900	PUSOIRS MINIT. CONTACT POUSSÉ les 2	7.80	F
No 1118	18 BROCHES les 2	10.00	F	No 1910	PUSOIRS MINIT. CONTACT REPOS les 2	9.60	F

**LES BORNERS**

No 805B	1 HP B OMS 50 MM 0.2W	13.00	F	No 1922	BORNERS 2 PDS les 2	6.00	F	
No 807B	1 HP B OMS 70 MM 0.2W	18.00	F	No 1923	BORNERS 3 PDS les 2	8.00	F	
No 810B	1 HP B OMS 100 MM 1W	21.50	F	No 1960	FOMPE A DESSOUER 120 mm	PIECE	60.00	F
No 8001	1 MICRO ELECTRET.	5.00	F	No 1961	1 EMBOUT TEFLON POUR POMPE A BESS.	16.00	F	
				No 1966	BUZZER 6V les 2	18.00	F	
				No 1972	BUZZER 12V les 2	18.00	F	

**LES DIODES**

No 095	78L05 0.1A les 3	9.00	F	No 117	LM 317T les 2	12.00	F	No 123	ua 723 les 2	15.60	F
No 097	78L12 0.1A les 3	9.00	F	No 119	LM 337T les 2	18.00	F	No 130	79L05 0.1A les 2	10.00	F
No 100	78R05 0.5A les 3	9.00	F	No 120	LM 324T les 2	18.00	F	No 137	4027 12.0A les 2	13.00	F
No 105	7805 1.5A les 3	15.00	F	No 125	78T05 3A PILEE	17.00	F	No 135	7905 0.1A les 2	10.00	F
No 108	7805 1.5A les 3	15.00	F	No 129	78T12 3A PILEE	17.00	F	No 142	7912 1.5A les 3	15.00	F
No 112	7812 1.5A les 3	15.00	F								

**LES MOS**

No 201	4001 B les 51	9.00	F	No 233	4033 B les 21	24.00	F	No 272	4072 B les 21	5.00	F
No 202	4002 B les 21	3.00	F	No 235	4035 B les 21	12.00	F	No 273	4073 B les 21	5.00	F
No 207	4004 B les 31	9.00	F	No 240	4040 B les 21	4.80	F	No 275	4075 B les 21	3.20	F
No 211	4011 B les 31	9.00	F	No 243	4043 B les 21	4.80	F	No 277	4077 B les 21	6.00	F
No 212	4012 B les 21	4.50	F	No 246	4046 B les 21	11.00	F	No 278	4078 B les 21	8.00	F
No 213	4013 B les 21	4.50	F	No 249	4049 B les 21	12.00	F	No 281	4081 B les 21	7.20	F
No 215	4014 B les 21	12.00	F	No 250	4050 B les 21	7.50	F	No 282	4082 B les 21	9.00	F
No 216	4015 B les 21	10.00	F	No 251	4051 B les 21	8.50	F	No 283	4083 B les 21	8.00	F
No 217	4017 B les 21	8.00	F	No 252	4052 B les 21	10.00	F	No 284	4084 B les 21	10.00	F
No 220	4020 B les 21	10.00	F	No 253	4053 B les 21	11.60	F	No 285	4085 B les 21	14.50	F
No 224	4024 B les 21	6.80	F	No 254	4054 B les 21	12.00	F	No 287	4087 B les 21	8.00	F
No 225	4025 B les 21	6.80	F	No 256	4056 B les 21	7.00	F	No 288	4088 B les 21	9.00	F
No 227	4027 B les 21	6.00	F	No 258	4058 B les 21	5.80	F	No 289	4089 B les 21	11.60	F
No 228	4028 B les 21	6.30	F	No 259	4059 B les 21	5.80	F	No 290	4090 B les 21	24.00	F
No 229	4029 B les 21	10.00	F	No 260	4060 B les 21	4.80	F	No 291	4091 B les 21	9.00	F
No 230	4030 B les 21	7.00	F	No 270	4070 B les 21	4.80	F	No 292	4092 B les 21	11.60	F
				No 271	4071 B les 21	4.00	F	No 293	4093 B les 21	24.00	F

**LES DIODES**

No 371	071 les 2	11.50	F	No 411	UR 311 les 2	11.00	F	No 440	UR 8105 PCE	15.40	F
No 372	072 les 2	18.00	F	No 424	UR 324 les 2	17.40	F	No 442	UR 8205 PCE	7.00	F
No 374	074 PCE	15.00	F	No 334	UR 334 les 2	21.20	F	No 440	UR 8400 PCE	34.00	F
No 381	081 les 2	11.50	F	No 335	UR 335 les 2	30.00	F	No 458	UR 1458 PCE	12.00	F
No 382	082 les 2	18.00	F	No 336	UR 336 les 2	19.40	F	No 459	UR 1459 PCE	15.00	F
No 384	084 PCE	15.00	F	No 386	UR 386 les 2	26.00	F	No 463	UR 2003 les 2	20.00	F
No 121	121 PCE	6.00	F	No 420	UR 395 les 2	13.00	F	No 464	UR 2004 PCE	18.00	F
No 170	170 PCE	22.00	F	No 376	UR 376 PCE	36.00	F	No 474	UR 3074 PCE	32.00	F
No 180	180 PCE	22.00	F	No 430	UR 741 les 5	13.00	F	No 465	UR 4565 les 2	98.00	F

**LES TRANSISTORS**

No 610	2N 1711 les 14	20.00	F	No 635	BC 237B les 20	11.00	F	No 663	BC 558B les 20	11.00	F
No 619	2N 2219 les 5	15.00	F	No 638	BC 238B les 20	11.00	F	No 665	BD 135 les 2	6.90	F
No 620	2N 2222 les 10	16.50	F	No 640	BC 307B les 20	11.00	F	No 666	BD 245 les 2	5.90	F
No 625	2N 2905 les 10	20.00	F	No 643	BC 337B les 20	11.00	F	No 668	BF 245 les 2	5.00	F
No 630	2N 2907 les 10	19.00	F	No 645	BC 357 les 20	10.00	F	No 670	BF 494 les 2	4.50	F
No 633	2N 3055 les 2	10.00	F	No 650	BC 547B les 20	11.00	F	No 671	BF 497 les 2	18.00	F
No 946	2N 2946 les 2	16.00	F	No 651	BC 547C les 20	11.00	F	No 688	BC 108B les 10	18.00	F
No 949	2N 3819 les 1	9.00	F	No 653	BC 548 les 20	11.00	F	No 698	BC 109B les 10	18.00	F
				No 660	BC 557B les 20	11.00	F	No 699	BC 109C les 10	18.00	F

**LES CONDENSATEURS**

No 766	1 uf 35V les 10	10.00	F	No 773	3.3 uf 25V les 10	16.00	F	No 792	10 uf 25V les 10	24.00	F
No 768	15 uf 25V les 10	11.00	F	No 774	3.3 uf 15V les 10	14.00	F	No 793	15 uf 15V les 10	20.00	F
No 770	2.2 uf 15V les 10	14.00	F	No 775	4.7 uf 25V les 10	18.00	F	No 794	15 uf 10V les 10	15.00	F
No 771	2.2 uf 15V les 10	10.00	F	No 777	4.7 uf 15V les 10	15.00	F	No 792	47 uf 15V les 5	35.00	F

**LES TRANSISTORS**

No 701	1 uf 45V les 10	9.00	F	No 711	47 uf 40V les 10	7.00	F	No 730	47 uf 40V les 5	16.50	F
No 702	2.2 uf 45V les 10	9.00	F	No 718	100 uf 45V les 10	9.00	F	No 731	47 uf 25V les 5	19.60	F
No 703	4.7 uf 45V les 10	9.00	F	No 719	100 uf 45V les 10	25.00	F	No 733	47 uf 10V les 5	6.00	F
No 706	10 uf 40V les 10	9.00	F	No 719	100 uf 40V les 10	15.00	F	No 739	1000uf 45V les 3	15.00	F
No 707	22 uf 45V les 10	11.00	F	No 720	100 uf 25V les 10	15.00	F	No 740	1000uf 40V les 3	12.90	F
No 708	22 uf 40V les 10	9.00	F	No 725	220 uf 25V les 10	10.00	F	No 743	1000uf 10V les 3	8.00	F
No 709	22 uf 25V les 10	9.00	F	No 726	220 uf 25V les 10	11.50	F	No 750	2200uf 40V les 2	15.00	F
No 710	47 uf 45V les 10	7.00	F								

**LES CONDENSATEURS**

No 800	1 nF les 10	8.50	F	No 810	10 nF les 10	9.50	F	No 820	100 nF les 10	10.50	F
No 802	2.2 nF les 10	8.50	F	No 812	22 nF les 10	9.50	F	No 822	220 nF les 10	17.00	F
No 804	4.7 nF les 10	8.50	F	No 814	47 nF les 10	10.00	F	No 824	470 nF les 3	12.00	F

**LES DIODES**

No 900	3.788 1nF les 2	18.00	F	No 903	1.2716 1nF les 2	24.00	F	No 906	4.5534 1nF PCE	12.00	F
No 901	1.0000 1nF PCE	60.00	F	No 913	1.5785 1nF PCE	12.00	F	No 908	8.0000 1nF PCE	12.00	F
No 911	1.845 1nF PCE	24.00	F	No 904	0.0000 1nF PCE	12.00	F	No 910	10.0000 1nF les 2	24.00	F
No 902	2.0000 1nF PCE	24.00	F	No 914	0.0000 1nF PCE	12.00	F	No 916	10.0000 1nF PCE	12.00	F

**LES TRANSISTORS**

No 1008	08 BROCHES les 10	8.00	F	No 1018	18 BROCHES les 5	7.50	F	No 1024	24 BROCHES les 4	6.00	F
No 1014	1										



# 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 en francs français TVA incluse, valables au moment de cette parution. Ajoutez le forfait de port de 20FF 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.

<b>NOVEMBRE-DECEMBRE 1978</b>	
modulateur UHF-VHF	9967 ● 23,20
<b>F7: JANVIER 1979</b>	
clavier ASCII	9965 116, —
<b>F22: AVRIL 1980</b>	
junior computer:	
circuit principal	80089-1 ● 188, —
alimentation	80089-3 ● 45,20
<b>F27: SEPTEMBRE 1980</b>	
carte 8k RAM + EPROM	80120 ● 198, —
<b>F33: MARS 1981</b>	
voltmètre digital 2 1/2 chiffres	
circuit d'affichage	81105-1 ● 60, —
<b>F34: AVRIL 1981</b>	
vocodateur: détecteur de sons voisés/dévoisés:	
carte détecteur	81027-1 ● 51, —
carte commutation	81027-2 ● 60,40
<b>F36: JUIN 1981</b>	
carte d'interface pour le Junior Computer:	
carte d'alimentation	81033-2 ● 21,60
carte de connexion	81033-3 ● 19,40
<b>F39: SEPTEMBRE 1981</b>	
jeux de lumière	81155 ● 48,40
<b>F41: NOVEMBRE 1981</b>	
transverter 70 cm	80133 188, —
FMN + VMN (fréquence + voltmètre)	81156 ● 64, —
<b>F42: DECEMBRE 1981</b>	
high boost	82029 ● 28,40
<b>F43: JANVIER 1982</b>	
arpeggio gong	82046 ● 24,20
<b>F44: FEVRIER 1982</b>	
hétérophole	82038 ● 24,20
chargeur universel nicad	82070 ● 31, —
<b>F46: AVRIL 1982</b>	
carte 16k RAM dynamique	82017 ● 119,80
ampli 100 W	82089-1 ● 39,80
mini-carte EPROM	82093 ● 24,80
<b>F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982</b>	
5 V: l'usine	82570 ● 33,60
<b>F51: SEPTEMBRE 1982</b>	
photo-génie:	
processeur	81170-1 ● 61, —
clavier*	82141-1 ● 56,20
logique/clavier	82141-2 ● 29,40
affichage	82141-3 ● 33,60
indicateur de rotation de phases	82577 ● 40,40
* le circuit imprimé du clavier est recouvert d'un film de filtrage inactinique rouge	
<b>F52: OCTOBRE 1982</b>	
photo-génie:	
photomètre	82142-1 ● 25,80
thermomètre	82142-2 ● 24,20
temporisateur	82142-3 ● 29,40
convertisseur de bande pour le récepteur BLU:	
bandes < 14 MHz	82161-1 ● 31, —
bandes > 14 MHz	82161-2 ● 34,60
<b>F53: NOVEMBRE 1982</b>	
éclairage pour inodées réduits ferroviaires	82157 ● 61, —
interface pour disquettes -d'apason pour guitare	82159 ● 113,20
	82167 ● 32, —
<b>F54: DECEMBRE 1982</b>	
alimentation de laboratoire lucipète	82178 ● 85,80
	82179 ● 44,20
crescendo: amplificateur audio 2 x 140 W	82180 ● 69,40
<b>F55: JANVIER 1983</b>	
3 A pour O.P. milli-ohmmètre	83002 ● 27,80
crescendo:	83006 ● 29, —
temporisation de mise en fonction et protection CC	83008 ● 45,20
<b>F56: FEVRIER 1983</b>	
Prélude:	
amplificateur pour casque platine de connexion	83022-7 ● 62, —
	83022-9 ● 92,40
<b>F57: MARS 1983*</b>	
carte mémoire universelle	83014 110,20
Prélude:	
visualisation tricolore	83022-10 ● 32, —
récepteur BLU bande "châliet"	83024 ● 64,50
luxmètre à cristaux liquides	83037 ● 31, —
<b>F58: AVRIL 1983</b>	
Prélude:	
préamplificateur MC	83022-2 ● 57,20
préamplificateur MD	83022-3 ● 70,40
Interlude:	
module de commande	83022-4 ● 53, —

<b>F59: MAI 1983</b>	
Maestro:	
télécommande:	
émetteur + affichage	83051-1 ● 32,60
convertisseur pour le morse	83054 ● 41, —
<b>F60: JUIN 1983</b>	
Maestro:	
récepteur	83051-2 ● 198,40
Audioscope spectral:	
filtres	83071-1 ● 50,40
commande	83071-2 ● 48,80
affichage	83071-3 ● 58,20
<b>F61/62: CIRCUITS DE VACANCES 1983</b>	
crés-thermomètre	83410 ● 42,60
chenillard à effet de flash micromatcon	83503 ● 28,80
convertisseur N/A sans prétention	83515 ● 34,60
radiothermomètre	83558 ● 29,40
83563 ● 24,60	
<b>F63: SEPTEMBRE 1983</b>	
carte VDU	83082 118,60
baladin 7000	83087 32, —
<b>F64: OCTOBRE 1983</b>	
thermostat extérieur pour chauffage central	83093 ● 54,60
interface Basiccode-2 pour le Junior Computer	83101 ● 23,20
anémomètre:	
carte de mémorisation	83103-1 ● 57,20
carte de mesure	83103-2 ● 23,20
remise en forme de signaux FSK	83106 ● 43, —
<b>F65: NOVEMBRE 1983</b>	
métronomie à 2 sons:	
circuit principal	83107-1 ● 43,60
alimentation + ampli	83107-2 ● 24,60
carte CPU:	
circuit principal	83108-1 ● 109,20
circuit superposable	83108-2 ● 68,20
<b>F66: DECEMBRE 1983</b>	
omnibus	83102 127, —
alimentation symétrique réglable	83121 ● 57,80
<b>F67: JANVIER 1984</b>	
simulateur de stéréo DNL	83133-3 ● 44,20
84001 ● 80,40	
84005-2 ● 53, —	
<b>F68: FEVRIER 1984</b>	
tachymètre pour véhicule diesel	84009 ● 24,20
capacimètre:	
circuit principal	84012-1 ● 63, —
circuit d'affichage	84012-2 ● 36,80
<b>F69: MARS 1984</b>	
interface de puissance à triacs	84019 72,40
analyseur audio 1/3 octave:	
circuit des filtres	84024-1 ● 63,50
circuit d'entrée + alimentation	84024-2 ● 51,40
modulateur vidéo UHF	84029 ● 40,40
<b>F70: AVRIL 1984</b>	
analyseur audio 1/3 octave:	
circuit de visualisation à LED	84024-3 ● 185,80
circuit de base	84024-4 ● 259,40
générateur d'impulsions:	
circuit des potentiomètres	84037-1 76,60
circuit des commutateurs	84037-2 91,80
<b>F71: MAI 1984</b>	
analyseur audio 1/3 octave:	
générateur de bruit rose	84024-5 ● 54,50
super affichage vidéo	84024-6 ● 90,50
mini-crescendo	84041 74, —
alimentation à découpage	84049 ● 45,50
<b>F72: JUIN 1984</b>	
fanal de secours à éclats portatif	84048 ● 39,40
interface pour imprimante à marguerite (Smith Corona)	84055 ● 61,80
sonar	
circuit d'affichage	81105-1 ● 60, —
micro FM:	
émetteur	84063 46,40
récepteur	83087 32, —
<b>F73/74: CIRCUITS DE VACANCES 1984</b>	
ango-gardien d'alimentation de µ-ordinateur	84408 ● 29,60
convertisseur pour bande AIR	84438 ● 44,80
analyseur de lignes RS 232	84452 ● 41,60
sonnette de porte mélodique	84457 ● 36,40
fréquence-mètre:	
circuit principal	84462 ● 65,80
alimentation pour µ-ordinateur	84477 71,40
<b>F75: SEPTEMBRE 1984</b>	
filtre électronique harpagon, l'économiseur d'ampoules:	
version 1	84073 ● 30,80
version 2	84083 ● 28,60
tachymètre numérique:	
circuit de mesure	84079-1 ● 40,60
circuit d'affichage	84079-2 ● 55, —
flashmètre	84081 ● 32, —

<b>F76: OCTOBRE 1984</b>	
peaufineur d'impulsions pour ZX81	84075 ● 53,80
convertisseur	
parallèle ↔ série	84078 79,20
inverseur vidéo	84084 ● 48,40
<b>F77: NOVEMBRE 1984</b>	
téléphase	84100 ● 30, —
<b>F78: DECEMBRE 1984</b>	
temporisateur pour chargeur d'accus NiCad	84107 ● 32,80
générateur de fonctions	84111 97,60
interface pour fondu-enchaîné programmable:	
circuit principal	84115-1 ● 135,60
circuit de commande	84115-2 ● 83,20
<b>F79: JANVIER 1985</b>	
modulateur TV UHF/VHF	85002 ● 29,80
fréquence-mètre à µP	
circuit principal	85013 138,80
circuit d'affichage	85014 62,80
circuit de l'oscillateur	85015 29,80
<b>F80: FEVRIER 1985</b>	
RLC-mètre	84102 ● 85,60
étage d'entrée pour le	
fréquence-mètre à µP	85006 55,60
EPROM gigognes	85007 ● 41,40
préamplificateur pour microphone	85009 ● 34, —
<b>F81: MARS 1985</b>	
compteur/décompteur universel	85019 38, —
interrupteur crépusculaire	85021 ● 33,60
pH-mètre	85024 ● 58, —
chenillard de science-fiction	85025 ● 47,60
<b>F82: AVRIL 1985</b>	
horloge on temps réel pour µ-ordinateur	84094 ● 80,20
coucou	85016 ● 56,60
héli-radio	85042 ● 35,80
compte-tours/couplemètre 10 A à l'arraché	85043 73,40
	85044 ● 81,20
<b>F83: MAI 1985</b>	
l'incroyable cleyptre:	
circuit principal	85047-1 ● 85,20
circuit de l'affichage	85047-2 ● 85,60
moniteur automobile	85054 ● 52,60
bus d'E/S universel	85058 121,40
interface de conversion A/N à N/A	85063 49, —
<b>F84: JUIN 1985</b>	
générateur de saives	85057 34,80
détecteur de personne à L.R.	85064 ● 88, —
Pseudo-2732	85065 ● 33,60
préamplificateur avec silencieux:	
alimentation symétrique	85450-1 ● 36,40
alimentation asymétrique	85450-2 ● 35,20
<b>F85/86: CIRCUITS DE VACANCES 1985</b>	
Afficheurs géants:	
7 segments (8)	85413-1 ● 148,60
2 segments (11)	85413-2 ● 58,60
2 points (1)	85413-3 ● 44,20
testeur audio	85423 ● 42,80
ampli pour casque Hi-Fi	85431 ● 40, —
chargeur d'accu pour modèle réduit	85446 ● 33, —
sonde pour µP	85447 ● 30, —
table de mixage disco	85463 ● 142, —
inhibez les NMI (dévermineur 8502)	85466 ● 34,40
vu-mètre disco:	
circuit de commande	85470-1 ● 48,60
circuit de visualisation	85470-2 ● 78,40
gradateur double	85480 ● 33, —
feux d'aiguillages	85493 ● 44, —
<b>F87: SEPTEMBRE 1985</b>	
interface RS-232	85073 47,20
relais ST	85081 25,80
contrôle d'alarme:	
circuit principal	85089-1 99, —
circuit des entrées	85089-2 23,40
générateur de fréquence-étalon	85092 47,80
<b>F88: OCTOBRE 1985</b>	
platine d'expérimentation "spéciale HF"	85000 21,60
carte graphique:	
carte principale	85080-1 183, —
anémomètre de poing (déchargeur d'accu CdNi):	85093 116,60
circuit principal	85096 ● 45, —
circuit d'affichage (voir n° F33 mars 1981)	
illuminator:	
circuit de base	85097-1 ● 73,60
module de commande	85097-2 ● 76,40
Lesley	85099 68,20
<b>F89: NOVEMBRE 1985</b>	
flipper:	
circuit de visualisation	85090-1 77,80
circuit de commande	85090-2 55,80
illuminator:	
alimentation + filtre	85097-3 ● 55, —
circuit des triacs	85097-4 ● 50,20
wobulateur audio	85103 ● 89,40

<b>F90: DECEMBRE 1985</b>	
caisson de graves actif	85067 100,80
interface cybernétique	85079 49,60
carte graphique:	
carte d'extension mémoire	85080-2 142, —
jumbo, l'horloge géante:	
circuit principal	85100 141, —
afficheur 7 segments	85413-1 148,60
afficheur deux points (1)	85413-3 44,20
centrale téléphonique domestique	85110 204,80
circuit universel de protection pour enceinte active	85120 ● 121,60
<b>F91: JANVIER 1986</b>	
buffer multi-fonctions:	
circuit principal	85114-1 141, —
circuit d'affichage	85114-2 60,40
allumage transistorisé	85128 45,60
filtre DX	86001 ● 144,80
alarm'auto:	
circuit principal	86005-1 55,60
clavier	86005-2 32, —
concerge	86006 41,60
<b>F92: FEVRIER 1986</b>	
mini-émetteur de mesure (voir octobre 1985)	85000 21,60
MSX (2):	
extension cartouche	85130 57,90
doubleur de tension	86002 69,40
mégaophone	86004 39,80
télé-baby-sitter	86007 58,00
<b>F93: MARS 1986</b>	
MSX 3: carte	
multiconnecteur	86003 217,80
enceintes satellites	86016 37,70
double alimentation de laboratoire:	
circuit principal	86018-1 86,30
pré-régulation	86018-2 48,75
sonde thermométrique pour MMN	86022 12,60
<b>F94: AVRIL 1986</b>	
console de mixage portable:	
module Mic/Line	86012-1 63,30
canaux d'entrées stéréo	86012-2A 64,20
+ alimentation	86012-2B 43,00
accélérateur d'Electron	86012-4 71,90
µ-chronographe pour C64, MSX et Cie	86026 26,30
interface C64/C128	86017 46,20
	86035 42,30
<b>F95: MAI 1986</b>	
console de mixage portable:	
module de sortie n° 1	86012-3A 63,50
	86012-3B 56,60
balaie:	
circuit principal	86031 ● 216,20
Polyphème	86033 59,30
carte à 8 relais	86039 69,60
impédancemètre pour H.P.	86041 ● 80, —
<b>F96: JUIN 1986</b>	
table de mixage portable:	
module de sortie n°2	86012-5 71,40
capacimètre de poche	86042 44,10
égaliseur pour guitare	86051 63,50
balaie:	
circuit additionnels	86067 139,00
Argus, mini-détecteur de métaux	86069 ● 36,30
<b>F97/98: HORS-GABARIT 1986</b>	
commande de moteur pas à pas	86451 ● 59,10
pas	86454 ● 23, —
de version CMS (+ RAM gigogne)	86452 ● 23, —
compte-tours haute résolution	86461 58,50
convertisseur true RMS → CC	86462 ● 20,40
chasse-nuisibles	86490 24,20
amplificateur d'antenne	86504 35, —
<b>F99: SEPTEMBRE 1986</b>	
interface RTTY	86019 90,90
pluviomètre	86068 ● 43,10
autre-pompe	86085 73,50
convertisseur A/N:	
circuit principal	86

# PUBLITRONIC

## LES DERNIERS 6 MOIS

### F101: NOVEMBRE 1986

module de réception de TV par satellite: décodeur image + son	86082-2	101,70
Photomnésie	86104	20,55
alti-baromètre	86110	59,25
"the preamp": alimentation + commande des relais bus de sortie	86111-1 86111-3	125, - 82,80
téléinterrupteur IR: émetteur	86115-1	34,20
récepteur	86115-2	39,75

### F102: DECEMBRE 1986

mini-studio mobile (3 platines en une)	86047	235, -
auto-radio-actif	86118	29,85
millivoltmètre efficace vrai circuit principal	86120	116,70
circuit d'affichage	84012-2	36,80
convertisseur N/A	86312	43,50

### F103: JANVIER 1987

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

### F104: FEVRIER 1987

horloge-étalon: récepteur + générateur-étalon	86124a	105, -
module de mémorisation pour oscilloscope	86135	60,45
Préamplificateur à tubes: circuit principal	87006-1	153,60
circuit des relais	86111-3A	82,80
MIDI-STAR	87012	88,80

### F105: MARS 1987

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

## NOUVEAU

### F106: AVRIL 1987

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

## EPS FACES AVANT

en matériau préimprimé autocollant

alimentation de laboratoire	82178-F	28,40
Prélude	83022-F	54, -
Maestro	83051-F1	58,20
capacimètre	84012-F	61,40
analyseur audio 1/3 octave	84024-F	88,60
modem	84031-F	54, -
générateur d'impulsions	84037-F	52,50
fréquence-mètre à µP	84097-F	126, -
générateur de fonctions	84111-F	59,80
l'incroyable clepsydre	85047-F	178,60
wobulateur audio	85103-F	61,60
double alimentation de laboratoire	86018-F	55,50
console de mixage portative: module Mic/Line	86012-1F	33,90
canaux d'entrée stéréo	86012-2F	38,00
module de sortie n° 1	86012-3F	60,30
alimentation	86012-4F	61,40
module de sortie n° 2	86012-5F	57,60
module de finition	86012-6F	41,40
Polyphème	86033-F	19,80
impédance-mètre pour H.P.	86041-F	42,30
module de réception TV par satellite	86082-F	41,50
millivoltmètre efficace vrai	86120-F	76,20
"the preamp": face avant	86111-F	67,20
face arrière	86111-F2	53,10
Préamplificateur à tubes: face arrière	86111-F2	53,10
horloge-étalon: l'affichage	86124-F	188,10

# YAKECEM

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

## SANS CONCURRENCE !!!

### Compatible IBM/PC portable écran LCD.

- Systèmes d'exploitation MS/DOS 2.1/3.0 et CP/M 86
- Intel 80186-4,915 MHz
- 256 Ko extensible à 640 Ko RAM
- Clavier type IBM/PC 88 touches
- Double lecteur de disquettes intégrés DF/DD (2 x 360 Ko) 5 1/4 pouces
- Interface Série/Parallèle
- Bus d'extension
- Dim. 390 x 310 x 90.
- Poids : 6 kg
- OPTION : housse de transport : 350F

Prix : ~~25000F~~

**8010,11F HT 9500F TTC**  
(port dû)

Parmi les programmes testés : Dbase II et Dbase III, Lotus 1, 2, 3, MS-DOS : 2.1 et 3.0 et Multiplan, etc.



IBM/PC est une marque déposée International Business Machines Corporation.  
MS-DOS est une marque déposée Microsoft.  
CP/M est une marque déposée Digital Research Inc.

Photo non contractuelle

## MATRA

### MICRO-ORDINATEURS COULEURS ET SONORES

- BASIC 8 Ko - Prise PERITEL - Clavier AZERTY - 9 couleurs - Fourni avec guide d'initiation  
Prix : ~~690F~~ **199F**

- BASIC 32 Ko - Prise PERITEL - Clavier AZERTY - 9 couleurs - Interfaces RS-232 - Fourni avec guide d'initiation  
Prix : ~~1300F~~ **350F**

Un ordinateur MATRA 32 Ko + 1 magnéto K7 « Spécial Informatique » + 1 guide d'instructions + 1 guide d'initiation + 4 K7 (de programmes ou de jeux) + câble PERITEL + cordons de liaison.  
Prix : ~~2090F~~ **590F**

Frais de port pour ordinateur Matra

①②④ : 50F par ordinateur. ③ port dû



Haut de gamme

- BASIC 56 Ko - 9 couleurs
- Clavier mécanique AZERTY
- Interface RS-232
- Prise PERITEL
- Incrustation vidéo

(Pour intégrer ses propres créations dans toutes images TELE) Fourni avec 1 guide d'instruction + un guide d'initiation basic.

Prix : ~~2500F~~ **790F**

## CLAVIERS



Clavier AZERTY professionnel 92 touches série, pavé numérique séparé, 10 touches de fonctions accentuées de programmation. Caractères (port : 50F) **200F**

• Clavier d'ordinateur AZERTY ou QWERTY (Thomson), pavé numérique séparé (port : 50F) **250F**

### POUR TOUT ACHETEUR D'UN ORDINATEUR MATRA :

Imprimante 32 colonnes - 60 caractères/secondes ⇒ 390 F (port : 50 F) - Papier imprimante ⇒ 30 F les 2 rouleaux. Extension 16 Ko (pour N° 1, N° 2, N° 3) ⇒ 150 F - Extension joystick : 100 F - Adaptateur PERITEL (permet le branchement sur TV non munie de prise PERITEL) ⇒ 130 F (pour n° 1-2-3).  
Liste de logiciels sur demande. (Joindre une enveloppe timbrée).

### ENSEMBLES MATRA EN PROMO

- A Basic 32 Ko + moniteur ambre (port dû) ~~1990F~~ vendu **890F**
- B BASIC 32 Ko + moniteur ambre + imprimante + livre « Astuces » (port dû) ~~2430F~~ vendu **1280F**
- C VALISE + moniteur ambre (port dû) ~~2890F~~ vendu **1150F**
- D VALISE + moniteur ambre + imprimante + livre « Astuces » (port dû) ~~3130F~~ vendu **1540F**
- E ALICE 90 + moniteur ambre (port dû) ~~3190F~~ vendu **1380F**
- F ALICE 90 + moniteur ambre + imprimante + livre « Astuces » (port dû) ~~3630F~~ vendu **1780F**

### NOUVEAU ! Consultez-nous sur MINITEL

au 42.87.33.06 + connexion FIN  
Vous connaîtrez nos promos de « dernière minute », notre catalogue complet, notre messagerie, etc... (Tarif d'une communication téléphonique simple.)

### MONITEURS VIDEO INFORMATIQUE

COMPOSITES ET TTL 220 V - NEUF  
Emballage d'origine - Expédition en port dû  
Très grande marque  
Ecran vert 32 cm **590F**  
**690F**

Meuble informatique métal traité, pour PC, très beau design, robuste  
Valeur : ~~1.000F~~ (port dû) **350F**

Logiciels MS/DOS 2.1 comprenant 1 disquette MS/DOS 2.1 + GW Basic + 2 classeurs de documentation en Français.  
Valeur : ~~1500F~~ Vendu : **500 F** (port : 35 F)

### CARTES MULTIFONCTIONS

- Carte couleur graphique (port 50 F) **490F**  
- Carte multifonctions équipée 64 Ko (port parallèle/Série - Horloge - Calendrier - Accus) (port 50 F) **790F**

### AUCUNE COMMANDE INFÉRIEURE A 200 F NE SERA ACCEPTÉE

Joindre le règlement intégral à la commande augmenté des frais de port (se reporter à chaque article). (CCP, chèque bancaire, mandats.)

Bon de commande à retourner avec votre chèque libellé à l'ordre de : YAKECEM 118, rue de Paris, 93100 Montreuil.  
Montant du chèque.....F et port.....F (Pas de contre-remboursement)  
Nom..... Montant total de..... F  
N°..... Rue.....  
Ville..... Code Postal.....

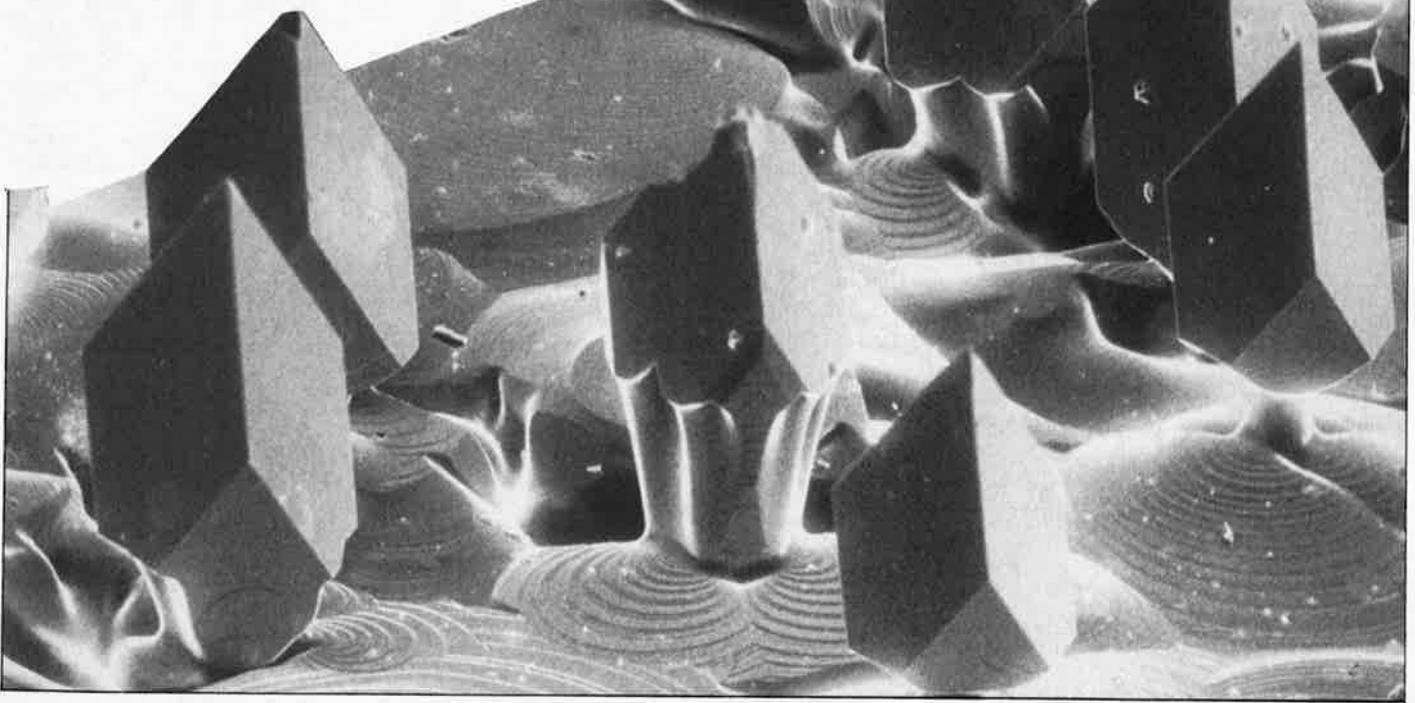
ELEK 4/87



MEGA, GIGA, TERA,

mais où donc s'arrêtera-t-on?

# 1 Méga-Puce



## A la quête du nouveau Graal: la super RAM

"Le monde de l'informatique a soif de mémoire" semble être devenu aujourd'hui une sorte de leitmotiv. Il faut reconnaître que si l'on voit à quelle vitesse se succèdent les nouveaux types de mémoire, il y a du vrai dans cette affirmation. A peine la mémoire de 1 mégabit est-elle entrée dans les moeurs que déjà on parle de son héritière, la mémoire de 4 mégabits, qui a déjà vu le jour dans les laboratoires de recherches de plusieurs fabricants de semi-conducteurs où, de prototype, elle ne mettra pas longtemps avant de prendre place sur les cartes de quelques matériels d'avant-garde.

Si les mémoires de 256 Kbits (32 Koctets), du type EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory, = mémoire à lecture seule (dite morte) programmable et effaçable) telle que la 27256, DRAM (Dynamic Random Acces Memory = mémoire dynamique à accès aléatoire (dite vive)) telle que la 41256, ou SRAM (Static Random Acces Memory = mémoire statique à accès aléatoire), comme la 64256, sont monnaie courante, et que l'EPROM de 512 Kbits (64 Koctets, 27512 ou 27513)

n'est plus un oiseau rare, les mémoires de 1 Mbit (128 Koctets) ne sont, pour le moment (mais les choses vont très vite), fabriquées en série que sous la forme de RAM dynamiqué et d'EPROM. Ces types de circuits intégrés possèdent deux caractéristiques interdépendantes et partiellement contradictoires: une grande complexité technologique (exigeant donc des investissements "hénarques") et des chances de succès qui ne sont pas garanties, en raison de la saturation du marché, (pour

l'instant du moins), par d'autres types de mémoires moins chères dont les prix actuels d'ailleurs suffisent à peine à couvrir les frais de production (il n'est même pas question d'éponger les frais de recherches). Et pourtant c'est du succès de cette nouvelle mémoire que dépend la survie de nombreux fabricants. Mais là encore apparaît une contradiction: comment récupérer les sommes englouties dans le développement de ce nouveau type de mémoire sans en compromettre irrémédiablement les

**Figure 1. Seul un microscope électronique permet de jouir de la beauté plastique du silicium monocristallin. (Photo: Leitz/E. Pfaffenhuber).**

chances de succès?

Pour ce type de circuits, les japonais possèdent tous les atouts technologiques pour les produire en masse; ils ont décidé de faire le forcing de manière à mettre d'emblée le maximum de concurrents hors-jeu et se sont lancés à corps perdu dans la fabrication en masse de manière à produire la part la plus importante possible des 2 milliards de mémoires que l'on prévoit de vendre au cours de la prochaine décennie. De leur côté, les firmes américaines tentent de combler un retard technologique latent, choisissant de se consacrer au développement et à l'affinage d'une technologie de pointe dont la maîtrise est la condition *sine qua non* de la conception (et la fabrication) d'une nouvelle génération de circuits intégrés à la complexité et à l'intégration encore plus élevées, plutôt que de se lancer dans la fabrication en masse d'un circuit à faible valeur technologique ajoutée que sont les mémoires.

Dans ce créneau, les firmes US, exception faite du géant de l'informatique, IBM, qui depuis le mois d'avril dernier produit en série une mémoire DRAM de 1 Mbit, ne briguent plus la première place. Big Blue comme on l'appelle familièrement, se trouve ainsi dans un peloton à la tête duquel on trouve Toshiba, (qui a lancé la production en série en novembre 1985).

Comme cela est arrivé assez régulièrement ces dernières années, les Européens sont, c'est le moins que l'on puisse dire, menés au train. Mais après avoir acheté à Toshiba (pour une somme rondelette on s'en doute), la technologie nécessaire à la fabrication de ce type de composants, Philips/RTC et Siemens espèrent redonner aux Européens le goût de technologie de pointe, leur permettant de se retrouver dans la course. D'après les informations disponibles, cet achat de licence technologique doit permettre de réduire de moitié le retard pris par les Européens, le retard actuel étant de 1 an et demi environ. Dans ce domaine en perpétuelle (r)évolution qu'est celui de la microélectronique, il s'agit là d'un retard que l'on ne peut minimiser; ce sera sans doute là l'une des raisons pour lesquelles ces deux sociétés

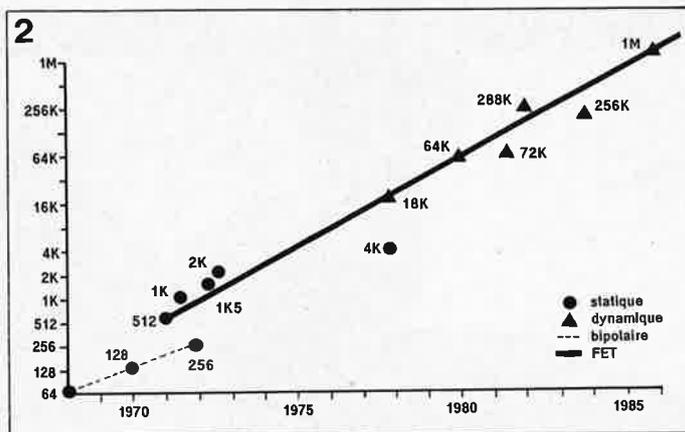


Figure 2. Courbe illustrant l'évolution chronologique des circuits de mémoire de tous poils.

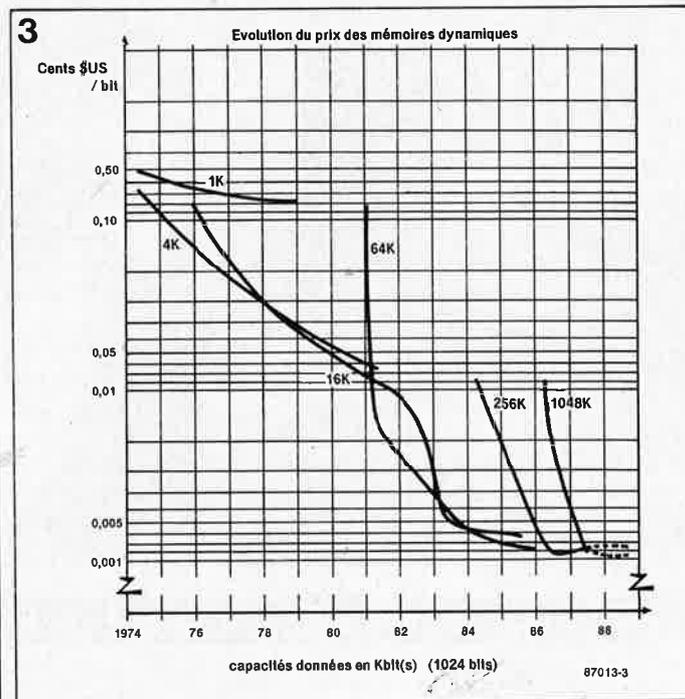


Figure 3. Courbe illustrant l'évolution du prix des circuits de mémoire dynamique.

ne feront pas leur fortune avec les mémoires de 1 Mbit, mais ce n'était pas là le but recherché (foi de gascon, ils sont trop verts dit le renard qui ne pouvait attraper les raisins); l'intention étant plutôt d'acquiescer le *know how* de manière à être en mesure de couvrir les besoins internes propres de chacune des sociétés et de pouvoir avancer dans le développement des circuits nécessaires à l'explosion imminente des besoins dans le domaine des communications. La fabrication de mémoires de forte capacité constitue en quelque sorte un banc d'essais pour la conception d'une nouvelle génération de circuits intégrés notablement plus complexes.

Les chances de succès de la mémoire de 1 Mbit sont très discutées: les optimistes lui garantissent un marché très important et à évolution quasi-exponentielle, les autres (en particulier en Europe où l'on constate une stagnation cer-

taine du marché), n'attendent qu'une évolution lente du marché qu'ils chiffrent à quelque 11 % (ce qui n'est déjà pas si mal que ça...).

Quoi qu'il en soit, les sommes englouties dans le développement de la mémoire de 1 Mbit sont telles, que de nombreux fabricants se demandent avec angoisse s'ils arriveront un jour à récupérer ne serait-ce que les coûts de développement et de fabrication des circuits qu'ils mettront sur le marché. Un autre phénomène paralysant est la chute des prix des composants de la génération précédente. Comme l'illustre le diagramme de la figure 3, entre 1974 et 1978, le prix en cents du bit de la mémoire de 1 Kbit avait diminué de moitié, tandis qu'au cours du même laps de temps (75-79) l'année suivante, il avait baissé des trois quarts dans le cas de la mémoire de 4 K. Cette évolution ne cesse de s'accélérer, puisqu'après cinq ans la mémoire

de 16 K ne coûte plus que le dixième de son prix d'origine. Ensuite, il ne fallut guère plus de deux ans pour que la mémoire de 64 K fasse de même (la concurrence des pays du Sud Est asiatique fut mortelle pour de nombreux fabricants). En moins d'un an et demi, la mémoire de 256 K suivit la même évolution dramatique; pour sa part, notre fameuse méga-puce, la mémoire de 1 048 Kbits passa elle au cours de l'année 1986 de 100 \$ à 25 \$ pièce, soit quelque 0,0025 cent/bit. Où s'arrêtera-t-on surtout si le dollar reste à son taux de change actuel.

Cependant, étant donnés les énormes investissements consentis pour la mise sur le marché de la mémoire de 1 Mbit, on pourrait fort bien comprendre que la chute de son prix ne se poursuive pas de manière aussi accentuée dans les prochains mois. Mais dès que le volume aura considérablement crû, il est très probable que l'on

assistera à un effondrement similaire. A la suite de cette concurrence, il n'est pas exclu que le monde des mémoires ne compte plus qu'un nombre de fabricants que l'on pourra compter sur les doigts d'une main.

## L'exemple des Européens

Siemens ne s'est pas risqué seul dans l'aventure de la mémoire de 4 Mbits. Après s'être associé à Philips, cette firme a réuni un capital de quelque 7 milliards de francs, somme qui ne représente qu'une très faible part des investissements nécessaires au développement de ce nouveau type de mémoire. Les nouveaux locaux et ingénieurs coûtent des sommes non négligeables, quelques centaines de millions par-ci, autant par-là. Les décisions à prendre pèsent d'un poids énorme, la moindre erreur prévisionnelle engloutissant à tout jamais des capitaux extrêmement précieux: une sorte de grand Monopoly mettant en jeu l'avenir de milliers de personnes. Pour tenir tête à la concurrence, il faut prendre des décisions préliminaires sans pour autant disposer de tous les éléments qui mètreraient à l'abri d'une fatale erreur.

Pourquoi s'être lancé dans les mémoires? Pour la simple raison qu'en raison de sa structure répétitive il s'agit là du type de circuit le plus favorable à une certaine standardisation; comme en outre, il correspond à quelque 50 % du marché, marché devant, d'ici au tournant du siècle, représenter une somme globale de plus de 2 000 milliards de francs. L'avenir nous apprendra qui se sera payé la plus grande part du gâteau.

Et quelles sont les conséquences de tout cela pour le consommateur de circuits intégrés (vous et nous)? En principe, l'apparition sur le marché d'appareils à la puissance de traitement notablement plus importante, tant dans le domaine des appareils ménagers que dans ceux des télécommunications ou des ordinateurs personnels, de la télévision ou des transports, sachant que le domaine dont on attend le taux de croissance le plus important sera celui des communications.

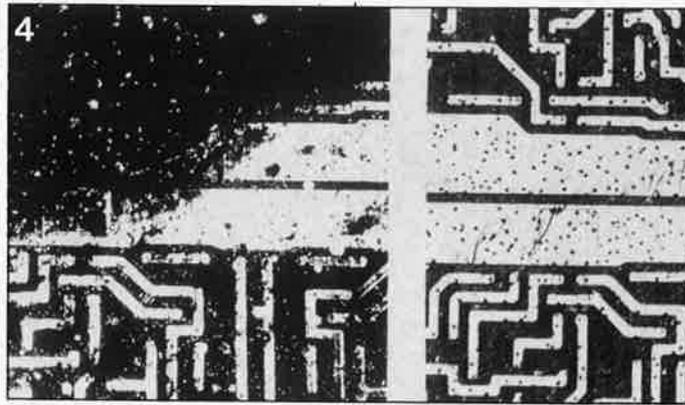


Figure 4. A première vue (droite) rien de très dramatique. Une image ultrasonore (gauche) montre quelle est l'étendue des dégâts sur les structures de liaison (Photo: Leitz).

## La technologie

Les structures de la mémoire de 1 Mbit sont les plus fines jamais utilisées: elles ont une largeur comprise entre 1,0 et 1,5  $\mu\text{m}$ . Dans ces conditions, il suffit d'une particule de poussière de 0,5  $\mu\text{m}$  de diamètre pour rendre inutilisable toute une puce; il ne faut pas oublier que cette taille se situe à la limite de ce que permet de visualiser un microscope. Pour la gravure des structures sur la puce on utilise des longueurs d'onde de 0,4  $\mu\text{m}$ . Seule une optique parfaite permet une telle miniaturisation. Toutes les structures dont la finesse est inférieure à 0,7  $\mu\text{m}$  se font actuellement par lithographie aux rayons X.

Venons-en à l'objet de notre curiosité: la mémoire de 1 Mbit. IBM, qui ne travaille pas aux limites actuellement possibles, donne pour ces puces les caractéristiques suivantes: sur une surface de 80,85  $\text{mm}^2$  (moins de  $9 \times 9 \text{ mm}$ ) on trouve 1 048 576 bits organisés en quatre blocs de 256 Kbits, soit une densité de 13 025 cellules par  $\text{mm}^2$ ; ainsi, six de ces puces suffisent à mémoriser sur silicium le texte d'un ouvrage de 250 pages.

Cette mémoire du type à accès aléatoire se contente d'une unique tension d'alimentation de 5 V. De 500 mW en fonctionnement, environ, sa consommation passe à quelque 50 mW au repos. A une température de 75°, le temps d'accès ne dépasse pas 150 ns. L'épaisseur des structures de la mémoire d'IBM est de 1  $\mu\text{m}$ , sa technologie est à base de FET, cette technologie nécessitant une structure moins élaborée et permettant donc un processus de fabrication plus simple.

Pour l'instant la mémoire de 1 Mbit n'existe qu'en version dynamique, pour la simple et

bonne raison que la version statique d'une mémoire nécessite, pour une même capacité, un nombre de transistors plus important, ce qui se traduit automatiquement par une surface plus importante. Comme vous n'êtes sans doute pas sans le savoir, une cellule de mémoire dynamique se contente d'un seul transistor et d'un unique condensateur, condensateur dont la charge doit être rafraîchie à intervalles réguliers, processus qui explique que la RAM dynamique soit plus lente que la RAM statique. Cette dernière a cependant l'inconvénient d'occuper plus d'espace et donc de rendre plus délicate sa miniaturisation.

## La production

Le processus de fabrication de la Méga-puce est d'une complexité à faire dresser les cheveux sur la tête, puisque l'on ne compte pas moins de 400 étapes avant que la puce terminée ne finisse sur le comptoir de votre revendeur de composants.

Le matériau de base de la Méga-puce est la galette (*wafer*), une fine plaquette de silicium monocristallin (telles celles illustrées sur la photographie de la couverture) dont le diamètre peut varier entre 12,5 (IBM) et 15 cm (Siemens). Il n'est pas exceptionnel de découvrir une superposition d'une dizaine de structures micrométriques. Agrandie 10 000 fois, la structure développée d'une puce aurait une surface équivalente à celle d'un terrain de football, la galette ayant dans ce cas un diamètre de 20 kilomètres.

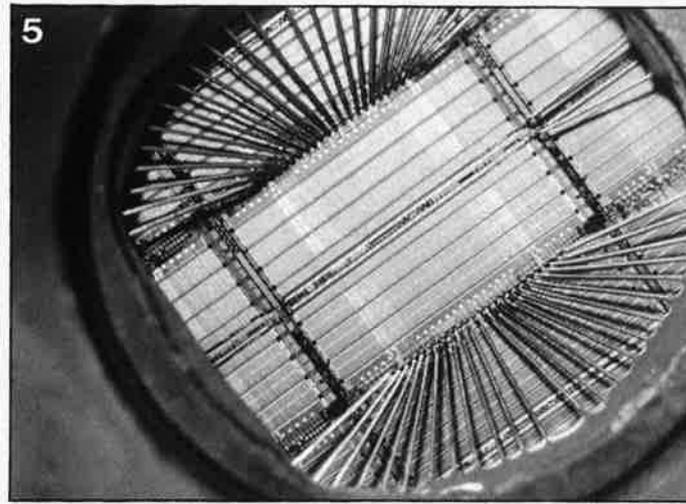
Avant d'en être arrivé à ce point, il aura fallu qu'une armada d'ingénieurs aient "planché" (c'est bien le cas de le dire), sur l'écran d'un système de CAO (conception

assistée par ordinateur, CAD en anglais). Si ce dernier n'avait pas été inventé, la conception d'une puce serait purement et simplement impossible. Lors de la conception de la puce, un logiciel de CAO assure une double fonction: il garantit le respect de certains critères spécifiques au type de circuit à développer et effectue son test d'intégrité tant électrique que physique. On peut de cette manière voir avant même sa fabrication si une puce répond au cahier de charges défini. Lorsque cette partie du processus de fabrication est terminée, on rassemble toutes les informations disponibles pour lancer la fabrication des masques matriciels. Les masques sont des supports vitrifiés chromés sur lesquels on grave les patrons désirés à l'aide d'un faisceau d'électrons (dont la section ne dépasse pas 0,2  $\mu\text{m}$ ). La galette de silicium est ensuite recouverte d'une couche de laque photopositive sur laquelle est projeté le patron que l'on désire obtenir. On ne procède qu'à une seule insolation par puce. La caméra pas à pas passe ensuite à la puce suivante où se répète le même processus. Cette procédure est contrôlée par un interféromètre à laser dont la résolution est meilleure que 0,1  $\mu\text{m}$ .

Il est temps maintenant de procéder à la gravure sèche de la puce. Il ne saurait être question de travailler par gravure humide, la précision de ce dernier procédé n'étant plus suffisante. La gravure ionique réactive permet une gravure extrêmement précise supprimant tout risque de bavure, surexposition ou autre erreur telle celle illustrée en figure 4. Auparavant, on gravait les liaisons sur la puce. Aujourd'hui les choses se passent différemment, chez IBM du moins. Dans ses laboratoi-

res, on insole la laque photosensible de la puce à travers un masque avant de chauffer celle-ci. Par ce processus, les parties de la puce non protégées par le masque deviennent insolubles. On procède à une nouvelle insolation de la puce, en l'absence de masque cette fois. Au développement, les parties protégées par le masque se dissolvent et disparaissent. On effectue ensuite une vaporisation métallique de la puce et l'on supprime l'excès de métal et les restes de laque photosensible. Mais avec tout ceci on ne dispose pas encore des transistors!!! De manière à obtenir dans l'épaisseur du silicium des couches de conductivité différentes, on dope chacune d'entre elles à l'aide d'ions de divers éléments. On injecte par exemple des ions de bore dans le faisceau d'ions qui percute le réseau des cristaux de silicium: ce procédé est appelé implantation ionique; il a lieu dans le vide et à des tensions élevées. Sa précision dépasse notablement celle des procédés par diffusion, permettant ainsi de créer des circuits plus compacts aux signaux plus puissants et aux capacités parasites encore plus faibles. On procède ensuite à l'interconnexion ou à l'isolation des différents composants primaires présents sur la puce. Pour ce faire, on dépose sur la puce plusieurs couches fines de silicium polycristallin, d'oxyde de silicium ou de silicium azoté sous forme gazeuse, procédé baptisé déposition sous vapeur chimique (CVD). On obtient de cette manière un diélectrique dont l'épaisseur ne dépasse pas 15 nm dans le cas de la Méga-puce. On superpose une couche sur l'autre en veillant à ce que les couches métallisées soient isolées l'une de l'autre. Ce processus connaît deux versions: le dépôt sous vide de quartz (la pulvérisation cathodique, procédé quelque peu "dépassé") ou celui préconisé par IBM, où l'on remplace le quartz par du nitrite de silicium, matériau assurant une meilleure protection de la puce contre les impuretés.

Le processus de fabrication touche à sa fin. La galette reçoit une couche protectrice avant que l'on ne procède à la séparation des différentes puces qui sont ensuite testées



avant d'être mises dans leur boîtier.

### Les vérifications

La complexité des procédures de test n'a rien à envier au processus de fabrication en locaux stériles décrit plus haut. Cette sévérité est parfaitement justifiée, lorsque l'on sait qu'une unique particule de poussière par centimètre carré suffit à empêcher le fonctionnement d'une puce complète. Dans le cas de Méga-puce, toute poussière dépassant  $0,5 \mu\text{m}$  dans le plan horizontal, constitue une catastrophe; les choses sont encore plus dramatiques dans le plan vertical (dans l'épaisseur), sachant qu'une particule de  $0,1 \mu\text{m}$  mal placée suffit à produire un court-circuit dans le diélectrique des jonctions de mémoire. Le malheur veut que ces micro-grains de poussière sont 100 fois plus fréquents que les particules de  $0,5 \mu\text{m}$  et qui pis est, invisibles. Le taux de défauts admissibles est très faible; cela revient pratiquement à rechercher un petit pois sur un terrain de football, tâche ardue s'il en est. Tout est source de poussières, l'être humain en particulier, ce qui explique de plus en plus l'homme soit remplacé par le robot dans le processus de production des puces, et cela bien que le degré de pureté de l'air dans un univers de classe 10 soit 100 fois plus élevé que celui rencontré dans une salle d'opération. Les zones de travail sont balisées par un appareillage de mesure chargé de comptabiliser le nombre d'impulsions lumineuses produites par les particules touchées par un faisceau laser. Dans la chaîne de production on inclut des galettes-témoins (monitor wafer) grâce auxquelles

on peut voir à la fin de chaque processus le degré de propreté de chacun des ateliers. Comme nous l'avons indiqué précédemment, les particules de  $0,1 \mu\text{m}$  ne sont pas visibles, ce qui oblige à effectuer des mesures de résistance pour pouvoir les détecter. Dans le but d'augmenter la productivité, on extrait également des galettes une quantité impressionnante de données statistiques. Pour éviter de perdre le moindre espace précieux sur la galette, on utilise même les interstices séparant les différentes puces (intervalles qui seront détruits au cours d'un ultime processus de séparation des puces) pour effectuer des mesures en tous genres; au cours de la fabrication de Méga-puce on ne compte pas moins de 250 tests.

### Contrôle final

Avant d'en arriver à la séparation physique des puces, il faut effectuer le contrôle électrique final. Au cours de ce test, on vérifie les puces deux par deux. Sur chacune d'entre elles viennent se poser 22 pointes de mesure extrêmement fines (ce sont elles que l'on voit sur la **figure 5**) chargées d'établir le contact entre la puce et l'ordinateur de test. Une mesure complète des courants d'alimentation et de fuite, des variations de la tension, de la température et des formes de certaines impulsions donne une image très fiable sur la conformité de chacune des cellules de mémoire. Après ces essais statiques, on effectue des essais dynamiques d'écriture et de lecture de données déterminées dans chacune des cases mémoire. Un faible pourcentage de chaque "fournée" est

**Figure 5. De très fines pointes de test vérifient à une cadence effrénée la qualité des 1 048 576 cellules de mémoire de chaque puce, vérifiées ici deux par deux (Photo: IBM).**

soumis à des essais intensifs au cours desquels on simule, en 30 heures seulement, une durée de vie de 100 000 heures. Si ces essais finaux sont satisfaisants, l'ensemble de la "fournée" est mise sur le marché.

### Qui produit quoi

Aujourd'hui, une bonne douzaine de fabricants de semi-conducteurs sont arrivés à fabriquer des prototypes de mémoires de 1 Mbit et à en produire en volume suffisant pour pouvoir proposer des échantillons. Certains d'entre eux ont même déjà commencé la production de masse, et chez les autres cet événement ne saurait tarder. Dans la plupart des cas, il s'agit de RAM dynamique, mais on a aussi vu de l'EPROM de 1 Mbit. Pour le moment, un seul fabricant a réussi à fabriquer un prototype de RAM statique de 1 Mbit (en technologie CMOS avec une structure de  $1,0 \mu\text{m}$ ) Toshiba. Sur une puce de  $5,99 \text{ mm} \times 13,80 \text{ mm}$ , on a serré 2,2 millions d'éléments et la circuiterie assurant le rafraîchissement automatique. A y regarder de plus près, cette RAM possède en réalité des caractéristiques mixtes, tenant à la fois de la RAM dynamique et de la RAM statique. Elle est dynamique par le fait qu'elle nécessite un rafraîchissement et que chaque cellule de mémoire ne comporte qu'un transistor et un condensateur. On peut cependant lui donner le qualificatif de statique, puisqu'elle ne nécessite pas de circuit de rafraîchissement externe (ce dernier se trouvant sur la puce) et qu'elle dispose d'un bus de 8 bits. C'est la raison pour laquelle Toshiba appelle ce type de RAM de la VSRAM (Ram Virtuellement

Statique); avec son temps d'accès de 62 ns, elle est extrêmement rapide.

Dans le cas d'une RAM dynamique, le circuit de rafraîchissement évoqué plus haut est indispensable; entre temps, Monolithic Memories propose deux circuits de rafraîchissement LSI (673103 et 673104) capables de contrôler plusieurs RAM dynamiques ayant des temps d'accès inférieurs à 150 ns.

Pour l'instant il existe déjà des études très avancées de production de DRAM de 4 Mbits (Siemens, projet Mega et Hitachi); Philips pour sa part on travaille d'arrache-pied au prototype d'une SRAM de 1 Mbit que l'on espère pouvoir produire en série en 1989. Dans les labos de NEC et de Texas Instruments tournent déjà des prototypes de DRAM de 4 Mbits.

Pour avoir un aperçu de la situation actuelle sur le marché des mémoires de 1 Mbit, les fameuses Méga-puces, un petit tour d'horizon des fabricants par ordre alphabétique:

## AT & T

Début des préparatifs de développement d'une DRAM de 1 Mbit: 1984; prototype/échantillon: 1985; production en série: 1986. Cette DRAM existe en version  $1\text{ M} \times 1$  ou  $256\text{ K} \times 4$ , technologie CMOS avec structures de  $1,0\ \mu\text{m}$ .

## Fujitsu

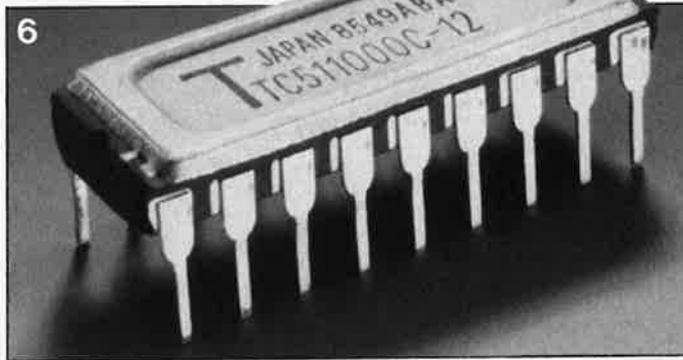
A développé une DRAM de 1 Mbit (NMOS) qu'elle fabrique en série.

## Hitachi

La fabrication en masse est lancée et tourne à plein régime. La DRAM existe en version  $1\text{ M} \times 1$  ou  $256\text{ K} \times 4$  (CMOS,  $1,3\ \mu\text{m}$ ). Hitachi fabrique également une EPROM de 1 Mbit en version  $128\text{ K} \times 8$  ou  $64\text{ K} \times 16$ .

## IBM

Depuis avril 1986, IBM fabrique une DRAM de 1 Mbit (FET,  $1,0\ \mu\text{m}$ ). Pour l'instant, les circuits fabriqués servent uniquement à peupler les cartes des ordinateurs fabriqués par IBM soi-même.



## Intel

Produit une EPROM de 1 Mbit (HMOS-II-E,  $1,4\ \mu\text{m}$ ) organisée en  $128\text{ K} \times 8$ .

## Matsushita

Fabrique une DRAM de 1 Mbit (NMOS).

## Mitsubishi

Produit également une DRAM de 1 Mbit (NMOS).

## NEC

Début des préparatifs de développement: 1983; premiers échantillons: automne 1985; production en série d'une DRAM de 1 Mbit: été 1986. Il existe des DRAM de 1 Mbit (NMOS et CMOS,  $1,0\ \mu\text{m}$ ) organisées soit en  $1\text{ M} \times 1$ , soit en  $256\text{ K} \times 4$ . NEC propose en outre une EPROM de 1 Mbit (CMOS  $1,5\ \mu\text{m}$ ) produite en série depuis octobre 1985; elle est organisée soit en  $128\text{ K} \times 8$  soit en  $64\text{ K} \times 16$ .

## Okidata

Produit une DRAM de 1 Mbit (NMOS).

## Philips

Dans le cadre de son Mega-projet, cette société développe une EPROM de 1 Mbit dont les premiers échantillons (CMOS,  $1,0\ \mu\text{m}$ ) devraient être disponibles début 1988. Fin 1988, on espère également disposer des premiers échantillons d'une SRAM de 1 Mbit.

## SGS

Partenaire de Thomson Semiconducteurs, SGS a signé un accord dans le cadre du plan Euréka pour développement de mémoires de 4 et 16 mégabits. N'est pas encore dans la course de la mémoire de 1 Mbit. Pour

les caractéristiques des mémoires de 4 et 16 Mbit, voir Thomson Semiconducteurs.

## Siemens

Partenaire de Philips dans le Mega-projet, Siemens s'est attaqué à la DRAM de 1 Mbit et à celle de 4 Mbits. Les premiers échantillons ne devraient pas tarder à faire leur apparition, la production de masse devant débuter en fin de cette année. (CMOS,  $1,2\ \mu\text{m}$ ) en version  $1\text{ M} \times 1$  et  $256\text{ K} \times 4$ . Il est prévu d'en proposer une version CMS.

## Texas Instruments

Planche depuis 1984 sur la DRAM de 1 Mbit. Premiers prototypes en début 1986, production en série prévue pour le début de cette année. (CMOS,  $1,0\ \mu\text{m}$ ) version CMS possible. Cette année encore présérie d'une EPROM de 1 Mbit ( $1,0\ \mu\text{m}$ ) organisée en  $128\text{ K} \times 8$  ou  $64\text{ K} \times 16$ .

## Thomson Semiconducteurs

Il y a quatre mois à peine, Thomson a eu le feu vert pour lancer le développement d'une EPROM de 4 mégabits CMOS  $0,8\ \mu\text{m}$ . Le circuit devrait être prêts dans trois ans environ. Il sera suivi par une EPROM 16 mégabits CMOS  $0,5\ \mu\text{m}$ , dans les deux années suivantes. Pour le moment, Thomson dispose d'une mémoire de 1 Mbit en préproduction.

## Toshiba

Le leader du peloton des fabricants des méga-puces. Dès novembre 1985, production en série d'une DRAM de 1 Mbit (CMOS,  $1,2\ \mu\text{m}$ ), existe aussi en version CMS. Depuis juillet 1986, échantillons d'une EPROM CMOS High Speed

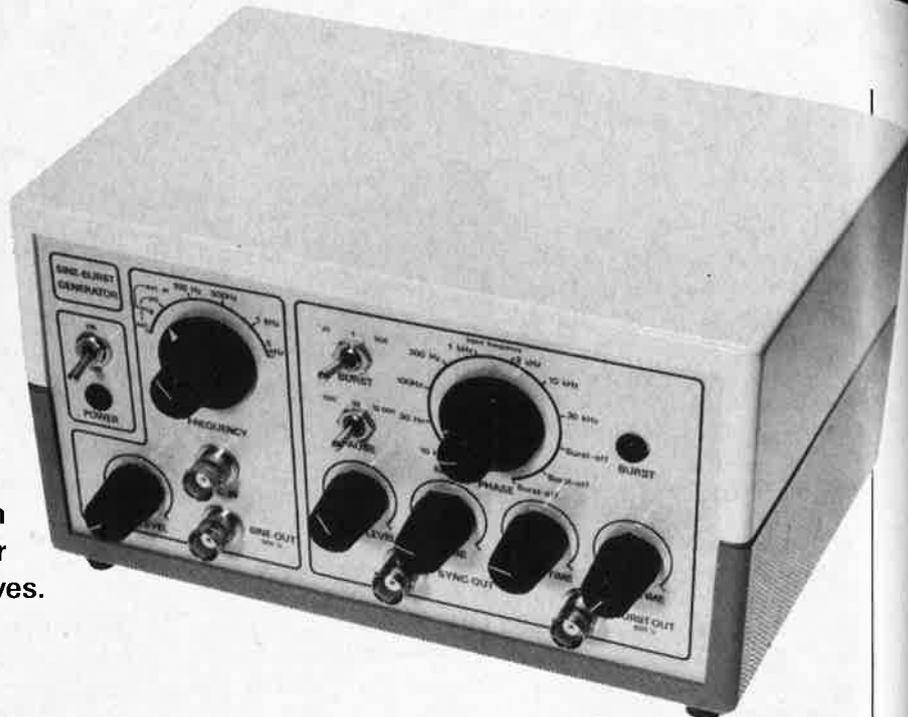
**Figure 6. Cette mémoire de 1 Mbit est vendue à un prix avoisinant les 35 \$US. Il est plus que probable qu'avec la multiplication des sources, les prix de vente chutent rapidement dans les prochains mois (Photo: Digital Service Munich).**

dont la production en série devrait commencer en début de cette année 1987. Comme indiqué précédemment, il existe déjà un prototype de SRAM de 1 Mbit dont on ne devrait pas tarder à démarrer la production en masse.

Les DRAM de 4 Mbits et les SRAM de 1 Mbit représentent le summum d'une technologie. Une intégration plus importante exige le passage aux structures de  $0,7\ \mu\text{m}$ , qu'il n'est plus possible de réaliser à l'aide des procédés optiques laser classiques. On pense pour cette raison à la lithographie à rayons X, procédé qui a déjà permis de positionner des masques de fabrication avec une précision de  $0,02\ \mu\text{m}$ . L'un des moteurs derrière ces développements est Siemens. Il semblerait cependant que l'on ait atteint les limites d'une technologie sachant que les structures concernées sont invisibles et exigent une précision de positionnement de 20 millièmes de millimètre, chiffre qui ne dit plus grand chose.

Et paraphrasant Galilée, on pourrait dire: Et pourtant ça marche!!!, la preuve en est tout simplement que l'on trouve aujourd'hui les premières DRAM de 1 Mbit sur le marché. Baptisées TC511000C-10 et TC511000C-12, (temps d'accès de 100 et 120 ns respectivement), elles coûtent entre 30 et 40 \$US (soit 250 FF; en RFA ce type de circuit se vend moins de 100 DM) et arrivent en boîtier DIL à 18 broches. Elles sont contrôlées de manière similaire aux DRAM de 256 K et se contentent d'une unique tension d'alimentation de 5 V. **■**

Pour faire des mesures de distorsion, il faut un générateur de sinus stable et lui-même exempt le plus possible de distorsion. En voici un conçu spécialement pour les amateurs, et que nous compléterons le mois prochain par un générateur de salves.



# générateur spot sinus

M. Weigl

4 fréquences fixes et précises; distorsion de 0,008%

Par *spot sinus* on désigne une sinusoïde à fréquence fixe: donc la fréquence de notre générateur n'est pas variable. D'ailleurs, la réalisation d'un

générateur sinus à fréquence variable mais extrêmement stable et exempt de distorsion, n'est pas à la portée des moyens dont dispose un ama-

teur (*remarque: si vous êtes en mesure de nous prouver le contraire, faites-le!*).

Les caractéristiques de notre appareil sont alléchantes. Et pourtant celui-ci ne comporte que des composants résolument ordinaires. Tant mieux!

ment de choisir une source extérieure. C'est au contact commun de S4a que l'on connectera le générateur de salves que nous vous ferons découvrir le mois prochain.

On remarquera, à gauche de la figure 1, une sortie "diapason électronique" fournissant un signal de 440 Hz très précis. Pour obtenir cette fréquence, on divise le signal de 250 kHz par 8, puis par 71. La conversion carré—triangle—sinus se fait comme pour les autres signaux.

## Du carré au sinus

Oui, nous allons passer d'un signal carré à un signal triangulaire par intégration, et de là à un signal sinusoïdal par filtrage. La figure 1 donne une vue d'ensemble du principe et de son application dans le générateur. Le signal de l'oscillateur à quartz de 4 MHz est divisé par 16, ce qui donne 250 kHz. Ensuite, une division par 25 puis par 2 nous donne la première de nos fréquences de sortie: 5 kHz. Les trois autres fréquences sont obtenues par division du signal de 10 kHz par 10 (1 kHz), puis division du signal de 1 kHz par 2 (500 Hz) et enfin par division du signal de 1 kHz par 10 (100 Hz).

Les convertisseurs carré—triangle comportent 4 réseaux RC. Les signaux triangulaires sont filtrés par des circuits passe-bas actifs. Le choix entre les 4 fréquences de sortie est effectué à l'aide de S4a, lequel commutateur permet égale-

## De la logique à l'analogique

Le schéma de la figure 2 ne comporte qu'une partie des modules regroupés sur la figure 1. Le compteur binaire IC1 comporte aussi un oscillateur à quartz; on en tire d'une part le signal de 250 kHz à partir duquel seront obtenus les signaux de sortie à fréquence fixe, et d'autre part la fréquence que l'on divisera par 71 pour obtenir le "diapason électronique". Le signal de 250 kHz est divisé par 25 par le compteur binaire IC2. Ce diviseur peu ordinaire est obtenu par la combinaison des sorties Q1, Q4 et Q5 dans l'opérateur ET N1. Dès que la sortie Q5 passe au niveau haut,

### Caractéristiques des filtres LP1...LP4

Type	Passe-bas Butterworth du 8 <sup>ème</sup> ordre à contre-réaction multiple
Fréquence de coupure:	5 kHz (LP1) 1 kHz (LP2) 500 Hz (LP3) 100 Hz (LP4)
Coefficient:	A1 = 1,9616 A2 = 1,6629 A3 = 1,1111 A4 = 0,3902 B1...B4 = 1
Gain global	$A_G = \prod_{i=1}^4 A_i = (A_0)^4 = 1 \text{ (} f_{\text{test}} \ll f_c \text{)}$
Gain d'un étage	$A_0 = -1 \text{ (} f_{\text{test}} \ll f_c \text{)}$

Calcul de la valeur des composants (voir liste des composants de la fig. 5):

$$R1i = \frac{R2i}{-A_{0i}}$$

$$R2i = \frac{A_i \cdot C2i - \sqrt{A_i^2 \cdot C2i^2 - 4 \cdot C1i \cdot C2i \cdot Bi (1 - A_{0i})}}{4 \cdot \pi \cdot f_0 \cdot C1i \cdot C2i}$$

$$R3i = \frac{Bi}{4 \cdot \pi^2 \cdot f_0^2 \cdot C1i \cdot C2i \cdot R2i}$$

$$\frac{C2i}{C1i} \geq \frac{4 \cdot Bi (1 - A_{0i})}{A_i^2}$$

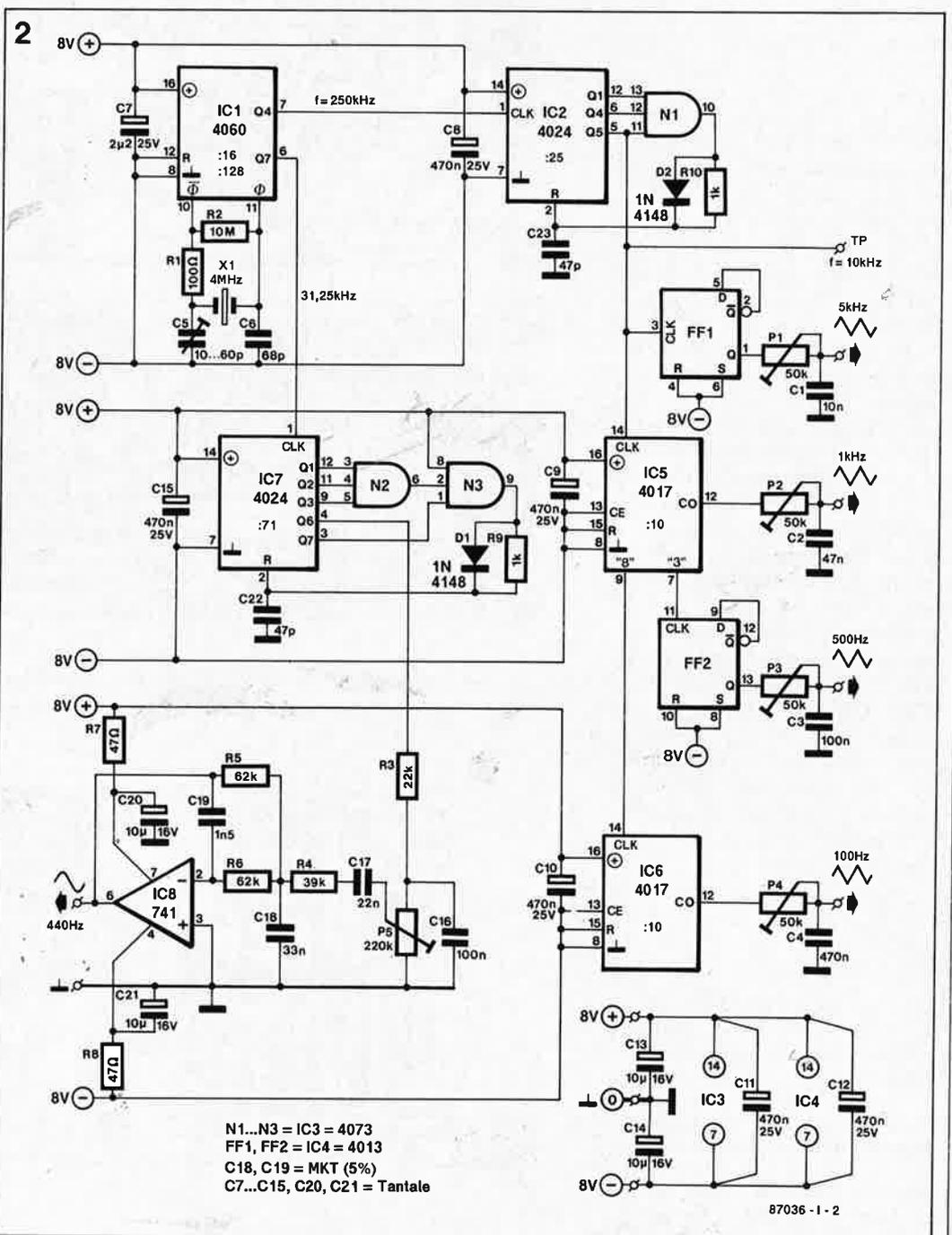
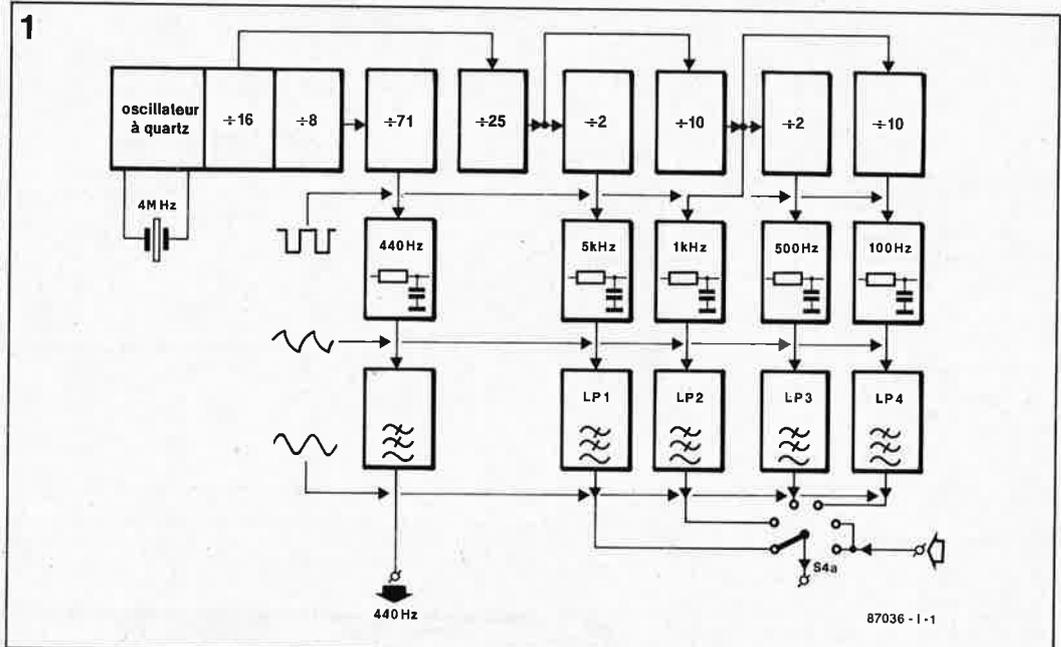
la sortie de N1 remet IC2 à zéro. La fréquence du signal sur Q5 est de 10 kHz (rapport cyclique asymétrique); elle apparaît sur la sortie TP. La bascule FF1 nous donne la première de nos fréquences fixes sous forme d'un signal carré symétrique de 5 kHz. La conversion carré-triangle est effectuée par le réseau intégrateur P1/C1 dont la constante de temps (variable à l'aide de P1) doit être égale à la durée de la période de la fréquence fixe (ici 200  $\mu$ s). Ce changement de forme d'onde se traduit par une réduction de l'amplitude du signal à 63 % de sa valeur initiale. Pour régler les potentiomètres de sortie, il suffira donc de mesurer la valeur de crête de la tension triangulaire.

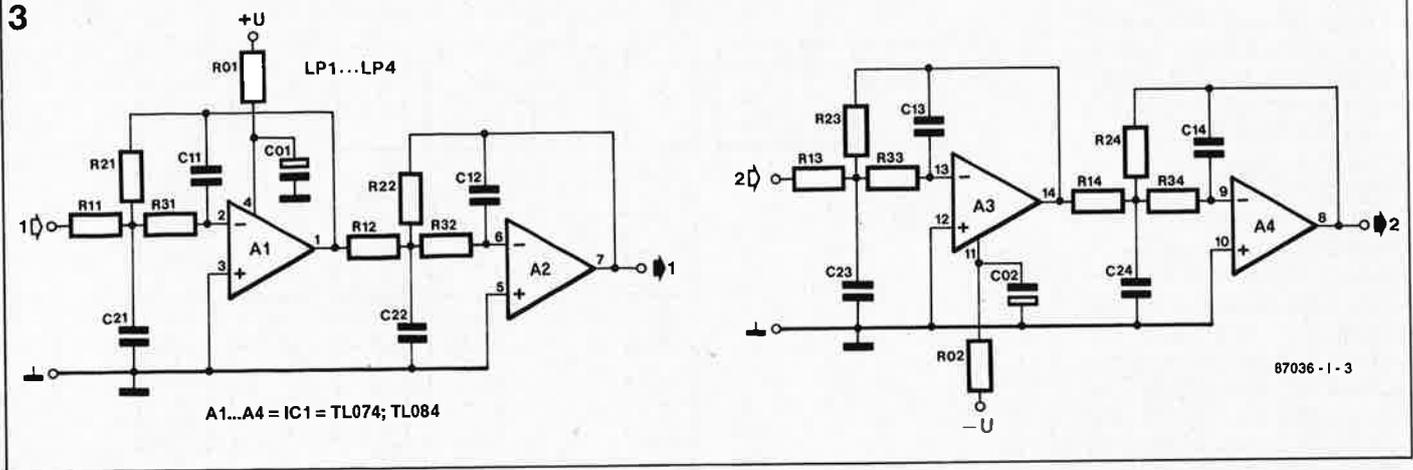
Le compteur décimal IC5 divise le signal de 10 kHz par 10: la fréquence triangulaire fixe de 1 kHz est obtenue après intégration par P2 et C2. Les fréquences fixes de 500 Hz et 100 Hz sont obtenues grâce à FF2 et IC6, et aux intégrateurs P3/C3 et P4/C4.

Le facteur de division de 71 est obtenu par une combinaison habile des sorties Q1, Q2, Q3, Q6 et Q7 d'IC7, et des opérateurs ET N2 et N3. Le signal carré de 440 Hz apparaît sur la sortie Q6. Le réseau passe-bas R3/C16 le transforme en onde triangulaire dont P5 permet de réduire l'amplitude. Le circuit autour de IC8 est un filtre passe-bas actif du 2<sup>ème</sup> ordre à contre-réaction multiple, dont la fréquence de coupure est de 440 Hz. La formule de calcul d'un tel filtre apparaît dans l'encadré intitulé "caractéristiques techniques LP1...LP4". Le signal issu de la broche 6 d'IC8 est très pur et convient bien comme signal diapason pour accorder des instruments de musique. Lorsque l'on établit une liaison entre cette sortie et un (pré-)amplificateur, il faut, dans certains cas, intercaler un condensateur de couplage.

**Figure 1. Les signaux sinusoïdaux sont obtenus par filtrage passe-bas de signaux carrés (oscillateur à quartz) intégrés.**

**Figure 2. Le circuit du générateur de fréquences fixes, sans les filtres.**





### Filtres actifs

Notre générateur comporte en tout 5 filtres passe-bas. Le module de base est un filtre passe-bas du 2ème ordre, dont l'empilation nous donne un filtre du 8ème ordre pour LP1...LP4. C'est ce que montre la **figure 3**: un module de base comporte par exemple A1, R11, R21, R31, C11 et C21. Il s'agit de filtres passe-bas actifs à contre-réaction multiple. L'encadré déjà cité donne les formules de calcul de ces filtres, où il suffit de remplacer la lettre "i" par l'un des chiffres 1...4. Les coefficients Ai et Bi ont été déterminés de manière à obtenir une caractéristique Butterworth.

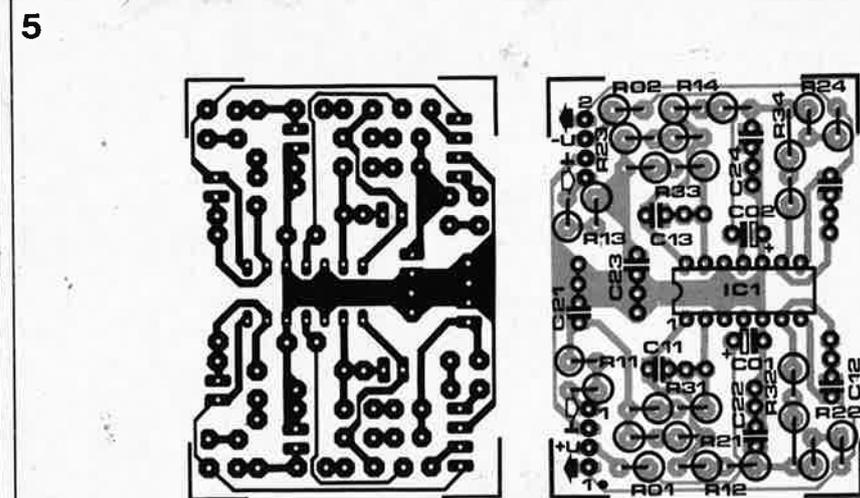
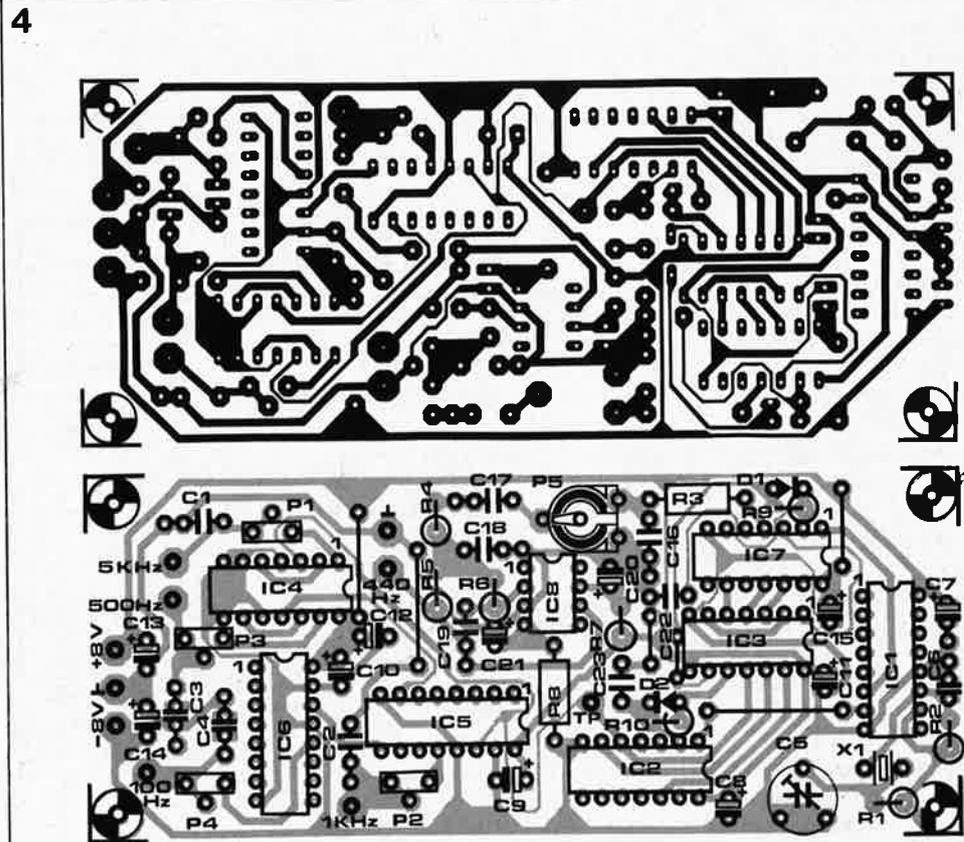
Sachant qu'il est plus facile de trouver des résistances à 1 % que des condensateurs à tolérance aussi faible, nous sommes partis de valeurs de condensateurs normalisées pour aboutir à des valeurs de résistances "tordues", plutôt que l'inverse. Ces valeurs bizarres seront obtenues par la mise en série de deux résistances (voir la liste des composants).

Les caractéristiques des filtres sont relativement insensibles aux tolérances des composants. C'est pourquoi on peut affirmer que le montage n'est pas difficile.

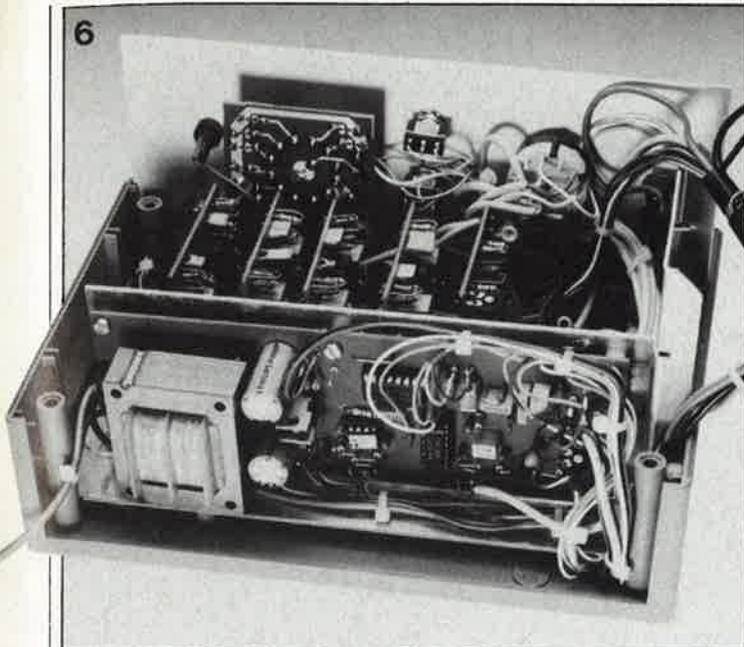
**Figure 3. Filtre passe-bas actif Butterworth du 8ème ordre (lorsque la sortie 1 est reliée à l'entrée 2!).**

**Figure 4. Etude de circuit imprimé pour le générateur.**

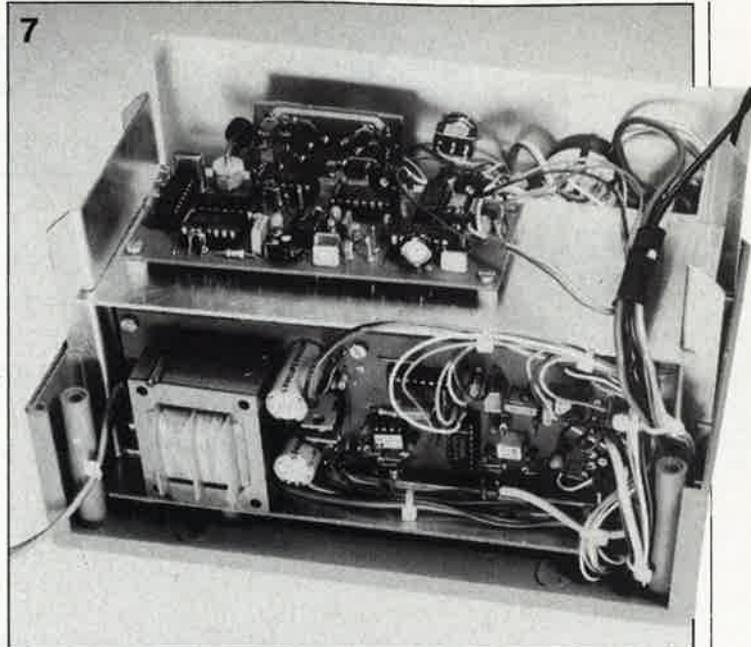
**Figure 5 Etude de circuit imprimé pour le filtre (à réaliser en 5 exemplaires).**



6



7



## Liste des composants (figure 4)

## Résistances:

R1 = 100  $\Omega$   
 R2 = 10 M  
 R3 = 22 k  
 R4 = 39 k  
 R5, R6 = 62 k  
 R7, R8 = 47  $\Omega$   
 R9, R10 = 1 k  
 P1...P4 = 50 k aj. (vertical)  
 P5 = 220 k aj.

## Condensateurs:

C1 = 10 n  
 C2 = 47 n  
 C3, C16 = 100 n  
 C4 = 470 n  
 C5 = 10...60 p aj.  
 C6 = 68 p  
 C7 = 2 $\mu$ /25 V  
 C8...C12, C15 = 470 n/25 V  
 (tantale)  
 C13, C14, C20, C21 = 10  $\mu$ /16 V  
 (tantale)  
 C17 = 22 n  
 C18 = 33 n  
 C19 = 1n5  
 C22, C23 = 47 p

## Semi-conducteurs:

D1, D2 = 1N4148  
 IC1 = 4060  
 IC2, IC7 = 4024  
 IC3 = 4073  
 IC4 = 4013  
 IC5, IC6 = 4017  
 IC8 = 741

## Divers:

X1 = quartz 4 MHz

## Liste des composants (figure 5)

## Filtre LP1

## Résistances (1 %):

R01, R02 = 10  $\Omega$  (5 %)  
 R11, R21 = 118k7 (110 k + 9k1)  
 R12, R22 = 89k86 (47 k + 43 k)

R13, R23 = 138k5 (130 k + 8k2)  
 R14, R24 = 22k35 (22 k + 360  $\Omega$ )  
 R31 = 82k57 (82 k)  
 R32 = 75k37 (75 k)  
 R33 = 107k6 (100 k + 7k5)  
 R34 = 30k23 (30 k)

## Condensateurs (film):

C01, C02 = 22  $\mu$ /16 V (tantale)  
 C11, C12 = 220 p  
 C13 = 100 p  
 C14 = 150 p  
 C21 = 470 p  
 C22, C23 = 680 p  
 C24 = 10 n

## Semi-conducteurs:

IC1 = TL074, TL084

## Filtre LP2

## Résistances (1 %):

R01, R02 = 10  $\Omega$  (5 %)  
 R11, R21 = 119k5 (120 k)  
 R12, R22 = 63k79 (62 k + 1k8)  
 R13, R23 = 69k24 (68 k + 1k2)  
 R14, R24 = 50k78 (51 k)  
 R31 = 96k35 (91 k + 5k1)  
 R32 = 56k32 (56 k)  
 R33 = 53k8 (47 k + 6k8)  
 R34 = 68k7 (68 k + 680  $\Omega$ )

## Condensateurs (film):

C01, C02 = 22  $\mu$ /16 V (tantale)  
 C11, C13 = 1 n  
 C12 = 1n5  
 C14 = 330 p  
 C21 = 2n2  
 C22 = 4n7  
 C23 = 6n8  
 C24 = 22 n

## Semi-conducteurs:

IC1 = TL074, TL084

## Filtre LP3

## Résistances (1 %):

R01, R02 = 10  $\Omega$  (5 %)

R11, R21 = 118k7 (110 k + 9k1)  
 R12, R22 = 127k6 (120 k + 7k5)  
 R13, R23 = 138k5 (130 k + 8k2)  
 R14, R24 = 46k6 (47 k)  
 R31 = 82k57 (82 k)  
 R32 = 112k6 (110 k + 2k7)  
 R33 = 107k6 (100 k + 7k5)  
 R34 = 68k02 (68 k)

## Condensateurs (film):

C01, C02 = 22  $\mu$ /16 V (tantale)  
 C11 = 2n2  
 C12 = 1n5  
 C13 = 1 n  
 C14 = 680 p  
 C21, C22 = 4n7  
 C23 = 6n8  
 C24 = 47 n

## Semi-conducteurs:

IC1 = TL074, TL084

## Filtre LP4

## Résistances (1 %):

R01, R02 = 10  $\Omega$  (5 %)  
 R11, R21 = 119k5 (120 k)  
 R12, R22 = 63k79 (62 k + 1k8)  
 R13, R23 = 97k53 (91 k + 6k8)  
 R14, R24 = 50k78 (51 k)  
 R31 = 96k35 (91 k + 5k1)  
 R32 = 56k32 (56 k)  
 R33 = 81k26 (82 k)  
 R34 = 68k7 (68 k + 680  $\Omega$ )

## Condensateurs (film):

C01, C02 = 22  $\mu$ /16 V (tantale)  
 C11 = 10 n  
 C12 = 15 n  
 C13 = 6n8  
 C14 = 3n3  
 C21 = 22 n  
 C22, C23 = 47 n  
 C24 = 220 n

## Semi-conducteurs:

IC1 = TL074, TL084

**Figures 6 et 7. Les circuits que vous ne pouvez pas encore identifier sur ces deux photos de l'un de nos prototypes en cours de câblage, sont ceux du générateur de salves qui sera décrit le mois prochain. A gauche, on reconnaît néanmoins les 5 filtres, et en haut à droite, le générateur sinus. Dans l'article du mois prochain, vous trouverez aussi un plan de câblage détaillé, ainsi que le dessin de la face avant.**

## Construction

Les figures 4 et 5 donnent le dessin de deux circuits imprimés que nous avons mis au point pour vous, mais qui ne seront pas disponibles comme platines. A vos sachets de perchlore! Le circuit de la figure 5 devra être réalisé en quatre exemplaires. Veuillez suivre scrupuleusement les indications de la liste des composants, sans quoi les caractéristiques des filtres seront faussées.

Pour régler C5, il faut disposer Le mois prochain, nous vous présenterons le module générateur de salves, l'alimentation et la réalisation d'ensemble. A bientôt!

## Alimentation pour tube laser

En réponse à plusieurs coups de téléphone demandant où trouver un transformateur 220 V/1 300 V, 14 VA, voici une adresse:  
**BOBINELEC**  
 144, rue de la Ganzau,  
 67100 STRASBOURG  
 tél. 88.39.09.14 où ce transformateur est disponible au prix de 120 FF TTC franco.

# extensions MSX (5)

## programmeur d'EPROM

(2ème partie)

Pour fonctionner, notre programmeur ne pouvait se passer de logiciel. Celui-ci a pris la forme d'une EPROM remplie de code machine pour Z80 dont l'exécution se traduit par l'affichage d'un menu déroulant très complet associé à plusieurs pages d'informations; il comporte en outre des sous-programmes de test, d'affichage de messages d'informations relatifs à l'état de l'EPROM, et, cela va de soi, de (nombreux) messages d'erreurs extrêmement utiles lorsque les choses "tournent au vinaigre".

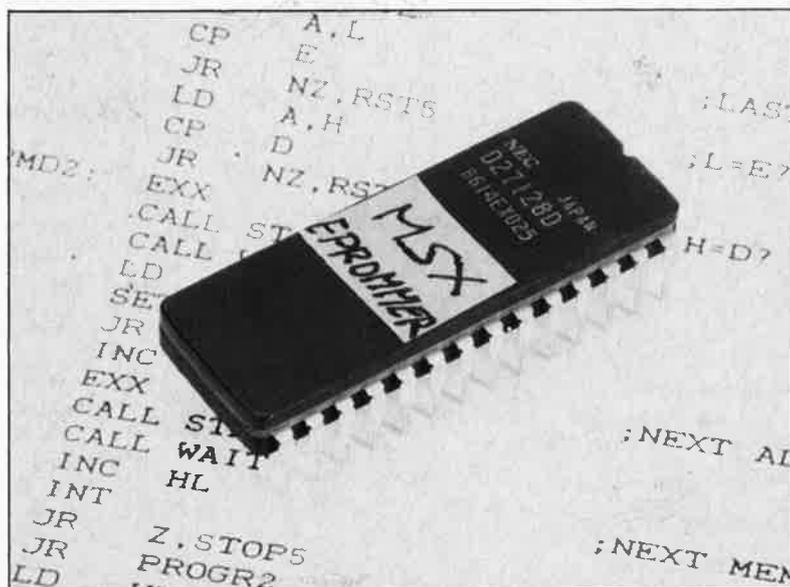
Après avoir consacré l'article du mois dernier au matériel du programmeur d'EPROM pour MSX, nous allons voir aujourd'hui comment l'ordinateur s'y prend pour tenir tout ce petit monde bien en main.

Au cours de ces dix dernières années, la croissance de la capacité des EPROM a suivi une courbe exponentielle. Si en 1980, on acceptait d'attendre une minute avant que ne soit terminée la programmation d'une 2708, deux minutes dans le cas de celle d'une 2716 (1 an et demi plus tard!), et quatre pour celle d'une 2732, il ne saurait être question en 1987 de perdre une demi-heure pour une 27256, voire une heure pour une 27512, deux types d'EPROM devenus presque communs. Il fallait donc trouver une nouvelle technique de programmation; ce qui fut fait; on en baptisa l'algorithme "intelligent programming", que nous avons évoqué dans l'article du mois dernier. Mais l'intelligent programming, qu'est-ce que c'est?

### L'algorithme de programmation intelligente

A l'époque des balbutiements de la micro-informatique, on considérait que pour programmer une EPROM il fallait 50 ms par octet. A cette époque-là, personne ne voyait d'inconvénient à attendre 60 secondes pour la programmation d'une 2708. Et puis, 120 secondes, ce n'est ni plus ni moins que le temps nécessaire pour apprécier un café, qui un rafraîchissement, aussi les esprits ne s'échauffèrent-ils pas trop lors de l'arrivée de la 2716. Cependant lorsque vint la 2732, certains trouvèrent le temps bien long... et d'autres se rebiffèrent. 4 minutes de programmation, cela commençait à bien faire; en effet, si l'on poursuivait à ce rythme d'escargot, on ne serait bientôt (5 ans plus tard) plus capable de programmer en tout et pour tout qu'une demi-douzaine d'EPROM (de 128 Koctets) par tour de cadran d'horloge.

Cela ne pouvait pas durer, il fallait faire quelque chose. Intel, Fujitsu, National Semiconductor et d'autres fabricants d'EPROM imaginèrent différentes versions d'un algorithme de programmation intelligent grâce auquel on pourrait accélérer le processus de chargement des données. Comme le suggère son appellation, cette méthode repose sur l'emploi d'un microprocesseur, au lieu de compteurs/temporisateurs à période fixe pour la génération des impulsions de programmation. L'ordinogramme du **tableau 4** montre que le principe de l'algorithme de programmation intelligente réside dans le passage de  $V_{cc}$  de +5 V à +6 V et surtout dans la longueur **variable** du cycle de programmation. La boucle de programmation et de vérification n'est quittée que lorsque l'une des deux conditions suivantes est remplie: soit l'octet est programmé convenablement, soit il ne l'est pas encore correctement après un cycle de 25 impulsions. Comme il suffit souvent d'un nombre relativement faible d'impulsions pour obtenir la programmation stable d'un octet à une adresse donnée, la valeur de la variable  $x$  est faible. Après ce nombre variable d'impulsions préliminaires, une impulsion supplémentaire de  $3x$  ms garantit une programmation définitive de la donnée dans l'EPROM. Voyons à l'aide d'un exemple comment fonctionne cet algorithme: Supposons qu'il faille 9 impulsions pour obtenir la programmation (préliminaire) correcte d'un octet dans l'EPROM. La durée totale du cycle de programmation définitive sera donc de:  $(9 \times 1) + (3 \times 9)$  soit 36 ms. La **figure 8** montre que dans certains cas, le cycle de programmation peut s'allonger considérablement. En fait, la programmation intelligente n'est



pas nécessairement plus rapide qu'une programmation normale (50 ms), qu'une programmation rapide en mode 1 (20 ms) ou qu'une programmation rapide en mode 2 (10 ms), sachant que dans le pire des cas, la durée d'un cycle peut atteindre  $25 + (3 \times 25)$  soit 100 ms. En pratique, vous aurez vite fait de découvrir qu'une EPROM neuve de technologie récente se contente bien souvent de la durée minimale de 4 ms pour être programmée correctement et cela de manière fiable. Il suffit ainsi de 2 minutes environ pour programmer une 27128 (32 K  $\times$  8).

Les techniques de programmation intelligente préconisées par Intel (*intelligent programming*, sic) et Fujitsu (Quick Pro™) ne diffèrent que très peu par la durée de l'impulsion de programmation, le nombre d'itérations effectuées avant que l'EPROM ne soit rejetée comme défectueuse et le facteur de multiplication des impulsions. L'algorithme de National Semiconductor repose sur des impulsions de 0,5 ms, un nombre maximal d'itérations de 20, l'absence de facteur de multiplication et un niveau de tension de programmation  $V_{pp}$  de 13 V au lieu des 12,5 V habituels. Le programmeur d'EPROM pour ordinateur MSX que nous vous proposons ne respecte pas au pied de la lettre l'algorithme de National Semiconductor, ce qui ne l'empêche pas cependant de donner d'excellents résultats avec les EPROM de ce fabricant.

Comme on pouvait s'y attendre, la chronologie des cycles de programmation repose sur des interruptions; elle est commandée conjointement par l'unité centrale (CPU) de l'ordinateur et le compteur/temporisateur (CTC) de la **cartouche timer + interface d'E/S**. Le programme de commande s'arrange pour que le temporisateur T2 du CTC fournisse le nombre d'impulsions nécessaires à la programmation correcte d'un octet à l'adresse prévue en EPROM. Les itérations et le facteur de multiplication respectent les données de l'ordinogramme du tableau 4. Des essais intensifs et exhaustifs ont prouvé que l'algorithme adopté donne des résultats satisfaisants avec l'immense majorité des EPROM aptes à une programmation intelligente.

Bien que cela n'apparaisse pas explicitement sur l'ordinogramme, le logiciel de commande et le CTC attendent, avant de permettre l'écriture, que la donnée à programmer dans l'EPROM (les signaux présents sur les lignes de données en fait) et ceux des lignes d'adresses correspondantes soient stables. C'est la raison pour laquelle le temporisateur T0 du

CTC génère des retards de 4  $\mu$ s, déjà mentionnés le mois dernier.

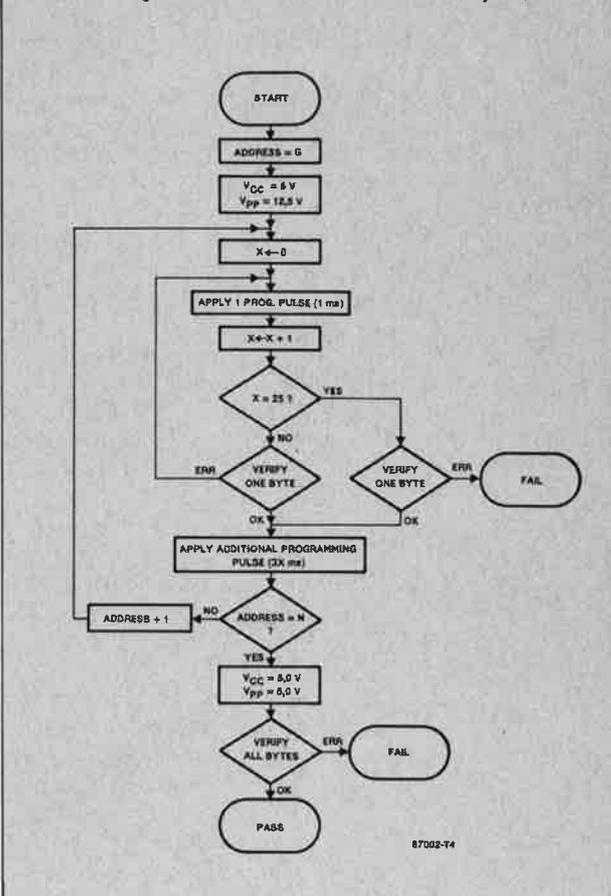
## Description du programme

Un ordinateur répondant aux normes MSX peut posséder jusqu'à 4 connecteurs primaires numérotés 0, 1, 2 et 3; la capacité de mémoire de chacun d'entre eux est de 64 Koctets subdivisés en 4 pages de 16 Koctets. Il est possible de procéder à l'extension d'un connecteur en le dotant de 4 sous-connecteurs numérotés X-0, X-1, X-2 et X-3. Théoriquement, on disposerait ainsi de 16 connecteurs identifiés par les numéros 0-0 à 3-3 inclu.

Le Z80(A) est un microprocesseur à 8 bits; il est donc en mesure d'adresser une zone de mémoire de 64 Koctets, soit 4 pages de 16 Koctets (qui peuvent être réparties librement entre les connecteurs (étendus ou pas). Le système peut fonctionner avec par exemple la page 0 du connecteur 0, la page 1 du connecteur 2 et les pages 2 et 3 du connecteur 3-2. Dans ces conditions, les adresses absolues sont: page 0 = 0000-3FFF; page 1 = 4000-7FFF; page 2 = 8000-BFFF; page 3 = C000-FFFF.

A l'aide d'instructions système particulières, dans le détail desquelles nous n'entrerons pas ici, il est possible de changer de page, ou de mettre l'une ou l'autre d'entre elles en ou hors-fonction. En règle générale, la page 0 est réservée au BIOS (*Basic Input/Output System*) MSX; la page 3 est réservée à la pile (*stack*), à la zone brouillon (*scratch*), à la table des variables et au tampon du clavier (*keyboard buffer*) entre autres. Lors de la mise sous tension, un ordinateur MSX examine toujours les pages 1 et 2 de ses différents connecteurs pour essayer d'y détecter la présence de programmes résidents en (E)PROM, ceux-ci étant immédiatement exécutés s'il découvre un code d'identification spécifique dans les 16 premiers emplacements de mémoire. Sinon, c'est la ROM BASIC de la page 1 qui est validée, et l'ordinateur démarre (*boot*) conformément aux instructions de celle-ci. Pour vous éviter de devoir taper des Kilos de données à la main, nous avons mis le logiciel de commande du programmeur d'EPROM dans... (quoi de plus approprié)... une EPROM du type 27128 (16 Koctets), placée dans le support pour EPROM de la **cartouche universelle** décrite dans le numéro 92 d'Elektor (février 1986, page 56 et suivantes). Ceci fait, il reste à interconnecter les différents sous-en-

Tableau 4. Programmation d'EPROM interactive (Fujitsu).



sembles évoqués le mois dernier pour obtenir un système fonctionnel, nous y reviendrons dans l'un des prochains paragraphes.

Dès la mise sous tension de l'ordinateur, le logiciel de gestion du programme est lancé à partir de la page 2. Après exécution des sous-programmes d'initialisation indispensables, le programme se charge de découvrir quel connecteur possède de la RAM en page 1 et 2, pour l'utiliser comme zone de données pour l'EPROM (taille maximale 32 Koctets, 4000-BFFF). Il se recopie ensuite partiellement dans la zone de RAM la plus élevée possible en page 3, c'est-à-dire qu'il s'insère entre la pile et les blocs du brouillon et de la table des variables. Ces préparatifs terminés, le logiciel rend le contrôle à la procédure de lancement exécutée normalement par l'ordinateur, ce qui signifie que dans la plupart des cas on retourne dans l'interpréteur BASIC.

On peut alors lancer l'exécution du logiciel de l'EPROM en entrant **CALL EPROMx**, instruction dans laquelle **x** correspond au numéro de la cartouche convenable 0, 1, 2 ou 3. Une fois appelé, le programme sélectionne automatiquement le(s) connecteur(s) convenable(s) pour le tampon de RAM et à l'aide des sous-programmes de la page 3, il revient à son point de départ. L'utilisateur ne remarque rien de ces allées et

**Tableau 4. Le but de la programmation intelligente est d'appliquer le nombre minimum d'impulsions strictement nécessaire pour obtenir la programmation correcte d'un octet.**

Figure 8. Cet oscillogramme prouve qu'il peut se faire qu'une adresse nécessite un nombre d'impulsions de programmation plus important avant d'être programmée convenablement. Courbe du haut: ligne d'adresse AO, courbe du bas (8 x 1) + 24 ms pour le premier octet, (1 x 1) + 3 ms pour le second et le troisième.

venues entre la RAM et les sous-programmes résidant en EPROM. Le logiciel est conçu pour fonctionner avec tout ordinateur MSX disposant d'un minimum de 64 Koctets de RAM. Le logiciel utilise intensément l'adressage vectorisé et toutes les entrées/sorties du clavier et de l'écran passent par le BIOS en page 0.

Pour s'assurer que certaines données en provenance de (ou destinées à) l'EPROM ne risquent pas, lors de leur écriture, de détruire la pile du système, ou, avec des conséquences tout aussi catastrophiques, une portion du programme de commande en RAM, il vous est recommandé de vérifier qu'il reste suffisamment de place pour vos données en entrant, après avoir exécuté une première fois l'instruction **CALL EPROM x** et être retourné en BASIC, l'instruction suivante:

**PRINT HEX\$(FRE(0) + &H8000).**

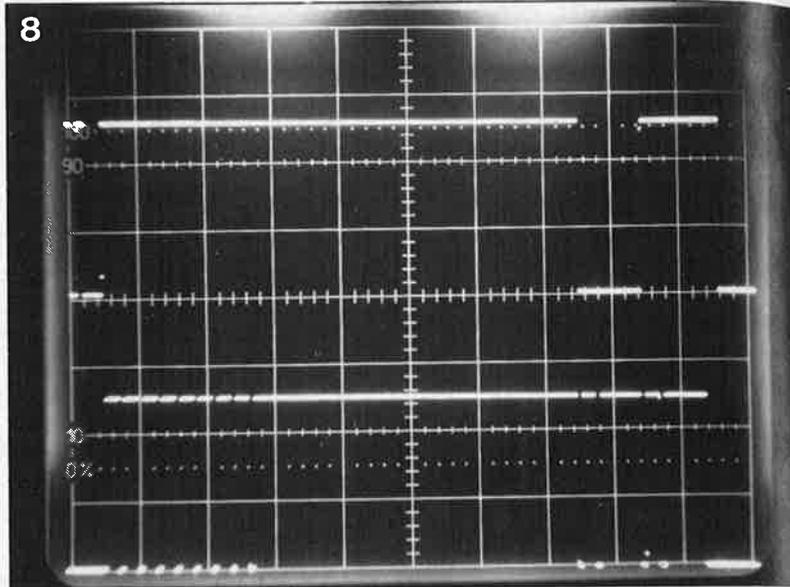
L'adresse affichée en réponse à l'exécution de cette instruction devrait être supérieure à celle de l'emplacement mémoire le plus élevé nécessaire, sachant, comme nous l'avons indiqué précédemment, qu'une partie de la mémoire disponible sert à la table des variables et à la pile; des adresses hautes où elle se trouve à l'origine, cette zone croît vers les adresses plus basses. Le possesseur d'un ordinateur MSX doté d'un lecteur de disquettes devra limiter légèrement l'espace disponible pour DISKBASIC en maintenant enfoncée la touche CONTROL lors de la mise sous tension du système, technique qui sert, comme vous le savez, à signaler au système qu'il n'existe qu'un seul lecteur de disquette virtuel. De manière similaire, une action sur la touche SHIFT au démarrage du système met le lecteur de disquette hors-fonction.

Figure 9. Recopie d'écran de l'écran d'entrée des commandes (les choix sont aléatoires et uniquement donnés à titre d'exemple).

```

9
----- ELEKTOR MSX EPROMMER -----
EPROM TYPE:                27128
PROGRAMMING VOLTAGE:       12.5V
EPROM BEGIN:                &H0000
EPROM END:                  &H3FFF
MEMORY BEGIN:               &H4000
MEMORY END:                 &H7FFF
BLANK CHECK:                YES
PROGRAM:                    YES
VERIFY:                     YES
READ AND RUN CHECK SUM:    NO
DISPLAY MEMORY:            NO
PROGRAM MODE:               INTELL
CHECK SUM:                  &H0000
ADDRESS COUNTER             &H3FFF
RESULT: PROGRAMMED
97002-II

```



### Liste de commandes disponibles

Grâce à la technique de menu déroulant utilisée, le logiciel est extrêmement simple à utiliser. Il n'en est pas moins fortement recommandé de regarder de près, une fois au moins, ses différentes fonctions, commandes et possibilités. Vous n'aurez plus ensuite la moindre question concernant son mode d'emploi.

Après avoir frappé l'instruction **CALL EPROMx**, on voit s'afficher une page de titre. Une action sur une **touche quelconque** permet ensuite d'aller aux **pages informatives** qui donnent les caractéristiques des différentes EPROM et les informations nécessaires pour leur programmation. Une action sur la **touche de curseur** adéquate permet de **feuilleter les différentes pages du menu**. Une action sur la **touche "espace" (SPACE)** permet à tout instant de **retourner** à l'écran comportant les **informations de programmation**.

Voici une liste des touches utilisées en mode entrée de commande:

Les **touches** ↑ et ↓ permettent de passer d'une ligne à l'autre du menu pour déterminer l'action désirée.

La touche **H** appelle les pages informatives.

La touche **P** entraîne l'envoi du contenu actuel de l'écran (*screen dump*) vers la sortie imprimante; pensez à vérifier que l'imprimante est connectée correctement à l'ordinateur et qu'elle est alimentée en papier, sinon vous verrez apparaître un message d'erreur du genre **NO PRINTER**.

La touche **T** démarre l'exécution d'un programme de test qui, par des interruptions générées par le CTC, valide successivement toutes les fonctions du programme (les LED correspondantes s'illuminent briève-

ment l'une après l'autre), tandis que la LED **PGM** clignote. Assurez-vous de l'**absence** du cavalier de court-circuit J1 et ne **procédez jamais à ce test en présence d'une EPROM dans le support à force d'insertion nulle (FIN)**.

La barre **"espace"** permet de choisir l'option désirée (elle assure une sorte de fonction de bascule entre les deux possibilités offertes).

La touche **S** démarre l'exécution de l'ensemble des commandes définies au cours de la procédure de sélection précédente.

La touche **I** permet d'initialiser le programmeur de manière à mettre un programme **BASIC** en EPROM; la programmation effectuée, on placera cette EPROM dans le support de la cartouche universelle pour obtenir l'exécution dudit programme lors de la mise sous tension de l'appareil. Pour de plus amples informations à ce sujet, voir l'article consacré à la cartouche universelle (février 1986, page 56 et suivantes).

Comme le montre la **figure 9**, il faut définir un certain nombre de paramètres pour que le programmeur fasse très exactement ce que vous attendez de lui. Passons-les successivement en revue:

**EPROM TYPE (TYPE D'EPROM) ET PROGRAMMING VOLTAGE (TENSION DE PROGRAMMATION):**

Consultez le tableau 1 ou la page informative correspondante; utilisez la touche **"ESPACE"** pour choisir le type d'EPROM adéquat. Notez au passage que les adresses de **DEBUT** et de **FIN** de domaine (**EPROM BEGIN & END**) varient en fonction de la capacité de l'EPROM concernée. Il est **possible** de ne programmer qu'une **partie** d'une EPROM en définissant en conséquence le domaine d'adresses. Les valeurs données au cours de l'exécution du

programme doivent impérativement être hexadécimales, car le logiciel n'est pas conçu pour travailler dans une base différente. Si vous tentez de définir un domaine d'adresses (EPROM BEGIN & END) ne sont pas compatibles avec les données de DEBUT et de FIN de domaine MEMOIRE (MEMORY BEGIN & END), vous verrez apparaître un message d'erreur sur l'écran. Rien de plus parlant qu'un exemple. Supposons que vous vouliez programmer la première moitié d'une EPROM du type 2764 (8 Koctets). Dans ce cas, EPROM BEGIN = 0000; EPROM END = 0FFF; MEMORY BEGIN = 4000; MEMORY END = 4FFF.

La routine de VERIFICATION DE VIRGINITE (BLANK CHECK) d'une EPROM ne devrait pas vous poser de problème. Cette routine vérifie, en utilisant les informations de DEBUT et de FIN d'EPROM (EPROM BEGIN & END) que vous lui donnez, la présence à tous les emplacements concernés de l'EPROM de la valeur FF qui indique qu'il est possible d'y programmer un octet.

Le sous-programme de PROGRAMMATION (PROGRAM) n'exige que très peu d'explications. Il se base également sur les informations de DEBUT et de FIN d'EPROM (EPROM BEGIN & END) et de DEBUT et de FIN de domaine de MEMOIRE (MEMORY BEGIN & END) données en cours de procédure.

La routine de VERIFICATION DE LA PROGRAMMATION (VERIFY) s'assure que les contenus de l'EPROM et du tampon de RAM sont identiques; cette procédure utilise bien évidemment les informations de DEBUT et de FIN d'EPROM (EPROM BEGIN & END) et celles de DEBUT et de FIN de domaine de MEMOIRE (MEMORY BEGIN & END) pour savoir quels sont les domaines d'adresses à comparer.

Le sous-programme de LECTURE ET EXECUTION DE LA SOMME DE VERIFICATION (READ AND RUN CHECKSUM) charge les données de l'EPROM dans le tampon de la RAM et additionne les valeurs de tous les octets pour fournir la somme de vérification (checksum) correspondante codée sur 16 bits.

La routine d'AFFICHAGE DU CONTENU DE LA MEMOIRE (DISPLAY MEMORY) offre la possibilité à l'utilisateur de charger le contenu de l'EPROM dans la RAM de l'ordinateur en vue d'un examen (formats hexadécimal et ASCII, 8 octets par ligne, précédés par l'adresse). Il n'est pas possible de modifier les

octets visualisés sur l'écran.

Le sous-programme de MODE DE PROGRAMMATION (PROGRAM MODE) permet tout simplement la sélection du mode de programmation désiré: **normal**, **fast-1** (rapide-1), **fast-2** (rapide-2) ou **intelligent**, en fonction du type d'EPROM à programmer. Consultez le tableau 1 ou la page informative adéquate.

Le COMPTEUR D'ADRESSES (ADDRESS COUNTER) présent dans la partie inférieure droite de l'écran est un compteur sur 16 bits qui indique en permanence quel est à cet instant l'emplacement mémoire lu ou dans lequel a lieu une opération d'écriture.

La ligne de RESULTAT (RESULT) présente dans le bas de l'écran sert à la visualisation de messages suffisamment explicites (une action sur la touche H permet de revenir aux pages informatives):

ERREUR D'ADRESSE (ADDRESS ERROR) est un message passe-partout indiquant qu'il faut retaper les données de DEBUT et de FIN d'EPROM (EPROM BEGIN & END) et de DEBUT et de FIN de domaine de MEMOIRE (MEMORY BEGIN & END) avant d'actionner à nouveau la touche S.

VIERGE (BLANK) signale que le domaine d'adresses examiné ne contient que des octets ayant la valeur FF. Le domaine d'EPROM correspondant n'est pas recopié en RAM.

PAS VIERGE (NOT BLANK) indique tout simplement qu'un octet (au moins) du domaine d'EPROM spécifié possède une valeur différente de FF. Le compteur d'adresses (ADDRESS COUNTER) indique la première adresse concernée; l'exécution du programme est stoppée.

LECTURE TERMINEE (READING COMPLETED) n'exige pas d'explications supplémentaires. Le contenu de l'EPROM est disponible pour examen par le sous-programme de VISUALISATION DE LA MEMOIRE (DISPLAY MEMORY). Pour pouvoir modifier les données en mémoire, il vous faudra recourir au BASIC ou à un logiciel utilitaire permettant ce genre de manipulations.

VERIFIE (VERIFIED) signifie que lors de son exécution, le sous-programme de vérification n'a pas découvert d'erreur.

ERREUR DE VERIFICATION (VERIFY ERROR) indique qu'il existe une différence (au moins) entre le contenu de l'EPROM et celui de la RAM. Le compteur d'adresses (ADDRESS COUNTER) donne l'adresse du premier emplacement de mémoire concerné; l'exécution

Tableau 5. Données de commande du port C.

EPROM	READ	VERIFY	WRITE
2716	0B	08 + V <sub>pp</sub>	28 + V <sub>pp</sub>
2732	0F	0C + V <sub>pp</sub>	68 + V <sub>pp</sub>
2764	0B	08 + V <sub>pp</sub>	28 + V <sub>pp</sub>
27128	0B	08 + V <sub>pp</sub>	28 + V <sub>pp</sub>
27256	0B	48 + V <sub>pp</sub>	68 + V <sub>pp</sub>
27512	0F	0C + V <sub>pp</sub>	68 + V <sub>pp</sub>
2516	0B	0B	68 + V <sub>pp</sub>
2532	0B	0B	68 + V <sub>pp</sub>
2564	0B	0B	48 + V <sub>pp</sub>

Toutes les valeurs sont hexadécimales.

V<sub>pp</sub> = 5 V: 3. V<sub>pp</sub> = 12,5 V: 2.

V<sub>pp</sub> = 21 V: 1. V<sub>pp</sub> = 25 V: 0.

Le bit de poids fort du port C est programmé en entrée.

du programme est arrêtée.

REPROGRAMMABLE

(REPROGRAMMABLE)

signale qu'en cours de procédure de vérification une erreur a été découverte, mais que l'octet en question est reprogrammable; ceci signifie que certains bits de cet octet qui devaient être à 0 sont encore à 1: il est possible de les programmer en dépit du problème rencontré. L'inverse, c'est-à-dire le passage d'un niveau logique bas vers un niveau logique haut ne peut s'effectuer que par exposition de l'EPROM à une dose adéquate de rayons ultraviolets.

NON PROGRAMMABLE (NOT PROGRAMMABLE)

signale qu'il est impossible de charger correctement dans l'EPROM la donnée présente à l'adresse indiquée par le compteur d'adresses, même après avoir appliqué 25 impulsions de programmation (voir tableau 4, ne concerne pas la programmation intelligente).

EXECUTION ARRETEE (EXECUTION STOPPED) s'affiche sur la ligne des messages en réponse à une action sur le bouton-poussoir de remise à zéro matérielle (Reset) du programmeur d'EPROM.

ERREUR D'INTERFACE D'E/S (DEVICE I/O ERROR) indique que l'ordinateur ne reçoit pas d'interruption en provenance de la cartouche, qui n'est peut-être pas positionnée à la bonne adresse.

PAS D'IMPRIMANTE (NO PRINTER) n'exige pas d'explication supplémentaire: ce message dit très exactement ce qu'il veut dire.

SUCCESSION DE COMMANDES ILLEGALE (ILLEGAL COMMAND ORDER) vous demande de procéder à nouveau au choix OUI/NON (YES/NO) d'une ou de plusieurs des commandes. Notez qu'il est licite de choisir simultanément une réponse OUI (YES) pour BLANK CHECK,

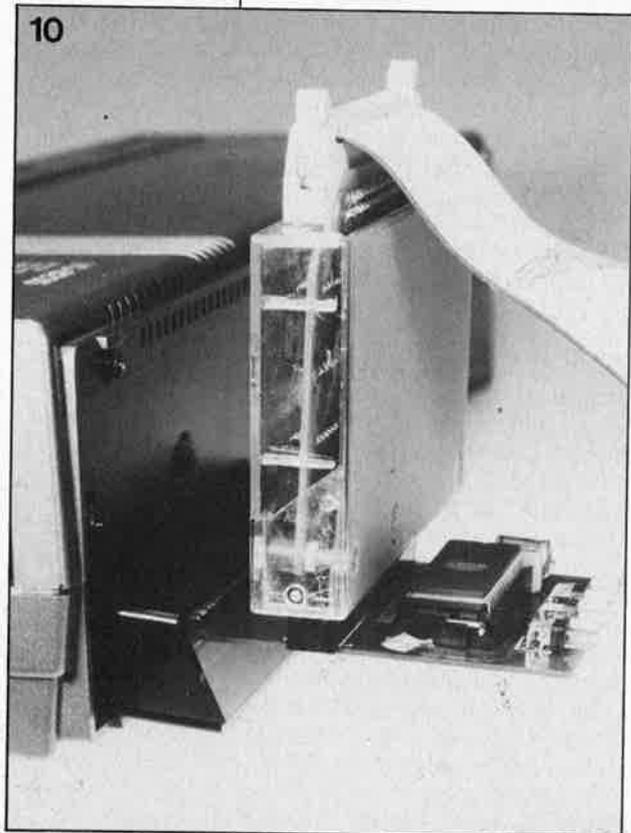
Tableau 5. Configuration de la donnée de commande à appliquer au port C.

Ce programmeur d'EPROM a été conçu exclusivement pour les ordinateurs répondant aux normes MSX. Nous n'envisageons donc pas sa modification pour le connecter à un micro-ordinateur ne répondant pas aux normes MSX. Vous ne nous en voudrez pas trop si nous ne vous donnons pas plus d'informations dans ce but.

PROGRAMM et VERIFY; le logiciel exécute ces diverses procédures dans l'ordre correct sans nécessiter d'action intermédiaire sur la touche **S** une fois l'exécution de la procédure lancée.

Au risque de nous répéter, nous insistons sur la nécessité de bien réfléchir à son geste avant d'actionner la touche **S**, et, ce faisant, de lancer l'exécution partielle ou complète du logiciel de programmation. En cas de message d'erreur, pas de panique: examinez attentivement l'écran de commande pour tâcher d'y découvrir l'erreur et essayer d'en comprendre la nature. Après une brève période d'accoutumance, vous constaterez combien l'utilisation de ce programmeur d'EPROM est agréable, grâce à la présence des pages informatives en particulier, auxquelles on accède instantanément par action sur la touche **H**. Si vous ne savez pas quelle procédure adopter pour programmer une EPROM n'apparaissant pas dans le tableau 1 (1ère partie), commencez tout simplement par choisir la **tension de programmation la plus faible** (12,5 V) pour voir si le contenu de l'EPROM change; de cette manière, vous ne courez pas le risque de détruire le circuit intégré, à condition de ne pas choisir le mode de programmation intelligent, car dans ce cas, la tension d'alimentation  $V_{cc}$  passe de 5 à 6 V au cours du cycle de programmation. En guise de conclusion, quelques trucs tout simples.

**Figure 10. Un seul connecteur peut recevoir à la fois la cartouche universelle et la cartouche timer + interface d'E/S.**



Si pour un type d'EPROM donné, il est préconisé d'utiliser le mode normal (50 ms), on peut, pour raccourcir la durée de programmation, essayer le mode *fast-1* ou *fast-2*. Si vous désirez vous rappeler du choix des commandes correspondant à un certain type d'EPROM, il n'est pas bête d'effectuer une recopie d'écran sur imprimante (*screen dump*) de manière à disposer d'une trace matérielle de la somme de vérification et des autres informations importantes.

Rappelez-vous que pour programmer une EPROM du type 27512 (64 Koctets) il vous faudra effectuer deux passes de 32 Koctets. Actionnez la touche CONTROL-STOP pour revenir en MSX BASIC, faites ensuite CALL EPROMx pour lancer une nouvelle exécution du programme.

Utilisez un assembleur ou un utilitaire générateur de langage machine pour mettre des octets dans le tampon de RAM (en vue d'un transfert ultérieur vers une EPROM), en vous assurant que les données en question ne sont pas écrasées par l'utilisation de la pile ou du tampon par un autre programme exécuté parallèlement au logiciel du programmeur d'EPROM.

Rappelez-vous que l'exécution d'un programme BASIC utilisant les instructions PLAY exige la réinitialisation de l'ordinateur et donc celle du logiciel du programmeur d'EPROM, car ce dernier programme place sa table de sauts et son tableau de variables dans la zone d'attente (*voice queue*). En d'autres termes, n'utilisez pas le logiciel du programmeur d'EPROM tant que vous n'êtes pas certain qu'il ne traîne pas d'autre(s) programme(s) (ne serait-ce que sous la forme de restes) à un endroit quelconque de la mémoire. Le meilleur moyen d'éviter tout problème est de réinitialiser l'ordinateur (bouton Reset) une fois l'ensemble du programmeur d'EPROM en place.

Pour finir, vous trouverez dans le **tableau 5** les mots de commande pour les différents types d'EPROM. Ces mots de 7 bits sont spécifiques des différents types d'EPROM concernés et seront extrêmement utiles à tous ceux d'entre vous qui envisagent d'écrire leur propre version du logiciel de commande du programmeur d'EPROM.

### Mise en oeuvre

Commencez par mettre en place les cavaliers de court-circuit **B, D, E** et **I** sur le circuit du programmeur d'EPROM et implantez l'EPROM (contenant le bon programme,

EPROM disponible aux sources habituelles) **dans le support 28 broches de la cartouche universelle**. Enfichez cette cartouche dans le connecteur pour cartouche de l'ordinateur. Enfichez ensuite la cartouche timer + interface d'E/S dans un (ou le) deuxième connecteur de l'ordinateur (ou si votre système n'en comporte qu'un, enfichez-la dans le connecteur que comporte la cartouche universelle, cf les photos d'illustration).

Il vous reste à connecter le programmeur d'EPROM à la cartouche timer + interface d'E/S par l'intermédiaire du câble plat à 50 conducteurs pour vous trouver en présence d'un système fonctionnel (voir **figure 10**). Veuillez noter qu'il n'est pas possible d'utiliser simultanément la cartouche timer + interface d'E/S et la carte de bus multi-connecteur (décrite en mars 1986).

Attendez avant d'implanter une EPROM dans le support à FIN! Commencez par mettre le système sous tension et appelez le programme d'initialisation. Après apparition de la page de titre et de copyright, passez à l'écran de commande et procédez à l'exécution de la routine de test présente dans l'EPROM-programme avant de commencer à travailler sur une EPROM de quelque type qu'elle soit. Si toutes les LED présentes sur la face supérieure du programmeur d'EPROM clignotent dans le bon ordre, on peut supposer, sans trop grand risque de se tromper, que le matériel et le logiciel fonctionnent correctement; vous pouvez maintenant essayer le système et l'utiliser ensuite sur un type d'EPROM quelconque. **■**

*Bibliographie: Nous en voici à la seconde partie du 5ème article consacré aux extensions pour ordinateur MSX. Il se pourrait que vous désiriez savoir où trouver les articles précédents:*

*février 1986: modification du bus I/O universel pour utilisation avec un ordinateur MSX.*

*février 1986: une cartouche universelle*

*mars 1986: carte de bus multi-connecteur*

*septembre et octobre 1986: microscope (à utiliser avec le circuit suivant)*

*janvier 1987: cartouche + interface d'E/S*

*mars et avril 1987: programmeur d'EPROM*

# télécommande par téléphone

ayez le bras long grâce au téléphone!

Voici un circuit que l'on relie au téléphone et qui permet de mettre en marche ou d'arrêter d'autres appareils à distance. Il est suffisamment intelligent et fiable pour commander un chauffage par exemple. Avant de pouvoir être relié au réseau public un tel appareil doit néanmoins bénéficier d'une homologation par les PTT.

Il y a quelques semaines, nous recevions une lettre fort sympathique d'un lecteur frileux: il nous racontait qu'il possédait une maison de campagne équipée du téléphone et d'un chauffage au fuel. Vous avez sans doute déjà deviné l'objet de sa lettre: il s'agissait de concevoir, pour ce Tarzan à mazout, un circuit de télécommande par téléphone qui permettrait aux vaillants vacanciers d'arriver le vendredi soir dans leur tanière déjà chauffée. Un coup de téléphone le matin pour faire démarrer la chaudière, et c'est parti pour un *ouïquênne* en pantoufles. L'idée d'un tel montage était dans l'air depuis un bon moment, il suffisait de la concrétiser. Ce qui fut fait aussitôt... et voici le résultat: une très originale télécommande à fréquence vocale (= basses fréquences) aux possibilités variées, basée sur des composants ordinaires, dont le seul inconvénient est sa compatibilité sans doute très approximative avec les exigences de l'homologation.

## Le principe

Ce que l'on demande à un automatisme de mise en marche commandé par téléphone, c'est d'abord de ne répondre qu'aux appels qui le concernent. Il existe des appareils qui sont d'abord des répondeurs, et réagissent en plus à un signal pilote BF, injecté sur la ligne par l'utilisateur à l'aide d'un petit appareil-générateur qu'il suffit de maintenir quelques secondes à proximité du combiné. Nous avons opté pour un dispositif plus discret, puisqu'il est basé sur la détection d'une séquence d'identification à défaut de laquelle le signal pilote n'est pas accepté. Mais ce n'est pas tout! Une fois qu'il a reconnu la séquence d'identification, et reçu le signal de commande pour la mise en marche de l'appareil télécommandé, l'automatisme émet lui-même un signal pour

indiquer que l'ordre a été bien reçu et exécuté. Ensuite, l'utilisateur dispose de 20 secondes pour envoyer un nouveau signal pilote qui sera interprété comme ordre de mise hors service. Puis la communication est interrompue. L'automatisme de mise en marche télécommandé comporte également un dispositif de coupure autonome qui est activé par un temporisateur longue durée. On aura remarqué que dans l'appareil que nous venons de décrire, il n'y a rien qui empêche l'utilisation simultanée du téléphone pour les conversations ordinaires et pour la commutation automatique. Donc, pas de branchements à faire ou à défaire à chaque changement de mode d'utilisation!

La figure 1 schématise le principe de fonctionnement que nous venons de décrire. Mais en tant qu'ardent électronicien, vous préférez sans doute obtenir quelques éclaircissements sur ce qui se passe sur la figure 2.

## Le schéma

### Prise de ligne

Le circuit de la télécommande est monté en parallèle avec le téléphone sur la ligne. Rel est le relais de prise de ligne. Au repos, La et Lb sont en contact à travers ce relais, C31 et la diode de l'opto-coupleur IC12. La tension sur la ligne est continue (plus de 50 V) et il ne circule donc pas de courant par C31. Imaginons qu'apparaisse la tension alternative, de sonnerie. Une demi-alternance de cette tension qui traverse IC12 provoque la saturation du transistor de l'opto-coupleur; nous verrons ultérieurement comment ce signal est utilisé. Pour l'instant, nous restons aux abords de la ligne téléphonique. Lorsque le circuit de la télécommande décide d'accepter l'appel, il excite le relais Rel: les points La et Lb sont alors reliés aux

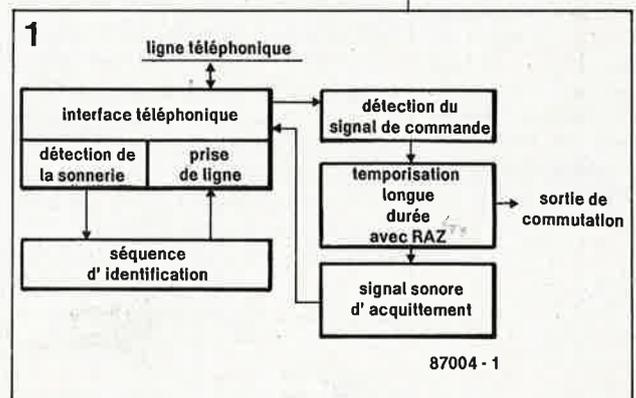
deux extrémités de l'enroulement primaire du transformateur de ligne Tr2. Le signal BF maximal sur le secondaire de ce transformateur est de l'ordre de 200 mV. Les pics de tension sont rabotés par D15 et D16.

### Séquence d'identification

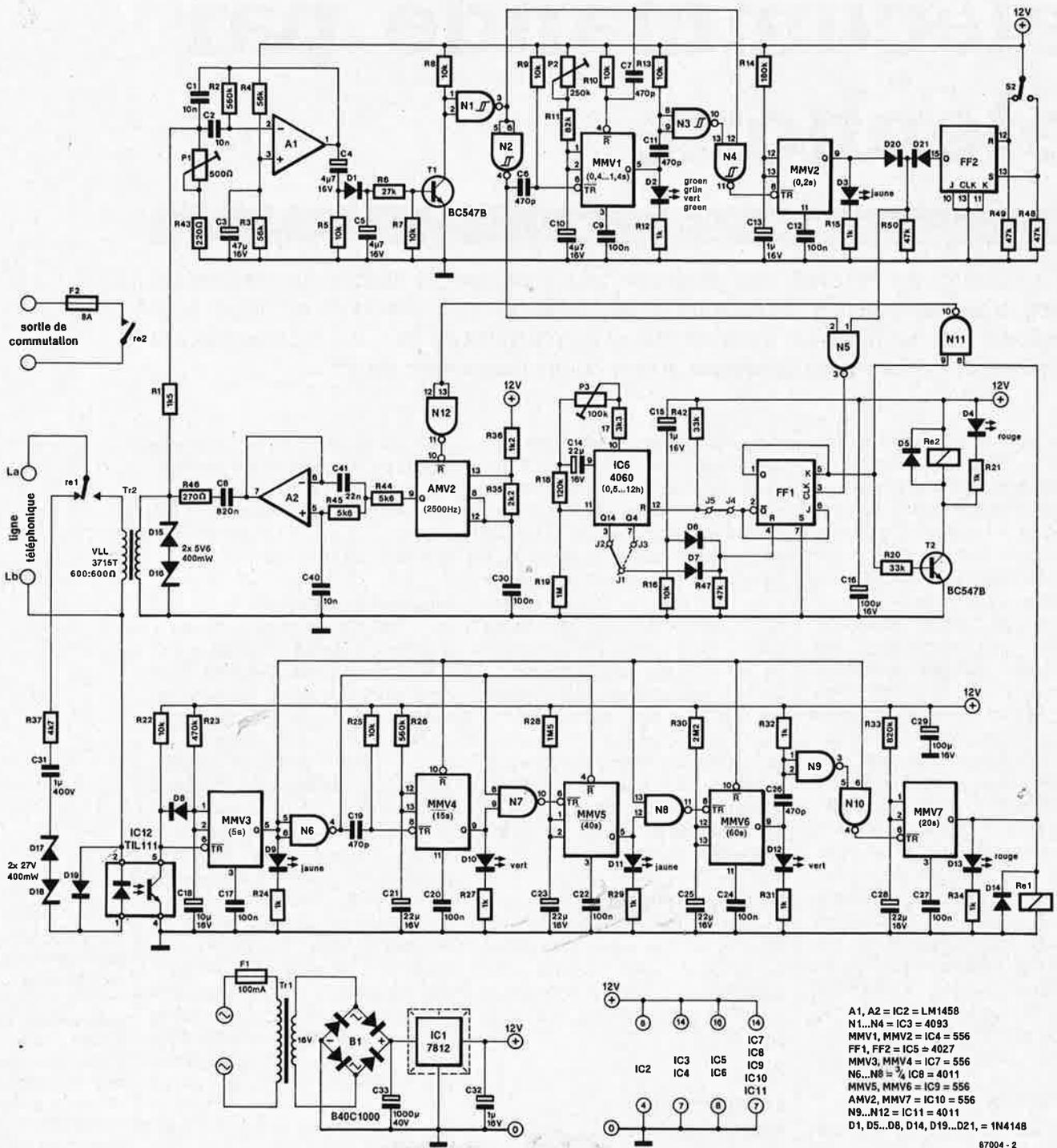
Le circuit de reconnaissance de la séquence d'identification est le lien entre l'utilisateur et... l'utilisé! Il ne comporte pas moins de 5 monostables (MMV3...MMV7). Pour nous faciliter la vie, nous les avons dotés chacun d'une diode indicatrice. MMV3 est redéclenchable du fait de la présence de D8. Nous savons que la durée de la sonnerie du téléphone est de 1 seconde, et que celle des intervalles entre deux sonneries est de 4 secondes. Pendant une sonnerie, l'entrée de déclenchement TR de MMV3 reçoit durant 1s des impulsions négatives (la sonnerie proprement dite); sa sortie Q passe à "1" et ne revient à "0" que 5 s après la fin de la dernière sonnerie d'un appel, parce que ce monostable est redéclenché par le début de chaque sonnerie alors que l'impulsion engendrée lors de la sonnerie précédente n'est pas encore achevée. Le flanc ascendant de l'impulsion de sortie de MMV3 inversée par N6 et différenciée par le réseau C19/R25, est appliqué sous forme d'impulsion de déclenchement au monostable

B. Wilbers

Figure 1. Ce croquis résume le fonctionnement de l'automatisme télécommandé. La séquence d'identification consiste en une première série de trois sonneries auxquelles l'automatisme ne répond pas, puis une seconde série de 12 sonneries, au terme de laquelle l'appareil établit la communication.



2



**Figure 2. Schéma électrique complet de l'automatisme télécommandé par téléphone. On distingue nettement trois parties: le détecteur de la séquence d'identification, le détecteur de fréquence pilote et le temporisateur.**

MMV4: sa sortie passe à "1" et y reste pendant 15 secondes. C'est-à-dire le temps de 3 sonneries. Si l'appel est interrompu après une ou deux sonneries déjà, la sortie de MMV3 (trois!) retombe à "0" avant l'écoulement des 15s: les deux entrées de N7 sont alors hautes. Mais au même instant MMV4 est remis à zéro, de sorte que le niveau bas en sortie de N7 ne dure que le temps d'obtenir une impulsion de déclenchement valable pour MMV5. Si au contraire MMV3 est redéclenché pendant plus de 15s, les conditions de déclenchement de MMV5 ne sont pas réunies et l'appel n'est pas pris en compte. L'impulsion générée par MMV5 fixe

à 40 s la durée maximale du délai entre le premier et le second appel. Lorsque le deuxième appel intervient alors que la sortie de MMV5 est encore haute, les deux entrées de N8 sont à "1", et presque aussitôt MMV5 est remis à zéro: la brève impulsion négative en sortie de N8 provoque le déclenchement de MMV6. Les 60 s de l'impulsion générée par ce monostable sont le temps pendant lequel il faut laisser sonner le téléphone lors du deuxième appel avant que l'automatisme n'accepte de prendre la ligne. Tant que dure la sonnerie, la broche 6 de N10 est haute. Lorsque la sortie de MMV6 repasse à "0" après une minute, la broche 5 de N10 passe

brèvement à "1", juste le temps de produire en sortie de N10 une impulsion de déclenchement négative pour MMV7: le relais Rel est excité et le reste pendant 20 s. La ligne est prise. Si les sonneries ont cessé avant les 60 s de l'impulsion de MMV6, la sortie de MMV3, redevenue basse, aura remis MMV6 à zéro. Pour celui qui appelle, il est facile de suivre les sonneries en comptant les signaux sonorés qu'il entend dans le combiné toutes les 5 s: chacun correspond à une sonnerie (et dure une seconde comme elle), puis il y a 4 s de silence. Lors du deuxième appel, la communication sera donc établie après 12 ou 13 sonneries.

### Détection du signal pilote

Le signal BF à l'entrée du circuit (80...100 mV) est appliqué tout d'abord à un filtre construit autour de A1, dont la fréquence centrale peut varier entre 900 et 1450 Hz grâce à P1. Le signal de sortie de ce filtre passe-bande est redressé par le réseau D1/C5 avant d'être appliqué à l'amplificateur de courant continu T1 et à l'inverseur N1. La sortie de cet opérateur logique est haute tant que le signal pilote est reçu normalement et que sa fréquence est la bonne. La fonction de MMV1 et MMV2 est de surveiller la durée du signal de commande. Au départ, MMV1 est déclenché et génère une impulsion variable entre 0,4 et 4 s grâce à P2 qui fixe la durée minimale de l'émission de la fréquence pilote. Lorsque la sortie de N1 est encore haute au moment où MMV1 redevient inactif, MMV2 est déclenché grâce à N3 et N4. L'impulsion générée par ce monostable détermine le temps que peut encore s'écouler jusqu'à la fin de l'impulsion (0,2 s). Si la sortie de MMV2 est encore haute lorsque celle de N1 redevient basse (fin du signal pilote), une brève impulsion négative apparaît en sortie de N5 et enclenche une temporisation de longue durée. Si le signal pilote est trop bref, la remise à zéro de MMV1 interviendra trop tôt: la brève impulsion positive en sortie de N3 arrive un tout petit peu trop tard pour que le déclenchement de MMV2 puisse avoir lieu à travers N4. Ce retard est obtenu à l'aide d'un réseau RC assez peu orthodoxe sur l'entrée de remise à zéro de MMV1.

### Temporisation longue durée

Lorsque le circuit de détection de la fréquence pilote a été activé par l'apparition d'un signal de commande convenable, un flanc ascendant sur la bascule FF1 provoque l'excitation du relais par T2; la sortie Q de la bascule JK passe à "0", ce qui libère IC6, dont l'entrée de remise à zéro est rendue inactive. Dans IC6 se trouvent un multivibrateur astable (c'est-à-dire un oscillateur, dont on peut faire varier la fréquence à l'aide de P3) et un compteur binaire à 14 étages. La temporisation peut varier entre une demi-heure et 12 heures. Au terme de ce délai, la sortie Q14 de IC6 passe à "1" et provoque ainsi la remise à zéro de la bascule FF1 (à travers D7). Si FF1 a reçu une impulsion d'horloge entre-temps (réception d'un signal de commande par le téléphone), l'initialisation de la bascule aura déjà eu lieu (les sorties Q/Q et les entrées J/K sont croisées). Il suffit de ne pas implanter le pont

J4/J5 pour supprimer la temporisation longue durée et obtenir un mode de fonctionnement bistable. La remise à zéro de la bascule FF1 peut être effectuée également avec S2 (FF2 sert de circuit anti-rebonds). Lors de la mise sous tension du circuit, ce sont R16, C15 et D6 qui se chargent d'initialiser FF1. Voir le paragraphe "mise au point" pour l'explication de la fonction du pont J1/J2/J3.

### Signal d'acquiescement

Il restait un demi 556 et un amplificateur opérationnel: que pouvait-on imaginer de mieux que d'en faire un générateur de signal d'acquiescement, chargé d'émettre une fréquence de 2 500 Hz? Ce signal n'est émis que tant que dure la communication, c'est-à-dire tant que la sortie de MMV7 est haute, et lorsque la sortie de commutation est active (sortie Q de FF1 haute). Le générateur proprement dit est le multivibrateur astable AMV2; le signal carré est filtré vigoureusement par A2, un circuit passe-bas dont la fréquence de coupure est d'environ 2 000 Hz. De sorte que le signal injecté sur la ligne téléphonique ne comporte pas d'harmoniques au-delà de 3 000 Hz.

### Le générateur portatif

C'est encore un 556 que nous retrouvons sur le schéma de la figure 3. L'une de ses moitiés est montée en multivibrateur astable et produit un son de 1 200 Hz (réglable à l'aide de P5) injecté à travers un condensateur de couplage dans un HP miniature. L'autre moitié est montée en monostable dont l'impulsion dure environ une seconde (variable à l'aide de P4) et dont le déclenchement est automatique lorsque l'on appuie sur S1. Lorsque la sortie Q de MMV8 passe à "1" elle libère l'oscillateur AMV3. Le régulateur IC13 garantit la stabilité de la fréquence pilote et de sa durée tant que la tension de la pile reste supérieure à 7,5 V.

### Fabrication et mise au point

Si vous appréciez les imbrications, vous aurez été sensible au charme de *petite-mécanique-de-précision* de ce circuit.

La tension d'alimentation est de 12 V, et le courant ne dépasse guère 200 mA; il est cependant recommandé de prévoir un petit radiateur pour le régulateur IC1. Le récepteur (figure 2) doit pouvoir être monté tout entier sur une carte au format européen (sans le transformateur). L'émetteur (figure 3) devra être monté dans un boîtier aussi petit que possible, dans lequel le bouton poussoir et le HP seront montés de

façon à ce qu'il soit facile de présenter le boîtier en face du microphone du combiné téléphonique.

Le seul composant qui risque de poser des problèmes est le transformateur de ligne. Pourquoi ne pas le récupérer sur un vieux téléphone?

Grâce aux nombreuses LED prévues en divers points du schéma, la vérification du fonctionnement des différents étages est aisée. L'adjonction provisoire d'un poussoir entre les broches 4 et 5 d'IC12 permettra de simuler l'arrivée d'un signal de sonnerie.

Il suffit d'un chronomètre pour vérifier le bon fonctionnement du circuit de détection de la séquence d'identification (LED D9...D13). L'utilisation de condensateurs au tantale pour C18, C21, C23, C25 et C28 devrait garantir le fonctionnement dans la marge de tolérance.

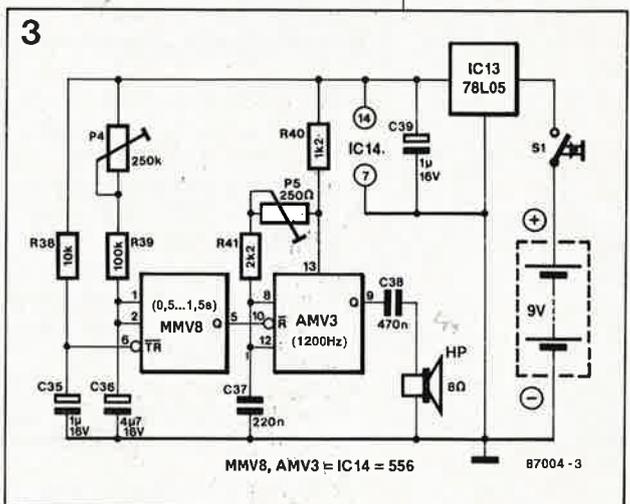
Avant de tester le fonctionnement du circuit de détection de la fréquence pilote, il faut vérifier que le générateur portatif donne un signal de 1 200 Hz pendant 1 seconde. Il n'y a pas d'inconvénient à ce que ces deux valeurs ne soient qu'approximatives. Relier ensuite le HP du circuit de la figure 3 au secondaire du transformateur de ligne Tr2, à travers une résistance d'atténuation de 4k7.

Régler de P1 de façon à ce que D2 s'allume à chaque pression sur S1. Puis régler P2 pour que D3 s'allume 0,1 s avant la fin du signal pilote. Si celui-ci dure 1 s, la durée de l'impulsion de MMV1 sera donc de 0,9 s.

C'est avec P3 que l'on règle la durée de la temporisation. Installer provisoirement la liaison J1/J3 au lieu de J1/J2; agir sur S2 pour déclencher la temporisation qui durera entre 1,5 et 45 s. A l'aide de P3, régler la durée souhaitée en tenant compte du fait que lorsque la liaison J1/J2 aura été rétablie, la durée est 1 024 fois celle que l'on aura chronométrée avec le strap J1/J3.

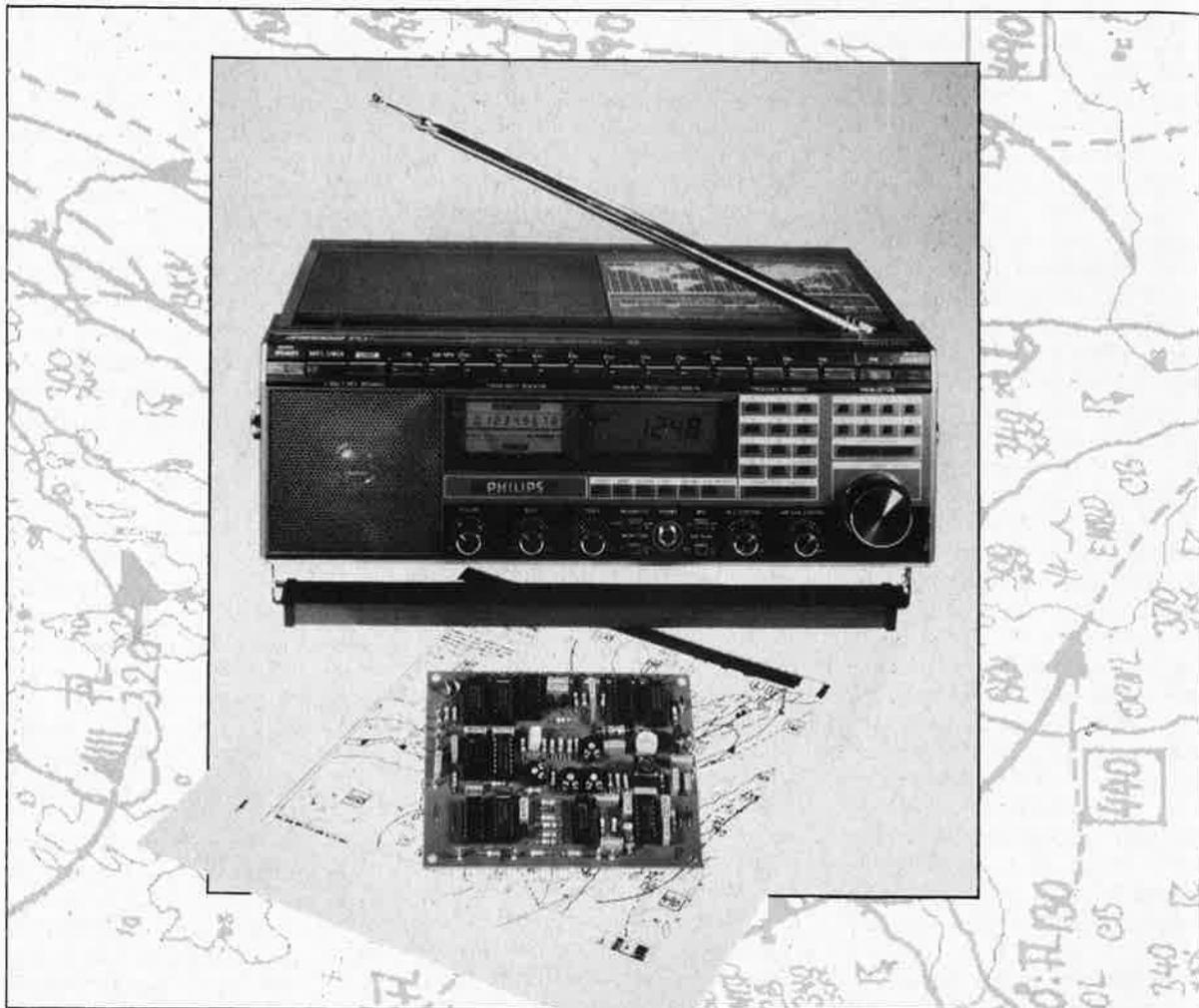
Et maintenant, télécommandez: les applications possibles de ce circuit sont nombreuses et variées!

Figure 3. Le générateur de signal pilote portatif émet un bref signal sonore. Il suffit de placer le HP à proximité immédiate du combiné et d'appuyer sur S1.



# interface de télécopie

W. Passier



avec logiciel pour Commodore 64 et BBC

Mettez votre ordinateur en liaison avec un récepteur OC, et imprimez vous-même les cartes météo radio-télécopiées!

Caractéristiques techniques:

#### Interface de démodulation pour radio-télécopie

- Horloge de synchronisation de la réception pilotée par quartz (réception de stations à 1, 2 ou 4 Hz)
- Impression simultanée du fac-similé sur imprimante (en mode image)
- Logiciel de commande rapide pour BBC et Commodore 64
- Interfaçage facile sur le port utilisateur du BBC ou sur le port d'extension du C64 (avec adaptateur d'interface 6522)
- Sensibilité d'entrée élevée (250 mV<sub>cc</sub> min.)
- Interface pour lecteur/enregistreur de cassette. Enregistrement séparé du signal radio et du signal de synchronisation pour les impulsions de synchronisation
- Correction d'image en cours de réception par compensation (accélération ou ralentissement) du signal de synchronisation. Permet notamment de prendre une transmission en cours d'image.

Commençons par consulter le dictionnaire à l'article TELECOPIE: *procédé de télégraphie analogique consistant à émettre l'analyse de la surface d'un document et à reproduire à la réception, sur un support d'enregistrement, un document géométriquement semblable à l'original. Terme recommandé pour désigner l'ensemble des techniques connues sous le nom de télégraphie fac-similé et de phototélégraphie.*

Dans le jargon, on dit "fax"... pour fac-similé (qui signifie "fais pareil!" en latin). C'est une technique de **reproduction à distance** utilisée essentiellement pour des documents tels que les cartes météorologiques, les photographies de presse

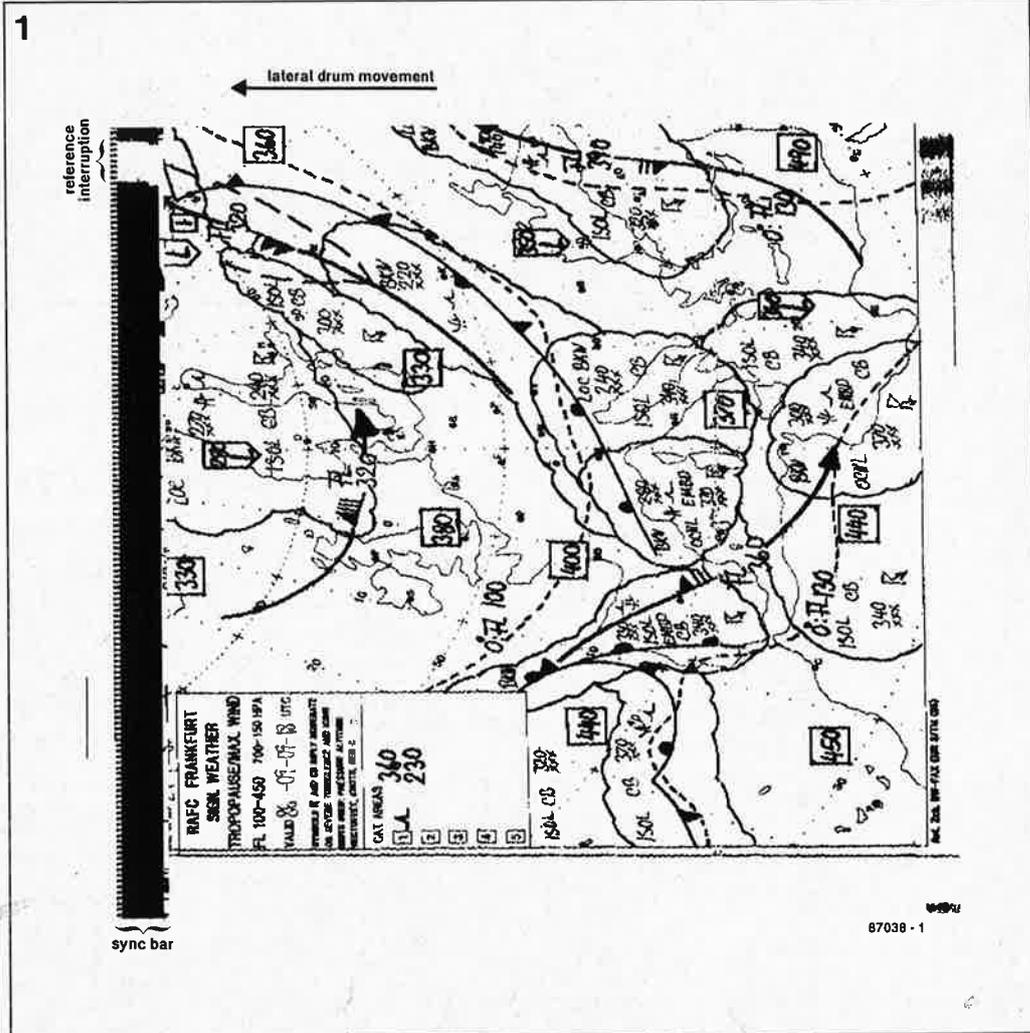
et les notes manuscrites à caractère urgent.

À l'émission, le document est analysé au cours d'une exploration optique systématique et l'information graphique tramée est convertie en information électrique. La transmission vers le récepteur de cette information électrique peut avoir lieu par ondes radio ou par câble (réseau téléphonique).

Il nous faut insister d'emblée sur le fait que toute tentative de démodulation à l'aide de l'interface présentée ici n'a de sens que si l'on dispose d'un bon récepteur OC, et d'une certaine expérience de l'écoute DX. Les signaux de radio-télécopie ne sont pas parmi les plus faciles à capter, c'est le moins que l'on puisse dire. De nombreux radio-amateurs sont très fiers de leur splendide récepteur fac-similé électromécanique Creed, Muirhead ou Siemens, racheté parfois au prix de la ferraille. Un tel appareil n'est pas difficile à modifier pour l'usage amateur, mais il reste bien plus encombrant et difficile à manipuler qu'un de ces décodeurs à microprocesseur apparus récemment.

Le récepteur fac-similé électromécanique est généralement basé sur le principe de l'impression sur un papier électrolytique ou photosensible fixé sur la circonférence d'un cylindre rotatif. Avec le papier électrolytique, l'image est inscrite à l'aide d'un stylet métallique à travers lequel circule un courant dont l'intensité est modulée par l'information graphique reçue. Le papier photosensible est éclairé par un faisceau lumineux dont la continuité est commandée par l'information graphique reçue. Dans un cas comme dans l'autre, la modulation de l'intensité (du courant à travers le stylet ou celle du faisceau lumineux) détermine la densité des points qui composent l'image transmise, et par là sa définition.

Les signaux de télégraphie fac-similé sont transmis le plus souvent comme porteuse à fréquences verrouillées (FSK; modulation F4); c'est le type de modulation souvent utilisé pour sauvegarder des programmes de micro-ordinateur sur cassette: la fréquence centrale est habituellement de 1900 Hz, et les deux fréquences verrouillées de part ou d'autre de cette porteuse correspondent l'une à un point blanc (+400 Hz), l'autre à un point noir (-400 Hz). Dans le récepteur, une feuille de papier est disposée sur un tambour de 152 mm de diamètre et une longueur d'au moins 550 mm. Un arbre d'entraînement hélicoïdal et un démultiplicateur sont associés à



un moteur électrique de précision pour faire tourner le cylindre sur lui-même à raison de 120 tours/minute. Avant le début de la transmission d'une image, le système se synchronise à l'aide d'un certain nombre de lignes noires comme nous le verrons dans un instant.

Après chaque tour complet, le tambour se déplace latéralement pour permettre la juxtaposition de la rangée de points suivante. Outre les stations dont le tambour fait 120 tours/minute, il y a des services qui utilisent d'autres multiples de 60: par exemple 60 tours/minute, ou 240 tours/minute. C'est ainsi que l'on en est venu à différencier les stations en termes de "1, 2 ou 4 Hz". La taille des points de l'image sur papier est de 0,1 à 0,2 mm! Cela en dit long sur la précision de la mécanique de ces vieux télécopieurs.

Le fac-similé de la figure 1 a été imprimé délibérément comme s'il venait d'un télécopieur électromécanique. La reproduction de la carte météorologique proprement dite ne commence qu'après une phase de synchronisation au cours de laquelle apparaissent des lignes noires comportant une zone initiale blanche. L'agencement horizontal de l'image reproduite n'est correct que si le

récepteur et l'émetteur fonctionnent avec une horloge (à peu de choses près) identique. Si le décalage entre elles est fixe, les lignes verticales deviendront obliques et l'image sera déformée (anamorphose).

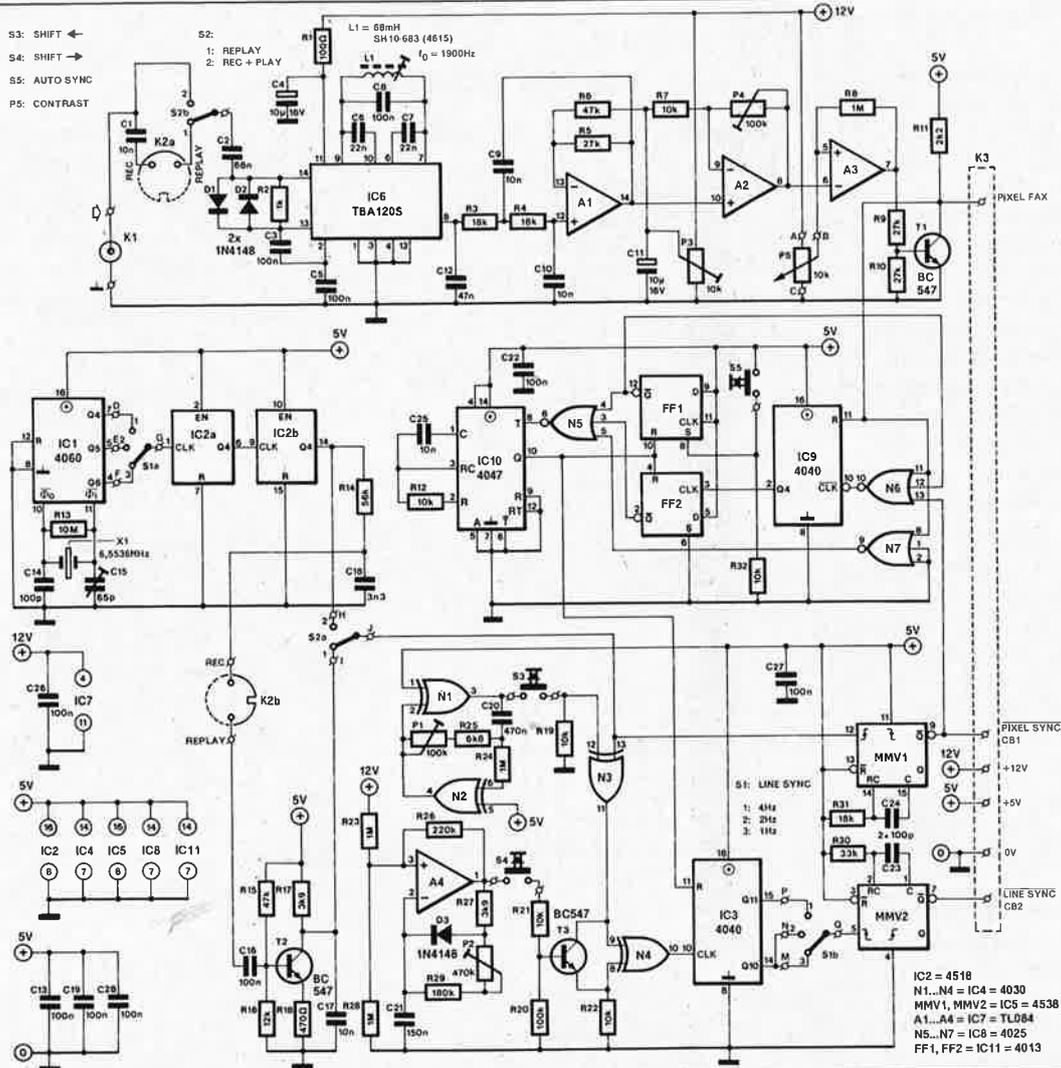
L'interface présentée ici permet de transformer une imprimante ordinaire avec mode graphique (*bit image mode*) en télécopieur grâce à un micro-ordinateur Commodore 64 ou BBC. Les données graphiques de l'image tramée sont chargées dans une mémoire tampon au moment où intervient l'impulsion de déplacement du cylindre (signal indiquant le passage à la ligne suivante). Cette impulsion est obtenue à partir de l'horloge de l'interface. Huit lignes de points du fac-similé sont chargées ainsi pour former une chaîne de données de 8 bits que l'on puisse envoyer à l'imprimante comme séquence de points à imprimer en mode image. L'interface est capable de traiter les signaux de stations opérant aussi bien à 1 ou à 2 qu'à 4 Hz. Et ce circuit ne comporte que quelques composants ordinaires.

### Le circuit

Le schéma de la figure 2 est celui de l'interface de démodulation; celle-ci est alimentée en signaux par un

Figure 1. Exemple de carte météorologique imprimée à l'aide d'un micro-ordinateur à partir des informations de télécopie démodulées par l'interface présentée dans cet article.

2



**Figure 2. Schéma de l'interface de modulation pour radio-télécopie. En cas de difficultés avec IC1, remplacer le 4060 ordinaire par son homologue rapide 74HCT4060.**

récepteur BLU et fournit des impulsions susceptibles d'être traitées ensuite par un micro-ordinateur.

**Base de temps**

Le signal d'horloge principal est obtenu à l'aide d'un oscillateur (à quartz)/diviseur IC1 suivi de deux diviseurs par 10 en cascade (IC2). Le choix de la fréquence de sortie d'IC1 à l'aide de S1a détermine la synchronisation sur une émission de 1 Hz, 2 Hz ou 4 Hz: Q6 = 102,400 kHz; Q5 = 204,800 kHz; Q4 = 409,600 kHz. Le signal prélevé sur le contact commun de S1a est divisé par 100, puis acheminé vers K2b, en direction d'un magnétophone sur lequel il pourra être enregistré comme signal de synchronisation.

Ces impulsions de synchronisation d'image, qu'elles soient issues directement de la base de temps ou d'un enregistrement sur bande et remises en forme par le circuit autour de T2, peuvent être "accéléérées" ou "ralenties" à souhait grâce à S3 ou S4. Lorsque S3 est actionné, N3 reçoit un signal d'horloge auxiliaire de l'oscillateur construit autour de N1 et N2. Comme N3 est un opérateur OU exclusif, sa fréquence de sortie sera supérieure par conséquent à la fréquence d'horloge. Le compteur IC3

avance donc d'autant plus vite, et l'impulsion de synchronisation de ligne LINE SYNC arrivera d'autant plus tôt. De cette manière, on obtiendra un décalage de l'image vers la GAUCHE. Cette possibilité est intéressante notamment lorsque l'on prend une image en cours de transmission et que les barres de synchronisation sont déjà passées. L'intensité de la correction pourra être nuancée à l'aide de P1.

Lorsque c'est S4 qui est actionné, les broches 8 et 9 de N4 sont court-circuitées par T3 pendant un certain temps, de telle sorte que les impulsions d'horloge issues de N3 ne peuvent plus incrémenter le compteur IC3. L'impulsion de synchronisation LINE SYNC, calibrée par MMV2, arrivera donc plus tard, et provoquera de ce fait une déformation de l'image vers la DROITE. Celle-ci sera plus ou moins importante selon le réglage de P2.

D'où que viennent les impulsions de synchronisation, elles sont également acheminées (sans possibilité d'accélération ou de ralentissement) au monostable MMV1 qui fournit une impulsion calibrée appelée PIXEL SYNC, et chargée d'informer le micro-ordinateur de la présence

d'une donnée graphique valide (un pixel) sur l'entrée PBO.

**Synchronisation automatique**

L'entrée RAZ du compteur IC3 est commandée par un générateur de synchronisation automatique assez complexe, puisqu'il est composé de IC10, N5, FF1 et FF2, IC9 ainsi que N6 et N7. Une pression sur S5 force la remise à zéro de IC3 (à travers FF1, N5 et le monostable IC10), ce qui donne une impulsion LINE SYNC. Cette pression sur S5, l'opérateur la fait dès qu'il entend le début de la transmission de l'image proprement dite, à la fin de la barre de synchronisation initiale. Avec un peu d'entraînement, on arrive très bien à repérer ce moment crucial de la transmission. Tant que S5 est ouvert, le générateur de synchronisation détecte l'absence prolongée d'information graphique qui se traduit par la succession des points noirs qui forment la barre de synchronisation. Au début de chaque ligne de balayage, il y a néanmoins un trou de 32 impulsions d'horloge, correspondant à la zone blanche. Pour que le générateur de synchronisation accepte de produire une impulsion de passage

- IC2 = 4518
- N1...N4 = IC4 = 4030
- MMV1, MMV2 = IC5 = 4538
- A1...A4 = IC7 = TL084
- N5...N7 = IC8 = 4025
- FF1, FF2 = IC11 = 4013

3

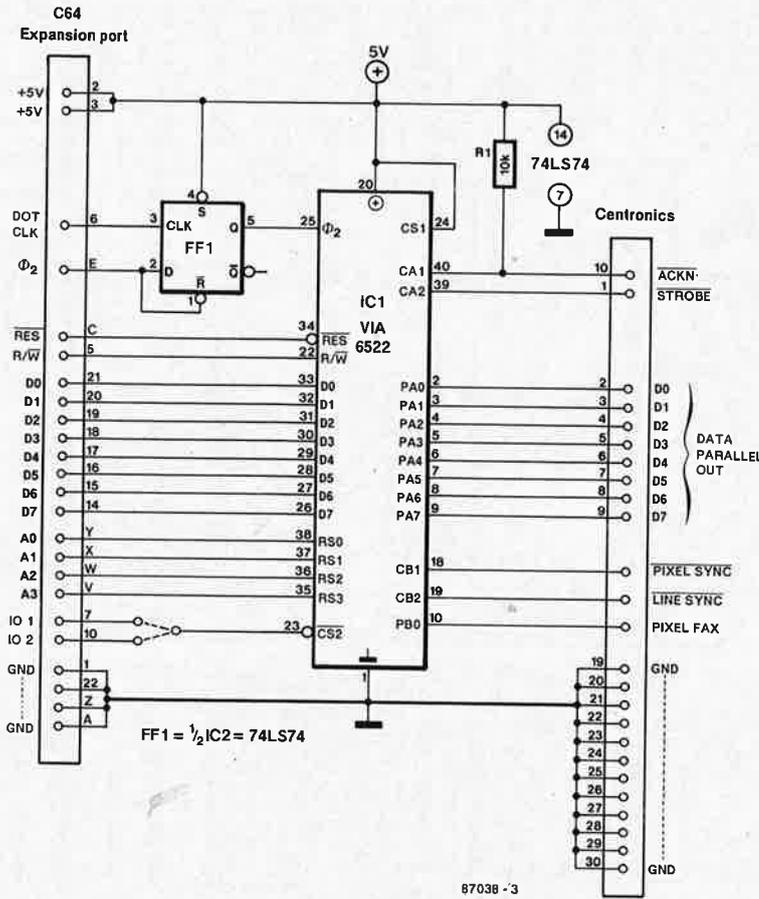


Figure 3. L'interface pour fac-similé est un circuit dont la complexité lui a valu une étude de circuit imprimé.

à la ligne suivante, il faut qu'il ait pu détecter 32 points blancs d'affilée, de sorte que ni le bruit ni les parasites ne parviendront à lui faire perdre les pédales.

### Démodulation

Le signal BLU (bande latérale unique) appliqué à l'entrée du décodeur peut venir directement d'un récepteur, mais aussi d'un lecteur de cassettes. Il est appliqué à un démodulateur FM d'un type bien connu, le TBA120S (IC6). Celui-ci doit être calé sur une fréquence centrale de 1 900Hz à l'aide de C8 et de la self L1. Le signal brut apparaît démodulé sur la broche 8 d'IC6. Il est filtré et mis en forme d'abord par C12 avant d'être appliqué à un circuit passe-bas actif construit autour de A1 sous forme d'un filtre Butterworth du second ordre. Ce filtre actif ne se contente pas de supprimer efficacement les parasites et le bruit qui encombreront le signal démodulé, mais il accentue encore le contraste des impulsions très brèves que comportent les informations graphiques transmises. A2 n'est rien d'autre qu'un étage amplificateur à gain variable, tandis que A3 est le différentia-

teur qui va séparer les points blancs des points noirs en fonction du niveau de référence déterminé par l'utilisateur à l'aide de P5. Et c'est finalement T1 qui envoie les points sur la sortie en les adaptant aux niveaux TTL...

On remarquera l'absence d'alimentation autonome. Soit vous prélèverez les tensions nécessaires sur l'ordinateur avec lequel vous commanderez l'imprimante, soit vous réaliserez un petit circuit de régulation à l'aide d'un 7812 et d'un 7805 alimentés à partir d'un même petit ensemble transformateur/redresseur.

### Réalisation et mise au point

"The use of the ready-made circuit board as shown in figure 3 makes the construction of this fax interface largely a matter of routine". Vous avez compris? Mais oui bien sûr! En habitude des communications radio que vous êtes, vous soignez votre espagnol...

L'interface sera montée de préférence dans un coffret métallique; le choix des fiches et douilles utilisées

est libre: laissez-vous guider par le type de douille de sortie dont est équipé votre récepteur.

A propos de récepteur, insistons sur le fait qu'il n'y a rien à attendre de la reproduction de fac-similés radiotélégraphiques si la station émettrice n'est pas reçue dans de bonnes conditions. Certains préfèrent enregistrer d'abord sur cassette et décoder ensuite (relier la sortie HP ou écouteur du lecteur de cassette à l'entrée K1). Plus tard, vous pourrez utiliser K2 pour l'enregistrement et la reproduction des données graphiques et de l'horloge de synchronisation, enregistrée séparément sur le deuxième canal d'un magnétophone à cassette stéréophonique.

Commencer par mettre P3 et P5 à mi-course, et tourner le curseur de P4 du côté de R6 pour obtenir le gain minimal. Le réglage de P1 et de P2 est secondaire: pour commencer, mettre leur curseur à mi-course. Le condensateur variable C15 aura trouvé sa valeur convenable lorsque les lignes verticales du fac-similé seront rectilignes; une ligne oblique indique que le réglage de la fréquence d'horloge n'est pas encore satisfaisant. Pour régler avec précisi-

**Figure 4. Pour le Commodore 64, il vous faudra réaliser ce petit circuit adaptateur d'interface avant de pouvoir utiliser l'interface de démodulation.**

**Liste des composants**

**Résistances:**

- R1 = 100 Ω
- R2 = 1 k
- R3, R4, R31 = 18 k
- R5, R9, R10 = 27 k
- R6, R15 = 47 k
- R7, R12, R19, R21, R22, R32 = 10 k
- R8, R23, R24, R28 = 1 M
- R11 = 2k2
- R13 = 10 M
- R14 = 56 k
- R16 = 12 k
- R17, R27 = 3k9
- R18 = 470 Ω
- R20 = 100 k
- R25 = 6k8
- R26 = 220 k
- R29 = 180 k
- R30 = 33 k
- P1, P4 = 100 k ajustable
- P2 = 470 k ajustable
- P3 = 10 k ajustable
- P5 = 10 k lin.

**Condensateurs:**

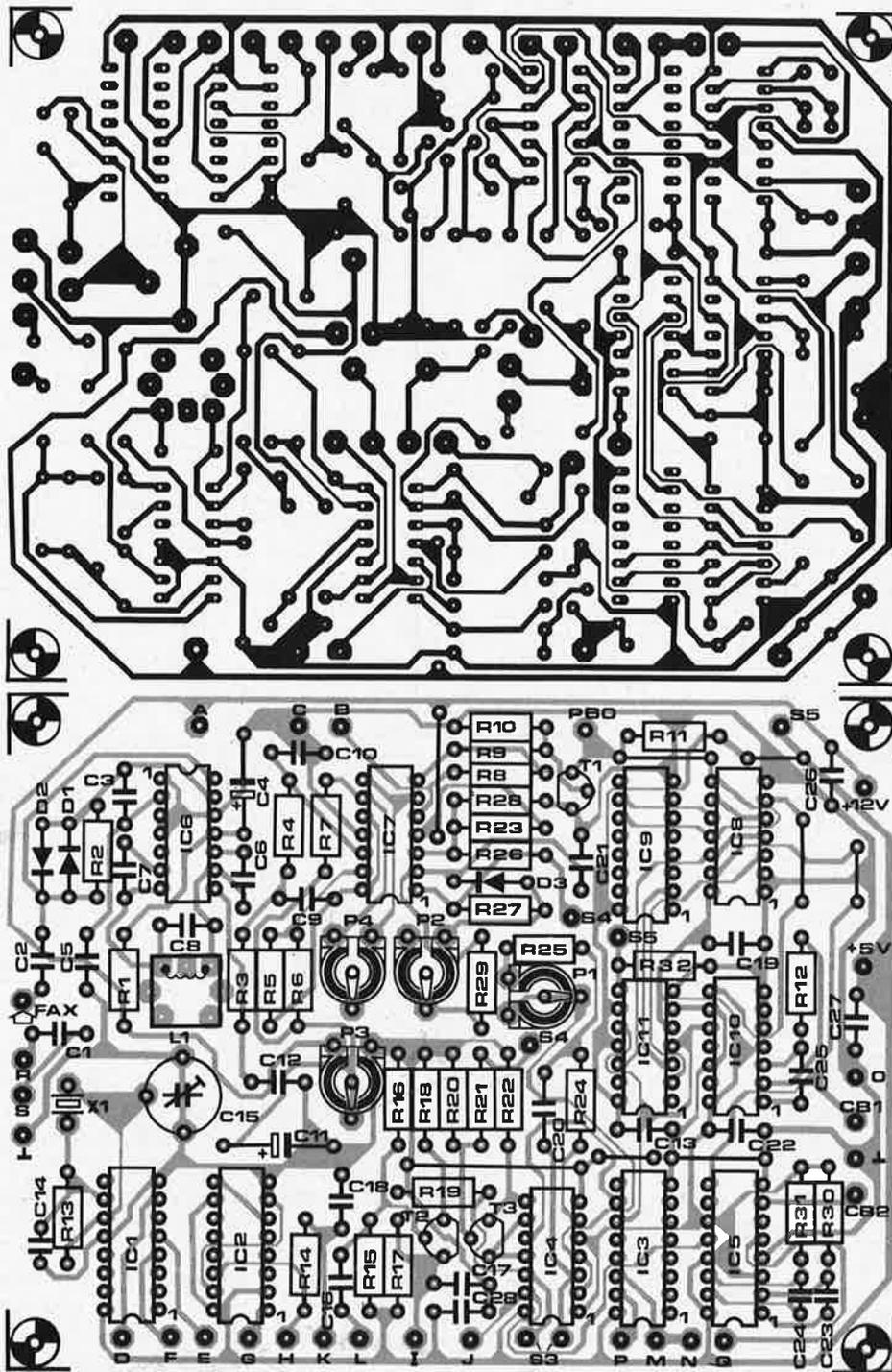
- C1, C9, C10, C17, C25 = 10 n
- C2 = 68 n
- C3, C5, C8, C13, C16, C19, C22, C26...C28 = 100 n
- C4, C11 = 10 μ/16 V
- C6, C7 = 22 n
- C12 = 47 n
- C14, C23, C24 = 100 p céramique
- C15 = 65 p ajustable
- C18 = 3n3
- C20 = 470 n
- C21 = 150 n

**Semi-conducteurs:**

- D1...D3 = 1N4148
- T1...T3 = BC 547
- IC1 = 4060
- IC2 = 4518
- IC3, IC9 = 4040
- IC4 = 4030
- IC5 = 4538
- IC6 = TBA 120S
- IC7 = TL 084
- IC8 = 4025
- IC10 = 4047
- IC11 = 4013

**Divers:**

- S1 = commutateur rotatif deux circuits / trois positions
- S2 = inverseur double
- S3, S4, S5 = bouton-poussoir contact travail
- L1 = bobine 68 mH ajustable SH10-683
- X1 = quartz 6,5536 MHz



sion la fréquence centrale du démodulateur, appliquer un signal sinusoïdal de 1 600 Hz à l'interface, et mesurer la tension continue en sortie de A2. Chercher les positions du noyau de L1 qui donneront sur le voltmètre les deux valeurs extrêmes. Puis chercher la position du noyau à laquelle correspondra avec précision la tension moyenne des deux extrêmes relevés auparavant. A présent agissez sur P3 et P4 pour porter ces deux extrêmes à 4 et 8 V, et reprenez le réglage de L1.

**Et sur l'ordinateur?**

Les programmes pour le BBC et le

C64 sont l'un et l'autre en langage machine avec un programme d'installation en BASIC. Leur tâche consiste essentiellement en l'accumulation de points sous forme de bits, leur comptage en vue d'une conversion en octets, et enfin l'émission de ces octets avec le protocole EPSON pour l'impression en mode image. Avec un micro-ordinateur BBC (excellente machine bien mal connue en France), l'interfaçage est simple puisque le circuit de démodulation est relié directement au port incorporé dans l'ordinateur. Avec le Commodore C64, il faut rajouter un adaptateur de périphé-

que comme indiqué sur la **figure 4**, ce qui permettra de relier le micro-ordinateur d'une part au démodulateur et d'autre part à une imprimante. Cette interface pourra être montée sur un circuit à pastilles que l'on reliera à l'ordinateur avec une (petite) longueur de câble en nappe et un connecteur encarté sur le bus d'extension du C64.

Le logiciel pour le BBC est un programme en "BASIC assemblé" comme le montre le **tableau 1**. Ce genre d'outil est moins courant sur un C64; c'est pourquoi le programme en code objet apparaît sous forme de DATA à POKer en mé-

Tableau 1

```

LIST
10*KEY0?&71=0:MRUN:M
15*KEY1?&71=1:MRUN:M
20*KEY100,:M
250=?&BF:IFO=&7BTHENGOTO100
30VDU22,7:PRINTTAB(2,5)CHR$129"FO"CHR$135;
31PRINT"- start program in normal mode"TAB(2,7)CHR$129"f1"CHR$135;
32PRINT"- start program in inverse mode"TAB(2,13);
33PRINT" halt program with (BREAK)"TAB(25,20)"":RETURN,";
34REPEATG=GET:UNTILG=13:??&71=0:GOTO100
35
40      (C) ELEKTOR 30 June 1986
45
50      connect pixelsync to CB1
52      connect linesync to CB2
53      connect pixelfax to PB0
60
70 Facsimile decoding routine for 1 & 2 Hz stations
90
100DDRA = &FE53
110DDRB = &FE52
120PA = &FE61
130PB = &FE60
140ACR = &FE6B
150PCR = &FE6C
160INFR = &FE6D
170IER = &FE6E
180BUFF = &FF00
190
200MODE7:HIMEM=&7000
205REM OF MODE 3
206REM OF MODE 7 : HIMEM = &7000
210DIM MC% 600
220FOR O%=0 TO 2 STEP 2
230P%=MC%
240[
245OPT G%
250_BEGIN SET
260 LDA #&70 : STA &BF \ clear printerbuffers
270 LDA #&00 : STA &BE
280 TAY
290 LDX #&7B
300_AA STA (&BE),Y
310 INY
320 BNE AA
330 INC &BF
340 CPX &BF
350 BNE AA
370 STA POINT1+1 \ initialisation
378 STA POINT2+1
381 LDA #&70 : STA &73 \ default
382 LDA #&74 : STA &74
384 LDA #&74 : STA &75
386 LDA #&7B : STA &76
390\
400 LDA #&00 : STA DDRB \ PB all input
410 LDA #&FF : STA DDRA \ PA all output , print
420 LDA #&0B : STA PCR \ CB2 IN_L independent , CB1 IN_L
430 \ CA2 OUT handshake , CA2 IN_L
440 LDA #&03 : STA ACR \ PB latch en. , PA latch en.
450 LDA #&FF : STA IER \ BIT 7 set with INT
460 LDA #&1B : JSR PRINT
470 LDA #&41 : JSR PRINT
480 LDA #&0B : JSR PRINT \ Linefeed 8/72 inch
495 LDA #&00 : STA &72 \ Status printer, bit 7 set as busy
496\
500 LDA #&1B : STA &703C : STA &743C
510 LDA #&4C : STA &703D : STA &743D
520 LDA #&C0 : STA &703E : STA &743E \ double density
530 LDA #&03 : STA &703F : STA &743F \ 120 dots/in. for 960 bytes
535\
540 SWAP ASL &72
550 BCC RESTR
555 JMP ERR
560_RESTR SEC
570 ROR &72 \ ready for printing
580\
590 LDA &73 : TAX : LDA &74
600 STA &73 : STA POINT1+2
610 STX &74 : STX POINT2+2 \ swapped begin buffers
620\
630 LDA &75 : TAX : LDA &76
640 STA &75 : STX &76 \ swapped end buffers
650\
660 LDX #&40 \ rotate ABS,X
670 LDY #&3C \ print ABS,Y
680 LDA #&0D : STA PA \ force CR to set CA1
690 LDA #&0B : STA &70 \ ready for 8 lines
695 LDA #&0B : STA INFR \ clear CB2 , linesync
700\
710_WAITNL LDA INFR \ mask CB2 , linesync
720 AND #&0B
730 BEQ_WAITNL

```

```

740 LDA #&7D : STA INFR \ clear flags except CA1
750\
760_FAST LDA INFR : STA &80 : ROL A
770 BCC_FAST
780 LDA &80
790 AND #&10 \ mask CB1 pixel clock
800 BNE_PIXEL
810 LDA &80 : AND #&02 \ mask printer ready
820 BNE_PBYTE
830 JMP_FAST
840\
850_PIXEL LDA PB : EOR &71 \ inv/ninv byte
860 LSR A
870_POINT1 ROL_BUFF,X
880 INX
890 BNE_FAST
900 INC POINT1+2 \ increment high byte pointer
910 LDA POINT1+2 : CMP &75 \ end of buffer?
920 BNE_FAST
930 DEC &70 : BEQ_SWAP \ if 8 lines read
940 LDA &73 : STA POINT1+2 \ else point to begin of buffer
950 LDX #&40 \ and restore X to &40
960 JMP_WAITNL
970\
980_PBYTE ASL &72
990 BCC_FAST \ not if status=0
1000 ROR &72 \ restore status
1010_POINT2 LDA_BUFF,Y
1020 STA_PA \ print byte
1030 INY
1040 BNE_FAST
1050 INC POINT2+2
1060 LDA POINT2+2
1070 CMP &76 \ end of buffer?
1080 BNE_FAST
1090 ASL &72 \ finished printing buffer; status=0
1100 JMP_FAST
1190\
1200_PRINT STA_PA
1210_READ LDA INFR : AND #&02 \ mask CA1 , printer ready
1220 BEQ_READ
1230 RTS
1240\
1250_ERR CLI
1260 BRK
1270 EQU &FF \ error number
1280 EQU "Printer overrun error"
1284 EQU &0D0A0A07
1287 EQU "Please press (BREAK)";
1288 EQU &0D0A0A0A
1289 EQU "Program halted"
1290 EQU &00 \ close error string
1300\
1360_END CLI : RTS
1400[
1410_NEXT
1420_PRINT ""Facsimile decoder for 1 & 2 Hz stations"
1430_CALL_BEGIN

```

```

LIST 735,990
735 USE THIS ROUTINE FOR 4 Hz STATIONS
736 *****
740_RESET LDA #&7D : STA INFR \ clear flags except CA1
750\
760_FAST LDA INFR : AND #&10 \ mask CB1 pixel clock
770 BEQ_FAST
850_PIXEL LDA PH : EOR &71 \ inv/ninv byte
860 LSR A
870_POINT1 ROL_BUFF,X
880 INX
890 BNE_FAST
900 INC POINT1+2 \ increment high byte pointer
910 LDA POINT1+2 : CMP &75 \ end of buffer?
920 BNE_FAST
930 DEC &70 : BEQ_SWAP \ if 8 lines read
940 LDA &73 : STA POINT1+2 \ else point to begin of buffer
950 LDX #&40 \ and restore X to &40
960_PBYTE LDA INFR : STA &80 : AND #&0B \ mask NL
965 BNE_RESET
970 LDA &80 : AND #&02 \ mask printer ready
975 BEQ_PBYTE
980 ASL &72
990 BCC_WAITNL \ not if status=0

```

moire, et à exécuter à l'aide d'une commande SYS. Les deux programmes, celui du BBC comme celui du C64, ne peuvent être interrompus que par une RAZ générale; sur le BBC il est possible de relancer ensuite le programme à l'aide de l'instruction OLD, mais sur le C64 il faut d'abord le recharger en mémoire. Précisons encore qu'avec le C64, la réception de stations fonctionnant en 4 Hz n'est pas possible.

## A l'oreille

Une fois que vous aurez monté le circuit de l'interface, que vous l'aurez

réglé et que le logiciel sera en place dans la mémoire de votre micro-ordinateur, le moment est venu d'éprouver les performances. Pour une réception susceptible de donner des résultats, il faut disposer d'un récepteur BLU (SSB) performant, avec un oscillateur à fréquence de battement (BFO) fiable, pour faciliter la syntonisation sur des stations de télécopie souvent faibles. Après quelques essais, vous finirez par reconnaître infailliblement dans le charivari des ondes courtes le son de tronçonneuse des signaux de radio-télégraphie fac-similé. Le tableau 3 donne quelques-unes

des stations que l'on peut recevoir en Europe. Il y en a bien entendu beaucoup d'autres, mais leur puissance est souvent très faible. Pour obtenir de bonnes images, il ne faut pas hésiter à jouer du BFO pendant la réception; il en va de même pour S3 et S4. Tout cela est une affaire d'entraînement: plus on en fait, mieux on y arrive (à condition de réfléchir aussi à ce qui se passe et à ce que l'on fait, pour ne pas répéter indéfiniment les mêmes fautes)! Un bon moyen de s'entraîner consiste à enregistrer les émissions sur cassette afin de pouvoir se les repasser à volonté.

## Tableau 1. Programme de décodage de fac-similé pour BBC.

Liste des composants (suite)

K1,K2,K3 =  
connecteurs au choix  
(par exemple, une  
embase femelle  
6,3 mm, une embase  
DIN 5 broches, une  
embase DIN 7 ou  
9 broches  
respectivement)



## Amplificateur F.I. F.M. avec suppresseur de multipath et arrêt de recherche

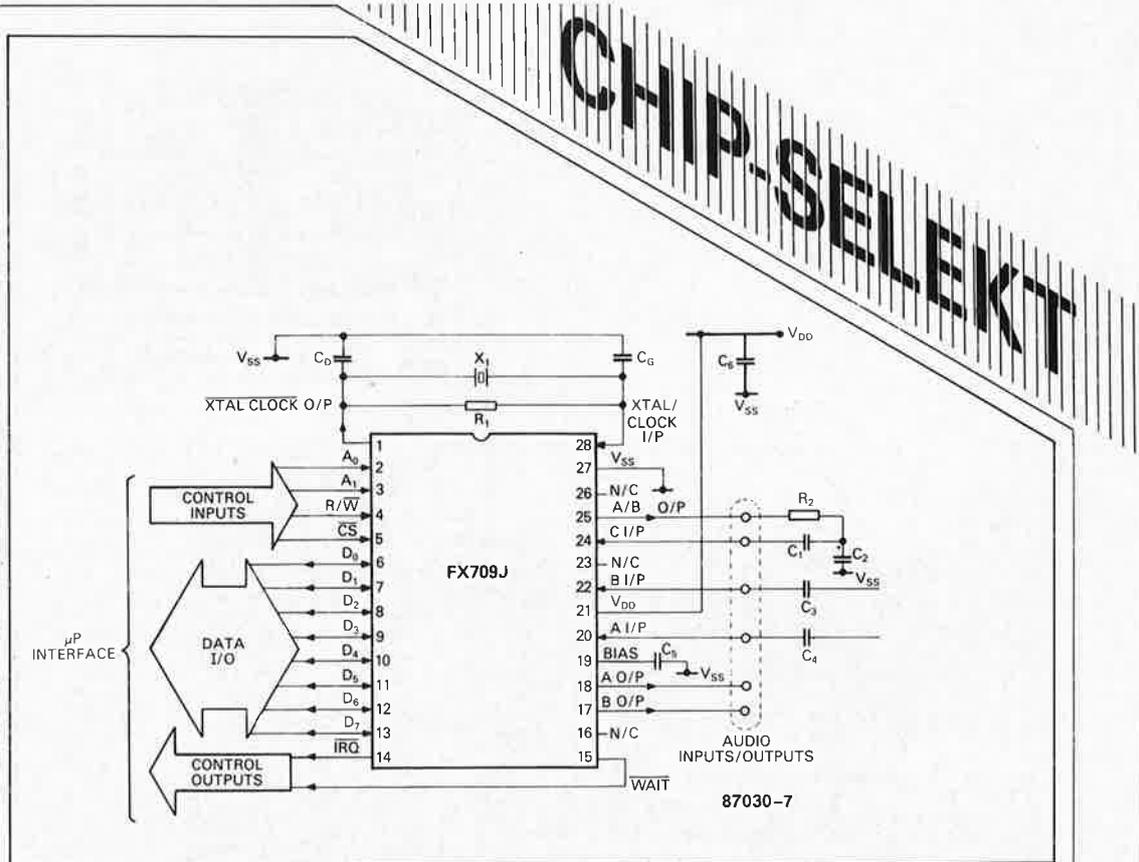
(Siemens)

Le TDA 4210-3 de Siemens est un amplificateur F.I. nouvelle génération doté d'un démodulateur. Il convient aux autoradio et aux récepteurs portatifs dotés d'un dispositif de recherche. Le détecteur de *multipath* intégré doté d'un étage de silencieux adapté garantit une écoute convenable même en cas de variations de champ importantes.

Le circuit de F.I. FM possède un amplificateur/limiteur à 7 étages associé à un démodulateur et une sortie BF non régulée. Le point d'entrée en fonction du limiteur bat une plage de quelque 44 dB. A partir du point d'entrée en fonction du limiteur que l'on a choisi, on pourra atténuer le signal BF continûment jusqu'à 39 dB, ceci en vue d'éviter la génération de bruit typique en pareil cas. Ce circuit dispose en outre d'une sortie pour indicateur de puissance de champ, une sortie CAF (contrôle automatique de fréquence) et une sortie à collecteur ouvert, qui fournit un courant si la puissance de champ au passage par zéro de la courbe caractéristique du démodulateur est suffisante. Ce nouveau circuit est proposé en boîtier DIP à 18 broches.

## Codec FX709 pour mémoire de parole numérique

(Consumer Microcircuits Ltd)  
Le Codec (Codeur/Décodeur)



FX709 de la firme anglaise Consumer Microcircuits Ltd est un circuit d'interface permettant la conversion d'un signal en données de 8 bits et inversement. Il est à son affaire pour les applications de mémorisation de la parole (synthèse) par ordinateur et tous les procédés y relatifs tels que brouillage numérique, transmission de la parole, compression/expansion temporelle ou fréquentielle et autres retards numériques pour des applications audio.

Le Codec possède deux entrées et deux sorties audio commutables. Chaque commutateur est suivi d'un filtre passe-bas. Le principe de conversion utilisé est celui de la conversion

sérielle sur 1 bit (modulation delta) avec reconversion en donnée parallèle sur 8 bits adaptée au connecteur de sortie 8 bits standard.

Le taux de transmission peut être réglé entre 8 et 64 Kbits/s; à noter qu'un taux de 16 Kbits est suffisant pour obtenir une intelligibilité suffisante.

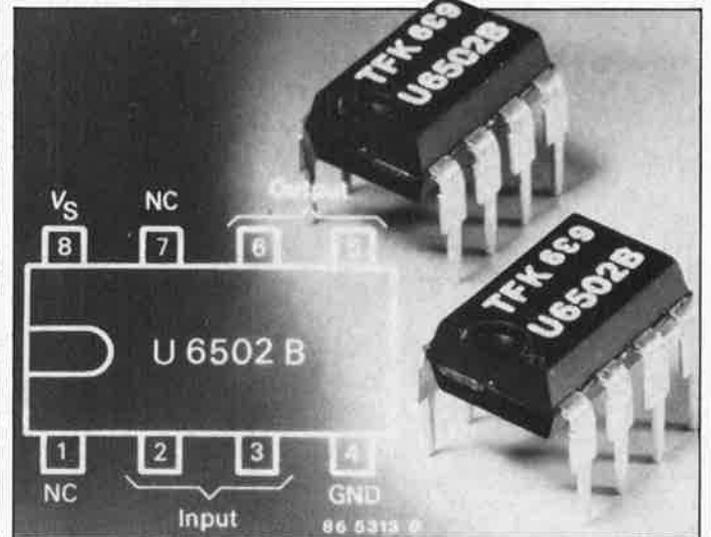
Réalisé en technologie CMOS, le FX709 ne consomme pas plus de 6 mA à une tension d'alimentation de 5 V.

## Diviseur pour fréquence $\leq 5$ GHz

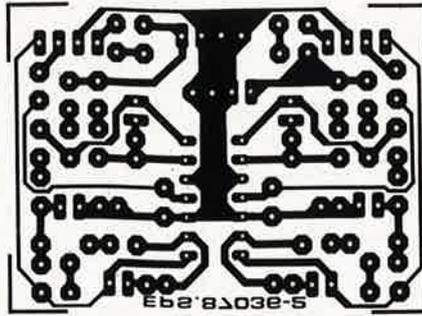
(Telefunken)

Un diviseur à bascules (flip-flop) capable de traiter un

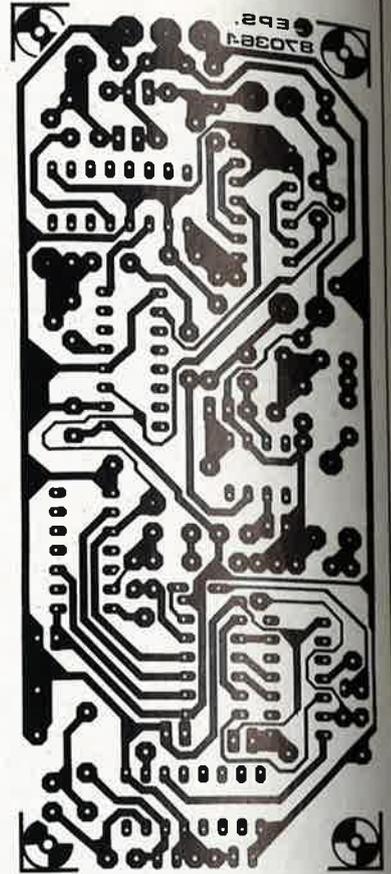
signal de fréquence inférieure ou égale à 5 GHz n'est pas chose courante, en particulier lorsqu'il est fabriqué en technologie Silicium. De ce fait, il constitue une alternative très intéressante aux diviseurs de fréquence en technologie arséniure de gallium (GaAs). Ce nouveau circuit, baptisé U 6502 B, à ne pas confondre avec le microprocesseur de même nom (Mostek ou Rockwell), possède deux petits frères capables de traiter respectivement des signaux de fréquence inférieure ou égale à 1 GHz, ou inférieure ou égale à 2 GHz.



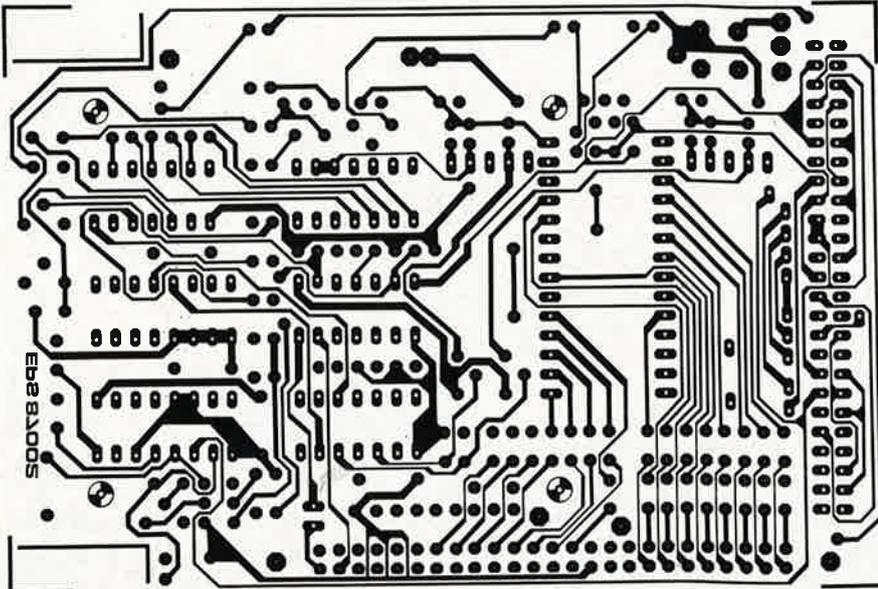
# SERVICE



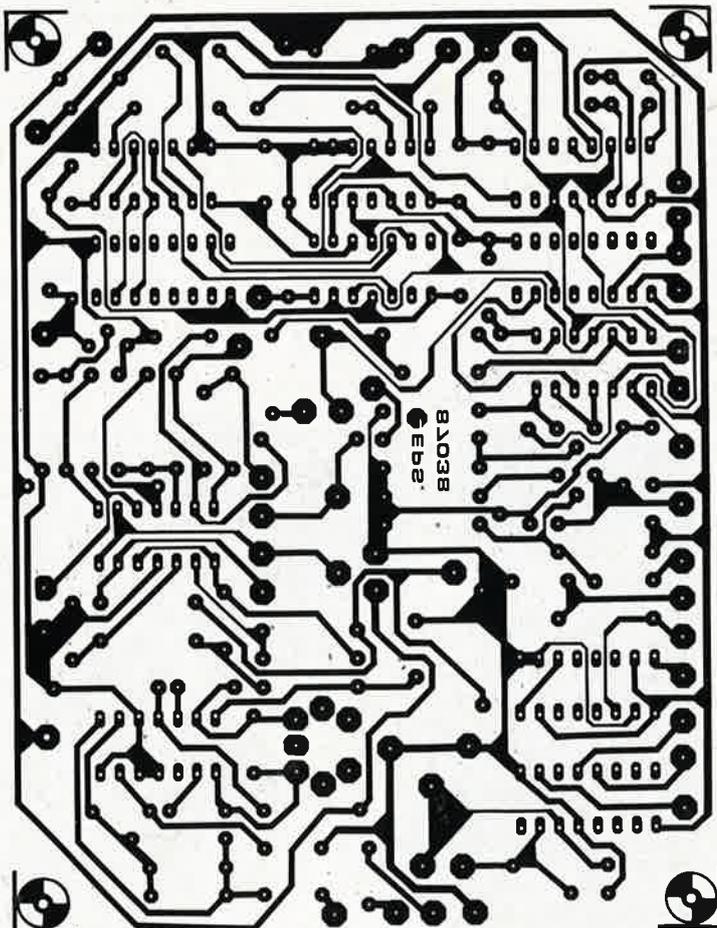
générateur spot sinus: filtre



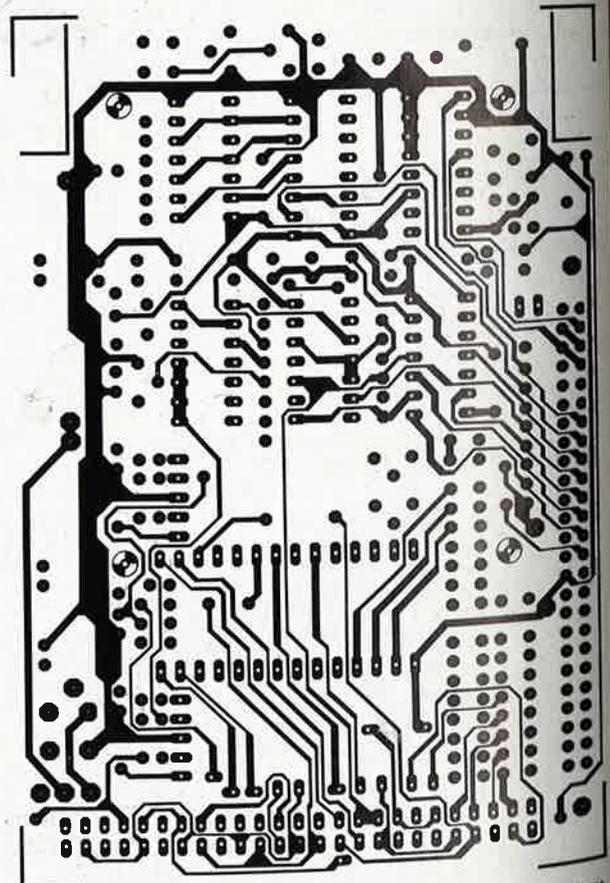
générateur spot sinus: oscillateur



programmeur d'EPROM (MSX): côté composants (mars 1987)

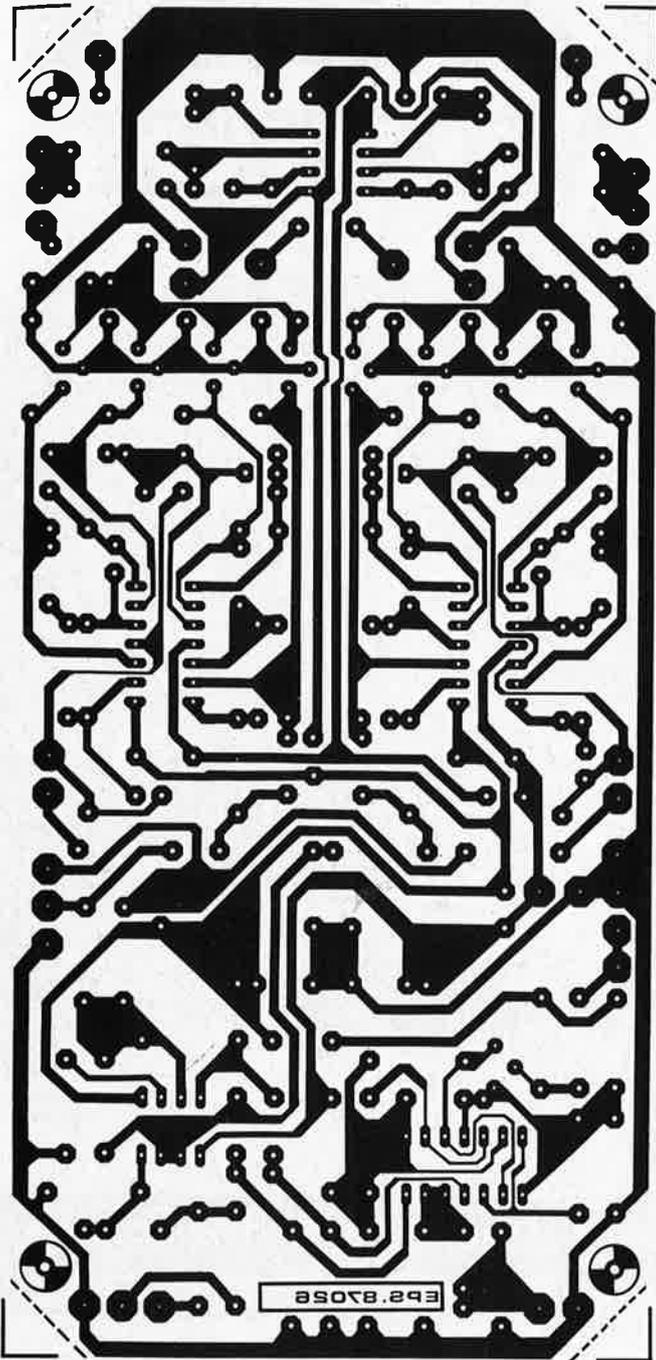


interface de télécopie (FAX)

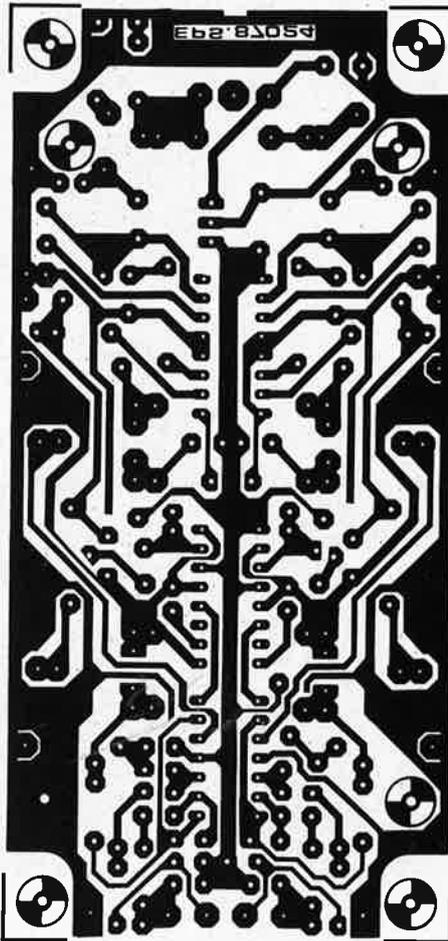


programmeur d'EPROM (MSX): côté pistes (mars 1987)

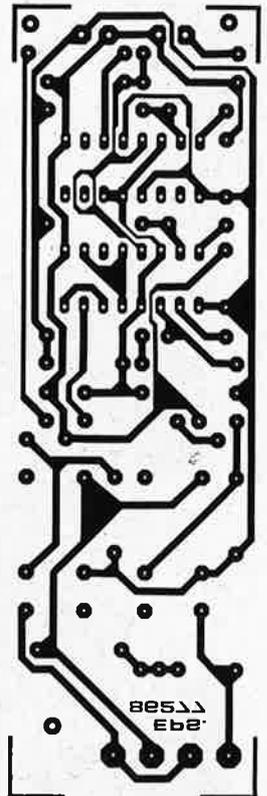
## SERVICE



phasing double

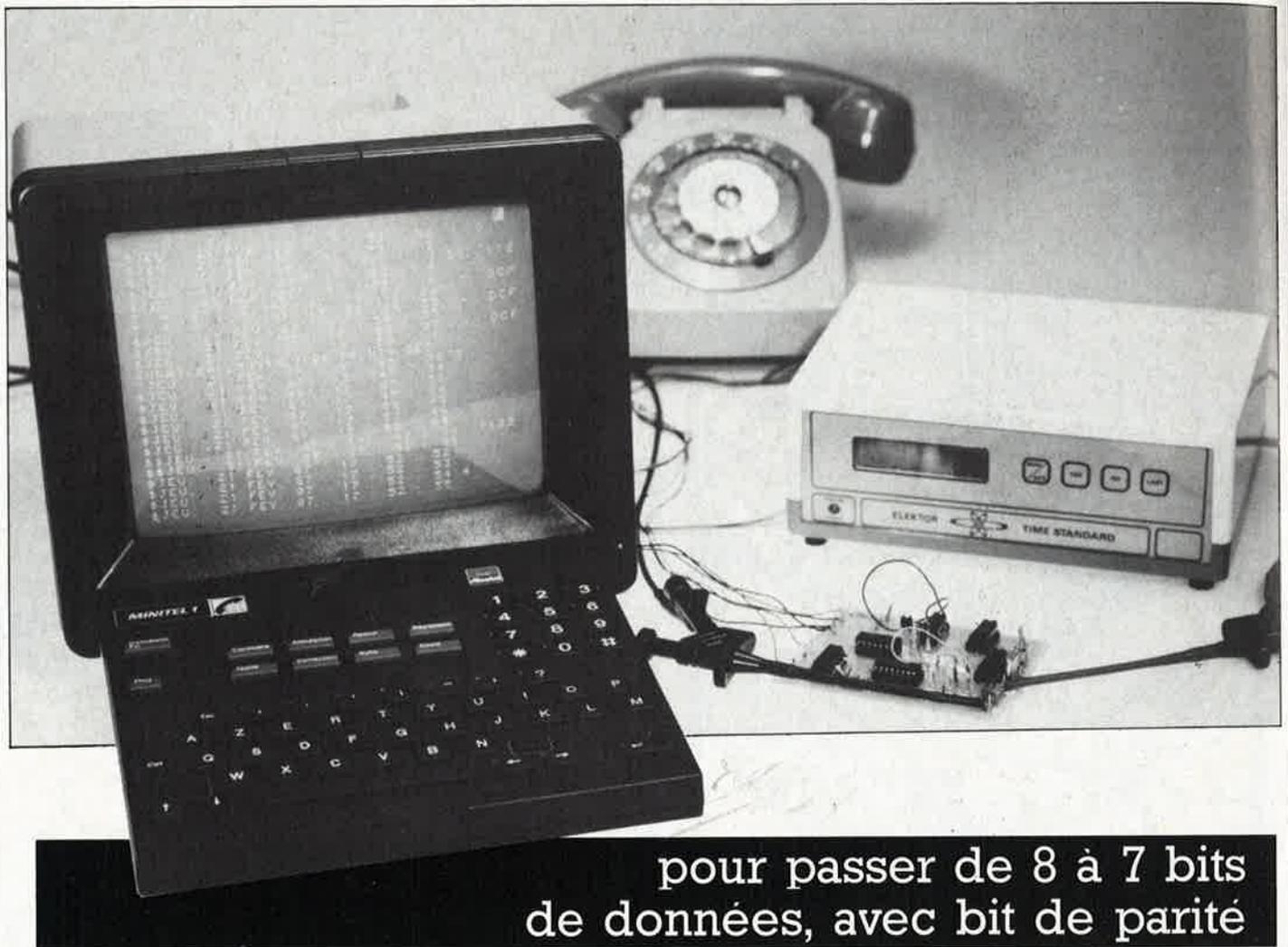


intercom pour motards

interface de numérotation  
téléphonique pour  
 $\mu$ P

Les temps sont durs!!! La rubrique SERVICE qui propose à nos lecteurs le dessin "en miroir" des circuits imprimés des montages proposés dans le magazine a recueilli un très franc succès. De nombreux lecteurs (en nombre absolu) nous écrivent qu'ils seraient prêts à payer la revue plus cher pour y trouver ces dessins sous la forme de mylars. Mais très rares sont les lecteurs qui nous disent utiliser la technique de transparence (avec bombe de produit translucide). Ce qui explique que nous vous présentions aujourd'hui, à titre expérimental, les pages SERVICE sans avoir veillé à ce que leur recto (ou verso) soit vierge. Ceci n'empêchera pas tous les amateurs de la méthode photographique de réaliser leurs films comme à l'accoutumée. Si vous n'êtes pas d'accord avec cette décision, faites le nous savoir. Un déluge de lettres nous fera (peut-être) revenir sur notre décision. L'absence de réaction sera considérée comme un accord sur ce choix de remplacer deux pages vierges par deux pages de rédaction. La rédaction.

# convertisseur de format sériel pour MINITEL



pour passer de 8 à 7 bits  
de données, avec bit de parité

Le mois dernier, nous vous avons présenté l'horloge-étalon. Celle-ci est équipée d'un canal sériel qui lui permet de communiquer avec un terminal. L'idée qui surgit immédiatement à ce propos est d'utiliser un MINITEL comme console péri-informatique, et de faire communiquer les deux appareils. Malheureusement, le format de donnée n'est pas le même, et il n'est programmable ni sur l'un, ni sur l'autre. Fallait-il renoncer? Non, bien sûr, puisqu'il suffit de quelques circuits intégrés pour réaliser un convertisseur de format. Et pas d'UART!

Le problème posé est simple: il s'agit de transformer un mot de

donnée de 8 bits sans bit de parité en un mot de 7 bits avec bit de parité.

## Le principe de la conversion

La figure 1 montre comment nous procédons pour passer d'un format à l'autre. Le format du signal reçu DEVRA être de 10 bits (bits de départ et d'arrêt compris, ce qui donne une donnée de 8 bits sans parité). Le circuit ne prend jamais en compte que le bit de départ et les 7 bits suivants, qu'il transmet en respectant le débit de réception grâce à une horloge

pilotée par quartz. Au fur et à mesure, il compte les bits pour générer un bit de parité qu'il suffit d'accrocher ensuite derrière les 7 bits de donnée transmis. Et le tour est joué!

Ce qui n'est pas détaillé dans la figure 1, c'est le choix du débit de transmission (9 600, 4 800, 2 400 et 1 200 bauds) ainsi que le choix entre bit de parité ou d'imparité. Bien que conçu au départ comme convertisseur pour l'horloge-étalon et le MINITEL, nous avons donné au circuit les moyens de s'adapter aussi à des circonstances plus générales.

Avant d'examiner notre convertisseur de plus près, rappelons

quelques notions fondamentales sur les données sérielles. Celles-ci sont émises bit par bit, en partant du bit de poids faible (D0), et en finissant par le bit de poids fort (D6 ou D7). Cette transmission commence par un bit de départ ou de début, et se termine par un (ou plusieurs) bit(s) d'arrêt ou de fin.

**Lorsqu'il n'y a pas de donnée en transit sur une ligne de transmission sérielle, celle-ci est à un niveau dit de repos. Nous verrons dans un instant que ce niveau de repos correspond le plus souvent au "1" logique des données transmises. Avec le bit de départ, la ligne quitte donc son niveau de repos pour**

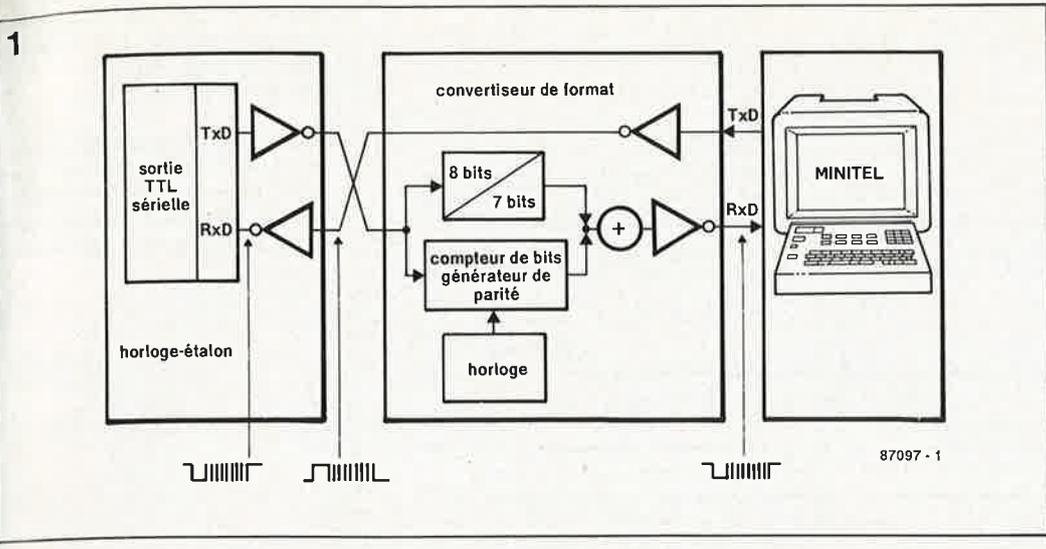


Figure 1. Principe du convertisseur. Après avoir laissé passer et compté 7 des 8 bits de la donnée, le circuit rajoute le bit de parité.



Figure 2. Une donnée sérielle est transmise bit par bit en commençant par un bit de départ, puis le bit de poids le plus faible suivi des autres bits jusqu'au bit de poids le plus fort, et éventuellement un bit de parité ou d'imparité avant le bit d'arrêt.

adopter le niveau opposé, qui correspond le plus souvent à un "0" logique. C'est donc l'apparition de ce bit de départ qui "attire l'attention" du destinataire à l'autre bout de la ligne. Le bit ou les bits d'arrêt ne se traduisent par rien d'autre, en fait, qu'un retour de la ligne de transmission à son niveau de repos. Plus que leur niveau c'est leur durée qui est porteuse d'information.

La plupart du temps, le niveau électrique d'une ligne sérielle au repos est la tension la plus positive, à laquelle correspond aussi le "1" logique des données (voir figure 2).

Le bit de parité, lorsqu'il existe, est une forme primitive de détection d'erreur. Il peut prendre deux formes. D'une part le bit de parité (*even parity* ou "parité paire", ce qui nous fait un magnifique pléonasme, puisque la *parité*, c'est précisément le caractère de ce qui est pair). Lorsque le nombre des bits de donnée au niveau logique haut est impair, le bit de parité est lui-même au niveau haut, afin que le nombre total de niveaux hauts transmis soit pair. Lorsque le nombre de bits de donnée au niveau logique haut est déjà pair, le bit de parité reste bas.

D'autre part, le bit d'imparité (*odd parity* parfois appelé "bit de parité impaire", ce qui con-

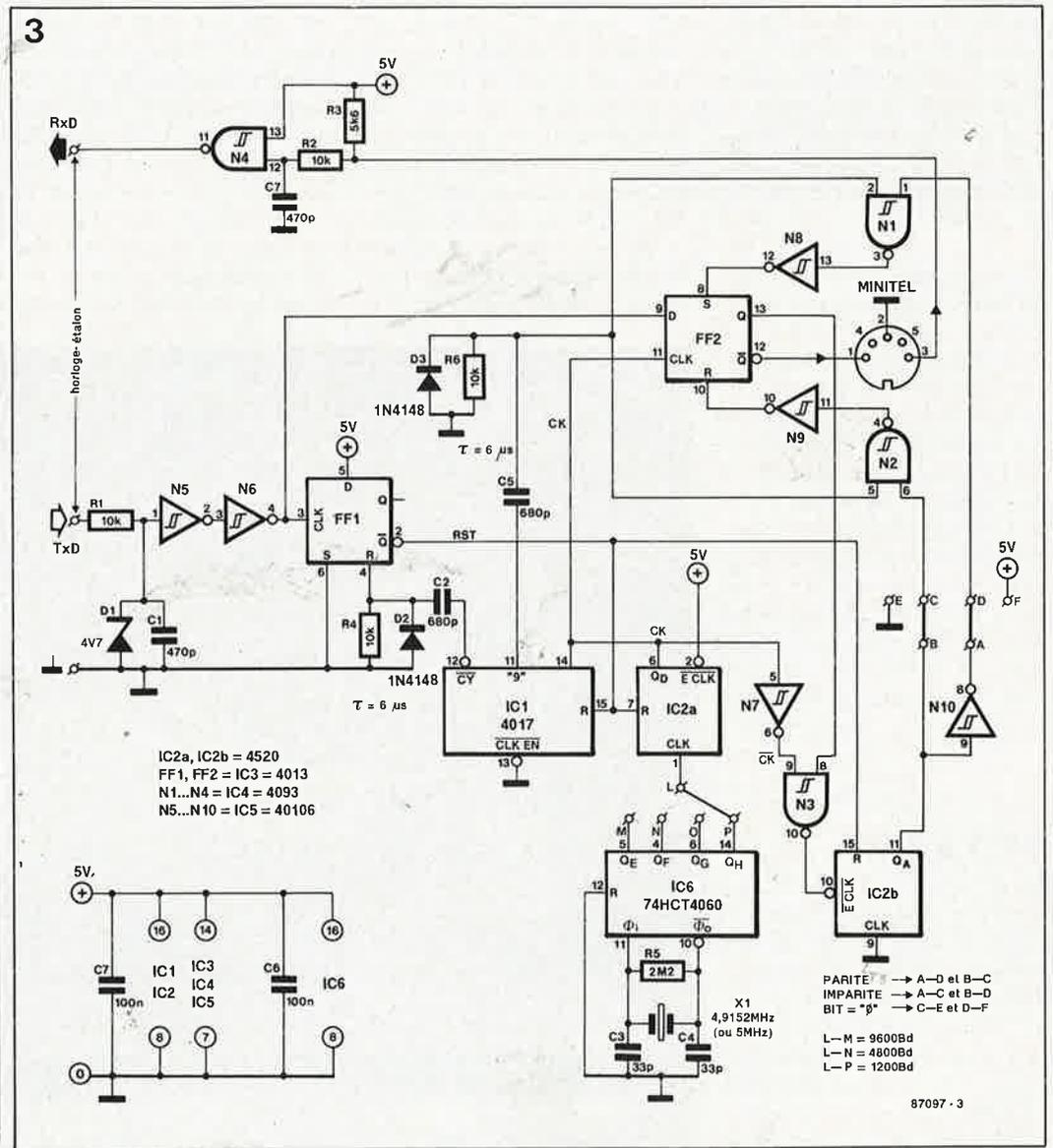


Figure 3. Le convertisseur de format avec le brochage de la prise péri-informatique du MINITEL.

4

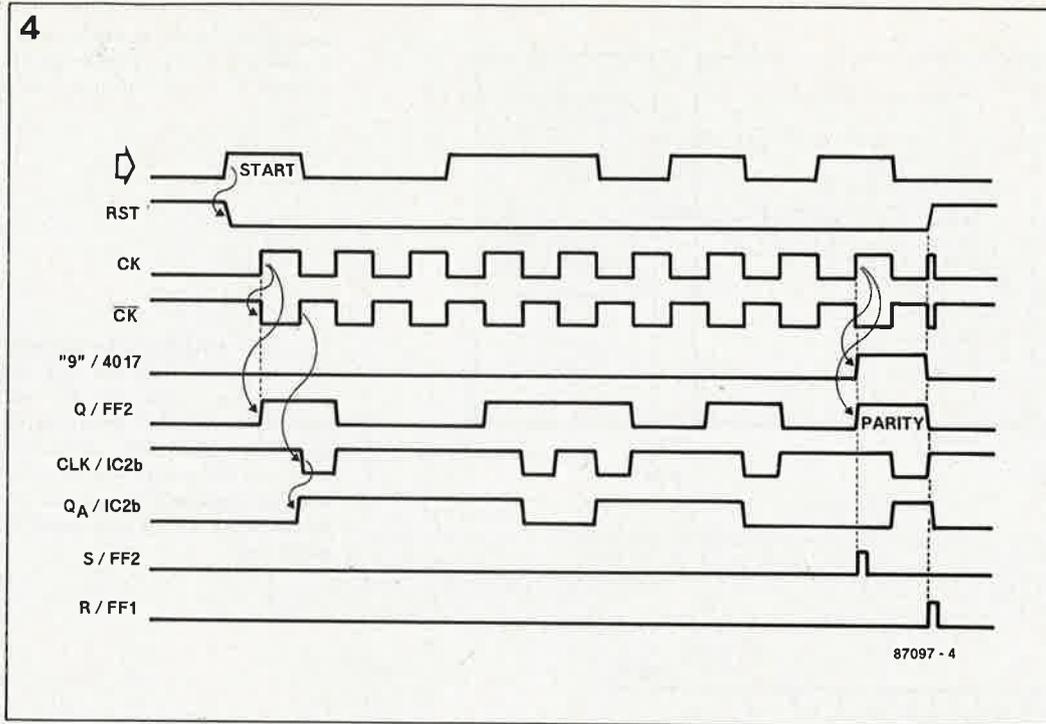


Figure 4. Le chronogramme des impulsions du convertisseur montre comment IC2b génère le bit de parité.

Figure 5. Un oscillateur suffisamment stable pour tenir lieu d'horloge à la place du 4060 à quartz lorsque le convertisseur n'est utilisé qu'à 1 200 bauds.

fine à la stupidité, car comment pourrait-il être question simultanément de parité et d'impairité!), qui est est au niveau logique haut lorsque le nombre des bits de donnée au niveau haut est déjà pair. De telle sorte que le nombre total de niveaux hauts transmis sera impair... Faut-il préciser que par définition, le bit de départ n'est pas pris en compte dans les calculs de parité?

Pour permettre aux deux interlocuteurs d'une communication sérielle de se comprendre, il faut définir la durée des bits transmis, en prenant comme point de départ le flanc actif du bit de début de transmission. Une horloge de transmission cadence l'émission et la réception à une même fréquence, et détermine ainsi le débit de transmission (*baud rate*). Inutile de souligner le fait que la fréquence d'émission des bits sériels doit toujours être la même que la fréquence de réception.

### De 8 à 7 bits

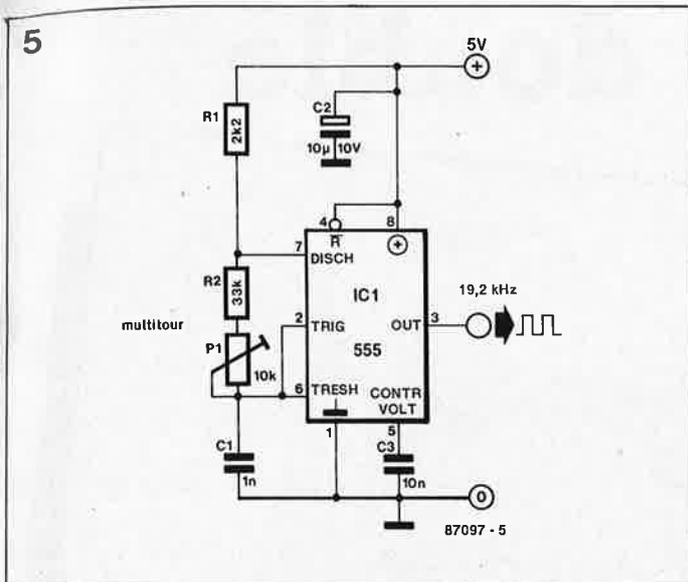
Le schéma de la figure 3 va nous permettre de disséquer le circuit du convertisseur de format, à la lumière du chronogramme de la figure 4. En fait, il n'y a sur la figure 3 que quelques opérateurs logiques, deux bascules, trois compteurs et une horloge à quartz, soit une demi-douzaine

de circuits intégrés. Imaginons qu'à l'entrée nous recevons un mot de 8 bits de donnée (sans bit de parité) émis par exemple par l'horloge-étalon décrite le mois dernier. Ce signal est inversé par rapport à ce que nous avons indiqué ci-dessus: le niveau électrique de la ligne au repos est 0 V, et le niveau du bit de départ est de 5 V. Donc les bits de donnée sont inversés: le "0" logique est traduit ici par une tension voisine de 5 V, tandis que le "1" est donné par une tension voisine de 0 V.

Le flanc ascendant du bit de départ de notre mot de donnée est appliqué à la bascule FF1, comme flanc d'horloge. Aussitôt sa sortie Q passe au niveau bas, libérant ainsi les compteurs IC1, IC2a et IC2b qui étaient bloqués par la ligne RST (seul le flanc du bit de départ a de l'effet sur FF1). Le compteur binaire IC2a se met à compter les impulsions qu'il reçoit de l'oscillateur-compteur IC6. Celui-ci est une version HCT d'un composant bien connu de nos lecteurs, et qui sert ici de géné-

rateur de fréquences de transmission (16 fois la fréquence des bits sur la ligne sérielle). Sur la sortie Q<sub>D</sub> de IC2a apparaît le signal à l'aide duquel sera cadencée la transmission des bits: une période du signal CK équivaut à la durée d'un bit sériel, compte tenu de la fréquence de transmission choisie. Ce signal est appliqué à la bascule de sortie FF2 comme signal d'horloge. C'est par cette bascule que sont acheminés le bit de départ puis les sept suivants de la donnée reçue.





Pendant ce temps, le compteur décimal IC1 compte les bits transmis; sa sortie "9" devient active au cours du huitième bit reçu (1 bit de départ + 7 bits de donnée). Le flanc ascendant de l'impulsion issue de la broche 11 du 4017 est différencié par le réseau C5/R6, pour être appliqué aux opérateurs N1 et N2. Ce qui signifie que le moment est venu de suspendre la transmission des bits reçus à l'entrée, et de rajouter le bit de parité. Mais d'où sort-il, celui-là?

## Générateur de parité

Le signal d'horloge interne CK inversé, c'est-à-dire déphasé de 180° (CK), est employé pour cadencer les bits de donnée hauts (sortie Q de FF2), et pour les appliquer comme signal d'horloge à IC2b. En d'autres termes, ce troisième compteur binaire compte les bits de niveau logique haut de la donnée sérielle transmise, bit de départ y compris!. La sortie Q<sub>A</sub> de ce générateur de parité est haute quand le nombre de "1" comptés est impair, et elle est basse lorsque ce nombre est pair. Cette sortie commande la mise à "1" ou à "0" de FF2 à l'instant où l'impulsion différenciée issue du 4017 met l'une des deux entrées de N1 et de N2 au niveau haut pendant un court instant. Le bit de parité est mis à "1" si Q<sub>A</sub> est à "0", car c'est l'entrée S de FF2 qui sera activée, alors qu'il est mis à "0" si Q<sub>A</sub> est à "1", car c'est alors

l'entrée R de FF2 qui est activée. Pour obtenir un bit d'imparité (qui se met à "1" quand le nombre des bits hauts est pair), il suffit d'inverser les signaux appliqués aux entrées S et R de FF2 (croisement des ponts de câblage). Si l'on ne veut de bit ni d'imparité ni de parité, il faut que la ligne sérielle revienne à son niveau de repos après la transmission du dernier bit de donnée: c'est l'entrée R de FF2 qui doit être activée. Si l'on veut que le bit de parité ou d'imparité reste à "0", c'est l'entrée S de FF2 que nous activerons (liaisons D-F et E-C). Vous trouvez peut-être étonnant que IC2b compte aussi le bit de départ, alors que celui-ci ne compte pas dans le calcul de parité. Et bien, si vous examinez bien le schéma et le chronogramme, vous verrez que cela n'est pas une erreur. N'oubliez pas que les "1" comptés par IC2b sont en fait des "0" logiques: le signal TxD en sortie de l'horloge-étalon est inversé.

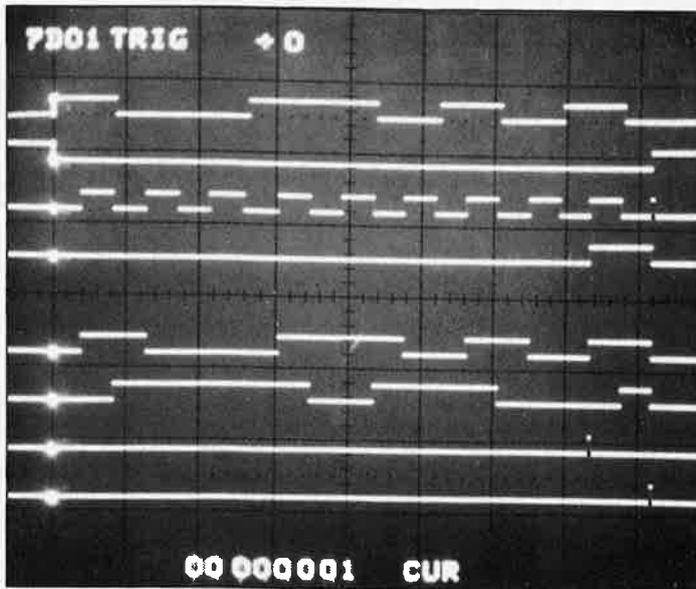
Maintenant que nous avons notre bit de parité et d'imparité, il nous reste à initialiser le convertisseur pour le mot suivant. C'est la sortie CY de IC1 qui se charge de cela. Cette sortie est au niveau logique bas depuis la cinquième impulsion d'horloge, et elle redéviert haute au moment où le ferait une sortie "10" du 4017 si elle existait. Le flanc ascendant de cette "dixième impulsion" est différencié par le réseau C2/R4, puis appliqué à la bascule FF1 comme impulsion de RAZ générale: la ligne RST repasse au niveau haut et la conversion est terminée, puisque IC1, IC2a et

IC2b sont désormais bloqués.

La compréhension du fonctionnement de ce montage n'est pas facilitée par le fait que le signal sériel appliqué à l'entrée et issu de l'horloge-étalon est inversé. Un bit de donnée de niveau logique haut ("1") est rendu par un niveau électrique bas (0 V), et un bit de donnée de niveau logique bas ("0") est rendu par un niveau électrique haut (5 V). En sortie du convertisseur, comme nous nous adressons à un MINITEL, le signal doit être remis "la tête en l'air": c'est pourquoi nous le prélevons sur la sortie Q de FF2. Dans le même ordre d'idée, le signal issu du MINITEL et acheminé vers l'horloge-étalon est inversé par N4. Remarquez au passage la présence indispensable de la résistance de rappel R3 (la sortie du MINITEL est à collecteur ouvert).

## Réalisation et utilisation

Nous n'avons pas dessiné de circuit imprimé pour ce montage de 6 circuits intégrés, mais nous en avons néanmoins testé scrupuleusement le prototype, comme le confirme d'ailleurs la photographie ci-dessus. Le brochage de la prise péri-informatique du MINITEL apparaît sur la figure 3. Ceux-d'entre vous qui n'utiliseront ce montage qu'avec un MINITEL ne verront pas forcément l'intérêt d'utiliser un oscillateur à quartz et seront tentés de faire l'économie de ce composant. Pour eux, nous avons prévu l'oscillateur de la figure 5 basé sur un classique



multivibrateur astable, qui remplacera l'oscillateur IC6 et dont on reliera la sortie au point L après en avoir réglé la fréquence à l'aide de P1.

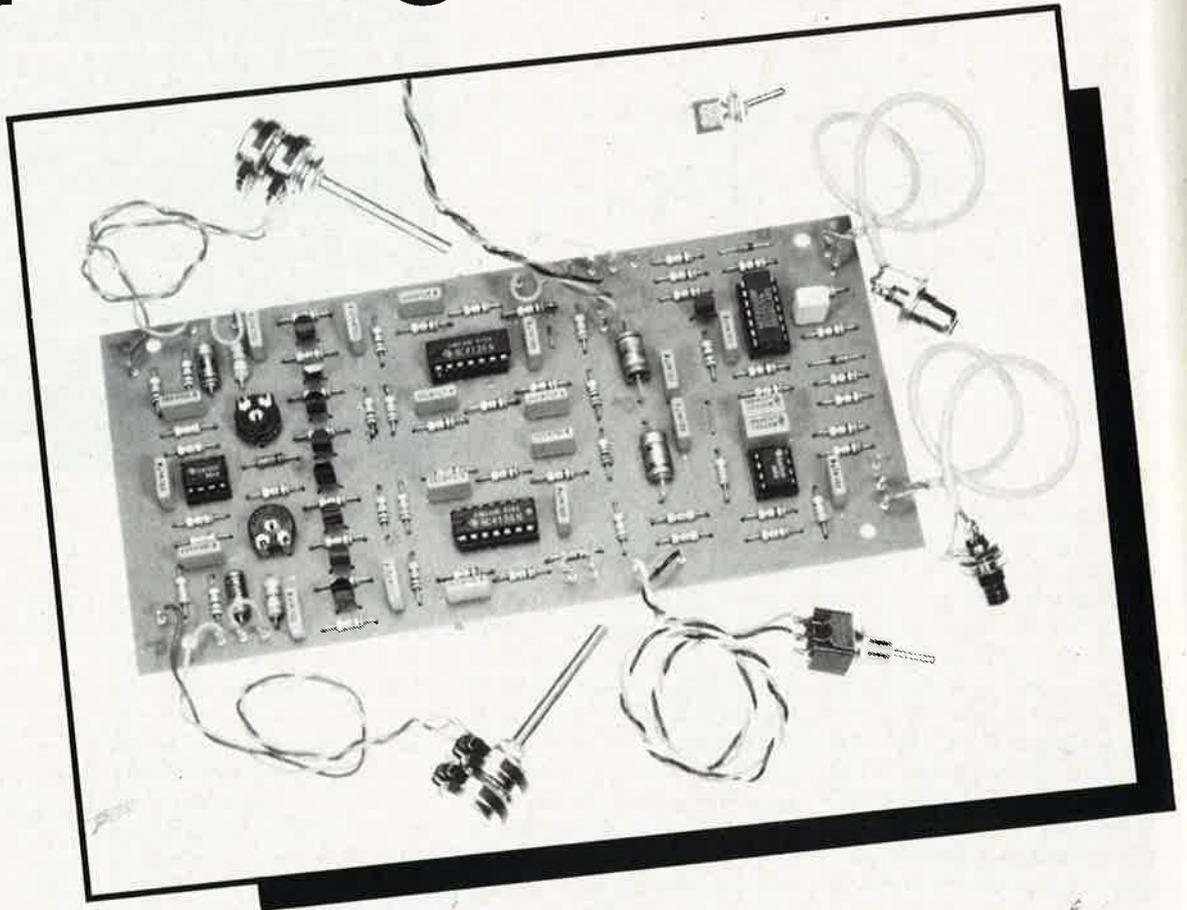
Rappelons les commandes que l'on peut adresser à l'horloge-étalon.

"T" pour *time*: l'horloge répond en envoyant l'heure et la date sous la forme d'un message numérique. "S" pour *string*: l'horloge répond en envoyant l'heure sous une forme numérique, mais la date sous une forme alphanumérique. "S" pour *set time*: l'horloge émet un message indiquant les informations que doit fournir l'opérateur pour consigner une heure et une date nouvelles. Lorsque l'entrée INPUT de l'horloge est active, les commandes reçues sur l'entrée RxD sont ignorées. Mais à chaque seconde, le message horaire apparaît sur TxD. Et n'oubliez pas ce qui déjà été dit dans l'article sur l'horloge: lorsque l'interface sérielle ne fait pas appel à une tension négative, il faut supprimer les diodes Dx et Dy et remplacer Cx par un pont de câblage. ■

**Rappel:** l'horloge-étalon a été présentée dans le n° 105 d'Elektor, en mars 1987. La publication de son logiciel (BASIC) vous intéresse-t-elle?

# phasing double

W.Teder



Le *phasing* est un effet qui consiste à moduler le déphasage d'un signal musical sur une partie de son spectre seulement. Un double phasing est un circuit qui fait la même chose, mais sur deux régions différentes du même spectre et à des vitesses de modulation différentes.

Il existe de nombreux procédés pour obtenir l'effet de *phasing*, bien connu des amateurs de musique électronique. À ce propos, on utilise parfois des noms différents pour désigner des variations sur le même effet. C'est ainsi que l'on entend souvent le terme de *flanging*, qui fait référence d'ailleurs à l'origine de cet effet: on freinait très légèrement l'un des deux magnétophones sur lesquels on faisait tourner le même son; du décalage des vitesses de défilement de la bande naissait le déphasage.

L'intérêt du circuit présenté ici est de ne pas souffrir du défaut principal des déphaseurs ordinaires: la modulation d'amplitude (résultant du filtrage sélectif à vitesse de balayage lente) fait que le son disparaît, puis réapparaît comme s'il tournait sur lui-même. Cet effet est intéressant pour une section rythmique, dont le spectre est assez riche et varié pour que le son ne disparaisse pas entiè-

rement et ne subisse qu'une perte d'amplitude partielle. Avec un instrument soliste, au spectre moins riche, l'effet devient gênant, car le filtrage atténué tellement le son que l'on entend plutôt une modulation d'amplitude qu'une modulation de timbre.

On a également observé que la modulation du déphasage sonnait mieux lorsqu'elle était rapide dans la partie haute du spectre, et lente dans la partie inférieure: l'effet de *phasing* devient moins mécanique, moins "voyant" pour l'oreille, et par conséquent moins lassant.

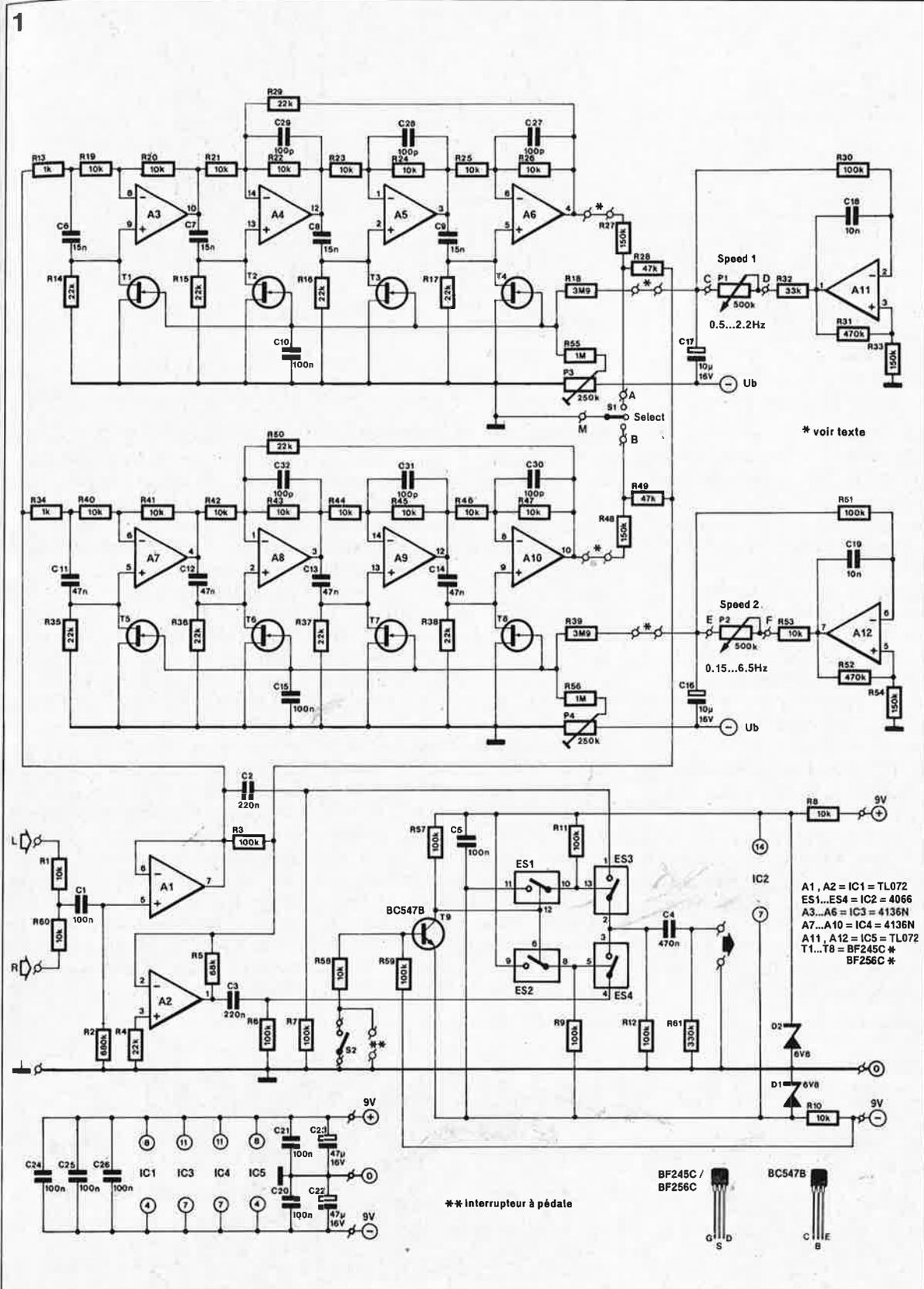
Ce sont là les considérations qui ont conduit à la mise au point d'un double circuit de déphasage, avec chacun sa propre fréquence centrale et sa commande de vitesse de balayage.

## Le double circuit

À la lumière de ce qui vient d'être dit, le circuit de la **figure 1** devient

transparent. Le signal d'entrée, d'origine monophonique ou stéréophonique, peu importe, est appliqué à deux circuits de déphasage (à travers R13 et R34). La série de filtres passe-tout du haut couvre la partie supérieure du spectre audio, tandis que la rangée du bas se charge de la partie basse. On remarque d'ailleurs que ces deux réseaux ne diffèrent que par la valeur des condensateurs C6...C9 et C11...C14. Les amplificateurs opérationnels A11 et A12 sont montés en oscillateurs: ils fournissent une onde triangulaire à très basse fréquence avec laquelle on attaque la grille des transistors à effet de champ T1...T4 d'une part et T5...T8 d'autre part. Les réseaux d'intégration R18/C10 et R39/C15 arrondissent les pointes du triangle pour en faire un quasi sinus.

Les transistors fonctionnent ici comme des résistances variables (jonction drain-source). La fonction de P3 et de P4 est de fournir une tension de polarisation des FET. Nous



**Figure 1. Comme son nom l'indique, ce circuit de déphasage audio a pour originalité de comporter deux réseaux de déphasage accordés différemment et commandés chacun par un oscillateur TBF particulier.**

**Liste des composants**

- Résistances:  
 R1, R8, R10, R19...R26, R40...R47, R53, R58, R60 = 10 k  
 R2 = 680 k  
 R3, R6, R7, R9, R11, R12, R30, R51, R57, R59 = 100k  
 R4, R14...R17, R29, R35...R38, R50 = 22 k  
 R5 = 68 k  
 R13, R34 = 1 k  
 R18, R39 = 3M9  
 R27, R33, R48, R54 = 150 k  
 R28, R49 = 47 k  
 R31, R52 = 470 k  
 R32 = 33 k  
 R55, R56 = 1 M  
 P1, P2 = 500 k lin.  
 P3, P4 = ajust. 250 k  
 P5\*, P6 = 100 k lin.  
 (voir fig. 2)  
 \*\* éventuellement 2 x 100 k lin (voir texte)
- Condensateurs:  
 C1, C5, C10, C15, C20, C21, C24...C26 = 100 n  
 C2, C3 = 220 n  
 C4 = 470 n  
 C6...C9 = 15 n  
 C11...C14 = 47 n  
 C16, C17 = 10 µ/16 V  
 C18, C19 = 10 n  
 C22, C23 = 47 µ/16 V  
 C27...C32 = 100 p
- Semi-conducteurs:  
 D1, D2 = zener 6V8/400 mW  
 T1...T8 = BF 245C/256C  
 T9 = BC 547B  
 IC1, IC5 = TL072  
 IC2 = 4066  
 IC3, IC4 = 4136N
- Divers:  
 S1 = inverseur à contact central  
 S2 = interrupteur simple

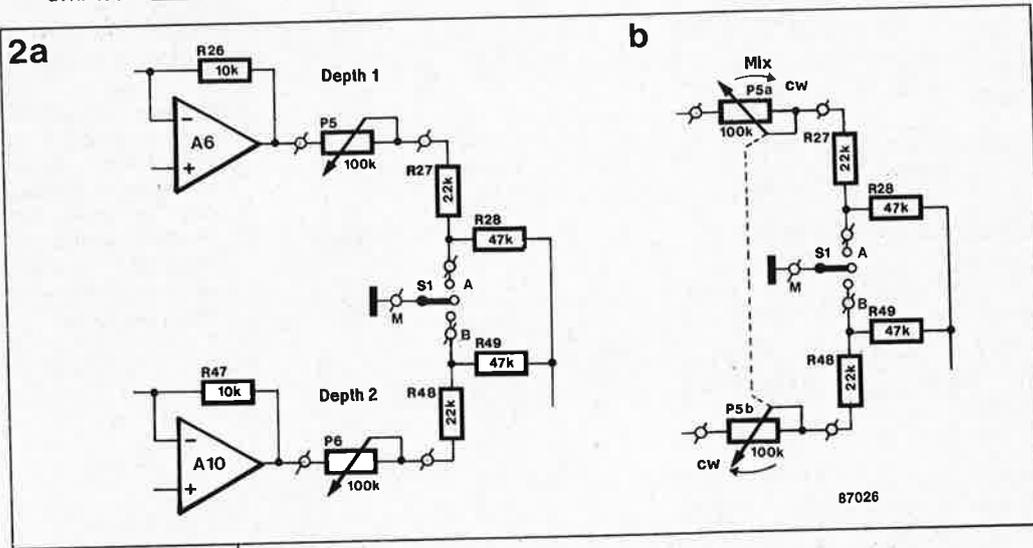
verrons plus loin comment appairer ces transistors afin de garantir un bon synchronisme de la réponse des différents amplificateurs opérationnels d'un même réseau de déphasage. Grâce à S1, il est possible de court-circuiter la sortie de l'un ou de l'autre réseau de déphasage. Le mélange du signal direct et du signal déphasé est effectué par R28, R49 et R3. L'amplificateur opérationnel A2

est le tampon de sortie du circuit de déphasage. On se demande quelle peut bien être la fonction des interrupteurs analogiques ES1...ES4, commandés par S2 à travers T9... c'est bien compliqué pour un circuit *bypass*! Et pourtant, c'est bien de cela qu'il s'agit: choisir le signal direct (ES3) ou le signal déphasé (ES4). L'avantage de ce dispositif est de permettre l'utilisation de fil ordinaire pour le

câblage de S2, et surtout de l'interrupteur à pédale voisin, et de ne pas limiter la longueur de la liaison vers ces interrupteurs, car il n'y circule qu'une tension de commande et non pas de signal BF.

**Extensions possibles**

Ce circuit vous plaira, c'est inévitable. Il vous plaira même si bien que vous aurez envie de l'améliorer.



**Figure 2. Modifications possibles du double phasing. (CW = clockwise = sens horaire)**

**Figure 4. Il est absolument indispensable d'apparier les FET.**

Voici d'ailleurs quelques suggestions (dont il a été tenu compte lors de l'étude du dessin de circuit imprimé).

On peut remplacer le pont de câblage en sortie de A6 et A10 par deux potentiomètres (P5 et P6) comme le montre la **figure 2a**. De cette manière, on obtient un dosage séparé de l'effet dans l'aigu et le grave. Sur la **figure 2b**, les deux potentiomètres cèdent la place à un unique potentiomètre stéréophonique qui dose l'effet global.

Le pont de câblage voisin de R18 et de R39 permet de commander les deux réseaux de déphasage à partir du même oscillateur TBF.

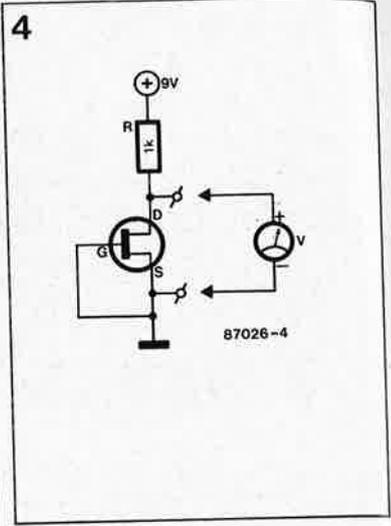
Cependant l'intervention la plus radicale que l'on puisse effectuer est sans aucun doute l'adjonction d'autres réseaux de déphasage, avec leur bande passante et leur oscillateur TBF. Mais attention: l'effet n'est sensible que si l'on n'omet pas l'appariement des FET.

### Fabrication et mise en service

La tension d'alimentation symétrique est obtenue à partir de deux piles de 9 V ou d'une petite alimentation stabilisée capable de fournir une cinquantaine de milliampères sur la ligne positive et sur la ligne négative. Le découplage assuré par C20... C26 devrait garantir le circuit contre bruits et ronflements divers.

La liste des composants et la sérigraphie de la **figure 3** vous guideront dans cette réalisation. Avant d'implanter les transistors à effet de champ, testez-les comme indiqué sur la **figure 4**: il s'agit de les monter en source drain-sourcée, pour ne retenir enfin que les exemplaires qui présenteront une tension identique (attention: utilisez la même résistance de 1 k pour tous les transistors que vous comparerez!).

Le circuit du double phasing est trop grand pour être casé dans un boîtier

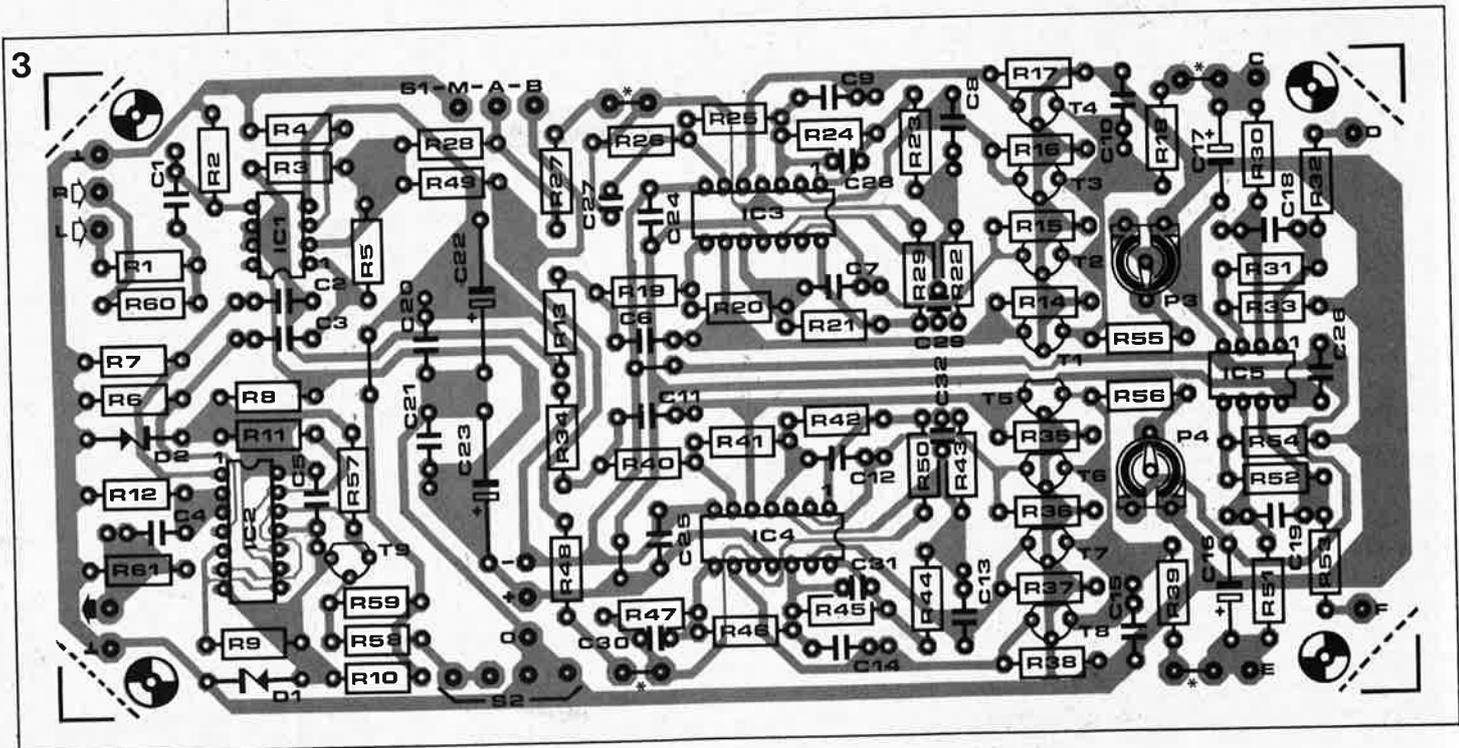


de type "pédale d'effets". Il est préférable de le monter dans un boîtier normal, avec des prises jack châssis ou cinch isolées, pour les entrées et la sortie, et éventuellement une liaison vers un petit boîtier au sol, avec l'interrupteur à pédale.

Le seul réglage à effectuer est celui de P3 et P4 que l'on peut faire à l'oreille... ou à l'oscilloscope: appliquez une sinusoïde de 500 Hz (1 V crête à crête) à l'une des entrées du circuit, et reliez l'oscilloscope à la sortie, puis réglez P3 et P4 de manière à ce que la modulation d'amplitude soit optimale, sans qu'apparaissent ni distorsion ni décalage. Vérifiez ensuite la validité de ce réglage avec d'autres fréquences.

Débranchez le générateur sinus et vérifiez à l'aide d'un voltmètre que l'entrée et la sortie des amplificateurs opérationnels des deux réseaux de déphasage sont à un potentiel à peu près nul par rapport à la masse.

**Figure 3. Sérigraphie pour l'implantation des composants sur la platine du double phasing.**



# moniteur couleur TTL sur ATARI ST et MSX2

## Questions:

- Comment relier un micro-ordinateur ATARI ST à l'entrée PERITEL d'un téléviseur?
- Comment relier un ATARI ST, un MSX1 ou un MSX2 à un moniteur couleur à entrées TTL?

Réponses: voir texte!

Le pouvoir de séduction des micro-ordinateurs MSX2 et ATARI ST réside en grande partie dans leur résolution graphique et leur palette de couleurs, accessibles à des prix relativement modérés. Les choses se gâtent un peu lorsque l'on veut jouir de ces belles couleurs, car du côté des moniteurs, la compression des prix ne va pas si bon train!

## PERITEL pour ATARI

Nom d'un téléviseur! Avoir chez soi une TV couleur avec prise PERITEL et ne pas (pouvoir) l'utiliser comme moniteur couleur sur un micro-ordinateur? C'est scandaleux, surtout quand l'ordinateur fait des images aussi jolies que celles de l'ATARI 520 ou 1040 ST.

Bien sûr, rien ne vaut la qualité d'un bon moniteur à entrées RVB analogiques; mais en attendant de pouvoir mettre la main sur un tel engin, la plupart d'entre nous n'aura pas de scrupules à faire main basse sur la TV familiale.

Entre un 1040ST et une prise PERITEL, il suffit de tirer le bon câble, et le tour est joué. Avec un 520ST, en principe, c'est pareil. Le bon câble, c'est tout simplement celui que schématise la **figure 1**. Lorsque le téléviseur est doté d'un inverseur TV-PERI (ou TV-AV), il faut mettre ce commutateur en position PERI (ou Audio/Vidéo). Sinon, il faut appliquer une tension de commutation (10...12 V) sur la broche 8 du connecteur PERITEL, de façon à faire passer le récepteur TV en mode "moniteur". La simplicité de la figure 1 nous autorise à nous abstenir de tout autre commentaire.

## Des couleurs sur palette

Parmi les moniteurs couleurs disponibles actuellement, les plus abordables sont presque tous du type *compatible IBM*, c'est-à-dire qu'ils sont dotés d'une **entrée TTL RVB** assortie d'un signal d'intensité I, ce qui permet d'obtenir une échelle (invariable) de 16 couleurs, comme l'indique le **tableau 1**. Outre les 8 couleurs saturées, obtenues lorsque le bit d'intensité est à zéro, on trouve là leurs équivalents en demi-

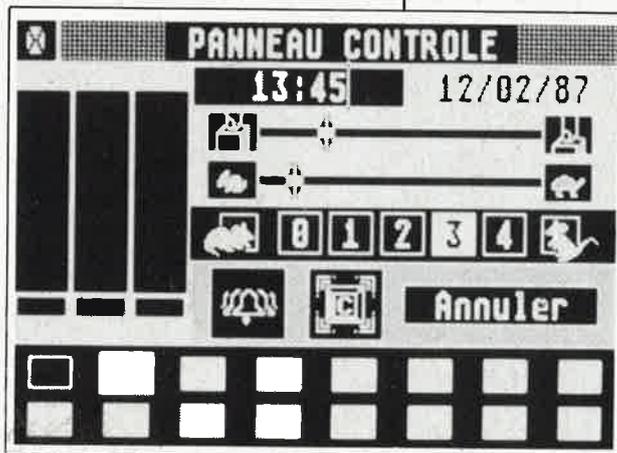
teinte. Les niveaux "0" et "1" sont des tensions aux normes TTL: **la couleur est codée sur 4 bits (R+V+B+I)**. Sur une prise PERITEL, ou à la sortie de l'ATARI ST, les signaux de couleur sont analogiques: la tension sur chacune des 3 lignes RVB est proportionnelle à l'intensité de la composante chromatique rouge, verte ou bleue correspondante. Cependant, sur un micro-ordinateur de la famille ST ou MSX2, ces tensions, bien que proportionnelles, ne peuvent adopter que les 8 valeurs discrètes d'une échelle d'intensité linéaire. Huit valeurs de rouge, huit de vert et huit de bleu, cela fait tout de même 512 nuances chromatiques possibles, direz-vous! En pratique on ne dispose finalement que de 16 couleurs simultanément, que l'on choisit parmi les 512 teintes réalisables.

Quelle est donc la différence entre ces 16 couleurs à définition analogique et les 16 couleurs à définition numérique (ou logique) d'un moniteur TTL?

Avant de répondre à cette question, nous vous rappelons que dans le n°93 d'Elektor, en mars de l'année dernière, vous pouvez lire un article sur les palettes de couleur et leur principe. Une lecture qui vous intéressera sans doute!

Les 16 couleurs "TTL" comportent invariablement les 8 couleurs saturées et leur équivalent en demi-teinte. Point à la ligne! Les 16 couleurs "analogiques" peuvent être composées librement par le jeu des composantes rouge, verte et bleue, dosées séparément; on peut donc choisir de ne composer une image qu'à partir de 8 nuances de bleu et de 8 nuances de rouge, par exemple, à l'exclusion de toute autre teinte ou demi-teinte. C'est ce que l'on fait

Fonction du montage:  
Conversion des niveaux analogiques des signaux vidéo en niveaux TTL



sur l'ATARI, avec le fameux **panneau de commande** (accessoire du bureau sous GEM), ou avec les options "SET COLOR" des programmes de dessin comme DEGAS, NEOCHROME, etc. Sur MSX2, ce choix est effectué à l'aide de l'**instruction COLOR=** et de ses trois paramètres.

Cependant, sur la plupart des logiciels, l'utilisateur n'a pas accès aux registres de programmation des couleurs (c'est le cas par exemple

Figure 1. Schéma de câblage de la liaison entre un ATARI 520 ou 1040 ST et une prise PERITEL.

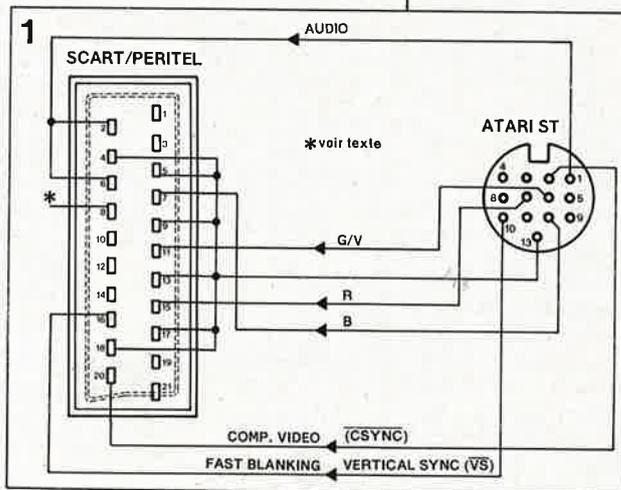


Tableau 1.

niveaux TTL				sens de conversion	niveaux analogiques		
R	V	B	I		R	V	B
0	0	0	0	noir	0	0	0
0	0	1	0	bleu	0	0	4
0	1	0	0	vert	0	4	0
0	1	1	0	cyan	0	4	4
1	0	0	0	rouge	4	0	0
1	0	1	0	magenta	4	0	4
1	1	0	0	brun	4	4	0
1	1	1	0	blanc (gris)	4	4	4
0	0	0	1	gris	■	■	■
0	0	1	1	bleu clair	0	0	7
0	1	0	1	vert clair	0	7	0
0	1	1	1	cyan clair	0	7	7
1	0	0	1	rouge clair	7	0	0
1	0	1	1	magenta clair	7	0	7
1	1	0	1	jaune	7	7	0
1	1	1	1	blanc intense	7	7	7

■ voir texte

des programmes de jeux!). Les 16 nuances sont fixées une bonne fois pour toutes par le concepteur du logiciel en fonction de ses besoins précis (ce qui est souvent fait de manière fort habile, comme par exemple dans les programmes de PSYGNOSIS/England pour l'ATARI). Si nous soulignons ce détail, c'est parce qu'il est important de ne pas en négliger les conséquences sur ce qui suit...

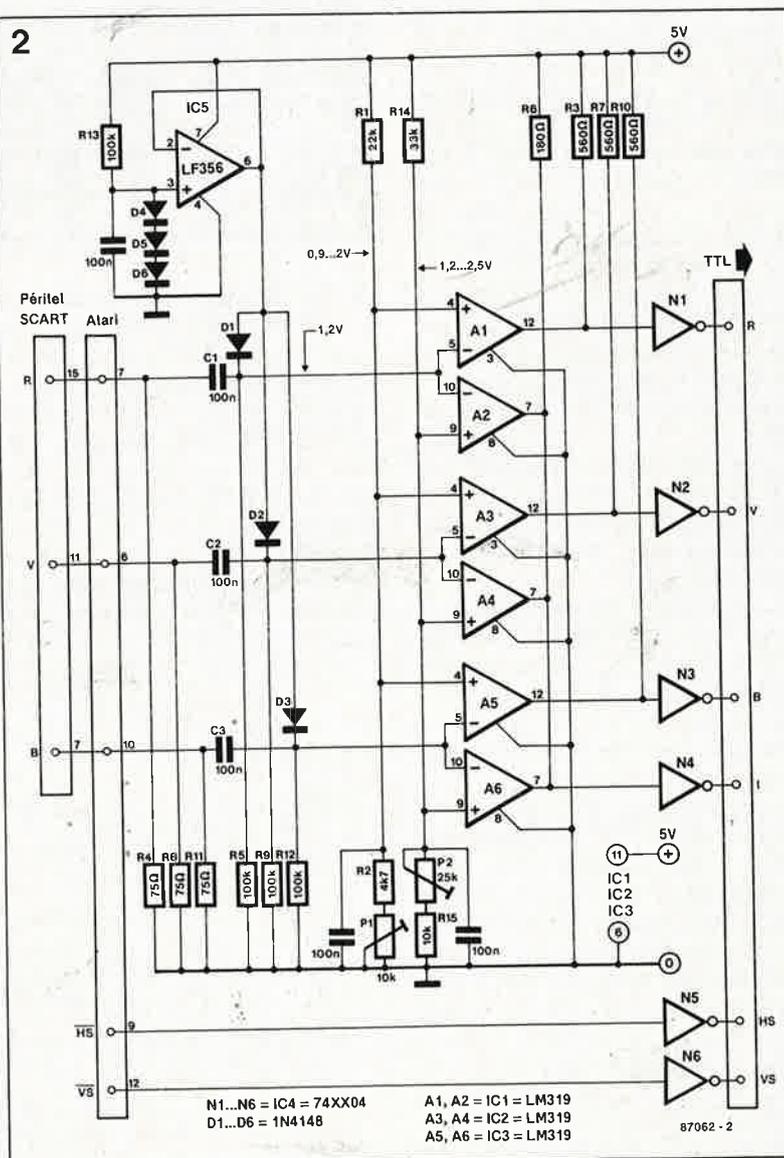
Pour reproduire une image sortie de l'ATARI ST ou d'un appareil MSX2 sur un moniteur couleur à entrées TTL, il faut passer des tensions analogiques aux niveaux TTL. Ce qui suppose que la palette de couleurs de l'ATARI soit programmée comme indiqué dans la partie droite du tableau 1: au lieu de 8 valeurs par signal, il n'y en a plus que 3; nos essais ont montré que le niveau 4 du panneau de contrôle était le meilleur choix pour les demi-teintes, et le niveau 7 pour les couleurs saturées. Pour les mêmes raisons, les couleurs définies par l'instruction COLOR= sur un micro MSX2, le seront comme indiqué dans le tableau 2.

Encore faut-il que l'on ait accès, comme on vient de le voir, à ce choix des nuances... Remarque: le "blanc" du milieu du tableau 1 sera plutôt gris dans la plupart des cas. En revanche, le gris du milieu du tableau (pour lequel seul le bit d'intensité est à "1") ne peut pas être obtenu avec le convertisseur tel que nous le publions ici. Il faudrait, pour l'obtenir, une extension considérable du circuit, totalement dépourvue de raisons d'être puisqu'ici le "blanc" tient lieu de gris.

En résumé, le convertisseur proposé donne 15 des 16 couleurs du tableau 1: le gris du milieu, qui n'existe pas en fait, est remplacé par le blanc voisin. Ces teintes ne peuvent être obtenues que si l'utilisateur est en mesure de doser lui-même les signaux RVB de telle sorte que pour chaque signal n'apparaissent que les niveaux 0, 4 ou 7 (voir le panneau de commande sur l'ATARI et l'instruction COLOR= sur MSX2). Les niveaux intermédiaires donnent naissance à des nuances de couleur qui ne seront pas reproduites avec ce convertisseur.

Tableau 1. Le convertisseur vidéo analogique/TTL ne prend en compte que les 15 combinaisons des signaux RVB indiquées dans ce tableau. Le gris du milieu du tableau n'est pas réalisable avec ce convertisseur; il est remplacé par le blanc voisin.

Figure 2. Trois comparateurs pour les signaux vidéo RVB, et trois comparateurs (avec sortie à collecteur ouvert) pour le bit d'intensité. Voilà ce qu'il faut pour passer de 3 niveaux vidéo analogiques à 4 niveaux TTL.



Voici maintenant le moyen de passer des niveaux analogiques de la sortie vidéo de l'ATARI ou de la prise PERITEL des micros MSX2 de PHILIPS et SONY aux niveaux TTL des moniteurs "compatibles IBM".

### Le convertisseur

Le schéma de la figure 2 comporte 6 comparateurs (A1...A6). Trois d'entre eux fournissent, à partir des niveaux RVB analogiques, des niveaux RVB TTL; ce sont A1, A3 et A5, qui comparent la tension R, V ou B appliquée à leur entrée inverseuse, à une tension de référence commune, fixée à l'aide du pont diviseur R1/R2/P1. Le seuil de commutation de ces comparateurs sera réglé à l'aide de P1 de telle sorte que sur une mire, les transitions d'une couleur à l'autre soient franches et parfaitement exemptes de bavures. Les comparateurs pairs ont leurs sorties (à collecteur ouvert) réunies en porte OU câblée. Leur entrée inverseuse est attaquée par l'un des trois signaux vidéo analogiques RVB, tandis que leur entrée non inverseuse est portée à un potentiel de référence commun aux trois comparateurs. Lorsque la tension d'une ou plusieurs lignes RVB dépasse le seuil fixé à l'aide de P2, c'est-à-dire aussitôt que l'on passe d'une demi-teinte à une couleur saturée, le bit d'intensité I est activé. On remarque que les comparateurs A2, A4 et A6 sont inverseurs, tout comme A1, A3

et A5. Les niveaux TTL convenables sont rétablis par N1... N4. Le réglage de P2 est satisfaisant lorsque l'on obtient (sur le panneau de contrôle par exemple) avec netteté les 7 nuances de couleur du tableau 1. Un détail intéressant de notre convertisseur est la partie du circuit de calage autour d'IC5, qui se charge de ramener nos tensions d'entrée à un niveau zéro bien défini, identique pour les 3 signaux RVB. La source de tension IC5 maintient sa tension de sortie à 1,8 V (les trois tensions de seuil de D4... D6), d'où est soustraite la tension de seuil de D1, D2 et D3, de telle sorte que la tension à l'entrée de A1, A3 et A5 sera toujours d'au moins 1,2 V, auxquels vient s'ajouter le signal vidéo d'entrée. Dès qu'une tension d'entrée s'apprête à passer sous ce seuil continu fixé par IC5, le niveau correct est rétabli puis maintenu par un courant qui circule à travers D1, D2 ou D3. Les condensateurs C1, C2 et C3 font alors office de mémoire pour la tension de calage ainsi créée. Pourquoi 1,8 V comme tension de polarisation continue, vous demandez-vous sans doute? Et bien la réponse à cette question se trouve dans la colonne "valeurs minimales" des caractéristiques électriques du LM319: en effet, la tension d'entrée minimale, lorsque le circuit est alimenté en 5 V, est de 1 V. La tension d'entrée maximale, dans les mêmes conditions, est de 3 V au demeurant.

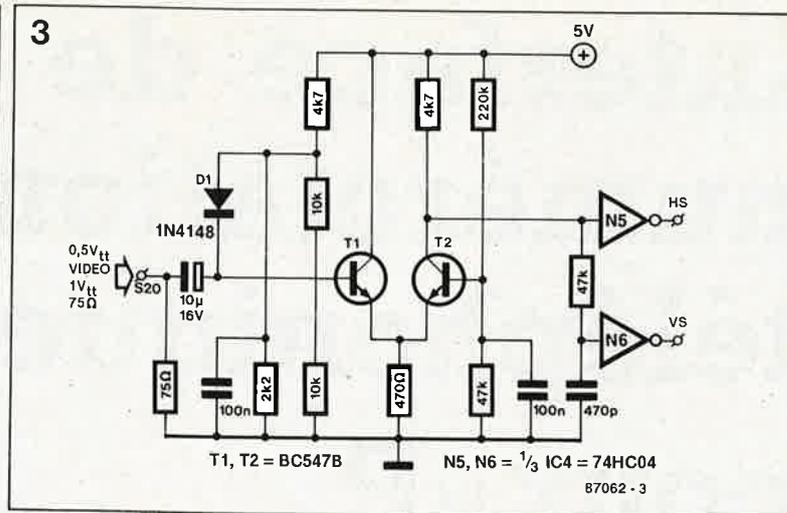


Figure 3. Un extracteur/séparateur de signaux de synchronisation est nécessaire entre la prise PERITEL et l'entrée TTL d'un moniteur couleur.

La synchronisation des moniteurs "compatibles IBM" est assurée par des impulsions positives; c'est pourquoi il a fallu inverser les impulsions de synchronisation négatives fournies par l'ATARI (N5 et N6: notez que pour IC4, on peut utiliser un circuit issu de n'importe laquelle des familles de circuits logiques actuellement disponibles).

### MSX

Tous les micro-ordinateurs MSX ne sont pas dotés de sorties RVB, il s'en faut. Les appareils de la famille MSX1 peuvent être associés à un téléviseur sans que cela entraîne une perte significative dans la qualité de l'image. Il en va tout autrement avec

les 512 x 212 pixels de MSX2: pour un rendu satisfaisant, il faut un moniteur couleur. Sur les appareils de marque SONY et PHILIPS, on trouve une prise SCART/PERITEL ou DIN AV sur laquelle apparaissent les signaux RVB que nous appliquerons directement aux entrées du même nom sur le circuit de la figure 2. En revanche, les signaux de synchronisation ne sont pas disponibles séparément. Il nous faut donc les extraire du signal vidéo composite grâce au circuit de la figure 3 que l'on insère en amont de N5 et N6 de la figure 2.

Nous avons déjà vu pourquoi il fallait, pour MSX2 tout comme pour l'ATARI ST, être en mesure de programmer les 16 nuances de couleurs utilisées si on veut que le moniteur TTL soit capable de les restituer. Le tableau 2 donne un programme qui fabrique une mire de barres verticales avec les 15 couleurs possibles. Celles-ci ont été disposées de manière à faire voisiner chaque demi-teinte avec son homologue saturée.

Les heureux possesseurs d'un SONY HB75P (ou d'un autre ordinateur MSX1 muni d'une prise PERITEL) pourront eux aussi utiliser le convertisseur présenté ici. Malheureusement, les nuances de couleur de MSX1 sont fixes, et certaines d'entre elles seront donc forcément perdues. Le tableau 3 montre comment faire une mire de barres verticales dont les couleurs sont disposées par rang d'intensité. Il est possible de restituer environ 9 ou 10 des 15 nuances disponibles.

Les signaux RVB du HB75P comportent une composante de synchronisation qui risque de compromettre le bon fonctionnement des comparateurs de la figure 2; c'est pourquoi, avec cet appareil, on supprimera la diode D6 de la figure 2 (pour ramener le potentiel sur l'entrée d'IC5 de 3 à 2 fois 0,6 V).

Tableau 2.

```

10 SCREEN7
20 COLOR=(1,0,0,0)
30 COLOR=(2,0,4,0)
40 COLOR=(3,0,7,0)
50 COLOR=(4,0,0,4)
60 COLOR=(5,0,0,7)
70 COLOR=(6,0,4,4)
80 COLOR=(7,0,7,7)
90 COLOR=(8,4,0,0)
100 COLOR=(9,7,0,0)
110 COLOR=(10,4,4,0)
120 COLOR=(11,7,7,0)
130 COLOR=(12,4,0,4)
140 COLOR=(13,7,0,7)
150 COLOR=(14,4,4,4)
160 COLOR=(15,7,7,7)
1030 ON STOP GOSUB 1100
1040 STOP ON
1050 FOR I=0 TO 15
1070 LINE(I*32,0)-((I*32+31),212),I,BF
1080 NEXT
1090 GOTO1090
1100 COLOR 15,4,4:END
    
```

Tableau 2. Programme MSX2 pour créer une mire de barres verticales.

Tableau 3.

```

10 COLOR0,0,0
20 ON STOP GOSUB 90
25 STOP ON
30 SCREEN2
40 FOR I=0 TO 15
50 READ C
60 LINE(I*16,0)-((I*16+15),191),C,BF
70 NEXT
80 GOTO80
90 COLOR 15,4,4:END
100 DATA 0,1,12,2,3,4,7,5,6,8,9,10,11,13,14,15
    
```

Tableau 3. Programme MSX1 pour créer une mire de barres verticales. Des 15 couleurs du tableau 1, on en verra au mieux qu'une dizaine sur un moniteur à entrées TTL.

# interface de numérotation téléphonique pour $\mu P$

un accessoire pour modem

Ce circuit n'est pas capable de composer lui-même des numéros de téléphone; sa fonction est la mise en forme des impulsions de numérotation générées par l'ordinateur.

Pour beaucoup de chevronnés de micro-informatique, l'échange de fichiers (et la communication en général) par MODEM est devenue une pratique courante. Il est incontestable que le MINITEL n'est pas étranger à cette banalisation récente de la téléinformatique en France. Pour d'autres, qui ne perdent pas de vue l'évolution de leur facture téléphonique, la communication par modem reste un luxe. Et ils rêvent parfois d'ordinateurs qui communiqueraient tous seuls, aux heures creuses, lorsque les PTT appliquent le tarif de nuit. Pour cela, il faut que l'ordinateur soit capable de prendre une ligne, puis de composer un numéro automatiquement. Numéroté automatiquement? C'est plus vite dit que fait! En tous cas, le circuit présenté ici —on l'aura déjà

compris— n'est pas capable de composer lui-même de numéro; il sert d'interface entre le réseau téléphonique, le modem et le micro-ordinateur, lequel se charge de la numérotation proprement dite. Si vous disposez d'un de ces logiciels de communication capables de générer les impulsions d'un numéro de téléphone, tant mieux! Sinon il faudra vous y mettre vous-mêmes... Le procédé de numérotation le plus répandu est encore le système classique, à impulsions, qui consiste à interrompre brièvement le courant qui circule dans la ligne téléphonique: sur les appareils à cadran circulaire, cette interruption est mécanique; sur les appareils à touches, la coupure est électrique. Pour composer le "3" par exemple, la série d'impulsions consiste en trois inter-

ruptions successives. Exception: pour le 0, ce sont dix impulsions! Pour attaquer notre interface, une seule ligne (plus la masse) suffit: ce sera une ligne de port d'E/S sur laquelle un programme approprié se chargera de faire apparaître le nombre d'impulsions correspondant au numéro à composer. L'interface calibre ces impulsions et les transforme ensuite en interruptions de la ligne téléphonique.

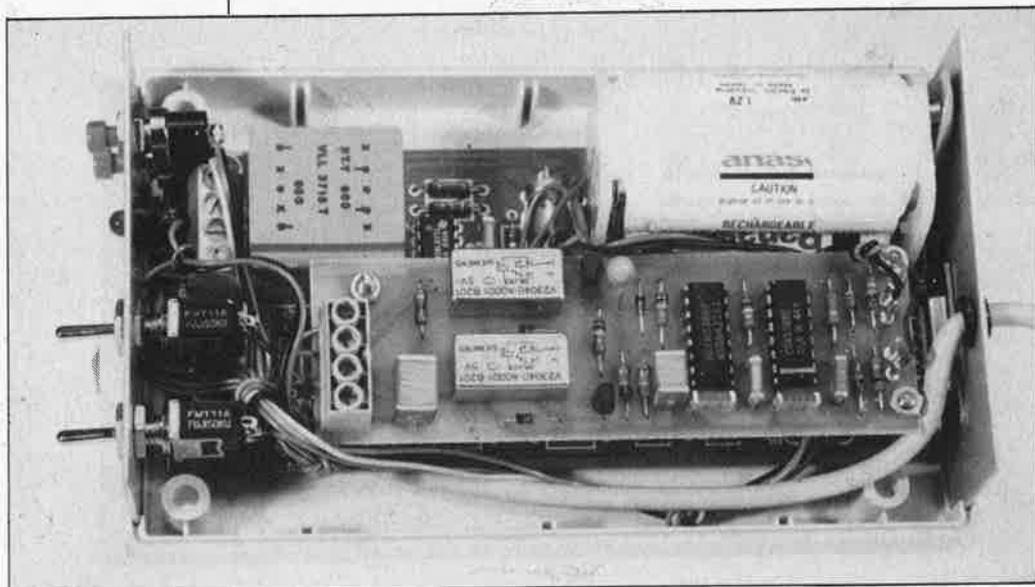
## Impulsions

La fréquence nominale des impulsions est de 10 Hz: pour chaque impulsion, la ligne est ouverte pendant 60 ms et fermée pendant 40 ms. De telle sorte que la séquence de 10 impulsions du "0" dure exactement 1 seconde. Entre deux chiffres, il faut respecter une pause de 800 ms au moins.

Nous savons aussi que la composition du numéro n'est prise en compte que si elle commence après l'apparition de la tonalité. Dans certains pays d'Europe (en Belgique par exemple), il faut encore attendre (longtemps parfois!) avant d'obtenir la tonalité...

(A propos, saviez-vous que cette fameuse tonalité du téléphone, c'est aussi le LA (440 Hz) du diapason? Refermons la parenthèse.)

Et avant d'en revenir au circuit, signalons la nécessité, pour le logiciel, de bien réagir en cas de problème: absence de tonalité, ligne occupée ou perte de ligne. Surtout lorsque le fonctionnement doit être entièrement automatique.



Nous savons que le couplage avec la ligne téléphonique est inductif: un transformateur de ligne relie le combiné ou le modem au réseau. Il est important de court-circuiter cette inductance pendant la numérotation, à défaut de quoi les impulsions n'auront jamais la forme prescrite. Par ailleurs, l'interrupteur de numérotation est ponté par un réseau RC, chargé notamment d'éviter les crêtes de tension et les parasites HF. C'est ce que montre la **figure 1** sous une forme simplifiée. Et c'est aussi ce qui explique pourquoi nous avons deux relais: l'un pour interrompre la ligne (Re1) et créer les impulsions, l'autre pour court-circuiter le transformateur de ligne du modem (Re2).

Le circuit de la **figure 2** comporte pour l'essentiel 3 bascules monostables. L'une d'entre elles est réclenchable: c'est MMV3, qui maintient Re2 excité tant que l'entrée reçoit des impulsions de numérotation. De sorte que les points "a" et "b" du connecteur du modem sont court-circuités. L'inductance de son transformateur de ligne n'aura donc pas d'influence sur les flancs des impulsions de numérotation. Le monostable MMV1 a pour mission de retarder de 10 ms environ les impulsions émises par l'ordinateur, de telle sorte que la numérotation ne puisse pas commencer avant que le transformateur ne soit dûment court-circuité. Les impulsions délivrées par MMV2 sont calibrées: elles durent 60 ms: c'est la durée convenable pour chaque interruption de la ligne. A charge du programme de respecter la fréquence de 10 Hz pour les impulsions de numérotation qu'il envoie sur l'interface. Ces impulsions seront positives. Entre deux chiffres, il faut ménager un silence de 800 ms au moins. La largeur des impulsions de l'ordinateur

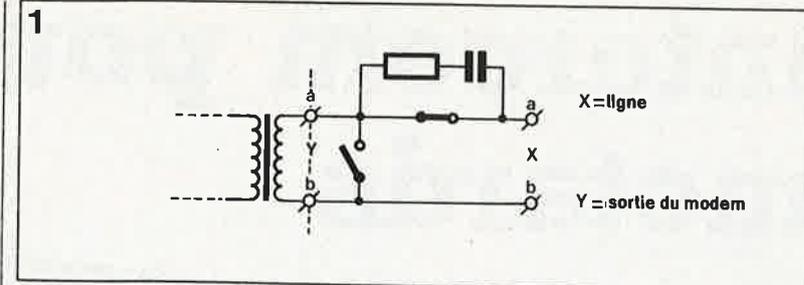


Figure 1. Un interrupteur pour court-circuiter le transformateur de ligne, l'autre pour numérotter.

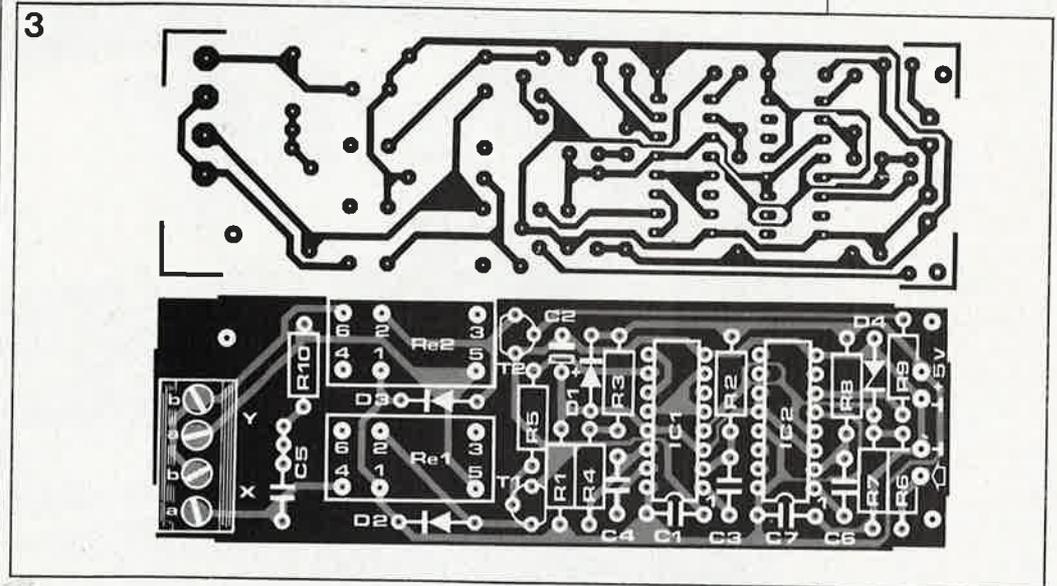


Figure 3. Platine pour l'interface de numérotation.

importe peu, pourvu qu'elle soit suffisante pour que MMV1 et MMV2 soient déclenchés sans coup férir (et qu'elle n'excède pas 60 ms, bien sûr!). Il n'est pas indispensable de respecter les niveaux TTL puisque l'amplitude du signal d'entrée est limitée à l'aide d'une diode zener.

### Réalisation

Le type de relais utilisé n'est pas obligatoire, mais il est recommandable pour ses qualités: faible puissance d'excitation et haute tension d'isolement entre bobine et contacts, ce qui est un détail important

sur le circuit qui nous occupe. La tension d'alimentation de l'interface sera prélevée en toute logique sur le modem avec lequel elle sera utilisée. La consommation de courant est à peu près nulle au repos, et de 50 mA lorsque les relais sont activés.

Entre la photographie (sur laquelle on reconnaît l'interface montée dans le modem Polyphème de mai 1986, Elektor n°95, page 54), le schéma de la figure 2, la platine de la figure 3 et la liste des composants, il ne reste rien à ajouter sur ce petit circuit... si ce n'est qu'il est interdit de l'utiliser sur le réseau téléphonique public. Et toc!

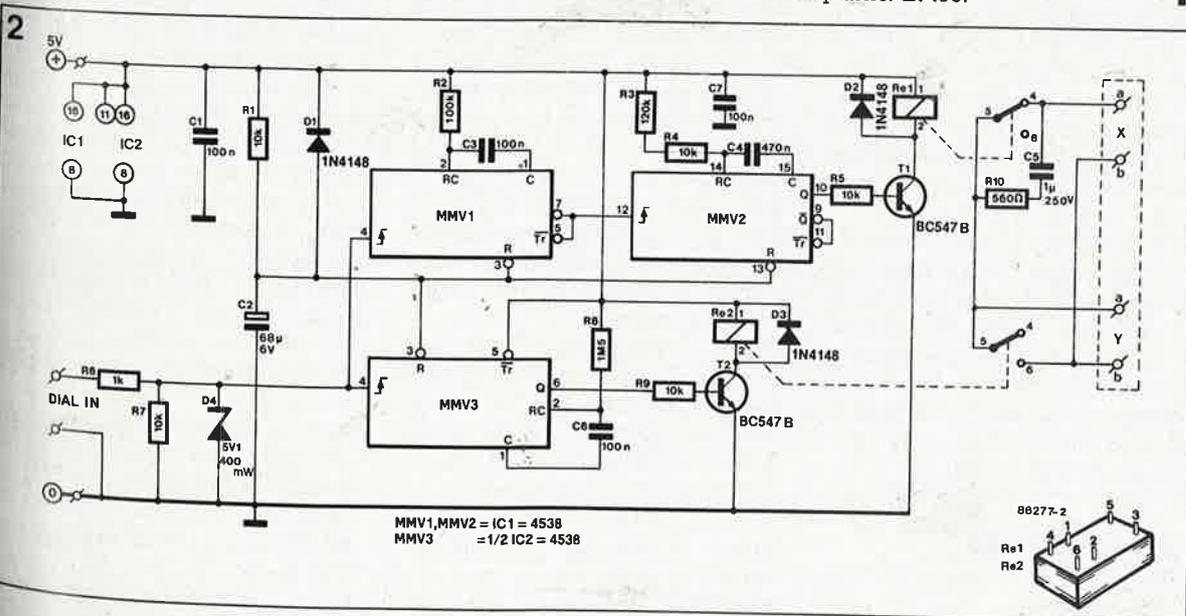
### Liste des composants

Résistances:  
R1, R4, R5, R7, R9 = 10 k  
R2 = 100 k  
R3 = 120 k  
R6 = 1 k  
R8 = 1M5

Condensateurs:  
C1, C3, C6, C7 = 100 n  
C2 = 68 µ/6 V goutte  
C4 = 470 n  
C5 = 1 µ/250 V

Semi-conducteurs:  
D1, D2, D3 = 1N4148  
D4 = zener  
5V1/400 mW  
T1, T2 = BC547B  
IC1, IC2 = 4538

Divers:  
Re1, Re2 = relais  
encartable Siemens  
V23040-A0001-B201  
bornier à vis encartable  
(4 bornes)

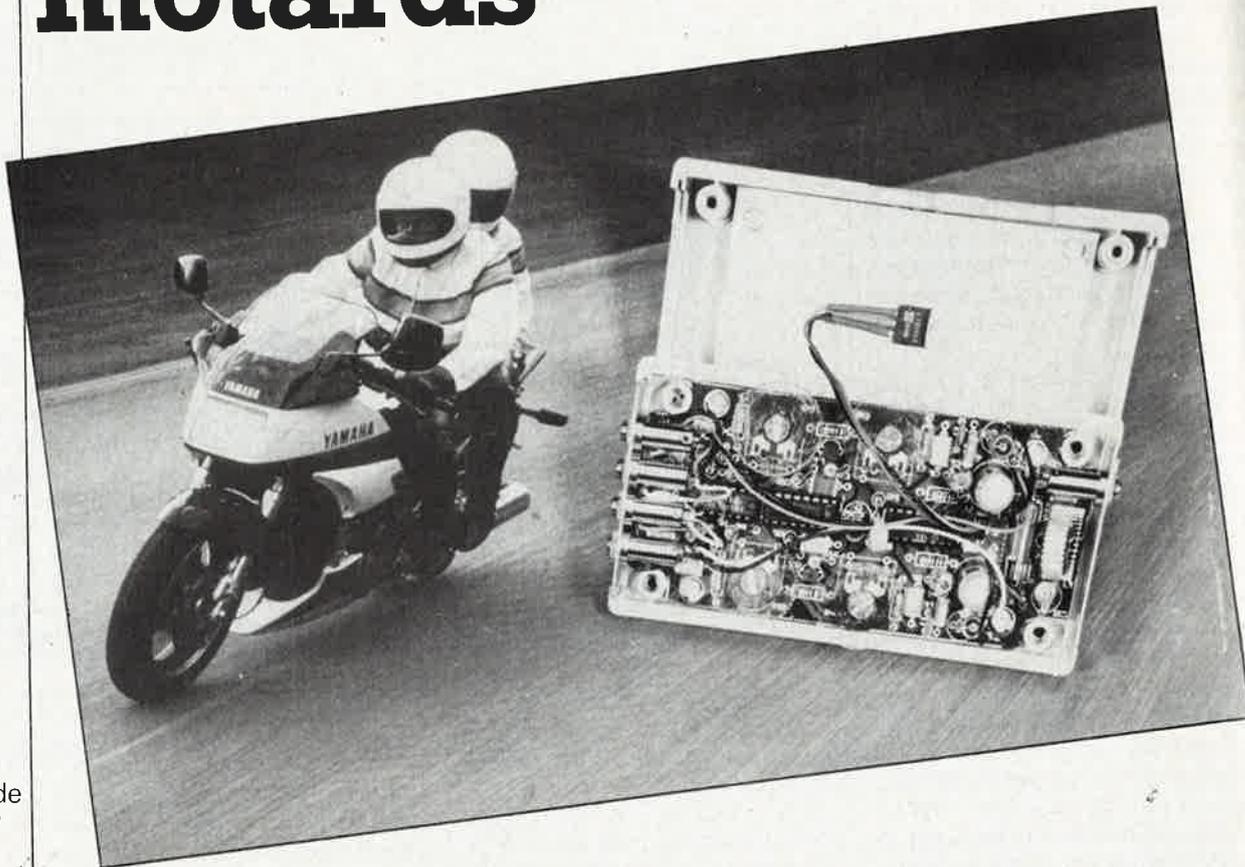


MMV1, MMV2 = IC1 = 4538  
MMV3 = 1/2 IC2 = 4538



Figure 2. Schéma de l'interface de numérotation téléphonique

# intercom pour motards



d'après une idée de  
W. van't Klooster/  
R. Baltissen

## aux grandes vitesses, joignons l'utile à l'agréable

Cet intercom pour motards a deux caractéristiques qui le distinguent de ses homologues vendus dans le commerce: il possède un amplificateur commandé par la parole et, en service, il ne transmet que ce seul signal utile, exempt de tout bruit de fond.

Les vrais fans de la moto auront peut-être quelques doutes sur l'utilité d'un tel montage, eux qui foncent sur les routes de campagne de France et de Navarre dans le "silence" le plus total. Aussi laisserons-nous à cette catégorie de "bicycles" (les side-cars constituant un cas particulier) le soin d'apprécier par elle-même si un tel montage risque ou non de l'intéresser. Nombreux sont cependant les amateurs de "liberté motorisée" qui préfèrent par-dessus tout bavarder au cours de leurs escapades, décrivant à leur passager (ou passagère) à demi-mort de peur, les beautés du paysage en tentant de lui instiller un grain de confiance dans leurs talents de conducteurs émérites.

### La fin du bruit

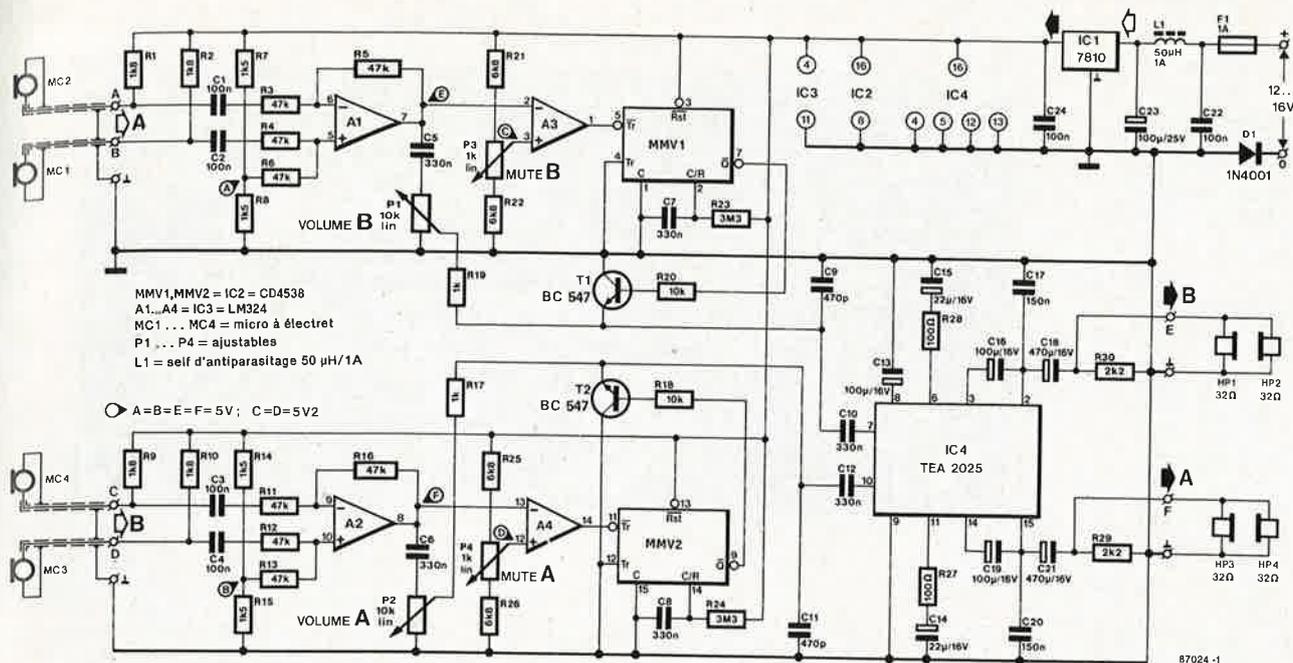
Finie la poésie, venons-en à la technique! Au premier coup d'oeil au

schéma de la **figure 1** les questions ne manqueront pas de fuser: pourquoi quatre microphones? Nous commencerons par tirer bas notre chapeau devant vos talents de fin limier avant de vous répondre que cette technique permet de supprimer sélectivement le bruit ambiant dû principalement au vent relatif. Les canaux A (entrée conducteur) et B (entrée passager) sont identiques. Il nous suffira donc de nous intéresser au canal A pour décrire par la même occasion le fonctionnement des deux canaux.

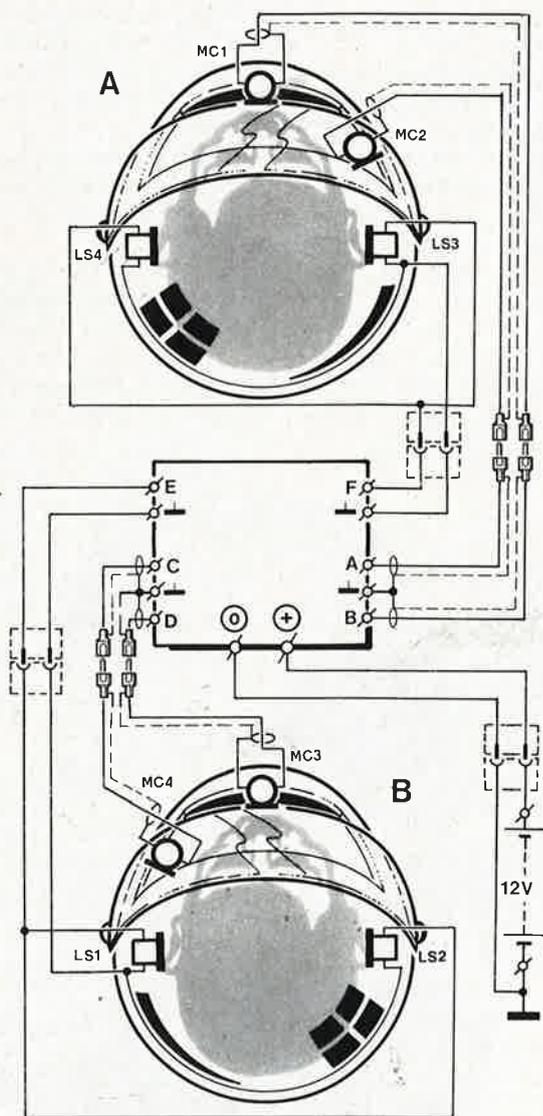
Par l'intermédiaire du condensateur C1 et de la résistance R3, le micro à électret MC2 transmet la tension alternative générée par le signal qu'il détecte à l'entrée inverseuse de l'amplificateur opérationnel A1. Le micro MC1 assure une fonction identique, à la différence près que son signal est appliqué à l'entrée non-inverseuse du même amplificateur

opérationnel. Cette disposition ne prend véritablement son sens que lorsque l'on regarde de près la position des micros dans le casque (**figure 2**). Le micro MC1 capte le signal de parole superposé et associé au bruit ambiant, le micro MC2 ne capte lui que le bruit de fond. L'amplificateur opérationnel effectue la "soustraction" électronique de ces deux signaux. Par l'intermédiaire du condensateur C5 et du potentiomètre de volume P1, le signal de sortie de A1 est ensuite transmis au condensateur C10 placé à l'entrée d'un amplificateur stéréo, IC4. Nous avons fait subir à ce circuit intégré, que ses concepteurs avaient fièrement destiné à être un amplificateur stéréophonique, une petite "opération" électronique pour le transformer en double amplificateur monophonique. On dispose ainsi à la sortie de C18 du signal différentiel amplifié à un niveau qui lui permette

1



2



**Figure 1. Schéma de l'intercom pour motards.**

**Figure 2. Disposition à adopter pour l'implantation des micros dans le casque. Pour des raisons évidentes de sécurité, les interconnexions se font à l'aide de câbles dotés d'un jack à leur extrémité.**

d'attaquer les écouteurs du casque du passager (ou de la passagère); celui-ci (ou celle-là) entend ainsi le conducteur (ou la conductrice, nous ne sommes pas misogynes) lorsqu'il (elle) parle.

Comme indiqué précédemment, le fonctionnement du canal B est identique à celui du canal A que nous venons de décrire, à la seule particularité près que le signal de différence en provenance des micros MC3 et MC4 du casque du passager arrive aux écouteurs du casque du conducteur.

### Éliminer les parasites

La seconde particularité de notre intercom pour motard est de comporter un silencieux. Le signal de parole présent à la sortie de A1 attaque l'entrée inverseuse de A3. Par action sur le "potentiomètre" de silencieux (MUTE B), il est possible d'ajuster le seuil à partir duquel A3 devient passant; ce "potentiomètre" est en vérité un ajustable doté d'une molette de manière à en faciliter la manipulation. Le multivibrateur monostable MMV1 placé à la sortie de A3 est déclenché par les crêtes présentes dans le signal de parole. En présence d'une pause dépassant la seconde, le monostable reprend son état initial. La sortie de MMV1 attaque le transistor T1 qui, en l'absence de signal de parole, court-circuite la ligne de signal à la masse; dès le début d'une conversation, la jonction émetteur-collecteur passe à l'état de haute impédance. La tension d'alimentation du montage est prise directement sur la batterie de la moto. En raison des

**Figure 3. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants dont on notera la relative densité. Le dessin des pistes est donné dans les pages centrales.**

Liste des composants

Résistances:

- R1,R2,R9,R10 = 1k8
- R3...R6,R11...R13,R16 = 47 k
- R7,R8,R14,R15 = 1k5
- R17,R19 = 1 k
- R18,R20 = 10 k
- R21,R22,R25,R26 = 6k8
- R23,R24 = 3M3
- R27,R28 = 100 Ω
- R29,R30 = 2k2
- P1,P2 = 10 k ajustable
- P3,P4 = 1 k ajustable

Condensateurs:

- C1...C4,C22,C24 = 100 n
- C5...C8,C10,C12 = 330 n
- C9,C11 = 470 p
- C13,C16,C19 = 100 μ/16 V
- C14,C15 = 22 μ/16 V
- C17,C20 = 150 n
- C18,C21 = 470 μ/16 V
- C23 = 100 μ/25 V
- N.B. tous les électrochimiques sont du type radial!

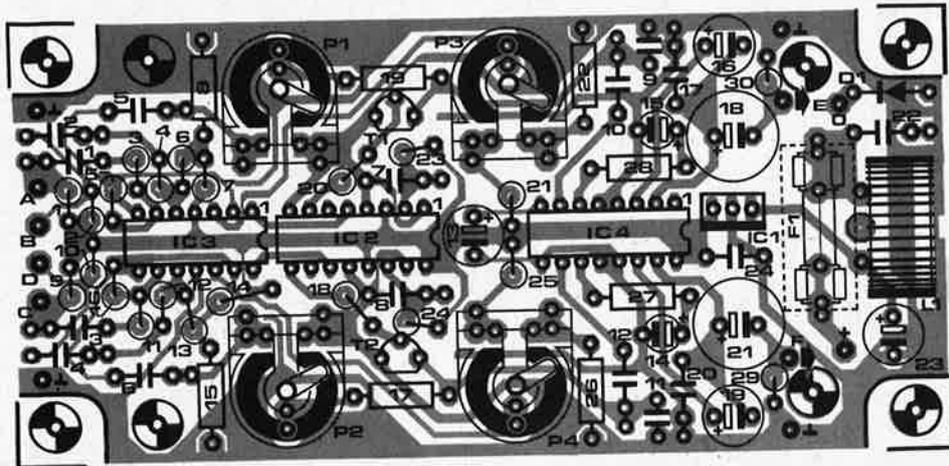
Semi-conducteurs:

- D1 = 1N4001
- T1,T2 = BC 547
- IC1 = 7810
- IC2 = CD 4538
- IC3 = LM 324
- IC4 = TEA 2025 (Thomson, ITT)

Divers:

- L1 = self d'antiparasitage 50 μH/1 A
- F1 = fusible lent 1 A avec support pour circuit imprimé
- MC1...MC4 = microphone à électret
- LS1,LS2 = casque d'écoute miniature (type walkman)

3



risques importants de parasites sur le réseau de bord, il est indispensable de mettre en place la self d'antiparasitage L1. La diode D1 protège le montage contre une malencontreuse inversion de polarité.

**Attention aux chutes**

Le croquis de la figure 2 montre la disposition à adopter pour l'implantation des microphones et des haut-parleurs miniatures (on utilisera un casque d'écoute miniature pour *walkman*). Pour ne pas compliquer inutilement le croquis, nous avons représenté les écouteurs miniatures sous la forme de haut-parleurs. Les microphones à électret (de type plat) sont collés dans le casque, en dessous du revêtement amortissant (pour éliminer tout risque de blessure). N'implantez pas de prises jacks dans le casque lui-même, ces objets pointus augmenteraient fortement le risque de blessure en cas de chute. L'utilisation d'un casque miniature pour *walkman* permet de disposer d'un câble de longueur suffisante, ayant en outre l'avantage d'être doté à son extrémité d'une fiche jack convenant parfaitement à l'application prévue. On utilisera ce même type de câble pour le micro à électret. En cas de chute, la traction exercée par le câble sur le jack en provoque l'extraction, supprimant ainsi tout risque de blessure.

**Un problème, l'encombrement**

Pour limiter l'encombrement du montage, nous avons réduit au strict minimum les dimensions du circuit imprimé (6 X 12 cm, figure 3), ce qui explique que la majorité des résis-

tances soient implantées verticalement et notre conseil d'utiliser de préférence des condensateurs à connexions axiales.

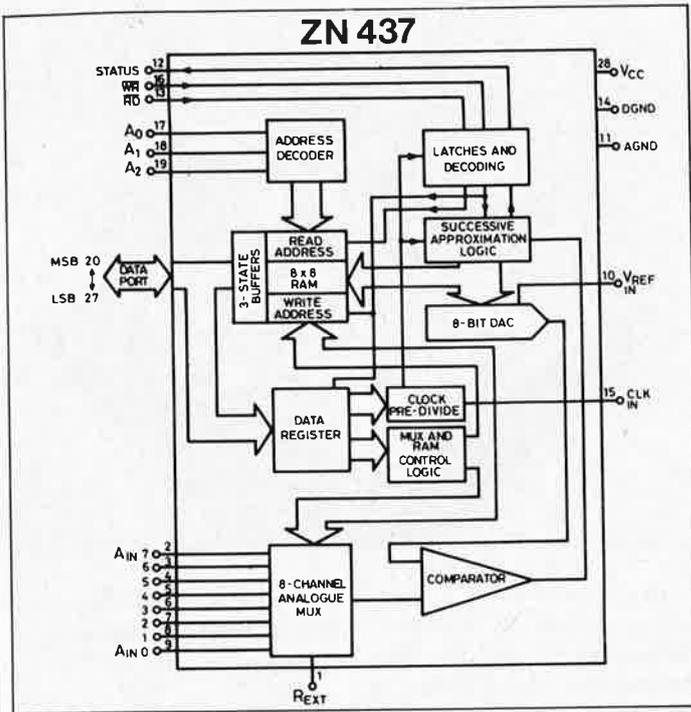
Comme coffret, on choisira un boîtier plastique étanche de manière à mettre le montage à l'abri des éclaboussures. On pourra, par exemple, utiliser un boîtier dotée d'un compartiment pour pile, dans lequel seront implantées les embases femelles qui recevront ultérieurement les jacks mâles. On fera passer les câbles vers les casques par une fine fente découpée dans le compartiment pour pile.

Pour mieux pouvoir manipuler les ajustables, on les dotera d'une rondelle de plastique de faible diamètre que l'on fixera à l'aide d'une

goutte de colle à prise instantanée (on peut aussi envisager l'utilisation d'un axe spécialement prévu à cet effet, matériel vendu dans les magasins de composants électroniques). L'organe de commande des ajustables ainsi réalisé dépasse légèrement les rebords du boîtier. Une fois trouvée la position optimale des ajustables, on pourra procéder à l'étanchéification des ouvertures avec du ruban plastique autocollant.

Bonne route, et profitez pleinement de vos longues randonnées par monts et par vaux et ceci en toute sécurité (le conducteur n'a plus besoin de se retourner pour bavarder avec son passager). ■





## Convertisseur A/N 8 canaux ZN437

(Ferranti)

Extension des convertisseurs A/N sur 8 bits de Ferranti dont la réputation n'est plus à faire, le dernier-né de cette firme, le ZN437, comporte 8 entrées analogiques associées à un multiplexeur analogique, et tout cela sur une même puce. Ce circuit peut aisément être adapté à tout micro-ordinateur doté d'un bus à 8 bits en raison de son comportement proche de celui d'une ROM. Il est en mesure de travailler à une fréquence d'horloge ne dépassant pas 4 MHz. Outre le convertisseur A/N et le multiplexeur évoqués précédemment, ce circuit intégré comporte également une RAM de 8 X 8 bits, un tampon à trois états, des verrous d'adresses et de la logique de commande. La durée de conversion atteint 20  $\mu$ s par canal; chaque résultat obtenu à l'issue d'un tel processus est mémorisé en RAM. Les données du canal défini à l'aide du bus d'adresses sont disponibles aux sorties d'un tampon à trois états.

## Circuits de protection pour fer à repasser

(Telefunken)

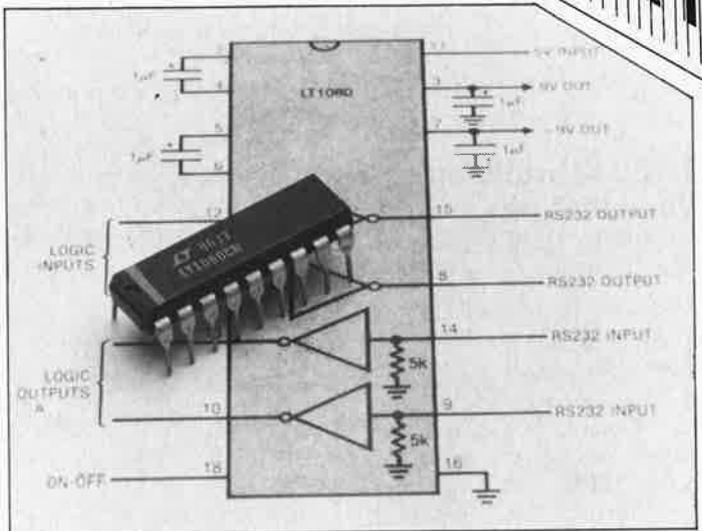
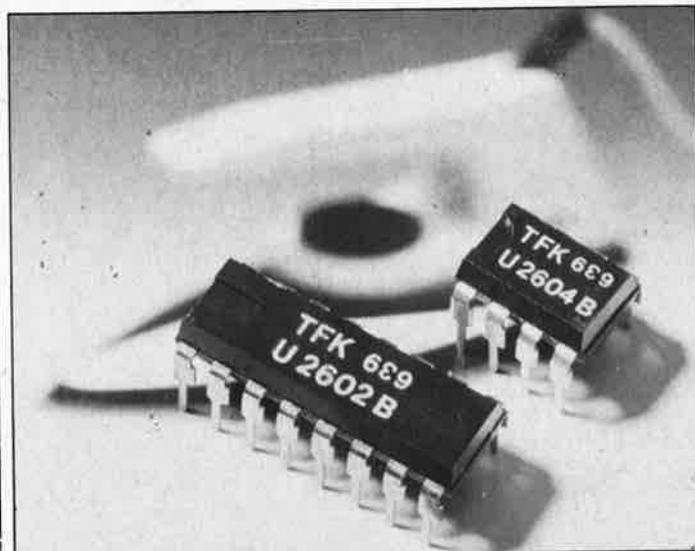
Vous avez sans doute vu, ou entendu parler du nouveau fer à repasser de Tefal ou de Braun, grâce auxquels votre chère

épouse ne risque plus de brûler vos chemises si par hasard vous lui téléphonez en plein repasage.

Telefunken a conçu deux circuits intégrés destinés à finir leurs jours à l'intérieur d'un fer à repasser:

Le U 2604 BR coupe l'alimentation d'un fer à repasser placé en position horizontale si celui-ci n'a pas été déplacé au cours des dernières 30 secondes. Si au contraire le fer à repasser se trouve en position verticale, cette coupure ne se fait qu'au bout de 8 minutes, sachant que dans cette position-là, le risque d'incendie est quasiment inexistant.

Outres les dispositifs de sécurité décrits plus haut, le U 2602 BR comporte les circuits permettant le réglage de la température. Les deux circuits intégrés en



question sont en mesure d'attaquer des LED et de signaler le risque de combustion par l'intermédiaire d'un résonateur (buzzer) piézo.

## LT1080/LT1081: double circuit de commande RS232 LT1039: triple cir- cuit de commande RS232

(Linear Technology)

A partir d'une tension d'alimentation de +5 V, le double circuit de commande et de réception RS232, LT1080/LT1081, génère, à l'aide de condensateurs

externes de 1  $\mu$ F, deux tensions symétriques de + et -9 V. De par la technique de découpage bipolaire adoptée, ces circuits n'exigent pas de dispositif de protection contre les tensions parasites tant que ces dernières ne dépassent pas 2 000 V. Le LT1081 est compatible broche à broche avec le MAX232 et assure les mêmes fonctions, exception faite de la fonction chute de tension (*power down function*).

Outre leur propre alimentation, les convertisseurs de tension internes sont en mesure d'assurer celle d'autres circuits intégrés, tel que par exemple le triple circuit de commande RS232, LT1039. A l'image des deux circuits de commande précédents, le LT1039 possède également une fonction *power down* (sorties à haute impédance), une protection contre des niveaux de tension jusqu'à  $\pm 30$  V et une protection des sorties contre les court-circuits. Par l'intermédiaire d'une connexion de polarisation, il est possible de mettre l'un des récepteurs en fonction de surveillance tout en gardant le reste du circuit en position hors-circuit (*shut down*).

# CHIP-SELEKT

## FX204: brouilleur de signal par inversion de fréquence

(Consumer Microcircuits Ltd)

Ce circuit de brouillage est baptisé "Variable-Split-Band-Inverter" par son fabricant. A l'aide d'un filtrage par commutation de condensateurs le signal de parole (300...3 400 Hz) est divisé en deux bandes; grâce à des modulateurs en anneau, on fait effectuer à chacune de ces deux bandes une inversion de 180° autour de sa fréquence centrale. Le point de séparation (fréquence de coupure entre les deux bandes est programmable par l'intermédiaire d'une entrée parallèle sur 5 bits (ce qui permet donc de lui donner 32 valeurs différentes). De ce fait, il est possible, en cours de transmission, de modifier continûment la fréquence de coupure,

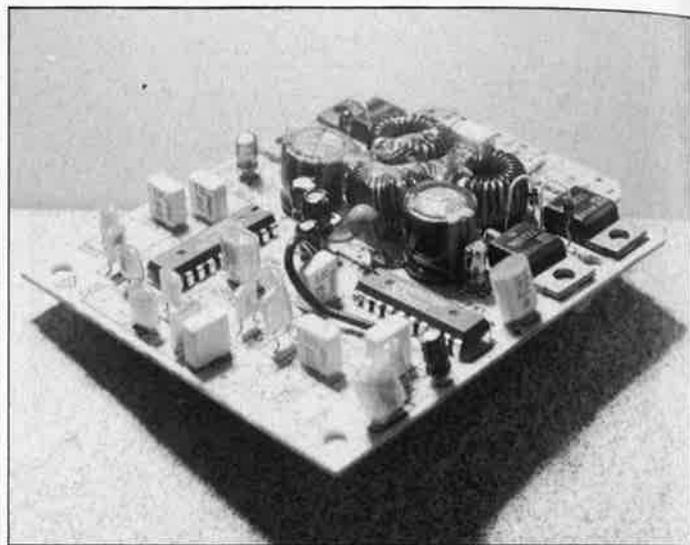
technique baptisée *rolling code scrambling* outre-Manche. Pour des applications simples on peut aussi adopter une fréquence de coupure fixe définie par ponts câblés.

L'utilisation de ce circuit intégré CMOS alimenté en 5 V, est envisageable sur de nombreux systèmes de transmission sans fil de la parole, les téléphones autonomes (sans fil) en particulier.

## Amplificateur en classe D: 25 W de Hi-Fi en voiture, et sans radiateur

(SGS-Ates)

Le TDA 7260 de SGS-Ates permet la réalisation d'un amplificateur PWM (modulation de largeur d'impulsion) d'une puissance de 25 W. Le circuit intégré comporte toute l'électronique nécessaire pour la commande d'un pont de quatre transistors MOS de puissance. Outre le modulateur de largeur d'impulsion, le circuit intégré possède également un limiteur éliminant tout risque de surmodulation, une protection contre les court-circuits et un circuit



de silencieux (*muting*).

SGS-Ates propose un circuit spécialement conçu à l'intention du TDSA 7260, le TDA 7232, doté d'un étage d'entrée différentiel à faible bruit, d'un compresseur de dynamique (pour un lecteur de CD) et de trois amplificateurs opérationnels utilisables séparément. Ce type de circuit convient également à la réalisation d'un égaliseur, par exemple. On peut bien évidemment utiliser ces deux circuits intégrés indépendamment l'un de l'autre.

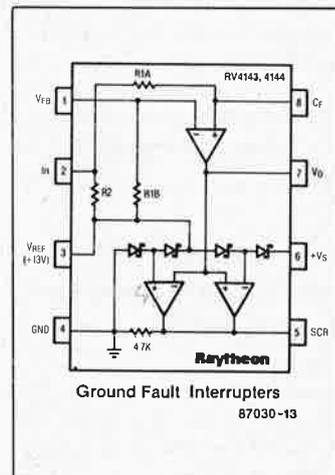
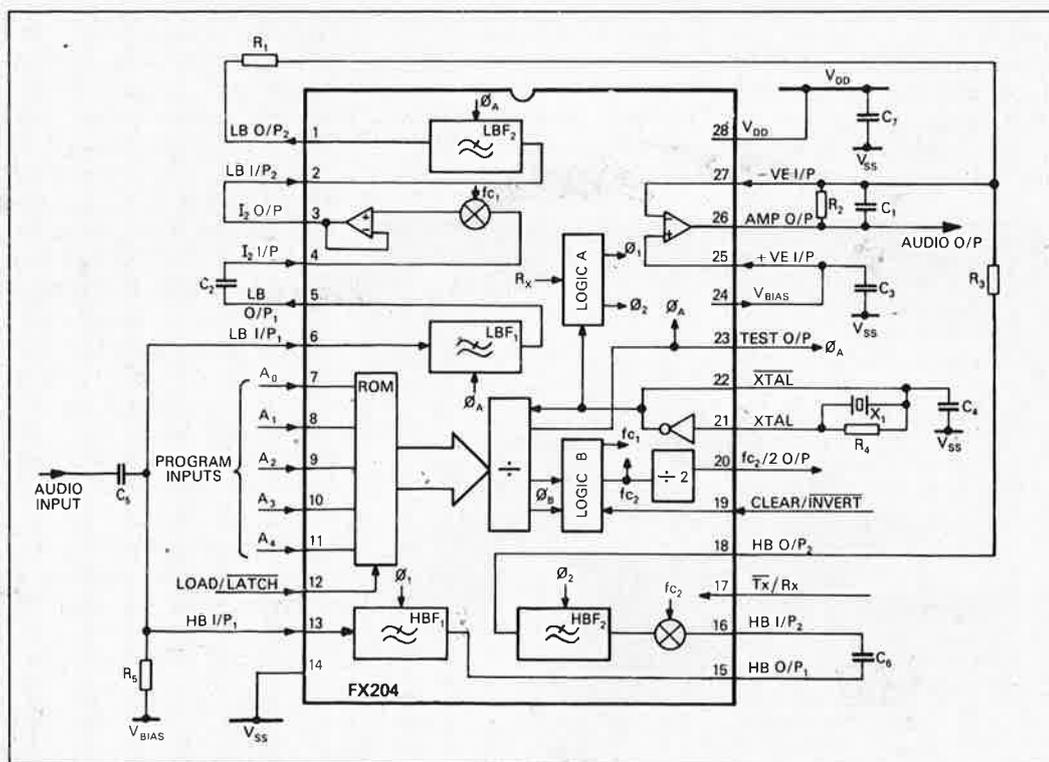
Le rendement important (85 %) de l'étage de sortie permet au circuit de se passer de radiateur.

## RV4143: circuit pour disjoncteur différentiel

(Raytheon)

L'utilisation du petit dernier de Raytheon, permet de réaliser un disjoncteur différentiel très compact. Le RV4143 est en mesure de détecter une fuite de la tension secteur vers la terre qu'elle ait pour origine l'une des lignes de phase ou le neutre. Une telle détection si elle se produit, entraîne une coupure immédiate de la tension secteur à travers un relais.

Pour réaliser un tel dispositif, il nous faut, outre le circuit intégré lui-même, deux selfs de détection, un pont de redressement, un thyristor et un relais. La seuil de sensibilité du système est réglable. Les faibles dimensions des divers composants concernés permettent la réalisation d'un montage aux dimensions suffisamment réduites pour en permettre une implantation aisée dans divers appareils électro-ménagers et autres outils de bricolage électriques.



## Le challenger

Le dernier-né de la gamme PANTEC se distingue par un design, une excellente solidité et des caractéristiques électriques qui devraient satisfaire un grand nombre d'utilisateurs.

- Multimètre analogique de haute sensibilité ( $40 \text{ k}\Omega/\text{V} = \text{et } \sim$ ) il permet toutes les mesures classiques:
- Tension:  $250 \text{ mV}$  à  $1\,500 \text{ V} = / 5$  à  $1\,500 \text{ V} \sim$
- Intensité:  $25 \mu\text{A}$  à  $10 \text{ A} = / 0,5$  à  $10 \text{ A} \sim$
- Résistances: cinq calibres (X 0,1 à X 1 K)

De plus, il est pourvu d'un test de composants avec inversion des polarités de sortie sous 3 V direct 5 mA et inverse 25  $\mu\text{A}$ .

- Equipé de courroies permettant les mesures sans tenir l'appareil en main.
- Possibilité de le fixer sur n'importe quelle surface métallique grâce à un aimant en face arrière.
- Support amovible pour utilisation en plan incliné.
- Cordons équipés de fiches de sécurité isolées.
- Protection par fusible rapide 1,6 A (5 x 20 mm) commandé par varistor.
- Alimentation par 2 piles 1,5 V type IEC R6
- Boîtier polycarbonate incombustible de grande résistance mécanique et forte rigidité diélectrique.

Carlo Gavazzi  
19 rue du Bois Galon  
94120 FONTENAY S/BOIS  
Tél. 876.25.25 (3264M)

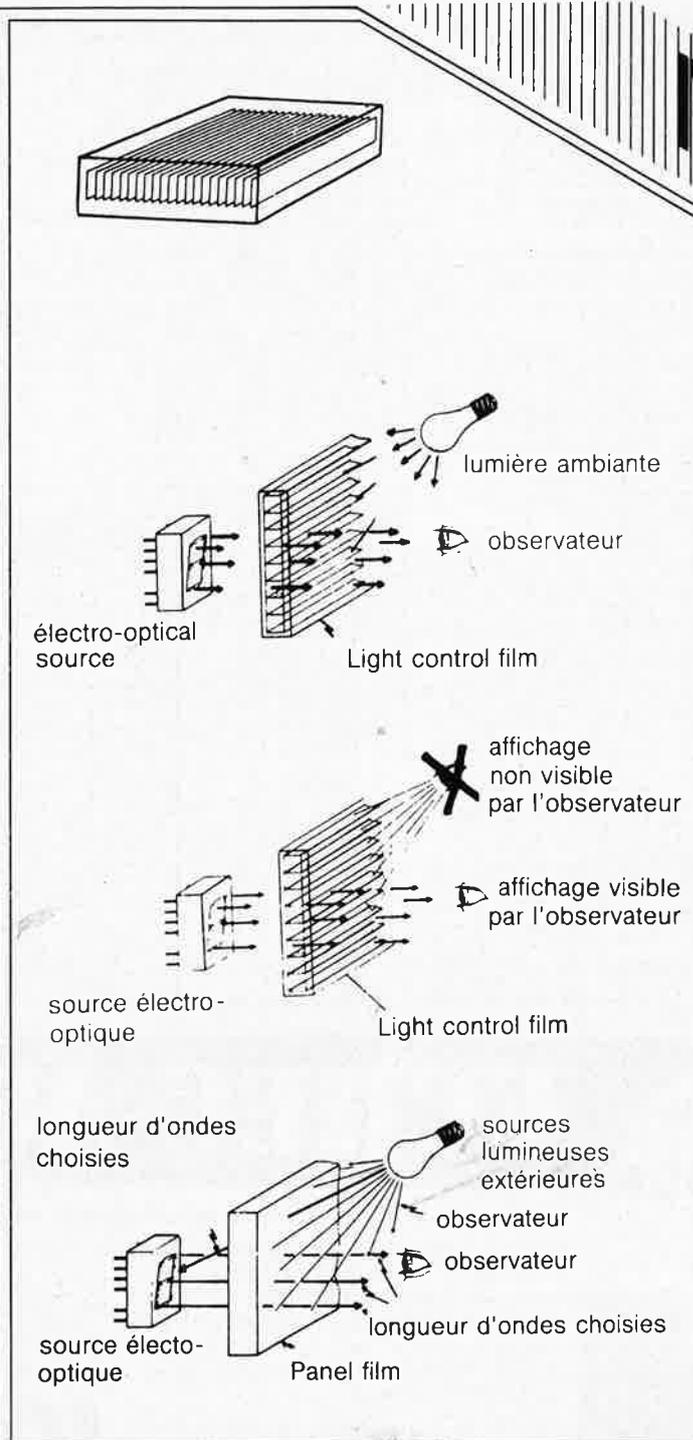


## 3M propose deux gammes de filtres optiques:

- les filtres optiques de couleur: PANEL FILM,
- les filtres optiques antireflet: LIGHT CONTROL FILM

Pour pallier à la fatigue visuelle des utilisateurs de terminaux d'ordinateurs ou autres appareils à affichage lumineux, 3M met à leur disposition deux gammes de filtres optiques qui permettent d'améliorer la lisibilité des afficheurs sur lesquels ils sont amenés à travailler.

La fonction de ces filtres est de renforcer le contraste d'un affichage lumineux en ne transmettant que les longueurs d'ondes émises et de réduire les effets de la lumière



ambiante. En renforçant le contraste, la durée de vie des afficheurs est ainsi prolongée puisqu'il n'est pas nécessaire d'augmenter l'intensité.

Les filtres optiques 3M sont de deux sortes:

- les filtres optiques de couleur: Panel Film
- les filtres optiques antireflet: Light Control Film

Ces deux types de filtres peuvent être combinés l'un avec l'autre.

Le matériau de base est de l'acétylbutyrate de cellulose -cab- qui peut être facilement découpé aux formats désirés.

Le Panel Film renforce le contraste d'une manière classique, soit en faisant correspondre la longueur d'onde du filtre à celle de l'afficheur, soit en utilisant un filtré d'une densité neutre pour absorber uniformément la lumière du spectre visible dans le cas d'affichages multicolores. L'émission de l'affichage est, dans une certaine mesure, atténuée en traversant le filtre, mais la lumière ambiante, qui,

normalement, se réfléchit sur la surface de l'afficheur, est atténuée deux fois en traversant le filtre puis en ressortant de l'afficheur. Il en résulte la réduction du fond et le renforcement du contraste de l'afficheur.

Le Light Control Film comporte une multitude de microvolets, parallèles les uns aux autres, et inclinés ou non à des angles prédéterminés qui agissent suivant le principe d'un store vénitien. Ils permettent ainsi de sélectionner un angle de vision optimal. Ils assurent la confidentialité des données portées sur l'afficheur qui ne peuvent être lues que dans l'angle de vision choisi.

Le Light Control Film garantit une transmission maximale dans l'axe de vision et atténue considérablement les effets de la lumière incidente extérieure.

3M France  
Bd de l'Oise  
95006 CERGY PONTOISE CEDEX  
Tél. (3) 031.75.13 (3272M)

# MARCHE

## SAB 80286 de Siemens

La technologie "Mymos", 130 000 transistors sur une puce de 70 millimètres carrés et un boîtier à 68 broches, telles sont les caractéristiques externes du microprocesseur 16 bits SAB 80286. Siemens livre ce circuit en tant que seconde source d'Intel.

Le SAB 80286 avec gestion mémoire sur le chip est conçu pour les systèmes à micro-ordinateurs multi-utilisateurs, tels que banques, assurances et entrepôts. Ses performances, au minimum 5 fois plus élevées que celles du 8086 permettent également son emploi dans les ordinateurs industriels, individuels et de communication.

Le logiciel est dans une large mesure compatible avec le 8086. Siemens désire mettre à la disposition de ses clients les modules système correspondant au SAB 82282/288 et 289. Le contrôleur ADMA ("Advanced Memory Access") référencé SAB 82258 est avec ses 8 Moctets par seconde d'une vitesse exceptionnelle et peut soulager considérablement l'unité centrale 80286. L'ADMA 82258 réunit 52 000 fonctions transistor sur 48 millimètres carrés, les premiers échantillons étant d'ailleurs déjà disponibles.

Grâce à ses qualités techniques, à la pointe du progrès, le circuit ADMA assure un écoulement souple du flot de données entre la mémoire et les périphériques. Le processeur central est débarrassé de toutes les données "inutiles" pour être ainsi entièrement disponible afin d'exécuter les tâches qui lui incombent.

Lorsqu'il s'agit de relier deux systèmes SMP indépendants, l'utilisateur peut maintenant facilement faire le joint: l'élément de couplage consiste en deux modules "Dual Port RAM" (mémoire à ressource partagées SMP-e150-P1/P2) et en un câble (SMP-Z493-A1) de 25 cm de longueur. Siemens a doté ces deux modules d'une interface de bus et d'amplificateurs; dans le SMP-E150-P1, sont en outre logées la commande d'accès et une RAM statique (4 Koctets). Cette mémoire de couplage tient les données à la disposition des deux systèmes. Des priorités programmables empêchent l'accès simultané des deux systèmes à la mémoire.

SIEMENS SA  
39-47, Bd Ornano  
93200 SAINT-DENIS  
Tél: 820 63 16 (3190M)

DISTRIBUTEUR DES KITS TSM

----PROMOTION AVRIL 1987----			
<b>ELECTRO 76</b>			
49 rue St ELOI 76000 ROUEN			
TEL : 35-89-75-82 OUVERT DU MARDI AU SAMEDI DE 9H30 à 12H DE 14H à 18H30			
EXPOSITIONS - FRAIS DE PORT			
JUSQU'A 1Kg 25,00; 1 à 3Kg 30,00; 3 à 5Kg 35,00 TAXE CRM + 16,00 POUR TOUTE COMMANDE, VERSER 20% D'ARRIÈRES MINIMUM			
TARIF POUVANT VARIER SANS PREAVIS			
CD 40.....			
00--2,40	154--10,00	00--3,20	04--3,20
01--2,30	155--5,00	04--3,20	08--3,20
02--2,30	156--5,00	08--3,20	10--3,25
03--2,30	157--4,80	14--4,80	20--4,60
05--2,30	158--4,80	14--4,80	30--3,20
08--2,30	160--5,00	20--4,60	32--3,20
09--2,30	161--5,00	30--3,20	42--9,75
10--2,30	163--5,00	32--3,20	73--8,00
11--2,30	164--5,00	42--9,75	74--3,80
13--2,90	165--8,00	73--8,00	75--3,80
14--2,90	166--8,00	74--3,80	76--3,80
20--2,50	169--7,60	75--3,80	107--10,00
21--2,50	170--8,00	76--3,80	123--9,00
22--2,50	173--4,80	107--10,00	125--9,50
26--2,90	174--4,80	123--9,00	132--8,40
27--2,90	175--4,80	125--9,50	138--5,40
28--2,30	181--15,00	132--8,40	157--5,60
30--2,30	189--20,00	138--5,40	164--10,00
32--2,30	190--6,00	157--5,60	165--10,00
33--4,20	191--6,00	164--10,00	175--6,00
37--2,90	193--6,00	165--10,00	175--6,00
38--2,90	194--4,80	175--6,00	240--20,00
40--2,90	195--9,90	240--20,00	244--8,80
42--4,20	196--5,00	244--8,80	245--12,00
47--7,40	221--7,00	245--12,00	247--10,00
48--7,80	241--6,80	247--10,00	257--5,30
49--6,40	241--6,80	257--5,30	14--5,80
51--2,30	243--6,80	14--5,80	15--5,80
54--2,30	244--7,00	15--5,80	16--3,80
55--4,00	245--8,00	16--3,80	17--5,80
63--8,50	253--4,80	17--5,80	18--5,80
73--3,40	257--5,00	18--5,80	19--5,00
74--3,40	258--5,00	19--5,00	20--5,50
75--3,90	266--4,50	20--5,50	21--5,50
83--5,60	273--7,00	21--5,50	22--5,80
85--6,00	279--5,00	22--5,80	23--5,80
86--3,80	280--8,20	23--5,80	24--5,80
90--4,50	283--5,00	24--5,80	25--2,80
91--4,50	290--5,00	25--2,80	26--8,70
92--4,50	293--6,50	26--8,70	28--5,60
93--4,50	295--8,00	28--5,60	29--5,80
94--12,00	322--20,00	29--5,80	30--4,00
95--4,00	353--8,00	30--4,00	31--11,00
96--6,00	363--4,50	31--11,00	
107--3,60	364--15,00		
109--3,50	365--8,80		
110--8,50	366--2,30		
112--2,90	367--2,30		
113--3,50	368--2,30		
121--6,50	373--6,80		
123--5,80	374--8,60		
124--6,00	393--6,00		
125--2,30	395--10,00		
126--4,50	645--11,00		
132--2,30	646--105,00		
137--5,00	669--21,00		
138--3,80	783--108,00		
139--3,80			
151--4,00			
153--4,00			

MICRO	MEMOIRES	TMS	MM	UPD	PAL	MILIFEUIL	MKI	LCC	
UPD 765--158,00	27256-- NC	4116-25--14,00	8085--33,00	1nF-1,5nF-2,2nF-3,3nF-					
1101A--30,00	2812ADC-- NC	4118--45,00	8086--76,00	4,7nF-6,8nF-10nF-15nF-					
12L6--80,00	2912-- NC	4164-- 17,00	8088--110,00	22nF-33nF-47nF					
1488--9,50	TMS1000	41128-- NC	8089-3--99,00	UNITE 1,00					
1489--9,50	3310--70,00	41256--48,00	8202A--49,00	LES 10 DE MEME VALEUR					
16L8--100,00	3311--70,00	4516--16,00	8250--8,00	-----8,00					
20H10--130,00	3312--70,00	4564--16,00	8253C--69,00						
20L10--120,00	3807F4--217,00	5802--25,00	8255A--38,00	68nF-100nF-120nF-150nF					
2104--23,00	3870--410,00	5377A--41,00	8259S--55,00	UNITE 1,00					
2114--16,00	3874--40,00	6116--36,00	8282C--59,00	LES 10 DE MEME VALEUR					
2532--34,00	3899--35,00	6402TLP--120,00	8284AD--85,00	-----9,00					
2708--34,00	4027--22,00	6526--26,00	8286--90,00						
2716--35,00	4060--NC	6809--55,00	9519APC--NC	220nF-330nF-470nF					
2732--38,00	4103--NC	68D02--48,00	96364--NC	UNITE 2,00					
2764--35,00	4104--35,00	68D21--26,00	9716--NC	LES 10 DE MEME VALEUR					
27128--44,00	4116-20--15,00	Z80A CPU--23,00	-----	-----16,00					
74....	CABLE PLAT 1,27	BC....							
00--3,00	83--10,00	10 CONDUCTEURS--7,00/m	107--2,50						
01--3,00	85--10,00	14--10,00/m	108--2,50						
02--3,00	86--7,00	16--11,00/m	109--2,50	303--5,00	328--2,00	550e-3,00			
04--3,00	91--10,00	20--15,00/m	147--2,00	304--5,00	337--2,00	556e-3,00			
05--3,00	93--7,50	24--15,00/m	149--2,00	307--2,00	338--2,00	557e-3,00			
06--11,00	95--7,50	25--16,00/m	160--5,00	308--2,00	408--2,00	558e-3,00			
08--3,00	96--10,00	26--16,00/m	161--5,00	309--2,00	413--3,00	559e-3,00			
09--3,00	107--6,00	34--19,00/m	237--1,50	317--2,00	414--3,00	560e-2,00			
10--2,80	121--6,00	40--24,00/m	238--1,50	318--2,00	546--3,00	560e-3,00			
11--3,00	123--4,00	50--26,00/m	239--1,50	319--2,00	547--3,00	639e-4,00			
12--3,00	123--4,00	60--35,00/m	302--5,00	327--2,00	548--3,00	640e-4,00			
13--4,00	125--10,00								
16--4,00	132--10,00								
17--3,00	136--10,00								
18--3,00	145--13,00								
19--4,00	147--10,00								
16--4,00	148--4,00								
11--3,00	150--13,00								
12--3,00	154--12,00								
13--4,00	155--9,00								
16--4,00	160--4,00								
22--3,00	161--10,00								
23--3,00	162--10,00								
26--3,00	163--11,00								
30--3,00	164--11,00								
32--3,00	165--12,00								
37--3,00	170--6,00								
38--4,00	173--10,00								
39--6,00	174--13,00								
40--4,00	175--8,00								
41--10,00	178--13,00								
42--6,00	179--13,00								
45--20,00	181--19,00								
47--10,00	191--12,00								
48--10,00	194--10,00								
50--4,00	195--10,00								
51--3,00	198--10,00								
53--6,00	273--16,00								
54--3,00	365--8,50								
60--10,00	366--8,00								
72--7,00	367--8,00								
74--5,00	368--8,00								

# PROTECTION MUL-T-LOCK® ANTIVOL ABSOLUE

# ECHEC AU VOL



**NOUVEAU**



Le vol de voiture est une calamité de notre temps et de notre société.

Presque tous les systèmes anti-vol actuels ont leurs défauts : leur prix et leur complexité. Les alarmes, même les plus sophistiquées, préviennent mais n'empêchent pas toujours les voleurs de partir avec votre voiture.

Soyez les premiers, en France, à utiliser MUL-T-LOCK®, la parade simple et infailible : des milliers sont déjà installés dans le monde entier.

Avec MUL-T-LOCK® la clause «VOL» de votre assurance auto, devient pratiquement superflue.

MUL-T-LOCK® est un système mécanique de blocage du levier de vitesse, très facile d'emploi, esthétique, inviolable, rapide à poser, inamovible.

La serrure MUL-T-LOCK® est incrochetable, anti-perçage, anti-sciage, homologué haute sécurité A2P, 3 étoiles d'or. MUL-T-LOCK® se monte rapidement, sans connaissances spéciales.

MUL-T-LOCK® s'adapte sur tous les véhicules (à l'exclusion de ceux équipés du changement de vitesse au volant).

MULTI-LOCK® est garanti 5 ans.

MULTI-LOCK® est vendu avec un jeu de clés irréproductibles (brevet international), accompagné d'une carte numérotée confidentielle pour leur remplacement en cas de perte.

## 1098<sup>F</sup> / FRANCO DE PORT

**VOTRE VOITURE ET VOTRE TRANQUILLITE VALENT BIEN DAVANTAGE.**

CREDIT SUR DEMANDE

**BON DE COMMANDE DIRECTE**

ACER, 42, rue de Chabrol, 75010 Paris, Tél. : 42.46.86.47

Veuillez me faire parvenir l'anti-vol MULTI-LOCK®, la liste des centres de montage et 2 identifications «Je suis protégé par MULTI-LOCK®» pour :

Marque de la voiture ..... Année.....

Type (complet) ..... Boîte mécanique  Boîte automatique

Ci-joint mon règlement à l'ordre de ACER - Chèque bancaire  Chèque postal  Mandat lettre

Nom ..... Prénom .....

Adresse ..... Code postal .....

Ville .....

**OFFRE DE LANCEMENT**

**POSE GRATUITE**

DANS L'UN DE NOS CENTRES AGREES.

+ 2 marquages dissuasion

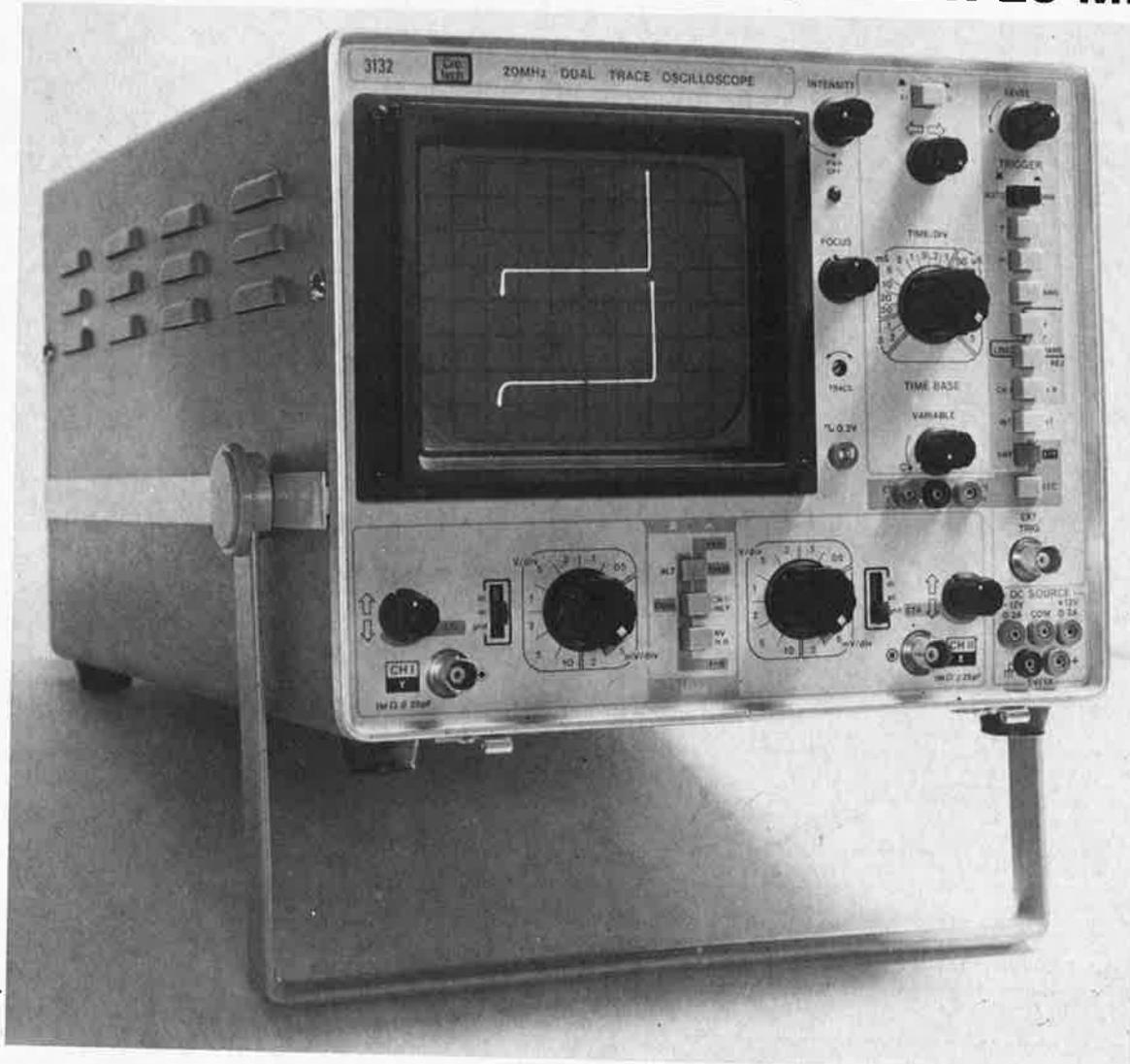
«Je suis protégé par MULTI-LOCK®»



50, rue de Wattignies, 75012 PARIS - Tél. : 43.47.58.78

# OFFRE SPECIALE Crotech

## OSCILLOSCOPE MODELE 3132-2 x 20 MHz



### CARACTERISTIQUES :

- Oscilloscope double trace 20 MHz  
sensibilité 2 mV/division  
Ecran : 8 x 10 cm  
Temps de montée 17 ns  
Bande continue à 20 MHz (— 3db)  
Fonctionnement en XY  
Fonction addition et soustraction (YA ± YB)  
TV trame et TV ligne

- Le tube cathodique possède un réglage de rotation de trace pour compenser l'influence du champs magnétique terrestre (5°)

# 2995<sup>TTC</sup>



- Double testeur de composants
  - Mini alimentation incorporée  
+ 5 V/1 A — + 12 V/0,2 A — - 12 V/0,2 A
- 2 ans de garantie**

**CONDITIONS DE VENTE :** Paiement à la commande. Forfait port + emballage : 80 F contre-remboursement : acompte de 20 % à la commande.



# ELEKTOR

Electronique

ADMINISTRATION:  
Marie-Noëlle Grare, Jeannine Debuyser

MAGASIN: Emmanuel Guffroy

ENTRETIEN (Café): Jeanne Cassez

## DROITS D'AUTEUR:

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

Certains circuits, dispositifs, composants, etc. décrits dans cette revue peuvent bénéficier de droits propres aux brevets; la Société éditrice n'accepte aucune responsabilité du fait de l'absence de mention à ce sujet. Conformément à l'art. 30 de la Loi sur les Brevets, les circuits et schémas publiés dans Elektor ne peuvent être réalisés que dans des buts privés ou scientifiques et non-commerciaux.

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

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

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

## DROIT DE REPRODUCTION

Elektor sarl au capital de 100 000F RC-B 513.388.688 SIRET-313.388.688.000 27 APE 5112 ISSN 0181-7450

N° C.P.A.P. 64739 © Elektor sarl 1987 — imprimé aux Pays Bas par NDB 2382 LEIDEN Distribué en France par NMPP et en Belgique par AMP.

# ELEKTOR

Electronique

VDS ord., Poche Sharp PC 1401 + imp. CE 126P 1500F Tél. 93.77.09.50 le soir

VDS SHARP PC1600 3000F. VDS SHARP PC 2500 + alimentation secteur 3000F JORGE José Tél. 64.40.04.87

VDS TI99 complet + doc technique 500F

cordon magnat. 50F manette jeux 90F. Bleslu B. Tél. 55.85.93.15

VDS Racer électronique "maxi speed" de Graupner avec accessoire RC (ensemble neuf) Bouvrais A. Paris 116 Tél. 43.79.62.55

VDS TRX 144 MHz FM BLU 2VFO: multi 750E en TBE 1700F Murawa J.P SP69898/B 75998 Paris Armées Tél. 19.49.7222 285 27

CHERCHE transfo W30 Supersonic 4K HP coaxiaux. VDS mire EGE couleurs HT 3000F Fabreguettes Rambaud 05000 Gap Tél. 92.51.47.92

VDS tête hyper réception satellite V ECS + tête spéciale télécom 1-FB 2-1db Tél. 29.82.05.85

CHERCHE livre Besson téléviseurs à transistors. Henri Faucon 43 Rue Victor Hugo 07400 Le Teil Tél. 75.49.40.48

VDS carte ext pour Sinclair 24 E/S + Eprom + Doc (350F) Pillon J.P 13 Les Acacias 51150 Jalons Tél. 26.69.52.63

VDS livre technologie composants électroniques R. Besson Ed. Radio T1.2 W. Lecesne Paris Normandie 76270 Neuchatel en Bray

VDS imprimante Marguerite prof. neuve 55 CPS 2500F ou échange contre machine 68000 (CDF, QL...) Tél. 1/69.28.30.82

VDS pièces pour tubes rack alim rég. 2 x 48 V, 2 A; HP SEAS Médium 13 cm: 300F grave 33 cm 2000F (prix par paire) Tél. 45.43.30.04

CHERCHE pour ZX81 Assembleur et schéma synthé multivox MX2000 Tél. 88.78.36.45 ou 88.35.01.39

VDS Amstrad PC 1512 neuf 12/86 double disk imprimante souris 9500F Tél. 45.54.87.86 Rachel

VDS TI99 + périt + bas étendu + magnéto + cordon 1500F Modulateur pour mon RGB 500F Multi plan 900F cass Ring 30F Tél. bur. 83.27.14.44

CHERCHE ELEKTOR N° 1 à 99 faire offre à Derclaye B. 2 Rue du Moulin Somal (GB) 5024 Namur Belg. Tél. 081.21.09.27

VDS machine à graver Grav CI3 très bon état peu servi prix: 1200F Tél. 64.08.25.08 ou s'adresser 2 Rue de la Sablière 77370 Nangis

VDS horloge ELEKTOR à TMS1601, CI SSM pour synthé de radio plans. Paul Gelineau La Hubaudière 49120 Chapelle Rousselin

CHERCHE schéma ZX1 et spectrum ECHANGE ou VDS contre imprimante matériel divers de Sono Tél. le soir michel 16.44.22.40.52

VDS ou ECHANGE oscillo tiroir 2 voies solatron panne tht 300F. Télétype élect. 350F Lamy 1.45.84.13.31 poste 33

VDS unité centrale CPC 464 1100F Crayon Optique 150F Modules ILP 250F Logiciel 50 à 150F. Jean Gigon Tél. 54.77.11.64 le midi

## PERLOR - LE CENTRE DU COFFRET ELECTRONIQUE

Le coffret que vous recherchez est chez Perlor-Radio.  
Plus de 350 modèles en stock.

Toutes les grandes marques: BIM - EEE - ESM - HOBBY BOX - ISKRA - RETEX - STRAPU - TEKO - LA TOLERIE PLASTIQUE.  
Catalogue «centre du coffret»: descriptif par type, listes de sélection rapide par critères de dimensions et de matériaux, tarif.  
Un document unique: envoi contre 8 F en timbres.

## PERLOR - LE CENTRE DU CIRCUIT IMPRIME

Agent CIF - Toutes les machines - Tous les produits.  
Nouveau: Perlor fabrique votre circuit imprimé, dans son atelier

Simple face 52 F le dm<sup>2</sup>. Double face 90 F le dm<sup>2</sup> plus éventuellement frais de film. Délai 48 heures. Conditions et tarif détaillé sur simple demande.  
Catalogue «centre du circuit imprimé». Plus de 700 produits avec tarif. Envoi contre 7,50 F en timbres.

## PERLOR - COMPOSANTS

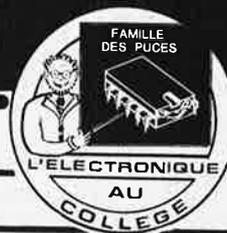
Tous les composants électroniques pour vos réalisations. Catalogue «Pièces détachées» contre 10 F en timbres.

Les trois catalogues 15 F.

## PERLOR-RADIO

25, rue Hérold, 75001 PARIS - Tél. : 42.36.65.50  
Ouvert tous les jours sauf le dimanche (sans interruption) de 9 h à 18 h 30 — Métro: Etienne-Marcel - Sentier - RER Châtelet les Halles (sortie rue Rambuteau)

## CATALOGUE GRATUIT



ECOLES  
COLLEGES  
LYCEES TECHNIQUES  
TECHNOLOGIE · PHYSIQUE

POUR TOUS VOS PROBLEMES  
D'APPROVISIONNEMENTS,  
COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES,  
MACHINES CIRCUIT IMPRIMÉ,  
MESURE, PVC, VISSERIE, OUTILLAGE,  
CONDITIONNEMENT EXAMENS, etc.

CONSULTEZ NOTRE  
CATALOGUE GRATUIT

MONSIEUR  
MADAME

ADRESSE

PROFESSEUR A :  
(ETABLISSEMENT)

Désire recevoir CATALOGUE SPECIAL ECOLE

ELECTROME

Z.I. Alfred Daney  
Le Bougainville 33300 Bordeaux

# COMMANDEZ DES A PRESENT VOTRE COLLECTION D'INFOCARTES, CLASSEES DANS UN BOITIER TRES PRACTIQUE



Prix de vente pour le boîtier et les infocartes (parues dans Elektor depuis le n° 30 au n° 60) 42 FF (+ 20 F frais de port)

## UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

74 TTL LS				LINEAIRES				CI JAP				C MOS				QUARTZ		CONDENSATEURS										
00	3.50	164	7.50	ADC 0816	280.00	LM 3119	11.00	NE 539	29.00	TBA 840S	13.00	TDA 2576	36.00	BA 532	24.00	M 51413	28.00	TA 7217	22.00	4000 2.00	4009 9.00	4086 6.00	1	58.00	CONDENSATEURS 1%			
01	3.00	4.50	165	7.00	9.00	ADC 101CCN	280.00	LM 322	48.00	NE 544N	24.00	TBA 850	18.00	TDA 2581	24.00	HA 1366	22.00	M 51516	34.00	TA 7222	29.00	4001 2.50	4030 4.50	4068 9.00	1.8432	24.00	SERIE CY PANACHES	40.00
02	4.50	186	8.00	9.50	ADC 3111CCN	120.00	LM 324	7.50	NE 545	35.00	TBA 970	26.00	TDA 2593	15.00	HA 1366Wk	24.00	M 51517	44.00	TA 7227	36.00	4002 2.00	4031 7.00	4088 9.00	3.2768	10.00	CONDENSATEURS RD		
04	3.50	4.00	169	8.00			LM 334	11.00	NE 555	4.00			TDA 2595	36.00	HA 1377A	36.00	SI 1020	130.00	UPC 5190	15.00	4003 4.00	4034 16.50	4098 14.00	4.9152	12.00	AVE 5 08 mm		
05	4.00	4.00	173	7.50	CA 3010H	N.C.	LM 3352	12.00	NE 556	9.00	TDA 265	25.00	TDA 2620	24.00	LA 4102	14.00	STK 070	340.00	UPC 5192H	15.00	4004 4.00	4038 14.00	4510 5.50	5.0688	15.00	DE 1 n° à 1 µF PANACHES		
06	7.00	174	7.50	CA 3046	7.50	LM 3362	14.00	NE 558N	21.00	TCA 290	23.00	TDA 2630	23.00	LA 4420	19.00	STK 463	120.00	UPC 1156H	18.00	4005 6.00	4040 7.00	4511 14.00	7.3728	15.00				
07	4.00	3.50	180	7.00	CA 3060	32.00	LM 3377	15.00	NE 559	13.50	TCA 335A	10.00	TDA 2631	23.00	LA 4430	19.00	STK 465	180.00	UPC 1182H	16.00	4006 6.00	4045 22.00	4516 6.50	6.5536	22.00			
08	4.00	3.50	180	7.00	CA 3092E	7.00	LM 3377C	39.00	NE 566	39.00	TDA 420B	28.00	TDA 2654	34.00	LA 4440	44.00	STK 465	180.00	UPC 1182H	16.00	4007 4.00	4052 8.00	4522 8.00	8	15.00			
10	3.50	181	16.00	CA 3089	13.00	LM 3388	55.00	NE 567	13.50	TCA 460KC	38.00	TDA 2770	39.00	LA 4450	34.00	TA 7204	16.00	UPC 1185	43.00	4011 3.00	4047 8.00	4526 3.00	9	15.00				
11	3.50	4.50	183	16.00	CA 3100	24.00	LM 339	9.00	NE 570	48.00	TCA 640	38.00	TDA 2795	41.00	LA 4460	34.00	TA 7205	15.00	UPC 1230H	42.00	4012 3.00	4048 4.00	4527 11.00	12	15.00			
13	4.00	5.00	190	6.00	CA 3130	14.50	LM 348	9.00	NE 592-8	16.00	TCA 650	38.00	TDA 3310	7.00					4013 3.00	4049 7.00	4528 6.00	14.31816	22.00	3287	36			
14	6.00	191	6.00	9.00	CA 3140E	9.50	LM 3524	65.00	NE 592-14	15.00	TCA 692B	36.00	TDA 3500	68.00					4014 4.00	4052 12.00	4534	15.000	22.00	329 P 802	58			
15	6.00	192	6.00	CA 3182E	32.00	LM 380-8	6.00	NE 593	38.00	TCA 700Y	21.00	TDA 3501	89.00					4015 12.00	4051 12.00	4538 14.00	16.000	15.00	329 SL 26310	35				
16	7.00	193	7.00			LM 380-8	15.00	NE 593A	28.00	TCA 730	22.00	TDA 3510	54.00					4016 4.00	4052 12.00	4541	18.432	22.00	329 PAL 20.10	38C				
17	7.00	194	6.00			LM 380-8	15.00	NE 593B	16.00	TCA 740	22.00	TDA 3520	148.00					4017 4.80	4053 6.00	4542	22.1184	28.00	329 PAL 10.6	39				
20	3.50	4.00	195	6.00	DAC 0803LCN	26.00	LM 380-14	18.00	RC 4135	13.00	TCA 760B	16.00	TDA 3530	48.00	POTENTIOMETRES 20 T				4018 4.00	4052 12.00	4544	25.000	28.00	329 TMS 100	48			
21	3.50	4.00	197	6.00	DAC 1001CCN	280.00	LM 381N	19.00	RC 4151	17.00	TCA 760	16.00	TDA 3541	42.00	DE 10 CHMS A 2.2 MEGA				4019 3.00	4053 6.00	4546			329 TMS 100	48			
22	5.00	4.00	221	7.50	DAC 0803LCN	48.00	LM 387N	15.00	RC 4559	8.00	TCA 810A	8.00	TDA 3542	33.00	DE 10 CHMS A 2.2 MEGA				4020 5.50	4059 5.00	40193 9.00			329 PAL 20.10	38C			
26	4.50	3.50	224	N.C.			LM 391-80	18.00	RC 4559	8.50	TCA 830	8.50	TDA 3520	148.00	POTENTIOMETRES 120 T				4021 7.00	4071 6.00	40174 9.00			329 PAL 10.6	39			
27	4.50	3.50	224	N.C.			LM 391-80	27.00	RC 4559	8.50	TCA 830	8.50	TDA 3520	148.00	PRIX UNITAIRE - 1200				4022 7.00	4071 6.00	40174 9.00			329 TMS 100	48			
30	3.50	240	6.00	DL 470NS	Dispo.	LM 391-80	27.00	S 89	130.00	TCA 810A	8.00	TDA 4290	22.50	POTENTIOMETRES 20 T				4023 3.00	4072 3.50	40174 9.00			329 PAL 20.10	38C				
32	3.50	242	8.00	ICL 7106CP	69.00	LM 391-80	27.00	S 89	130.00	TCA 910	8.00	TDA 4400	31.50	POTENTIOMETRES 120 T				4024 4.00	4075 3.00	40174 9.00			329 PAL 10.6	39				
33	4.00	243	8.00	ICL 7107CP	59.00	LM 391-80	27.00	S 89	130.00	TCA 910	8.00	TDA 4400	31.50	POTENTIOMETRES 120 T				4025 4.00	4075 3.00	40174 9.00			329 PAL 10.6	39				
37	6.00	3.50	244	8.00	ICL 7107CP	59.00	LM 391-80	27.00	S 89	130.00	TCA 910	8.00	TDA 4400	31.50	POTENTIOMETRES 120 T				4026 5.50	4069 5.00	40193 9.00			329 PAL 10.6	39			
38	4.00	3.50	245	9.00	ICL 7122	75.00	LM 391-80	27.00	S 89	130.00	TCA 910	8.00	TDA 4400	31.50	POTENTIOMETRES 120 T				4027 5.00	4076 7.00	40193 9.00			329 PAL 10.6	39			
40	5.00	247	9.00	ICL 7621DCPA	39.00	LM 391-80	27.00	S 89	130.00	TCA 910	8.00	TDA 4400	31.50	POTENTIOMETRES 120 T				4028 4.00	4076 7.00	40193 9.00			329 PAL 10.6	39				
41	17.00	248	10.00	ICL 7690	39.00	LM 391-80	27.00	S 89	130.00	TCA 910	8.00	TDA 4400	31.50	POTENTIOMETRES 120 T				4029 3.00	4076 7.00	40193 9.00			329 PAL 10.6	39				
45	12.00	249	10.00	ICL 8038	39.00	LM 391-80	27.00	S 89	130.00	TCA 910	8.00	TDA 4400	31.50	POTENTIOMETRES 120 T				4030 3.00	4076 7.00	40193 9.00			329 PAL 10.6	39				
46	8.00	251	6.50	ICM 7216B	39.00	LM 391-80	27.00	S 89	130.00	TCA 910	8.00	TDA 4400	31.50	POTENTIOMETRES 120 T				4031 3.00	4076 7.00	40193 9.00			329 PAL 10.6	39				
47	8.00	253	6.50	ICM 7217A	174.00	LM 391-80	27.00	S 89	130.00	TCA 910	8.00	TDA 4400	31.50	POTENTIOMETRES 120 T				4032 3.00	4076 7.00	40193 9.00			329 PAL 10.6	39				
48	17.00	8.00	257	6.50	ICM 7228A	N.C.	LM 391-80	27.00	S 89	130.00	TCA 910	8.00	TDA 4400	31.50	POTENTIOMETRES 120 T				4033 3.00	4076 7.00	40193 9.00			329 PAL 10.6	39			
49	5.00	258	6.00	ICM 7228B	N.C.	LM 391-80	27.00	S 89	130.00	TCA 910	8.00	TDA 4400	31.50	POTENTIOMETRES 120 T				4034 3.00	4076 7.00	40193 9.00			329 PAL 10.6	39				
50	3.00	259	7.00	ICM 7555	17.00	LM 391-80	27.00	S 89	130.00	TCA 910	8.00	TDA 4400	31.50	POTENTIOMETRES 120 T				4035 3.00	4076 7.00	40193 9.00			329 PAL 10.6	39				
51	3.00	261	15.00			LM 391-80	27.00	S 89	130.00	TCA 910	8.00	TDA 4400	31.50	POTENTIOMETRES 120 T				4036 3.00	4076 7.00	40193 9.00			329 PAL 10.6	39				
54	3.00	3.50	266	6.00	KTY 10	15.00	LM 391-80	27.00	S 89	130.00	TCA 910	8.00	TDA 4400	31.50	POTENTIOMETRES 120 T				4037 3.00	4076 7.00	40193 9.00			329 PAL 10.6	39			
60	4.00	273	28.00	9.00			LM 391-80	27.00	S 89	130.00	TCA 910	8.00	TDA 4400	31.50	POTENTIOMETRES 120 T				4038 3.00	4076 7.00	40193 9.00			329 PAL 10.6	39			
72	6.00	283	8.00	L 120B	45.00	LM 391-80	27.00	S 89	130.00	TCA 910	8.00	TDA 4400	31.50	POTENTIOMETRES 120 T				4039 3.00	4076 7.00	40193 9.00			329 PAL 10.6	39				
73	5.00	293	8.00	L 121B1	32.00	LM 391-80	27.00	S 89	130.00	TCA 910	8.00	TDA 4400	31.50	POTENTIOMETRES 120 T				4040 3.00	4076 7.00	40193 9.00			329 PAL 10.6	39				
74	5.00	294	N.C.	L 142CB	39.00	LM 391-80	27.00	S 89	130.00	TCA 910	8.00	TDA 4400	31.50	POTENTIOMETRES 120 T				4041 3.00	4076 7.00	40193 9.00			329 PAL 10.6	39				
75	4.00	298	8.00	L 200	13.00	LM 391-80	27.00	S 89	130.00	TCA 910	8.00	TDA 4400	31.50	POTENTIOMETRES 120 T				4042 3.00	4076 7.00	40193 9.00			329 PAL 10.6	39				
76	5.00	300	321	18.00			LM 391-80	27.00	S 89	130.00	TCA 910	8.00	TDA 4400	31.50	POTENTIOMETRES 120 T				4043 3.00	4076 7.00	40193 9.00			329 PAL 10.6	39			
78	5.00	323	34.00	LF 347	N.C.	LM 391-80	27.00	S 89	130.00	TCA 910	8.00	TDA 4400	31.50	POTENTIOMETRES 120 T				4044 3.00	4076 7.00	40193 9.00			329 PAL 10.6	39				
86	5.00	324	19.00	LF 355	8.50	LM 391-80	27.00	S 89	130.00	TCA 910	8.00	TDA 4400	31.50	POTENTIOMETRES 120 T				4045 3.00	4076 7.00	40193 9.00			329 PAL 10.6	39				
92	5.00	325	8.50	LF 356	8.50	LM 391-80	27.00	S 89	130.00	TCA 910	8.00	TDA 4400	31.50	POTENTIOMETRES 120 T				4046 3.00	4076 7.00	40193 9.00			329 PAL 10.6	39				
96	6.00	326	6.00	LF 358H	12.00	LM 391-80	27.00	S 89	130.00	TCA 910	8.00	TDA 4400	31.50	POTENTIOMETRES 120 T				4047 3.00	4076 7.00	40193 9.00								



**PRIX PAR QUANTITE, PRIX POUR CLUB ET CE,  
NOUS CONSULTER**

**87, rue de Flandre - Paris 19<sup>e</sup>  
Tél. : 42.39.23.61**

Metro Riquet et Crimée - Parking très facile

**AMIC**  
**COMPOSANTS**

MATERIEL DISPONIBLE SUR STOCK - GRAND CHOIX DE NOUVELLES CARTES POUR APPLE ET IBM

**CATALOGUE ET TARIF CONTRE 20 F EN TIMBRES**

# COMPATIBLES — PERIPHERIQUES ET COMPOSANTS DISPONIBLES

**A**

**PRIX...**

**AUTRES REFERENCES  
DISPONIBLES EN STOCK  
42.39.23.61**

**VENTE PAR  
CORRESPONDANCE**

APPLE est une marque déposée et la propriété de APPLE COMPUTERS

Nous expédions dans toute la France  
et à l'étranger vos commandes  
**DANS LA JOURNÉE MÊME**  
sauf en cas de rupture de stock

PAR CORRESPONDANCE COMPTER 30 F DE PORT ASSURANCE ET EMBALLAGE Par  
contre-remboursement - 50 F à la commande - 40 F (port etc.) Pour l'étranger  
contre-remboursement 50 F (timbres coupons internationaux) Nos prix sont donnés à titre  
indicatif TVA de 16% comprise et peuvent varier à la hausse ou à la baisse

# MAIS OU DONC EST PASSE MON NUMERO D'ELEKTOR? COMMENT!



Vous n'avez pas encore acheté de cassette de rangement pour vos numéros d'Elektor!  
En effet, grâce aux cassettes, que ce soit pour l'ancien format (magazines n° 1 à 90) ou le nouveau (à partir du n° 91), plus de revues égarées ou détériorées; elles facilitent en outre énormément la consultation de vos collections.



*Alors, n'attendez-pas!  
Procurez-vous rapidement ces  
cassettes.*

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. (+ 20 F frais de port) à:

**ELEKTOR -BP 53  
59270 BAILLEUL**

**prix: 39FF. (+ port)**

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

# SLOWING

**Magasin et correspondance :**  
37, rue Simart, 75018 PARIS. M° : Jules-Joffrin  
Tél. : 42.23.07.19

**Magasin :**  
3-5, rue Pleyel, 75012 PARIS. M° : Dugommier  
Tél. : 43.41.01.09

**Horaires d'ouverture des magasins :**  
Du mardi au samedi de 10 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

**Service administratif :** 14, av. Pasteur, BP 191, 93100 MONTREUIL Cedex. Tél. : 48.59.71.96

## PRIX T.T.C.

Remise de 10 % pour l'achat de 25 C.I. identiques.

Tarif unitaire pouvant varier sans préavis.

REMISE POUR UN ACHAT DE :

2 000 F et plus 10 %

5 000 F et plus 15 %

15 000 F et plus 20 %

Commande minimum 200 F

Port gratuit à partir de 1 000 F d'achat.

Paieement à la commande forfait port ..... 25 F

Contre-remboursement

joindre acompte de ..... 20 %

forfait port + C.R. .... 40 F

Envoi en urgent du matériel dispo sous 48 h

Administration acceptée paiement différé

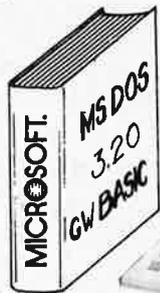
74LS	C. MOS	74 HC	74 F	MICRO	LINEAIRES	TRANSISTORS	EN LIBRE SERVICE
00 2,90 F	4000 2,80 F	00 3,20 F	00 4,00 F	ADC 0804 60,80 F	LM 301 3,90 F	2N 2222 1,80 F	<b>CERAMIQUES</b>
01 2,90 F	4001 2,80 F	02 3,20 F	02 4,00 F	ADC 0809 72,00 F	LM 308 6,80 F	2N 2905 2,60 F	de 1 pf à 10 nf minimum 10 par réé. 0,30 F
02 2,90 F	4002 2,80 F	04 3,20 F	04 4,00 F	AY3 1015 D 50,00 F	LM 311 4,60 F	2N 2907 1,80 F	ajustable pour C.I. 2/20 pf 1,20 F
03 2,90 F	4006 2,80 F	08 3,20 F	08 4,00 F	AY3 8910 79,00 F	LM 317 T 7,80 F	2N 3055 8,80 F	<b>POLYESTER RADIAL</b>
04 2,90 F	4007 2,80 F	10 3,20 F	10 4,00 F	AY3 8912 62,00 F	LM 318 H 16,00 F	2N 3694 3,20 F	1 uf 400 V 4,00 F
05 2,90 F	4008 4,00 F	14 4,00 F	11 4,00 F	EF 6800 P 34,00 F	LM 319 12,40 F	2N 3906 1,20 F	<b>CHIMIQUE RADIAL ou ALIX</b>
06 2,90 F	4009 4,00 F	10 4,00 F	11 4,00 F	EF 6802 P 30,00 F	LM 324 4,00 F	2N 3906 8,00 F	1-2-2-3-3-4-7 et 10 UF 63 V 0,90 F
08 2,90 F	4010 4,40 F	30 3,20 F	20 4,00 F	EF 6803 P 45,00 F	LM 335 Z 12,00 F	BC 237 0,80 F	<b>tension 16 V 25V 63V</b>
09 2,90 F	4011 2,80 F	32 3,20 F	20 4,00 F	EF 6804 P 48,00 F	LM 335 Z 12,00 F	BC 237 A 0,80 F	22 UF 0,90 1,00
10 2,90 F	4012 2,80 F	74 3,80 F	21 4,00 F	EF 6805 P 48,00 F	LM 336 Z 12,00 F	BC 307 A 0,80 F	33 UF 0,90 1,20
11 2,90 F	4013 3,80 F	75 3,80 F	32 4,00 F	EF 6808 P 44,00 F	LM 339 4,80 F	BC 307 B 0,80 F	47 UF 0,90 1,00
13 2,90 F	4014 5,80 F	85 6,40 F	41 4,00 F	EF 6809 P 64,00 F	LM 348 6,80 F	BC 308 0,80 F	100 UF 1,00 1,00
14 4,80 F	4015 5,80 F	86 6,40 F	41 4,00 F	EF 6810 P 15,00 F	LM 349 9,00 F	BC 327 0,80 F	BC 547 B 1,00 1,00
20 2,90 F	4016 3,80 F	86 6,40 F	41 4,00 F	EF 6811 P 15,00 F	LM 358 4,20 F	BC 548 B 0,80 F	BC 548 B 1,40 1,60
21 2,90 F	4017 5,80 F	138 5,40 F	109 5,40 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N8 16,00 F	BC 557 B 0,80 F	BC 557 B 1,40 2,00
22 2,90 F	4018 5,80 F	157 5,60 F	138 8,20 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BC 558 B 0,80 F	BC 558 B 1,80 2,00
27 2,90 F	4019 5,40 F	174 5,60 F	139 8,20 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BD 135 3,80 F	BD 135 3,80 F
28 2,90 F	4020 5,80 F	175 5,60 F	151 8,30 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BD 136 3,40 F	BD 136 3,40 F
30 2,90 F	4021 5,80 F	244 8,00 F	153 8,30 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BD 234 3,40 F	BD 234 3,40 F
32 2,90 F	4022 5,80 F	245 8,00 F	157 8,30 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BD 235 3,40 F	BD 235 3,40 F
33 2,90 F	4023 5,80 F	257 5,40 F	160 16,00 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BD 236 3,40 F	BD 236 3,40 F
37 2,90 F	4024 5,80 F	273 7,00 F	161 16,00 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BD 237 3,40 F	BD 237 3,40 F
38 2,90 F	4025 2,80 F	373 9,00 F	162 17,00 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BD 244 C 6,20 F	BD 244 C 6,20 F
40 2,90 F	4026 9,00 F	374 9,20 F	163 17,00 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BD 245 C 12,00 F	BD 245 C 12,00 F
42 4,80 F	4027 4,80 F	390 7,00 F	163 17,00 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BD 440 4,80 F	BD 440 4,80 F
47 7,80 F	4028 5,60 F	390 7,00 F	163 17,00 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BD 441 4,80 F	BD 441 4,80 F
48 10,20 F	4029 5,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BDX 33 C 5,90 F	BDX 33 C 5,90 F
49 9,80 F	4030 3,40 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BDX 34 C 6,80 F	BDX 34 C 6,80 F
51 2,90 F	4031 10,70 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 A 3,80 F	BF 245 A 3,80 F
51 2,90 F	4032 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4033 11,10 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4034 18,00 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4035 6,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4036 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4037 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4038 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4039 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4040 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4041 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4042 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4043 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4044 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4045 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4046 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4047 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4048 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4049 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4050 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4051 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4052 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4053 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4054 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4055 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4056 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4057 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4058 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4059 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4060 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4061 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4062 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4063 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4064 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4065 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4066 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4067 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4068 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4069 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4070 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4071 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4072 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4073 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4074 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4075 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4076 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4077 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4078 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4079 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F	EF 6821 P 18,00 F	LM 380 N14 16,00 F	BF 245 B 3,80 F	BF 245 B 3,80 F
51 2,90 F	4080 7,80 F	393 7,00 F	174 8,80 F				

# STAFF-2H TURBO

10MHZ TURBO PC



We supply all these computers with the original "MICROSOFT" MS-DOS 3.2 + GW Basic. (more than 1000 pages of literature)



## STAFF — I H COMPATIBLE

Processor : INTEL 8088 4.77 and 10 Mhz software switchables  
INTEL 8087 (math) optional

Memory : 640K on board

**PRICE: 38.950**

Bios : 8K system bios  
Clock : Battery back-up real time clock  
Interrupt : 8 - input controlled by 8259  
DMA : programmable 8237 DMA controller  
Interface : 8 expansion slots (8 x 62 pins)  
Capabilities : Floppy disk controller on disk I/O card  
Parallel printer port on disk I/O card  
RS-232C serial port on disk I/O card  
Game port on disk I/O card  
Hercules monochrome or color graphics card

Keyboard : 105 keys AT look alike  
Screen : high resolution monochrome (optional)  
12 inch color monitor (optional)

Power supply : 150 watt switching supply  
Manuals : Reference guide and complete schematics

Software : **MS-DOS 3.20 and GWBASIC**

Warranty : 6 months on parts and labor

## STAFF — III H COMPATIBLE

Specifications same as STAFF-I plus

Storage: 2 x 360 Kb formatted diskette drive

**PRICE: 54.990**

## STAFF — HD20 H COMPATIBLE

Specifications same as STAFF-I plus

Storage: 1 x 360 Kb formatted diskette drive  
1 x 20 Mb formatted hard disk drive

**PRICE: 75.990**

## STAFF — HD F 30 H COMPATIBLE

Specifications same as STAFF-I H plus

Storage: 1 x 360 Kb formatted diskette drive  
1 x 20 Mb with RLL-controller (capacity x 1.5)

**PRICE: 79.990**

## STAFF — P AT I COMPATIBLE

Processor : Intel 80286 6.287 co-processor optional, switchable 6/12 Mhz  
Memory : 512K internal memory, expandable to 1 Mb onboard. System memory capability: 16 Mb

Bios : 64K system BIOS  
Clock : Battery back-up real time clock MC14818, with 50 bytes CMOS RAM  
Interrupt : 16-input controlled by two 8259  
DMA : 7-channel controlled by two 8237  
Timer : 10 Mhz timer 8254-2, used as system timer  
Interface : 8 expansion slots (2 x 62 pins, 6 x 98 pins)  
Capabilities : Hard and floppy disk controller provided  
Hercules compatible monochrome card with printer port  
Multifunction board (optional)  
Memory expansion board (optional)  
Serial/parallel I/O board (optional)

Storage devices : 1 high capacity floppy disk 1.2 Mb  
360 Kb diskette read/write functions  
20 Mb hrd disk (optional)

Keyboard : 85 keys, with LED indicator, numeric keypad and function keys.  
Screens : High resolution monochrome (optional)  
12 inch color monitor (optional)

Power supply: 200 watt switching supply 110 and 220 Volt

Software : MS-DOS 3.2 and GW BASIC  
Manuals : MS-DOS 3.2 user's guide, GW BASIC user's guide  
Operating manual

Warranty : 6 months on part and labor

**PRICE: 89.990**



## PC - P AT II COMPATIBLE

Specifications same as PC-PAT plus 30 Mb hard disk

**PRICE: 125.990**

### HARD DISKS

* 20 Mb	19.990,—
* 31 Mb	35.990,—
* 41 Mb	43.990,—

### STREAMERS

Tallgrass 20 Mb intern, interface included	59.990,—
Tallgrass 20 Mb extern, interface included	84.990,—
Tallgrass 40 Mb intern, interface included	72.990,—
Tallgrass 40 Mb extern, interface included	99.990,—
Supplementary Controller Card	15.990,—

### CONTROLLERS (made in USA)

* MFM controller	6.990,—
* RLL controller (capacity x 1.5)	10.990,—
* cable set for above controllers	890,—

# FULL IBM-PC COMPATIBLE ITEMS

## VIDEO CARDS

Color Graphic Adapter 640 x 200	5.950
Hercules Compatible Monochrome Card 720 x 350	7.950
Hercules Color Card, short size/printer port 640 x 200	8.990
Hercules Monochrome Graphics + Ponts in RAM 720 x 348	16.990
Ega Card 640 x 350 64 colors	16.950
Ega Wonder, Autoswitching: EGA, CGA, Monochrome, Hercules, Short size, works on all monitors	24.990

## CARDS

PC Board 10 MHz 640K RAM OK on board	8.950
384k Ram Expansion Card OK 54 x 4164	4.450
576k Ram Expansion Card OK 18 x 41256 + 2 x 41464	4.950
Multifunction Card	9.950
memory extension up to 384k	
serial port / parallel port	
clock and game adapter	
also available in short size.	
Multi Disk I/O	6.950
disk controller	
2 serial port / parallel port	
clock and game adapter	
AD/DA Card 0-5 volts	10.950
12 bit resolution conversion 60us	
A/D 16 channel 0-5 volts	
D/A 1 channel 0-5 volts	
Network Card "PC-NET" Compatible	19.450
Floppy Disk Adapter	1.990
Printer Adapter	1.490
Serial Adapter	1.990
Prototype Card	1.950
Multifunction Card for AT	15.950
memory expansion up to 3MB	
serial port / parallel port	
2 Mb EMS Board (OK RAM)	8.950
Floppy Adapter 1.2 Mb for PC-XT	7.950

## VARIOUS

Empty Case	3.990
Empty Case AT Look with key lock	4.990
Joystick IBM + APPLE II* compatible	1.795
NCE mouse (microsoft compatible)	6.950
Floppy Drive DS/DD 360k	7.950
Floppy Drive 1,2 Mb	9.950
Printer Cable	990
Switch Box 4 Way Serial	3.450
Switch Box 4 Way parallel	3.950
Bar Code Reader	16.950
Memorex Diskettes SS/DD (box of 10)	995
Memorex Diskettes DS/DD 48 TPI	1.290
Memorex Diskettes DS/HD for AT	2.490
Memorex Diskettes 3 1/2 DS/DD	2.950
Parrot Diskettes DS/DD 48 TPI (10 floppys of 5 colors)	1.390
Parrot Diskettes DS/HD for AT (10 floppys of 5 colors)	2.890

## LISTING PAPER 2000 sheets per box

11" x 240 simplex, blanco, 70 gr.	895
12" x 240 simplex, blanco, 70 gr.	995
11" x 380 simplex, USA 3/6, 70 gr.	1.395
12" x 240 duplex, blanco 60 gr.	1.899

## EPROM PROGRAMMER

Eprom Programmer I	9.950
1 external textool socket	
programs 2716-27512	
intelligent algorithm	
Eprom Programmer II	12.950
4 external textool sockets	
programs 2716-27512	
intelligent algorithm	
Eprom Programmer III	18.950
10 external textool sockets	
programs 2716-27512	
intelligent algorithm	
Eprom Eraser 9 pcs max.	3.950

## MONITORS

National Green 12" 640 x 200	5.950
Composite Monitor	
Robin Green 12" non-glare	6.950
J.V.C Monitor 12" 720 x 350 - Green	7.950
Separate Signals. Full IBM Cpt - Ambre	7.950
MD 3 RGB Color Monitor 14" 640 x 220	25.950
16 Colors non Glare	
MD 7 RGB Color Monitor 14" 640 x 350	34.950
64 Colors non Glare	
NEC Multisync Color Monitor 14" 800 x 560, Analog and RGB inputs, works with all IBM graphic cards	49.990

## MODEM

Modem SM-30 (300 bauds)	9.990
Modem SM-120 (300/1200 bauds)	16.990
Carmen IPC Modem Card	24.950

## KEYBOARDS

Keyboard 83 keys Qwerty	5.950
Keyboard 83 keys Azerty	5.950
Keyboard 105 keys Qwerty & Azerty	7.950

## POWER SUPPLIES

Power Supply 130 Watt	5.950
Power Supply 150 Watt	6.950
Power Supply 190 Watt (AT)	8.950
Power Back-up 200 Watt (20 minuten)	21.990

## COMPUTER IC'S

4164 150ns Ram	59
41256 150ns 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	495

## SUPER PROMOTION UNTIL STOCK

Printers: CP A 80	12.950
CP A 136	19.550
CP B 136	24.950

**NEW** Mr. Shinwa (IBM compatible 80 col printer 130cps, NLQ) 14.950

## ALSO DELIVERY BY MAIL ORDER

Payment in advance, freight expense minimum 150 bf.

All our prices are TVA/BTW. 19% incl.

# SOFTWARE

Microsoft C Compiler V4.0	22.990	Code Sifter Performance Optimiser	6.490
Microsoft Quickbasic Compiler	5.450	Print Q the Intelligent Spooler	6.490
Microsoft Windows US	6.290		
Lattice C Compiler with Source Code	42.990	6800 Cross Assembler	14.990
		68000 Cross Assembler	21.990
Turbo Basic	6.990	Z 80 Cross Assembler	14.990
Turbo Pascal with 8087 support	5.890	Z 8000 Cross Assembler	21.990
Turbo Pascal Graphic Toolbox	4.190		
Turbo Pascal Database Toolbox	4.190	Pfinish Performance Optimiser	24.950
Turbo Lighting	5.890	The Profiler with Source	7.990
Turbo Lighting Word Wizard	4.190	Brief-Programmers Editor	14.990
Turbo Prolog	5.890	Vedit-Plus Editor	12.990
		Norton Editor	5.490
Flash-up Windows	6.950	Operating System Toolbox	6.990
Metawindows Plus (C, Pascal, Fortran)	16.950	PC Unix	6.990
		PC V MS	6.990

# ELAK ELECTRONICS

(un département de la S.A. Dobby Yamada Serra)

27-31 rue des Fabriques  
1000 BRUSSELS

tel. 02/512.23.32  
02/512.25.55

Telex:22876

Fax: 513.96.68

# "où trouver vos composants?"

## Lab BOITES DE CIRCUIT CONNEXION sans soudeure

Documentation gratuite à : **SIEBER-SCIENTIFIC**  
Saint-Julien du GUA. 07190 SI-SAUVEUR-de-MONTAGUT  
Tel. (75) 66 85 93 - Telex - Selex 642138 F code 178



## Composants Electroniques

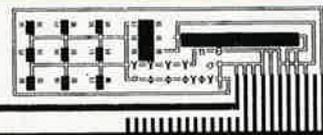
Amateurs et Professionnels

Vente de composants  
Réparations  
Créations

18, rue de la Stève 68100 MULHOUSE ☎ 89 66 04 11

# B.E.C.

BERRY ÉLECTRONIQUE COMPOSANTS



7, rue Cambournac 18000 Bourges. Tél.: 48.65.25.70  
Kits - Mesure - Alarme - Librairie  
Automatisme - Composants - H.P.

# tera-lec

16 Rue Francis de Pressensé  
75014 PARIS  
Tél.: (1) 45.42.09.00

Haut-parleurs - Coffrets - Transformateurs Toriques  
Fabrication de câbles (Audio.Video)

Composants Electroniques/Micro-Informatique



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



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

# SIM

Tout pour l'électronique

Composants électroniques -  
Pièces détachées radio TV - Kits -  
Accessoires HI FI - Jeux de lumière  
Emission - Réception

29, RUE PAUL BERT  
42000 SAINT-ÉTIENNE

TÉL. 77.32-74-62

# electro plus

19, rue des TROIS ROIS - 86000 POITIERS  
Tél. 49.41.24.72

COMPOSANTS ELECTRONIQUES, KITS APPAREILS DE MESURE,  
LIBRAIRIE, OUTILLAGE. CATALOGUE CONTRE 15 Frs

# 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

# distra

Gratuit

12, Rue François Chénieux  
87000 LIMOGES

Composants électronique - Pièces Détachées - Radio T.V.  
Kits - Sonorisation - Alarme  
Télésurveillance - Antennes et Accessoires T.V.  
Pièces détachées électroménager



J.R.  
électronique 20, Rue de l'église  
62550 Pernes  
en Artois

Fabrication de circuits imprimés, SF et DF,  
unité ou série.  
Kits ELEKTOR, librairie et circuits  
PUBLITRONIC.

Composants électroniques  
AMATEURS, demandez notre Documentation Gratuite, par  
courrier ou téléphone: 21.41.72.67

nouveau!! 62

# SOLISELEC

 137 Av. Paul V. Couturier  
94250 Gentilly. Tél.: 47.35.19.30

Vente en gros, 1/2 gros et détail  
Soldeur spécialisé en Informatique - Hifi -  
Pièces détachées - Télévision  
Pas de catalogue - à voir sur place uniquement.  
Ouvert de 10 H à 13 H et de 14 H à 19 H.  
Fermé Dimanche et Lundi

# Electron = Shop

COMPOSANTS KITS ÉMETTEURS · RÉCEPTEURS  
DÉTECTEURS DE MÉTAUX ANTENNES ET ACCESSOIRES  
C.B. CONTROLEUR

20, avenue de la République

63100 CLERMONT FERRAND Tél. 73.92.73.11

# DUPERTUIS ÉLECTRONIQUE

Grotte 6 - Tél. 021/22 79 22  
1003 LAUSANNE

Composants électroniques  
kits, boîtiers, C.B.,  
librairie, appareils de  
mesures, micro-ordinateurs,  
logiciel Sinclair

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

A tous nos lecteurs suisses d'Elektor; pour mieux vous servir  
ELEKTOR et PUBLITRONIC ont créés un réseau de distribution:  
Circuits imprimés - Livres et Logiciels ESS Publitronec Revue  
Elektor - Cassettes de rangement. Adressez-vous à votre  
revendeur habituel ou directement chez:

RUE DE BELLEVUE 17  
TEL.: 038/53.43.43  
TELEX: 952 876 umel ch  
2052 FONTAINEMELON

# URS MEYER ELECTRONIC

"où trouver vos composants?"

## RADIO ELECTRONIQUE

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

27



32.31.23.36

27

## VARLET ÉLECTRONIQUE

ouvert du  
35 rue M<sup>al</sup> Joffre Mardi au Samedi  
13h30 à 19 h.

27000 EVREUX

## ELECTRONIC 63

29, place du Changil  
63000 CLERMONT-FERRAND - Tél.: 73.31.13.76  
COMPOSANTS - KITS - OUTILLAGE - HP - MESURE - LIBRAIRIE - COFFRETS  
RÉALISATION DE CIRCUITS IMPRIMÉS  
Ouvert du lundi au samedi de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

modli



Les loisirs techniques  
par correspondance  
Z.I.67550 VENDENHEIM  
Tél.: 88.20.90.20

Modli, c'est les vrais petits outils de pros pour tous  
les amateurs de loisirs techniques:  
modelisme, enseignements etc...

## TOUT POUR LA RADIO

Électronique

66, Cours Lafayette  
69003 LYON Tel. 78.60.26.23

matériels électroniques - composants - pièces détachées - mesures  
- micro-ordinateurs - kits - alarmes - Hifi - sono - CB - librairie.

## RADIELEC

## COMPOSANTS

Immeuble «Le France»  
Avenue Général Noguès  
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

## C.I.E.L.

3400 TYPES DIFFÉRENTS DE TUBES ÉLECTRONIQUES EN STOCK  
PLUS DE 6.500 TYPES DE SEMI-CONDUCTEURS: TRANSISTORS -  
DIODES - THYRISTORS - TRIACS - MÉMOIRES - MICROPROCESSEURS -  
EN STOCK RESISTANCES - CONDENSATEURS - RÉGÉNÉRATEURS DE  
CATHOSCOPES ANALYSEURS DE TELECOMMANDE  
B.P. 147 - 06230 VILLEFRANCHE-SUR-MER  
TEL 93.76.72.66 - TELEX 970 931F  
COMPTOIR DE VENTE: 6 AV. VICTOR HUGO -  
94190 VILLENEUVE-ST-GEORGES - TEL 16.14.389.59.24



## KANTELEC DISTRIBUTION

27 bis Rue Général Galliéni,  
97200 FORT de FRANCE - MARTINIQUE

Tél.: (596) 71.92.36 Télex: 912770 Kantel  
Distribue JELT - Composants électroniques - Kits - H.P.  
Résistances - Condensateurs - Département librairie.

# UNE OREILLE PARTOUT!...

GARANTI 1 AN

PORTEE  
5 KM!

## MICRO-ESPION TX 2007

225F PRIX  
SPECIAL

BON A DÉCOUPER  
CI-DESSOUS



Un modèle de micro-émetteur  
étonnant par sa puissance.  
Performances améliorables  
(voir mode d'emploi en français).

NON HOMOLOGUE P.T.T

- **SIMPLE** : réception sur tout poste radio FM, auto-radio, chaîne Hi-Fi, etc. Il suffit de déplacer la fréquence pour trouver une zone libre sur votre radio actuelle en FM.
- **DISCRET** : sans fil, sans branchement, sans antenne extérieure, vous le mettez où vous voulez.
- **PRATIQUE** : petit et léger, fonctionne avec une pile courante de 9 volts jusqu'à 250 h en continu (livré sans pile).
- **UTILE ET EFFICACE** : pour surveiller enfants, commerces, garages, personnes malveillantes, ennemis, malhonnêtes, etc.

Pour les bricoleurs, une vraie radio libre très facilement

Essayez cet appareil (meilleur rapport qualité-prix de cette gamme !).  
Plus de 30.000 exemplaires vendus à ce jour ! Fourni aux professionnels, détectives, gardiennages, etc.

SCANNER'S  
PARIS-110N-MARSEILLE

Bon à renvoyer à : SCANNER'S - B.P. 26 - 13351 MARSEILLE CEDEX 5  
TEL. 91.92.39.39 + - TELEX : 402.440 F PRAGMA.

Veuillez m'adresser la commande ci-dessous (préciser quantité) :

Livraison rapide et discrète  
en recommandé sous 48 h

MICRO-EMETTEUR TX 2007 au prix unitaire de 225 F + 15 F de port en recommandé, soit 240 F.

Ci-joint mon règlement par

C.C.P.  Chèque bancaire  Mandat-lettre

Envoyez-moi contre remboursement (+ 25 F à régler au facteur)

Nom

Adresse

Code postal [ ] [ ] [ ] [ ] Ville :

# "BIBLIO" PUBLITRONIC

## Ordinateurs

### Z-80 programmation:

Le microprocesseur Z-80 est l'un des microprocesseurs 8 bits les plus performants du marché actuel. Présentant des qualités didactiques exceptionnelles, la programmation du Z-80 est mise à la portée de tous. Chaque groupe d'instructions fait l'objet d'un chapitre séparé qui se termine par une série de manipulations sur le Nanocomputer\*, un microordinateur de SGS-ATES. **prix: 85 FF**

### Z-80 interfaçage:

Ce livre traite en détail les méthodes d'entrée/sortie avec la mémoire et les périphériques, le traitement des interruptions, et le circuit d'entrée/sortie en parallèle (PIO) Z-80. **prix: 110 FF**

### microprocesseurs MATERIEL

Comme l'indique le titre, il ne s'agit pas de logiciel dans cet ouvrage qui décrit un certain nombre de montages allant de la carte de bus quasi-universelle à la carte pour Z80 en passant par la carte de mémoire 16 K et l'éprogrammeur. Les possesseurs de systèmes à Z80, 2650, 6502, 6809, 8080 ou 8050 y trouveront de quoi satisfaire leur créativité et tester leurs facultés d'adaptation. **prix: 82 FF**

### Le Junior Computer

est un micro-ordinateur monocarte basé sur le microprocessor 650 de Rockwell. Nos lecteurs qui désirent se familiariser avec les (micro) ordinateurs découvriront un monde fascinant. **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 semiconducteurs discrets qui vous aidera par après à résoudre tous les problèmes et les difficultés de montages plus compliqués. **prix: 55 FF**

### Album en couleurs pour s'initier à l'électronique:

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

### DIGIT 1

Ce livre donne une introduction par petits pas à la théorie de base et l'application de l'électronique numérique. Ecrit dans un style sobre, il n'impose pas l'apprentissage de formules sèches et abstraites, mais propose une explication claire des fondements de systèmes logiques, appuyée par des expériences destinées à renforcer cette connaissance fraîchement acquise. C'est pourquoi DIGIT 1 est accompagné d'une plaquette expérimentale qui facilite la réalisation pratique de schémas. **avec circuit imprimé) prix: 135 FF**

## Jeux

### Automatisation d'un Réseau Ferroviaire

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

### 33 récréations électroniques l'Electronique et le Jeu

Le jeu a toujours été, et reste l'une des passions humaines. Du temps des Romains, la devise "panem et circenses" (du pain et des jeux) était très en vogue, car la semaine de 38 heures n'était pas encore instituée, et il fallait bien trouver un moyen de tuer le temps. Les jeux ont toujours suivi l'évolution technologique et ce n'est pas l'explosion que nous connaissons aujourd'hui qui posera un démenti quelconque, aussi ne serez vous pas trop étonnés de trouver dans cet ouvrage la description de 33 jeux électroniques. **prix: 59 FF**

## Schémas

### PUBLI-DECLIC 257 schémas inédits pour labo et loisirs

Un livre ou plutôt une source d'idées et de schémas originaux Tout amateur (ou professionnel) d'électronique y trouvera "la" petite merveille du moment. Par plaisir ou utilité, vous n'hésitez pas à réaliser vous-même un ou plusieurs circuits. **prix: 62 FF**

### 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 oeuvre. 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 de "expérimentation" et de "divers". Parmi ces circuits de tout acabit, se trouve sans aucun doute celui que vous recherchez depuis si longtemps. **prix: 104 FF**

### Book '75

Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book '75", où sont décrits de nombreux montages. **prix: 48 FF**

Une nouvelle série de livres édités par Publitronec, chacun décrivant des montages simples et pratiques dans un domaine spécifique:

### Electronique pour Maison et Jardin

9 montages **prix 63 FF.**

### Electronique pour l'Auto, la Moto et le Cycle

9 montages **prix: 63 FF**

### 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

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, expliquant les termes anglais les plus couramment utilisés. Son format pratique et son rapport qualité/prix imbattable le rend indispensable à tout amateur d'électronique. **prix: 120 FF**

Disponible: — chez les revendeurs Publitronec  
chez Publitronec, B.P. 55, 59930  
La Chapelle d'Armentières.  
(+20 F frais de port)

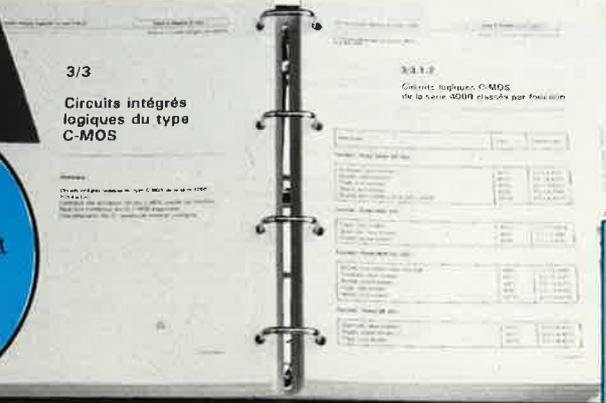
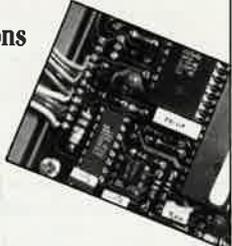
**UTILISEZ LE BON DE COMMANDE A L'INTERIEUR DE LA REVUE**

# UNIQUE!

Pour vous, 1000 pages rassemblent toutes les informations indispensables à la connaissance et à la mise en œuvre des circuits intégrés.



**100% EN FRANÇAIS**  
Deux volumes grand format  
(21 x 29,7 cm)  
Plus de 1200 pages



**Très facile à consulter :**  
ci-contre, le classeur à anneaux ouvert. **Noter :** la reliure solide pour des manipulations répétées ; les feuillets mobiles pour une consultation facile même par plusieurs personnes à la fois.

Six temps trois états avec deux entrées de strobe

Caractéristiques électriques pour  $T_A = 25^\circ C$

Paramètre	Unité	Min	Max	Typ
Temps de sortie $t_{out}$	ns	10	15	12
Temps de sortie $t_{out}$	ns	10	15	12
Temps de sortie $t_{out}$	ns	10	15	12
Temps de sortie $t_{out}$	ns	10	15	12
Temps de sortie $t_{out}$	ns	10	15	12
Temps de sortie $t_{out}$	ns	10	15	12

Brochage

Temps de commutation pour  $C_L = 50 pF$  et  $T_A = 25^\circ C$

Paramètre	Unité	Min	Max	Typ
Temps de transition en sortie $t_{tr}$	ns	10	15	12
Temps de transition en sortie $t_{tr}$	ns	10	15	12
Temps de transition en sortie $t_{tr}$	ns	10	15	12
Temps de transition en sortie $t_{tr}$	ns	10	15	12
Temps de transition en sortie $t_{tr}$	ns	10	15	12
Temps de transition en sortie $t_{tr}$	ns	10	15	12

Pour chaque circuit intégré, les caractéristiques limites et les spécifications d'utilisation indispensables à la mise en œuvre (exemple ci-dessus : circuit C-MOS 4503).

## Le seul ouvrage en français qui vous en dise autant sur les circuits intégrés.

En effet, cet ouvrage de référence unique vous donne :

- une double entrée pour vos recherches : le classement alphanumérique d'une part, le classement par fonction d'autre part.
- l'ensemble des données techniques de chaque circuit : caractéristiques, fonctions, applications, noms des fabricants.
- En plus des cartes de référence détachables pour les circuits programmables.

Aucun autre ouvrage en français ne réunit autant d'informations indispensables à la mise en œuvre des circuits intégrés.

## A la fois une encyclopédie et un outil de travail très pratique

Que vous soyez professionnel ou amateur, cet ouvrage vous fait gagner un temps considérable. Il traite de tous les types de circuits, utilisés dans les domaines les plus divers : de la micro-informatique à l'audiovisuel. Quand cela s'impose, des tableaux, des courbes ou des schémas vous donnent avec clarté les informations précises dont vous avez besoin pour travailler sur un circuit intégré.

**EXTRAIT DU SOMMAIRE :**

- Circuits numériques Circuits intégrés logiques de type TTL, C MOS série 4000.
- Circuits d'ordinateur et périphériques
- Circuits Intégrés linéaires Amplificateurs opérationnels, BF, HF - Régulateurs - Contrôleurs pour moteur - Circuits de commutation de réseau - Transducteurs - Générateurs de fonctions.
- Circuits intégrés de traitement et conversion de données.
- Circuits intégrés spéciaux.

## UN SERVICE EXCLUSIF !

Un instrument de travail se doit d'être efficace à tout moment. Cet ouvrage fait donc l'objet de compléments/mise à jour réguliers. Grâce à des compléments trimestriels de 150 pages (prix franco TTC : 215 F), vous découvrirez toutes les nouvelles données sur les circuits intégrés les plus récents. Un simple geste suffit pour les insérer dans votre classeur à feuillets mobiles. (Vous pouvez annuler ce service sur simple demande).

**Pour disposer de votre exemplaire de cet ouvrage absolument unique, renvoyez sans attendre le bon de commande ci-dessous.**

Editions WEKA 12, Cour St-Eloi, 75012 PARIS Tél : (1) 43.07.60.50. SARL au capital de 2 400 000 F - RC Paris B 316 224 617

**VOTRE CADEAU GRATUIT :**  
1 "CIRCUIGRAPH" complet

Si vous commandez cet ouvrage, vous recevrez un "CIRCUIGRAPH" complet plus 1 bobine de rechange + 1 perforateur-décabreur. Ce cadeau vous restera acquis même si vous décidez de renvoyer l'ouvrage après examen.

Offre valable jusqu'au 31/5/87.

**BON DE COMMANDE** à compléter et à renvoyer, avec votre règlement, aux Editions WEKA, 12, cour St-Eloi, 75012 PARIS

OUI, envoyez-moi aujourd'hui même, ... exemplaire(s) du "Catalogue alphanumérique des principaux circuits intégrés" (2 volumes, 1200 pages, 21 x 29,7 cm) au prix unitaire de 475 F TTC port compris. Ainsi que mon cadeau gratuit, 1 CIRCUIGRAPH COMPLET

Ci-joint mon règlement de ..... F par  chèque bancaire  C.C.P. 3 volets à l'ordre des Editions WEKA.

J'ai bien noté que cet ouvrage à feuillets mobiles sera actualisé et enrichi chaque trimestre par des compléments et mises à jour de 150 pages au prix franco de 215 F TTC, port compris. Je pourrais bien sûr interrompre ce service à tout moment par simple demande.

Envoi par avion 110 F par ouvrage.

Nom : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_

N° et Rue : \_\_\_\_\_

Code postal : \_\_\_\_\_ Ville : \_\_\_\_\_

Pays : \_\_\_\_\_ Téléphone : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_ Signature : \_\_\_\_\_

**LA GARANTIE WEKA : SATISFAIT OU REMBOURSÉ**

- 1 Cet ouvrage bénéficie de la garantie WEKA : "satisfait ou remboursé". Si au vu de l'ouvrage que vous commandez, vous estimez qu'il ne correspond pas complètement à votre attente, vous conserverez la possibilité de le retourner aux Editions WEKA et d'être alors intégralement remboursé. Cette possibilité vous est garantie pour un délai de 15 jours à partir de la réception de votre ouvrage.
- 2 La même garantie vous est consentie pour les envois de compléments et mises à jour. Vous pouvez les interrompre à tous moments, sur simple demande ou retourner toute mise à jour ou complément qui ne vous satisfait pas dans un délai de 15 jours après réception.

ELK 751306

# LES KITS SELECTRONIC

*Performances et Qualité de "Pro"!*

## O F F R E S P E C I A L E

### GENERATEUR DE FONCTIONS



- Gamme de fréquences : de 1 Hz à 100 kHz en 5 gammes
- Signaux dérivés : sinus, carré, triangle
- Sorties : - continue 50Ω réglable de 100 mv à 10 v ; - alternative

600 Ω réglable de 10 mv à 1 V ; sortie TTL

- Entrée : VCO IN

Le kit complet avec coffret ESM, face avant spéciale, boutons, notice et accessoires ..... 013.1530 **649,00 F**

### PROMOTION 10<sup>e</sup> ANNIVERSAIRE

Le kit générateur de fonctions + le kit wobulateur BF - L'ENSEMBLE ..... 014.0088 **1000,00 F**

### WOBULEUR AUDIO



(85103)

Cet appareil est prévu pour fonctionner avec le Générateur B.F. d'ELECTOR (84111) ou tout autre générateur possédant une entrée VCO acceptant de 0,1 à 10 V. Il permet de contrôler sur un oscilloscope le comportement de filtres, enceintes ou amplificateurs, etc...

LE KIT : Il comprend tout le matériel préconisé, y compris le coffret et la face avant spéciale sérigraphiée, boutons et accessoires

LE KIT "WOBULEUR AUDIO" ..... 013.6429 **545,00 F**

### CHRONOPROCESSEUR

Horloge programmable automatique par réception de signaux codés "FRANCE-INTER" RECEPTEUR SANS MISE AU POINT



Accordé sur la nouvelle fréquence (152 KHz)

Totalement compatible avec le nouveau système de codage

- Mise à l'heure automatique toute l'année
- Réception garantie sur toute 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 tous métaux), mémoires programmées, le jeu d'ACCUS DE SAUVEGARDE pour la programmation, accessoires, etc., ainsi que la notice avec face avant percée et sérigraphiée.

LE KIT CHRONOPROCESSEUR PROFESSIONNEL ..... 014.6469 **1995,00 F**

PRIX ANNIVERSAIRE ..... **1750,00 F**

### ALIMENTATION DE LABORATOIRE



(82178)

A AFFICHAGE DIGITAL Une alimentation de classe professionnelle proposée à un prix particulièrement compétitif !

0 à 30 V  
0 à 3 A

Caractéristiques techniques :

- Tension de sortie : de 0 à 30 v. Continûment réglable.
- Courant de sortie : de 0 à 3 A. Continûment réglable.
- Stabilité à toute épreuve - Protégée contre les courts-circuits, même persistants - Affichage digital par afficheur LCD de la tension et du courant de sortie - Avec dispositif de compensation des pertes dans le câblage - Précision de lecture : 1% et ± 1 digit - Encombrement total : 300 x 120 x 260 mm avec radiateurs.

Le kit complet avec coffret, face avant percée et sérigraphiée, les galvas numériques et accessoires ..... 014.1474 **1640,00 F**

PRIX ANNIVERSAIRE ..... **1390,00 F**

### GENERATEUR D'IMPULSIONS



(84037)

- Temps de montée : 10 ns environ
- Largeur : 7 gammes de 1 μs à 1 s, rapport cyclique réglable jusqu'à 100%
- Période : 7 gammes

de 1 μs 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 complet avec coffret, face avant gravée, boutons et accessoires ..... 014.1516 **840,00 F**

PRIX ANNIVERSAIRE ..... **695,00 F**

### "CONCIERGE"

(86006)



INTERRUPTEUR AUTOMATIQUE A DETECTION INFRA-ROUGES

Ce petit appareil astucieux mettra en fonction l'éclairage lors de votre arrivée dans la pièce (cave, grenier, pièce sombre, etc.) et le coupera automatiquement quelques instants après votre départ. Son principe : la détection des infra-rouges émis par le corps humain, associée à une temporisation.

Le kit fourni avec le détecteur I.R., filtre et lentille de FRESNEL spéciale (sans boîtier) ..... 014.6438 **327,00 F**

PRIX ANNIVERSAIRE ..... **280,00 F**

### CIRCUIGRAPH

PROMO



LA REVOLUTION DANS LE CABLAGE DES PROTOTYPES !

Réalisez vos circuits rapidement, sans soudeuse, sur tout support isolant.

- Le CIRCUIGRAPH complet, livré avec une bobine de rechange et l'outil perforateur-décabreur

013.6675 ..... **177,90 F**

- Le lot de 4 bobines de 30 m de fil spécial

013.6676 ..... **45,00 F**

- Le lot de connexions pour entrées et sorties (4 mâles + 6 femelles)

013.6677 ..... **6,50 F**

- La pochette de 3 plaques polypropylène transparent (Dim. 100 x 150 mm)

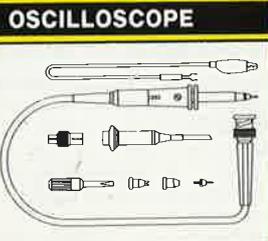
013.6678 ..... **27,50 F**

- Le lot CIRCUIGRAPH comprenant l'outil complet + le perfo-décabreur + 5 bobines de rechange + 3 plaques 100 x 150 mm

PRIX 10<sup>e</sup> ANNIVERSAIRE

014.0096 ..... **238,00 F**

### SONDE POUR OSCILLOSCOPE



Sonde combinée avec transfert direct 1/1 ou atténuation 1/10.

Bande passante 10 MHz en 1/1

175 MHz en 1/10

Compensation jusqu'à 60 pF

Impédance d'entrée 10 M ohm

Capacité d'entrée 11,5 pF

Longueur du câble 1,5 mètre

Fournie avec grip-fil, embouts divers et croco de masse amovible.

PRIX ANNIVERSAIRE ..... **159,00 F**

014.2360 ..... **159,00 F**

### EXTENSION MEMOIRE UNIVERSELLE

#### POUR OSCILLOSCOPE

(86135)

NOUVEAU !



Ce module d'extension permet de transformer tout oscilloscope (équipe des calibres 200 mV/div. et 500 us/div.) en véritable appareil à mémoire pour visualiser des phénomènes très lents ou non répétitifs.

Caractéristiques techniques :

- Vitesse de balayage de l'écran : de 5 s à 250 s en 6 gammes (facilement extensible)
- Sensibilité : 200 mV/div. - Tension d'entrée : 0 à 1,6 V - Commande de mémorisation et d'effacement, etc.

LE KIT : Il est fourni avec tout le matériel nécessaire à la réalisation y compris : - le coffret ESM EB 21/05, la face avant autocollante gravée, supports TULIPE, alimentation régulée 5 V, boutons et accessoires (Sans option x10 x 100).

Le kit complet ..... 014.6710 **475,00 F**

PRIX ANNIVERSAIRE ..... **395,00 F**

## Selectronic c'est aussi les composants !

Quelques extraits de notre catalogue général à des PRIX 10<sup>e</sup> ANNIVERSAIRE

AFFICHEUR A CRYSTAL LIQUIDES (LCD) 3-1/2 Dig universel 014.2577



PRIX ANNIVERSAIRE ... **49,50 F**

DIODES ELECTROLUMINESCENTES (LED)



1) Standard diffusant 1° cône

Le lot de 20 rouges + 10 vertes + 10 jaunes

014.2534 ..... **29,00 F**

014.2535 ..... **29,00 F**

2) LED ultra-lumineuse rouge Boîtier cristal - non diffusant - Ø 5 mm

Le lot de 10014.2531 ..... **20,00 F**

AFFICHEUR LED 20 mm ROUGE

Type HDSP 3M03 - Caractères de 20 mm visible à plus de 10 mètres

Cathode commune, point décalé à droite.

BROCHE	FONCTION
1	3M03
2	ANODE (+)
3	ANODE (-)
4	CATHODE (R)
5	ANODE (+)
6	CATHODE (R)
7	NON CON.
8	ANODE (-)
9	ANODE (+)
10	CATHODE (R)
11	ANODE (-)
12	ANODE (+)
13	CATHODE (R)
14	ANODE (-)
15	ANODE (+)
16	CATHODE (R)

PRIX ANNIVERSAIRE

La pièce ..... 014.2573 **19,00 F**

Le lot de 4 pièces ..... 014.2575 **45,00 F**

DIVERS

ES B 02 PROMO ..... 014.7107 **45,00 F**

ES B 21 PROMO ..... 014.7108 **17,50 F**

LAR 470 no PROMO ..... 014.6948 **30,00 F**

INVERSEURS MINIATURES

Modèle standard à boîtier chromé, coupure à impulsion. Led de 10 ampoules + 5 ampoules. Le lot

014.0286 ..... **79,00 F**

DIPSWITCH

En boîtier DIL - pas 2,54 mm.

4 interrupteurs ..... 014.0310 **7,20 F**

6 interrupteurs ..... 014.0311 **9,00 F**

8 interrupteurs ..... 014.0312 **10,00 F**

POMPE A DESSOLDER

Tête maniable

Ø 20 x 150 mm.

PRIX ANNIVERSAIRE

014.1827 ..... **49,00 F**

PINCE A DENUDER AUTOMATIQUE

- Dénude automatiquement les fils et câbles de 0,5 mm à 6 mm.

- Pince coupante incorporée.

- Bouton de réglage de la profondeur de coupe.

PRIX ANNIVERSAIRE

014.1829 ..... **49,00 F**

### FER A SOUDER JBC PLUS SUPPORT



JBC UNE REPONSE A VOS PROBLEMES DE SOUDURE

FER 30 N pour tous travaux d'électronique livré avec panne longue durée ronde Ø 1,3 mm.

- Support universel NOUVEAU MODELE

Le lot Fer 30 N + Support

014.0091 ..... **175,00 F**

SOLDERMATIC

Fer thermo régulé avec réglage incorporé au manche.

Encombrement d'un fer 30 N. Alimentation 220 V directe. Température réglable de 250 à 400 °C.

Le SOLDERMATIC

013.1756 ..... **533,70 F**

Le SUPPORT UNIVERSEL

013.1787 ..... **78,50 F**

Le lot SOLDERMATIC + SUPPORT ..... 014.0092

PRIX ANNIVERSAIRE ..... **533,70 F**

### KIT COMPTEUR GEIGER-MULLER DE PRECISION

UN MONTAGE SERIEUX EQUIPE D'UN DISPOSITIF SONORE ET D'UN GALVANOMETRE DE MESURE A CADRE MOBILE ET TOUJOURS LA QUALITE SELECTRONIC !

• 2 types de tubes de sensibilité différente vous sont proposés :

- ZP 1310 : 10-1 R/H pour 200 imp/s

- ZP 1400 : 10-2 pour 200 imp/s.

• Alimentation : 6 piles 1,5 V

• Notice détaillée avec caractéristiques, mode d'utilisation et d'étalonnage, etc.

LE KIT avec tube ZP 1310 (sans boîtier)

013.0084 ..... **840,00 F**

LE KIT avec tube ZP 1400 (sans boîtier)

014.0085 ..... **1155,00 F**

PRIX ANNIVERSAIRE ..... **890,00 F**

Pour faciliter le traitement de vos commandes, veuillez mentionner la REFERENCE COMPLETE des articles commandés

# FETEZ AVEC SELECTRONIC SON 10<sup>e</sup> ANNIVERSAIRE!

**TEST-AUTO**

(EPS 83083)

**1<sup>er</sup> MULTIMETRE DIGITAL EN KIT POUR LE CONTROLE ET LA MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES**

**PRINCIPALES CARACTERISTIQUES**

- Affichage LCD 3 1/2 digits
- Mesure des tensions : 10 mV à 200 V en 2 gammes
- Mesure des courants : 10 mA à 20 A
- Mesure des résistances : 0,1Ω à 20 kΩ en 2 gammes
- Compte-tours : de 10 à 7000 tr/mn.
- Angle de came : (DWELL) de 0,1° à 90°.

Notre kit complet comprend tout le matériel électronique, circuit imprimé, coffret avec face avant sérigraphiée et percée, supports de circuits intégrés, douilles et accessoires.

Le kit complet ..... 013.1499 **569,00 F**



**UN MULTIMETRE QUI OFFRE DE NOUVELLES POSSIBILITES DE MESURE !**

LE **IIIIIIII MICA** de **CHAUVIN ARNOUX**  
MULTIMETRES UNIVERSELS PERSONNELS

**LES DIFFERENTS MULTIMETRES IIIIIII MICA ET LEURS CARACTERISTIQUES**

CARACTERISTIQUES	MICA GP 1	MICA GP 2	MICA ME 1
V <sub>~</sub> et V <sub>~</sub> échelles de 650 V à 300 mV en 8 gammes plus "AUTO" (recherche automatique)	●	●	●
Ω échelle de 9 MΩ à 300Ω en 10 gammes plus "AUTO"	●	●	●
mA <sub>~</sub> et mA <sub>~</sub> échelles de 900 mA à 30 mA en 4 gammes plus "AUTO"	●	●	●
A <sub>~</sub> et A <sub>~</sub> échelles de 15 A à 3 A en 3 gammes plus "AUTO" (échelle 30 A limitée à 15 A permanents)	●	●	●
MAINTIEN mémorisation de la dernière mesure	●	●	●
ARRET AUTOMATIQUE de l'alimentation	●	●	●
→ * TEST DIODE (gamme 90 KΩ)	●	●	●
→ * BIP SONORE pour test continuité	●	●	●
*PROTECTION contre les erreurs de manipulation * 250 V permanents ou 400 V pendant 15 secondes	●	●	●
☐ DOUBLE ISOLATION	●	●	●
BEQUILLE de maintien inclinée	●	●	●
ANNONCIATEURS SPECIAUX "Auto" "Bat" "POL" "Err" "HL"	●	●	●

LE MICA GP 1 ..... 013.6672 **940,00 F**  
 LE MICA GP 2 ..... 013.6671 **1140,00 F**  
 LE MICA ME 1 ..... 013.6670 **1410,00 F**

**NOUVEAUTE !**  
**HORLOGE ETALON DCF 77** (86124-1/2/F)  
 Le kit complet, fourni avec face-avant spéciale, coffret, cadre bobiné et accessoires ..... 013.6714 **2100,00 F**

**L'ANALYSEUR LOGIQUE D'ELEKTOR**

(EPS 81094 - 81141 - 81577)

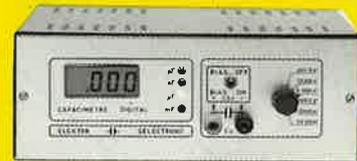
permet de pointer sur l'écran un mot logique de 8 bits - L'extension mémoire permet de mémoriser des signaux analogiques - Compatible TTL, TTL-LS, C-MOS.

LE KIT. Il comprend : - l'analyseur logique - l'extension mémoire - les tampons d'entrée pour circuits C-MOS.

Kit complet avec circuits imprimés, alimentations et accessoires (sans coffret ni face avant) ..... 013.6061 **2450,00 F**  
 EN OPTION : Rack ET 38/13 fourni avec poignée et face avant percée et sérigraphiée ..... 013.6453 **450,00 F**

**CAPACIMETRE DIGITAL**

(EPS 84012)



- Gamme de mesures : de 0,5 pF à 20 000 μF en 6 gammes  
 - Précision : 1% de la valeur mesurée ± 1 digit ; 10% sur le calibre 20 000 μF  
 - Affichage : Cristaux liquide  
 - Divers : - Courant de fuite sans effet sur la mesure ; - Permet de mesurer les diodes varicap.  
 Le kit complet avec coffret spécial peint, face avant percée et gravée, boulons, accessoires et condensateur 1% pour étalonnage ..... 013.1514 **750,00 F**

**LES AMPLIS HAUT DE GAMME EN TECHNOLOGIE MOS D'ELEKTOR**

**CRESCENDO**



**TECHNOLOGIE MOS**  
**AMPLI HI-FI HAUT DE GAMME 2 x 140 W/8Ω**

**LE SOMMET EN PUISSANCE ET EN QUALITE DE REPRODUCTION**

Caractéristiques techniques :  
 - Bande passante : 4 à 160 000 Hz ± 3 dB ; - Distorsion harmonique totale : < 0,01% à pleine puissance ; - Sensibilité d'entrée : 1 V eff. pour 130 W ; - Impédance d'entrée : 25 kΩ ; - Tension de dérive en sortie : < 20 mV ; - Alimentation : A transistors toriques, 2 versions au choix ; - 600 VA - 1000 VA ; - Transistors de puissance : MOS-FETs de puissance complémentaires.  
 LE KIT : il est fourni avec radiateurs spéciaux, équerres de montage pour les transistors de puissance, condensateurs de filtrage professionnels CO 38, transistors toriques, etc. (Sans tôlerie).  
 CRESCENDO 2 x 140 W Alim. 600 VA ..... 013.1404 **2500,00 F** (FRANCO DE PORT)  
 CRESCENDO 2 x 140 W Alim. 1000 VA ..... 013.1405 **2750,00 F** (FRANCO DE PORT)  
 EN OPTION : Rack 19 pouces ER 48/17 ..... 013.2253 **440,00 F**

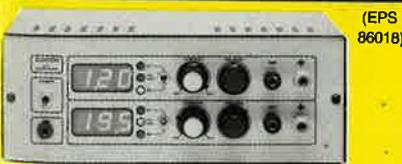
**MINI-CRESCENDO 2 x 70 W**

**AMPLI DE GRANDE CLASSE A TRANSISTORS MOS-FET DE PUISSANCE**

(Décrit dans ELEKTOR n° 71) (EPS 84041)

Possédant les mêmes qualités que le CRESCENDO, sans en avoir le prix, cette version "dégonflée" satisfait les plus exigeants.  
 Caractéristiques techniques : - Puissance maxi : 2 x 70 W / 8Ω - Distorsion harmonique totale : < 0,03% - Sensibilité d'entrée : 590 mV pour 50 W eff. - Bande passante : 4 à 55 000 Hz ± 3 dB - Tension de dérive en sortie : < 15 mV - Alimentation : 300 VA à transistors toriques  
 LE KIT : il est fourni version STEREO 2 x 70 W, avec radiateurs, équerres de montage des transistors de puissance, condensateurs de filtrage professionnels CO 38, transistors toriques, etc. (sans tôlerie).  
 LE KIT MINI-CRESCENDO ..... 013.1520 **1650,00 F** (FRANCO DE PORT)  
 EN OPTION : MINI-RACK ET 38-13 ..... 013.2241 **337,00 F**

**DOUBLE ALIMENTATION DE LABORATOIRE "SUPER COMPACTE"**



Grâce à un tout nouveau concept, cette alimentation se distingue par une limitation de dissipation thermique qui lui permet de se loger dans un boîtier de faibles dimensions.  
 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES :  
 - 2 sections indépendantes réglables : - de 0 à 20 V - de 0 à 1,25 A  
 - Totalement protégée contre les courts-circuits.  
 - Affichage digital LED sur chaque voie de la tension ou du courant de sortie.  
 - Dimension du boîtier (hors dissipateur) : 215 x 81 x 160 mm.  
 LE KIT : il est fourni avec transformateur spécial, contre face avant percée, face avant sérigraphiée, blindage, composants et accessoires, etc.  
 LE KIT ALIMENTATION DOUBLE ..... 013.6455 **1695,00 F**

**ISKRA 5010 EC**

Un véritable laboratoire dans votre poche ! 36 calibres

- 8 fonctions : CAPACIMETRE, TRANSISTOMETRE, THERMOMETRE, VOLTMETRE, AMPEROMETRE, OHMETRE, TEST DE CONTINUITÉ, TEST DE DIODES.
- 3 1/2 DIGITS avec polarité automatique et indication d'usure des piles.
- POSSIBILITES DE MESURES :  
 VDC : 0,1 mV à 1000 V ± 0,25% (Z = 10 MΩ)  
 VAC : 0,1 mV à 750 V ± 0,5%  
 IDC : 0,1 μA à 10 A ± 0,5%  
 IAC : 0,1 μA à 10 A ± 0,75%  
 Ω : 0,1 Ω à 20 MΩ  
 T : - 20 à + 1370 °C ± 1 °C  
 C : 1 pF à 20 μF ± 2%  
 Gain des NPN et PNP (sous 10 μA/2,8 V)  
 - Autonomie : 200 h avec pile alcaline  
 - Boîtier antichocs en ABS  
 - Livré avec thermocouple cordons de sécurité et pile 9 V  
 - Etui rigide de transport GRATUIT.  
 - Le multimètre ISKRA 8010 avec étui ..... 013.6570 **997,00 F**



**MILLIVOLTMETRE EFFICACE VRAI**

(EPS 86120)

**NOUVEAU**

Caractéristiques techniques :  
 Gammes de mesure : - 20 mV (-40 dB) - 200 mV (-20 dB) - 2 V (0 dB) - 20 V (+20 dB)  
 Précision : ± 1,5% de 0 à 100 kHz ; ± 5% de 100 à 200 kHz  
 Bande de mesure : 0 à 300 kHz (-3 dB)  
 Divers : Affichage LCD 3 1/2 digits - Référence 0 dB - Entrée : AC ou DC - Sortie : LIN ou LOG.  
 Le kit complet avec boîtier et face avant spéciale atténuateur d'entrée calibré 0,1%, boulons et accessoires ..... 013.6643 **1450,00 F**

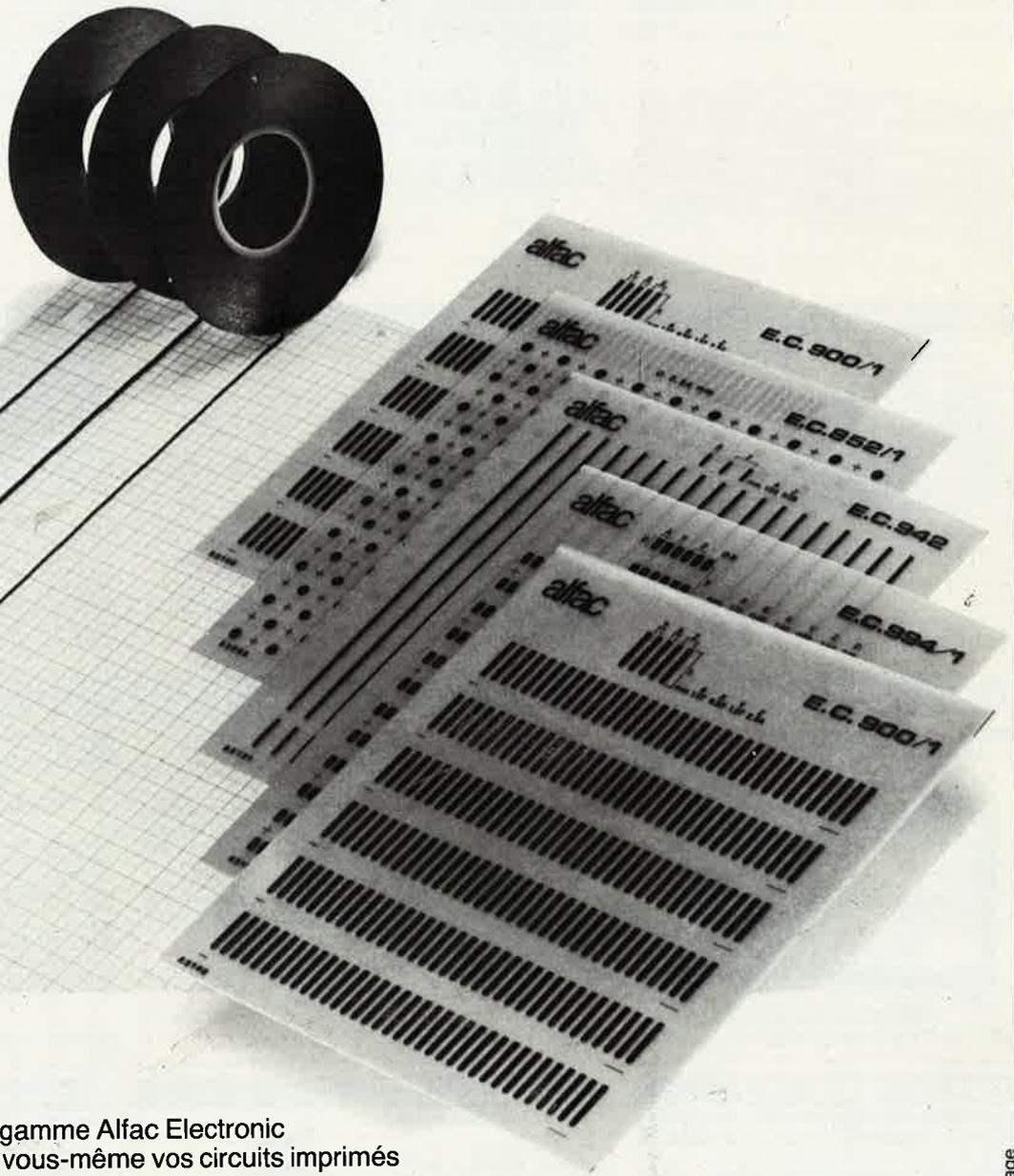
**DERNIERS EN DATE**

- ADAPTATION THERMOMETRE pour multimètre digital (EPS 86022)  
 Le kit complet (sans boîtier) ..... 013.6454 **127,50 F**  
 Pour ce montage : COFFRET HEILAND HE 222  
 Voir notre publicité annexé.
- ADAPTATION CAPACIMETRE pour multimètre digital (EPS 86042)  
 Le kit complet (sans boîtier) ..... 013.6481 **159,00 F**
- CONVERTISSEUR EFFICACE VRAI (86462)  
 Le kit complet (sans boîtier) ..... 013.6503 **395,00 F**

Conditions générales de vente par correspondance : Paiement à la commande ; ajouter 28 F pour frais de port et emballage. Franco de port à partir de 600 F. Contre-remboursement : Frais d'emballage et de port en sus. A COMPTER : 20% à la commande. Nos kits comprennent le circuit imprimé et tous les composants nécessaires à la réalisation. Composants de qualité professionnelle (RTC, COGECO, SIEMENS, PIHER, SFERNICE, SPRAGUE, LCC, etc.), résistances COGECO, condensateurs, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation s'il est mentionné. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés. Coils hors norme PTT : Expédition en PORT DU.

**Selectronic**  
 11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE  
 TEL. 20.55.98.98

# 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 \_\_\_\_\_ Tél \_\_\_\_\_  
Ville \_\_\_\_\_

désire recevoir sans engagement de sa part :  
 le catalogue Alfac Electronic  
 la liste des revendeurs Alfac Electronic

adage

ELEK

**elc** GENRADMARQUE FRANÇAISE  
DE QUALITE59, avenue des Romains 74000 ANNECY  
Tel. 50-57-30-46 Téléc 309 463 F**ESTHETIQUE et PERFORMANCES au PLUS JUSTE PRIX !****AL 781N**  
0-30V 0-5A**PRIX TTC:**  
**1900,00F****ALIMENTATION à afficheurs numériques**

Alimentation à caractéristique rectangulaire fonctionnant à tension ou courant constant.

- Tension : - réglable de 0 à 30V avec réglage fin ( $\approx 2,5V$ )  
 - régulation  $< 20mV$  soit  $4 \cdot 10^{-3}$  pour une variation de charge de 0 au maximum.
- Courant : - réglable sur 2 gammes : 10mA  $\rightarrow$  5A - 10mA  $\rightarrow$  0,5A  
 - régulation  $\leq 5mA$  soit  $10^{-3}$  pour une variation de charge de 0 au maximum.

**CORDONS SILICONES**

ATL 2000 Cords de 1,50m avec fiches de sécurité et accessoires (photo)

**130,00FTTC**

ATL 1000 Cords de 1,20m avec fiches de sécurité et pointes de touche solidaires

**53,00FTTC****VOLTMETRES ET AMPEREMETRES NUMERIQUES**Appareils de tableau numériques 1000 points  
Alimentation : soit +5V réglée soit 7,5V à 12V redressée filtrée

Réf.	Calibres disponibles	Prix
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**

2650,00FH.T.

A caractéristique rectangulaire  
Fonctionnement à U ou I constant  
Possibilité de mise en parallèle  
pour obtenir 0-30V 10A**MIRE PAL SECAM 689**

STANDARDS : T.D.F. C.C.I.R.

**10.000FTTC**

8430,00FH.T.

UHF (Bande IV) VHF (Bande III)  
VIDEO + 1V 75 Ohms  
Péritel  
12 images différentes possibles  
OPTION : standard O.I.R.T.

En vente chez votre fournisseur de composants électroniques ou les spécialistes en appareils de mesure.

# COMPTON DU LANGUEDOC

## TRANSISTORS

AC 313 1,50	BDX 53 3,00	494 2,00
125 3,00	BUX 54 6,00	495 2,00
126 3,00	BUX 65 6,00	BU 12,00
127 3,00	BDX 66 5,00	108 12,00
128 3,00	BDY 126 13,00	208 16,00
180K 4,00	327 1,20	209 16,00
181K 4,00	338 0,80	24 1,50
182 3,00	557 0,80	25 1,50
187K 3,00	546 1,00	26 1,50
188K 3,00	547 1,00	26 1,50
AD 548 1,00	27 1,50	500 15,00
AD 549 0,95	28 1,50	800 15,00
161 5,00	556 0,80	806 9,50
162 5,00	558 0,80	807 9,50
AF 558 0,80	117 1,00	8UX81 35,00
126 3,00	559 0,90	167 3,00
125 3,00	639 1,00	173 3,00
127 3,00	640 1,00	177 3,00
BC BD 179 3,00	34 4,00	282 2,50
107-AB 1,80	135 2,50	180 4,00
108-AB 1,80	136 2,50	181 4,00
109-AB 1,80	137 3,00	182 3,00
143 2,00	138 3,00	183 4,00
147 1,00	139 3,00	184 2,50
150 1,00	140 2,00	222A 1,80
170 1,00	162 2,00	195 2,00
171 1,00	163 2,00	196 2,50
172 1,00	165 2,00	197 0,95
173 1,00	237 2,00	198 2,00
174 0,50	238 2,00	189 2,00
178 0,50	239 3,00	189 2,00
179 2,00	240 3,00	200 2,00
205 1,00	437 3,00	245 5,00
213 1,00	438 3,00	246 5,00
237 1,50	675 2,50	259 3,00
238 1,80	676 2,50	259 3,00
239 1,80	677 2,50	337 3,00
307 1,00	678 2,50	338 3,00
308 1,00	BDX 18 7,00	422 5,00
309 1,00	BDX 33 3,50	422 5,00
311 1,00	BDX 34 3,50	422 5,00

## PROMOTION

BC 237 les 30	12,00	BF 247 les 30	12,00
BC 256 les 30	10,00	BF 263 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	14,00
BC 337 les 30	10,00	2N 2222 les 10	12,00
BC 338 les 30	10,00	2N 2222 T092 les 10	12,00
BC 547 les 30	10,00	2N 2369 les 10	10,00
BC 548 les 30	10,00	2N 2905 les 10	15,00
BC 557 les 30	10,00	2N 2907 les 10	12,00
BC 558 les 30	10,00	2N 2907 T092 les 10	10,00
BF 196 les 20	10,00	2N 3055 80 V les 4	15,00
BF 233 les 30	10,00	2N 4403 les 20	10,00

## DARLINGTON PLANAR TO 92

BSR 51 NPN, 80 V, 2 A	les 10	15,00
<b>POCHETTES DE TRANSISTORS UHF</b>		
La super pochette 2 SA 933 S=BC 177	les 40	10,00
BF 89 NPN, TO 72, 1,1 Giga	les 10	15,00
BF 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 0A95	0,60	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	5,00
Diode à visser 100 V, 6 A	1,00		
Diode 50 V, 20 A, pour chargeur	1,00		
Diodes 100 V, 50 A max.	2,00		

## DIODES EN POCHETTES

BB 121 ITT	les 50	10,00
3 A, 400 V	les 10	5,00
2 A, 100 V	les 10	4,00
1N 4001 ou équivalent	les 25	6,00

## DIODES ZENER 1,3 W

2,7 à 3,9 V	2,00	75 à 150 V	2,00
4,7 à 68 V	1,00		

## PROMOTION

Pochettes de 30 diodes Zener tension de 3,6 à 69 V 15 valeurs  
La pochette de 30 ..... 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 led parachutes en couleur, en forme en diamètre	les 30		15,00
Super pochette Led, rouge, 3 mm	les 30		15,00
Diode émettrice infrarouge OP 132	les 20		1,00
Diode réceptrice infrarouge BPW 50	1,00		

## Afficheurs 7,62 mm

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

## PROMOTION

FND 350 AC 7,62 mm	la pièce	4,00
Hewlett Packard 5802 CC 7,62 mm	la pièce	8,00
Hewlett Packard CC 20 mm	la pièce	3,00
Double AC 12,7 mm	la pièce	10,00

## PONTS DE DIODES

1 A, 200 V	2,00	5 A, 200 V	8,00
2 A, 200 V	2,00	25 A, 200 V	15,00

## Ponts en pochettes

0,1 A, 100 V	les 20	15,00
1 A, 100 V	les 10	12,00

## THYRISTORS

TO 92, 80 V	les 10	10,00
TO 220, 3 A, 400 V	les 10	10,00

## TRIACS

6 A 400 V isolés	4,00	par 10	35,00
6 A 400 V non isolés	3,00	par 10	25,00

## T.T.L. TEXAS

SN 74	7400 - 74 LS 00	
00	08 4,00	90 5,50
01	2,00	91 5,00
02	2,00	92 5,00
03	2,00	43 9,00
04	2,20	44 9,50
05	3,00	45 9,50
06	4,00	46 9,50
07	5,00	47 7,00
08	4,00	48 14,00
09	3,00	50 11,00
10	2,50	51 2,50
11	3,00	53 2,50
12	3,00	54 2,50
13	5,00	60 2,50
14	8,00	70 5,00
15	2,00	72 4,00
16	3,50	73 3,50
17	4,00	74 4,00
20	2,50	75 1,00
25	3,00	76 3,50
26	3,00	78 4,00
27	3,50	80 12,00
30	3,50	81 6,00
31	3,50	83 3,50
32	4,50	85 4,00
37	3,50	86 5,50

## C. Mos

4000 2,00	4022 6,50	4050 3,50	4082 3,00
4001 1,70	4023 2,40	4051 5,50	4093 4,00
4002 2,00	4024 6,00	4052 6,00	4094 13,00
4007 2,40	4027 3,00	4053 6,00	4098 7,00
4008 6,50	4028 2,50	4054 6,00	4501 4,50
4009 3,30	4029 5,00	4056 3,20	4503 5,00
4011 1,80	4030 4,00	4068 3,00	4507 4,50
4012 3,00	4035 8,00	4069 2,00	4508 2,80
4013 3,50	4040 5,00	4070 2,50	4511 5,00
4015 7,00	4041 3,50	4071 5,00	4512 5,00
4016 3,80	4042 11,00	4072 2,50	4518 5,00
4017 5,00	4043 6,00	4073 2,50	4520 7,00
4018 5,00	4044 7,50	4075 3,00	4528 6,00
4019 4,50	4046 5,50	4077 2,50	4538 6,00
4020 4,50	4047 8,50	4078 3,00	4550 6,00
4021 7,50	4049 3,00	4081 2,50	4584 4,50
			4585 7,50

## HC

74 HC		
00	2,50	72 2,50
01	2,50	73 2,50
04	2,50	74 3,50
08	2,50	85 5,00
10	2,50	86 3,00
14	3,00	132 4,00
20	2,50	138 4,00
30	2,50	139 4,00

## LINEAIRES SPECIAUX

LF 356H	4,00	TBA 800	7,00
LM 301	3,50	TBA 810	7,00
LM 308H	5,00	TDA 2002	9,00
LM 380	11,50	TDA 2003	11,00
NE 555 8 pattes	2,50	TDA 2004	18,00
NE 556 8 pattes	3,00	TDA 3210	3,00
UA 741 8 pattes	2,50	TDA 2020	20,00
SO 41 P	15,50	TL 071	6,50
SO 42 P	16,50	TL 072	11,00
TAA 850	1,00	UAA 170	35,00
TAA 851 B	3,00	UAA 190	20,00
TBA 120	8,00		

## PROMOTION

741 8 pattes	les 5	10,00	555 8 pattes	les 5	10,00
7400 NPN	les 10	10,00	4011	les 10	15,00
TM 1965					8,00
TEXAS circuit intégré boîtier DUAL ref. 76023, ampli BF, alm. 10 à 28 V puissance 3 à 8 W. Livré avec schéma et note d'application.					
à souder contact Lytre	la pièce	5,00	à souder contact Tulpe	les 2 pièces	2,00
les 5 pièces	20,00	les 10 pièces	30,00		
SSCO ampli BF, TDA 1100 SP, ref. ESM 310 SP, puissance 10 W sous 24 V, protégé, autorégulé, livré avec note d'application et type de circuit imprimé.					
LC 3083	6,00				
LC 3089	Ampli FI + décodeur FM	la pièce	5,00		
74 X 908 N BUFFER	les 10	10,00			
CD 452E	les 10	10,00			

## SUPPORTS

à souder contact Lytre									
8	14	16	18	20	22	24	28	40	
0,70 F	0,90 F	1,00 F	1,50 F	1,50 F	1,70 F	2,00 F	3,00 F		
8	14	16	18	20	22	24	28	40	
à souder contact Tulpe									
1,50 F	2,50 F	2,80 F	3,00 F	3,50 F	3,80 F	4,00 F	4,50 F	7,00 F	
Support pour TBA 810 ou TBA 800									
Support TO 66									
Support TO 3									
Support stéatite pour spot E27 fixation 2 vis									
Support 40 pattes contact Lytre									

## BOUTONS

Calotte alu 0,15, 22, 27 mm	les 50	3,50
Alu pour potentiomètre à glissière	la pièce	1,50
Alu satiné rond, index de repère	pour axe 6 mm Ø 19, la pièce	1,50
pour axe 6 mm Ø 14, la pièce		3,00

## BOUTONS EN POCHETTES

Différents diamètres	la pochette de 20	10,00
Support bouton alu, présent, professionnel, façade incurvée	la pièce	5,00
Ø 40 H 20 mm	la pièce	5,00
Ø 20 mm noir index	les 10	10,00

## FUSIBLES EN VERRE

Toute la gamme de 0,1 à 10 A	
Verre 5 X 20 rapide	0,80
Verre 5 X 20 lent	1,20
Verre 6,3 X 32 rapide	1,80
Verre 6,3 X 32 lent	2,50
Support pour circuit imprimé	
5 X 20	1,20
Fusible thermique, temp. de fusion 100° bleu, pièce	1,50
140° rouge, pièce	1,50

## REGULATEURS DE TENSION

POSITIF 1,5 A	5,00	NEGATIF 1,5 A	5,00
5, 8, 12, 15, 18, 24 V		5, 8, 12, 15, 18, 24 V	
L200 - TDA200 variable - en U de 3 à 36 V, en 1 de 0 à 3 A			
Boîtier TO 220 protégé, Note d'application sur demande	10,00		

LM 317 variable	6,00
Régulateurs 5, 8, 15, 18 V, la poch. de 10 panschés	

### NORMES US

Socle Jack 2,5 mm	1,50	Jack 6,35 mm mono métal	6,00
Socle Jack 3,2 mm	1,50	Jack 6,35 mm stéréo	3,00
Socle Jack 3,2 mm stéréo	2,80	Jack 6,35 mm stéréo métal	8,00
Socle Jack 6,35 mm stéréo	2,30	Femelle prof. 2,5 mm	1,50
Jack 6,35 mm stéréo	2,80	Femelle prof. 3,2 mm	1,50
Jack mâle 2,5 mm	1,50	Fem. prof. 6,35 mono	2,50
Jack mâle 3,2 mm	1,50	Fem. prof. 6,35 stér	3,00
Jack mâle 3,2 mm stéréo	3,00	Mâle CINCH R ou N	1,60
Jack mâle 6,35 mm stéréo	2,50	Fem. CINCH R ou N	1,60
Socle CINCH fix ECROU	2,00		
Mâle RCA + Fem. châssis RCA		la poche de 20	10,00

### FICHES ALIMENTATION

Fiche secteur mâle	3,00	Socle sect. mâle 3 cont 4 mm	1,50
Fiche sect. femelle	3,00	Socle sect. normes Europe	8,00
Fiche sect. femelle	3,00	Socle sect. normes Europe	8,00
Fiche sect. mâle 4 mm	3,00	Femelle cordon	15,00
Fiche sect. mâle 4 mm	3,00	Socle sect. 2 em 1 cot.	1,50
Serrage vis 6 conducteurs	3,00	Griff. mâle R ou N	8,00
Double secteur 4 mm	13,00	Griff. mâle R ou N	8,00
Double secteur 6 mm	13,00	Griff. mâle R ou N	8,00
Double secteur 15 A	1,90	Pince croco à vis	2,00
Double secteur 15 A	1,90	Pince croco à vis	2,00
Double secteur 15 A	1,90	Pince croco à vis	2,00
Pochette assortie fiches mâle & femelle DIN, HP, bobaine, automobile, coax, jack			10,00
Contact pression pour pile 9 V			1,00

### CIRCUITS IMPRIMÉS & PRODUITS

Bakélite 15/10 face 35 microns		la plaque	6,00
200 x 300 mm			
Plaque papier époxy 16/10 microns		les 10	10,00
1 face 70 x 150			
Plaque verre époxy 16/10, 35 microns, qualité FR4		la plaque	20,00
2 faces 200 x 300			
1 face 200 x 300		la plaque	17,00
Plaques présensibilisées positives			
livrées avec révélateur et mode d'emploi			
Papier époxy FR2 1 face		la plaque	50,00
200 x 300			
Verre époxy FR4 1 face		la plaque	62,00
200 x 300			
Verre époxy FR4 2 faces		la plaque	75,00
200 x 300			
BRADY pastilles en carte de 112 Ø 1,91 mm 2,36 mm, 2,54 mm, 3,18 mm, 3,96 mm		la carte	15,00
Rubans en rouleau de 16,79 - 1,1 - 1,27 - 1,57 mm		le rouleau	25,00
2,03 mm, 2,54 mm			
Fautres pour tracer les circuits (noir)		la bombe	9,00
Modèles pour avec réservoir et valve			
Révélateur en poudre pour 1 litre		bidon 1/4 l	32,00
Éclairage à froid			
Vernis pour protéger les circuits		la bombe	13,00
Photosensibilisable positif		la bombe	24,00
Résine photosensible positive 150 ml			60,00
Gomme abrasive pour nettoyer le circuit			12,00
Parchlorure en poudre pour 1 litre		la sachet	6,50
Débranchant de perchlorure		la sachet	6,50
Diaphane bombe standard			12,00
Plaque perforée papier époxy pas 2,54 - 100 x 16 mm		2 modèles pastilles ou bande	25,00

### MESURE

<b>EXCEPTIONNEL</b>	
VOM (ROLEUR 2000 V, tension = 4 gammes)	100,00
Ultimate 1 gamme, continu 0 A, 1 gamme	100,00
<b>APPAREILS DE TABLEAU SERIE DYNAMIC - classe 2,5</b>	
Fixation par clips - Dimensions 45 x 45	
Voltmètre 15, 30, 60 V - Ampèremètre 1, 3, 6 A	48,00
<b>Vu-mètre en promo</b>	
Superbe vu-mètre sensibilité 200 ua, grande lisibilité	la pièce 10,00
Petit modèle	8,00
Modèle zéro au centre 12 V	18,00
Modèle double éclairage 12 V	20,00

### RELAIS

6 V 2 contacts travail	la pièce	3,00	
6 V Picota 2 RT	la pièce	10,00	
12 V submini. 2 RT cont. 1,5 A, picots 20 x 10 mm, H 11 mm			
Relais sur support circuit intégr. 16 pattes	la pièce	12,00	
Relais 24 V, contact 10 A	5,00	2 RT	7,00
12 V, 24 V, 48 V, 4 RT	la pièce	12,00	
12 V, contact 5 A, 1 RT	la pièce	8,00	
12 V, contact 10 A, 1 RT	la pièce	10,00	
12 V, contact 5 A, 2 travail	la pièce	8,00	
12 V, 6 RT, à souder	la pièce	5,00	
24 V, 2 RT + support			
12 V, 2 RT miniature plat (2 enroulements 6 V)			
220 V industriel 10 A, 3 RT			

### RESISTANCES

1,4 W 5 % 1 Ω à 10 Ω	0,20	
10 Ω à 2,2 MΩ	0,10	
1,2 W 5 % 1 Ω à 10 Ω	0,25	
1,2 W 5 % 1 Ω à 10 Ω	0,15	
1 W 10 Ω à 10 MΩ	0,40	
2 W 10 Ω à 10 MΩ	0,70	
<b>PROMOTION</b>		
Résistance 1/4, 5/8, 1 W, de 10 Ω à 2,2 MΩ (valeurs)		
la poche de 250 pièces	10,00	
1/2 W, valeur de 10 Ω à 1 MΩ (50 valeurs)	18,00	
la poche de 100 pièces	10,00	
1/2 W, valeur 15 Ω, Ø 1 (40 valeurs)	18,00	
la poche de 100 pièces	10,00	
1/4 W, 1/2 W, 1 W, 1 MΩ (100 valeurs)		
la poche de 400	15,00	
1 W à 5 W vitrimés et cermetes, valeur de 2,2 Ω à 10 KΩ (25 valeurs)	25,00	
la poche de 50	12,00	
la poche de résistance valeur 100 Ω à 47 KΩ	10,00	
<b>RESISTANCES AJUSTABLES EN PROMO</b>		
Miniature pas 2,54 mm, 10 Ω à 470 KΩ	la poche de 40	12,00
Pack de grand modèle de 10 Ω à 2,2 MΩ	la poche de 65	15,00
Résistances 3 W 0,62 Ω	les 20	12,00

### POTENTIOMETRES

Ajustables pas 2,54 mm pour circ. imprimés verticaux & horiz.	
Valeur de 100 Ω à 2,2 MΩ	
Type alimpte rotatif axe mm	1,00
Modèle linéaire de 100 Ω à 1 MΩ	3,80
Modèle log. de 47 KΩ à 1 MΩ	5,00
Mono linéaire pour CI déplacement du curseur 60 mm	
Mono log. de 47 KΩ à 1 MΩ	8,00
Mono log. de 47 KΩ à 1 MΩ	9,00
Stereo linéaire de 47 KΩ à 1 MΩ	10,50
Stereo log. de 47 KΩ à 1 MΩ	12,50
Potentiomètre multivoies, réglage par tournevis	
Type carré, valeur de 100 Ω à 100 KΩ	15,00
Type rectangulaire, de 100 Ω à 1 MΩ	7,00

### POTENTIOMETRES EN POCHETTES

Bobinés de 22 Ω à 3,3 KΩ	la pochette de 20 panaches	10,00
20 tours 2,2 KΩ	la poche de 10	10,00
Rotatifs avec et sans interrupteur de 220 Ω à 2,2 MΩ		20,00
la poche de 35, 15 v	12,00	les 20
Rectilignes de 220 Ω à 1 MΩ		
la poche de 30, 10 valeurs		15,00
Pochette de potentiomètres valeur 100 Ω à 100 KΩ		10,00
6 de 10 tours/4 de 1 tour prof.		10,00

### VISSERIE - CONNECTEURS

100 vis 2 X 6 mm + 100 écrous 2 mm	le sachet	12,00	
Vis 3 x 5	le cent	4,00	
Vis 3 x 8	le cent	8,00	
Vis 3 x 15	le cent	8,50	
Ecrous 3 mm	le cent	8,00	
Vis 4 x 10	le cent	9,00	
Ecrous 4 mm	le cent	10,00	
Cosses à souder (prix/100)		10,00	
3 - 2,50 - 4 - 2,50 - 6 mm	3,50		
Picots pour CI	les 200	10,00	
Raccord pour picot		6,00	
ci-dessus	les 50	9,00	
<b>Pochette de cosses, rondelles, plots, raccords</b>			
• Boîtier d'éclairage (mignon de luxe) 50 x 40 mm, loupe articulée, livré avec ampoule sans pile (2 RB)		3,00	
• Cosses relais, diff'ar, modélées	la poche de 20 coupes	2,00	
• Barrettes de connexion, qualité PRO, fort isolement, 3 doubles contact, serrage par 6 vis, fixat. aux extrêmes		5,00	
Dim. 45 x 18 mm		6,00	
• Antennes télescopiques			
Droite 1 m	8,00	Orientable 1 m	15,00
• Complète-tour mécanique 3 chiffres remise à 0	la pièce	10,00	
• Connecteur miniature plat pas 2,54 9 contacts	les 20	10,00	
• Colle PATEX 3 g, pour un collage universel rapide et résistant, sur présentoir avec mode d'emploi		6,00	

### TRANSFOS D'ALIMENTATION

<b>SUPER PROMO</b>	
Primaire 220 V / 150 V	
6 V, 1 A	20,00
9 V, 0,7 A	20,00
12 V, 0,5 A	20,00
Fixation par étrier 24 V, 0,1 A	5,00
2 x 11 V, 0,8 A	20,00
Torque 22 - 30 VA, 12 V, 10 VA	90,00

### TRANSFOS POUR MODULATEURS

Miniature à picots rapport 1/5	5,00
Subminiature à picots imprimés rapport 1/8	4,00

### MODULES

Ampli monté avec un TDA 800, puissance 4 W sous 12 V	
Livré avec schéma sans poteau à souder	35,00
Pocket FM-GO, neuf et en état, livré complet avec schéma et HP mais sans coffret, Dim. 95 x 85 x 35	
Prix exceptionnel	55,00
Tête HF FM réf. PL 570, qualité PRO, livrée, réglée avec notice de branchement	25,00
<b>- POUR RECUPERATION DES COMPOSANTS -</b>	
Module n° 1 : clavier 6 touches rondes, dont 5 lumineuses par led 5 mm (3 rouges & 2 vertes) 3 points 1 A, 1 relais 48 V résistance + chimique	10,00
Module n° 2 : 1 boîtier noir 60 x 30 mm, pattes de fixation, 2 relais 12 V, contact 5 A, matériel neuf	la pièce 9,00
Module n° 3 : 3 tanaltes gouttes 6-2 N 222 A, 3 circ. intégrés résistances + diodes + mylers	environ 200 pièces 5,00
Module n° 4 : sonde thermique avec boîtier 160 x 45 x 45 cordon en cuivre, dans boîtier 1-741 relai 12 V 10 A, 1 pot AI avec diode et transistor	la pièce 10,00

### HAUT-PARLEURS

Haut-parleur, emballage individuel.	
5 cm 100 ohms	6,00
5 cm 8 ohms	6,00
6 cm 15 ohms	7,00
7 cm 50 ohms	7,00
8 cm 15 ohms	5,00
Buzzer 12 V	5,00
Motocycle	5,00
Ecouteur d'oreille jack 2,5 mm	1,50
Pastille micro 45 mm	1,50

### INFORMATIQUE

<b>Quartz</b>	
1 000 MHz	60,00
1 008	53,00
19432, 2 000	35,00
32 768 Kcs, 3 9168, 3 579	
2 000, 4 932, 4 9152, 5 000	
6 144, 6 400, 10 000, 12 000	
18 000, 18 432	19,00
Effaceur d'Eprom complet	179,00
Memmoire 2716	40,00
Memmoire 2732	65,00
<b>Disquettes 5</b>	
SF DD	les 10 50,00
DF DD	les 10 80,00
K7-C15	9,00
Sup. Force Nulla	60,00
24 brochures	65,00
28 brochures	65,00
<b>Divers</b>	
CA 3161	la paire 65,00
CA 3162	140,00

### Alimentation en affaires en modules

Type découpage USA entrée 220 V sortie 5 V 5 A	300,00
Valeur 620,00 - soldé	
Convertisseur USA DC-DC entrée 5 V sortie 15 V 30 mA	100,00
Valeur 210,00 - soldé	
<b>Connecteurs BERG</b>	
Femelle 2 x 20 P	25,00
Femelle 2 x 65 P	28,00
Mâle const. 2 x 20	25,00
Mâle const. 2 x 25	28,00

<b>Connecteurs SUB-D à souder</b>		
9 points	6,00	
15 points	8,00	
25 points	10,00	
<b>Capots</b>		
	7,00	
	8,00	
	9,00	
<b>LECTEUR OLIVETTI 114</b> , Double face, double densité, 40 pistes 15 ans		
Prix exceptionnel	750,00	
Port, arrivé immédiatement urgent	par appareil 30,00	
<b>IMPRIMANTE SPECIALE</b> , Recopie 6 lignes Minilab		
- Alphabétique 8 x 7	- Graphique 10 x 13	
- Interface série normes Minilab	- Impression jet d'encre sèche	
- Livrée avec cordon raccordement Minilab		
Prix exceptionnel	1 000,00	
CABLE liaison informatique, Long. 2 m, comprenant 2 DB 25 mâles + support 1 DB 25 femelle + capot	à venir 15,00	
Pochette connecteurs SUB-D	10 pièces assorties	10,00

### CONDENSATEURS

<b>CERAMIQUES</b>	
Types disques ou plaquettes	
1 pf à 10 NF	0,30
47 NF ou 0,1 MF	0,50
<b>CERAMIQUES EN POCHETTES</b>	
Axiux, plaquettes assorties (50 valeurs)	
La pochette de 30	15,00
Les 2 pochettes	25,00

### STYFROFLEX EN PROMOTION

Pochette, valeur de 100 pf à 0,1 MF (20 valeurs)	25,00
La pochette de 100	15,00
Les 2 pochettes	25,00

### MICAS EN PROMOTION

De 47 pf à 2 000 pf	12,00
La pochette de 50	12,00
Les 2 pochettes	20,00

### MOULES MYLARS

<b>Sorties radiales</b>	
250 V	
1 NF	0,45
2,2 NF	0,45
3,3 NF	0,45
4,7 NF	0,45
10 NF	0,45
22 NF	0,45
47 NF	0,50
400 V	
0,1 MF	0,65
0,22 MF	0,90
0,33 MF	1,20
0,47 MF	1,40
0,68 MF	2,20
1 MF	2,50
2,2 MF	4,10
4,7 MF	2,00

### SERIE 1000 V SERVICE

4,7 NF	1,00	47 NF	2,50
10 NF	2,00	0,1 MF	3,50
22 NF	2,50	0,22 MF 630 V	2,00

### MYLAR EN PROMOTION

NF 18	200	les 50	4,50
100	MF	les 50	5,00
100	MF	les 35	5,00
22	250	les 35	6,00
47	100	les 30	7,00
100	63	les 30	9,00

### MYLAR EN SUPER PROMO

De 1 NF à 1 MF 160 V, 250 V et 400 V (25 valeurs)	
Poche 100 condensat.	15,00
Les 2 pochettes	25,00

### CHIMIQUES AXIAUX

25 V	
1 MF	0,60
2,2 MF	0,60
4,7 MF	0,60
10 MF	0,60
22 MF	0,60
47 MF	0,60
100 MF	0,60
220 MF	0,60
470 MF	0,60
1000 MF	0,60
2000 MF	0,60
4700 MF	0,60
10000 MF	0,60
40 V	
1 MF	0,60
2,2 MF	0,60
4,7 MF	0,60
10 MF	0,60
22 MF	0,60
47 MF	0,60
100 MF	0,60
220 MF	0,60
470 MF	0,60
1000 MF	0,60
2000 MF	0,60
4700 MF	0,60
10000 MF	0,60
63 V	
1 MF	0,60
2,2 MF	0,60
4,7 MF	0,60
10 MF	0,60
22 MF	0,60
47 MF	0,60
100 MF	0,60
220 MF	0,60
470 MF	0,60
1000 MF	0,60
2000 MF	0,60
4700 MF	0,60
10000 MF	0,60

### L'AFFAIRE EXTRA

Axiux 6,8 MF 63 V	les 100	12,00
Axiux 150 MF 350 V	les 10	5,00

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



TOUS LES COMPOSANTS ELECTRONIQUES  
PROFESSIONNELS ET SERVICES

— INFORMATIONS DIVERSES —

— LES PRIX AFFICHES SONT HORS TAXES  
ET CONCERNENT NOS CLIENTS DE  
COMPTE "A" POUR NOS CLIENTS SANS  
COMPTE, IL Y A LIEU DE LES MAJORER  
DE 7%.

— LES FRAIS DE PORT NE SONT PAS  
INCLUS (A TITRE INDICATIF, POUR LES  
COLIS DE POIDS INF A 1KG, ILS SONT A  
33.50FTTC

— CONDITIONS GENERALES DE VENTE  
SUR DEMANDE

DAC08	26.98	AY3-3600	122.26
ADC0809	60.71	ADC0808	81.79
TMS3856	116.78	TMS1943NL	56.49
UA76540	25.30	TL783C	34.99
IM6402	132.26	MC3440A	40.08
MC3441	40.05	MC3443A	40.05
MC3446	40.05	MC3447	60.29
MC3469	72.52	MC3470	69.14
MC68B02	56.07	MC68B21	34.57
68000PB	231.88	6801L1	181.29

80C31	74.20	82C55	63.24
80C35	60.71	82C59	73.76
80C39	60.71	82C84	72.51
80C85	52.28	82C88	155.99
80C86	181.29	R65C02-2	73.78
80C88	181.29	R65C22-2	72.51
82C50	150.08	R65C32	155.99
82C51	60.71	R65C46	124.79
82C53	64.08	R65C51	113.83
Z80 CMOS	57.76	MC146805	136.60
MC146818	65.77	MSM5204	116.36

MONITEURS MONOCHOMES  
H RESOLUTION

BANDE PAS 30MHZ — RESOL. 1000PTS/  
CENTRE

ENTREES TTL (COMPOSITE EN OPTION)  
FORMATS: 5" — 6" — 9" — 12" — 14"

ECRANS: VERT — AMBRE — NOIR ET  
BLANC

BIFREQUENCE — DIST GEOM INF A 2%  
FREQ. 48.63HZ/15625-18500 KHZ

*le service  
en plus!*

HORAIRE — TELEPHONES — TELEX

LUNDI-VENDREDI: 10-12/13-18  
SAMEDI: 10-12/13-17  
TELEPHONES: 4671.29.29 — 4671.20.21  
TELEX : 261194F

ACCES

METRO: PORTE DE CHOISY  
BUS : 183A-183B-183C  
ROUTE : N305 (A 2200M)  
SITUAT : A COTE DE LEROY MERLIN

**CHEZ LECLERC ..... C'EST — 20%  
SUR LE BOEUF!**

8087-8MHZ	1222.60	Z80A-CMOS	46.81
V20-8MHZ	129.85	80287-8MHZ	2320.41
V30-8MHZ	147.56	4164-200ns	8.43
41256-120ns	24.46	4164-150ns	10.54
41256-150ns	22.77	6116 (2K x 8)	12.23
32K x 8-120ns	138.70	27C256-250ns	47.22

— CONV. A/D 8BITS-36US4 ENTREES  
ANAL

— UART FULL-DUPLEX + GENERAT.DE  
BAUDS

— PORT SERIE SYNCHRONE

— INTERFACE PARALLELE CENTRONIC

— 4 TIMERS PROGRAMMABLES

— INTERFACE MOTEUR PAS A PAS

— SORTIE SERIE A MODULAT LARGEUR  
+ CHIEN DE GARDE + TECHNOLOGIE  
CMOS +

+ 128K ESP, MEMOIRE + ETC. + ETC. ...

— LE SUPER-MICRO — ..... 175.39 FHT

HM6514	37.10	2817	218.39
4116-200	14.76	TMS4416	27.82
4164	15.18	41256	35.83
41262	125.21	MK48202	218.39
M8716	37.10	2732	40.47
2764	30.35	27128	37.52
27256	57.33	27512	295.11
27C256	75.89	27C33	114.67
4364/4364	37.52	43256	336.58
TPB24S10	26.98	TPB28L22	66.61
SG3525	28.67	UPDS101	28.25

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

LISTE DES POINTS DE VENTES

57 — CONCEPT INFORM — 8781.44.43  
69 — CODIFOR — 7233.53.59  
77 — SANTEL — 6408.44.20

FAITES CONFIANCE A NOS REVENDEURS

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

**CHEZ AED C'EST — 30% SUR LES MEMOIRES!**

AED → LE PLUS GRAND CHOIX DE COMPO-  
SANTS PROFESSIONNELLES . LE SERVICE EN  
PLUS!

50 DISQUETTES DOUBLE FACE  
DOUBLE DENSITE 48TPI  
PLUS BOITE DE RANGEMENT → 349.92

**HD Micro Systemes® 42.42.55.09**  
67, rue Sartoris - 92250 LA GARENNE-COLOMBES  
(A 2 minutes de La Défense)  
Ouvert du lundi au vendredi de 9 h 30 à 19 h 30 - Samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 18 h  
Le spécialiste du compatible APPLE® et IBM® tlx. 614 260 HDM

**PROMO**  
74N153 ..... 1,00 F  
6514 ..... 20,00 F  
4116 ..... 9,00 F  
DB 25 Fem. 90° ..... 9,00 F

TTL LS	TTL 5V	4000	8.80 F	6821B	38.00 F	OSCILLATEUR	60139	5.00 F	CONNECTIQUE	HDM
00 1.95 F	155 5.00 F	4066 8.80 F	6840 37.00 F	6845 8.00 F	6840 37.00 F	16 Mhz 16 257 Mhz 20Mhz	TIP29A	4.50 F	Support double lyre, la broche	0,10 F
01 2.60 F	156 5.00 F	4070 5.00 F	6850 19.00 F	6850 5.00 F	6850 19.00 F	24 Mhz	TIP31A	4.80 F	Chip-carrier 64 p	40,00 F
02 2.60 F	157 5.00 F	4075 3.20 F	7810 Mod. 7.50 F	7810 Mod. 7.50 F	240.00 F		TIP32A	6.50 F	Chip-carrier 84 p	50,00 F
03 2.60 F	158 5.00 F	4079 5.00 F	7810 CPU 8.00 F	7810 CPU 8.00 F	90.00 F		TIP33B	7.50 F	Textool 28 broches	160,00 F
04 2.60 F	160 5.00 F	4081 5.00 F	Z80 A PIO 59.00 F	Z80 A PIO 59.00 F	90.00 F		TIP34B	8.50 F	2 pin SWITCH	
05 2.60 F	161 5.00 F	4083 5.00 F	900396-10 5.00 F	900396-10 5.00 F	59.00 F	CA3146 12.00 F	1H4000 0.98 F	DIP		
N 06 2.60 F	164 5.00 F	4084 5.00 F	80221-4 13.20 F	80221-4 13.20 F	2 900.00 F	LM317F 35.00 F	1H4148 0.50 F	2 inter	6,00 F	— COMPATIBLE APPLE IIe
N 07 8.00 F	166 7.50 F	4091 5.00 F	8027-2 7.00 F	8027-2 7.00 F	3 450.00 F	LM324 7.00 F	Zener, 100 valeurs 1.00 F	4 inter	9,00 F	— COMPATIBLE XT/AT3
08 2.60 F	170 12.00 F	4093 5.00 F	8028-2 99.00 F	8028-2 99.00 F	1 850.00 F	LM330 65.00 F	LED 05 R.V.J. 1.50 F	6 inter	11,00 F	— DRIVES
09 2.60 F	174 12.00 F	4095 5.00 F	8237 A-5 9.50 F	8237 A-5 9.50 F	155.00 F	LM733 6.00 F	Triac 400V 8A 3.70 F	8 inter	13,00 F	— MONITEURS
N 10 1.00 F	175 5.00 F	4096 5.00 F	8254 9.50 F	8254 9.50 F	54.00 F	LM747 15.00 F	Diac 1.50 F	DIN 5 broches fem., CI (IBM)	12,00 F	— IMPRIMANTES
11 2.60 F	190 6.00 F	4098 5.00 F	8255 A-5 54.00 F	8255 A-5 54.00 F	39.00 F	MC1496 16.00 F	741215 5.00 F	DINCH lem. CI (Apple)	10,00 F	— LOCATION DE MATERIEL
14 2.60 F	193 6.50 F	4099 5.00 F	8255 A-5 39.00 F	8255 A-5 39.00 F	49.00 F	MG72 7.00 F	741215 5.00 F	PERTEL mâle	8,00 F	— PROGRAMMATION D'EPROM
N 16 9.00 F	194 6.50 F	4109 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	PROM + PAL + MICROCOMPUTER
N 17 7.50 F	195 5.00 F	4112 9.90 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL mâle	10,00 F	
20 2.60 F	221 10.00 F	4118 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	
25 2.60 F	241 6.50 F	4119 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	
27 2.60 F	243 6.50 F	4121 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	
30 1.50 F	244 6.50 F	4122 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	
31 1.50 F	244 6.50 F	4123 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	
38 2.60 F	251 6.50 F	4124 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	
40 3.90 F	257 1.50 F	4125 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	
42 4.50 F	258 1.50 F	4126 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	
47 7.90 F	259 7.00 F	4127 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	
51 2.90 F	260 4.50 F	4128 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	
74 2.90 F	266 4.50 F	4129 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	
75 4.00 F	273 8.00 F	4130 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	
77 9.40 F	279 8.00 F	4131 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	
85 4.90 F	280 8.00 F	4132 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	
86 3.50 F	283 8.00 F	4133 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	
90 5.00 F	299 10.00 F	4134 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	
92 5.00 F	322 5.00 F	4135 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	
93 5.00 F	323 5.00 F	4136 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	
107 3.50 F	365 3.00 F	4137 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	
109 3.60 F	367 3.00 F	4138 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	
123 5.80 F	373 7.00 F	4139 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	
125 4.90 F	374 7.00 F	4140 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	
132 1.50 F	377 9.00 F	4141 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	
133 7.50 F	378 9.00 F	4142 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	
138 3.30 F	379 9.00 F	4143 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	
149 4.80 F	390 6.00 F	4144 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	
155 8.20 F	393 6.00 F	4145 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	
151 5.90 F	395 6.00 F	4146 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	
158 4.90 F	398 16.00 F	4147 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	
N 153 1.80 F	541 12.50 F	4148 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	
154 10.00 F	670 18.00 F	4149 1.00 F	8255 A-5 49.00 F	8255 A-5 49.00 F	84.00 F	NE555 19.00 F	741215 5.00 F	PERTEL fem. mâle	10,00 F	

• VENTE PAR CORRESPONDANCE — 35 F pour port, assurance, emballage, si moins de 5 kg au-dessus de 5 kg, nous consulter.

— Contre-remboursement : frais de CR et port en plus.

• Commandes administratives acceptées

• Tarif revendeur composants et micros sur demande

• Apple® marque déposée

• IBM® marque déposée

• Prix TTC modifiables sans préavis

# Génération VPC

VOIR COUPON RÉPONSE  
CATALOGUE EN AVANT-  
DERNIÈRE PAGE

3, allée Gabriel 59700 MARCQ-EN-BARŒUL  
Tél. 20.89.09.63 Téléx 131 249 F

## VENTE EXCLUSIVEMENT PAR CORRESPONDANCE

- Composants Electronique, Kits, Outillage, Mesure, Peri informatique etc...
- Matériel de type professionnel origine garantie 100 % Disponible dans la limite des stocks
- **CONDITIONS DE VENTE**  
**Paiement à la commande** : Franco de port à partir de 500 F en dessous ajouter 25 F pour frais de port et emballage  
**Contre Remboursement** : Franco de port à partir de 500 F Frais de C.R.T. en sus quelque soit le montant.
- Colis Hors Norme PTT : Expédition par transporteur en port dû.
- Expédition du matériel disponible le jour même pour commandes téléphoniques passées avant 12 h 00

**DES PRIX TOUTE L'ANNEE  
DE LA QUALITE POUR  
VOUS SATISFAIRE**

## BOMBES AEROSOLS



- C1 nettoyant tous contacts. 210 ml. AR 6502 ..... 38.20 F
- G60 refroidisseur - 60 °C 210 ml. AR 6852 ..... 33.50 F
- S13 pâte silicone 75 ml. AR 6013 ..... 39.80 F
- le lot de 3 bombes AR 6367 ..... 117.50 F 97.00 F

### rafco PERCEUSE TURBO 4 PLUS

9 à 18 v = (18 200 tr/mn à 18 v). 130 w moteur 5 pôles ventilé. Mandrin rapide. Ø corps 43 mm/longueur 215 mm/465 grs/capacité 0 à 3,5 mm SA 0100 ..... 236.60 F

### ACCESSOIRE SCIE SAUTEUSE

adaptable sur turbo 4 plus. Socle inclinable • 160 grs • 120 x 40 x 85 mm. SA 0129 ..... 164.00 F

### CARTE BLISTER MICRO

- 1 perceuse micro 6 à 18 v = (15 000 tr/mn 15 v) serrage par pinces. Ø corps 34 mm / longueur 118 mm / 125 grs / capacité 0,3 à 2,5 mm  
- 1 coupleur de piles  
- 1 clé de 7-9  
- 10 outils différents (fraises, meules, scies, porte-outils)  
SA 0135 ..... 129.00 F

rafco Garantie totale

### LOGIC MOUSE

Souris optomécanique. Vitesse transmission 9 600 bauds • touches anti rebond • Pas d'alim. extérieure (+6 ou -9 v 2,8 mA sur port série) • Résolution 200 dpi • câble 1,30 m équipé 25 broches  
RS 232 (IBM PC compatible) ou 9 broches femelle (compatible IBM AT) • Compatibilité: IBM PC, PC XT/AT ou compatibles: ATT 6300, COMPAQ portable, HP vectra etc...  
Compatible "MICROSOFT"  
25 broches MO 0725 ..... 1150.00 F  
9 broches MO 0709 ..... 1150.00 F

## MULTIMETRE ISKRA DM 776

3 1/2 digits 7 fonctions 22 calibres  
75 x 150 x 34 mm 230 grs  
VDC : 0,1 mv à 1000 v ± 0,5 %  
VAC : 1 mv à 750 v ± 0,75 %  
IDC : 100 uA à 200 mA ± 0,75 %  
10 A direct ± 1,5 %  
IAC : 100 uA à 200 mA ± 1 %  
10 A direct ± 2 %  
Ω : 0,1 Ω à 20 MΩ ± 0,75 %  
HFE : gain NPN et PNP  
impédance d'entrée : 100 MΩ/calibre mv  
10 MΩ/continú  
extension 3000 points mode manuel  
Buzzer test continué  
ME 0776 ..... 620,00 F

## FERS A SOUDER JBC

- 14 N - 220 v panne longue durée B.100 MO 1410 ..... 119.00 F
  - 30 N - 220 v panne longue durée R.100 MO 3010 ..... 105.00 F
  - Support universel avec éponge MO 0031 ..... 78.50 F
- 

## MULTIMETRE 777

LA QUALITÉ DU DIGITAL A JUSTE PRIX  
3 1/2 digits  
75 x 150 x 34 mm 230 grs.  
VDC = 100 uV à 1000 v ± 0,5 %  
VAC = 1 mV à 750 v ± 0,75 %  
IAC = 10 mA à 10 A ± 1,5 %  
IDC = 10 mA à 10 A ± 1,5 %  
Ω = 0,1 Ω à 2 MΩ ± 0,75 %  
ME 0777 ..... 420,00 F

Pour 1000,00 F de commande (Kits ou composants exclusivement) GÉNÉRATION VPC vous offre 1 assortiment de 3 bombes aérosols JELT pour l'électronique (210 ml) d'une valeur de 125,00 F

## RESISTANCES

1/2 w CCO couche métallique ± 5%. < 200 ppm. 2,5 x 6,5 mm.  
- lot de 5 pièces par valeur en série E12 soit 305 résistances (58 valeurs mini) SF 25305 ..... 76.00 F  
- lot de 20 pièces par valeur en série E3 soit 610 résistances (13 valeurs mini) SF 25610 ..... 129.00 F

## AJUSTABLES 10 TOURS

circuit imprimé

1K	AJ 10 102	8.00 F	22K	AJ 10 223	8.00 F
2K2	AJ 10 222	8.00 F	47K	AJ 10 473	8.00 F
4K7	AJ 10 472	8.00 F	100K	AJ 10 104	8.00 F
10K	AJ 10 103	8.00 F			

## TRANSISTORS

- BC 547b	Jes 10 TS 0547	8.60 F
- BC 557b	Jes 10 TS 0557	8.60 F
- PH 2222 A (2222 A boîtier plastique)	Jes 10 TS 2222	10.00 F
- PH 2907 A (2907 A boîtier plastique)	Jes 10 TS 2907	10.00 F
- 2N 1711	Jes 5 TS 1711	13.50 F
- 2N 2369 A	Jes 5 TS 2369	11.50 F
- 2N 2905 A	Jes 5 TS 2905	13.50 F

## CIRCUITS INTEGRES

CMOS	Réf.	Prix par lots
4001	CD 4001	12.50 F le lot de 5
4011	CD 4011	12.50 F le lot de 5
4013	CD 4013	15.00 F le lot de 5
4017	CD 4017	20.00 F le lot de 5
4021	CD 4021	15.00 F le lot de 3
4035	CD 4035	18.00 F le lot de 3
4040	CD 4040	20.00 F le lot de 5
4052	CD 4052	20.00 F le lot de 5
4053	CD 4053	15.00 F le lot de 3
4060	CD 4060	20.00 F le lot de 3
4063	CD 4063	18.00 F le lot de 3
4069	CD 4069	12.50 F le lot de 5
4070	CD 4070	12.50 F le lot de 5
4071	CD 4071	12.50 F le lot de 5
4077	CD 4077	12.50 F le lot de 5
4081	CD 4081	12.50 F le lot de 5
4093	CD 4093	12.50 F le lot de 5
4098	CD 4098	18.00 F le lot de 3
4503	CD 4503	15.00 F le lot de 3
4538	CD 4538	15.00 F le lot de 3
40103	CD 40103	22.00 F le lot de 2

## DIVERS

LF 356 N	CI 0356	12.00 F le lot de 2
LM 311 N	CI 0311	10.00 F le lot de 2
LM 324 N	CI 0324	18.00 F le lot de 5
LM 339 N	CI 0339	18.00 F le lot de 5
MC 1489 P	CI 1489	15.00 F le lot de 5
MC 1489 P	CI 1489	15.00 F le lot de 5
MC 1495	CI 1495	5.80 F la pièce
NE 655	CI 0555	3.50 F la pièce
TBA 970	CI 0970	99.00 F le lot de 3
TDA 2593	CI 2593	14.50 F la pièce
TDA 4565	CI 4565	85.00 F les 2

## MEMOIRES

2732	les 3	CI 2732	120.00 F	
2764	les 3	CI 2764	120.00 F	
27128	les 3	CI 27128	120.00 F	
4164	les 5	CI 4164	75.00 F	
41266	les 5	CI 41266	150.00 F	
PPD 446	ou 449	les 2	CI 0446	60.00 F

## KIT GENERATEUR DE FONCTIONS

1 Hz à 110 KHz en 5 grammes  
entrée VCO externe (1 MΩ) carré, triangle, sinus  
distorsion sinus < 0,5 %  
Sorties DC 50 Ω de 100 mv à 10 v  
AC 500 Ω de 10 mv à 1 v  
SYNC carré 500 mv 1 KΩ  
84111 ELEKTOR 78

le kit de base comprenant le circuit imprimé sérigraphié percé, les composants actifs, passifs, commutateurs, supports CI, connecteurs, notice etc... KT 0002 ..... 435.00 F  
le kit boîtier comprenant le boîtier, la face avant et tout le matériel nécessaire à la finition ..... KT 0003 ..... 195.00 F

## KIT WOBULATEUR AUDIO

85103 ELEKTOR 89

Associé à un générateur BF il constituera le complément indispensable à tout contrôle BF

le kit de base comprenant le circuit imprimé sérigraphié percé, les composants actifs, passifs, commutateurs, connecteurs, supports notice, etc... KT 0005 ..... 355.00 F  
le kit boîtier comprenant le boîtier, la face avant et tout le matériel nécessaire à la finition ..... KT 0006 ..... 175.00 F

## KIT THERMOMETRE LCD

Le Kit complet comprenant : le circuit imprimé percé sérigraphié, les composants passifs (1 sonde KTY 10-6), actifs, connecteurs, supports, fil, soudeuse et une pile alcaline 9 v ..... KT 0004 ..... 190,00 F  
la sonde supplémentaire ..... KTY 10-6 ..... 20,00 F

Boîtier préconisé par ELEKTOR en vente chez VEROSPEED Beauvais Tél. 44.84.72.72 Réf. à commander : 65 - 25-813 L Prix : 46,08 F TTC (Livraison Franco)

0,1 °C de précision  
- 50 °C à + 150 °C  
Cl utilisé 7136

## THE PREAMP

Le préampli haut de gamme d'ELEKTOR qualité AUDIOPHILE

Kit carte alimentation + commande de relais fournie avec composants passifs actifs, commutateurs, supports CI. 86111-1 ..... KT 0011 ..... 650.00 F  
Kit carte BUS fournie avec composants passifs actifs, connecteurs, notice, etc. 86111-3 ..... KT 0012 ..... 500.00 F  
Kit circuit principal comprenant tous les composants préconisés par ELEKTOR CI 86111-2 ..... KT 0025 ..... 2250.00 F  
Les 3 Kits ci-dessus constituant le Kit préamp complet sans coffret ni face avant ..... ER 48091 ..... 3400.00 F  
le coffret ER 48/09 noir ..... ER 48091 ..... 327.20 F  
face avant Elektor 86111-F ..... 86111-F ..... 67.20 F  
face arrière Elektor 86111-F2 ..... 86111-F2 ..... 53.10 F

## IMPRIMANTE CITIZEN 120 D

80 colonnes qualité courrier

**GARANTIE 2 ANS !**

- 120 cps (25 cps en NLQ) • Tête 9 aiguilles • Bidirectionnelle optimisée
- Matrice 9 x 11 (17 x 17 en NLQ) • Entraînement traction ou friction
- Buffer 4 Ko • Mode graphique • Compatibilité de base IBM et EPSON (marques déposées) sélection par switch ou par soft • Interfaçage par cartouche livrée

- CITIZEN 120 D Parallèle PC	IM 1201 R	2095,00 F TTC
- CITIZEN 120 D RS 232 PC	IM 1202 R	2400,00 F TTC
- CITIZEN 120 D Commodore	IM 1205 R	2400,00 F TTC
- CITIZEN 120 D APPLE 2 E	IM 1206 R	2600,00 F TTC

# elektor copie service

## UNIQUEMENT POUR LES NUMEROS D'ELEKTOR EPUISES

Les revues déjà épuisées, sont les numéros:

1, 2, 3, 4, 5/6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13/14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 32, 35, 36 37/38, 40, 42, 54 et 57.

Le forfait par article est de **15 FF** (port inclus)

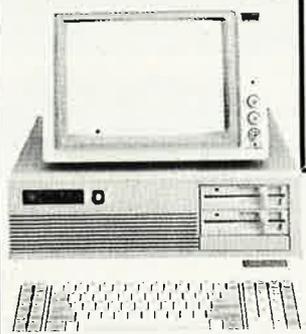
Précisez bien sur votre commande:

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

Utilisez, de préférence le bon en encart.



# Compatibles PC/XT-turbo ou AT



**EN ORDRE  
DE MARCHE  
GARANTIE 1 AN**



### CONFIGURATION DE BASE comprenant

- 1 carte mère TURBO 8 MHz 256 K extensible à 640 K
  - 1 carte graphique monochrome et couleur + port imprimante
  - 1 lecteur de disquettes
  - 1 clavier détachable
  - 1 alimentation 130 W
  - 1 coffret
- Frais de port 80 F  
A CREDIT :  
comptant **542 F**  
+ 12 mens. de **397,80 F\***  
Assurance incluse  
\* Selon taux en vigueur

**3999<sup>F HT</sup>**  
**(4742<sup>F TTC</sup>)**

### MEME CONFIGURATION + moniteur monochrome 12"

- Frais de port 80 F  
A CREDIT :  
comptant **623 F**  
+ 12 mens. de **444,30 F\***  
Assurance incluse  
\* Selon taux en vigueur

**4489<sup>F HT</sup>**  
**(5323<sup>F TTC</sup>)**

### CONFIGURATION AVEC MONITEUR + DISQUE DUR 20 Méga + CARTE DISQUE DUR

- Frais de port 80 F  
A CREDIT :  
comptant **1250 F**  
+ 12 mens. de **890,60 F\***  
Assurance incluse  
\* Selon taux en vigueur

**8980<sup>F HT</sup>**  
**(10650<sup>F TTC</sup>)**

### CONFIGURATION comprenant

- Microprocesseur 80286
- Vitesse d'horloge 6 MHz/8 MHz
- Mémoire RAM 640 K en standard extensible à 8 MO
- Mémoire de masse : 1 unité de disquette 1,2 MO + disque dur 20 MO
- Moniteur 14" ambré, 80 car. x 25 lignes haute résolution
- Clavier AZERTY accentué 102 touches, avec flèches séparées du bloc numérique.
- Interfaces 8 slots d'extensions  
SERIE RS 232 C  
Système MS DOS 1/3,2

- Frais de port 80 F  
A CREDIT :  
comptant **1995 F**  
+ 24 mens. de **938,60 F\***  
Assurance incluse  
\* Selon taux en vigueur

**16860<sup>F HT</sup>**  
**(19950<sup>F TTC</sup>)**

## INCROYABLE MAIS VRAI !

### EXTENSIONS

Carte modem Kortex Kxtel	4447 F TTC
Kortex 1200	8895 F TTC
Disque dur 20 MO	4744 F TTC
Disque dur 30 MO pour AT	10674 F TTC
Carte disque dur XT	1541 F TTC
Carte disque dur AT	2834 F TTC
Kit EAG (carte + moniteur)	9950 F TTC
Câble imprimante	176 F TTC

### LOGICIELS

MULTIPLAN JUNIOR	699 F	WINDOWS	1410 F
WORLD JUNIOR	1174 F	KIT SOURIS	830 F

\* IBM PC est une marque déposée d'IBM Corp.  
\*\* LOTUS est une marque déposée de Lotus Development Corp.  
Photos non contractuelles.

CONDITIONS GENERALES DE VENTE PAR CORRESPONDANCE  
Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos com-  
mandes intégralement (y compris frais de port).

**ACER COMPOSANTS**  
42, rue de Chabrol 75010 PARIS  
Tél. : (1) 47.70.28.31

**REUILLY COMPOSANTS**  
79, bd Diderot 75012 PARIS  
Tél. : (1) 43.72.70.17

De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h du lundi au samedi. Fermé le lundi matin.

**ACER**



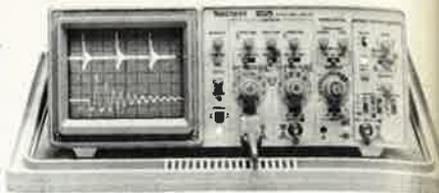
# HAMEG · METRIX · BECKMAN · FLUKE · BK · TEKTRONIX

## OSCILLOSCOPE TEKTRONIX 2 x 50 MHz GARANTIE 3 ANS

Tube compris  
pièce et main d'œuvre

### LES PERFORMANCES ET L'ECONOMIE

Le 2225 ne lésine pas sur ces deux aspects et sans compter les trois ans de garantie complète unique dans le monde de l'industrie. Autour des meilleures fonctions essentielles sont venues se greffer des caractéristiques traditionnellement spécifiques aux oscilloscopes plus coûteux. L'analyse détaillée des signaux est rendue plus simple par un nouveau mode de représentation, l'expansion alternée. Le système de déclenchement est le plus complet et le plus simple existant sur un oscilloscope de ce prix. Recherche des signaux hors écran possible même lorsque la commande intensité est au minimum. Un réticule précis et clair facilite et accélère les mesures de tension et de temps. Un nouvel écran lumineux et un spot plus petit concourent à l'obtention d'une trace très fine. Deux voies indépendantes d'une bande passante de 50 MHz avec limitation à 5 MHz sur chacune d'elles sensibilité maximum de 500 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 ».



**7500 F HT**  
**8895 F TTC**

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

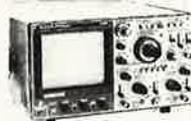
HAMEG	HAMEG	HAMEG	HAMEG
<b>OSCILLOSCOPE HM 203/6</b> Double trace. 2 x 20 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Addition, soustraction, déclencheur, DC/AC/IF/BF. Testeur composant incorporé. Tube rectangulaire 8 x 10. Loupe x 10. + 2 sondes combinées. + bon d'achat de 200 F de composants <b>3994 F</b> A crédit : 515 F + 12 mensualités de 330,90 F	<b>OSCILLOSCOPE HM 204/2</b> Double trace. 2 x 22 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balayage de 100 nS à 1 S. Tube rectangulaire 8 x 10. + 2 sondes combinées + bon d'achat de 300 F de composants <b>5559 F</b> A crédit : 580 F + 12 mensualités de 474,10 F	<b>OSCILLOSCOPE HM 605</b> Double trace. 2 x 60 MHz. 1 mV/cm avec expansion Y x 5. Ligne de retard. Post-accelération. 14 KV. + 2 sondes combinées + bon d'achat de 400 F de composants. <b>7449 F</b> A crédit : 780 F + 12 mensualités de 633,90 F	<b>OSCILLOSCOPE HM 205</b> Double trace. 2 x 20 MHz. A mémoire numérique. Sens maximum. 1 mV. Fonction xy. + 2 sondes combinées + bon d'achat de 300 F de composants <b>6199 F</b> A crédit : 699 F + 12 mensualités de 520,60 F

## SYSTEMES MODULAIRES HAMEG 8000

HM 8001. Module de base avec alimentation pour recevoir 2 modules simultanément ..... <b>1550 F</b>	HM 8021. Fréquencecètre 0 à 1 GHz ..... <b>2478 F</b>	HM 8032. Générateur sinusoïdal de 20 H à 20 MHz sorties : 50/600 Ω ..... <b>1850 F</b>
HM 8011. Multimètre numérique 3 3/4 ..... <b>2260 F</b>	HM 8027. Distorsionmètre ..... <b>1648 F</b>	HM 8035. Générateur d'impulsions 22 Hz à 20 MHz ..... <b>2950 F</b>
	HM 8030. Générateur de fonctions. Tensions continue, sinusoïdale. Carrée. Triangle. De 0,1 à 1 MHz ..... <b>1850 F</b>	

### SONDES OSCILLOSCOPES

HZ 30. Sonde directe X 1 <b>100 F</b>	HZ 32. Câble BNC-BAN <b>65 F</b>	HZ 34. Câble BNC-BNC <b>65 F</b>	HZ 35. Sonde Div. x 10 <b>118 F</b>	HZ 36. Sonde combinée x 1 x 10 <b>212 F</b>
---------------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	---



### BECKMAN

NOUVEAU

9020. 2 x 20 MHz avec ligne retard	<b>4738 F</b>
9060. 2 x 60 MHz TTC	<b>14225 F</b>
9100. 2 x 100 MHz TTC	<b>18970 F</b>



### MONACOR

SG 1000. Générateur HF à grande plage de fréquence. Modulateur interne et externe. Prix ..... <b>1379 F</b>	AG 1000. Générateur BF à grande plage de fréquence 10 Hz-1 MHz/5 cal. Tension sortie élevée, commutable sinus/carré. Prix ..... <b>1388 F</b>
---	---

### NOS PROMOTIONS

#### CONTROLEURS UNIVERSELS

HM 101-2000 Ω/V **79 F** — DW 102 R · 20.000 Ω/V **169 F** — GL 20-20000 Ω/V **219 F**

### BK

#### TRANSISTORS TESTEUR



BK 510	<b>1919,50 F</b>
BK 520B	<b>3629,50 F</b>

#### CAPACIMETRES



BK 820B	<b>2312,50 F</b>
BK 830B	<b>2369,50 F</b>

#### GENERATEURS DE FONCTION



BK 3020B	<b>6259,50 F</b>
BK 3010B	<b>3389,50 F</b>

### METRIX MULTIMETRES



MX 512	<b>925 F</b>
MX 563. 2000 points. 26 calibres. Test de continuité visuel et sonore. 1 gamme de mesure de température.	<b>2360 F</b>
MX 562. 2000 points 3 1/2 digits. Précision 0,2 %. 6 fonctions. 25 calibres	<b>1180 F</b>



PANTEC CARLO GARZANTI

Fonction	Classe	Précision	Resistance d'entrée	Tension max. continue
Tension a.c.	2000 mV	+2,0% lect. ± 2 chiffres	10 MΩ	500 Volt
Tension a.c.	400 V	+3,0% lect. ± 3 chiffres	10 MΩ	500 Volt
Resistance	200 Ω - 2000 kΩ	+1,0% lect. ± 3 chiffres	10 MΩ	500 Volt
Essai de continuité	200 Ω	Valeur de continuité 200 Ω ± 10 Ω	10 MΩ	500 Volt

Contrôleur de poche avec housse PAN 35  
Prix ..... **329 F**

### ALIMENTATION ELC



AL841 3-4,5-6,7-5,9-12 V 1 A	<b>196 F</b>
AL745 2 à 15 V 3 A	<b>563 F</b>
AL812 0 à 30 V 2 A	<b>652 F</b>
AL781 0 à 30 V 5 A	<b>1540 F</b>
AL823 2x0 à 30 V ou 0 à 60 V 5 A	<b>3024 F</b>



### ALIMENTATION

Entrée 220 V — Sortie 3,4, 5,6-7, 5-9-12 Volts	
300 mA	<b>29 F</b>
500 mA	<b>59 F</b>
700 mA	<b>69 F</b>

### ALIMENTATION PERIFEEC



Variables :	
LPS 303 de 0 à 30 V - de 0 à 3 A	<b>1304 F</b>
LPS 305D de 0 à 30 V - de 0 à 5 A	<b>2846 F</b>



Fixes :	
AS 5-5, 5V 5 A	<b>403 F</b>
AS 12-1. 12 V 1,5 A	<b>187 F</b>
AS 12-2. 12 V 2,5 A	<b>254 F</b>
AS 14-4. 14 V 4 A	<b>349 F</b>
AS 12-7. 12 V 7 A	<b>705 F</b>
AS 12-10. 12 V 10 A	<b>960 F</b>
AS 12-20. 12 V 20 A	<b>1909 F</b>
AS 24-5. 24 V 5 A	<b>960 F</b>

### NOUVEAU MULTIMETRE DIGITAL



Pékly  
PK-8610

3 1/2 digits  
10 ampères  
Fréquencecètre  
Capacimètre  
Résistance  
Test diode  
Conductance  
Test gain transistor  
Température avec sonde.

**998 F**



### FLUKE

3200 points. Affichage numérique et analogique par Bargraph gamme automatique précision 0,7%. Avec étui. **878 F**

3200 points. Mêmes caractéristiques que 73. Précision 0,5%. Avec étui. **1089 F**

3200 points. Mêmes caractéristiques que 73 et 75. Précision 0,3%. Avec étui. **1548 F**

### UNAOHM G4020 Oscilloscope 20 MHz



2 x 20 MHz. Sensibilité verticale 5 mV/div. Ligne à retard. Testeur de composants. Recherche automatique de la trace. Deux sondes (x 1, x 10). **4699 F**

Oscilloscope Générateur  
Forfait de port : **48 F**  
Multimètre Alimentation  
Forfait de port : **30 F**

### ACER composants

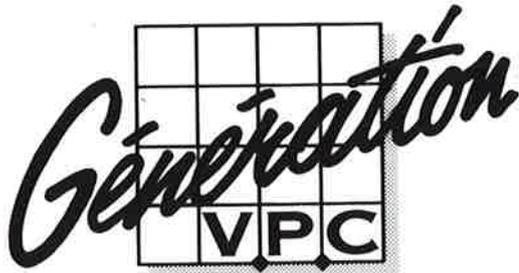
42, rue de Chabrol,  
75010 PARIS. ☎ 47.70.28.31  
Telex 643 608

### REUILLY composants

79, boulevard Diderot,  
75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17  
Telex 643 608



# BON DE COMMANDE



## 'Electronique d'Aujourd'hui

Je désire recevoir votre catalogue 87

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

Code postal ..... Ville .....

Tél. ....

Ci-joint 13 F en timbres-poste.

Bon à retourner à : GENERATION V.P.C.  
3, Allée Gabriel, 59700 MARCQ EN BARŒUL

# Selectronie

SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE

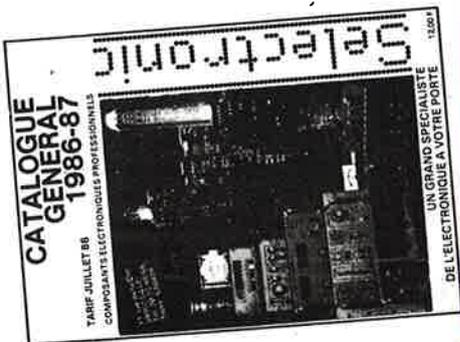
VOUS PROPOSE SON

**CATALOGUE 1986-1987**

IL VOUS SURPRENDRÀ PAR SON NIVEAU DE QUALITE

- DES KITS ELEKTOR BIEN SUR, MAIS AUSSI
- TOUTS LES COMPOSANTS ACTIFS ET PASSIFS DE QUALITE PRO.
- TOUT L'OUTILLAGE POUR L'ELECTRONICIEN
- DE QUOI EQUIPER VOTRE LABORATOIRE DE MESURE
- LA LIBRAIRIE TECHNIQUE, etc...

COMMANDEZ LE DES MAINTENANT POUR 12 F SEULEMENT !



# 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.

Veillez compléter très lisiblement, en vous limitant au nombre de cases, merci. (n° 106)

nom et prénom

adresse ou complément d'adresse:

adresse ou lieu-dit:

code postal: bureau distributeur:

(pays):

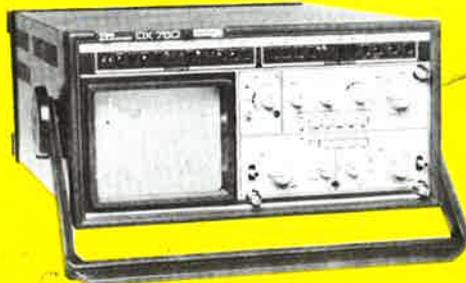
Ci-joint, un paiement de FF  
par  chèque bancaire  CCP  mandat à "ELEKTOR"  
ou  justification de virement au CCP de Lille n° 716354R ou  
au Crédit Lyonnais d'Armentières n° 6631-70170

Etranger: par virement ou mandat Uniquement  
Envoyer sous enveloppe affranchie à: ELEKTOR — B.P. 53 — 59270 BAILLEUL

# METRIX OX 710C

# 2995<sup>F/TTC</sup>

**PRIX  
EXCEPTIONNEL**



## OSCILLOSCOPE A MEMOIRE NUMERIQUE

2 convertisseurs analogique/numérique 2 MHz. Mémoire de 2 K mots par canal. Définition constante de l'affichage. Double lissage de la trace. Sauvegarde en cas de coupure par protection par pile. Analyse du signal mémorisé : gain variable, décalage des traces, loupe ( $\times 32$ ). Modes : Single, Roll, Refresh. Contrôle par microprocesseur. Sortie table traçante.

**OX 750 - 2 x 20 MHz**

A crédit 2197 F comptant + 12 mensualités de 1423,70 F

**17197<sup>F</sup>**

## Oscilloscope double trace 15 MHz

- Écran de 8 x 10 cm.
- Le tube cathodique possède un réglage de rotation de trace pour compenser l'influence du champ magnétique terrestre.
- Bande du continu à 15 MHz ( $-3$  db).
- Fonctionnement en XY.
- Inversion de la voie B ( $\pm YB$ ).
- Fonction addition et soustraction ( $YA \pm YB$ ).
- Testeur incorporé pour le dépannage rapide et la vérification des composants (résistances, condensateurs, selfs, semiconducteur).
- Le testeur de composants présente les courbes courant/tension sur les axes à  $90^\circ$ .
- Le mode de sélection alterné/choppé est commandé par le choix de la vitesse de la base de temps.

A crédit : 395 F comptant  
+ 12 mensualités de 245,40 F

3540<sup>F/TTC</sup>  
**2995<sup>F</sup> TTC**

+ port  
48 F

Les prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements.

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

**REUILLY COMPOSANTS**  
79, bd Diderot 75012 PARIS  
Tél. : (1) 43.72.70.17  
De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h du  
lundi au samedi. Fermé lundi matin

# TEKTRONIX 2225 : VISEZ PLUS HAUT PAYEZ MOINS CHER.



Dominer sa technologie pour Tektronix c'est être capable, à la fois, d'améliorer ses performances et de baisser ses prix. L'oscilloscope portable Tektronix 2225 en est la preuve : bande passante de 50 MHz ; sensibilité de 500  $\mu$ V pour la mesure des signaux faibles ; balayage alterné pour une analyse détaillée ; système de déclenchement complet et automatique ; plus la simplicité d'utilisation et la fiabilité Tektronix, le tout pour **7500 Francs \***

Pour le prix d'un oscilloscope ordinaire, offrez-vous un Tektronix. Il vous conduira jusqu'à la pointe du possible.

(\* Prix hors taxes au 112.86 comprenant 2 sondes et 3 ans de garantie).

## Tektronix®

DISTRIBUÉ PAR :

# ACER

**ACER COMPOSANTS**  
42, rue de Chabrol 75010 PARIS  
Tél. : (1) 47.70.28.31

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

**REUILLY COMPOSANTS**  
79, bd Diderot 75012 PARIS  
Tél. : (1) 43.72.70.17

De 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h du  
lundi au samedi. Fermé lundi matin

# 7500<sup>F/HT</sup>

8895<sup>F</sup> TTC

A CREDIT :  
comptant 895<sup>F</sup>  
+ 18 mensualités  
de 585,50<sup>F</sup>