

n° 103  
janvier  
1987

# ELEKTOR

## électronique

commande universelle  
de moteur pas à pas

TV par satellite  
sinus numérique

"the preamp"

MSX: cartouche timer + interface d'E/S 32 bits



# Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE :

11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. 20.55.98.98  
MAGASIN : 14 BOULEVARD CARNOT - 59800 LILLE

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 • ACOMPTÉ : 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 le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.  
• Colis hors norme PTT : Expédition en PORT D.U.

TARIF AU  
01/01/87

## ECHEC AUX MYSTERES DE LA VIDEO ! UN MONTAGE INÉNARRABLE



Ce montage utilise les populaires TBA 970 et TDA 4565, etc. Tout le matériel disponible chez SELECTRONIC

- TBA 970	013.3782	48,00 F
- TDA 4565	014.3817	45,00 F
- TDA 2593	013.3816	23,00 F
- CD 40103	013.7086	14,00 F
- HEF 4503	013.4261	9,00 F
- Circuit imprimé professionnel multicouche à trous métallisés	013.6461	550,00 F
- Etude technique complète avec schémas, nomenclature des composants, procédure de réglage, dessin du circuit imprimé, etc...	013.6460	398,00 F
- Etc...		

## PROMO DU MOIS : FRÉQUENCEMÈTRE à uP 1,2 GHZ



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 aucun 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 µs ; - Impulsions : de 100 ns à 100 µs ; - Comptage : 0 à 10<sup>9</sup> impulsions.  
**SENSIBILITÉ :** Entrée BF : 10 mV eff. (Z = 2 MΩ) ; Entrée digitale : niveau TTL ou C-MOS (Z = 25 kΩ) ; Entrée HF : 10 mV eff. jusqu'à 900 MHz - 25 mV eff. de 900 à 1 200 MHz.  
**TECHNOLOGIE :** - uP : 6502 ; - AUTO-TEST ; - AUTO-RANGING (Commutation automatique de gammes) ; - Résolution 5 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 "TULIFE" - Connecteurs et câbles en nappe - Face avant sérigraphiée avec clavier de contrôle intégré - Coffret avec contre-face avant percée - Filtre secteur - Boîtier blindé pour la tête HF.  
**LE KIT COMPLET 1,2 GHz avec oscillateur hybride intégré**

<b>PRIX PROMO</b>	123.6349	2400,00 F
<b>EN OPTION :</b> Oscillateur TC x 0 de précision 10,00000 MHz		
Stabilité 1 ppm.	124.5520	699,00 F

## Kit COMPTEUR GEIGER-MÜLLER de PRÉCISION

### UN MONTAGE SÉRIEUX ÉQUIPÉ D'UN DISPOSITIF SONORE ET D'UN GALVANOMÈTRE DE MESURE A CADRE MOBILE ET TOUJOURS LA QUALITÉ 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 détalonnage, etc

**LE KIT avec tube ZP 1310 (sans boîtier) . . . . . 013.0084 840,00F**  
**LE KIT avec tube ZP 1400 (sans boîtier) . . . . . 013.0085 1155,00F**  
(VOIR NOS CONDITIONS GÉNÉRALES DE VENTE DANS NOTRE PUBLICITÉ ANNEXE)

## LE SYSTEME D'ALARME D'ELEKTOR

### IL A FAIT LES PREUVES DE SON EFFICACITÉ

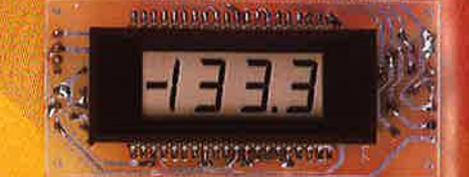


**I DETECTEUR DE MOUVEMENT PAR INFRA-ROUDES**  
LE KIT : il comprend tout le matériel préconisé compris le capteur I.R. le plus sensible prévu pour ce montage (650 V/W), la lentille de FRESNEL spéciale et la bobine préconisée. Résistances à couche métallique et potentiomètres CERMET.  
LE KIT DETECTEUR 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 BARRIÈRE A INFRA-ROUGES**  
LE KIT BARRIÈRE INFRA-ROUGE . . . . . 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 liter de sécurité avec clé à pompe - 1 batterie au plomb 12V/11 Ah VARTA de capacité 1 mini-système d'alarme 12V/6W préconisée (Fourni sans télérite laquée au choix de l'utilisateur).  
LE KIT CENTRALE D'ALARME + 2 ENTRÉES . . . . . 013.6354 770,00 F  
LE KIT 2 ENTRÉES supplémentaires . . . . . 013.6355 66,00 F

## NOUVEAU MODULE UNIVERSEL DESCRIT 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 (un principe 0,1 ohm) - zéro automatique, polarité automatique - alimentation au choix (régulation incorporée) symétrique ou asymétrique.

Le module numérique . . . . . 013.6550 199,00 F

## DMT 5000

### MULTIMÈTRE - TRANSISTORMÈTRE 20 000 POINTS - 4 1/2 Digits. LCD - 10 MΩ

Gammes de mesure : Vdc : de 10uV à 1000 V ± 0,1 %  
Vac : de 10uV à 750 V ± 0,5 %  
Ibc : de 10nA à 10 A ± 0,5 %  
Iac : de 10nA à 10 A ± 0,75 %  
Ω : de 0,01 Ω à 20 MΩ ± 0,3 %  
Test de continuité (Buzzer)  
hFE : de 0 à 1000

Livré avec housse de transport et cordons de mesure

**PRIX PROMO : . . . . . 014.6631 1350,00F**

## "THE PREAMP"

### PHOTO DU PROTOTYPE UN KIT REMARQUABLE !

(EPS 86111)

Le préampli de l'audiophile ELEKTOR ! 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, connecteurs dorés, etc...  
LE KIT COMPLET . . . . . 013.6635 3600,00 F

**EN OPTION :**  
- Face Avant ELEKTOR (86111-F) . . . . . 013.6664 67,20 F  
- Face Arrière ELEKTOR (86111-F2) . . . . . 013.6665 53,10 F  
- COFFRET ESM-ER 48/09 . . . . . 013.2251 34,00 F  
- COFFRET (ALIM) ESM-EM 10/05 . . . . . 013.2229 30,30 F

Les boutons sont laissés au choix de l'utilisateur

## ALTIMÈTRE - BAROMÈTRE

(EPS 86110)

(L'ami de l'amateur d'ULM !)

PHOTO DU PROTO

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 . . . . . 013.8052 59,50 F



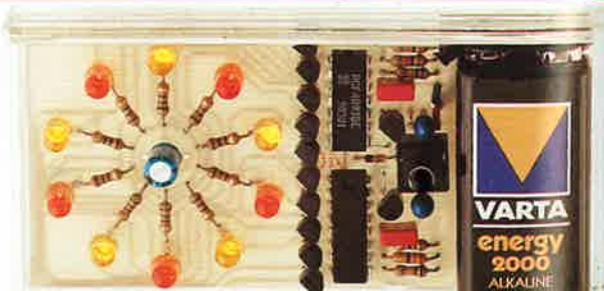
## TRIPLETT "2030"

### MULTIMÈTRE DE POCHE À CHANGEMENT DE GAMME AUTOMATIQUE 3 1/2 DIGITS

Dimensions : 108 x 56 x 10 mm !  
Gammes de mesure :  
- Vdc : de 1 mV à 400 V ± 1,3 %  
- Vac : de 1 mV à 400 V ± 2,3 %  
- Ω : de 0,1 Ω à MΩ ± 1,3 %  
- Test de continuité (Buzzer)

**PRIX DE LANCEMENT 014.6611 299,00F**

## COFFRETS HEILAND HE-222



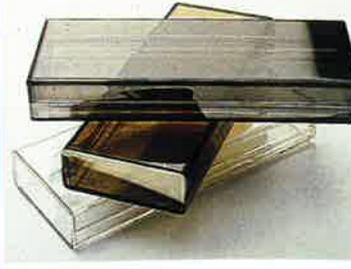
### EXEMPLE DE RÉALISATION :

- MINI-ROULETTE : En kit, fournie avec boîtier "CRISTAL" (sans pile) . . . . . 013.6586 110,00 F

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 « tiroir » - 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 transparent aux infra-rouges :  
Coffret HE 222 cristal . . . . . 013.6526 32,00 F  
Coffret HE 222 fumé . . . . . 013.6527 34,00 F  
Coffret HE 222 Spécial infra-rouge . . . . . 013.6528 38,90 F

Circuit imprimé pastillé universel pour les coffrets HEILAND  
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 110 x 53,5 . . . . . 013.6529 21,00 F  
- La plaque HEILAND pastillée avec lignes d'alimentation sur la face côté composants . . . . . 013.6590 28,00 F



# SOMMAIRE

n°103  
Janvier 1987



L'année 1987 sera-t-elle de l'invasion de la robotique? Les robots seront-ils les seuls en mesure de faire de l'implantation de CMS? Deux questions auxquelles seul l'avenir peut répondre; il en est cependant de nombreuses autres auxquelles une lecture assidue d'Elektor apportera la réponse.

## Services

Circuits imprimés en libre-service .....	47
Répertoire des annonceurs .....	80
Petites Annonces Gratuites Elektor .....	76

## Informations

Résultats du concours du n°100 .....	23
Le 68000: la formule 1 des $\mu$ P (2ème partie) .....	60
Marché .....	35 et 51
Le tort d'Elektor .....	63
Convertisseur A/N universel-Amplificateur pour casque-Microscope	

## REALISATIONS

### Micro-informatique

Commande universelle de moteur pas à pas .....	24
Extensions MSX (4): cartouche timer + interface d'E/S .....	64

### Mesure

Sinus numérique .....	36
Décade milli-ohmique .....	70
K. Bachun	

### Réception TV par satellite (3ème partie) .....

J & R Toussaint

Voici la troisième et dernière platine de notre station de réception avec les accessoires qui en facilitent notablement la mise en oeuvre.

### Audio

"the preamp" (III) .....	52
--------------------------	----

Le détail de la construction d'un montage hors-pair, suivi d'une discussion sur le pour et le contre de l'utilisation en BF des différents types de condensateurs existants.

elektor compocarte		les FET BUZ72 et BUZ72A	
type	caractéristiques	maxima	
BUZ72	$I_{BSS} \leq 250 \mu A$ ( $U_{DS} = \max., U_{GS} = 0, T_j = 25^\circ C$ ) $I_{id} \leq 1 mA$ ( $I_{id}, T_j = 125^\circ C$ ) $U_{GS(th)} \geq 2,1 \dots \leq 4 V$ ( $U_{DS} = U_{GS}, I_D = 10 mA$ ) typ. 3 V $U_{(BR)DSS} \geq 100 V$ ( $U_{GS} = 0 V, I_D = 1 mA$ ) $I_{GSS} \leq 100 nA$ ( $U_{GS} = 20 V, U_{DS} = 0 V$ ) $r_{DS(om)} \leq 0,2 \Omega$ pour BUZ72 } ( $U_{GS} = 10 V, I_D = 5 A$ ) $I_{id} \leq 0,25 \Omega$ pour BUZ72A } S $\geq 2,7 A/V$ ( $U_{DS} = 25 V, I_D = 5 A$ ) id typ. 3,8 A/V	$U_{DS}$	100 V
BUZ72A		$U_{BGR}$	100 V
MOSFET de puissance à canal N pour régulation de moteurs, alimentations à découpage, convertisseurs CC/CC ou CC/CA		$U_{GS}$	$\pm 20 V$
		$I_D$	10 A <sup>2(a)</sup>
		$I_{DM}$	30 A <sup>3(a)</sup>
		$P_{tot}$	40 W
		$T_j$	150 °C
		$R_{thj-mb}$	3,1 K/W
		$R_{thj-a}$	75 K/W

<sup>1)</sup>  $R_{GS} = 20 k\Omega$   
<sup>2)</sup> pour  $T_{mb} \leq 25^\circ C$   
<sup>3)</sup>  $T_{mb} = 25^\circ C$   
<sup>4)</sup> pour BUZ72A on a 9 A et 27 A respectivement

D36 Les valeurs indiquées correspondent aux conditions données entre parenthèses.

## elektor - infocartes

elektor compocarte		les FET BUZ10 et BUZ10A	
type	caractéristiques	maxima	
BUZ10	$I_{BSS} \leq 1 mA$ ( $U_{DS} = \max., U_{GS} = 0, T_j = 25^\circ C$ ) $I_{id} \leq 4 mA$ ( $I_{id}, T_j = 125^\circ C$ ) $U_{GS(th)} \geq 2,1 \dots \leq 4 V$ ( $U_{DS} = U_{GS}, I_D = 10 mA$ ) typ. 3 V $U_{(BR)DSS} \geq 50 V$ ( $U_{GS} = 0 V, I_D = 1 mA$ ) $I_{GSS} \leq 100 nA$ ( $U_{GS} = 20 V, U_{DS} = 0 V$ ) $r_{DS(om)} \leq 0,1 \Omega$ pour BUZ10 } ( $U_{GS} = 10 V, I_D = 6 A$ ) $I_{id} \leq 0,12 \Omega$ pour BUZ10A } S $\geq 3 A/V$ ( $U_{DS} = 25 V, I_D = 6 A$ ) id typ. 4,8 A/V	$U_{DS}$	50 V
BUZ10A		$U_{BGR}$	50 V
MOSFET de puissance à canal N pour régulation de moteurs, alimentations à découpage, convertisseurs CC/CC ou CC/CA		$U_{GS}$	$\pm 20 V$
		$I_D$	12 A <sup>2)</sup>
		$I_{DM}$	36 A <sup>3)</sup>
		$P_{tot}$	75 W
		$T_j$	150 °C
		$R_{thj-mb}$	1,67 K/W
		$R_{thj-a}$	75 K/W

<sup>1)</sup>  $R_{GS} = 20 k\Omega$   
<sup>2)</sup> pour  $T_{mb} \leq 90^\circ C$   
<sup>3)</sup>  $T_{mb} = 25^\circ C$

D37 Les valeurs indiquées correspondent aux conditions données entre parenthèses.

## PERCER — COUPER

### MINI-PERCEUSES ET ACCESSOIRES

- M1** — Perceuse miniature — Alim. 2 piles de 4,5 V en série ou alim. secteur (non fournie) — Vitesse 15000 t/mn — Alim. 6 V — 5,5 V — Marche de précision à pinces 0,2 à 2,5 mm — Puissance 20 W.
- SM1** — Permet l'utilisation des perceuses miniatures 1611- — M1 aussi bien en position horizontale que verticale. Dimensions de la table de travail : 80 x 90.
- TM1** — Alim. secteur — Permet l'utilisation de M1 sur le secteur — Puissance 24 VA — 220 V/15 V.

### CABLER

#### PCH3

**Support de montage**  
Ce support de montage permet, à l'aide de ses deux pinces crocodiles, de tenir une très grande variété de petits objets à assembler.



### REGLER

- 733** — Trousses de 10 tournevis de réglage isolant «Pack» anti-inductifs pour trimmer, etc.
- 65** —
- 1 — Lame en plastique 1,2 mm carré 1,5 mm
  - 2 — Lame en plastique hexagone 2 mm
  - 3 — Lame en plastique 2,5 mm hexagone 2,5 mm
  - 4 — Fraiseuse 1,2 mm
  - 5 — Lame en cuivre 1,2 x 0,5 mm

Les pinces, sont reliées à la barre de liaison par des articulations à 2 roues, la barre elle-même s'articule sur la base par l'intermédiaire d'un 3<sup>e</sup> jeu de roues, ainsi se trouve réalisée la plus grande flexibilité imaginable. Ce support apporte dans de nombreux cas une aide précieuse aussi bien pour des travaux sur Circuits Imprimés que de montage en Mécanique. Modèles réduits etc.

### SCIE CIRCULAIRE

- 315** — Équipée d'un moteur indépendant Alimentation C.C. 12 à 18 Volts Puissance absorbée Maxi 130W. Vitesse Maxi. (en charge) 15900 t/mn. Lames utilisables : 4 60mm Maxi. Lame protégée, réglable en hauteur. Table 160 x 120mm avec réglage pour guide droit et rainure pour guide orientable. Livrée avec clés, une lame, guide droit et guide orientable.

### PINCES APPLICATION ELECTRONIQUE

Outil acier poli — Gaines P.V.C.

- | Référence     | Désignation  | Longueur |
|---------------|--|----------|
| PBP           | Bec plat 5 x 24 mm   | 120      |
| PBL           | BEC long demi-rond 2 x 30 mm   | 130      |
| PBD           | Bec demi-rond coupant 2 x 35 mm  | 130      |
| PC            | Coupanne diagonale   | 120      |
| PBDR          | Bec demi-rond coudé 2 x 29 mm  | 127      |
| <b>TSP-4</b>  | JEU DE 4 TOURNEVIS cruciformes différents dans un boîtier en plastique.  | 25       |
| <b>TS-6K1</b> | JEU DE CLEFS dans boîtier plastique, 3 clés 6 pans de di. 1,5/2/2,5 mm, 2 tournevis cruciformes, 1 tournevis d'alignement. | 25       |
| <b>TS-6S</b>  | CLES A DOUILLE 6 PANS dans boîtier plastique, 5 pièces à diam. intérieur 3/3,5/4/4,5/5 mm, 1 pointe pour tracer.           | 25       |

### USINER

#### PTS-895

EMPORTÉ-PIECE. 9 parties pour tous ronds de dia. 16/18/20/25/30 mm dans les métaux particulièrement durs, utilisation sans effort et sans détériorer la surface, fourni avec fraise coupe.



322

#### Commandes de vente

**REMISES PAR QUANTITES** — Nous contacter EXPÉDITION RAPIDE dans la limite des stocks disponibles. Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs en de marques renommées et garantis. **REGLEMENT A LA COMMANDE** • **PORT FRET ET ASSURANCE** 30 F forfaitaires • **EXPEDITIONS S.N.C.F.** (service réels suivant port réel) • **COMMANDES PTT SUPERIEURES** à 500 F France • **COMMANDE MINIMUM** 100 F (hors port) • **B.P. No 4 92206 MALAKOFF** • Margency 43 rue Victor Hugo (Métro porte de Vanves) 92240 Malakoff Téléphone 46 57 68 33 Ferme d'Annoy et Verdoy Henriès d'Annoy 10 h. 12 h. 17 h. 30 19 h. sans samedi 8 h. 12 h. 30 13 h. 17 h. 30 Tous nos prix s'entendent T.T.C. (hors port en sus) Expédition rapide. En CR (région Paris) F. C. C. P. PARIS 16976 95

### NOUS HONORONS LES COMMANDES DES ECOLES, DES ADMINISTRATIONS ET DES CENTRES DE FORMATION PROFESSIONNELLE

Commandes téléphoniques avant 16 heures: matériel disponible expédié le jour même au (16-1) 46 57 68 33

#### ATTENTION

Nos prix et notre gamme sont maintenus dans toute la mesure du possible. Cependant, des changements peuvent intervenir en fonction des prix de vente et de disponibilités de nos fournisseurs.

## elektor compocarte

les FET  
BUZ72 et BUZ2A

Sur ces FET, le DRAIN est relié à la surface de montage métallique.

Capacité d'entrée:  
 $C_{is}$  typ. 440 pF<sup>1)</sup>

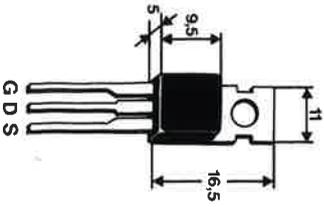
Capacité de sortie:  
 $C_{os}$  typ. 150 pF<sup>1)</sup>

Capacité contre-réactive:  
 $C_{is}$  typ. 80 pF<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> ( $U_{GS} = 0$  V,  $U_{DS} = 25$  V,  $f = 1$  MHz) les capacités dépendent beaucoup de  $U_{DS}$

Délais de commutation ( $U_{DD} = 30$  V,  $I_D = 2,9$  A,  $U_{GS} = 10$  V) Mise en fonction: typ. 100 ns, délai typ. 30 ns Coupeure: typ. 150 ns, délai typ. 200 ns

TO-220 AB



GDS

## elektor compocarte

les FET  
BUZ10 et BUZ10A

Sur ces FET, le DRAIN est relié à la surface de montage métallique.

Capacité d'entrée:  
 $C_{is}$  typ. 1500 pF<sup>1)</sup>

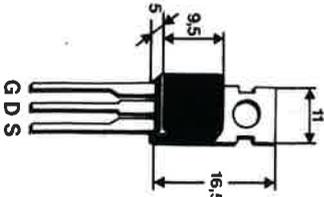
Capacité de sortie:  
 $C_{os}$  typ. 400 pF<sup>1)</sup>

Capacité contre-réactive:  
 $C_{is}$  typ. 120 pF<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> ( $U_{GS} = 0$  V,  $U_{DS} = 25$  V,  $f = 1$  MHz) les capacités dépendent beaucoup de  $U_{DS}$

Délais de commutation ( $U_{DD} = 30$  V,  $I_D = 3$  A,  $U_{GS} = 10$  V) Mise en fonction: typ. 60 ns, délai typ. 20 ns Coupeure: typ. 60 ns, délai typ. 120 ns

TO-220 AB



GDS

# elektor - infocartes

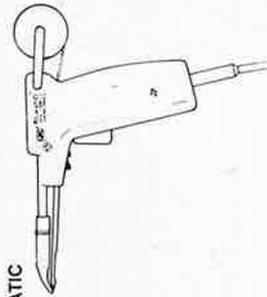
# BERIC présente: L'OUTILLAGE



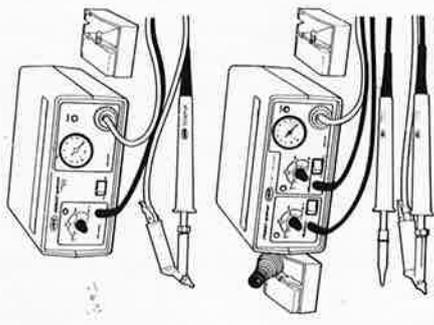
## FER CRAYON



## PULMATIC



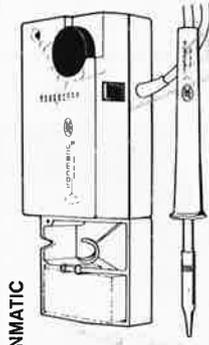
## STATIONS A SOUDER ET A DESSOUDER



## SOLDERMATIC



## IRONMATIC



## DÉSSOUDER

### POSTES DESSOUDEURS

**REPAIR STATION** Poste de réparation thermorégulée avec système à vide par électropompe. Régulation 230°C à 400°C. Puissance 56 W x 2. Composée de boîte de contrôle, pompe à vide, vacuomètre, fers à souder et dessouder thermorégulés, deux repose fers, pédale de commande et outils pour nettoyage du circuit d'aspiration. 220 V. A.C.

**DESOLD STATION** Poste de dessoudage thermorégulé avec système à vide par électropompe. Régulation 250°C à 400°C. Puissance 56 W.

Composée de boîte de contrôle, pompe à vide, vacuomètre, fer à dessouder thermorégulé, repose fer, pédale de commande et outils pour nettoyage du circuit d'aspiration. 220 V. A.C.

### POMPE A DESSOUDER

**OLA** — Equipée d'une pointe téflon interchangeable maniable, forte aspiration — Dimensions : 135 x 20 mm. 74,—

**2SPM** — Embout de rechange en téflon pour OLA. 20,—

**TR150** — Tresse à dessouder en dévidoir — long. 3 m — larg. 1,9 mm 25,—

## NOUVEAU

### CIRCUIGRAPH

**Révolution dans la réalisation des circuits électroniques:** un nouveau procédé simple et rapide de câblage en continu, sans soudure, idéal pour prototypes ou dépannages.

Utilisation sur tous supports isolants: carton, fibre, plastique, etc.

**CIRCUIGRAPH** complet + 1 bobine de rechange + 1 perforateur-décableur 179,—

## ETUDIER

Disponibles également: — Bobines de rechange les 4: 49,—

— Plaques de polypropylène semi-transparente antichoc perforées au pas de 2,54 trous coniques — Spray adhésif pour fixation — Connecteurs

## SUPPORTS POUR FERS À SOUDER ET DESSOUDER

**MULTI STAND** Il est adapté à les fers série crayon 30 N, 40 N, 79,—  
65 N, et les thermorégulés IRONMATIC, SOLDERMATIC et pour tous les dessoudeurs de notre gamme.

**EPMS** Eponge avec Bac pour nettoyage des pannes 10,—

### ACCESSOIRES

**DIL** — Panne à dessouder les circuits intégrés «Dual in line» max. 2 x 8 broches (incompatible avec JBC15). 161,—

**PAD** — Élément dessoudeur par aspiration adaptable sur l'ensemble de la gamme JBC sauf JBC15. Livré avec panne longue durée 15D. 88,—

**10D/15D** — Panne longue durée de rechange pour PAD. 36,—

**PDIL** — Pince à extraire les circuits intégrés jusqu'à 2 x 8 broches. S'utilise en complément avec DIL. 139,—

### Soudure

**SE60A** — Bobine dévidoir 100 gr. étain 60%, 10/10e. 30,—

**SE60B** — Identique mais bobine de 1 kg. 270,—

**SE60C** — identique mais bobine de 500 gr. 140,—

## SOUDER

### FER INSTANTANÉ

**INSTANT-2** Fer à souder à chauffage rapide avec panne longue durée. Puissance 100 W. 220 V. 299,—

### FERS À SOUDER THERMORÉGULÉS

**IRONMATIC DISPLAY** Station à souder thermorégulée avec lecture digitale de la température de la panne. Régulation 100°C à 400°C. Composée de boîte avec contrôle électronique, fer et repose fer. Fer à souder avec panne longue durée R.10.D. Puissance 56 W. 220 V. A.C. 992,—

**IRONMATIC** Station à souder thermorégulée régulation à 400°C. Composée de boîte avec contrôle électronique, fer et repose fer. Fer à souder avec panne longue durée R.10.D. Puissance 56 W. 220 V. A.C. 992,—

**LITTLEMATIC** Station à souder thermorégulée 1009,— Régulation de 100°C à 400°C. Composée de boîte avec contrôle électronique, fer et repose fer. Fer à souder avec panne longue durée B.10.D. Puissance 22 W. 220 V. A.C.

### FERS A SOUDER ET ACCESSOIRES

Caractéristiques communes: Tous les fers à souder sont équipés de cordon 3 conducteurs de 0,50 — fiche 2 P + T. UTE selon normes françaises — Version standard 220 V — Pannes longue durée.

### SÉRIE CRAYON

**JBC14/14 W** — D'origine, livré avec panne B10D longue durée, le plus approprié pour la micro-soudure de petits circuits imprimés et les soudures de grande précision. 126,—

**B05D/B10D/B20D ou B/40D** — Pannes longue durée adaptables sur JBC14. 29,—

**C14R** — Résistance de rechange pour JBC14/220 V. 82,—

**JBC40/40 W** — Le plus approprié pour le montage de circuits imprimés et soudures de circuits conventionnels. Température de la panne 410°C en 50 secondes environ. Poids 50 gr. Livré d'origine avec panne R10D longue durée. 113,—

**R10D/TL3D/B15D/T20D ou T40D** — Pannes longue durée adaptables sur JBC40. 30,—

**R40** — Résistance de rechange pour JBC40/220 V. 62,—

**JBC65/65 W** — Pour les soudures où une grande puissance de chauffe est nécessaire, telle que la composition des circuits conventionnels en radio et TV. Température de la panne 450°C en 65 secondes environ. Poids 90 gr. Livré d'origine avec panne T25D longue durée. 140,—

**T25D/T55D ou T65D** — Pannes longue durée adaptables sur JBC65. 47,—

**R65** — Résistance de rechange pour JBC65/220 V. 66,—

**NOTA:** Les fers à souder série «crayon» sont livrables sur commande en 12 V ou 24 V. Majorer les prix de 20%.

# HBN

## DES PRIX SUR MESURE...

### CONTROLEURS "ICE"



**MICRO CONTROLEUR  
UNIVERSEL 80**  
36 gammes de mesures  
20.000 Ω / V en continu  
4.000 Ω / V en alternatif. **299F**

**CONTROLEUR UNIVERSEL  
680 R**  
80 gammes de mesures  
20.000 Ω / V en continu  
4.000 Ω / V en alternatif. **466F**



**CONTROLEUR UNIVERSEL  
680 G**  
48 gammes de mesures  
20.000 Ω / V en continu  
4.000 Ω / V en alternatif. **392F**

### MULTIMETRES DIGITAUX "FLUKE"



#### LA SERIE 70

**FONCTIONS COMMUNES**  
Affichage analogique. Bouton rotatif.  
Tension AC/DC 4 gammes AC, 5 gammes DC. Résistance 32 MΩ - 10 A. Test diode, 3200 points (grande résolution de 24V à 220 V). Gammes automatiques très rapides. Affichage des fonctions. Auto-test (à la mise en marche). Durée des piles : 2000 H. (coupure automatique) Mise en sommeil automatique après 1 heure de non utilisation. Nouveaux cordons de mesure. Normalisée VDE - UL. La garantie FLUKE est de 3 ans.

**FLUKE 73**  
Précision : - 0,7% - Gammes automatiques simplement. 10 A **890F**

**FLUKE 75**  
Précision : - 0,5% Manuel ou automatique. Gammes 10 A + 300 mA. Bip sonore. **1130F**

**FLUKE 77**  
Précision : - 0,3% Manuel ou automatique. Gammes 10 A + 300 mA. Bip sonore. Mémorisation des valeurs crêtes. Sacoche. **1590F**

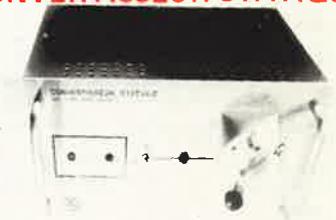
### MULTIMETRE "BECKMAN"



**DM 77**  
MULTIMETRE à commutation automatique de gammes (Vcc, Vca, Acc, Aca, R) 0,5 % de précision en Vcc - Position HI/LO pour mesure de résistance - Calibre 10 A en AC et CC - Test de continuité sonore (buzzer)

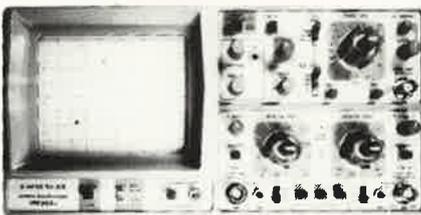
**675F**

### CONVERTISSEUR STATIQUE



Alim. 12 V DC  
sortie 220 V 50 Hz **1990F**

### OSCILLOSCOPE HAMEG



**OSCILLOSCOPE HM 203 - 6**  
2 x 20 MHz, livré avec 2 sondes **4020F**

### ALIMENTATION FIXE



AL1 - 13 V - 3,5 A ..... **332F**  
AL4 - 13 V - 1,5 A ..... **285F**  
AL5 - 13 V - 5 A ..... **425F**

### ALIMENTATION VARIABLE



AL3 - 3A 30V 2A ..... **795F**

# HBN

**L'ÉLECTRONIQUE  
à votre porte !**

**38 magasins  
en France**

SIEGE 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 Gresset Tél. 22.91.25.69.	CLERMONT-FD 63000 1, rue des Salins Résid. Isabelle Tél. 73.93.62.10.	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.
ANGOULEME 16000 Espace St Martial Tél. 45.92.93.99.	DIJON 21000 2, rue Ch. de Vergennes Tél. 80.73.13.48.	METZ 57000 60, Passage Serpenoise Tél. 87.74.45.29.	POITIERS 86000 8, Place Palais de Justice Tél. 49.88.04.90.	STRASBOURG 67000 4, rue du Travail Tél. 88.32.86.98.
BAYONNE 64100 3, rue du Tour de Sault Tél. 59.59.14.25.	DUNKERQUE 59140 14, rue ML French Tél. 28.66.38.65.	MONTBELIARD 25200 27, rue des Febvres Tél. 81.96.79.62.	QUIMPER 29000 33, rue des Réguairens Tél. 98.95.23.48.	TROYES 10000 6, rue de Preize Tél. 25.81.49.29.
BREST 29200 151, Av. J. Jaurès Tél. 98.80.24.95.	GRENOBLE 38000 18, Place Ste Claire Tél. 76.54.28.77.	MONTPELLIER 34000 10, Bd Ladru Rollin Tél. 67.92.33.86.	REIMS 51100 46, Av. de Laon Tél. 26.40.35.20.	VALENCE 26000 7, rue des Alpes Tél. 75.42.51.40.
BORDEAUX 33000 10, rue du Mal. Joffre Tél. 56.52.42.47.	LE HAVRE 76600 Place des Halles Centrales Tél. 35.42.60.92.	MORLAIX 29210 16, rue Gambetta Tél. 98.88.60.53.	REIMS 51100 10, rue Gambetta Tél. 26.88.47.55.	VALENCIENNES 59300 57, rue de Paris Tél. 27.46.44.23.
CHALONS/M 51000 2, rue Chamorin (CHV) Tél. 26.64.28.82.	LE MANS 72000 16, rue H. Lecornué Tél. 43.28.38.63.	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.	VANNES 56000 35, rue de la Fontaine Tél. 97.47.46.35.
CHARLEVILLE 08000 1, Av. J. Jaurès Tél. 24.33.00.84.	LENS 62300 43, rue de la Gare Tél. 21.28.60.49.	NANCY 54000 133, rue St Dizier Tél. 83.36.67.97.	ROUEN 76000 19, rue Gal Giraud Tél. 35.88.59.43.	
CHOLET 49300 6, rue Nantaise Tél. 41.58.63.64.	LILLE 59800 61, rue de Paris Tél. 20.06.85.52.	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.	

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.

# électroniquement vôtres!

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 - Pincés 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 enceintes Haut-parleurs - Enceintes - HP Auto - Matériel CB et accessoires - Antennes - Interphones - Programmateurs - Alarmes - Piles - Batteries - Saphirs - Diamants Cassettes Audio - Cordons HI-FI - Platines et accessoires - Chambre d'Echo - Tables de mixage - Micros et accessoires - Casques - Récepteur radio - etc . . .

Demander notre Catalogue Général 85/86 : en vente 10 F TTC dans tous les magasins HBN.

**JBC**

## FERS A SOUDER "JBC"

### FERS A SOUDER

14 W - 220 V panne L. D. . . . . 130F  
panne seule L. D. . . . . 31,50F  
30 ou 40 W - 220 v pan. L. D. 114F  
panne seule . . . . . 32,50F  
support fer . . . . . 78F  
élément déssoudeur . . . . . 98F  
PANNE DIL . . . . . 160F

DESOLD STATION  
désoudeur, thermorégulé, bombe à vide, vacuomètre, température 250 ° à 400 ° C  
220 V - 56 W . . . . . 3690F



SOLDERMATIC  
fer à souder thermorégulé  
contrôle de température dans  
le manche . . . . . 465F

REPAIR STATION  
fer à souder + fer à déssouder  
thermorégulés, bombe à vide  
vacuomètre, 220 V - 56 W . 4860F

## PERCEUSE "MINILOR"



PERCEUSE TURBO 4 + (seule)  
alimentation 9-18V / 130W  
vitesse 18.200 tr. mn. à 18V  
mandrin de 0 à 3,5 mm . . . . . 269F

SUPPORT (seul) . . . . . 220F



TABLE DE MIXAGE SM 500  
encastrable, stéréo avec pré-  
écoute . 5 entrées, 2 vu-mètre,  
prise casque . . . . . 685F

## PERCEUSES "APPLICRAFT"



PERCEUSE P5 (seule)  
alimentation 12-18V / 83WA  
vitesse 16.500 tr / mn à 18V  
mandrin de 0 à 3,2 mm. . . . . 258F

SUPPORT (seul) . . . . . 240F



MALETTE PERCEUSE  
P5 + T5 V . . . . . 525F  
SUPER . . . . . 995F

**APPLICRAFT**

## PERCEUSE

**HBN**



PERCEUSE HBN (seule)  
alimentation 9-16 V  
vitesse 14.500 tr. / mn.  
Ø foret maximum 2,5 mm. . . . . 69F

SUPPORT (seul) . . . . . 82F

## CENTRALE D'ALARME "BOXER 01"



960F

Alimentation secteur 220 V. 50 Hz Batterie  
incorporée. 1 zone temporisée (par ouverture  
de circuit, réglable en entrée et en sortie).  
1 zone directe (par ouverture de circuit).  
1 zone prioritaire (par ouverture de circuit).  
1 protection anti-sabotage. 1 sirène interne de  
110 dB à durée réglable. 1 relais de com-  
mande circuit extérieur. 8 leds de couleur  
pour contrôle.

## KITS "HBN"

- Emetteur de barrière Infra-Rouge. . . . . 126,00 F
- Récepteur de barrière Infra-Rouge. . . . . 158,00 F
- Détecteur à ultra-son. . . . . 189,00 F
- Alarme Auto . . . . . 115,00 F
- Détecteur par coupure de Faisceau . . . . . 88,20 F
- Ampli stéréo 2 x 5 Watts. . . . . 131,00 F
- Correcteur de tonalité stéréo . . . . . 107,00 F
- Préampli PU magnétique stéréo . . . . . 88,20 F
- Vu-mètre à leds . . . . . 132,00 F
- Relais retardé anticlocks pour HP . . . . . 144,00 F
- Préampli de lecture stéréo NAB. . . . . 88,20 F
- Amplificateur HI-FI 40W 8 Ω . . . . . 153,00 F
- Préampli RIAA stéréo . . . . . 74,60 F
- Contrôle de tonalité stéréo . . . . . 127,00 F
- à filtre passif . . . . . 77,40 F
- Préampli stéréo . . . . . 158,00 F
- Préampli Micro . . . . . 47,30 F
- Ampli à circuit intégré . . . . . 88,20 F
- Ampli 8 W à circuit intégré . . . . . 112,00 F
- Ampli mono 18 W sous 4 Ω . . . . . 153,00 F
- Booster stéréo 2 x 20 W . . . . . 253,00 F
- Thermostat de puissance. . . . . 128,00 F
- Minuterie avec signal sonore. . . . . 128,00 F
- Inter Gradateur à effleurement . . . . . 128,00 F
- Thermomètre digital . . . . . 220,00 F
- Interrupteur progressif réglable . . . . . 167,00 F
- Variateur de vitesse anti-parasite  
pour perceuse maxi 1500 W . . . . . 142,00 F
- Thermomètre à leds . . . . . 146,00 F
- Gradateur 800 W . . . . . 72,50 F
- Interrupteur à touche sensitive . . . . . 84,00 F
- Commande de feux tricolores . . . . . 104,00 F
- Mini Emetteur FM . . . . . 65,10 F
- Micro Emetteur FM . . . . . 94,50 F
- Récepteur FM . . . . . 132,00 F
- Mini récepteur FM . . . . . 79,80 F
- Convertisseur VHF 144 MHz . . . . . 149,00 F
- Détecteur de câbles électriques . . . . . 166,00 F
- Détecteur de pénombre à relais . . . . . 141,00 F
- Contrôle de niveau liquide  
automatique. . . . . 98,70 F
- Métromètre . . . . . 67,20 F
- Sirène Electronique. . . . . 67,20 F
- Sirène Française. . . . . 110,00 F
- Chenillard 4 voies réglables . . . . . 188,00 F
- Mélangeur trichrome . . . . . 208,00 F
- Clignoteur réglable . . . . . 81,90 F
- Chenillard modulé 6 voies . . . . . 203,00 F
- Chenillard séquentiel 8 voies . . . . . 252,00 F
- Psychédélique 3 voies . . . . . 138,00 F
- Préampli psychédélique avec  
micro . . . . . 104,00 F
- Strobe 40 joules . . . . . 173,00 F
- Strobe 150 joules. . . . . 252,00 F
- Chenillard 4 canaux . . . . . 162,00 F
- Module à voie inversée pour  
psychédélique 3 voies . . . . . 53,60 F
- Psychédélique 3 voies et voie  
inverse . . . . . 174,00 F
- Réflecteur et glace pour  
coffret H2 strobo. . . . . 33,60 F
- Alimentation 24V 1A . . . . . 182,00 F
- Multitesteur de semi-conducteurs . . . . . 98,70 F
- Alimentation 12 V 1A . . . . . 166,00 F
- Générateur BF . . . . . 326,00 F
- Alimentation 1,2 V à 30 V 2A . . . . . 169,00 F
- Alimentation 5 V 1A . . . . . 81,90 F
- Détecteur de Gel . . . . . 46,20 F
- Indicateur d'état de charge  
batterie. . . . . 65,10 F
- Cadenceur d'essuie-glace . . . . . 164,00 F
- Compte-tours Digital . . . . . 164,00 F
- Allumage électronique capacitif . . . . . 367,00 F
- Amplificateur d'antenne pour  
auto-radio . . . . . 87,00 F

## PARMI DES MILLIERS DE COMPOSANTS DE MARQUES :

- Triac 8A 400V . . . . . 4,90F
- EPROM 27256 K . . . . . 69,00F
- MICROPROS.
- EF 6821 . . . . . 21,00F
- MICROPROS.
- EF 6802 . . . . . 49,00F
- UAA 170. . . . . 24,00F
- UUA 180. . . . . 24,00F
- Diodes Zeners
- 1,3 W - 3 V à 62 V . . . . . 1,00F
- Diodes 3A 600V . . . . . 2,50F
- Diodes 3A 1300V . . . . . 3,70F
- IC. JAPONAIS
- LA 4420 . . . . . 29,00F
- TA 7205 . . . . . 28,00F

## LIBRAIRIE "DUNOD"



- Apprivoisez les composants . . . . . 85F
- Auto montages . . . . . 62F
- Conquérir la logique . . . . . 92F
- Randonnées électroniques . . . . . 62F
- Pour tester et mesurer . . . . . 62F
- Réussir ses circuits imprimés. . . . . 71F
- Calculer ses circuits. . . . . 82F
- Sonoriser par le kit . . . . . 76F



# 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 et 42.

Le forfait par article est de **15 FF** (port inclus)

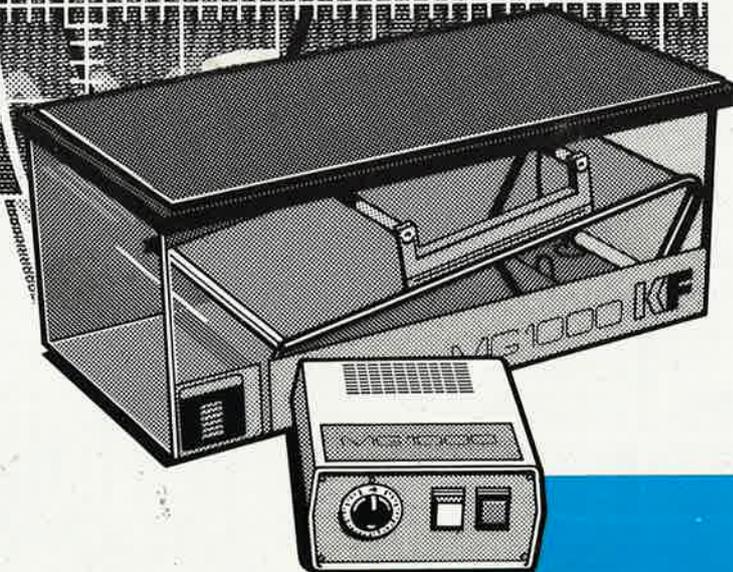
Précisez bien sur votre commande:

- 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.

elektor copie service

## LA GUEULE DE L'EMPLOI



**L**a MG 1000 est une machine à graver simple et double face. Elle grave les circuits imprimés par mousse de perchlore de fer, avec une grande précision.

Elle vous permet de réaliser des circuits imprimés de 400 sur 260 mm.

De plus elle a un excellent rapport qualité/prix.

La MG 1000 ?

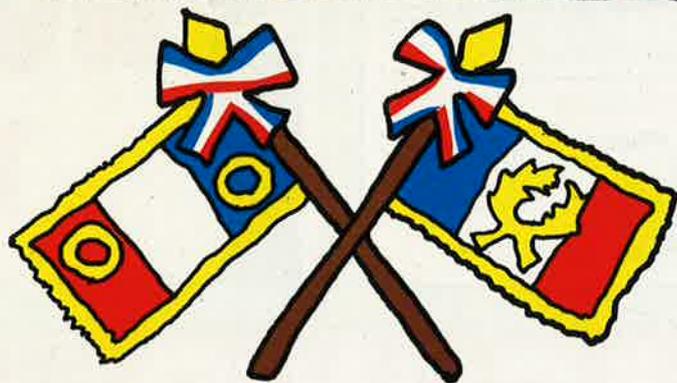
La gueule de l'emploi !



ELECTRONIQUE

**TOUJOURS UNE  
IDÉE D'AVANCE**

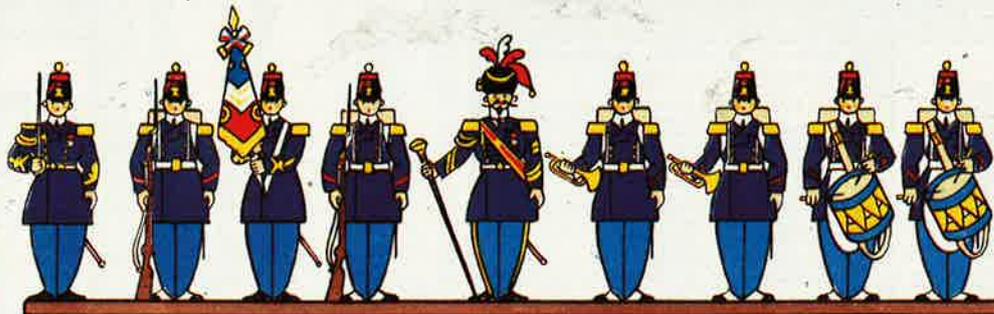




# AVIS à la POPULATION

Le samedi 10 janvier 1987  
PENTASONIC  
ouvrira son premier magasin  
LYONNAIS

**PENTA 69**  
7, av. Jean-Jaurès - 69007 LYON



## NOUVEAUX MULTIMETRES

### KD615 «MILITAIRE»

Lisez les caractéristiques de ce multimètre et demandez-vous si

### 638 F

est un prix bien raisonnable.

- Testeur de transistor avec indication du gain.
- Polarité automatique.
- Impédance d'entrée : 10 M $\Omega$ .
- Zéro automatique.
- Protection d'entrée 500 V.
- Affichage cristaux liquides.
- Volets continus 0,8% 200 mV à 1000 V.
- Volets alternatifs de 40 à 500 Hz 1,2% 200 à 750 V.
- Courants continus 1,2% de 200  $\mu$ A à 10 A.
- Résistances 1% de 200  $\Omega$  à 20 M $\Omega$ .

### THERMOMETER TM 901 C

Rapide et précis (0,5%) ce thermomètre numérique permet de mesurer des températures de -50 °C à 750 °C. Une sonde NICH NIAL est utilisée comme capteur.

### 866 F

## NOUVELLE GAMME PANTEC

### DEUX NOUVEAUTES EXPLORER 674 F



Tout spécialement destiné à des applications électriques, ce contrôleur universel réuni dans un seul boîtier toutes les fonctions indispensables aux travaux de dépannage: test de continuité avec buzzer, indicateur de phase et de rotation de phase, détecteur de métal.

Caractéristiques:  
Cadre mobile à noyau magnétique monté sur suspension élastique anti-choc. Boîtier en polycarbonate haute résistance. Aimant noyé à l'arrière du boîtier pour fixation sur surfaces métalliques.

### CHALLENGER 614 F



De même philosophie que l'Explorer, le Challenger a été conçu pour l'électronicien.

Caractéristiques:  
Volets continus: 0,25 à 1000 V  
Volets alternatifs: 5 à 1000 V  
Ampères continus: 25  $\mu$ A à 10 A.  
Ampères alternatifs: 0,5 à 10 A.  
Ohms: 0,1 K à 5 M.  
Décibelmètre et capacimètre balistique.



# 2990 F

## TTC



# PENTASONIC

## LES LIMITES DU POSSIBLE

Penta 8

Penta 13

Penta 16

Penta 69

36, rue de Turin, 75008 Paris (Tragédie)  
Tél : 42.93.41.33

Métro : Liège, St-Lazare, Place Clémence

10, bd Arago, 75013 Paris  
Tél : 43.38.28.05. Métro : Gobellin  
(service correspondance et magasin)

5, rue Maurice-Bourdrel, 75018 Paris (Tragédie)  
Tél : 45.24.23.16. Téléc : 614.78.99  
(Pont de Grenelle) Métro : Charles-Michel

7, av. Jean-Jaurès, 69007 Lyon

### DM 6015 MULTIMETRE avec PINCE AMPEROMETRIQUE



### 1046 F

Il est évident que peu de techniciens ont besoin de mesurer des courants de 400 A. Cet appareil a une vocation industrielle et sa conception mécanique est faite en conséquence.

DC volts 0,5 à 0,8% de 200 mV à 1000 V.  
AC volts 1% 200 V à 750 V.  
Résistances 1% 200  $\Omega$  à 2 M $\Omega$ .  
AC courant 1% de 20 A à 500 A. Protection jusqu'à 1000 A. Possibilité de mémoriser une valeur (Peak hold).

### FREQUENCEMETRE METEOR



### ME 600 2873 F

Destination tous usages, du fait de sa très grande bande passante c'est le NOUVEAU fréquence-mètre ! Un prix hobbitiste pour un usage professionnel.

Le BANANA surprend par sa couleur et sa forme mais se caractérise surtout par sa solidité et sa facilité d'utilisation. Le ZIP multimètre sera bientôt l'outil indispensable de tous les dépanneurs. Sa forme mais surtout sa possibilité de mémoriser les mesures le place sans concurrence sur le marché.



### BANANA 333 F



### ZIP 626 F

### CENTRAD

312 +

### 381 F



### 619 474 F

Fiable et homogène la gamme CENTRAD après quelques remaniements est de nouveau disponible. Tout en conservant l'esprit qui a fait le succès de la marque, cette nouvelle gamme place CENTRAD parmi les plus compétitifs des constructeurs.

### LINEAIRES

78 P 05	144,00	TMS 1000	80,60	CA 3161	29,80
AD1 N05	115,20	UAA 1003	150,00	CA 3162	86,40
MF 170	84,00	UPC1032	24,80	LA 3303	32,00
11 C 90	189,00	SA1043	107,80	MC 3301	6,50
UA 95 H 90	99,40	SA1059	61,50	MC 3302	6,40
78 H 12	128,00	SA1070	65,00	MC 3303	10,80
AD1 D12	124,80	TMS1122	99,00	TMS3874	70,80
SO 41 P	26,40	TDA 1151	5,80	LM 3909	23,80
TL 071	5,20	TDA 1170	21,20	UAA4000	19,20
TL 072	5,20	UPC1185	66,00	MC 4074	25,60
TL 074	9,90	SA1250	68,20	MC 4044	86,00
TL 081	5,90	SA1251	132,90	LA 4100	14,50
TL 084	9,90	MC 1310	24,00	XR 4136	23,50
LD 114	142,00	MC 1312	24,00	LA 4400	47,20
UA 170	29,00	MC 1458	32,80	LA 4424	24,50
UAA 180	28,80	MC 1458	32,80	MC 4450	29,60
L 200	13,20	XR 1468	11,70	TEA5630	41,20
CR 200	39,60	MC 1495	58,10	TEA5630	41,20
SFC 200	46,20	MC 1496	18,20	TAE208P	28,30
XR 210	69,50	XR 1568	102,80	CM 7209	72,00
LF 353	10,80	MC 1648	31,20	CM 7236	44,50
LF 356	8,80	MC 1733	22,20	CM 7217	168,00
LF 358	11,00	ULM2003	17,25	CM 7224	205,00
LF 357	15,40	XR 2206	81,70	CM 7226	380,00
LF 359	15,40	XR 2208	81,70	CM 7226	380,00
TL 491	19,20	XR 2211	75,20	MEA 8000	157,00
SABOS29	42,10	XR 2240	44,50	MD 8002	84,00
NE 553	28,30	CA 3083	38,80	UA 8160	33,60
NE 556	16,80	MOK3020	19,50	UA 8160	33,60
NE 558	37,70	MOK3041	27,60	UA 8160	33,60
NE 513	52,90	CA 3083	38,80	UA 8160	33,60
UFC 575	18,25	CA 3086	13,50	51513	32,20
SABO600	49,00	CA 3139	19,20	51515	29,30
		CA 3146	20,45	76477	70,00

### MICROPROCESSEURS

N 8T 26	19,40	MM 4104	56,50	INS8155	117,80
N 8T 28	19,40	MM 4116	15,20	81 LS95	24,80
N 8T 95	5,00	MM 4118	47,50	81 LS96	28,00
N 8T 218	5,00	MM 4119	18,00	81 LS97	28,20
N 8T 98	5,00	MM 4116	56,50	MI 8086	160,00
74 S287	85,30	MM 4516	38,40	MI 8212	26,40
EF 3240	78,00	MM 5841	48,00	MI 8214	35,00
EF 3241	105,00	MM 6300	23,10	MI 8216	35,00
EF 3264	130,00	MM 684 P5	156,00	MI 8224	37,60
EF 3265	495,00	MM 6300	23,10	MI 8228	35,25
EF 3266	485,00	MM 6852	28,00	MI 8227 A5	35,00
UPD 788	298,20	MM 8522	144,00	MI 8228	35,00
AD 0804	71,50	MM 8545	118,80	INS8250	165,00
ADC0808	156,00	MC 6502A	124,80	MI 8251	141,00
AY 1015	69,00	MC 6524	107,50	MI 8251	141,00
AY 1016	83,80	MC 6524	107,50	MI 8252	13,00
AY 1018	114,00	MC 6551	127,20	MI 8257	32,15
WD 1312	54,70	MC 6850	39,60	MI 8259	35,00
WD 1351	220,00	MC 6880	58,00	MI 8279	165,50
FD 1791	225,00	MC 6801	175,20	MI 8284	73,20
FD 1791	225,00	MC 6802	175,20	MI 8284	73,20
MC 3242	167,20	MC 6803	84,00	MC 8241	164,00
FD 1795	240,00	MC 6809	125,00	MC 8324	45,66
BR 1941	198,00	MC 6810	149,00	MC 8330	26,00
MM 211	24,00	MC 6821	18,00	MC 8302	35,00
WD 2145	178,80	MC 6840	51,00	MC 8411	141,00
AY 2513	127,00	MC 6844	118,60	AY 8912	97,50
MM 2532	105,60	MC 6845	85,90	AY 8916	97,50
LS 2538	49,80	MM 8846	69,60	MC 8412	17,00
MM 2708	87,80	MC 8852	18,00	27128	61,00
MM 2716	35,90	MC 6860	172,80	Z80 CPU	27,00
MM 2732	81,00	MC 6875	128,90	Z80 PIO	58,00
MM 2764	38,00	MI 7618331	48,00	Z80 CRT	5,00
MC 3242	167,20	MC 3242	167,20	Z80 DMA	18,00
MC 3423	15,00	SCMP 600	210,00	Z80 CIO	16,00
MC 3459	25,20	MI 8080	60,90	Z80SI0	
MC 3470	85,50	MI 8085	91,80	3884 N4	87,10
MC 3480	120,40	CM1826	202,30		
TMS 4044	56,50	INS8154	176,00		

### FLUKE



### 936 F 1180 F 1640 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. L'afficheur de la série 7 est un véritable tableau de bord avec une indication automatique de l'échelle (numérique et analogique), de l'état des batteries et de la gamme de mesure en service. Le 77 dispose même d'une mémoire d'affichage.

Du matériel professionnel évidemment !

### METRIX

MX 502	1190 F
MX 522 B	860 F
MX 562 B	1270 F
MX 563 B	2194 F
MX 575 B	2549 F

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

### MULTIMETRE CAPACIMETRE TRANSISTORMETRE

### LE PLURI... MULTIMETRE

### DM 6016



La mesure «made in Japan» n'a pas fini de nous étonner. Il y a quelques années, les capacimètres, transistormètres et les multimètres étaient rares et chers. Aujourd'hui le DM 6016 vous permet l'utilisation de ces trois fonctions pour moins de 800 F.

Etonnant ! non !

VDC 200 mV à 1000 V réso 100  $\mu$ V  
VAC 200 mV à 750 V réso 100  $\mu$ V  
200 Ohms à 20 M réso 0,1  
ADC 2 mA à 10 A réso 1  $\mu$ A  
AAC 2 mA à 10 A réso 1  $\mu$ A  
Capa 2 nF à 20  $\mu$ F réso 1 pF  
Précision 2%

Transistor. Mesure les HFE de 0 à 1000 NPN ou PNP.

### 760 F

### KD 508



Un multimètre grand comme un paquet de cigarettes. (Il y a quelques années, un fabricant français annonçait un contrôleur grand comme un paquet de Gilano, celui-ci est grand comme un paquet d'américaines origine obligée). Sa taille le rend bien adapté pour tous les techniciens qui travaillent sur sites.

DC volts 0,8% de 2 à 1000 V.  
AC volts 1,2% de 200 à 500 V.  
DC Ampère 1,2% de 2 à 200 mA.  
Résistances 1% de 2 K $\Omega$  à 2 Mohm.

78L05	9,50	336	11,50	710	12,90
78M05	8,20	337	13,20	720	24,40
78L12	9,50	338	16,70	723	4,80
78M12	8,20	339	19,80	724	17,80
78L24	9,50	340-5	9,90	733	20,20
79L05	9,50	340-12	10,35	741	4,80
79L12	9,50	348	6,60	747	17,80
79L15	9,50	349	2,80	748	3,40
79L24	9,50	350	58,60	758	19,80
204	61,40	358	4,20	761	19,50
301	2,90	360	54,90	1437	12,50
304	15,90	377	37,20	1800	19,50
305	11,30	380	17,80	1877	40,80
307	10,70	381	38,60	2307	35,20
308	8,80	382	26,50	2917	22,30
309	24,10	386	18,00	2917*	22,30
310	25,50	367	25,90	3009	9,50
311	1,90	368	30,75	3950	68,40
317	7,80	391	13,90	3900	13,70
317K	28,50	555	4,80	3909	23,80
318	14,90	561	52,25	3915	68,40
320	14,40	562	14,50	7050	19,50
323	45,80	566	24,40	7908	12,40
324	4,00	567	22,10	7912	12,40
331	14,40	568	3,50	7915	12,40
335	14,40	575	6,20	13700	25,00

TBA1205	9,80	TBA790	18,20	TDA1042	32,40
TBA1207	9,80	TAA790	19,20	TDA1046	38,50
TCA160	25,30	TBA810	12,00	TDA1054	16,50
TBA231	12,00	TBA820	10,80	TDA1151	10,80
TBA240	23,80	TBA920	8,50	TDA1206	36,40
TBA400	18,00	TBA930	10,80	TDA2002	15,60
TCA420	25,50	TBA950	29,80	TDA2003	17,90
TAA440	23,70	TAA861	17,30	TDA2004	29,40
TAA550	5,90	TAA900	9,50	TDA2020	34,80
TBA570	14,40	TBA910	14,40	TDA2030	18,50
TAA611	21,20	TCA940	15,80	TDA2542	18,80
TAA821	16,80	TAA950	25,80	YDA2593	14,90
TCA650	45,10	TCA965	29,25	TDA3390	69,50
TBA651	16,20	TBA970	25,80	TDA4900	48,50
TCA660	49,10	TDA1002	18,80	TDA3590	69,50
TAA661	15,80	TDA1034	28,50	TCA4500	40,20
TBA720	28,70	TEA1009	18,50	TDA4580	69,90
TCA730	38,40	TDA1010	17,50	TDA7000	22,00

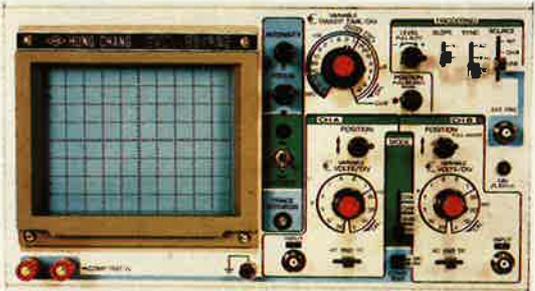
# UN OSCILLOSCOPE

## 2 x 20 MHz

on vous avait  
prévenu, ça  
devient très dur  
de trouver  
moins cher  
que chez

# PENTA

Un oscilloscope fabriqué comme une voiture !  
HUNG CHANG est le premier constructeur d'appareils de mesure coréen. Longtemps ignoré par le marché français ses machines sont désormais disponibles chez PENTA. Surprenants par leurs performances et leur qualité, ces oscilloscopes révolutionnent le monde de la mesure.



5 mV à 20 V, variable  
Entrée continu ou alternatif  
Mode synchro : canal A ou B

Calibre 5 V  
TRIGGER extérieur ou intérieur  
avec réglage de niveau.

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

# 5%\*

### CIRCUITS INTEGRES TTL

74 LS00	2,50	74 LS125	4,90	74 LS322	39,80
74 LS01	2,60	74 LS126	4,70	74 LS323	21,80
74 LS02	2,80	74 LS127	4,50	74 LS324	6,50
74 LS03	2,80	74 LS128	4,50	74 LS325	6,50
74 LS04	1,90	74 LS129	4,50	74 LS326	6,50
74 LS05	1,90	74 LS130	4,50	74 LS327	6,50
74 LS06	1,90	74 LS131	4,50	74 LS328	6,50
74 LS07	1,90	74 LS132	4,50	74 LS329	6,50
74 LS08	2,50	74 LS133	4,50	74 LS330	6,50
74 LS09	2,50	74 LS134	4,50	74 LS331	6,50
74 LS10	2,50	74 LS135	4,50	74 LS332	6,50
74 LS11	2,50	74 LS136	4,50	74 LS333	6,50
74 LS12	2,50	74 LS137	4,50	74 LS334	6,50
74 LS13	2,50	74 LS138	4,50	74 LS335	6,50
74 LS14	2,50	74 LS139	4,50	74 LS336	6,50
74 LS15	2,50	74 LS140	4,50	74 LS337	6,50
74 LS16	2,50	74 LS141	4,50	74 LS338	6,50
74 LS17	2,50	74 LS142	4,50	74 LS339	6,50
74 LS18	2,50	74 LS143	4,50	74 LS340	6,50
74 LS19	2,50	74 LS144	4,50	74 LS341	6,50
74 LS20	2,50	74 LS145	4,50	74 LS342	6,50
74 LS21	2,50	74 LS146	4,50	74 LS343	6,50
74 LS22	2,50	74 LS147	4,50	74 LS344	6,50
74 LS23	2,50	74 LS148	4,50	74 LS345	6,50
74 LS24	2,50	74 LS149	4,50	74 LS346	6,50
74 LS25	2,50	74 LS150	4,50	74 LS347	6,50
74 LS26	2,50	74 LS151	4,50	74 LS348	6,50
74 LS27	2,50	74 LS152	4,50	74 LS349	6,50
74 LS28	2,50	74 LS153	4,50	74 LS350	6,50
74 LS29	2,50	74 LS154	4,50	74 LS351	6,50
74 LS30	2,50	74 LS155	4,50	74 LS352	6,50
74 LS31	2,50	74 LS156	4,50	74 LS353	6,50
74 LS32	2,50	74 LS157	4,50	74 LS354	6,50
74 LS33	2,50	74 LS158	4,50	74 LS355	6,50
74 LS34	2,50	74 LS159	4,50	74 LS356	6,50
74 LS35	2,50	74 LS160	4,50	74 LS357	6,50
74 LS36	2,50	74 LS161	4,50	74 LS358	6,50
74 LS37	2,50	74 LS162	4,50	74 LS359	6,50
74 LS38	2,50	74 LS163	4,50	74 LS360	6,50
74 LS39	2,50	74 LS164	4,50	74 LS361	6,50
74 LS40	2,50	74 LS165	4,50	74 LS362	6,50
74 LS41	2,50	74 LS166	4,50	74 LS363	6,50
74 LS42	2,50	74 LS167	4,50	74 LS364	6,50
74 LS43	2,50	74 LS168	4,50	74 LS365	6,50
74 LS44	2,50	74 LS169	4,50	74 LS366	6,50
74 LS45	2,50	74 LS170	4,50	74 LS367	6,50
74 LS46	2,50	74 LS171	4,50	74 LS368	6,50
74 LS47	2,50	74 LS172	4,50	74 LS369	6,50
74 LS48	2,50	74 LS173	4,50	74 LS370	6,50
74 LS49	2,50	74 LS174	4,50	74 LS371	6,50
74 LS50	2,50	74 LS175	4,50	74 LS372	6,50
74 LS51	2,50	74 LS176	4,50	74 LS373	6,50
74 LS52	2,50	74 LS177	4,50	74 LS374	6,50
74 LS53	2,50	74 LS178	4,50	74 LS375	6,50
74 LS54	2,50	74 LS179	4,50	74 LS376	6,50
74 LS55	2,50	74 LS180	4,50	74 LS377	6,50
74 LS56	2,50	74 LS181	4,50	74 LS378	6,50
74 LS57	2,50	74 LS182	4,50	74 LS379	6,50
74 LS58	2,50	74 LS183	4,50	74 LS380	6,50
74 LS59	2,50	74 LS184	4,50	74 LS381	6,50
74 LS60	2,50	74 LS185	4,50	74 LS382	6,50
74 LS61	2,50	74 LS186	4,50	74 LS383	6,50
74 LS62	2,50	74 LS187	4,50	74 LS384	6,50
74 LS63	2,50	74 LS188	4,50	74 LS385	6,50
74 LS64	2,50	74 LS189	4,50	74 LS386	6,50
74 LS65	2,50	74 LS190	4,50	74 LS387	6,50
74 LS66	2,50	74 LS191	4,50	74 LS388	6,50
74 LS67	2,50	74 LS192	4,50	74 LS389	6,50
74 LS68	2,50	74 LS193	4,50	74 LS390	6,50
74 LS69	2,50	74 LS194	4,50	74 LS391	6,50
74 LS70	2,50	74 LS195	4,50	74 LS392	6,50
74 LS71	2,50	74 LS196	4,50	74 LS393	6,50
74 LS72	2,50	74 LS197	4,50	74 LS394	6,50
74 LS73	2,50	74 LS198	4,50	74 LS395	6,50
74 LS74	2,50	74 LS199	4,50	74 LS396	6,50
74 LS75	2,50	74 LS200	4,50	74 LS397	6,50
74 LS76	2,50	74 LS201	4,50	74 LS398	6,50
74 LS77	2,50	74 LS202	4,50	74 LS399	6,50
74 LS78	2,50	74 LS203	4,50	74 LS400	6,50
74 LS79	2,50	74 LS204	4,50	74 LS401	6,50
74 LS80	2,50	74 LS205	4,50	74 LS402	6,50
74 LS81	2,50	74 LS206	4,50	74 LS403	6,50
74 LS82	2,50	74 LS207	4,50	74 LS404	6,50
74 LS83	2,50	74 LS208	4,50	74 LS405	6,50
74 LS84	2,50	74 LS209	4,50	74 LS406	6,50
74 LS85	2,50	74 LS210	4,50	74 LS407	6,50
74 LS86	2,50	74 LS211	4,50	74 LS408	6,50
74 LS87	2,50	74 LS212	4,50	74 LS409	6,50
74 LS88	2,50	74 LS213	4,50	74 LS410	6,50
74 LS89	2,50	74 LS214	4,50	74 LS411	6,50
74 LS90	2,50	74 LS215	4,50	74 LS412	6,50
74 LS91	2,50	74 LS216	4,50	74 LS413	6,50
74 LS92	2,50	74 LS217	4,50	74 LS414	6,50
74 LS93	2,50	74 LS218	4,50	74 LS415	6,50
74 LS94	2,50	74 LS219	4,50	74 LS416	6,50
74 LS95	2,50	74 LS220	4,50	74 LS417	6,50
74 LS96	2,50	74 LS221	4,50	74 LS418	6,50
74 LS97	2,50	74 LS222	4,50	74 LS419	6,50
74 LS98	2,50	74 LS223	4,50	74 LS420	6,50
74 LS99	2,50	74 LS224	4,50	74 LS421	6,50
74 LS00	2,50	74 LS225	4,50	74 LS422	6,50

### QUARTZ

32768K	25,00	10 MHz	30,00
1 MHz	47,00	10 240 MHz	42,50
1008 MHz (Video)	45,00	12,6 MHz	30,00
1 8432 MHz	30,00	14 MHz	30,00
(Gene Baud)	35,00	14 250 45 MHz	
2 MHz	29,00	(APPLE II+)	29,00
2 4576 MHz	23,90		28,00
3 2768	14,00	18 5888 MHz	30,00
3 6864	45,00	17 350 MHz	42,00
4 MHz	14,00	18 MHz	38,00
5 0688	35,00	18,4 MHz	28,00
6 MHz	25,00	21 30 MHz	32,00
8 MHz	14,00	24 MHz	29,00
9 MHz	25,00		

## STATION DE DESSOUDAGE

Avec pompe à vide et station de soudage intégrée pour LABO et SAV.



### 3942 F TTC

Avec affichage du point de consigne aussi bien en soudage qu'en dessoudage le SUPRETECH 999 permettra à votre labo ou service de dépannage de démonter tous les composants sans casse avec un gain de temps appréciable.

## TRANSISTORS TESTEURS «BK»

BK 510 ..... 1920 F  
BK 520B ..... 3630 F

Réservé à un usage professionnel du fait de leur prix, ces deux appareils vous feront gagner du temps et forceront de l'argent. L'alout n° 1 de ces testeurs réside dans la possibilité de tester les transistors (définition du gain, polarité, bon ou mauvais) sans dessoudage.

## CAPACIMETRES BK

BK 820B ..... 2313 F  
BK 830B ..... 3370 F

Du même fabricant ces 2 capacimètres représentent le «NEC PLUS ULTRA» de ce type de matériel. Le BK 830 a l'avantage de commuter automatiquement les gammes de mesure.

## GENERATEURS DE FONCTION BK

BK 3020B ..... 6260 F  
BK 3010B ..... 3390 F

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 sinusoïdaux avec possibilité d'ajouter une tension d'offset : c'est ce champ d'application qui fait leur succès.

## CMOS

4000	2,50	4092	5,20	4098	5,30
4001	2,50	4093	11,70	4099	6,00
4002	2,50	4094	39,00	4100	11,50
4006	2,50	4095	8,20	4101	17,00
4007	2,50	4096	12,20	4102	9,25
4008	2,50	4097	7,20	4103	24,80
4009	2,50	4098	11,20	4104	13,20
4010	2,50	4099	12,20	4105	7,10
4011	1,30	4100	7,80	4106	10,80
4012	4,80	4101	3,50	4107	19,25
4013	4,80	4102	5,40	4108	15,80
4014	2,80	4103	10,50	4109	20,50
4015	2,80	4104	10,50	4110	9,70
4016	2,80	4105	8,75	4111	9,60
4017	2,80	4106	8,30	4112	9,50
4018	2,80	4107	5,80	4113	46,80
4019	2,80	4108	5,20	4114	24,80
4020	2,80	4109	5,20	4115	16,80
4021	2,80	4110	7,50	4116	14,50
4022	2,80	4111	4,50	4117	26,50
4023	2,80	4112	2,90	4118	11,75
4024	2,80	4113	2,90	4119	24,00
4025	2,80	4114	2,90	4120	19,00
4026	2,80	4115	2,90	4121	7,10
4027	2,80	4116	2,90	4122	8,50
4028	2,80	4117	2,90	4123	187,00
4029	2,80	4118	2,90		
4030	2,80	4119	2,90		

## COUPLEUR OPTO

MCAT à réflexion	33,20	Clips plastique	0,40
MCAB1 à fourche	25,90	Rci R.V.J.	3,90
MC T2 simple	12,50	Clips plastique	1,50
MC T6 double	25,20	6 leds en ligne	10,40
4N 33 darlington	12,90	Led bicolore	7,80
4N 36 simple	12,40	Led oligochrome	7,10
LED 3 mm R.V.J.	1,30	Led infrarouge	5,00
Clips plastique	0,25	BPW 34 recept IR	22,50
5 mm R.V.J.	1,60		

## 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	7,50
470 MF	2,50	4700 MF	19,20	1000 MF	9,20
10 000 MF	47,00	63 V	2200 MF	17,70	
22 000 MF	90,00	1 MF	1,35	4700 MF	36,60
26 V	2,2 MF	1,45	10 000 MF	108,20	
4,4 MF	1,45	4,7 MF	1,80	22 000 MF	69,80
10 MF	1,50	10 MF	1,70	33 000 MF	248,00
22 MF	1,80	15 MF	2,00	47 MF 100V	4,10
47 MF	1,70	22 MF	1,80	220 + 100 + 47 +	
100 MF	2,00	47 MF	2,70	22 MF 350 V	42,50
220 MF	2,20	68 MF	3,20		

## TUBES

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



60, rue de Wattignies, 75012 PARIS - Tél. : **43.47.58.78.**

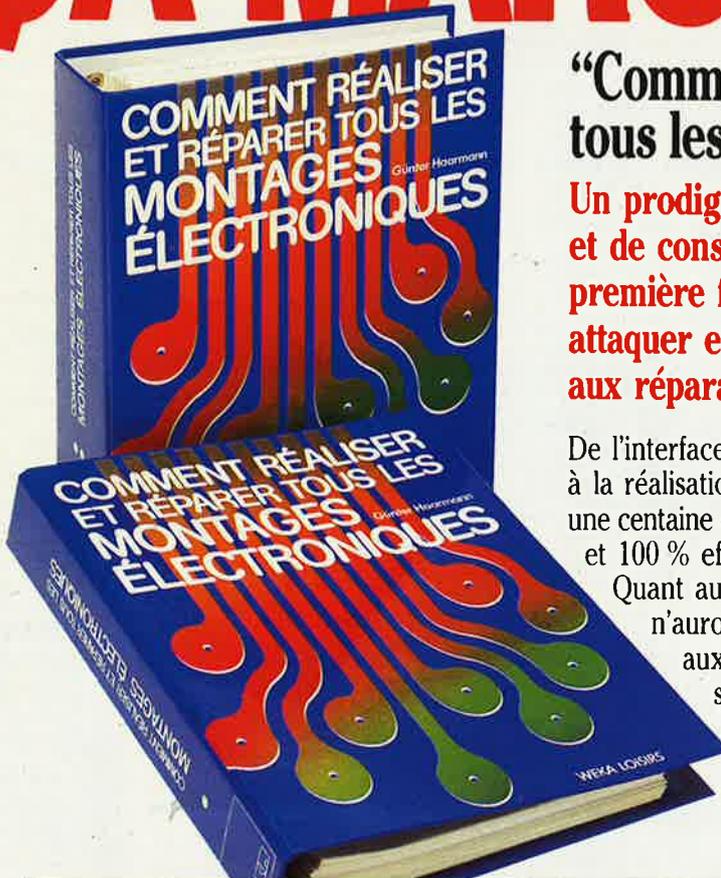
# EXTRAIT DU TARIF COMPOSANTS EUROPEENS ET JAPONAIS

TTL	TTL (suite)	C.I. LINEAIRES	I.C. JAPONAIS (suite)	I.C. JAPONAIS (suite)	I.C. JAPONAIS (suite)	TRANSISTORS JAPONAIS (suite)	TRANSISTORS JAPONAIS (suite)	TRANSISTORS JAPONAIS (suite)
74LS00 2,30 F	74LS173 4,90 F	LM301 4,00 F	HA11211 110,35 F	M5187 93,10 F	TA7303 46,85 F	2SA 814 19,25 F	2SC 1474 14,45 F	2SD 313 31,75 F
74LS01 2,30 F	74LS174 4,90 F	LM307 8,90 F	HA11219 55,45 F	M5218 25,25 F	TA7313 16,00 F	2SA 816 21,00 F	2SC 1475 23,25 F	2SD 356 26,25 F
74LS02 2,30 F	74LS175 4,90 F	LM308 8,90 F	HA11221 61,00 F	M5320 17,09 F	TA7317 21,45 F	2SA 817 14,75 F	2SC 1509 23,45 F	2SD 357 23,45 F
74LS03 2,30 F	74LS176 11,30 F	LM309K 20,00 F	HA11225 33,20 F	M54519 34,95 F	TA7318 52,40 F	2SA 844 4,90 F	2SC 1545 11,75 F	2SD 358 33,80 F
74LS04 2,30 F	74LS180 8,30 F	LM310 34,00 F	HA11226 178,85 F	M54532 21,90 F	TA7322 39,15 F	2SA 850 7,50 F	2SC 1567 26,90 F	2SD 360 108,60 F
74LS05 2,30 F	74LS181 19,30 F	LM311 4,60 F	HA11235 107,75 F	M54544 57,60 F	TA7324 49,65 F	2SA 884 34,95 F	2SC 1583 13,30 F	2SD 381 40,65 F
74LS06 0,80 F	74LS182 11,90 F	LM317 7,00 F	HA11244 69,00 F	MB3106 35,35 F	TA7325 41,35 F	2SA 895 4,90 F	2SC 1623 2,90 F	2SD 388 85,95 F
74LS07 0,80 F	74LS190 5,90 F	LM318 24,00 F	HA11401 112,25 F	MB3712 61,95 F	TA7328 34,95 F	2SA 912 14,00 F	2SC 1624 2,90 F	2SD 389 21,90 F
74LS08 2,30 F	74LS191 5,90 F	LM324 5,00 F	HA1151 23,00 F	MB3730 61,50 F	TA7328 34,95 F	2SA 913 15,15 F	2SC 1626 26,20 F	2SD 401 27,85 F
74LS09 2,30 F	74LS192 5,90 F	LM337 14,00 F	HA1151 23,00 F	MB3731 73,05 F	TA7335 58,25 F	2SA 912 35,60 F	2SC 1627 29,55 F	2SD 414 23,25 F
74LS10 2,30 F	74LS193 4,90 F	LM339 4,80 F	HA11703 108,95 F	MC5192 190,00 F	TA7343 22,00 F	2SA 949 7,45 F	2SC 1628 29,55 F	2SD 415 14,40 F
74LS11 2,30 F	74LS194 4,90 F	LM348 7,00 F	HA11711 160,50 F	MIN1400RM 112,10 F	TA7349 22,00 F	2SA 950 11,10 F	2SC 1669 53,80 F	2SD 424 162,05 F
74LS12 2,30 F	74LS195 4,90 F	LM349 10,00 F	HA11717 109,00 F	MIN1400V 148,95 F	TA7558 26,20 F	2SA 966 8,40 F	2SC 1674 8,95 F	2SD 427 97,75 F
74LS13 2,90 F	74LS196 4,90 F	LM358 5,00 F	HA11724 436,75 F	MIN1405VK 200,65 F	TA7609 86,80 F	2SA 966 28,00 F	2SC 1684 30,35 F	2SD 427 15,40 F
74LS14 2,30 F	74LS198 4,90 F	LM386 15,00 F	HA11751 227,20 F	MIN1405VQ 176,80 F	TA7619 28,00 F	2SA 978 3,75 F	2SC 1685 30,35 F	2SD 438 10,40 F
74LS15 2,30 F	74LS199 4,90 F	LM555 7,00 F	HA1196 93,10 F	MSM59301 151,65 F	TA7622 72,80 F	2SA 985 24,55 F	2SC 1735 20,00 F	2SD 441 25,05 F
74LS16 7,00 F	74LS221 4,90 F	LM556 4,00 F	HA1196 93,10 F	NE545 49,25 F	TA7628 56,25 F	2SA 992 3,75 F	2SC 1740 7,50 F	2SD 442 29,65 F
74LS17 8,00 F	74LS241 6,90 F	LM565 11,00 F	HA12002 44,10 F	NE645 66,20 F	TA7629 73,80 F	2SA 1012 37,00 F	2SC 1760 14,45 F	2SD 451 70,10 F
74LS20 2,50 F	74LS242 6,90 F	LM709 5,00 F	HA12005 93,10 F	NE646 128,25 F	TA7630 50,00 F	2SA 1012 37,00 F	2SC 1810 23,25 F	2SD 452 27,95 F
74LS21 2,50 F	74LS243 6,90 F	LM723 5,00 F	HA12016 47,45 F	NE646 128,25 F	TA7640 84,15 F	2SA 1020 12,15 F	2SC 1811 23,25 F	2SD 457 15,15 F
74LS22 2,50 F	74LS244 6,90 F	LM741 3,00 F	HA12413 26,20 F	NJM2901 51,70 F	TA7658 30,00 F	2SA 1027 2,80 F	2SC 1815 4,25 F	2SD 471 48,15 F
74LS23 5,00 F	74LS245 7,90 F	LM1458 10,00 F	HA13001 88,60 F	NJM2903 46,85 F	TA7668 35,00 F	2SA 1028 110,35 F	2SC 1826 23,25 F	2SD 477 35,35 F
74LS24 2,80 F	74LS247 6,40 F		HA13008 207,35 F	NJM4558 35,15 F	TA7688 56,25 F	2SA 1075 64,30 F	2SC 1827 16,90 F	2SD 488 108,25 F
74LS26 2,50 F	74LS251 4,90 F	<b>DIODES</b>	HA1328 186,20 F	NJM4559 72,75 F	TA7698 35,00 F	2SA 1075 35,00 F	2SC 1845 91,75 F	2SD 492 4,85 F
74LS27 2,80 F	74LS253 4,90 F	1N 4007 45,00 F	HA1329 168,15 F	NJM4560 47,95 F	TA7709 177,25 F	2SA 1076 177,25 F	2SC 1855 47,40 F	2SD 492 4,85 F
74LS28 2,80 F	74LS257 4,90 F		HA1339 36,40 F	P001 46,90 F	TA7722 72,80 F	2SA 1107 66,15 F	2SC 1904 43,10 F	2SD 492 4,85 F
74LS30 2,30 F	74LS258 4,90 F		HA1342 82,00 F	PA2004 98,85 F	TA7728 151,65 F	2SA 1107 66,15 F	2SC 1913 43,10 F	2SD 492 4,85 F
74LS32 2,30 F	74LS259 4,90 F	<b>I.C. JAPONAIS</b>	HA1366 28,50 F	PA2005 224,50 F	TA7730 98,85 F	2SA 1107 66,15 F	2SC 1913 43,10 F	2SD 492 4,85 F
74LS37 2,90 F	74LS260 2,30 F	AN203 40,60 F	HA1366R 55,45 F	PA2006 85,05 F	TA7730 98,85 F	2SA 1107 66,15 F	2SC 1915 52,05 F	2SD 492 4,85 F
74LS38 2,90 F	74LS261 2,50 F	AN205 52,80 F	HA1367 31,00 F	PA2007 127,55 F	TA7730 98,85 F	2SA 1107 66,15 F	2SC 1915 52,05 F	2SD 492 4,85 F
74LS40 2,90 F	74LS266 2,50 F	AN210 67,60 F	HA1368 66,00 F	PA2008 189,90 F	TA7730 98,85 F	2SA 1107 66,15 F	2SC 1915 52,05 F	2SD 492 4,85 F
74LS42 4,80 F	74LS269 18,00 F	AN214 26,00 F	HA1368R 83,45 F	PA3002 156,55 F	TA7730 98,85 F	2SA 1115 73,40 F	2SC 1919 72,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS43 7,80 F	74LS273 6,90 F	AN217 73,70 F	HA1370 78,40 F	PA3003 251,70 F	TA7730 98,85 F	2SA 1123 22,40 F	2SC 1923 5,50 F	2SD 492 4,85 F
74LS44 9,60 F	74LS280 8,80 F	AN218 42,15 F	HA1377 36,00 F	PA3005 257,25 F	TA7730 98,85 F	2SA 1124 26,15 F	2SC 1959 11,75 F	2SD 492 4,85 F
74LS45 8,80 F	74LS283 4,90 F	AN219 44,20 F	HA1389 23,25 F	PA3009 67,55 F	TA7730 98,85 F	2SA 1135 28,95 F	2SC 1962 28,95 F	2SD 492 4,85 F
74LS46 8,80 F	74LS290 4,90 F	AN240 44,20 F	HA1392 45,00 F	PA3011 170,35 F	TA7730 98,85 F	2SA 1141 30,00 F	2SC 1983 20,15 F	2SD 492 4,85 F
74LS47 6,80 F	74LS293 6,70 F	AN241 77,50 F	HA1398 51,00 F	PA4005 104,15 F	TA7730 98,85 F	2SA 1145 38,00 F	2SC 1986 61,00 F	2SD 492 4,85 F
74LS48 6,80 F	74LS295 12,50 F	AN245 53,20 F	HA1406 40,00 F	PA4006 143,45 F	TA7730 98,85 F	2SA 1186 30,00 F	2SC 2002 8,25 F	2SD 492 4,85 F
74LS50 3,80 F	74LS299 18,00 F	AN262 174,10 F	HA1452 52,40 F	PD0002 406,20 F	TA7730 98,85 F	2SA 1220 30,00 F	2SC 2002 8,25 F	2SD 492 4,85 F
74LS51 2,90 F	74LS322 73,50 F	AN302 174,10 F	HA1457 30,30 F	PD1002 443,45 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS53 6,00 F	74LS323 32,50 F	AN303 107,30 F	HA1457 30,30 F	PD4003 174,50 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS54 2,90 F	74LS324 8,50 F	AN305 83,00 F	HA1457 30,30 F	PD4003 174,50 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS55 4,50 F	74LS365 5,00 F	AN318 138,25 F	HA1457 30,30 F	PD4003 174,50 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS60 4,50 F	74LS366 2,30 F	AN5630 66,00 F	HA1457 30,30 F	PD7003 721,45 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS70 4,00 F	74LS367 2,30 F	AN5701 33,80 F	HA1457 30,30 F	PM9002 54,45 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS72 4,00 F	74LS368 2,30 F	AN5703 41,90 F	HA1457 30,30 F	S40W 262,65 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS73 3,60 F	74LS373 7,00 F	AN5900 30,00 F	HA1457 30,30 F	S80W 212,05 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS74 3,40 F	74LS374 7,00 F	AN620 143,45 F	HA1457 30,30 F	SG264 78,45 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS75 3,90 F	74LS375 7,00 F	AN630 174,35 F	HA1457 30,30 F	SG853 244,05 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS76 3,60 F	74LS377 7,00 F	AN6320 99,60 F	HA1457 30,30 F	SH125H 156,55 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS80 8,10 F	74LS378 5,00 F	AN6341 126,50 F	HA1457 30,30 F	SH25HD 240,00 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS81 12,10 F	74LS379 6,00 F	AN6342 71,10 F	HA1457 30,30 F	SH330 387,65 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS83 4,00 F	76LS386 12,60 F	AN6350 217,75 F	HA1457 30,30 F	SI125 71,75 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS85 4,00 F	74LS390 5,00 F	AN6362 105,60 F	HA1457 30,30 F	SI125H 156,55 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS86 2,50 F	74LS393 5,00 F	AN6540 60,00 F	HA1457 30,30 F	SI130 240,00 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS89 18,00 F	74LS395 14,20 F	AN6552 30,35 F	HA1457 30,30 F	SI130 240,00 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS90 4,50 F	74LS398 24,00 F	AN6554 32,00 F	HA1457 30,30 F	SI130 240,00 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS91 4,50 F	74LS41 22,50 F	AN6610 73,80 F	HA1457 30,30 F	SI130 240,00 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS92 4,50 F	74LS640 32,90 F	AN6676 122,65 F	HA1457 30,30 F	SI130 240,00 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS93 4,50 F	74LS645 21,60 F	AN6677 106,95 F	HA1457 30,30 F	SI130 240,00 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS94 7,90 F	74LS670 20,00 F	AN7060 24,75 F	HA1457 30,30 F	SI130 240,00 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS95 4,50 F	74LS688 20,00 F	AN7070 84,65 F	HA1457 30,30 F	SI130 240,00 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS96 6,00 F		AN7145 38,00 F	HA1457 30,30 F	SI130 240,00 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS100 18,00 F		AN7146 93,10 F	HA1457 30,30 F	SI130 240,00 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS107 3,50 F		AN7150 34,38 F	HA1457 30,30 F	SI130 240,00 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS109 2,90 F		AN7156 66,00 F	HA1457 30,30 F	SI130 240,00 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS112 3,50 F		AN7160 48,00 F	HA1457 30,30 F	SI130 240,00 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS121 8,50 F		AN7161 80,45 F	HA1457 30,30 F	SI130 240,00 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS122 6,50 F		AN7168 49,00 F	HA1457 30,30 F	SI130 240,00 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS123 2,90 F		AN7218 20,60 F	HA1457 30,30 F	SI130 240,00 F	TA7730 98,85 F	2SA 1265 48,00 F	2SC 2021 55,80 F	2SD 492 4,85 F
74LS124 2,90 F		AN7222 81,85 F	HA1457 30,30 F	SI130 240,00 F				

# ÇA MARCHE!

**Vous pouvez réaliser tous ces montages vous-même !**

- Alarme auto
- Amplificateur
- Commande à distance par téléphone
- Alimentation stabilisée
- Convertisseur de tension
- DBM mètre
- Générateur de son
- Hauts-parleurs
- Interface pour minitel
- Millivoltmètre
- Minuterics
- Récepteur radio
- Répondeurs téléphoniques
- Stroboscope
- ... et des dizaines d'autres montages



**“Comment réaliser et réparer tous les montages électroniques”.**

**Un prodigieux ensemble d'informations et de conseils pratiques réunis pour la première fois ! Il vous permet de vous attaquer en toute sécurité aux montages et aux réparations les plus variés.**

De l'interface qui transforme votre Minitel en modem à la réalisation d'une alarme de voiture, vous trouverez une centaine de montages insolites, astucieux, passionnants... et 100 % efficaces (ils sont tous testés !).

Quant aux réparations (radio, TV, Hi-Fi...), elles n'auront bientôt plus de secrets pour vous, grâce aux nombreux conseils et trucs pratiques. De solides classeurs à feuillets mobiles font de cet ouvrage un outil de travail quotidien facile à consulter et à utiliser.

**EXTRAIT DU SOMMAIRE**  
 1344 pages • 45 circuits sur mylars • 2 volumes 21 x 29,7 cm  
 • Lexique des termes techniques et symboles • Lexique technique français-anglais  
 • Notions essentielles : composants électroniques, acoustique... • Modèles de montages : musique électronique, radio, micro-informatique, électronique auto, haut-parleurs...  
 • Dépannage : télévision, audio/hi-fi, diodes, transistors, thyristors et triacs, circuits intégrés  
 • Tableaux de caractéristiques • Réglementation : perturbations radio-électriques et systèmes d'antiparasitage • Nouveautés techniques : équipement de l'atelier, informatique... • Adresses utiles.



## RESTEZ “BRANCHÉ” EN PERMANENCE.

L'électronique évolue très rapidement. Voilà pourquoi votre ouvrage sera régulièrement complété et enrichi. Grâce à des compléments trimestriels de 150 pages (prix franco 215 F TTC) vous découvrirez les nouvelles techniques, les nouveaux matériels et surtout de nouveaux montages, à réaliser. Un simple geste suffit pour les insérer dans votre classeur à feuillets mobiles. (Vous pouvez annuler ce service sur simple demande). Pour profiter rapidement de cette véritable encyclopédie des applications électroniques modernes, demandez votre exemplaire dès aujourd'hui, renvoyez le bon ci-dessous ! Editions WEKA 12, cour St-Eloi 75012 PARIS. Tél. : (1) 43.07.60.50.

*Pas moins de 45 circuits sur mylars vous permettent de réaliser très facilement les circuits imprimés les plus simples comme les plus compliqués.*



**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 conservez 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.

## 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) de "Comment réaliser et réparer tous les montages électroniques" (1344 pages, 2 volumes, 21 x 29,7 cm), au prix unitaire de 535 F TTC port compris.

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 :

# SLOWING

37, rue Simart, 75018 PARIS M° : Jules-Joffrin  
Tél. : 42.23.07.19

**magasin et vente par correspondance :**

(ouvert du mardi au samedi de 10 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h).

**Service administratif :**

14, av. Pasteur, 93100 MONTREUIL. Tél. : 48.59.71.96

## PRIX T.T.C.

Remise de 15 % 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.

Paiement à la commande forfait port ..... 20 F

Contre-remboursement

joindre acompte de ..... 50 F

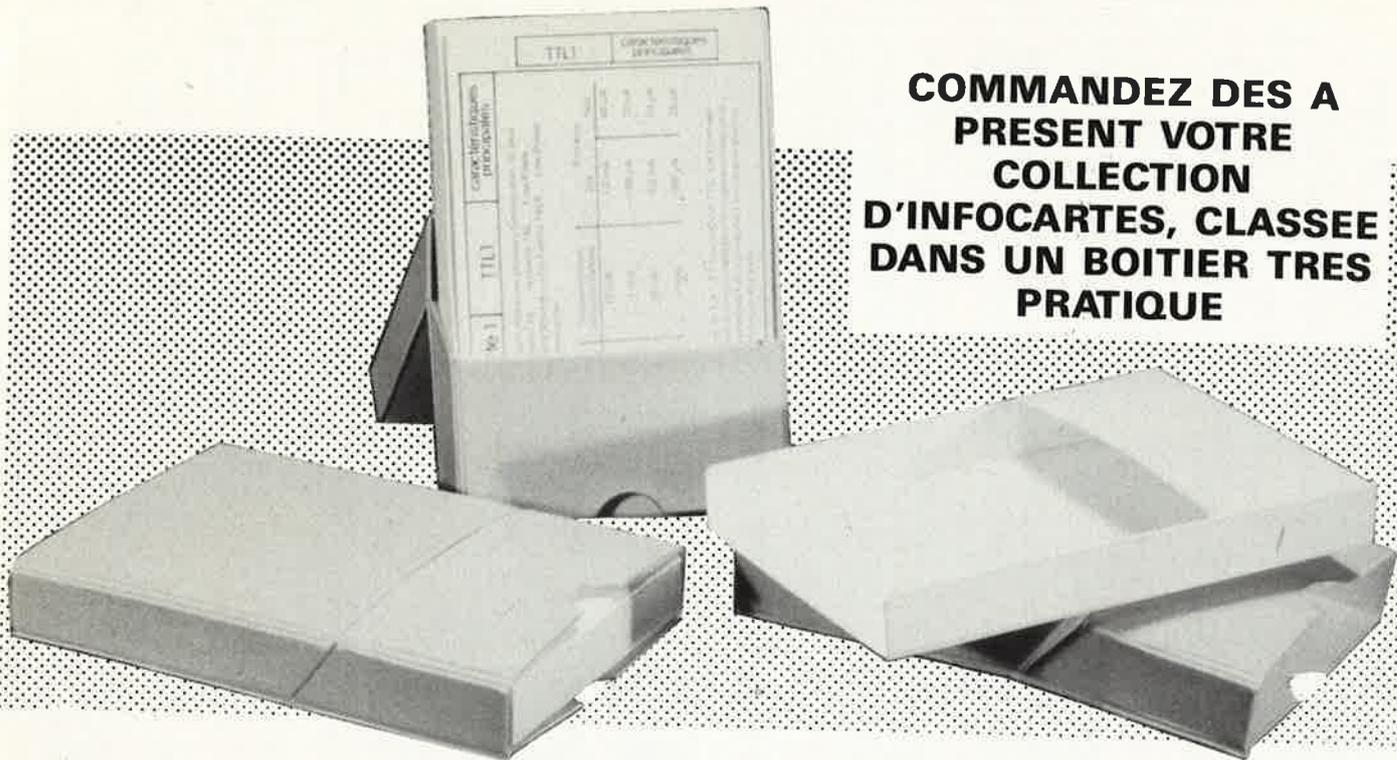
forfait port + C.R. .... 40 F

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>CONDENSATEURS</b>			
01	2,90 F	4001	2,80 F	02	3,20 F	02	4,00 F	ADC 0808	64,00 F	LM 308	6,80 F	2N 2905	2,60 F	MKT pas 5,08 63 V			
02	2,90 F	4002	2,80 F	04	3,20 F	04	4,00 F	ADC 0809	72,00 F	LM 311	4,60 F	2N 2907	1,80 F	1 nF à 68 nF	0,60 F		
03	2,90 F	4006	6,00 F	08	3,20 F	08	4,00 F	AY3 1015 D	50,00 F	LM 317 T	7,80 F	2N 3055	8,80 F	100 nF 330 nF	1,40 F		
04	2,90 F	4007	2,80 F	10	3,20 F	10	4,00 F	AY3 8910	79,00 F	LM 318 H	16,00 F	2N 2369	3,20 F	470 nF 680 nF	1,80 F		
05	2,90 F	4008	6,20 F	14	4,80 F	14	4,00 F	AY3 8912	62,00 F	LM 319	12,40 F	2N 3904	1,20 F	1 uF	2,80 F		
06	2,90 F	4009	4,00 F	16	3,20 F	16	4,00 F	EF 6800 P	34,00 F	LM 324	4,00 F	2N 2646	8,00 F				
07	2,90 F	4010	4,40 F	20	3,20 F	20	4,00 F	EF 6802 P	38,00 F	LM 334 Z	10,00 F	BC 237	0,80 F	<b>CERAMIQUES</b>			
08	2,90 F	4011	2,80 F	24	3,80 F	24	4,00 F	EF 6804 P	40,00 F	LM 335 Z	12,00 F	BC 237 A	0,80 F	de 1 pF à 10 nF minimum 10 par réf.			
09	2,90 F	4012	3,80 F	28	5,00 F	28	4,00 F	EF 6805 P	45,00 F	LM 336 Z	12,00 F	BC 307 A	0,80 F	ajustable pour C.I. 2/20 pF			
10	2,90 F	4013	5,80 F	32	5,00 F	32	4,00 F	EF 6806 P	45,00 F	LM 339	4,80 F	BC 308	0,80 F	<b>POLYESTER RADIAL</b>			
11	2,90 F	4014	5,80 F	36	6,40 F	36	4,00 F	EF 6807 P	50,00 F	LM 348	6,60 F	BC 546 B	0,80 F	1 uF 400 V			
12	2,90 F	4015	5,80 F	40	4,00 F	40	4,00 F	EF 6808 P	56,00 F	LM 349	9,00 F	BC 547 B	0,80 F	<b>CHIMIQUE RADIAL OU AXIAL</b>			
13	2,90 F	4016	5,80 F	44	5,40 F	44	4,00 F	EF 6809 P	48,00 F	LM 358	4,20 F	BC 548 B	0,80 F	1 - 2 - 3 - 3 - 4 - 7 et 10 UF 63 V			
14	2,90 F	4017	5,80 F	48	5,60 F	48	4,00 F	EF 6808 P	44,00 F	LM 380 N8	16,00 F	BC 557 B	0,80 F	<b>tensio</b>			
15	2,90 F	4018	5,80 F	52	5,60 F	52	4,00 F	EF 6809 P	44,00 F	LM 380 N14	16,00 F	BC 558 B	0,80 F	16 V	25V	63V	
16	2,90 F	4019	5,80 F	56	5,60 F	56	4,00 F	EF 6810 P	15,00 F	LM 386	16,00 F	BD 135	2,20 F	22	UF.	0,90	1,00
17	2,90 F	4020	5,80 F	60	8,80 F	60	4,00 F	EF 6811 P	18,00 F	LM 393	4,20 F	BD 136	2,20 F	33	UF.	0,90	1,20
18	2,90 F	4021	5,80 F	64	8,80 F	64	4,00 F	EF 6812 P	18,00 F	LM 709	4,20 F	BD 234	3,40 F	47	UF.	0,90	1,40
19	2,90 F	4022	5,80 F	68	12,20 F	68	4,00 F	EF 68A21 P	24,00 F	LM 723	4,60 F	BD 235	3,40 F	100	UF.	1,00	2,00
20	2,90 F	4023	5,80 F	72	7,00 F	72	4,00 F	EF 68A22 P	26,00 F	LM 747	5,80 F	BD 236	3,80 F	220	UF.	1,20	1,60
21	2,90 F	4024	5,80 F	76	7,00 F	76	4,00 F	EF 6840 P	42,00 F	LM 748	4,40 F	BD 237	3,80 F	330	UF.	1,40	2,00
22	2,90 F	4025	5,80 F	80	9,20 F	80	4,00 F	EF 6845 P	95,00 F	LM 776	5,80 F	BD 244 C	6,20 F	470	UF.	1,80	2,60
23	2,90 F	4026	4,80 F	84	9,20 F	84	4,00 F	EF 6850 P	17,00 F	LM 1458	3,70 F	BD 245 C	12,00 F	1000	UF.	3,00	3,20
24	2,90 F	4027	4,80 F	88	7,00 F	88	4,00 F	EF 6855 P	24,00 F	LM 1800	10,40 F	BD 440	4,80 F	2200	UF.	5,60	7,80
25	2,90 F	4028	5,80 F	92	7,00 F	92	4,00 F	EFB 7910 PL	145,00 F	LM 1901	6,70 F	BD 441	5,80 F	470	UF.	8,20	10,60
26	2,90 F	4029	5,80 F	96	7,00 F	96	4,00 F	EF 9345 P	145,00 F	LM 2901	6,70 F	BDX 33 C	4,90 F				
27	2,90 F	4030	3,40 F	100	7,00 F	100	4,00 F	MC 68705 P3	160,00 F	LM 2902	6,70 F	BDX 34 C	5,90 F	<b>AJUSTABLES</b>			
28	2,90 F	4031	10,20 F	104	7,00 F	104	4,00 F	MC 1488 P	5,60 F	LM 2903	6,80 F	BF 245 A	2,80 F	miniature pour C.I.			
29	2,90 F	4032	9,80 F	108	7,00 F	108	4,00 F	MC 1489 P	5,60 F	LM 2904	6,80 F	BF 245 B	2,80 F	trimmer pour pas piste cermet toutes valeurs			
30	2,90 F	4033	2,90 F	112	11,10 F	112	4,00 F	ET 2716	36,00 F	LM 2907	44,00 F			modèle horizontal 15 tours			
31	2,90 F	4034	3,40 F	116	11,10 F	116	4,00 F	ET 2764	38,00 F	LM 2917	44,00 F			modèle vertical 25 tours			
32	2,90 F	4035	6,80 F	120	11,10 F	120	4,00 F	ET 2718	38,00 F	LM 3900	14,40 F			modèle horiz. ou vertical 1 tour			
33	2,90 F	4036	6,80 F	124	11,10 F	124	4,00 F	ET 27256	56,00 F	LM 3914	48,00 F			modèle un tour de fibre carbone			
34	2,90 F	4037	6,80 F	128	11,10 F	128	4,00 F	HM 2147-2	30,60 F	TL 71	5,20 F			horizontal ou vertical			
35	2,90 F	4038	6,80 F	132	11,10 F	132	4,00 F	HM 6116 LP3	39,60 F	TL 72	6,00 F			<b>POTENTIOMETRES TOUTES VALEURS</b>			
36	2,90 F	4039	6,80 F	136	11,10 F	136	4,00 F	HM 6116-250 NS	24,00 F	TL 74	10,40 F			lin ou log			
37	2,90 F	4040	6,80 F	140	11,10 F	140	4,00 F			TL 81	5,20 F			peritel famille pour C. Imp			
38	2,90 F	4041	6,80 F	144	11,10 F	144	4,00 F			TL 82	6,00 F			peritel mâle à souder			
39	2,90 F	4042	6,80 F	148	11,10 F	148	4,00 F			TL 84	10,20 F			câble vidéo 5 conducteurs le mètre			
40	2,90 F	4043	6,80 F	152	11,10 F	152	4,00 F			TL 431	5,60 F			Led 03 ou 05 rouge, verte, jaune			
41	2,90 F	4044	6,80 F	156	11,10 F	156	4,00 F			TL 497	19,50 F			par 30 pièces			
42	2,90 F	4045	6,80 F	160	11,10 F	160	4,00 F			TBA 120 S	9,00 F			zener 0,4 W de 2,7 V à 24 V			
43	2,90 F	4046	6,80 F	164	11,10 F	164	4,00 F			TBA 810 S	8,00 F			résistance 5 % 1/4 W par 10 et plus			
44	2,90 F	4047	6,80 F	168	11,10 F	168	4,00 F			TBA 820	7,80 F			porte fusible C.I. 5/20 par 1			
45	2,90 F	4048	6,80 F	172	11,10 F	172	4,00 F			TBA 920	9,40 F			par 6			
46	2,90 F	4049	6,80 F	176	11,10 F	176	4,00 F			TBA 920 S	9,80 F			porte fusible chassis			
47	2,90 F	4050	6,80 F	180	11,10 F	180	4,00 F			TBA 950 F	26,00 F			fusible 5/20 rapide toutes valeurs			
48	2,90 F	4051	6,80 F	184	11,10 F	184	4,00 F			TBA 970	38,00 F			de 100 ma à 10 A la paire			
49	2,90 F	4052	6,80 F	188	11,10 F	188	4,00 F			TDA 1011	12,80 F			banane 4 mm isolée pour chassis			
50	2,90 F	4053	6,80 F	192	11,10 F	192	4,00 F			TDA 1034	17,80 F			une rouge plus une noire			
51	2,90 F	4054	6,80 F	196	11,10 F	196	4,00 F			TDA 1034	17,80 F			par 10 même couleur			
52	2,90 F	4055	6,80 F	200	11,10 F	200	4,00 F			TDA 2593	15,00 F			0,15 UF			
53	2,90 F	4056	6,80 F	204	11,10 F	204	4,00 F			TDA 2576 A	36,00 F			0,22 UF			
54	2,90 F	4057	6,80 F	208	11,10 F	208	4,00 F			TDA 2595	26,00 F			0,33 UF			
55	2,90 F	4058	6,80 F	212	11,10 F	212	4,00 F			TDA 7000	22,00 F			0,47 UF			
56	2,90 F	4059	6,80 F	216	11,10 F	216	4,00 F			Z 80 CPU	25,00 F			1 UF			
57	2,90 F	4060	6,80 F	220	11,10 F	220	4,00 F			Z 80 A CPU	32,00 F			1,5 UF			
58	2,90 F	4061	6,80 F	224	11,10 F	224	4,00 F			Z 80 A PIO	36,00 F			2,2 UF			
59	2,90 F	4062	6,80 F	228	11,10 F	228	4,00 F			Z 80 A CTC	36,00 F			1,5 UF			
60	2,90 F	4063	6,80 F	232	11,10 F	232	4,00 F			Z 80 A SID	88,00 F			2,2 UF			
61	2,90 F	4064	6,80 F	236	11,10 F	236	4,00 F			ULN 2003 A	12,00 F			1,5 UF			
62	2,90 F	4065	6,80 F	240	11,10 F	240	4,00 F			ULN 2004 A	12,00 F			2,2 UF			
63	2,90 F	4066	6,80 F	244	11,10 F	244	4,00 F			ULN 2803 A	18,00 F			1,5 UF			
64	2,90 F	4067	6,80 F	248	11,10 F	248	4,00 F			ULN 2804 A	18,00 F			2,2 UF			
65	2,90 F	4068	6,80 F	252	11,10 F	252	4,00 F			8085 AHC	50,00 F			1,5 UF			
66	2,90 F	4069	6,80 F	256	11,10 F	256	4,00 F			8086 D2	120,00 F			2,2 UF			
67	2,90 F	4070	6,80 F	260	11,10 F	260	4,00 F			8088 D	70,00 F			1,5 UF			
68	2,90 F	4071	6,80 F	264	11,10 F	264	4,00 F			8088-2	120,00 F			2,2 UF			
69	2,90 F	4072	6,80 F	268	11,10 F	268	4,00 F			8155 HC	70,00 F			1,5 UF			
70	2,90 F	4073	6,80 F	272	11,10 F	272	4,00 F			8156 HC	70,00 F			2,2 UF			
71	2,90 F	4074	6,80 F	276	11,10 F	276	4,00 F			8237 AC5	110,00 F						

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



*Prix de vente pour le boîtier et les infocartes (parues dans Elektor depuis le n° 30 au n° 60) 42 FF (+ 20 F frais de port)*

**UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART**

# charlyrobot

WEEQ SA, CERNEX F 74350 CRUSEILLES Tél. : 50.44.19.19  
Télex : 370 836 F - Catalogue sur demande 15,00 F.

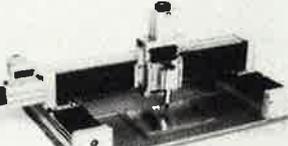
**Table X, Y N° 2271** 6 705 F HT  
2 moteurs pas à pas 2 vis trapézoïdales

- Précision en X et Y avec avances linéaires
- Courses X : 250 mm, Y : 400 mm
- 2 Vis trapézoïdales Ø 12 x 2 mm
- 2 moteurs pas à pas 1,8° / 110 Ncm



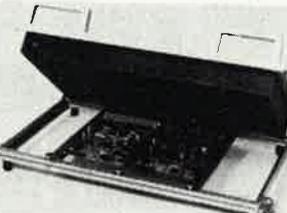
**Portique X, Y, Z N°2217** 8 675 F HT  
3 moteurs pas à pas, 3 vis trapézoïdales

- Courses X : 300 mm, Y : 400 mm
- Course Z : 80 mm
- Plaque de base 500 x 700 mm
- 2 moteurs pas à pas 1,8° 110 Ncm
- 2 moteurs pas à pas 1,8° 55 Ncm
- 2 Vis trapézoïdales Ø 16 x 4 mm
- 1 Vis trapézoïdale Ø 10 x 1,5 mm



**Cadre de montage et soudage N° 2108** 507,90 F HT

- Cadre alu 400 x 260 x 20 mm
- Couverture 400 x 260 avec mousse
- Pour platine jusqu'à maxi 360 x 230 mm (4 euro)



**Cadre de montage et soudage N° 2106** 289 F HT

- Cadre alu 260 x 240 x 20 mm
- Couverture 260 x 240 avec mousse
- Pour platine jusqu'à maxi 220 x 200 mm (2 euro)

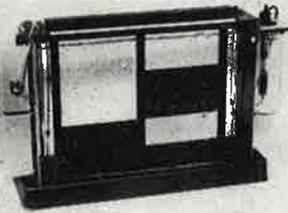
**Effaceur d'Eprom N° 1930 (Photo)** 343,00 F HT

- Box alu 150 x 375 x 40 mm avec LED de contrôle
- Couverture alu 150 x 55 mm avec glissière
- Fente d'insolation U.V. 85 x 15 mm pour max 5 eeproms
- Lampe U.V. 4 W, timer réglable max 25 min.



**Révélateur graveuse N° 2030 (Photo)** 753 F HT

- Cuvette verre étroite 290 x 260 x 30 mm
- Cadre cuvette en PVC
- Pompe spéciale avec diffuseur d'air
- Chauffage 100 W/220 V réglable, thermomètre.



**Matériaux de base photopositif**

- Pertinax FR 2, 1 face, 1,5 mm ép. avec film protecteur 5,36 F HT
- Pertinax 100 x 160 mm 20,20 F HT
- Episay FR 4, 1 face, 1,5 mm ép. avec film protecteur 10,18 F HT
- Epoxy 100 x 160 mm 38,66 F HT
- Epoxy 200 x 300 23,90 F HT
- Epoxy 300 x 400 77,32 F HT
- Epoxy FR 4, 2 faces, 1,5 mm ép. avec film protecteur 12,26 F HT
- Epoxy 100 x 160 mm 46,14 F HT
- Epoxy 300 x 300 26,50 F HT
- Epoxy 160x 233 92,29 F HT
- Epoxy 300 x 400

Ramisse quantitative  
> 10 pces > 50 pces > 100 pces



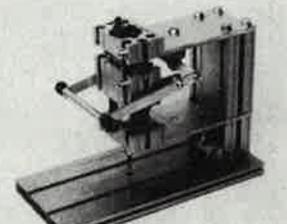
**Rack et profilés**

- 1560 Rack 10" de table 299,70 F HT
- 1562 Rack 19" de table 440,70 F HT
- 1552 Rack 19" châssis 163,70 F HT
- 1573 Face avant 1" 3,10 F HT
- 2 mm anodisée
- 1575 Face avant 2" 5,10 F HT
- 2 mm anodisée
- 1591 Fermeture 1/4 tour moleté pour face Av 5,90 F HT
- 1593 Equerre carte plastique 2,40 F HT



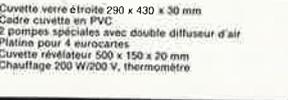
**Perceuse fraiseuse N° 2205 (photo)** 753 F HT

- Moteur 24 VCC max 2A
- Roulement à bille avec guidage
- Pince pour forêt et fraise queue 1/8"
- 20 000 Tr/Min, précision de rotation < 0,03 mm
- Course max 30 mm avec ressort de rappel
- Cadre de fixation inclus



**Révélateur graveuse N° 2040** 1 149 F HT

- Cuvette verre étroite 290 x 430 x 30 mm
- Cadre cuvette en PVC
- 2 pompes spéciales avec double diffuseur d'air
- Platine pour 4 eurocartes
- Cuvette révélateur 500 x 150 x 20 mm
- Chauffage 200 W/200 V, thermomètre



**Insolateur N° 1917** 1 730 F HT

- Box alu 480 x 320 x 60 mm
- 4 lampes UV 15 W/220 V avec timer max. 5 min.
- Surface lumineuse 365 x 235 mm

**Insolateur N° 1907** 834 F HT

- Box alu 320 x 220 x 55 mm
- 4 lampes UV 8 W/220 V avec timer max. 5 min.
- Surface lumineuse 245 x 165 mm



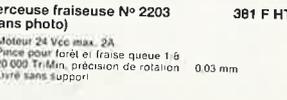
1595 Rail plastique 1,80 F HT

- 810 Box profil Long 1 m 23,10 F HT
- 820 Profil spécial Long 1 m 23,10 F HT
- 830 Profil universel Long 1 m 27,00 F HT
- 850 Profil 10" L Long 1 m 30,80 F HT



**Perceuse fraiseuse N° 2203 (sans photo)** 381 F HT

- Moteur 24 Vcc max 2A
- Pince pour forêt et fraise queue 1/8
- 20 000 Tr/Min, précision de rotation 0,03 mm
- Livré sans support



CIRCUITS INTÉGRÉS

Table listing integrated circuits under 'C. MOS' and 'C. TTL' with columns for part number, price, and description.

Table listing TTL series 74xx with columns for part number, price, and description.

Table listing 74 HC series with columns for part number, price, and description.

Table listing 74 LS series with columns for part number, price, and description.

Table listing 74 S series with columns for part number, price, and description.

Table listing 74 S series with columns for part number, price, and description.

Table listing 74 S series with columns for part number, price, and description.

Table listing C.I. intégrés divers with columns for part number, price, and description.

Table listing C.I. intégrés divers with columns for part number, price, and description.

Table listing various integrated circuits including MC 14526, MC 14527, MC 14534, etc.

Table listing various integrated circuits including TCA 335, TCA 345, TCA 440, etc.

COMPOSANTS INFORMATIQUE MICROPROCESSEUR - MEMOIRE PERIPHERIQUE

Table listing microprocessors and peripheral components like 6502, 6802, 68B02, etc.

Table listing memory components like Ram dynamique, Ram statique, etc.

Table listing EPROM components like 2716, 2732, 2764, etc.

Table listing Eeprom components like ER 2051, ER 3400, etc.

Table listing PROM components like 2716, 2732, 2764, etc.

Table listing PROM components like 2716, 2732, 2764, etc.

Table listing PROM components like 2716, 2732, 2764, etc.

Table listing PROM components like 2716, 2732, 2764, etc.

COMPOSANTS ACTIFS

Table listing active components including Transistors Germanium and Silicium, with columns for part number, price, and description.

**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**

2716 Bootrom 120, —	2732 Génér. Caract. 180, —
2716 Assistto 9 120, —	2732 Fréq. mètre à uP180, —
2716 Chronopro120, —	
82S23 Interf. Junior	77, —
74S387 Prog. Eleterm	85, —
82S23 Prog. Fréq. E 44	45, —
82S23 Afficheur video	49, —
82S123 Graphique 1 ou 2	42, —

**Circuits divers**

BPW 34	21, —	TY 6008	13, —
KV 1236	54, —	MID 400	53, —
UES 1402	35, —	BAW 62	1,50
KTY 10	18, —	STK 077	130, —
TIL 78	8,50	16 SY03	237, —
MAN 81	38, —	SS02CHKL1	183, —
FTP 100	12, —	2P 1320	578, —
MCC 3020	20, —	KP 101A	310, —
OPL 1001	65, —	SW 504	207, —
BA 280	2,50	BB 609	13, —
Sonde 104553001	810, —	TIL 111	12, —
BP 103	21, —	BB 405G-0F843	6, —
Humidistances	152, —	BYV 27-150	4, —

**Afficheurs**

D 350 PK	16, —	MAN 4610	30, —
FND 357	20, —	MAN 4840	38, —
FND 508	18, —	MAN 4740	28, —
FND 567	22, —	MAN 6650	42, —
HA 1141R	18, —	MAN 6680	35, —
HD 1107	14, —	MAN 6780	15, —
HD 1131R	19, —	MAN 8440	48, —
HD 1181G	21, —	MAN 8940	39, —
HD 1181R	21, —	TIL 321	19, —
HD 1181Y	21, —	TIL 327	19, —
HP 5082 7611	38, —	TIL 362	15, —
HP 5082 7414	115, —	TIL 701	18, —
HP 5082 7653	35, —	TIL 704	19, —
HP 5082 7750	25, —	Led Ø8 rouge	4, —
HP 5082 7760	22, —	Led Ø8 verte	4, —
HP 5082 7751	26, —		
HP 5082 7756	22, —		
IND 4743	19, —		
IND 71 A	16, —	3 Digits 1/2	145, —
MAN 74	35, —	4 Digits 1/2	220, —
MAN81A	37, —	7 Digits 1/2	577, —



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

Tous ces modèles en 2 secondaires

15 VA - Sec - 2 x 9-12-15-18-22	187, —
22 VA - Sec - 2 x 9-12-15-18-22	194, —
33 VA - Sec - 2 x 9-12-15-18-22	205, —
47 VA - Sec - 2 x 9-12-15-18-22	222, —
68 VA - Sec - 2 x 9-12-15-18-22-27	240, —
100 VA - Sec - 2 x 9-12-18-22-27-33	277, —
150 VA - Sec - 2 x 12-18-22-27-33	302, —
220 VA - Sec - 2 x 12-24-30-36	385, —
330 VA - Sec - 2 x 24-33-43	440, —
470 VA - Sec - 2 x 36-43	535, —
680 VA - Sec - 2 x 43-51	690, —

**BOHM**

MIDI-EXPANDER  
"DYNAMIC 12/24" en kit  
avec boîtier - réf. : 36684 .. 755, —  
sans boîtier .. 630, —  
Clavier MIDI KEY en kit  
réf. : 36400 .. 5620, —  
Cassette démonstration .. 60, —

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

Blindage - Mandrins Coupelles - Vis en ferrite

Selfs d'arrêt HF de 0,15 µH à 560 µH 28 valeurs .. 8, —

Selfs d'arrêt HF de 1mH à 400 mH de 8 à 18, — 17 valeurs svt forme

<b>Bobines TOKO</b>	CFW 455HKK6	70, —	
KAC 6184A	9, —	CFW 455D 3P	50, —
KACS 4520	9, —	CFW 455D 5A	50, —
KACS 586	10, —	NTKK 55	19, —
KACS 3333	18, —	SFE 5,5 MHz	15, —
KACS 3334	12, —	SFE 6,5 MHz	12, —
KACS 3335	12, —	SFE 10,7 MHz	12, —
KANAK 3337	9, —		
KENK 4028	10, —		
KXNSK 4172	12, —		
L 4100 A	9, —		
L 4101 A	9, —		
85 ACS 3001	11, —		
113CN2K159	12, —		
113CN2K218	14, —		
113CN2K241	15, —		
113CN2K509	14, —		
113CN2K781	12, —		
7000-147	14, —		
A1	15, —		
A2	12, —		
DION/B4414	12, —		
DION/B3201	12, —		
DIIN/B5303	12, —		
E526-LNA100 114	15, —		
IMCS 4102A	11, —		
RAN 10A 6845	16, —		
RMC 2A 6262	10, —		
RMC 2A 6263	9, —		
RMC 2A 6264	9, —		
TKACS 34343	9, —		
TKANS 32696	12, —		
TKXC 34503	10, —		
A018 85152	17, —		
Sonde bathymétrique	10, —		
pour sondeur	10,240		
UT200-LH8	330, —		

**QUARTZ en MHz**

0,032768	8, —
1	137, —
1,8432	75, —
2,4576GM	54, —
2,4576PM	35, —
2,5	48, —
2,560	125, —
3	125, —
3,2768	35, —
3,579545	35, —
3,6864	35, —
4	40, —
4,194304	35, —
4,433619	35, —
4,4	40, —
5	40, —
5,120	35, —
5,185	35, —
6,144	32, —
6,144	32, —
6,5536	32, —
7,2	155, —
8,33	32, —
8,8	148, —
8,867	65, —
10	32, —
10,240	35, —
10,738635	32, —
15	32, —
16	32, —
20	110, —
27	32, —
28	36, —
24	140, —
50	69, —
51	100, —
57	140, —
147,8125	140, —

**Filtres céramique MURATA**

BFU 455 KS	10, —	20,460	110, —
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**

RESI TRANSIT composants seuls	149, —
DIGIT 1 composants seuls	180, —

**ELEKTOR N° 23**  
80084 Allumage électronique .. 280, —

**ELEKTOR N° 32**  
81012 Matrice de lumière prog. sans lampe nouvelle version .. 743, —

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

**ELEKTOR N° 49/50**  
82570 Super alim .. 480, —

**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° 57**  
83037 Luxmètre .. 570, —

**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**  
83102 Omnibus .. 569, —  
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 84067 Récepteur : Micro FM .. 372, —  
EPS 84062-81105 SONAR .. 1379, —  
Capteur seul .. 330, —

**ELEKTOR N° 75**  
84072 Peritalisateur .. 95, —

**ELEKTOR N° 78**  
84078 Interface RS232/Centronic .. 775, —

**ELEKTOR N° 77**  
84106 Mini imprimante .. 1664, —  
Bloc d'imprimante seul .. 75, —  
MTP401 40B .. 950, —  
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).  
EPS 84107 Tempo charg. Nicad .. 150, —

**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 84102 RLC - mètre .. 669, —  
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, —  
EPS 85019 Compte/Décompt. .. 220, —  
EPS 85021 Interr. crépusculaire .. 108, —

**ELEKTOR N° 82**  
EPS 84094 Horloge µP sans accu .. 478, —

**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, —  
EPS 85057 Générateur de salves .. 98, —

**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° 88**  
EPS 85080-1 Carte graphique (monochrome) .. 1730, —  
EPS 85097-1 Illuminator Base .. 470, —  
EPS 85097-2 Illuminator Cde 3 v. .. 334, —

**ELEKTOR N° 89**  
EPS 85097-3 et 4 Illuminator alim. triacs .. 1174, —

**ELEKTOR N° 90**  
85079 Interface E/S 8 Bits .. 222, —  
85067 Subwoofer (sans HP) .. 530, —  
85080-2 Carte graphique (couleurs) .. 2240, —

**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 86003 Bus multi MSX .. 1044, —  
EPS 86022 Module thermomètre .. 120, —  
EPS 86018 - 1 et 2 Alim. double 1831, —  
EPS 86018 - 1 et 2 Alim. transfo. toriques .. 2036, —

**ELEKTOR N° 94**  
EPS 86017 Chronogr. pour C64 .. 383, —  
EPS 86035 Interface C64/C128 .. 282, —

**PROGRAMMATEUR D'EPROM BOHM**  
Kit de base .. 1695, —  
Boîtier .. 448, —  
Jeu de supports .. 296, —  
En ordre de marche .. 3225, —

**ELEKTOR N° 95**  
EPS 86039 µ-Interface à 8 relais .. 548, —  
EPS 86031 Balaise complet avec chassis 84/17/350 .. 5000, —  
Transformateur alim. 820 VA "Métalimphy" .. 1050, —  
Condensateur 10000 MF/100V .. 186, —

**ELEKTOR N° 96**  
EPS 86051 Egaliseur guitare .. 580, —  
EPS 86042 Module capacimètre .. 230, —  
EPS 86069 Mini détect. métaux .. 336, —  
EPS 86067 Balaise circuits périphériques .. 760, —

**ELEKTOR N° 97/98**  
EPS 86453 Cardiotachymètre sonore .. 300, —  
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 86068 Pluviomètre .. 225, —  
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 FLEX1300, —  
EPS 9968-5 Alim microscope .. 180, —  
EPS 86100 PIA microscope .. 122, —  
EPS 86086 AMPLI CASQUE .. 308, —

**RECEPTION TV PAR SATELLITE**  
EPS 86082 Module .. 1434, —  
HPF 511 .. 386, —  
Antenne parabolique 1m50 en fibre de verre avec alim et support .. 4360, —  
Convert. LNC SATSTAR 650 .. 4280, —

**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 86111-3 The preamp .. 830, —

**ELEKTOR N° 102**  
86120 Multimètre CI PPAL .. 1110, —  
84012-2 Multimètre CI VISU .. 442, —  
86047 Mini-sono sans accus .. 1450, —  
86118 Mini-enceinte 2 voies .. 561, —  
86312 Convertis. N/A BUS E/S .. 418, —

**ELEKTOR N° 103**  
EPS 86082-3 Acc. modul. récep. TV sal .. 517, —  
EPS 87003 Cde moteur pas à pas .. 996, —  
EPS87001 Gene. fonction num. .. 487, —  
EPS 86111-2/F2 The preamp CIPPAL .. 3442, —  
EPS 86125 Cartouche timer MSX .. 407, —



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 1-1-87 DONNES SOUS RESERVE

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

# PUBLITRONIC

Un certain nombre de schémas parus dans le mensuel ELEKTOR sont reproduits en circuits imprimés, gravés et percés, de qualité supérieure. PUBLITRONIC diffuse ces circuits, ainsi que des faces-avant (film plastique) et des cassettes de logiciel. Sont indiqués ci-après, les références et prix des disponibilités, classées par ordre de parution dans ELEKTOR. Les prix sont 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.

**NOVEMBRE-DECEMBRE 1976**

modulateur UHF-VHF 9967 ● 23,20

**F7: JANVIER 1979**

clavier ASCII 9965 116,-

**F20: FEVRIER 1980**

nouveau bus pour système à µP 80024 88,20

**F22: AVRIL 1980**

junior computer: alimentation 80089-3 ● 45,20

**F27: SEPTEMBRE 1980**

carte 8k RAM + EPROM 80120 ● 198,-

**F33: MARS 1981**

voltmètre digital 2 1/2 chiffres circuit d'affichage 81105-1 60,-

**F34: AVRIL 1981**

vocodateur: détecteur de sons voisés/dévoisés: carte détecteur 81027-1 ● 51,-

carte commutation 81027-2 ● 60,40

**F36: JUIN 1981**

carte d'interface pour le Junior Computer: carte d'alimentation 81033-2 ● 21,60

carte de connexion 81033-3 ● 19,40

**F39: SEPTEMBRE 1981**

jeux de lumière 81155 ● 48,40

**F41: NOVEMBRE 1981**

transverter 70 cm FMN + VMN (fréquence + voltmètre) 81156 ● 64,-

**F42: DECEMBRE 1981**

high boost 82029 ● 28,40

**F43: JANVIER 1982**

arpeggio gong 82046 ● 24,20

**F44: FEVRIER 1982**

hétérophote 82038 ● 24,20

chargeur universel nicad 82070 ● 31,-

**F46: AVRIL 1982**

carte 16K RAM dynamique ampli 100 W 82069-1 ● 38,80

mini-carte EPROM 82093 ● 24,80

**F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982**

5 V: l'usine 82570 ● 33,60

**F51: SEPTEMBRE 1982**

photo-génie: processeur 81170-1 ● 61,-

clavier\* 82141-1 ● 56,20

logique/clavier 82141-2 ● 29,40

affichage 82141-3 ● 33,60

indicateur de rotation de phases 82577 ● 40,40

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

**F52: OCTOBRE 1982**

photo-génie: photomètre 82142-1 ● 25,80

thermomètre 82142-2 ● 24,20

temporisateur 82142-3 ● 29,40

**F53: NOVEMBRE 1982**

convertisseur de bande pour le récepteur BLU: bandes < 14 MHz 82161-1 ● 31,-

bandes > 14 MHz 82161-2 ● 34,60

**F54: DECEMBRE 1982**

éclairage pour modèles réduits ferroviaires 82157 ● 61,-

interface pour disquettes 82159 113,20

diapason pour guitare 82167 32,-

**F54: DECEMBRE 1982**

alimentation de laboratoire lucipète 82178 85,80

escendo: amplificateur audio 2 x 140 W 82179 ● 44,20

**F55: JANVIER 1983**

3 A pour O.P., milli-ohmmètre 83002 ● 27,80

escendo: temporisation de mise en fonction et protection CC 83006 ● 29,-

**F56: FEVRIER 1983**

Prélude: amplificateur pour casque platine de connexion gradateur pour phares 83022-7 ● 62,-

83022-9 ● 92,40

83028 ● 23,20

**F57: MARS 1983**

carte mémoire universelle 83014 110,20

Prélude: visualisation tricolore 83022-10 ● 32,-

récepteur BLU bande "chaleur" 83024 ● 64,50

lumière à cristaux liquides 83037 ● 31,-

**F58: AVRIL 1983**

Prélude: préamplificateur MC 83022-2 ● 57,20

préamplificateur MD 83022-3 ● 70,40

Intrlude: module de commande wattmètre 83022-4 ● 53,-

83052 ● 40,40

**F59: MAI 1983**

Maestro: télécommande: 83051-1 ● 32,60

émetteur + affichage 83054 ● 41,-

convertisseur pour le morse 83056 ● 57,80

trafic BF dans l'IR: 83058 ● 268,40

émetteur + récepteur clavier ASCII

**F60: JUIN 1983**

Maestro: récepteur 83051-2 ● 198,40

Electromètre 83067 ● 43,60

**F61/62: CIRCUITS DE VACANCES 1983**

crés-thermomètre 83410 ● 42,60

chenillard à effet de flash 83503 ● 28,80

micromaton 83515 ● 34,60

convertisseur N/A sans 83558 ● 29,40

prétention 83563 ● 24,60

radiothermomètre

**F63: SEPTEMBRE 1983**

sémaphore: émetteur 83069-1 ● 41,40

récepteur 83069-2 ● 40,40

carte VDU 83082 118,60

baladin 7000 83087 32,-

**F64: OCTOBRE 1983**

thermostat extérieur pour chauffage central 83093 ● 54,60

interface Basicode-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,-

**F65: NOVEMBRE 1983**

métronome à 2 sons: circuit principal 83107-1 ● 43,60

alimentation + ampli 83107-2 ● 24,60

carte CPU: 83108-1 109,20

circuit principal 83108-2 68,20

circuit superposable

**F66: DECEMBRE 1983**

omnibus 83102 127,-

déphaseur audio: circuit de l'oscillateur 83120-2 ● 41,40

alimentation symétrique réglable 83121 ● 57,80

avertisseur de conditions givrantes 83123 ● 30,-

**F67: JANVIER 1984**

simulateur de stéréo DNL 83133-3 ● 44,20

rose des vents 84001 ● 80,40

chronorégleur: 84005-1 ● 54,60

84005-2 ● 53,-

**F68: FEVRIER 1984**

tachymètre pour véhicule diesel 84009 ● 24,20

capacimètre: circuit principal 84012-1 63,-

circuit d'affichage 84012-2 36,80

**F69: MARS 1984**

interface de puissance à triacs 84019 72,40

Elabyrinth: circuit principal 84023-1 ● 59,40

circuit d'affichage 84023-2 ● 52,60

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

**F70: AVRIL 1984**

analyseur audio 1/3 octave: circuit de visualisation à LED 84024-3 ● 185,80

circuit de base 84024-4 ● 269,40

alimentation alternative réglable 84035 ● 33,60

générateur d'impulsions: circuit des potentiomètres 84037-1 76,60

circuit des commutateurs 84037-2 91,80

**F71: MAI 1984**

analyseur audio 1/3 octave: générateur de bruit rose 84024-5 ● 54,50

super affichage vidéo 84024-6 ● 90,50

mini-crescendo 84041 74,-

alimentation à découpage 84049 ● 45,50

**F72: JUIN 1984**

fanal de secours à éclats portatif 84048 ● 39,40

interface pour imprimante à marguerite (Smith Corona) 84055 ● 61,80

sonar: circuit d'affichage 81105-1 60,-

micro FM: émetteur 84063 46,40

récepteur 83087 32,-

**F73/74: CIRCUITS DE VACANCES 1984**

ange-gardien d'alimentation de µ-ordinateur 84408 ● 29,60

commande de moteur économique 84427 ● 30,40

alarme frigo 84437 ● 30,40

convertisseur pour bande AIR 84438 ● 44,80

analyseur de lignes RS 232 84452 ● 41,60

sonnette de porte mélodieuse 84457 ● 36,40

fréquence-mètre: circuit principal 84462 ● 65,80

alimentation pour µ-ordinateur 84477 71,40

**F75: SEPTEMBRE 1984**

filtre électronique harpagon, l'économiseur d'ampoules: version 1 84073 ● 30,80

version 2 84063 ● 28,60

tachymètre numérique: circuit de mesure 84079-1 ● 40,60

circuit d'affichage 84079-2 ● 55,-

flashmètre 84081 ● 52,-

**F76: OCTOBRE 1984**

peaufineur d'impulsions pour ZX81 84075 ● 53,80

convertisseur parallèle - série 84078 79,20

inverseur vidéo 84084 48,40

**F77: NOVEMBRE 1984**

fausse alarme 84088 ● 32,20

téléphase 84100 ● 30,-

mini-imprimante 84106 ● 89,60

**F78: DECEMBRE 1984**

temporisateur pour chargeur d'accus NiCad 84107 ● 32,80

générateur de fonctions thermorégulateur pour fer à souder 84111 97,60

interface pour fondu-enchaîné programmable: circuit principal 84115-1 ● 135,60

circuit de commande 84115-2 ● 83,20

contrôleur de circuit automobile miniature 84130 ● 46,50

**F79: JANVIER 1985**

détecteur de roulement 84109 ● 38,-

amplificateur 30 W hybride 85001 41,80

modulateur TV UHF/VHF 85002 ● 29,80

interface cassette pour C64 et VIC 20 85010 ● 34,60

fréquence-mètre à µP: circuit principal 85013 139,80

circuit d'affichage 85014 62,80

circuit de l'oscillateur 85015 29,80

**F80: FEVRIER 1985**

RLC-mètre 84102 85,60

étage d'entrée pour le fréquence-mètre à µP 85006 55,60

EPROM gigaoctets 85007 41,40

préamplificateur pour microphone 85009 ● 34,-

**F81: MARS 1985**

compteur/décompteur universel 85019 38,-

interrupteur crépusculaire 85021 ● 33,60

pH-mètre 85024 ● 58,-

chenillard de science-fiction 85025 47,60

amplificateur AXL 85027 85,-

**F82: AVRIL 1985**

horloge en temps réel pour µ-ordinateur 84094 ● 80,20

couteau 85016 ● 56,60

traceur X-Y 85020 ● 150,-

héli-radio 85042 ● 35,80

compte-tours/couplemètre 85043 73,40

10 A à l'arrache 85044 81,20

**F83: MAI 1985**

l'incroyable cleydsyde: circuit principal 85047-1 85,20

circuit de l'affichage 85047-2 85,60

modulateur pour bougie d'allumage 85053 ● 40,60

moniteur automobile 85054 ● 52,60

bus d'E/S universel 85058 121,40

interface de conversion A/N & N/A 85063 49,-

**F84: JUIN 1985**

générateur de salves 85057 34,80

détecteur de personne à I.R. 85064 88,-

Pseudo-2732 85065 33,60

indicateur de maintenance ● 85072 106,60

préamplificateur avec silencieuse: alimentation symétrique 85450-1 ● 36,40

alimentation asymétrique 85450-2 ● 35,20

**F85/86: CIRCUITS DE VACANCES 1985**

Afficheurs géants: Afficheurs géants (8) 85413-1 148,60

# PUBLITRONIC

## LES DERNIERS 6 MOIS

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

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

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

<b>F100: OCTOBRE 1986</b>		
EC-6809-Flex:		
carte CPU/DRAM	85210	142,00
carte Vidéo/Floppy	85211	142,00
module de réception de TV par satellite:		
convertisseur + démodulateur	86082-1	151,20
microscope:		
alimentation	9968	24,75
circuit principal	86083	295,00
platine du VIA	86100	34,35
amplificateur pour casque	86086	48,30

<b>F101: NOVEMBRE 1986</b>		
module de réception de TV par satellite:		
décodeur image + son	86082-2	101,70
Photomnie	86104	20,55
alti-baromètre	86110	59,25
"the preamp":		
alimentation + commande des relais	86111-1	125, -
bus de sortie	86111-3	82,80
téléinterrupteur IR:		
émetteur	86115-1	34,20
récepteur	86115-2	39,75

<b>F102: DECEMBRE 1986</b>		
mini-studio mobile (3 platines)	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

## NOUVEAU

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

## EPS FACES AVANT

en matériau préimprimé autocollant

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

# Plein les pochettes !

- une pochette : 30 F (+ 5 F de port)
- les 5 pochettes : 150 F (franco)
- les 10 pochettes : 250 F (franco)

## PAIEMENT PAR CHEQUE A LA COMMANDE

- Pochette DIODES 1 N..., OA..., BY..., etc (50 pièces)
- Poch. TRANSISTORS BC... BC 237..., BC 327..., BC 550..., etc (30 pièces)
- Poch. TRANSISTORS DE PUISSANCE 2 N..., BD..., TIP... (10 pièces)
- Poch. RESISTANCES 1/4 et 1/2 W entre 10  $\Omega$  et 1 M $\Omega$  (200 pièces)
- Poch. RESISTANCES DE PUISSANCE 1 à 10 W (30 pièces)
- Poch. COND. CERAMIQUES 1 pF à 0,1 uF (100 pièces)
- Poch. COND. PLAQUETTE 1 pF à 2,2 uF (50 pièces)
- Poch. COND. HTE TENSION 1 pF à 1 uF, 400 V à 6 000 V (20 pièces)
- Poch. COND. TANTALE 0,1 u à 100 uF (30 pièces)
- Poch. COND. CHIMIQUES 1 u à 4 700 u (25 pièces)
- Poch. FUSIBLES ET PORTE FUS. 10 porte fus. + 20 fusibles
- Poch. PRISES JACK, DIN, RCA, etc (20 pièces)
- Poch. LED + VOYANTS LED,  $\varnothing$  3 et 5, clips, voyants etc (20 pièces)
- Poch. INTER et COMMUT. levier, poussoir, glissière, etc (15 pièces)
- Poch. FILS et CABLES cablage, blindé, nappe ( 30 m)
- Poch. GAINE thermo, isolant, colliers, passe fils, etc.
- Poch. VISSERIE vis, cosses, supports de piles...(etc)
- Poch. SUPPORTS C.I. 6 à 40 p. (20 pièces)
- Poch. ELECTRICITE prises, inter, tripléte, etc.
- Poch. RELAIS + ILS ILS + RELAIS 6 à 24 V (5 pièces)
- Poch. BOBINAGE selfs, F.I., mandrins, etc. (20 pièces)
- Poch. CIRCUIT IMPRIME epoxy et bakelite ( 10 dm<sup>2</sup>)
- Poch. POTENTIOMETRES ajustables, cermet, bobines etc. (15 pièces)
- Poch. BOUTONS pour pot. axe  $\varnothing$  6 + divers (20 pièces)
- Poch. RADIATEURS TO3, TO5, TO220, profilé... (10 pièces)
- Poch. TRANSFO 40VA 9 V, 1 A + 20 V, 1,5 A (équerres)
- Poch. TRANSFO D'IMPEDANCE 8  $\Omega$  / 2 x 8  $\Omega$ , 3 W surmoulé (2 pièces)
- Poch. MICAS + CANONS pour transistors TO3, TO220, etc (100 pièces)
- Poch. PONTS DE DIODES 1 à 5 A (5 pièces)
- Poch. TRIACS (5 pièces) + DIAC 32 V (5 pièces)
- Poch. TOURNEVIS ELECTRONICIENS (10 pièces)
- Poch. CENTRONIC 36 pts, 1 mâle + 1 femelle + capot
- Poch. CANON sub. D 25 pts, 1 mâle + 1 femelle + capot
- Poch. PERITEL, 1 mâle + 1 femelle chassis.
- Poch. H.P. pour casque baladeur (3 pièces)
- Poch. AJUSTABLES miniature, cermet (50 pièces)
- Poch. 741 (5 pièces) + 555 (5 pièces)
- Poch. LM 709 (3 pièces) + LM 747 (3 pièces)
- Poch. CD 4000, 4001, 4011, 4049... (10 pièces)
- Poch. CI 74... (10 pièces)
- Poch. 7805 à 7824, + LM 317 T (5 pièces)
- Poch. OPTOCOUPLEUR TIL 111 ou équivalent (5 pièces)
- Poch. THYRISTORS 0,8, 4... 15 A (5 pièces)
- Poch. CI MC 1304 (3 pièces) + TAA 840 (3 pièces)
- Poch. 2N 1893 (5 pièces) + 2N 2905 A (5 pièces)
- Poch. LED R  $\varnothing$  5 (10 pièces) + LED V  $\varnothing$  5 (10 pièces)
- Poch. LM 324 (5 pièces)
- Poch. LM 335 Z (3 pièces)
- Poch. 2N 5415 (5 pièces)
- Poch. C.T.N., V.D.R., parafoudre, antiparasite... (20 pièces)
- Poch. MICRO ELECTRET (3 pièces)
- Poch. GRIP-FILS, long. 14 cm, (1 R + 1 N).
- Poch. JEUX DE CORDONS DE MESURE + 2 MINI GRIP-FILS (R + N)
- Poch. COFFRETS : -85 x 55 x 35 mm (3 pièces)
- Poch. COFFRETS : 110 x 70 x 45 mm (2 pièces)

CREATION CAD NAPOL

Vente en gros, nous consulter catalogue sur demande

**NOUVEAU**

**E 17**

2 rue des Frères Prêcheurs  
17000 LA ROCHELLE  
Tél. 46.41.09.42

**E 85**

8 bis rue du 93<sup>e</sup> R.I.  
85000 LA ROCHE SUR YON  
Tél. 51.62.64.82

**E 79**

59 rue d'Alsace Lorraine  
79000 NIORT  
Tél. 49.24.69.16

**E.C.E.L.I.**

27 rue du Petit Change  
28000 CHARTRES  
Tél. 37.21.45.97

<b>RESISTANCES METAL - FILM</b> 4 - PIECE 20 - LES DIX (MEME VALEUR) 100 - LES CENTS (MEME VALEUR)	2200 µF <b>63 VOLTS</b> 1 µF 8,- 2,2 µF 8,- 4,7 µF 8,- 10 µF 8,- 22 µF 9,-	<b>BS ...</b> BS 107 29,- BS 170 19,- VN 10 LP 19,-	<b>A 605 RD</b> 53,- <b>C 605 RD</b> 53,- <b>AA 05 RD</b> 85,- <b>CA 05 RD</b> 85,-	<b>IC 74 LS</b> 74 LS 00 10,- 74 LS 01 10,- 74 LS 02 10,- 74 LS 04 10,- 74 LS 05 10,-	74 LS 266 18,- 74 LS 273 33,- 74 LS 279 20,- 74 LS 283 43,- 74 LS 322 127,- 74 LS 323 86,- 74 LS 365 16,- 74 LS 366 20,- 74 LS 367 20,- 74 LS 368 20,- 74 LS 373 28,- 74 LS 374 28,- 74 LS 540 39,- 74 LS 541 39,- 74 LS 624 66,- 74 LS 629 62,- 74 LS 640 41,- 74 LS 645 41,- 74 LS 670 70,- 74 LS 688 86,- 74 LS 783 869,- 74 HCT 241 39,- 74 HCT 244 39,- 74 HCT 245 52,- 74 HCT 373 43,- 74 HCT 374 43,-	2114 79,- 2K X 8 CMOS UPD 446 119,- 8K X 8 CMOS UPD 4464 199,- 32K X 8 CMOS UPD 43256 1350,- N.-CAD.3.6 V 220,- N.-CAD.4.8 V 450,- 2716 229,- 2732 249,- 2764 139,- 27128 199,- 27256 299,- 27512 *	20 PINS 7,- 24 PINS 9,- 28 PINS 10,- 40 PINS 13,- <b>TULIPES</b> 6 PINS 8,- 8 PINS 8,- 14 PINS 14,- 16 PINS 16,- 18 PINS 18,- 20 PINS 20,- 24 PINS 24,- 28 PINS 28,- 40 PINS 40,- <b>TULIPES W.W.</b> 8 PINS 20,- 14 PINS 34,- 16 PINS 39,- 18 PINS 44,- 20 PINS 48,- 24 PINS 58,- 28 PINS 68,- 40 PINS 96,- <b>QUARTZ</b> 32,768 KHZ 259,- 1,0000 M 59,- 1,8432 M 99,- 2,4576 M 168,- 3,2768 M 69,- 3,5795 M 69,- 3,6864 M 69,- 4,0000 M 59,- 4,4336 M 59,- 4,9152 M 59,- 6,0000 M 59,- 6,1440 M 59,- 6,0000 M 59,- 10,000 M 59,- 12,000 M 59,- 14,318 M 59,- 15,000 M 59,- 16,000 M 59,- 18,000 M 59,- <b>CARTES POUR 16 BITS</b> CARTE-MERE OK RAM 8850,- 256 K RAM 10640,- 512 K RAM 12400,- 576 K RAM 13075,- 640 K RAM 13700,- CARTE COULEURS GRAPH. 640 x 200 5450,- CARTE MULTI I/O CONTR. DISK PORT SERIE PORT PARALL. HORLOGE JEUX 6250,- CARTE FLOPPY 1925,- CARTE EPROM PGR. 2716...27512 BANC DE 4 EPROMS 12950,- CARTE SERIE 2450,- CARTE PARALL 2250,- SOURIS 5250,- ALIMENTATION 6850,- 150W DISK-DRIVE 6990,- H-D 20 MB + CONTR. + CABLES 29999,- H-D 30 MB + CONTR. + CABLES 35999,- MONITEURS VERT 5495,- COULEURS 21995,-
<b>RESISTANCES VARIABLES ANTI-POUSSIERE</b> PETIT MODELE 9,- GRAND MODELE 12,-	<b>TRANSISTORS</b> 2 N ... 2 N 1613 21,- 2 N 1711 20,- 2 N 2218 12,- 2 N 2221 12,- 2 N 2222 12,- 2 N 2905 16,- 2 N 2907 16,- 2 N 3055 42,- 2 N 3071 139,- 2 N 3771 56,- 2 N 3819 79,- 2 N 3820 11,- 2 N 3904 11,- 2 N 3906 11,-	<b>TIP ...</b> TIP 29 31,- TIP 30 40,- TIP 31 29,- TIP 32 31,- TIP 33 50,- TIP 35 143,- TIP 41 42,- TIP 42 37,- TIP 47 42,- TIP 49 48,- TIP 115 34,- TIP 117 39,- TIP 121 43,- TIP 127 51,- TIP 131 58,- TIP 136 58,- TIP 146 99,-	<b>REGULATEURS DE TENSION</b> 7805 - 7806 7808 - 7812 7815 - 7818 7824 24,- 78 T 05 62,- 78 T 15 62,- LM309 K 132,- LM317 T 50,- L 200 55,- 78 L 05 18,- 78 L 12 18,- 79 L 05 20,- 79 L 12 20,- 7905 - 7906 7908 - 7912 7915 - 7918 7924 24,- ULN 2003 55,- ULN 2004 44,- MC 1488 34,- MC 1489 34,-	74 LS 27 10,- 74 LS 30 10,- 74 LS 32 10,- 74 LS 37 10,- 74 LS 38 13,- 74 LS 40 16,- 74 LS 42 20,- 74 LS 47 19,- 74 LS 51 42,- 74 LS 73 15,- 74 LS 74 12,- 74 LS 75 19,- 74 LS 85 28,- 74 LS 86 29,- 74 LS 90 20,- 74 LS 93 20,- 74 LS 107 22,- 74 LS 109 24,- 74 LS 112 15,- 74 LS 113 22,- 74 LS 123 24,- 74 LS 125 20,- 74 LS 126 20,- 74 LS 132 17,- 74 LS 133 12,- 74 LS 136 21,- 74 LS 138 20,- 74 LS 139 20,- 74 LS 145 37,- 74 LS 147 43,- 74 LS 148 34,- 74150 62,- 74 LS 151 21,- 74 LS 153 21,- 74 LS 154 65,- 74 LS 155 22,- 74 LS 156 22,- 74 LS 157 22,- 74 LS 158 22,- 74159 199,- 74 LS 160 24,- 74 LS 161 24,- 74 LS 162 24,- 74 LS 163 24,- 74 LS 164 24,- 74 LS 165 31,- 74 LS 166 34,- 74 LS 173 24,- 74 LS 174 24,- 74 LS 175 24,- 74 LS 191 39,- 74 LS 192 27,- 74 LS 193 27,- 74 LS 194 27,- 74 LS 195 27,- 74 LS 221 27,- 74 LS 240 34,- 74 LS 241 34,- 74 LS 242 34,- 74 LS 243 34,- 74 LS 244 34,- 74 LS 245 39,- 74 LS 247 30,- 74 LS 251 20,- 74 LS 253 20,- 74 LS 257 20,- 74 LS 258 20,- 74 LS 259 30,- 74 LS 260 11,-	27256 299,- 27512 * <b>DIVERS</b> UPD 7220 1150,- MM 58167 1050,- UPD 765 439,- XR 2206 299,- XR 2240 115,- XR 4136 58,- AY 3 1015 295,- AY 3 1350 495,- ICL 7106 399,- ICL 7107 399,- ICL 7116 515,- ICL 7217 A 915,- ICL 7117 C 631,- MC 3242 500,- LCD 3 1/2 D. 313,- ICL 7217 1217 LM 13700 129,- CA 3130 119,- CA 3140 47,- CA 3161 83,- CA 3162 312,- U 267 72,- U 664 128,- ZN 404 48,- CPU 4 M 199,- Z80 PIO 4 M 139,- Z80 CTC 4 M 139,- Z80 CPU 6 M 279,- Z80 CMOS CPU 4 M 199,- Z80 PIO 4 M 139,- Z80 CTC 4 M 139,- Z80 CPU 6 M 279,- 68705 P 3 695,- 68705 U 3 1290,- 68705 R 3 1350,- 68701 1790,- 8031 359,- 8039 H 99,- 8749H 589,- 8755 619,- 8741 619,- 8085-2 129,- 8087 6545,- 8087-2 9400,- 80287 * 80287-8 * 8088 499,- 8155-2 169,- 8237-5 379,- 8243 99,- 8251 A 119,- 8253-2 119,- 8255-2 119,- 8259-2 119,- 8284 199,- 8288 429,- 8088 CMOS (V 20) 8 MHZ 509,- 8255 CMOS 149,- 8259 CMOS 189,- 8284 CMOS 179,- 8288 CMOS 339,- 68000 1100,- 68681 595,- 68230 445,-	2716 229,- 2732 249,- 2764 139,- 27128 199,- 27256 299,- 27512 * <b>DIVERS</b> UPD 7220 1150,- MM 58167 1050,- UPD 765 439,- XR 2206 299,- XR 2240 115,- XR 4136 58,- AY 3 1015 295,- AY 3 1350 495,- ICL 7106 399,- ICL 7107 399,- ICL 7116 515,- ICL 7217 A 915,- ICL 7117 C 631,- MC 3242 500,- LCD 3 1/2 D. 313,- ICL 7217 1217 LM 13700 129,- CA 3130 119,- CA 3140 47,- CA 3161 83,- CA 3162 312,- U 267 72,- U 664 128,- ZN 404 48,- CPU 4 M 199,- Z80 PIO 4 M 139,- Z80 CTC 4 M 139,- Z80 CPU 6 M 279,- 68705 P 3 695,- 68705 U 3 1290,- 68705 R 3 1350,- 68701 1790,- 8031 359,- 8039 H 99,- 8749H 589,- 8755 619,- 8741 619,- 8085-2 129,- 8087 6545,- 8087-2 9400,- 80287 * 80287-8 * 8088 499,- 8155-2 169,- 8237-5 379,- 8243 99,- 8251 A 119,- 8253-2 119,- 8255-2 119,- 8259-2 119,- 8284 199,- 8288 429,- 8088 CMOS (V 20) 8 MHZ 509,- 8255 CMOS 149,- 8259 CMOS 189,- 8284 CMOS 179,- 8288 CMOS 339,- 68000 1100,- 68681 595,- 68230 445,-	
<b>RESISTANCES VARIABLES MULTI-TOURS</b> 30,-	<b>POTENTIO-METRES</b> LIN. 100 E - 220 E 27,- LIN. 470 E - 4.7 M 24,- LOG. 100 E - 4.7 M 27,-	<b>BU ...</b> BU 108 110,- BU 126 69,- BU 208 A 115,-	<b>IC CMOS</b> 4000 11,- 4001 11,- 4002 11,- 4011 11,- 4012 11,- 4013 12,- 4016 15,- 4017 26,- 4020 28,- 4023 11,- 4024 24,- 4025 13,- 4027 20,- 4028 24,- 4029 28,- 4030 12,- 4040 28,- 4042 22,- 4046 32,- 4047 32,- 4049 17,- 4050 17,- 4051 28,- 4052 28,- 4053 28,- 4060 28,- 4066 17,- 4068 11,- 4069 11,- 4070 13,- 4071 13,- 4072 11,- 4075 11,- 4078 15,- 4081 11,- 4093 19,- 4511 30,- 4512 28,- 4514 66,- 4515 66,- 4518 28,- 4520 28,- 4528 34,- 4532 36,- 4538 36,- 4543 32,- 4553 95,- 4584 21,-	<b>DIODES ZENER</b> 0.4 WATT 6,- 1.3 WATT 9,- D. 1 N 4148 4,- D. 1 N 4007 5,- D. 1 N 5408 8,- <b>LED 5 MM.</b> ROUGE 5,- VERTE 6,- JAUNE 6,- <b>LED 3 MM.</b> ROUGE 5,- VERTE 6,- JAUNE 6,- <b>LED</b> 2-COULEURS 21,- LED FLASH 24,- LED I.R. 20,- <b>SUPPORT POUR LED</b> 3 MM. 3,- 5 MM. 3,- 5 MM. * REFLECT. * BPW 34 60,- CNY 37 72,- DIAC 11,- <b>DISPLAY</b> HP 7750 = A415RD = 46,- HP 7760 = C415RD = 46,- LT 546 = D350 PAF = 44,- LT 547 = D350 PAG = 44,- TIL 312 = A 301 RD = 44,- TIL 313 = C 301 RD = 44,- LT 546 GREEN = A 502 RD = 52,- LT 547 GREEN = D 352 PKK = 52,- TIL 312 GREEN = LT 312 G = 52,- LT 313 GREEN = LT 312 GREEN = 52,-	<b>CPU &amp; I/O</b> 6802 149,- 6803 329,- 6809 299,- 6809 E 329,- 6810 129,- 6821 79,- 6845 269,- 6850 79,- 6502 189,- 6502 CMOS 399,- 6522 CMOS 409,- 6532 CMOS 479,- Z80 CPU 4 M 169,- Z80 CPU 6 M 279,- Z80 CMOS CPU 4 M 199,- Z80 PIO 4 M 139,- Z80 CTC 4 M 139,- Z80 CPU 6 M 279,- 68705 P 3 695,- 68705 U 3 1290,- 68705 R 3 1350,- 68701 1790,- 8031 359,- 8039 H 99,- 8749H 589,- 8755 619,- 8741 619,- 8085-2 129,- 8087 6545,- 8087-2 9400,- 80287 * 80287-8 * 8088 499,- 8155-2 169,- 8237-5 379,- 8243 99,- 8251 A 119,- 8253-2 119,- 8255-2 119,- 8259-2 119,- 8284 199,- 8288 429,- 8088 CMOS (V 20) 8 MHZ 509,- 8255 CMOS 149,- 8259 CMOS 189,- 8284 CMOS 179,- 8288 CMOS 339,- 68000 1100,- 68681 595,- 68230 445,-	2716 229,- 2732 249,- 2764 139,- 27128 199,- 27256 299,- 27512 * <b>DIVERS</b> UPD 7220 1150,- MM 58167 1050,- UPD 765 439,- XR 2206 299,- XR 2240 115,- XR 4136 58,- AY 3 1015 295,- AY 3 1350 495,- ICL 7106 399,- ICL 7107 399,- ICL 7116 515,- ICL 7217 A 915,- ICL 7117 C 631,- MC 3242 500,- LCD 3 1/2 D. 313,- ICL 7217 1217 LM 13700 129,- CA 3130 119,- CA 3140 47,- CA 3161 83,- CA 3162 312,- U 267 72,- U 664 128,- ZN 404 48,- CPU 4 M 199,- Z80 PIO 4 M 139,- Z80 CTC 4 M 139,- Z80 CPU 6 M 279,- 68705 P 3 695,- 68705 U 3 1290,- 68705 R 3 1350,- 68701 1790,- 8031 359,- 8039 H 99,- 8749H 589,- 8755 619,- 8741 619,- 8085-2 129,- 8087 6545,- 8087-2 9400,- 80287 * 80287-8 * 8088 499,- 8155-2 169,- 8237-5 379,- 8243 99,- 8251 A 119,- 8253-2 119,- 8255-2 119,- 8259-2 119,- 8284 199,- 8288 429,- 8088 CMOS (V 20) 8 MHZ 509,- 8255 CMOS 149,- 8259 CMOS 189,- 8284 CMOS 179,- 8288 CMOS 339,- 68000 1100,- 68681 595,- 68230 445,-	
<b>RESISTANCES VARIABLES MULTI-TOURS</b> 30,-	<b>POTENTIO-METRES</b> LIN. 100 E - 220 E 27,- LIN. 470 E - 4.7 M 24,- LOG. 100 E - 4.7 M 27,-	<b>BU ...</b> BU 108 110,- BU 126 69,- BU 208 A 115,-	<b>IC CMOS</b> 4000 11,- 4001 11,- 4002 11,- 4011 11,- 4012 11,- 4013 12,- 4016 15,- 4017 26,- 4020 28,- 4023 11,- 4024 24,- 4025 13,- 4027 20,- 4028 24,- 4029 28,- 4030 12,- 4040 28,- 4042 22,- 4046 32,- 4047 32,- 4049 17,- 4050 17,- 4051 28,- 4052 28,- 4053 28,- 4060 28,- 4066 17,- 4068 11,- 4069 11,- 4070 13,- 4071 13,- 4072 11,- 4075 11,- 4078 15,- 4081 11,- 4093 19,- 4511 30,- 4512 28,- 4514 66,- 4515 66,- 4518 28,- 4520 28,- 4528 34,- 4532 36,- 4538 36,- 4543 32,- 4553 95,- 4584 21,-	<b>DIODES ZENER</b> 0.4 WATT 6,- 1.3 WATT 9,- D. 1 N 4148 4,- D. 1 N 4007 5,- D. 1 N 5408 8,- <b>LED 5 MM.</b> ROUGE 5,- VERTE 6,- JAUNE 6,- <b>LED 3 MM.</b> ROUGE 5,- VERTE 6,- JAUNE 6,- <b>LED</b> 2-COULEURS 21,- LED FLASH 24,- LED I.R. 20,- <b>SUPPORT POUR LED</b> 3 MM. 3,- 5 MM. 3,- 5 MM. * REFLECT. * BPW 34 60,- CNY 37 72,- DIAC 11,- <b>DISPLAY</b> HP 7750 = A415RD = 46,- HP 7760 = C415RD = 46,- LT 546 = D350 PAF = 44,- LT 547 = D350 PAG = 44,- TIL 312 = A 301 RD = 44,- TIL 313 = C 301 RD = 44,- LT 546 GREEN = A 502 RD = 52,- LT 547 GREEN = D 352 PKK = 52,- TIL 312 GREEN = LT 312 G = 52,- LT 313 GREEN = LT 312 GREEN = 52,-	<b>CPU &amp; I/O</b> 6802 149,- 6803 329,- 6809 299,- 6809 E 329,- 6810 129,- 6821 79,- 6845 269,- 6850 79,- 6502 189,- 6502 CMOS 399,- 6522 CMOS 409,- 6532 CMOS 479,- Z80 CPU 4 M 169,- Z80 CPU 6 M 279,- Z80 CMOS CPU 4 M 199,- Z80 PIO 4 M 139,- Z80 CTC 4 M 139,- Z80 CPU 6 M 279,- 68705 P 3 695,- 68705 U 3 1290,- 68705 R 3 1350,- 68701 1790,- 8031 359,- 8039 H 99,- 8749H 589,- 8755 619,- 8741 619,- 8085-2 129,- 8087 6545,- 8087-2 9400,- 80287 * 80287-8 * 8088 499,- 8155-2 169,- 8237-5 379,- 8243 99,- 8251 A 119,- 8253-2 119,- 8255-2 119,- 8259-2 119,- 8284 199,- 8288 429,- 8088 CMOS (V 20) 8 MHZ 509,- 8255 CMOS 149,- 8259 CMOS 189,- 8284 CMOS 179,- 8288 CMOS 339,- 68000 1100,- 68681 595,- 68230 445,-	2716 229,- 2732 249,- 2764 139,- 27128 199,- 27256 299,- 27512 * <b>DIVERS</b> UPD 7220 1150,- MM 58167 1050,- UPD 765 439,- XR 2206 299,- XR 2240 115,- XR 4136 58,- AY 3 1015 295,- AY 3 1350 495,- ICL 7106 399,- ICL 7107 399,- ICL 7116 515,- ICL 7217 A 915,- ICL 7117 C 631,- MC 3242 500,- LCD 3 1/2 D. 313,- ICL 7217 1217 LM 13700 129,- CA 3130 119,- CA 3140 47,- CA 3161 83,- CA 3162 312,- U 267 72,- U 664 128,- ZN 404 48,- CPU 4 M 199,- Z80 PIO 4 M 139,- Z80 CTC 4 M 139,- Z80 CPU 6 M 279,- 68705 P 3 695,- 68705 U 3 1290,- 68705 R 3 1350,- 68701 1790,- 8031 359,- 8039 H 99,- 8749H 589,- 8755 619,- 8741 619,- 8085-2 129,- 8087 6545,- 8087-2 9400,- 80287 * 80287-8 * 8088 499,- 8155-2 169,- 8237-5 379,- 8243 99,- 8251 A 119,- 8253-2 119,- 8255-2 119,- 8259-2 119,- 8284 199,- 8288 429,- 8088 CMOS (V 20) 8 MHZ 509,- 8255 CMOS 149,- 8259 CMOS 189,- 8284 CMOS 179,- 8288 CMOS 339,- 68000 1100,- 68681 595,- 68230 445,-	
<b>RESISTANCES VARIABLES MULTI-TOURS</b> 30,-	<b>POTENTIO-METRES</b> LIN. 100 E - 220 E 27,- LIN. 470 E - 4.7 M 24,- LOG. 100 E - 4.7 M 27,-	<b>BU ...</b> BU 108 110,- BU 126 69,- BU 208 A 115,-	<b>IC CMOS</b> 4000 11,- 4001 11,- 4002 11,- 4011 11,- 4012 11,- 4013 12,- 4016 15,- 4017 26,- 4020 28,- 4023 11,- 4024 24,- 4025 13,- 4027 20,- 4028 24,- 4029 28,- 4030 12,- 4040 28,- 4042 22,- 4046 32,- 4047 32,- 4049 17,- 4050 17,- 4051 28,- 4052 28,- 4053 28,- 4060 28,- 4066 17,- 4068 11,- 4069 11,- 4070 13,- 4071 13,- 4072 11,- 4075 11,- 4078 15,- 4081 11,- 4093 19,- 4511 30,- 4512 28,- 4514 66,- 4515 66,- 4518 28,- 4520 28,- 4528 34,- 4532 36,- 4538 36,- 4543 32,- 4553 95,- 4584 21,-	<b>DIODES ZENER</b> 0.4 WATT 6,- 1.3 WATT 9,- D. 1 N 4148 4,- D. 1 N 4007 5,- D. 1 N 5408 8,- <b>LED 5 MM.</b> ROUGE 5,- VERTE 6,- JAUNE 6,- <b>LED 3 MM.</b> ROUGE 5,- VERTE 6,- JAUNE 6,- <b>LED</b> 2-COULEURS 21,- LED FLASH 24,- LED I.R. 20,- <b>SUPPORT POUR LED</b> 3 MM. 3,- 5 MM. 3,- 5 MM. * REFLECT. * BPW 34 60,- CNY 37 72,- DIAC 11,- <b>DISPLAY</b> HP 7750 = A415RD = 46,- HP 7760 = C415RD = 46,- LT 546 = D350 PAF = 44,- LT 547 = D350 PAG = 44,- TIL 312 = A 301 RD = 44,- TIL 313 = C 301 RD = 44,- LT 546 GREEN = A 502 RD = 52,- LT 547 GREEN = D 352 PKK = 52,- TIL 312 GREEN = LT 312 G = 52,- LT 313 GREEN = LT 312 GREEN = 52,-	<b>CPU &amp; I/O</b> 6802 149,- 6803 329,- 6809 299,- 6809 E 329,- 6810 12		

# résultats du concours du n°100

êtes-vous doué pour l'électronique?

Rappelons qu'il fallait répondre à 3 questions pour participer à notre concours du n° d'octobre 1986. La question principale était une énigme qui, malgré les apparences, n'avait rien d'électronique; pour la résoudre, il suffisait d'un peu de suite dans les idées, tout au plus un grain de logique. Vous avez été nombreux à vous laisser induire en erreur par l'aspect électronique de la question. A tel point que seulement 28% des participants ont su déjouer ce piège et donner la réponse exacte. Voici donc la solution:

Le triac est mis en cause deux fois: la première par les diodes, et la deuxième, plus dubitative, par le 741. Mais il est blanchi par les transistors (à noter que dans toute l'énigme, la seule phrase franchement affirmative est celle qui concerne les transistors et le triac).

Les circuits TTL et les transistors ne sont pas mis en cause autrement que par la constatation de leur température élevée. D'ailleurs, le courant consommé par le montage est correct.

Les niveaux logiques hauts en sortie d'un circuit TTL sont reconnus comme tels bien avant que la tension n'atteigne 5 V. Cette information est donc sans intérêt. De même que la température du triac et des transistors: ce sont des composants appelés à dissiper de la puissance, et ce n'est pas parce qu'ils chauffent qu'il faut les suspecter de ne pas fonctionner (ceci dit, il ne serait peut-être pas mauvais de mettre un radiateur sur les BD138 et 139 du circuit imaginaire de notre énigme!).

Le circuit intégré analogique n'est mis en cause qu'une fois par le triac.

En revanche, les diodes sont les seules à être mises en cause deux fois, et sans démenti: par le 741 et par les circuits logiques.

D'où nous concluons, en bonne logique cartésienne que **le coupable se trouve parmi les quatre diodes.**

Ensuite, on vous demandait quel était votre montage préféré. La réponse à cette question fournissait la matière de la question subsidiaire: quel est le montage plébiscité par les lecteurs qui ont participé à notre concours?

En tout, plus de 50 montages différents ont été mentionnés (ce qui peut signifier qu'en 9 ans d'existence, Elektor a été capable de publier en moyenne **une fois tous les deux mois un montage susceptible d'être considéré par les lecteurs comme le meilleur de tous.**)

Personne ne sera surpris d'apprendre que c'est le **fréquence-mètre à microprocesseur** qui a emporté (et de loin) le plus grand nombre de suffrages (16%). Très aimés, le chronoprocresseur et crescendo arrivent en seconde position (10%). Le microprocesseur est encore présent dans les deux montages suivants, qui confirment la tendance microphile de nos lecteurs: le Junior Computer et Microscope emportent chacun 7% des suffrages. Et les cinquante autres montages décrochent donc chacun, en moyenne, 1% des voix exprimées.

Comme le stipulait le règlement, les trois premiers gagnants ont choisi eux-mêmes leur prix parmi les 100 lots offerts par nos annonceurs.

**1er: Mr. Gerberon de St-Denis, qui a choisi le labo amateur offert par SICERONT-KF**

**2ème: Mr. Viallon de Vic-le-Comte, qui a choisi l'ordinateur Commodore C+4 offert par PENTASONIC**

**3ème: Mr. Ponceau de Marly-la-Ville, qui a choisi l'Elektroscope offert par SELECTRONIC**

Les autres gagnants seront avisés par courrier et recevront le lot correspondant à leur rang sur la liste suivante, établie avant le concours:

**4ème: un ordinateur Commodore C+4 offert par PENTASONIC**

**5ème et 6ème: un ordinateur YENO SC3000 chacun, offerts par HBN ELECTRONIC**

**7ème: une table de mixage offerte par MAGNETIC FRANCE**

**8ème et 9ème: un multimètre TORA chacun, offerts par HBN ELECTRONIC**

**10ème et 11ème: un contrôleur HMI02 chacun, offerts par RADIO MJ**

**du 12ème au 21ème: un bon d'achat de 250 FF chacun, offerts par BERIC**

**du 22ème au 26ème: un thermomètre à LCD chacun, offerts par ACER**

**du 27ème au 31ème: un bon d'achat de 250 FF chacun, offerts par COMPTOIR DU LANGUEDOC**

**32ème: un lot surprise offert par MVD**

**du 33ème au 100ème: un album RESI-TRANSI n°2 chacun, offerts par PUBLITRONIC**

**BRAVO A TOUS LES GAGNANTS ET MERCI A TOUS CEUX QUI ONT PARTICIPE AU JEU!**

*"Un seul être vous manque, et tout est dépeuplé"*

## Amis lecteurs,

Vous êtes nombreux à nous avoir exprimé vos condoléances après le décès de notre collaboratrice Mlle Questions Techniques (voir la rubrique nécrologique du n° 99, septembre 1986, page 81); vos chaleureuses marques de sympathie nous ont beaucoup touché. Permettez-nous de rappeler que, suite à cette perte cruelle, **nous n'assurons plus de service de questions techniques, ni par téléphone le lundi après-midi, ni par correspondance le reste du temps.** Il est donc inutile de chercher à obtenir des renseignements techniques de cette manière.

Signalons que certains revendeurs de composants, qui suivent de très près nos publications (ce sont BERIC et SELECTRONIC, pour ne pas les nommer), nous ont proposé d'accentuer dans une certaine mesure l'effort qu'ils font déjà pour soutenir nos lecteurs et leurs clients lors de la recherche de composants peu courants ou d'informations techniques. Nous les en remercions d'autant plus qu'ils nous ont fait cette proposition spontanément.

la rédaction

# commande universelle de moteur pas à pas

la solution à tous vos problèmes de cybernétique

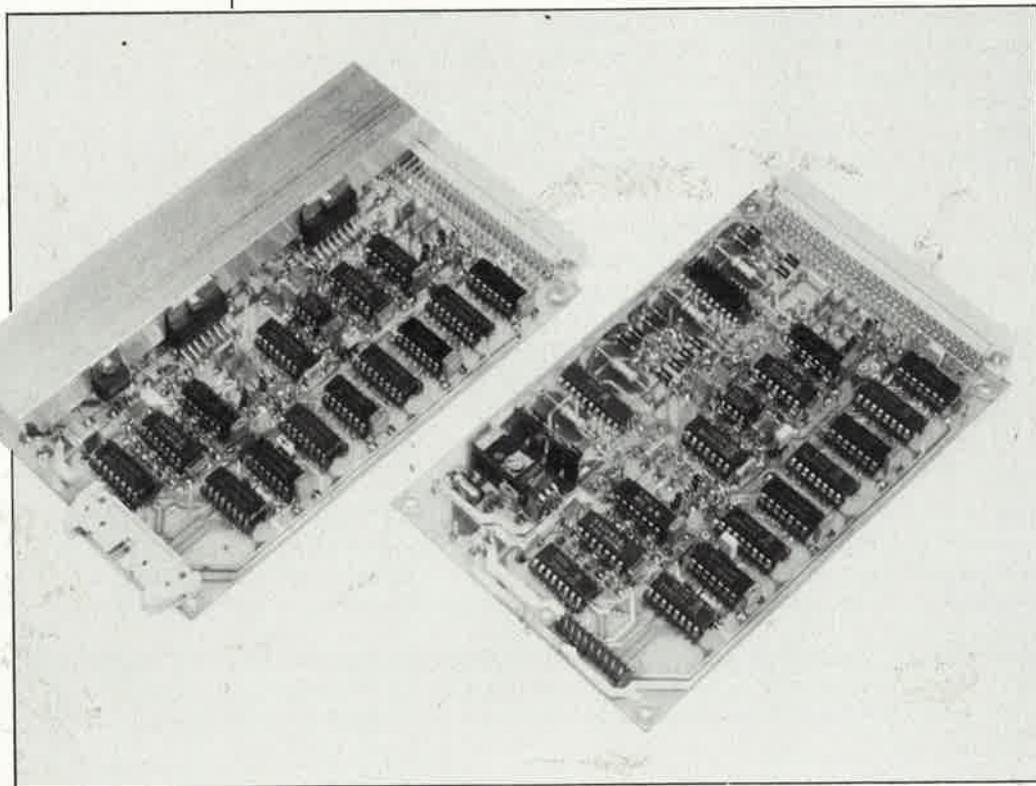
Le moteur pas à pas est sans doute le type de moteur le plus pratique existant, pour la bonne et simple raison qu'il réagit toujours de la même manière aux signaux d'entrée qu'on lui applique sans qu'il soit nécessaire de l'asservir. Une commande relativement complexe et la nécessité d'adapter l'électronique au moteur concerné forment le revers de la médaille. Cette carte constitue une interface universelle entre un port utilisateur 8 bits ou la sortie Centronics d'un micro-ordinateur et permet de piloter pratiquement n'importe quel type de moteur, qu'il soit bipolaire (à 2 ou 4 phases), ou monopolaire (à 4 ou 8 phases), et ceci jusqu'à un courant maximal de 2 A par phase. Ce montage au rendement très favorable permet en outre un mode micro-pas et grâce à sa régulation de courant à découpage admet une fréquence maximale de pas élevée.

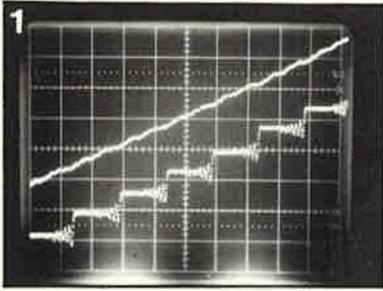
Si vous prenez en main un moteur pas à pas nu rencontré au hasard de vos pérégrinations, vous vous rendrez rapidement compte que ce dernier possède en fait bien plus de défauts qu'il n'a de qualités: outre un rendement faible, une puissance mécanique très limitée, une plage

de rotation peu importante, il exige la présence d'une électronique de commande relativement complexe adaptée aux caractéristiques du moteur concerné. En contrepartie de cette énumération négative, l'un des seuls avantages du moteur pas à pas est de toujours réagir avec la

même précision aux signaux de commande qui lui sont appliqués, suivant aveuglément les ordres qu'il reçoit, un (servo) moteur ordinaire (non asservi) tourne lui de manière plus désordonnée. En raison de la précision de la réponse évoquée plus haut, il est possible de faire faire à un moteur pas à pas des mouvements très précis sans qu'il ne soit nécessaire de le doter d'une boucle d'asservissement, cette facilité d'implantation expliquant son utilisation sur de nombreuses machines légères: imprimantes et tables traçantes, bras de robots, petits outils (tours, fraiseuses) pilotés par ordinateur, systèmes de positionnement d'antennes de réception d'émissions par satellite. Ce sont très précisément les applications nécessitant une vitesse de rotation faible à un couple relativement important sans pour autant exiger un système de transmission complexe, qui semblent taillées sur mesure pour le moteur pas à pas.

Pour compenser au mieux les inconvénients du moteur pas à pas, nous avons conçu une carte de commande de moteur pas à pas universelle, ce qui signifie qu'elle est en mesure de commander la quasi-totalité des types de moteurs pas à pas, qu'ils soient unipolaires, (on change d'enroulement sur le même stator pour obtenir l'inversion du





champ magnétique), bipolaires (on change d'enroulement sur le même stator pour obtenir l'inversion du champ magnétique), bipolaires (on inverse la polarité du courant pour obtenir l'inversion du champ du stator), à 2 ou 4 stators, à condition que le courant maximal ne dépasse pas 2 A par phase. Elle offre en outre de nombreuses possibilités de connexion. Pour des raisons de flexibilité, nous avons adopté comme standard de connexion un port de sortie 8 bits (ou la sortie Centronics)

**Caractéristiques techniques**

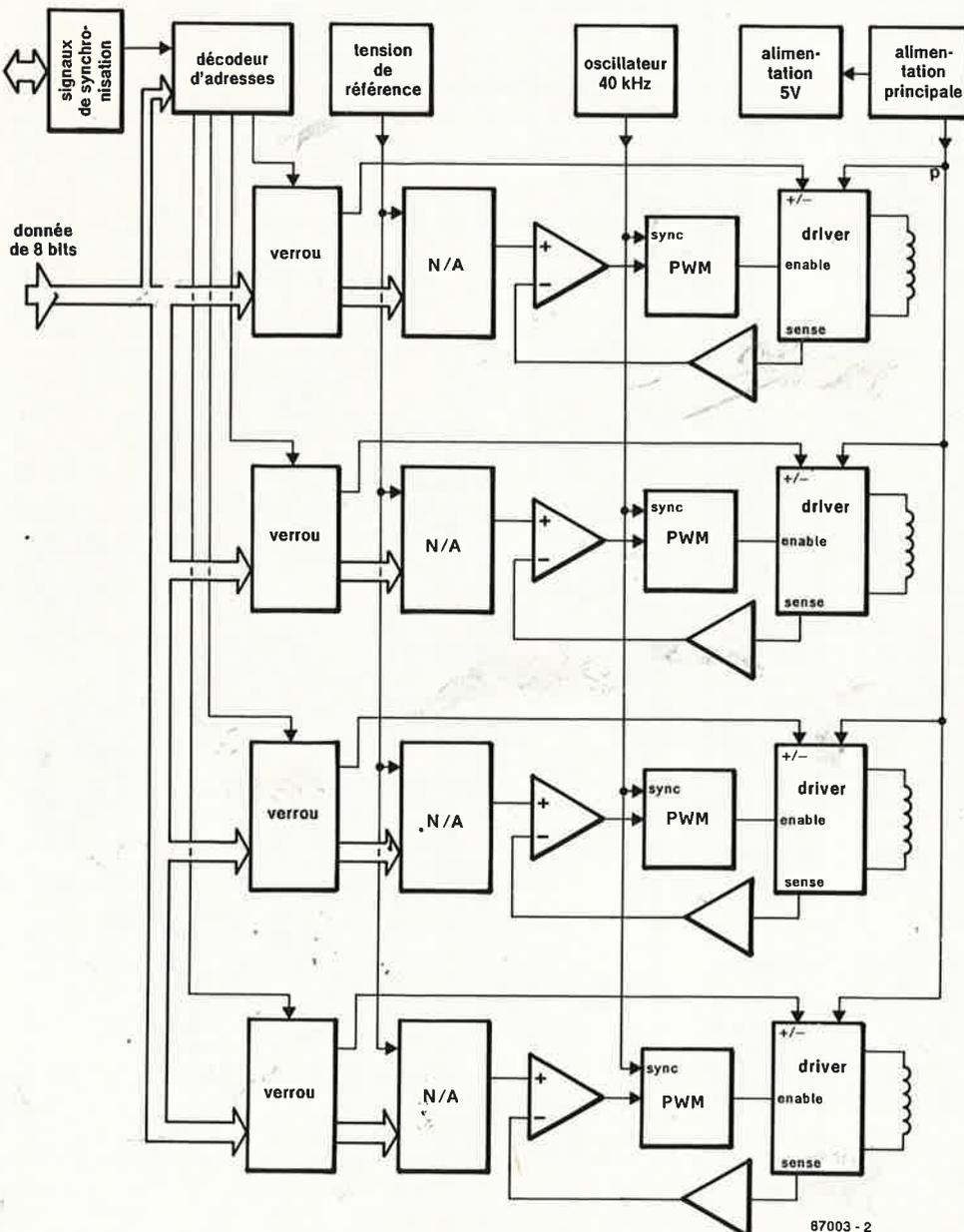
- Conçu pour les moteurs pas à pas: soit 1 × bipolaire à quatre phases, soit 2 × bipolaires à deux phases, soit 1 × unipolaire à huit phases, soit 2 × unipolaires à quatre phases.
- Capacité de commutation: 1 A max par phase avec L293E, 2 A max par phase avec L298, taille du courant de stator et polarité définissables par logiciel (micro-pas)
- Type de driver: sources de courant à découpage
- Commande sur 8 bits parallèle avec signaux d'acquiescement, tel que port utilisateur ou sortie imprimante Centronics
- Tensions d'alimentation: 0...36 V avec L293E  
0...45 V avec L298
- Régulation inutile

d'un système à microprocesseur. Par l'intermédiaire de ce port, on peut définir la taille (sur 5 bits soit 32 pas) et la polarité du courant de stator pour chacune des phases, manière de procéder qui permet non seulement de choisir entre un mode par pas et un mode par demi-pas, mais

aussi, si tant est que l'électronique de commande soit à la hauteur, d'opter pour des incréments bien plus faibles, faisant ainsi perdre au moteur pas à pas sa caractéristique typique. A vitesse de rotation faible, ce mode de micro-pas donne au moteur pas à pas, un comportement

**Figure 1.** Cette photographie d'oscilloscope montre que lorsque la fréquence de pas est inférieure à la fréquence de résonance le comportement du moteur pas à pas devient heurté. Chaque pas exécuté séparément est caractérisé par un dépassement très important et mal amorti. Le mode micro-pas (trace du haut) ne connaît pas ce phénomène.

2

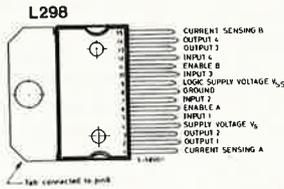


**Figure 2.** Synoptique de la carte de commande pour moteur pas à pas: on y découvre quatre étages de commande identiques associés à un brin de circuiterie logique annexée.

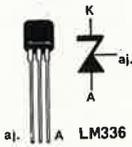
3

N1...N6 = IC5 = 4069; 74HCT04  
 A1...A4 = IC15 = LM324  
 A5...A8 = IC16 = LM324  
 MMV1, MMV2 = IC17 = NE555  
 MMV3, MMV4 = IC18 = NE555

IC6 = 4556; 74HCT139  
 IC7...IC10 = 40174; 74HCT174

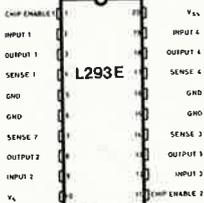
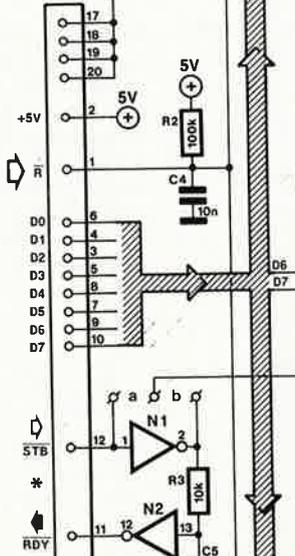


\* voir texte



12...35(46)V

K1



10...35(45)V

IC3 7805

D22 1W

C1 22µ 40V

C20 8µ 100n

IC5 IC6

IC7 IC8

IC9 IC10

IC11 IC12

IC13 IC14

IC15 IC16

IC17 IC18

notablement plus souple et permet un positionnement très précis à une position quelconque située à l'intérieur du domaine défini par deux pas successifs.

### Les problèmes

Pour bien saisir le genre et la gravité des problèmes rencontrés et à vaincre lors de l'utilisation de moteurs pas à pas, faisons-en l'inventaire:

■ **Plage de rotation limitée:** l'enroulement du stator constitue une charge inductive, caractéristique qui limite la vitesse de commutation (d'inversion) du courant, cette vitesse étant également freinée par la tension induite générée par le rotor (aimant permanent) dans le stator. Tout ceci limite la vitesse de pas maximale (pull out rate). La commande par source de courant améliore sensiblement les choses.

■ **La résonance:** aux fréquences de pas faibles, la caractéristique d'absence d'amortissement donne au moteur pas à pas un comportement très heurté (figure 1). Chaque pas est suivi d'un dépassement important qui ne s'atténue que progressivement. Si on adopte une fréquence de pas égale à celle du signal d'atténuation, le phénomène s'accroît (résonance), avec des conséquences désastreuses sur la transmission. On utilise bien souvent des amortisseurs mécaniques dont l'aspect énergétique n'est pas particulièrement accort. L'utilisation de micro-pas élimine presque totalement ce phénomène, et de par la résolution plus élevée atteinte, permet souvent un couplage direct à l'objet à piloter.

■ **Un rendement faible:** en fonction, un moteur pas à pas consomme également de l'énergie qu'il ne transforme pas en mouvement mais dissipe en chaleur dans la résistance ohmique constituée par l'enroulement du stator. A l'arrêt, cette résistance ohmique constitue le seul facteur de limitation en courant (s'il s'agit d'une commande en tension) et le couple de blocage est bien souvent inutilement élevé. Une commande par source de courant améliore le comportement dynamique d'un moteur pas à pas, mais les sources de courant à régulation linéaire ont un très mauvais rendement, inconvénient que ne possèdent pas les sources de courant à découpage comme celle utilisée sur cette carte. Cette technique de commande en courant supprime en outre la nécessité d'une régulation pression avantageuse qui améliore sensiblement le rendement, car il s'agit souvent de courants importants. De plus, le fait de pouvoir pro-

grammer le courant permet de réduire de manière très importante la dissipation du moteur lorsqu'il est à l'arrêt.

■ **Résolution limitée:** la caractéristique la plus importante d'un moteur pas à pas est le nombre de pas nécessaire pour faire faire à son axe une rotation de 360°. L'option micro-pas dont dispose notre montage rend caduque cette caractéristique et permet d'adapter plus facilement n'importe quel moteur à une application donnée.

### Le synoptique

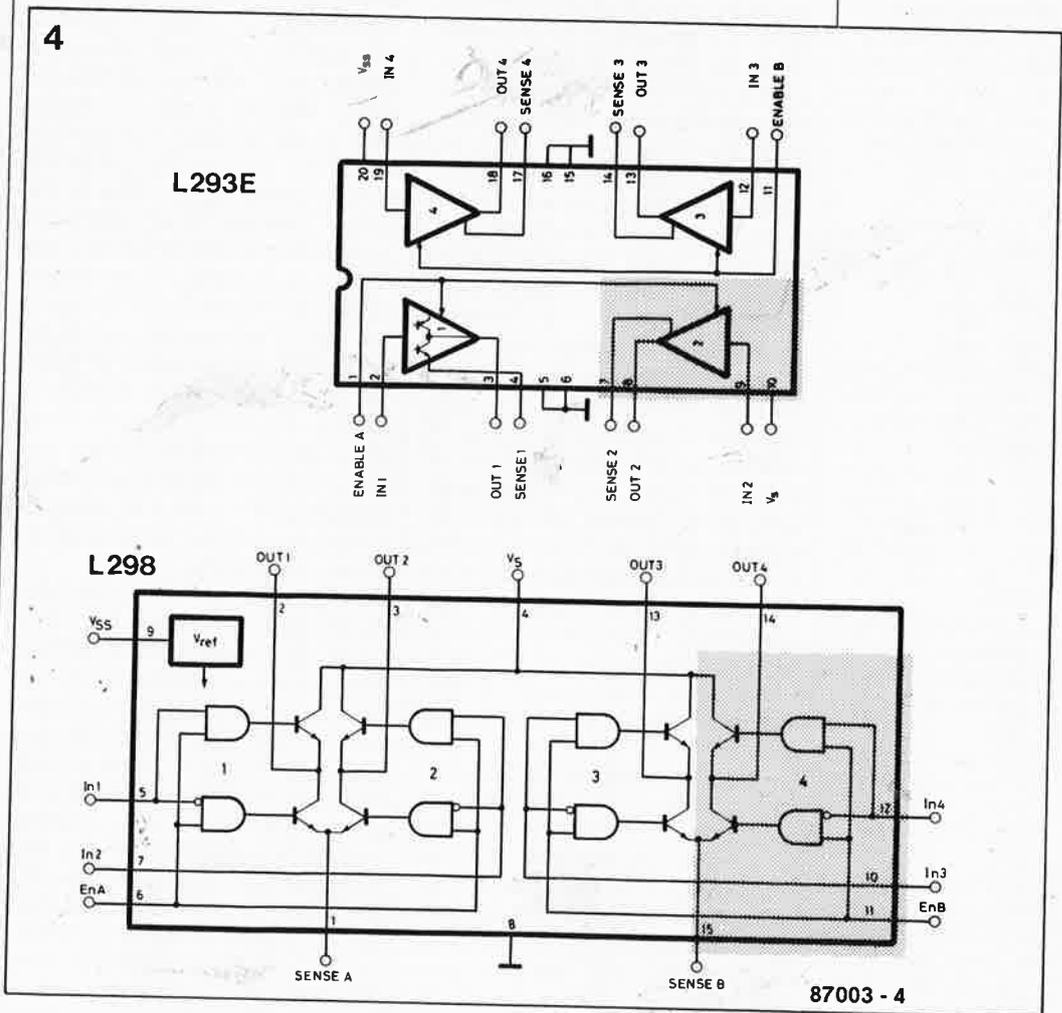
La figure 2 donne le synoptique de la carte de commande de moteur pas à pas. On se trouve en fait en présence d'un quadruple circuit de puissance (driver) bipolaire, dont chaque driver est un montage en pont complet capable, avec une seule tension d'alimentation, de fournir un courant de sortie de polarité positive ou négative. En amont de chaque driver nous découvrons un verrou et un convertisseur N/A servant à fixer la taille et la polarité de chacun des courants de stator. Les sources de courant à découpage comportent un modulateur en largeur d'impulsion commandé en tension (PWM) piloté par la différence entre la valeur de courant recher-

N/A et la valeur mesurée par un amplificateur de tension continue. Les modulateurs de largeur d'impulsion sont synchronisés par l'intermédiaire d'un oscillateur commun oscillant à une fréquence de 40 kHz, fréquence intéressante à double titre: elle limite les pertes dues au découpage tout en se situant hors du domaine audible; elle permet en outre d'éviter les problèmes d'interférence. Dans le haut du schéma on retrouve quelques circuits communs aux quatre étages drivers décrits précédemment: un décodeur d'adresses qui, à l'aide des deux bits de poids fort du mot de donnée, détermine quel est l'étage driver à attaquer; ce décodeur reçoit ses informations par l'intermédiaire d'un générateur de signal d'acquiescement (handshake) qui garantit un transfert impeccable des données. Le dernier sous-ensemble du synoptique est une alimentation fournissant la tension de 5 V nécessaire aux circuits logiques.

De par sa conception, il est possible d'adapter la complexité de cette carte de commande à l'application envisagée. Pour limiter les dépenses, on pourra supprimer les convertisseurs N/A (qui coûtent cher) et les remplacer par des straps, modification que l'on paie par la perte de la mode micro-pas, sans perdre le

Figure 3. Le schéma de la carte de commande universelle de moteur pas à pas comporte les deux types de circuits drivers utilisables avec ce montage: le L298 (partie supérieure) et le L293E (partie inférieure). La platine est conçue pour l'utilisation de l'un ou l'autre de ces deux types de circuits.

Figure 4. Le L298 et le L293E comportent chacun deux ponts complets associés à la logique de commande nécessaire ainsi qu'une broche de détection permettant la mesure et la régulation du courant de commande.



**Figure 5.** Lorsque le pont est passant, le trajet du courant passe par la résistance de détection (trajet a). Lorsque tous les transistors sont bloqués, le courant revient à l'alimentation à travers la diode de retour hors-charge (trajet b).

Liste des composants

Résistances:

- R1 = 1)
- R2 = 100 k
- R3, R18... R21 = 10 k
- R4 = 18 k
- R5 = 1 k
- R6... R9 = 2)
- R10... R13 = 22 k
- R14... R17 = 8k2
- R22... R25 = 39 k
- R26... R29 = 4k7
- R30... R33 = 470 k
- R34, R35 = 3)

Condensateurs:

- C1 = 22 µ/40 V
- C2, C3 = 1 µ/6V3 tantale
- C4, C7 = 10 n
- C5 = 2n2
- C6 = 1 n
- C8... C11 = 4n7
- C12... C15 = 1n5
- C16... C19 = 120 n
- C20... C27 = 100 n

Semiconducteurs:

- D1... D16 = BYV27 4)
- D17 ou D17' = LM 336 3)
- D18... D21 = diode zener 2V1/400 mW (éventuellement 2V4)
- D22 = diode zener 1 W 1)
- IC1 = L298 ou IC1' = L293E
- IC2 = L298 ou IC2' = L293E
- IC3 = 7805
- IC4 = (7)555
- IC5 = 4069 ou 74HCT04
- IC6 = 4556 ou 74HCT139
- IC7... IC10 = 40174 ou 74HCT174
- IC11... IC14 = ZN436 (ou ZN426) (Ferranti) 3)
- IC15, IC16 = LM324
- IC17, IC18 = (7)556

Divers:

- K1 = connecteur mâle 20 broches en deux rangées de 10 au pas de 2,54 mm, droit ou en équerre
- (optionnel: K2 = connecteur 64 broches a8b mâle, DIN 41612)

- 1) voir tableau 1
- 2) voir tableau 2
- 3) voir tableau 3
- 4) avec des L293E peuvent être remplacées par des 1N4001

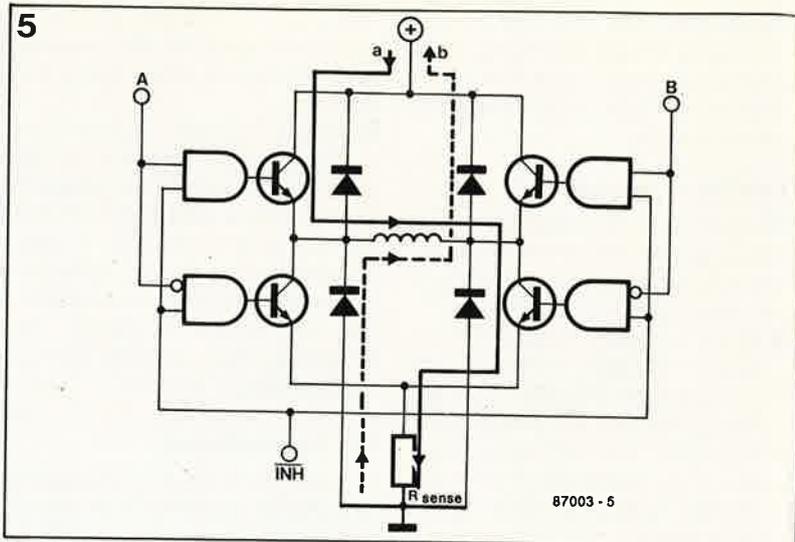
mode de commande par demi-pas cependant.

Une carte complète est en mesure de commander quatre stators (un moteur quadristator, ou deux moteurs bistator indépendants). Dans ce dernier cas, on peut envisager de ne piloter que l'un des deux en mode micro-pas et d'attaquer le second en mode "standard" (version économique). On peut en outre utiliser deux types de circuits intégrés (très différents par leur prix) dans les étages de commande, le type de circuit choisi étant fonction du courant maximal désiré en sortie.

**Le schéma en détail**

Il n'est pas sorcier de retrouver dans le schéma de la figure 3 la structure du synoptique de la figure 2. Les circuits annexes communs aux quatre étages de commande sont l'alimentation 5 V (IC3), l'oscillateur 40 kHz (IC4) et le décodeur d'adresses (IC6). Les bits 6 et 7 du mot de donnée indiquent quel est l'étage driver concerné, IC6 décodant ces bits après avoir reçu un signal d'acquiescement. Le passage à l'état logique haut de la ligne d'adresse correspondant à ces deux bits provoque le transfert des 6 bits restants dans l'un des quatre verrous. Comme les deux bits d'adresse et les 6 bits de donnée ne constituent qu'un seul et même mot, la présence d'un générateur de signal d'acquiescement est indispensable. Les deux bits d'adresse ne doivent pas être décodés avant que le mot de donnée ne soit bien stable sur le bus. Il est bon de savoir en outre que les protocoles d'acquiescement varient d'un port de sortie à l'autre. En principe, la carte de commande de moteur pas à pas se contente d'une unique impulsion lui signalant la présence d'une donnée. Le niveau actif désiré peut être défini par l'implantation d'un strap (ou d'un cavalier de court-circuit); toutes les précisions à ce sujet sont données dans le tableau 4. Pour les ports de sortie qui l'exigeraient, nous avons fabriqué un signal de réponse, signal qui n'est en fait rien de plus que le renvoi de l'impulsion d'entrée retardée. Remarquez en passant qu'un port Centronics connaît deux signaux de réponse, acknowledge et ready, un seul d'entre eux étant utilisé sur la plupart des systèmes.

Le bit de poids fort des six bits transférés dans le verrou indique la polarité, les cinq suivants donnent la taille du courant de stator; ces 5 bits sont convertis par un convertisseur N/A (à 6 bits) en une tension analogique comprise entre 0 et 2,5 V, tension de référence que l'on peut éventuellement définir de façon



externe par l'intermédiaire de D17. C'est en fait le niveau de la tension de sortie du convertisseur N/A qui détermine la taille du courant de stator.

**La régulation de courant**

Pour bien comprendre le mode de fonctionnement des sources de courant à découpage, il nous faut étudier la structure interne d'un circuit driver (figure 4). Ce montage utilise soit des L298 soit des L293E, circuits au fonctionnement identique, le L298 étant cependant en mesure de commuter un courant deux fois plus important que le L293E, ce qui explique qu'il ait un boîtier différent et besoin d'un meilleur refroidissement. Chaque circuit comporte deux ponts complets associés à la circuiterie logique de commande indispensable, logique dont la présence interdit une régulation linéaire du courant. Cependant, ces circuits étant dotés d'une broche reliée aux émetteurs des transistors "du bas" il est possible, par l'intermédiaire d'une résistance de détection ( $R_{sense}$ ) (figure 5) de mesurer le courant de stator, sous la forme d'une tension référencée par rapport à la masse. Après amplification, cette tension constitue le signal de contre-réaction pour la régulation de courant à découpage.

Un cycle d'horloge de la régulation de courant commence par l'application simultanée aux quatre étages drivers d'une impulsion négative de remise à zéro longue de 1 µs générée par IC4. Examinons d'un peu plus près ce qui se passe en nous penchant sur l'étage supérieur. Par l'intermédiaire d'un transistor interne, l'impulsion de remise à zéro provoque la décharge de C12 jusqu'à ce que la tension aux bornes de ce dernier atteigne la tension zener de la diode zener D18. Notre impulsion de remise à zéro sert en

outre d'impulsion de déclenchement pour le multivibrateur monostable MMVI qui est en fait un demi-(7)556, (un double temporisateur du type 555, comme n'êtes sans doute pas sans le savoir). La durée de stabilité du monostable est déterminée d'une part par les valeurs du réseau RC R10/C12 et d'autre part par le niveau de la tension de commande externe appliquée à la broche 3. Cette tension comparée dans le monostable à la tension aux bornes de C12 détermine l'instant de la fin de la constante de temps du monostable. Comme la tension de commande n'a d'effet que lorsqu'elle dépasse 1,5 V environ, (le comparateur fonctionnant mal pour des niveaux de tension inférieurs à cette valeur), lors de la remise à zéro, on procède à une décharge partielle de C12, décharge limitée à une valeur dépassant légèrement le seuil indiqué. Ce procédé de "shuntage" de la première phase de la charge de C12 permet d'obtenir pour le monostable des constantes de temps de très courte durée. Nous disposons ainsi d'un multivibrateur monostable commandé en tension dont la sortie (broche 5) libre, à chaque période d'horloge, le pont présent dans IC2 et ceci pour une durée plus ou moins brève. Tant que le pont est passant, la résistance de détection de courant R6 est traversée par un certain courant. Le signal ainsi obtenu est moyenné par le réseau C16/R14 avant d'être amplifié par A1. A2 modifie la durée du monostable en fonction de la différence détectée entre la valeur de courant mesurée et la valeur recherchée (valeur fournie par le convertisseur N/A), cette adaptation constituant la régulation de courant proprement dite. La mesure de ce courant pose un petit problème. Tant que le pont est passant, le courant traverse la résistance de mesure (figure 5), le blocage du pont entraînant une

interruption de ce courant; cependant, en raison de l'inductivité présentée par l'enroulement de stator, la circulation du courant de stator se poursuit un certain temps vers l'alimentation (ligne pointillée de la figure 5) à travers les diodes de retour hors-charge. En fait, la self-inductivité du stator constitue pour le courant une sorte de régulateur tampon. Il est impossible pour cette raison d'utiliser directement la valeur moyenne du courant aux bornes de la résistance de mesure comme indication du courant circulant, le courant traversant les diodes de retour hors-charge n'étant pas pris en compte. Avec la plupart des moteurs pas à pas la constante de temps (L/R) de l'enroulement du stator aura, comparée à la durée de la période à laquelle travaille la commande en courant du stator (25  $\mu$ s), une valeur importante. En pratique, cela se traduit par une diminution infime du courant circulant par les diodes de retour hors-charge. Etant donnée la petite taille du courant résiduel, l'erreur de mesure née de la limitation de la mesure du courant à la seule composante du courant circulant par la résistance peut être attribuée à une variation du rapport cyclique, variation qui reste très limitée sur l'ensemble de la plage de tensions. Des impulsions plus brèves ne contribuent pratiquement pas au courant de stator, car en raison de la fréquence de découpage élevée (40 kHz), elles sont tout simplement bloquées par l'inductivité du stator. Dès que le rapport cyclique dépasse

50 % et que la durée de conduction des diodes de retour hors-charge se met à atteindre la durée de mise sous tension du pont (le courant de retour hors-charge n'a plus le temps de descendre à zéro), le courant se met à augmenter fortement. Au courant de stator maximal désiré, le rapport cyclique final obtenu dépend de la tension d'alimentation et de la résistance ohmique de l'enroulement du stator. Plus cette tension est élevée, ou plus la résistance en question est faible, plus le rapport cyclique se maintiendra aux alentours de 50 %.

Après ce long paragraphe il doit être clair qu'il n'est pas nécessaire que le signal de mesure de courant (sortie de A1) soit proportionnel au courant de stator. En dépit de ces approximations, la linéarité obtenue

est très satisfaisante; on pourra toujours corriger logiquement toute dérive de commande constatée. Le reste du montage ne présente pas de particularité de technique de découpage digne d'être mentionnée. Nous avons déjà parlé de l'oscillateur 40 kHz, ce circuit étant en fait une application standard du fameux (7)555. Les impulsions négatives présentes à la sortie (broche 3) produisent une remise à zéro et un déclenchement synchronisés des quatre multivibrateurs monostables, synchronisation extrêmement souhaitable, sachant que la commutation des enroulements de stator (inductifs) envoie sur la tension d'alimentation des pics parasites de belle taille. L'absence de synchronisation des monostables entraînerait un joli chaos.

**Tableau 1. La valeur de la résistance prise dans la ligne d'entrée du régulateur de 5 V dépend de la tension d'entrée et des composants implantés sur la carte. Sa valeur n'est pas très critique.**

**Figure 6. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants de la carte de commande de moteur pas à pas. A noter qu'il s'agit d'un circuit imprimé double face à trous métallisés.**

Tableau 1.	Tension d'alimentation										
	<25		25-30		30-35		35-40		>40		
Composants implantés	R <sub>1</sub>	D <sub>22</sub>	R <sub>1</sub>	D <sub>22</sub>	R <sub>1</sub>	D <sub>22</sub>	R <sub>1</sub>	D <sub>22</sub>	R <sub>1</sub>	D <sub>22</sub>	
1 x L298	1		220 $\Omega$	—	330 $\Omega$	15 V	330 $\Omega$	15 V	330 $\Omega$	22 V	
2 x L298			100 $\Omega$	—	180 $\Omega^*$	15 V	220 $\Omega^*$	22 V	330 $\Omega^*$	22 V	
1 x L293E			100 $\Omega$	—	180 $\Omega^*$	15 V	2				
2 x L293E			47 $\Omega^*$	—	47 $\Omega^*$	—					
L298 / L293E			100 $\Omega^*$	—	100 $\Omega^*$	—					

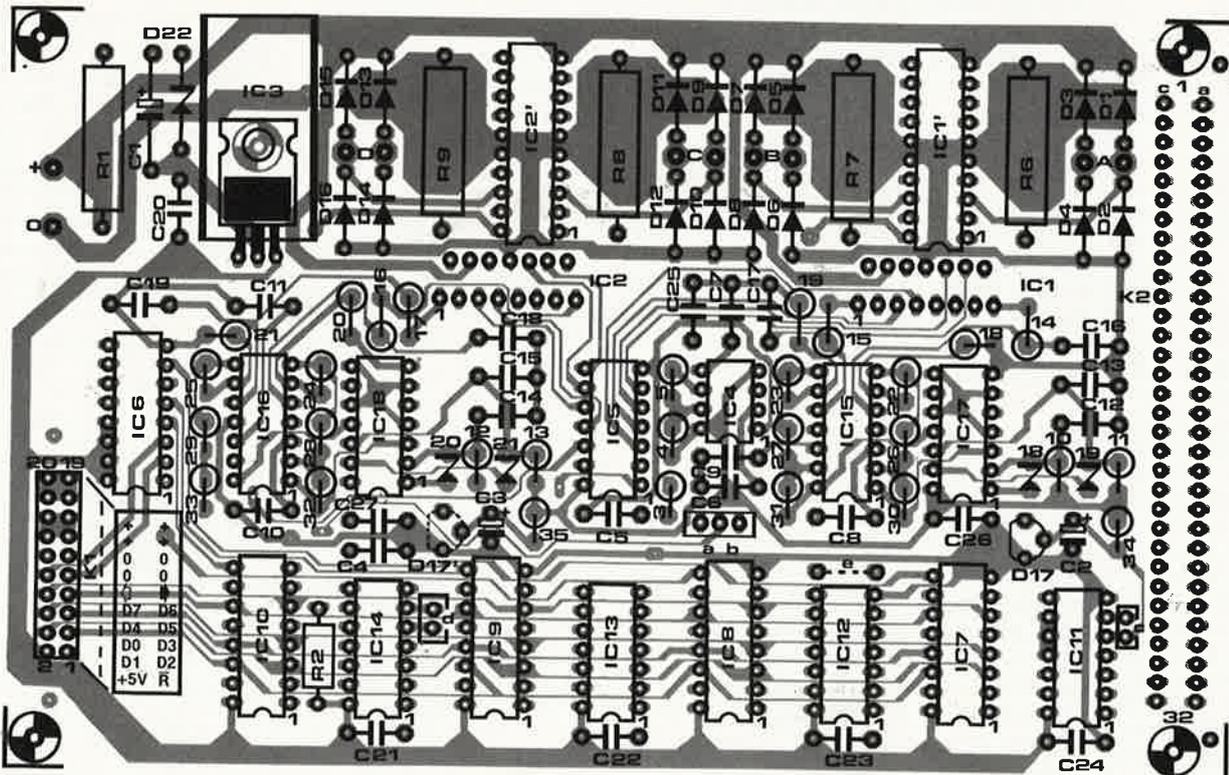
1 R<sub>1</sub> = strap, ne pas implanter D<sub>22</sub>.

2 En présence d'un L293E ou plus, la tension d'alimentation ne doit pas dépasser 36 V.

— = ne pas implanter.

\* les résistances dotées d'un \* sont des résistances d'une puissance de 4 W, les autres sont des résistances de 1 W.

6



**Tableau 2. Le choix de la valeur de la résistance de mesure détermine la valeur maximale du courant pouvant circuler par chaque enroulement. Les valeurs données dans ce tableau le sont à titre indicatif, sachant que le niveau de la tension d'alimentation et l'inductivité du stator ont également leur mot à dire.**

Que dire d'intéressant au sujet de l'alimentation 5 V de la circuiterie logique? La paire R1/D22 protège IC3 contre une tension d'entrée trop élevée, cette dernière ne devant jamais dépasser 35 V dans le cas du L293E, le L298 acceptant quant à lui jusqu'à 45 V. R1 et C1 éliminent les crêtes de tensions naissant lors de la mise sous tension du montage. D17 est une diode de référence de 2,5 V souvent utilisée en combinaison avec les convertisseurs N/A, mais on peut aussi utiliser un convertisseur N/A doté d'une tension de référence interne, qui a cependant l'inconvénient de coûter plus cher.

### La réalisation

Avant de commencer l'implantation des composants, il faudra savoir quel est le type de moteur(s) que l'on désire commander à l'aide de ce montage; ses (leurs) caractéristiques déterminent la valeur et le type de certains des composants. Les options possibles prévues ont pour but de réduire au strict minimum le prix de revient de ce montage. Voyons quels sont les composants remplaçables:

- le circuit de commande (driver), constitue le poste de coût le plus important. Si le courant à commander dépasse 1 A par phase il faudra nécessairement implanter un L298. On pourra monter deux L298 et le régulateur de tension (IC3) sur un seul radiateur en U. Comme toutes leurs surfaces de refroidissement sont reliées à la masse, il n'est pas nécessaire de les isoler électriquement l'un de l'autre. Si les courants à commander sont moins importants, on pourra remplacer les L298 par des L293E. Nous avons prévu des emplacements distincts à l'intention de ces circuits (IC1' et IC2'). En règle générale, la surface de cuivre du circuit imprimé constituera un radiateur capable de dissiper la chaleur dégagée par ces circuits; pour assurer une bonne conduction thermique, on soudera IC1' et IC2' directement sur le circuit imprimé. Cependant, au-delà de 0,3 A, il faudra doter les L293E d'un radiateur collé sur le boîtier. Dans ces conditions, on dotera IC3 d'un radiateur en U en veillant à ce que ce dernier soit isolé par rapport à la surface de cuivre de la platine. Il va sans dire qu'il est possible de piloter deux moteurs pas à pas bipolaires de types différents, l'un à l'aide d'un L298 et l'autre par l'intermédiaire d'un L293E. Il faudra dans ce cas veiller à ce que la tension d'alimentation ne dépasse pas 36 V, valeur maximale admissible par le L293E. La valeur de R1 est fonction du type

de driver utilisé (voir **tableau 1**). La taille du courant peut être déterminée par logiciel; cependant pour avoir la résolution optimale en mode micro-pas, il est préférable d'effectuer une adaptation électronique (matérielle) de ce maximum selon le type de moteur concerné. En principe, cette adaptation est réalisée par modification de la valeur de la résistance de mesure de courant (**tableau 2**), adaptation qui peut aussi se faire par changement des valeurs des résistances R22...R25 ou par le choix d'une tension de référence différente pour le convertisseur N/A. Comme en outre le courant dépend dans une certaine mesure de la self-inductivité du moteur, il peut être nécessaire, après avoir déterminé cette dernière caractéristique, de modifier la valeur de la résistance de détection.

Au cours de nos essais de différents moteurs, il nous est arrivé, après avoir ajusté les quatre courants à la valeur maximale, d'entendre un sifflement dont nous avons pu déterminer l'origine: l'entrée en oscillation de la régulation de courant, phénomène que l'on peut éliminer en diminuant suivant le cas les valeurs de R30...R33 ou de C16...C19; cette modification réduit cependant la précision de réglage du courant désiré, et entraîne une imprécision qui se fait sentir en particulier aux courants notablement inférieurs à la valeur maximale.

En un point du circuit on dispose de la tension d'alimentation de 5 V. Il est également possible cependant d'alimenter le circuit par une tension de 5 V externe. En cas de choix de cette dernière option, on omet R1, IC3 et D22 et on implante un strap reliant les deux broches extérieures de IC3 (entrée → sortie) sur le circuit imprimé.

Ce montage admet plusieurs types de convertisseurs N/A. Le ZN436E (6 bits) fait en principe l'affaire pour toutes les applications. Il a en outre l'avantage d'être "bon marché". L'utilisation de ce type de convertis-

Tableau 2.

Courant de stator	R <sub>sense</sub> à une tension d'alimentation de		P
	<22 V	>22 V	
0,1 A	5Ω6	6Ω8	1/8 W
0,2 A	2Ω7	3Ω3	1/4 W
0,5 A	1Ω0	1Ω2	1/2 W
1,0 A	0Ω47	0Ω56	1 W
1,5 A	0Ω33	0Ω39	1 W
2,0 A	0Ω27	0Ω33	1 W

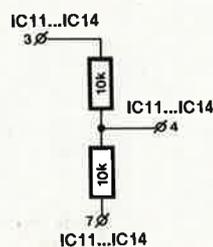
seur exige de disposer d'une tension de référence externe; il faudra de ce fait implanter D17 (**tableau 3**). Vous pouvez également utiliser un ZN426E-X, (dénomination dans laquelle le X peut être un 6, un 7 ou un 8, ce chiffre donne le format de la conversion en bits); ce type de circuit coûte plus cher parce qu'il génère sa propre tension de référence. Pour pouvoir utiliser cette tension de référence, il faudra implanter le cavalier c ou d (en fonction de l'endroit où se trouve le ZN426E et donner à la résistance R34 ou R35 une valeur de 390 Ω.

Si vous n'avez que faire du mode micro-pas, vous pouvez remplacer les convertisseurs N/A par une paire de résistances implantées de la manière illustrée par la **figure 7**.

Une remarque concernant la tension de référence externe. Nous avons utilisé un LM336, circuit à trois broches relativement bon marché se comportant comme une "diode zener" extrêmement stable (il s'agit cependant d'un circuit notablement plus complexe). Si vos moyens ne vous permettent pas d'utiliser un tel circuit on pourra le remplacer par un simple diviseur de tension constitué par une paire de résistances de 1 k implantées aux emplacements de R34 et D17, le résultat reste acceptable. L'adoption d'une tension de

**Figure 7. Pour des applications simples ne nécessitant pas le mode micro-pas, il est possible de remplacer les convertisseurs N/A (coûteux) par une paire de résistances. Seuls restent utilisés les quatre bits de poids fort du mot de donnée, de sorte que la résolution ne peut être inférieure au pas ou au demi-pas.**

7



87003-7

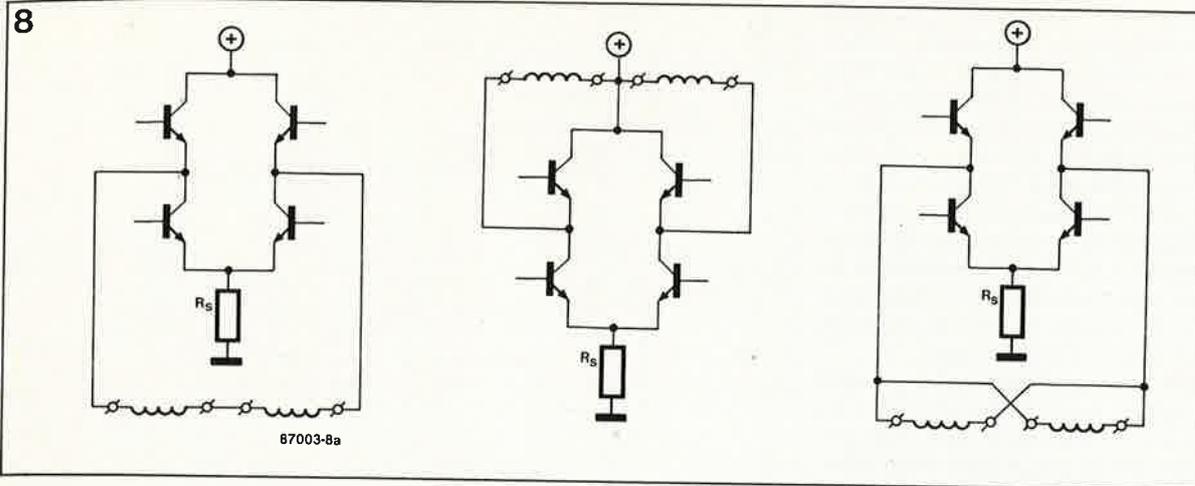


Figure 8. Il existe trois techniques de branchement d'un moteur pas à pas. La technique c est à notre avis la meilleure, mais pour pouvoir l'utiliser il faut que le moteur concerné soit doté de deux enroulements distincts par stator.

référence plus faible, permet elle aussi de jouer sur la valeur maximale du courant de stator.

### L'interconnexion

Le branchement de moteurs bipolaires ne pose pas de problème; il faut pour un moteur à deux stators l'électronique correspondant à une demicarte, l'ordre de branchement des enroulements de stator est sans importance. L'inversion d'une polarité ou l'intervention des deux enroulements entraîne une rotation du moteur dans le sens inverse du sens recherché. Un moteur bipolaire à quatre stators nécessite une carte complète; il faut dans ce cas veiller à trouver l'ordre de branchement correct des phases, une inversion se manifestant par le blocage du moteur tressautant.

Comme l'illustre la figure 8, il existe trois techniques de branchement d'un moteur unipolaire. On peut le traiter comme un moteur bipolaire dont la prise centrale ou connexion de zéro (si tant est que ces enroulements soient distincts) reste respectivement inutilisée ou interconnectée. On adoptera dans ce cas un courant de stator plus faible (de 50 % en principe) sachant que les deux enroulements connectés en série sont utilisés simultanément et qu'il faut éviter la saturation et la surchauffe du stator. Cette méthode a l'inconvénient d'augmenter l'inductivité du stator et de détériorer la caractéristique d'accélération au démarrage (pull in rate).

La seconde manière consiste à relier la prise centrale au plus de l'alimentation. De cette façon, la moitié des enroulements de stator est en permanence court-circuitée au plus. En contrepartie d'une diminution de la self-inductivité (par rapport à celle du premier mode de connexion) on constate une augmentation de la dissipation interne de l'enroulement court-circuité (due aux courants inductifs). La conséquence de ceci

est un amortissement électrique additionnel augmentant la souplesse de rotation du moteur en mode pas à pas normal.

La troisième technique de branchement d'un moteur unipolaire consiste à n'utiliser qu'un enroulement (phase) par stator et à considérer ce dernier comme un enroulement bipolaire. Si les deux phases d'un stator ne sont pas déjà interconnectées à l'intérieur du moteur, on optera de préférence pour une connexion anti-parallèle de ces enroulements. S'il vous arrivait par erreur de les connecter en parallèle, vous ne manquerez pas de vous en apercevoir rapidement: à la suite de l'annulation des champs magnétiques le couple est nul.

Pour faciliter la connexion de cette carte à un ordinateur nous l'avons dotée de la possibilité de recevoir un connecteur à 64 broches (K2, qui n'apparaît pas sur le schéma). Si vous n'avez que faire de ce mode de connexion, vous pourrez le découper, car il n'est pas connecté, son interconnexion pratique étant fonction du type d'ordinateur par lequel ce montage doit être piloté. On peut envisager de n'utiliser K2 que pour donner une meilleure rigidité mécanique au montage et de se servir de K1 uniquement pour le transfert des signaux. Si le bus K2 possède quelques lignes libres, on peut envisager d'interconnecter K1 et K2 à l'aide de fil de câblage isolé.

L'utilisation de circuits CMOS n'est possible qu'avec des ports de sortie fournissant des signaux de niveau CMOS (le port A d'un PIA ou d'un VIA par exemple). S'il faut connecter cette carte à une sortie Centronics ou à un Z80PIO, il faudra utiliser des circuits du type HCT. Il peut arriver que les sorties d'un port Centronics soient du type à collecteur ouvert, auquel cas il faut rajouter des résistances de 1 k pour forcer ces sorties à un niveau logique haut (pull up).

### L'alimentation...

...ne demande que peu d'explications, sachant que la carte se contente d'une unique tension d'alimentation que l'on peut même se passer de réguler; en effet une régulation entraîne une perte de rendement. Il suffit de procéder au redressement et au filtrage de la tension du secondaire, en veillant à ce que la tension d'ondulation résiduelle mesurée ne dépasse pas 10 à 15 % de la valeur de la tension d'alimentation.

La valeur maximale de la tension d'alimentation est fonction du type de driver utilisé; elle est de 36 V dans le cas du L293E et de 45 V avec le L298, valeurs limites que l'on préférera ne pas atteindre, car le courant de retour hors-charge génère des crêtes parasites positives de très courte durée superposées à la tension d'alimentation. La tension d'alimentation minimale dépend en

Figure 9. Structure d'un mot de donnée.

Tableau 3. Les valeurs des résistances de mesure R34 et R35 dépendent de l'implantation ou non d'au moins un convertisseur N/A à tension de référence interne (ZN426) ou du choix d'une tension de référence externe (D17).

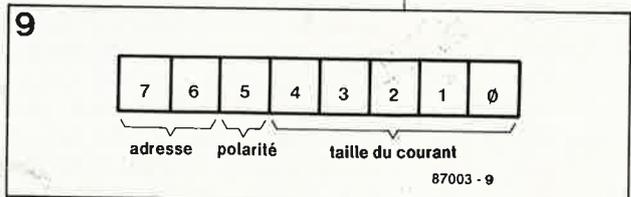


Tableau 3.

Convertisseur N/A utilisé		strap						
IC <sub>11</sub>	IC <sub>14</sub>	c	d	e	R <sub>34</sub>	R <sub>35</sub>	D <sub>17</sub>	
ZN436	ZN436	—	—	x	1k2	—	LM336	
ZN426	—	x	—	x	390 Ω	—	—	
—	ZN426	—	x	x	—	390 Ω	—	
ZN426	ZN426	x	x	—	390 Ω	390 Ω	—	

— sans importance  
 — ne pas implanter.  
 x implanter.

**Figure 10. Chronogrammes illustrant différentes techniques de commutation des courants de stator (deux phases). Les courbes a correspondent au mode pas à pas, les courbes b au mode par demi-pas, les courbes c au mode par quart de pas et les courbes d au mode micro-pas.**

Telle qu'indiquée, la commutation linéaire du type d peut poser des problèmes sachant que le couple du moteur ne reste pas constant, raison pour laquelle on préférera une commande du type e qui en gardant constant le courant de stator total garantit un couple constant.

partie de la résistance ohmique des enroulements des stators, sachant que la tension doit être au minimum égale au double de la tension qu'exigerait le moteur s'il était commandé en tension (et non pas en courant). Avec cette carte, les moteurs pas à pas 5 V ordinaires commencent à fonctionner à une tension de l'ordre de 10 à 12 V, une augmentation de cette tension améliore sensiblement la commande en courant et la fréquence maximale de pas.

La consommation de courant dépend principalement du type de moteur(s) utilisé(s). Il ne faut pas perdre de vue qu'elle peut atteindre au maximum  $2 \times 4 \text{ A}$ , soit 8 A, valeur dont il faudra tenir compte lors du choix des condensateurs de filtrage et de la section des câbles d'alimentation. En principe, les  $2 \times 4$  contacts du connecteur K1 réservés à l'alimentation sont en mesure de supporter un courant inférieur à 4 A. Pour des courants dépassant cette valeur, on utilisera les picots prévus à cet effet sur le circuit imprimé.

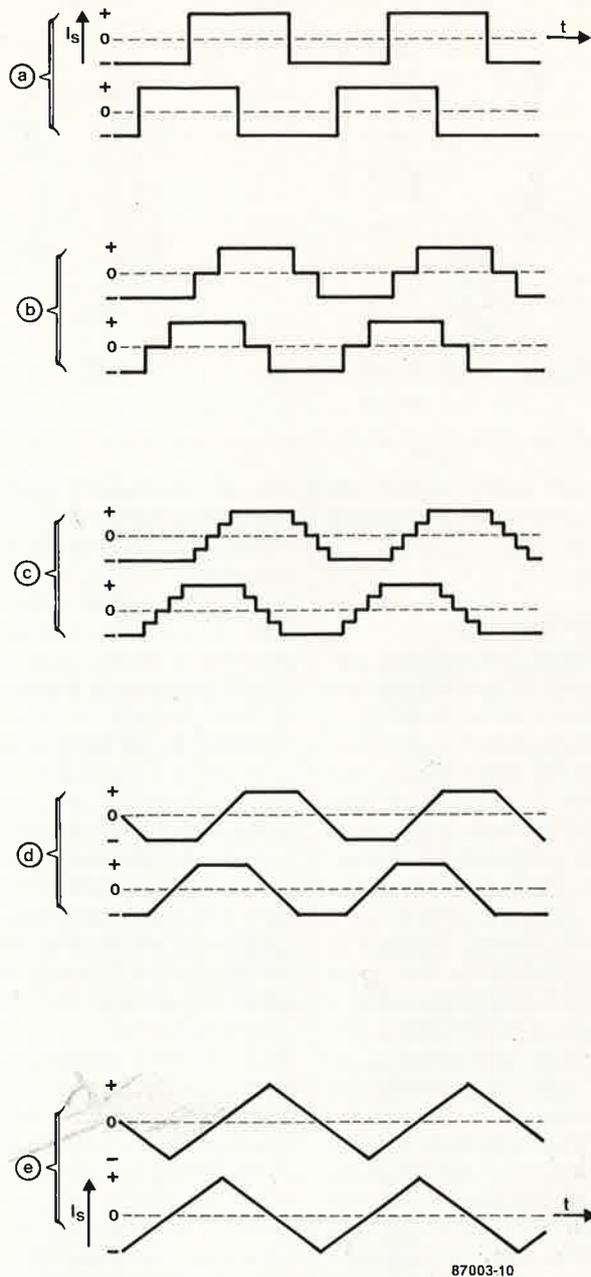
### La commande

En robotique, il ne suffit pas de disposer du matériel pour pouvoir profiter de sa réalisation. Il en est de même ici; la carte n'étant pas dotée de circuits intelligents, il faut un minimum de logiciel fournissant à la carte une information cohérente dans l'ordre convenable.

Le mot de donnée de 8 bits constitue la clé du pilotage d'un moteur pas à pas. La figure 9 en donne la structure: les deux bits de poids fort indiquent lequel des quatre étages de commande est adressé. Le bit 5 est le bit de polarité, les cinq bits restants (0...4) donnent la taille du courant de stator.

L'astuce de fonctionnement d'un moteur pas à pas se situe dans la chronologie de l'évolution du courant dans ses différents stators. La figure 10a traduit ce qui se passe en fonctionnement par pas entiers: il se produit une inversion de la polarité du courant à intervalles réguliers. La figure 10b illustre ce qui se passe en mode de fonctionnement par demi-pas: lors de l'inversion de polarité, la mise à zéro du courant constitue le demi-pas. La suite logique est la commande par quart de pas, illustrée par la figure 10c. Lors d'essais de fonctionnement en mode micro-pas, nous avons opté pour une commande par courant sinusoïdal et une variation en opposition de phase des courants de stators, ce qui revenait à considérer le moteur pas à pas comme un moteur synchrone ordinaire sur lequel les courants de stator génèrent un champ d'amplitude constante à rotation régulière. En

10



**Tableau 4. Signaux d'acquiescement et straps à implanter sur la carte en fonction du type de circuit intégré d'E/S utilisé. Dans bien des cas, on pourra mettre la "ligne de retour" à un niveau logique fixe même dans le cas d'une sortie Centronics. Consulter le manuel d'utilisation de son ordinateur pour s'en assurer.**

**Tableau 4. Signaux d'acquiescement**

Port	de l'ordinateur vers la carte	de la carte vers l'ordinateur	strap/cavalier
Centronics	STB	ACK/BUSY <sup>(1)</sup>	b
Z80 PIO (mode sortie)	READY	STROBE	a
6522 VIA/ 6821 PIA	DATA READY <sup>(2)</sup> CA2/CB2	DATA TAKEN <sup>(2)</sup> CA1/CB2	b

(1) Une seule ligne utilisée en règle générale (dépend du système).

(2) En fonction du contenu du registre du compteur ordinal on a le choix entre:

- un mode impulsionnel: on peut se passer du signal DATA TAKEN.
- un mode synchronisé: DATA TAKEN fournit une interruption. La routine de traitement des interruption fournit l'octet suivant après un délai éventuel.

Tableau 5a.

Adresse	Donnée		Adresse	Donnée		
00	1F	1D	80	3F	3D	
02	1B	19	82	3B	39	
04	17	15	84	37	35	S
06	13	11	86	33	31	T
08	0F	0D	88	2F	2D	A
0A	0B	09	8A	2B	29	T
0C	07	05	8C	27	25	O
0E	03	01	8E	23	21	R
10	21	23	90	01	03	
12	25	27	92	05	07	1
14	29	2B	94	09	0B	
16	2D	2F	96	0D	0F	
18	31	33	98	11	13	
1A	35	37	9A	15	17	
1C	39	3B	9C	19	1B	
1E	3D	3F	9E	1D	1F	
-----						
20	5F	50	A0	7F	7D	
22	5B	59	A2	7B	79	
24	57	55	A4	77	75	S
26	53	51	A6	73	71	T
28	4F	4D	A8	6F	6D	A
2A	4B	49	AA	6B	69	T
2C	47	45	AC	67	65	O
2E	43	41	AE	63	61	R
30	61	63	B0	41	43	
32	65	67	B2	45	47	2
34	69	6B	B4	49	4B	
36	6D	6F	B6	4D	4F	
38	71	73	B8	51	53	
3A	75	77	BA	55	57	
3C	79	7B	BC	59	5B	
3E	7D	7F	BE	5D	5F	
-----						
40	9F	9D	C0	BF	BD	
42	9B	99	C2	BB	B9	
44	97	95	C4	B7	B5	S
46	93	91	C6	B3	B1	T
48	8F	8D	C8	AF	AD	A
4A	8B	89	CA	AB	A9	T
4C	87	85	CC	A7	A5	O
4E	83	81	CE	A3	A1	R
50	A1	A3	D0	81	83	
52	A5	A7	D2	85	87	3
54	A9	AB	D4	89	8B	
56	AD	AF	D6	8D	8F	
58	B1	B3	D8	91	93	
5A	B5	B7	DA	95	97	
5C	B9	BB	DC	99	9B	
5E	BD	BF	DE	9D	9F	
-----						
60	DF	DD	E0	FF	FD	
62	DB	D9	E2	FB	F9	
64	D7	D5	E4	F7	F5	S
66	D3	D1	E6	F3	F1	T
68	CF	CD	E8	EF	ED	A
6A	CB	C9	EA	EB	E9	T
6C	C7	C5	EC	E7	E5	O
6E	C3	C1	EE	E3	E1	R
70	E1	E3	F0	C1	C3	
72	E5	E7	F2	C5	C7	4
74	E9	EB	F4	C9	CB	
76	ED	EF	F6	CD	CF	
78	F1	F3	F8	D1	D3	
7A	F5	F7	FA	D5	D7	
7C	F9	FB	FC	D9	DB	
7E	FD	FF	FE	DD	DF	

Tableau 5b.

Adresse	Donnée		Adresse	Donnée	
	stator 1	stator 2		stator 1	stator 2
00	1F	40	80	3F	60
02	1E	41	82	3E	61
04	1D	42	84	3D	62
06	1C	43	86	3C	63
08	1B	44	88	3B	64
0A	1A	45	8A	3A	65
0C	19	46	8C	39	66
0E	18	47	8E	38	67
10	17	48	90	37	68
12	16	49	92	36	69
14	15	4A	94	35	6A
16	14	4B	96	34	6B
18	13	4C	98	33	6C
1A	12	4D	9A	32	6D
1C	11	4E	9C	31	6E
1E	10	4F	9E	30	6F
20	0F	50	A0	2F	70
22	0E	51	A2	2E	71
24	0D	52	A4	2D	72
26	0C	53	A6	2C	73
28	0B	54	A8	2B	74
2A	0A	55	AA	2A	75
2C	09	56	AC	29	76
2E	08	57	AE	28	77
30	07	58	B0	27	78
32	06	59	B2	26	79
34	05	5A	B4	25	7A
36	04	5B	B6	24	7B
38	03	5C	B8	23	7C
3A	02	5D	BA	22	7D
3C	01	5E	BC	21	7E
3E	0D	5F	BE	20	7F
40	20	5F	C0	00	7F
42	21	5E	C2	01	7E
44	22	5D	C4	02	7D
46	23	5C	C6	03	7C
48	24	5B	C8	04	7B
4A	25	5A	CA	05	7A
4C	26	59	CC	06	79
4E	27	58	CE	07	78
50	28	57	D0	08	77
52	29	56	D2	09	76
54	2A	55	D4	0A	75
56	2B	54	D6	0B	74
58	2C	53	D8	0C	73
5A	2D	52	DA	0D	72
5C	2E	51	DC	0E	71
5E	2F	50	DE	0F	70
60	30	4F	E0	10	6F
62	31	4E	E2	11	6E
64	32	4D	E4	12	6D
66	33	4C	E6	13	6C
68	34	4B	E8	14	6B
6A	35	4A	EA	15	6A
6C	36	49	EC	16	69
6E	37	48	EE	17	68
70	38	47	F0	18	67
72	39	46	F2	19	66
74	3A	45	F4	1A	65
76	3B	44	F6	1B	64
78	3C	43	F8	1C	63
7A	3D	42	FA	1D	62
7C	3E	41	FC	1E	61
7E	3F	40	FE	1F	60

**Tableau 5a. Données pour un cycle de commutation complet d'un moteur à quatre stators commandé selon la courbe de la figure 10c.**

**Tableau 5b. Données pour un cycle de commutation complet d'un moteur à deux stators commandé selon la courbe de la figure 10e.**

**Tableau 5c. Données pour un cycle de commutation complet d'un moteur à quatre stators commandé par un courant sinusoïdal déphasé. Cela revient à considérer le moteur comme un moteur synchrone. Avec un moteur à deux stators on utilisera soit les colonnes un et deux, soit trois et quatre.**

Tableau 5c.

Adresse	Donnée			
	1	2	3	4
00	00	7F	A0	DF
04	03	7F	A3	DF
08	06	7E	AG	DE
0C	09	7E	A9	DE
10	0C	7D	AC	DD
14	0F	7B	AF	DB
18	11	7A	B1	DA
1C	14	78	B4	D8
20	16	76	B6	D6
24	18	74	B8	D4
28	1A	71	BA	D1
2C	1B	6F	BB	CF
30	1D	6C	BD	CC
34	1E	69	BE	C9
38	1E	66	BE	C6
3C	1F	63	BF	C3
40	1F	60	BF	E0
44	1F	43	BF	E3
48	1E	46	BE	E6
4C	1E	49	BE	E9
50	1D	4C	BD	EC
54	1B	4F	BB	EF
58	1A	51	BA	F1
5C	18	54	B8	F4
60	16	56	B6	F6
64	14	58	B4	F8
68	11	5A	B1	FA
6C	0F	5B	AF	FB
70	0C	5D	AC	FD
74	09	5E	A9	FE
78	06	5E	A6	FE
7C	03	5F	A3	FF
80	20	5F	80	FF
84	23	5F	83	FF
88	26	5E	86	FE
8C	29	5E	89	FE
90	2C	5D	8C	FD
94	2F	58	8F	FB
98	31	5A	91	FA
9C	34	58	94	F8
A0	36	56	96	F6
A4	38	54	98	F4
A8	3A	51	9A	F1
AC	3B	4F	9B	EF
B0	3D	4C	9D	EC
B4	3E	49	9E	E9
B8	3E	46	9E	E6
BC	3F	43	9F	E3
C0	3F	60	9F	E0
C4	3F	63	9F	C3
C8	3E	66	9E	C6
CC	3E	69	9E	C9
D0	3D	6C	9D	CC
D4	3B	6F	9B	CF
D8	3A	71	9A	D1
DC	38	74	98	D4
E0	36	76	96	D6
E4	34	78	94	D8
E8	31	7A	91	DA
EC	2F	78	8F	DB
F0	2C	7D	8C	DD
F4	29	7F	89	DE
F8	26	7E	86	DE
FC	23	7F	83	DF

pratique cette expérimentation tourna court pour des raisons que nous n'avons pas encore pu déterminer. Nous poursuivîmes nos essais en extrapolant les enseignements tirés du mode par quart de pas, en produisant un changement chronologique de polarité du courant de stator (**figure 10d**); à son tour cette commutation linéaire s'avéra critique, la taille des micro-pas proches du zéro dépassant notablement celle des micro-pas proches des débuts et fins de commutation; cette différence produisait une variation du couple disponible en raison du changement de la valeur du courant de stator total.

Un couple de charge extérieur entraînera une dérive plus importante lorsque le courant est proche de zéro que lorsque le courant est à son maximum, ce qui entraîne des variations de micro-pas inégales. Les résultats restent satisfaisants tant que l'on ne va pas au-delà du mode par quart de pas, les moteurs à quatre stators se montrant tout à leur avantage (en raison d'un courant de stator moyen plus constant). On obtient de bien meilleurs résultats, en particulier dans le cas des moteurs à deux stators lorsque l'on veille à ce que le courant de stator total reste constant (**figure 10e**).

### La programmation

La solution la plus simple consiste à mettre un "cycle de commutation" complet dans un tableau, ce cycle de commutation englobant l'ensemble des deux polarités prises successivement par le courant de stator. Dans le cas d'un moteur à quatre stators ce cycle comprend 8 pas entiers. Un pointeur sait à tout instant à quel endroit du cycle se trouve le moteur. Une incrémentation du pointeur entraîne la rotation du moteur dans un sens donné, sa décrémentation le faisant tourner dans le sens inverse. Lorsque le pointeur atteint le début (décrémentation) ou la fin (incrémentement) du tableau, il devra, pour passer au cycle suivant, procéder respectivement au chargement de la valeur de fin ou de début.

Le **tableau 5a** donne le vidage des données pour la commande en courant d'un moteur à quatre stators selon la courbe de la **figure 10b**.

En 32 octets, une phase subit une inversion de polarité par décrets de  $2H$ . Prenons l'exemple du stator 1. Dans la première partie du tableau le courant diminue progressivement passant de  $1F_H$  à  $01_H$ ; la polarité change ensuite (passage de  $01_H$  à  $21_H$ ), le courant augmentant alors jusqu'à la valeur maximale ( $3F_H$ ). Le second bloc concerne le stator 2, ce qui explique le décalage

de  $40_H$  par rapport au premier bloc (l'adresse du second stator). Il en est de même pour les deux blocs de 32 octets suivants, le décalage étant alors de  $80_H$  et  $C0_H$  respectivement. Dans la seconde partie du tableau, les courants subissent l'un après l'autre une inversion de polarité.

Le **tableau 5b** donne le vidage des données correspondant à la commande d'un moteur à deux stators piloté par un courant du type de celui illustré par la **figure 10e**. Les données pour la commande d'un second moteur à deux stators sont celles du **tableau 5b** augmentées de  $80_H$ .

Le **tableau 5c** donne le vidage des données correspondant à la commande d'un moteur à quatre stators piloté par un courant sinusoïdal déphasé.

Les valeurs indiquées dans les tableaux 5 ne sont en fait données qu'à titre d'exemple; il faudra les adapter au type de moteur utilisé. On peut envisager de réduire les inégalités de pas détectées en choisissant une commutation qui ne soit pas linéaire.

Pour garantir la régularité de la fréquence de pas, on pourra la synchroniser à l'aide d'un timer commandé par des interruptions (un 6522 par exemple).

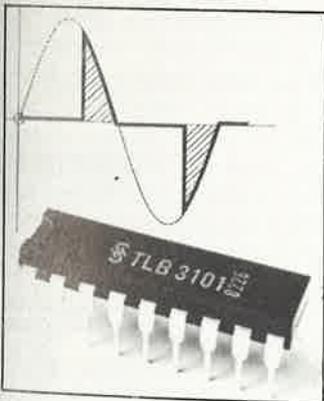
En raison du nombre important de pas intermédiaires, il est fort probable que le moteur soit dans l'incapacité d'atteindre sa fréquence de pas maximale, surtout en cas de programmation en BASIC. Il faudra écrire la routine de sortie en assembleur. Pour atteindre une vitesse de rotation plus importante, on pourra effectuer plusieurs pas simultanément. L'inductivité du stator possède aux fréquences de commutation élevées une influence limitatrice telle qu'elle rend aléatoire une commande en courant précise et de ce fait un mode micro-pas digne de ce nom, limitation qui n'a pas de conséquence dramatique, sachant que lorsque la fréquence de pas dépasse la fréquence de résonance du moteur, ce dernier tourne très doucement et que l'on réservera le mode micro-pas aux vitesses de rotation faibles ou/et aux positionnements précis. ■

## L'asservissement de phase se démocratise

Importante réduction du nombre de composants grâce à un nouveau module

La réalisation de circuits de régulation attaquant sur un angle de phase modulable chaque demi-onde d'une tension alternative de 0 à 180 degrés et n'acheminant à l'utilisateur que la quantité d'énergie restante implique la mise en oeuvre d'une électronique complexe. C'est pourquoi, pour des raisons de prix, mais aussi d'encombrement, cette solution élégante pour contrôler une tension sans perte et sans transformateur était jusqu'alors essentiellement réservée aux biens d'équipement. Siemens propose maintenant sous la référence TLB 3101 un circuit intégré permettant de réaliser des asservissements de phase compacts pour matériels "grand-public". Ce module, qui regroupe sur une seule puce un amplificateur opérationnel, des comparateurs et un générateur de dents de scie, délivre des courants pulsés d'amorçage pouvant aller jusqu'à 100 mA, destinés à l'interrupteur proprement dit (Triac). Les fabricants d'appareils ne se heurteront ainsi plus au problème posé par l'intégration d'un grand nombre de petits composants sur un espace restreint. L'asservissement de phase, méthode de régulation économique et raffinée, va donc sous peu être à la portée de tous, utilisateurs de mixers ménagers, ou de perceuses électriques par exemple: une fois réglée, la vitesse de rotation de la machine ne change plus avec l'effort.

La tension d'alimentation de ce nouveau module, 10 à 30 V, stabilisée par une diode zener interne, est prélevée directement sur le secteur via une résistance série. Toute source supplémentaire est par conséquent superflue.



L'angle d'attaque de phase est communiqué au module par une tension de commande, qui est comparée dans le circuit à la tension en dents de scie synchrone du secteur. La tension de commande - fournie par exemple par un simple potentiomètre - peut aller de 1,2 à 40 V, et correspond à des angles d'attaque compris entre 175 et 0 degrés.

La valeur "175 degrés" signifie que chaque demi-onde fournie par le secteur est complètement utilisée, dès le début pratiquement, et jusqu'au passage à zéro suivant, et que la tension est ainsi intégralement acheminée vers l'utilisateur. A "0 degré" par contre, la demi-onde n'est plus analysée, et la tension au niveau de l'utilisateur est abaissée à 0 V. En réponse à un vœu fréquent des fabricants d'appareils,

notamment en cas de charge inductive, le TLB 3101 offre en outre la possibilité de limiter l'angle d'attaque à une valeur donnée.

Un amplificateur opérationnel et l'un des trois comparateurs du TL 3101 peuvent être librement configurés pour le montage des circuits de régulation. Un seul condensateur suffit pour la largeur d'impulsions du triac ainsi que pour la génération de la tension en dents de scie. Le courant pulsé d'amorce "négatif" pour le triac peut atteindre 100 mA.

De par ces caractéristiques, le TL 3101 voit s'ouvrir un vaste champ d'applications, surtout dans les domaines des biens de consommation, tels que robots ménagers, machines à laver ou bien encore matériel de bricolage. Il contrôle tant l'échauffement électrique que la vitesse de rotation des moteurs. Sur les moteurs à rotor en court-circuit, il permet d'optimiser le rapport puissance réelle/puissance apparente. Autre particularité: le démarrage en douceur: ainsi une perceuse commencera par tourner lentement s'il s'agit d'amorcer un trou dans une pièce.

Siemens Information  
39-47, bd Ornano  
93200 Saint-Denis  
Tél.: 820.63.16  
(p. 293)

(3334M)

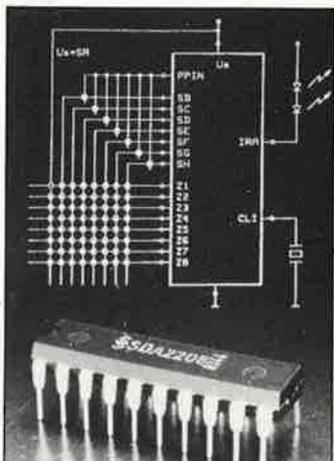
## Télécommande: un circuit aux facettes multiples

Le SDA 2208 dispose de 312 instructions infrarouges

Qu'il s'agisse de la télévision par câble ou par satellite, du vidéotexte interactif ou diffusé, la télécommande convient dans tous les cas. Pour que cette télécommande reste transparente au niveau de l'utilisateur, Siemens propose désormais un circuit dont le chip bipolaire peut traiter toutes les instructions destinées à l'ensemble de ces services. Avec huit accès différents disposant chacun de 64 instructions, le SDA 2208 a une capacité suffisante pour délivrer, en outre, les signaux de télécommande pour une installation haute fidélité ou un magnétoscope.

Le SDA 2208 est un émetteur de télécommande doté d'un seul groupe de 64 touches qui aboutissent dans une matrice de huit lignes et huit colonnes reliées au module (DIP 20).

Une touche de sélection permet de définir l'accès désiré de façon à ce qu'il soit possible de commander suc-



cessivement tous les services ou appareils.

Les signaux erronés dus aux doubles frappes ou à des rebonds des contacts des touches sont détectés par le circuit et éliminés. Le circuit fonctionne à une tension comprise entre 4 et 10 V et ne consomme pas plus de 10 µA (standby). L'oscillateur interne a une fréquence qui varie de 430 à 530 kHz générée par un composant en céramique ou un réseau LC. Cette fréquence peut également provenir d'un générateur externe. Le SDA 2208 dispose d'un driver intégré d'où les signaux de commande parviennent directement à la diode d'émission IR. Les 512 (8 x 64) instructions différentes sont émises dans un "code biphasé", pour éviter les perturbations dues à la lumière parasite.

Siemens SA, Service information  
39-47, bd Ornano  
93200 Saint-Denis  
Tél.: 820.63.16 (p. 293)

(3330M)

## De nouvelles lampes LED cheminées offrent une luminosité intense dans un boîtier compact

Ces nouveaux modèles de LED proposés par Hewlett Packard permettent la réalisation de messages brillants sur des surfaces restreintes. Avec leurs 2 mm de diamètre, ces lampes atteignent des intensités lumineuses de 3 mcd à 10 mA et davantage à des courants plus élevés.

Un choix de différentes options dans une gamme de 3 couleurs standard, faible coût, résistance intégrée et versions haute brillance disponibles en rouge haut rendement, jaune et vert, sont quelques-unes des caractéristiques de ces nouvelles LED.

Ces LED cheminées se montent au ras des panneaux avant. Une intensité lumineuse homogène et un grand angle de vision sont précieux lors de la création de matériels portables, panneaux de commande ou autres panneaux avant.

Hewlett-Packard France  
Siège social: Parc d'activité du Bois Briard - Avenue du Lac  
91040 EVRY CEDEX  
Tél. (6) 077.83.83

(3267M)

## MX 573

Le multimètre professionnel numérique et analogique Metrix présente un multimètre qui pour la première fois associe les avantages d'un multimètre numérique performant à ceux d'un véritable millivoltmètre analogique à grande échelle éliminant le manque de résolution des petits galvanomètres ou des bar graphs à nombre de points limités.

# MARCHE

Le MX 573 est tout d'abord un excellent multimètre numérique 2 000 points (3 digits 1/2), avec une précision de base de 0,1 %, doté d'une gamme complète de calibres dans les cinq fonctions fondamentales. C'est aussi un millivoltmètre électronique à haute impédance d'entrée (10 M $\Omega$ ) de 25 mV de sensibilité fin d'échelle en continu comme en alternatif. L'appareil est équipé d'un galvanomètre à bande tendue très sensible qui permet de suivre instantanément sur un grand cadran les moindres variations d'un signal.



Ces deux modes d'affichages se complètent parfaitement: l'un permet l'appréciation immédiate des variations de la mesure par rapport à la pleine échelle, l'autre donne la valeur précise de la mesure stabilisée. Fort de son expérience dans la multimétrie, Metrix a mis en valeur la complémentarité des deux systèmes de mesure. Un exemple: l'échelle analogique donne un recouvrement de 200 à 250 graduations, permettant ainsi de lire confortablement les valeurs oscillant ou dépassant les 2 000 points (valeurs usuelles de 24 V ou 220 V).

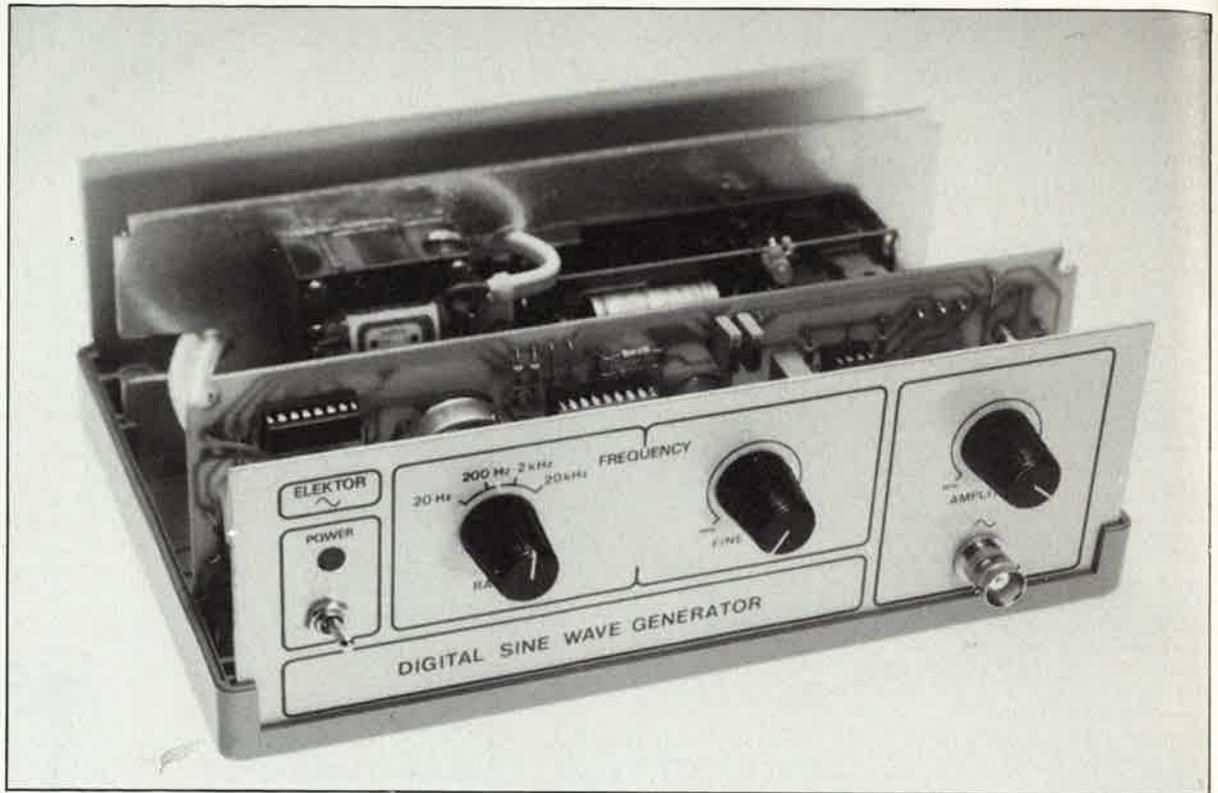
A noter que le MX 573 offre en plus des fonctions performantes et originales:

- Mesures en alternatif effectuées en valeurs efficaces vraies (R.M.S.) pour les signaux distordus ou les bruits et ronflements.
- Fonction dB de -40 à +50 dB pour la mesure des bandes passantes ou des niveaux téléphoniques.
- Bande passante en alternatif de plus de 25 kHz.
- Ohmmètre à échelle linéaire tant sur le numérique que sur l'analogique.

ITT Composants et Instruments  
Division Instruments Métrix  
Chemin de la Croix-Rouge-B.P.30  
F74010 Annecy Cedex  
Tél.: (50) 52.81.02

(3335M)

# sinus numérique



Voici un générateur sinusoïdal numérique, bon marché, et facile à réaliser. Il ne comporte pas de composant exotique (une EPROM et un convertisseur N/A tout au plus), ses performances sont appréciables, et le procédé utilisé est moderne.

Les manières de fabriquer du sinus sont très nombreuses, en électronique comme ailleurs. Citons pêle-mêle les oscillateurs à déphasage, à pont de Wien, à réseau LC, ou à quartz, sans omettre les convertisseurs triangle-sinus linéaires ou logarithmiques. Autant de procédés caractérisés chacun par des défauts et des qualités. Depuis quelque temps, on fait appel aux techniques numériques, soit pour générer des ondes triangulaires transformées en sinusoïdes par conversion logarithmique, soit pour générer directement du sinus.

Pour créer une onde sinusoïdale avec des moyens numériques, il suffit d'attaquer, de façon cyclique, un convertisseur numérique/analogique

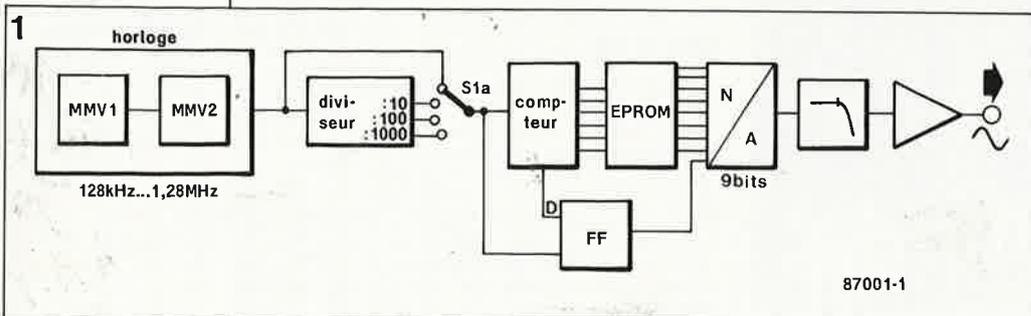
avec les données contenues dans une EPROM, en faisant varier leur cadence de défilement en fonction de la fréquence de la sinusoïde à obtenir.

## Une horloge variable

Le synoptique de la **figure 1** montre comment est construit un générateur de sinus numérique. Comme dans tout circuit numérique, cela commence par une horloge chargée de cadencer le reste du circuit. Ici, l'horloge est assez compliquée, d'une part parce que sa fréquence est variable, et d'autre part parce qu'elle doit l'être sur une plage assez large (rapport de 1:10). Ce sont deux monostables qui sont mis en oeuvre,

comme nous le verrons dans un instant. L'étage suivant est un diviseur à trois étages commutables, grâce auquel nous pourrions couvrir toute la bande audio de 20 Hz à 20 kHz. Le signal d'horloge ainsi obtenu cadence l'ensemble formé par un compteur d'adresses, une EPROM et un convertisseur numérique/analogique. On remarquera que ce convertisseur reçoit un neuvième bit du compteur d'adresses, en plus des 8 bits que lui fournit l'EPROM: c'est ainsi que sont obtenues les deux moitiés de la période de la sinusoïde. La résolution de l'amplitude est donc de  $2^9 = 512$ . Dans l'EPROM, il y a 64 octets ( $2^6$ ) qui correspondent chacun à un échantillon de la sinusoïde, séparé du précédent par un angle de  $5,625^\circ$  ( $360^\circ:64$ ). En sortie du convertisseur N/A, notre signal est analogique, mais la sinusoïde est encore assez "ràpeuse": c'est pourquoi on l'applique à un filtre passe-bas qui supprime les harmoniques à raison de 6 dB par octave à partir de la fréquence de coupure. Bien entendu, comme la fréquence du signal à filtrer peut varier, il convient que la fréquence de coupure du filtre en fasse autant:

**Figure 1. Schéma de principe d'un générateur numérique de sinusoïdes. La fréquence de coupure du filtre passe-bas de sortie se déplace parallèlement à la fréquence d'horloge.**



2

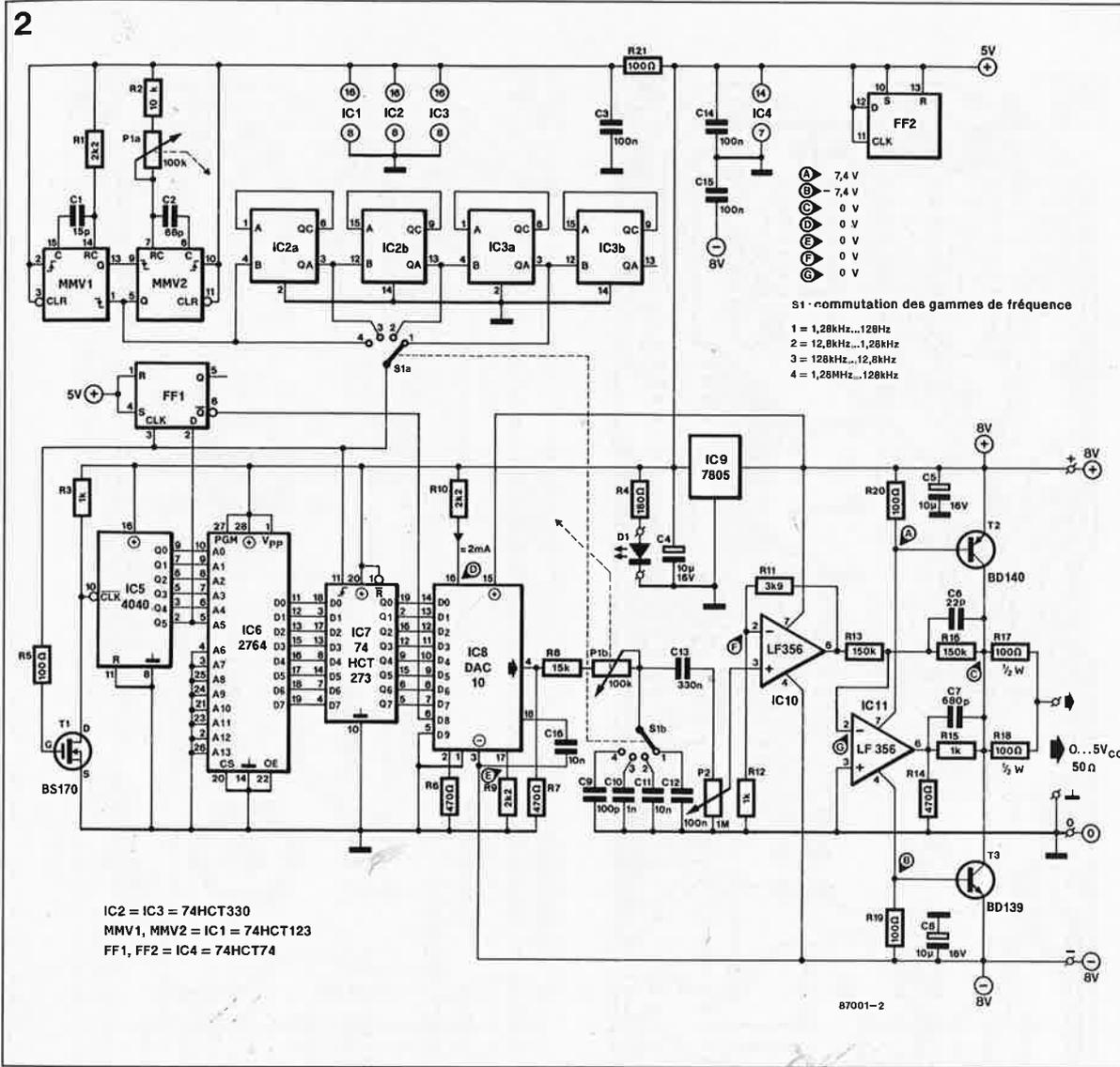


Figure 2. Le schéma du générateur. L'EPROM 2764 contient 64 échantillons d'une sinusoïde, c'est-à-dire 64 valeurs numériques qui, juxtaposées "dessinent" l'onde sinusoïdale.

Tableau 1. Vidage de l'EPROM IC6.

le bruit de quantification apparaît à 64 fois la fréquence de la sinusoïde (puisqu'il y a 64 échantillons!). A 20 Hz, par exemple, l'harmonique à filtrer se trouve à 1 280 Hz, fréquence à laquelle le filtre sera d'une efficacité satisfaisante. Pour finir, le générateur est doté d'un étage de puissance dont le signal sort à 5 V crête à crête.

A la lumière de ce qui vient d'être dit, on ne devrait éprouver aucune difficulté à se frayer un chemin dans le schéma de la figure 2. Les monostables MMV1 et MMV2 sont associés pour former un générateur d'horloge dont la fréquence est commandée par l'utilisateur à l'aide de Pla. La commutation des plages de fréquences est effectuée à l'aide de S1a, qui prélève le signal d'horloge en sortie de l'un des trois compteurs décimaux de type 74390 (IC2a, IC2b ou IC3a). Ces plages sont définies comme suit:

- 128...1 280 Hz (2...20 Hz)
- 1 280 Hz...12,8 kHz (20...200 Hz)
- 12,8 kHz...128 kHz (200 Hz...2 kHz)
- 128 kHz...1,28 MHz (2 kHz...20 kHz).

Tableau 1. En gras, nous avons rajouté le 9ème bit de donnée, tel qu'il est appliqué à IC8 par FF1 - Bien entendu, ce 9ème bit ne figure pas dans l'EPROM

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00	100	119	132	14A	162	178	18E	1A2	1B4	1C5	1D4	1E1	1EC	1F4	1FA	1FE
10	1FF	1FE	1FA	1F4	1EC	1E1	1D4	1C5	1B4	1A2	18E	178	162	14A	132	119
20	0FF	0E7	0CE	0B6	09E	088	072	05E	04C	03B	02C	01F	014	00C	006	002
30	001	002	006	00C	014	01F	02C	03B	04C	05E	072	088	09E	0B6	0CE	0E7

### Un 9ème bit

On se souvient que la fréquence d'horloge, c'est-à-dire la fréquence d'échantillonnage, est de 64 fois la fréquence du signal à obtenir. C'est précisément à cette cadence que l'on fait compter IC5 (après inversion du signal d'horloge par T1) pour qu'il

incrémente l'adresse de lecture dans l'EPROM. Quelques fractions de seconde auparavant, IC7, un octuple verrou, aura chargé la donnée apparue en sortie de l'EPROM. Le même signal d'horloge synchronise aussi la bascule FF1 qui génère le neuvième bit de donnée (pour le

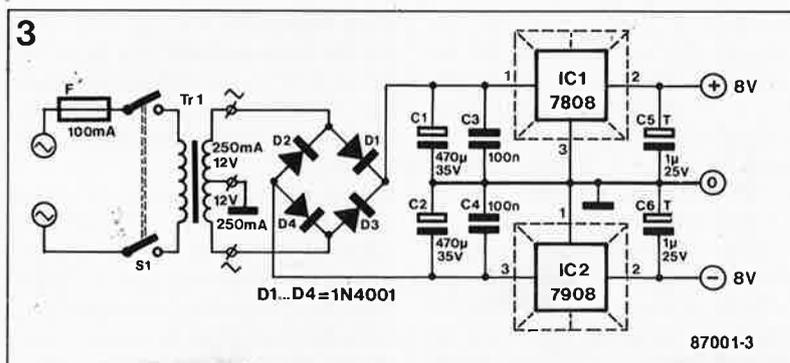


Figure 3. L'alimentation symétrique est assurée par un circuit classique à deux régulateurs intégrés. La tension d'alimentation des circuits numériques est régulée par un 7805 placé sur le circuit du générateur.

**Figure 4a. Séri-graphie pour l'implantation des composants et dessin des pistes de la platine du générateur de sinus.**

**Liste des composants**

Résistances:

- R1,R9,R10 = 2k2
- R2 = 10 k
- R3,R12,R15 = 1 k
- R4 = 180 Ω
- R5,R19...R21 = 100 Ω
- R6,R7,R14 = 470 Ω
- R8 = 15 k
- R11 = 3k9
- R13,R16 = 150 k
- R17,R18 = 100 Ω/ 1/2 W
- P1 = 100 k lin. stéréo
- P2 = 1 M ajustable

Condensateurs:

- C1 = 15 p
- C2 = 68 p
- C3,C12,C14, C15 = 100 n
- C4,C5,C8 = 10 μ/16 V
- C6 = 22 p
- C7 = 680 p
- C9 = 100 p
- C10 = 1 n
- C11 = 10 n
- C13 = 330 n

Semiconducteurs:

- D1 = LED rouge
- T1 = BS 170
- T2 = BD 140
- T3 = BD 139
- IC1 = 74HTC123
- IC2,IC3 = 74HTC390
- IC4 = 74HTC74
- IC5 = 74HCT4040
- IC6 = 2764
- IC7 = 74HCT273
- IC8 = DAC10 (PMI)
- IC9 = 7805
- IC10,IC11 = LF356

Divers:

- S1 = commutateur 2 circuits 4 positions

**Liste des composants de l'alimentation**

Condensateurs:

- C1,C2 = 470μ/35V
- C3,C4 = 100n
- C5,C6 = 1μ/25V

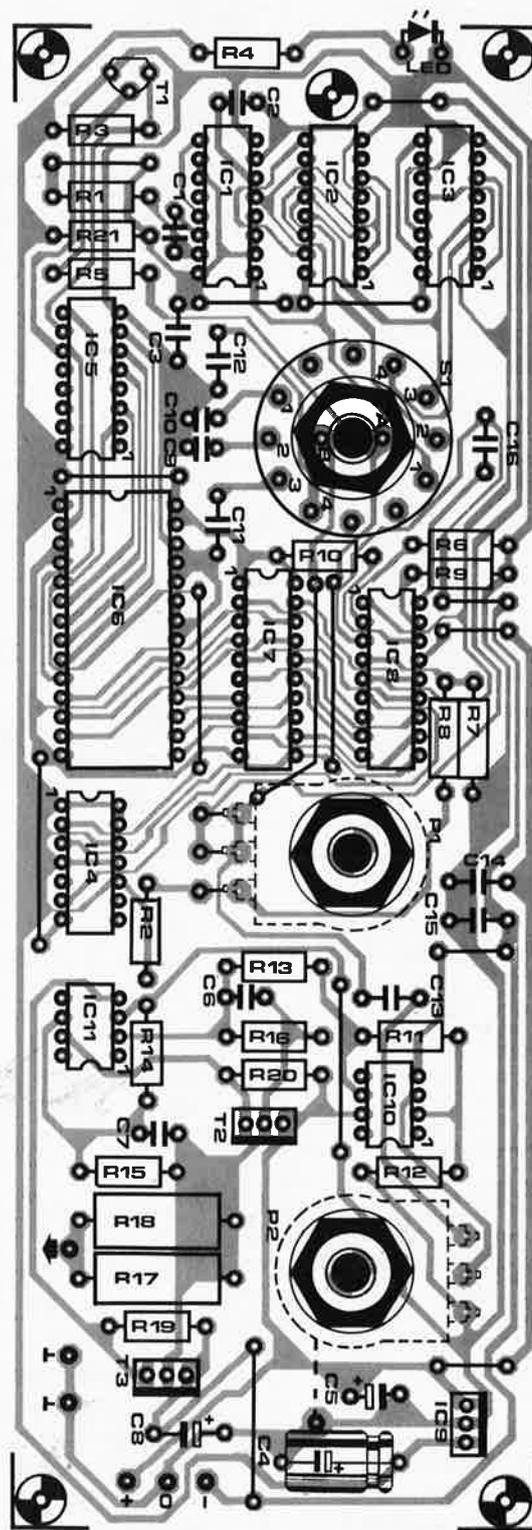
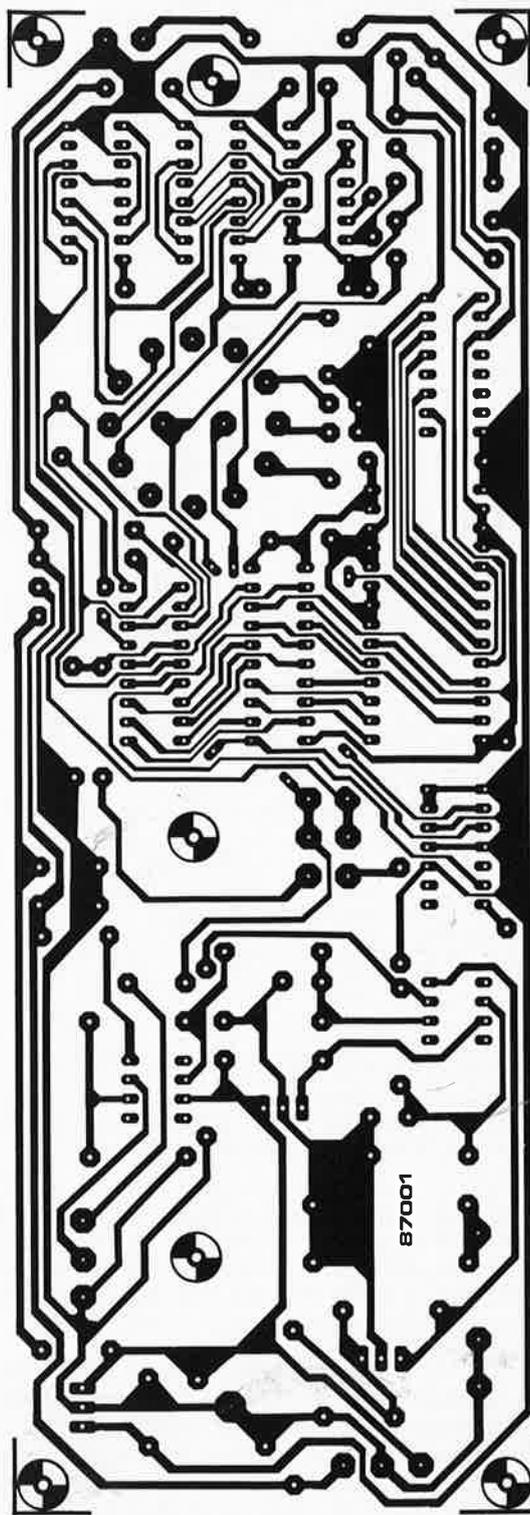
Semi-conducteurs:

- D1...D4 = 1N4001
- IC1 = 7808
- IC2 = 7908

Divers:

- Tr1 = transformateur 2x12 V/250 mA
- F1 = fusible 100 mA

4a



convertisseur N/A) à partir du bit d'adresse A5. Le niveau du bit de donnée D8 devient bas quand A5 passe à "1" (de \$0020 à \$003F dans l'EPROM) et il passe lui-même à "1" quand A5 passe à "0" (de \$0000 à \$001F). Le **tableau 1** donne le contenu de l'EPROM IC6: compte tenu de ce qui vient d'être dit, les données converties par IC8 ne seront pas celles qui apparaissent dans ce tableau (00, 19, 32, 4A, etc), mais de l'adresse \$0000 à l'adresse \$001F,

elles deviennent 100, 119, 132, 14A, etc. De l'adresse \$0020 à la fin, le bit D8 est à "0": les données contenues dans l'EPROM sont appliquées telles quelles au convertisseur (FF, E7, CE, B6, etc). On peut trouver étonnant le choix d'une 2764 (8 Koctets), alors que seules 64 adresses sont utilisées. La raison en est d'une part le prix de ce type de composant, plus bas que celui de mémoires de moindre capacité, et d'autre part son temps

d'accès de 250 ns (au pire). Le verrouillage intermédiaire des données dans IC7, cadencé par l'horloge d'échantillonnage, garantit un écart régulier entre les échantillons (5,625°). Le convertisseur N/A est du type multiplicateur, qui convertit en courant chacun des niveaux logiques appliqués à ses entrées D0...D8, puis forme un courant de sortie que nous prélevons sur R7 sous forme de variation de tension.

**Filtrage synchrone**

Nous avons déjà évoqué la nécessité de filtrer le bruit de quantification qui se superpose à la sinusoïde. Comme ce bruit n'est autre que l'horloge d'échantillonnage, le filtre passe-bas de sortie sera accordé sur cette fréquence, à l'aide, d'une part, du potentiomètre Plb, actionné par l'utilisateur en même temps que le potentiomètre de réglage fin de la fréquence de la sinusoïde (Pla), et, d'autre part, du commutateur Slb, le jumeau de Sla. L'adaptation du réseau variable P1/C9...C12 à la fréquence de la sinusoïde a pour effet le déplacement synchrone de la fréquence de coupure du filtre passe-bas.

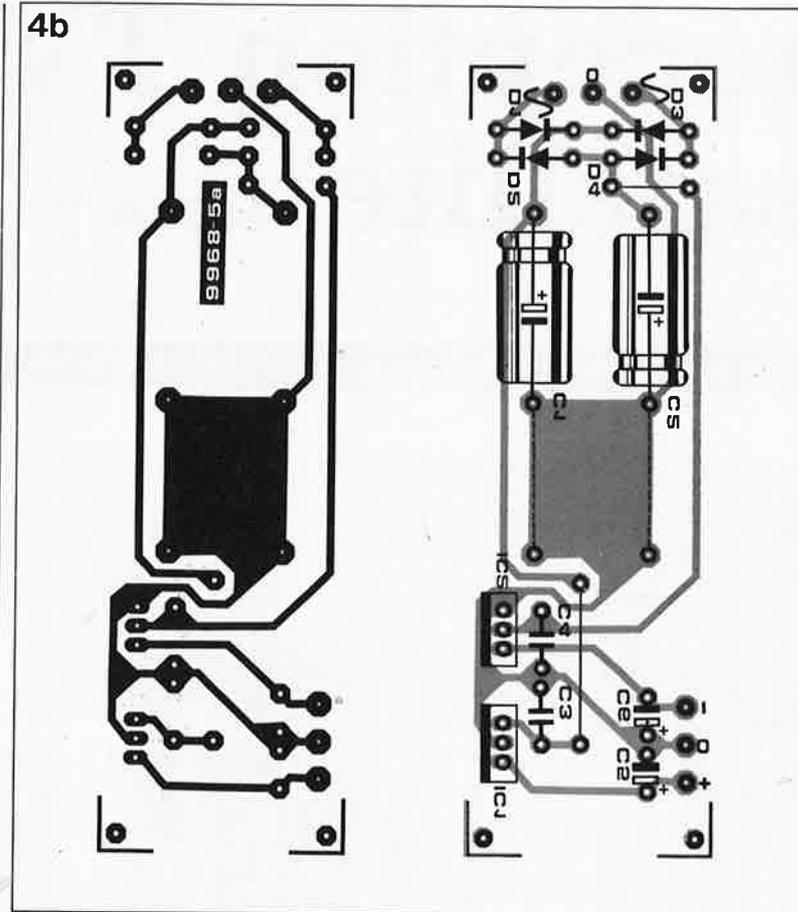
Il reste à donner à la sinusoïde une puissance convenable pour affronter les dures réalités de la vie en société. Pour commencer, on lui apprend à se détacher de ses géniteurs numériques: IC10 se charge d'un découplage radical et sans espoir de retour. Puis, l'étage de puissance composé de IC11, T2, T3 et des composants associés, lui administre une bonne dose de fortifiants. Avec ses 50 Ω, la résistance de sortie est assez basse pour que notre sinusoïde parvienne à alimenter, sans aucune difficulté, plusieurs circuits à la fois, lors de tests intensifs par exemple.

La présence du régulateur IC9 sur la platine de la **figure 4** est trompeuse: ce circuit intégré a pour fonction de fournir sa tension de 5 V à la partie numérique du circuit, à partir d'une tension d'alimentation symétrique de 8 V. Celle-ci nous vient d'un vieil habitué: le schéma de l'alimentation aussi simple qu'universelle de la **figure 3** est bien connu de tous nos lecteurs. On s'arrangera pour monter IC8 et IC9 sur une des parois métalliques du coffret, **dont il faudra les isoler** en bonne et due forme. De cette manière, on fait l'économie de radiateurs à ailettes.

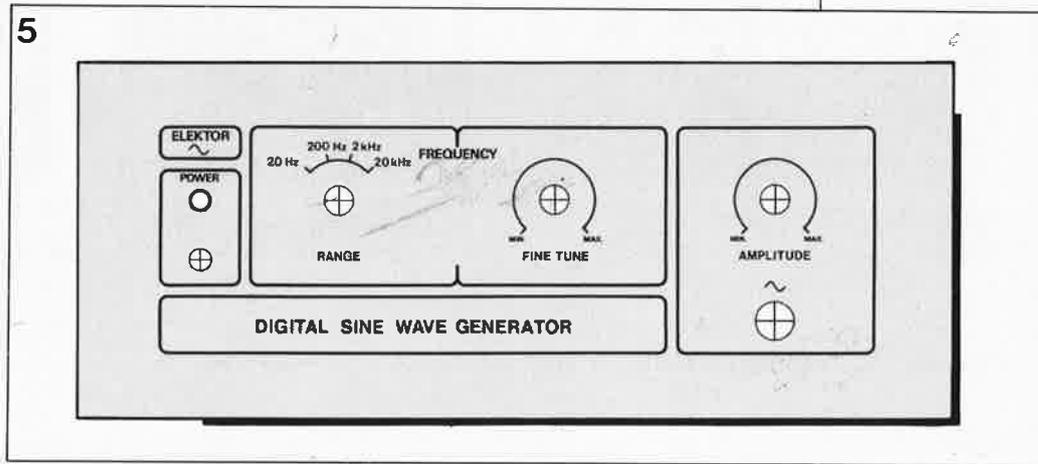
La **figure 5** donne une idée claire de ce que peut devenir la face avant de votre appareil grâce au talent de nos dessinateurs.

Lors de la mise sous tension, la LED témoin D1 doit s'allumer immédiatement, indiquant par là que la tension de 5 V est bien présente. Certains préconisent un réglage fin du courant drainé par la broche I6 d'IC8. Si cela vous intéresse, il suffit de remplacer R10 momentanément par une résistance ajustable multitour de 5 k, montée en série avec un multimètre numérique en calibre "mA", le but de la manoeuvre étant de rechercher la valeur de la résistance pour laquelle le courant est précisément de 2 mA.

Si l'on est amené à n'utiliser le géné-



**Figure 4b. Série-graphie pour l'implantation des composants et dessin des pistes du circuit de l'alimentation pour le générateur de sinus.**



**Figure 5. Dessin de face avant réalisée dans le style des appareils de mesure d'Elektor, dont le générateur sinus est un nouvel exemplaire.**

rateur sinusoïdal numérique que sur une fréquence fixe, par exemple 1 kHz (horloge à 64 kHz), on remplace P1 par une résistance ajustable et S1 par un pont de câblage; mais le plus intéressant c'est d'insérer, entre la broche 4 du convertisseur N/A et C13, un filtre passe-bas d'ordre 3 ou 4 pour obtenir une réduction sensible du taux de distorsion! Un tel filtre serait encombrant dans un système à fréquence variable, dans la mesure où il faudrait pouvoir en modifier, parallèlement à la fréquence de la sinusoïde, la valeur de tous les composants de la constante de temps. Toujours est-il qu'avec notre passe-bas de 6 db/octave variable, le taux de distorsion est de l'ordre de 0,02%. Pour un circuit aussi simple, cela se laisse montrer...

**Des idées**

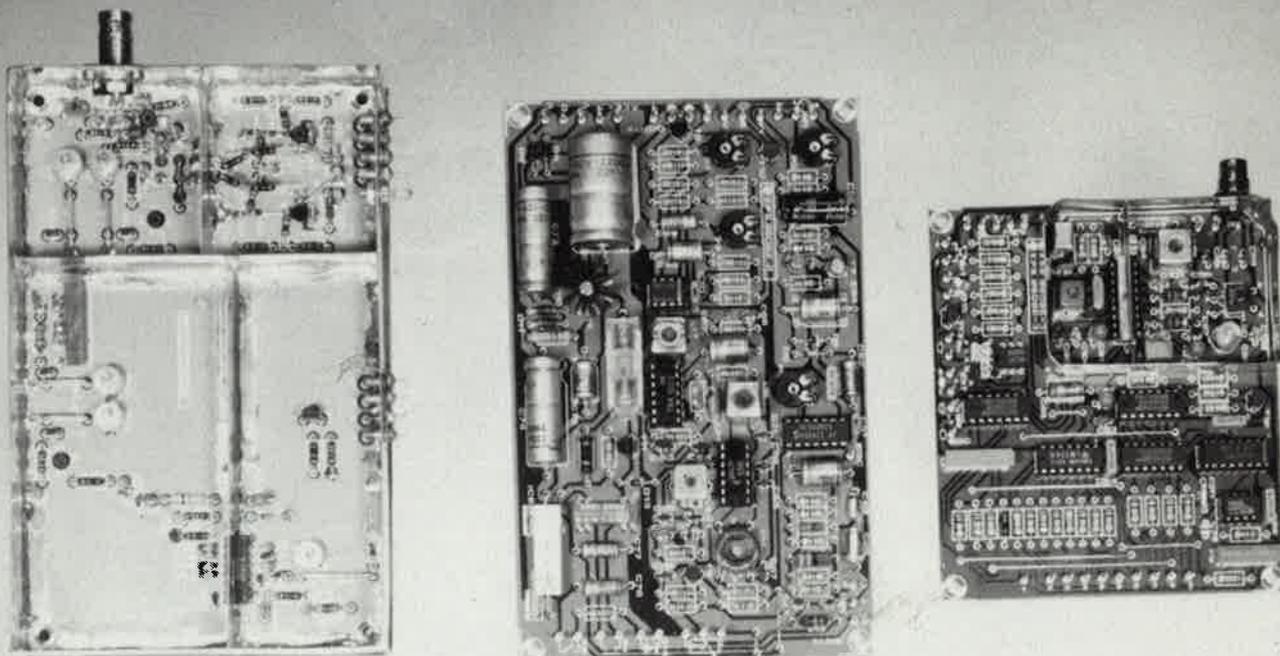
Dans le paragraphe qui précède, nous avons suggéré une amélioration possible du taux de distorsion, à condition que l'on renonce à la variation de la fréquence. Mais ce circuit supporte (et appelle) encore bien d'autres idées de modification ou d'amélioration: que diriez-vous, par exemple, d'expérimenter quelque peu sur le contenu de l'EPROM? Créer d'autres formes d'onde, et, pourquoi pas, des signaux apériodiques? Si on creuse un peu, les idées ne manqueront pas de surgir.

# réception TV par satellite

## 3ème partie



les accessoires: balayer, remoduler, protéger



Voici la troisième et dernière platine de notre station de réception directe de télévision par satellite, avec les accessoires qui en facilitent la mise en oeuvre.

Le circuit présenté dans cet article n'est pas, à proprement parler, indispensable au bon fonctionnement du récepteur, mais il en augmente considérablement le confort d'utilisation.

### Le schéma

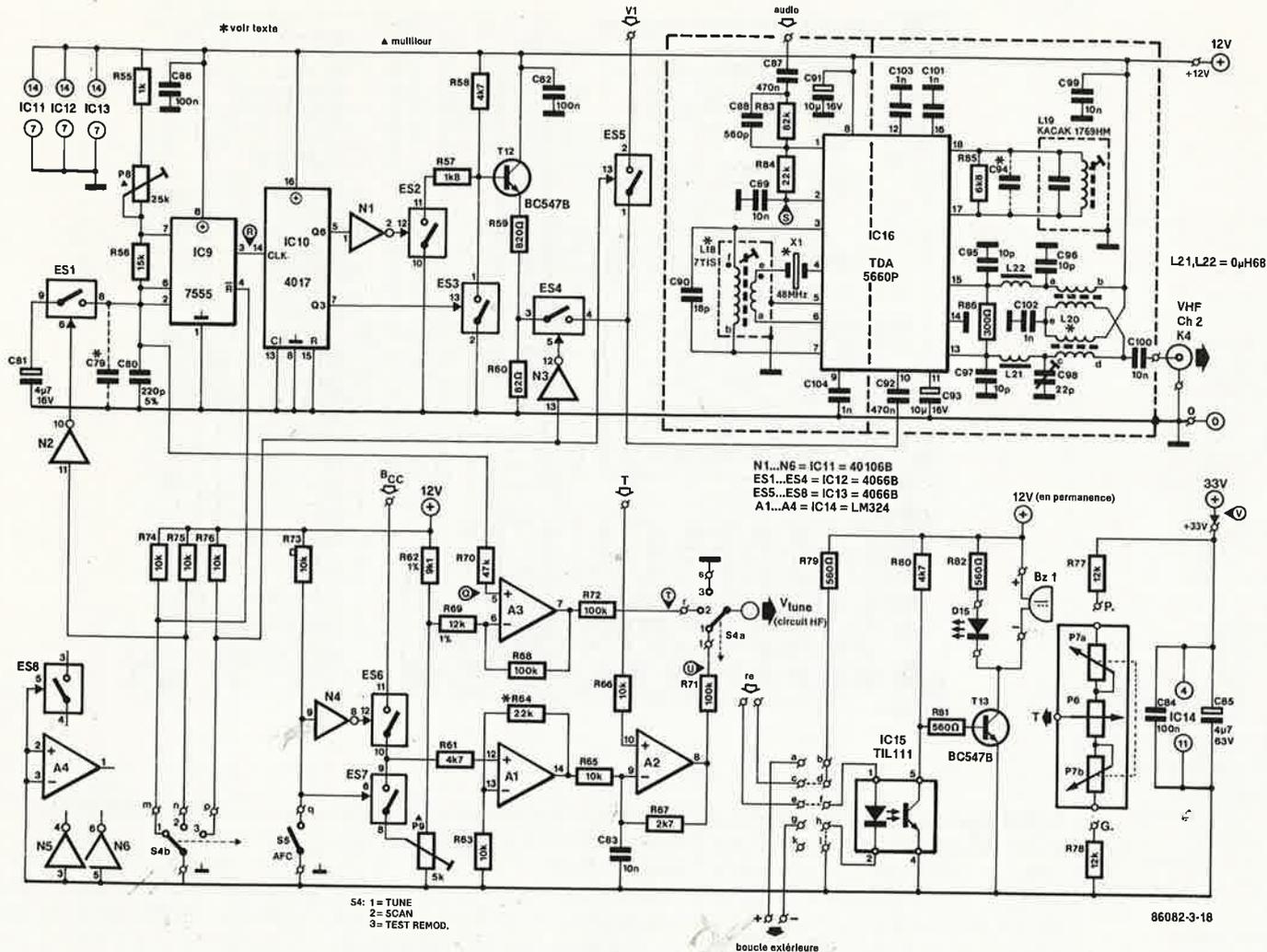
Nous en sommes arrivés à la dix-huitième figure de cette longue série d'articles. Pour expliquer le fonctionnement du schéma de la **figure 18**, passons en revue les trois positions possibles de S4:

**1. TUNE:** Dans cette position de S4b, l'oscillateur IC9 est bloqué par le

niveau logique bas de remise à zéro (broche 4). L'interrupteur électronique ES5 est fermé (tandis que son homologue ES4 est ouvert) et permet au signal vidéo composite à couplage continu (VI, prière de se référer à l'article du mois de novembre 1986) d'arriver à l'entrée du modulateur TV IC16.

La tension de syntonisation  $V_{tune}$  pour le circuit HF est prélevée en sortie du sommateur A2, qui est commandé par la tension de commande de syntonisation fournie par P6 et P7 (point T), et par la tension de sortie de A1, laquelle n'est rien d'autre que le signal de commande

automatique de la fréquence (CAF). Lorsque l'interrupteur mécanique S5 est ouvert (CAF hors service), les interrupteurs électroniques ES6 et ES7 sont respectivement ouvert et fermé. De sorte que la tension à l'entrée non inverseuse de A1 est à un niveau fixe, déterminé par P9. D'où l'on peut déduire que la tension  $V_{tune}$  se contente de suivre la tension de commande T. En revanche, si S5 est fermé, l'entrée non inverseuse de A1 ne reçoit plus la tension définie par le curseur de P9, mais le signal  $B_{CC}$ . Nous sommes alors en présence d'une boucle de réaction dans le circuit d'accord. Rappelons



Q = 10 Hz triangle 4 Vcc (S4=2)  
 R = 156,25 kHz carré 11 Vcc (S4=3)  
 S = +7,5 V

T = 10 Hz triangle 30 Vcc (S4=2)  
 U = 0,8...30 V (S4=1; agir sur P7)  
 V = 2...4 mA

Valeurs typiques, tolérance 10%  
 Tensions mesurées par rapport à la masse à l'aide d'un multimètre numérique (impédance d'entrée: 1 MΩ)

que  $B_{CC}$  est la composante continue filtrée du signal vidéo en bande basse. En remontant à la source de cette composante  $B_{CC}$ , on découvre qu'elle est à l'image de la tension d'accord générée par la PLL sur la diode varicap D2: ce qui implique qu'elle est porteuse d'une information sur la valeur instantanée de la fréquence centrale de la sous-porteuse de la PLL (c'est pigé?... Non, et bien relisez l'article du mois d'octobre 86 pour vous remettre les idées en place).

Supposons que la commande automatique de fréquence soit en service, et imaginons que celui des deux oscillateurs  $L_{OL}$  et  $L_{OH}$  qui est en service en ce moment, commence à dériver par rapport à sa fréquence de consigne (pour des raisons d'instabilité thermique, par exemple). La PLL corrige la tension aux bornes de D2 pour réaccorder la

fréquence du VCO à celle de la porteuse reçue (environ 610 MHz). Une variation de tension équivalente tend à apparaître sur  $B_{CC}$ : ce à quoi le circuit de correction automatique de gain réagit en corrigeant  $V_{tune}$  de façon à ramener l'oscillateur à la fréquence de consigne. Résultat: la tension  $B_{CC}$  reste constante. Ah, les charmes métaphysiques des boucles de régulation... c'est trop beau (ou trop théorique) pour être vrai. En pratique, la boucle souffre d'une certaine inertie, et sa plage de commande de  $V_{tune}$  est limitée. Le circuit de commande automatique de fréquence est sensé rester insensible à la composante vidéo démodulée, tout comme une PLL est sensée être insensible au signal FM. C'est ici la fonction de C50 (voir l'article précédent) et celle de C83. La résistance de contre-réaction R64 délimite le domaine efficace de la CAF,

c'est-à-dire la plage de variation de  $V_{tune}$  dans laquelle  $B_{CC}$  reste stable. Avec la valeur indiquée sur le schéma pour R64, le gain de A1 est environ de 3 (la formule est  $(R64 + R63) / R63$ ).

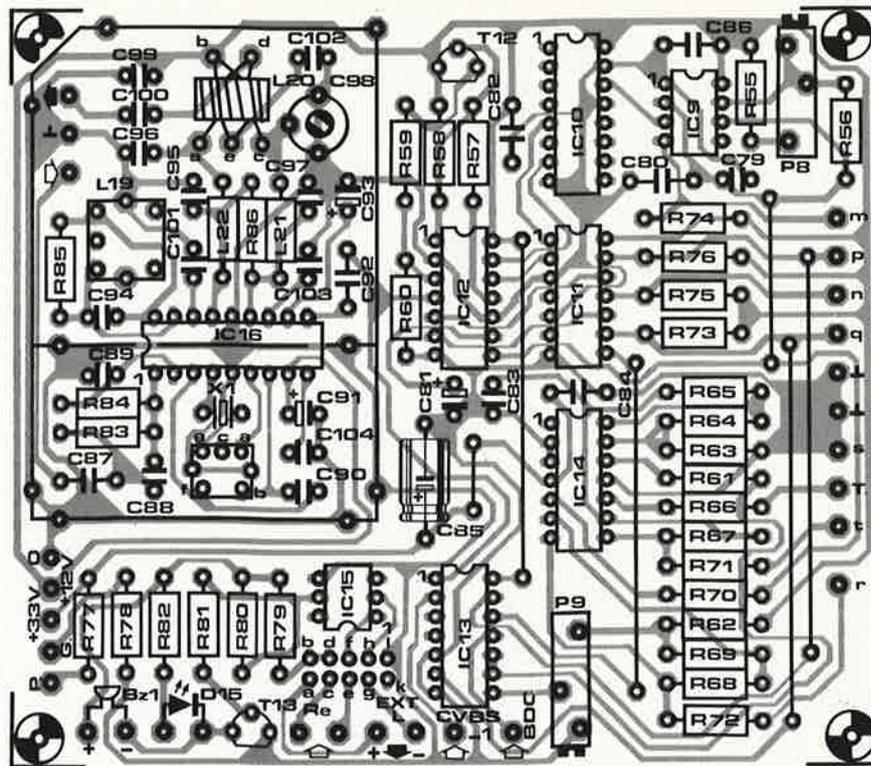
Figure 18. Schéma du circuit d'extension optionnel pour la station de réception directe de TV par satellite d'Elektor.

Tableau 3.

Type d'alarme	ponts
LED et ronfleur	c-d e-f h-l
relais pour alarme extérieure:	a-c e-g d-f h-l
alarme intérieure hors service	
boucle de courant (20 mA) extérieure en série (fonction OR)	a-b g-e c-f h-l
alarme extérieure et alarme intérieure	a-b d-f g-f h-l

**Figure 19. Platine simple face pour le circuit d'extension optionnel.**

19



**Liste des composants**

- Résistances ( $\pm 5\%$ )  
 R55 = 1k0  
 R56 = 15 k  
 R57 = 1k8  
 R58, R61, R80 = 4k7  
 R59 = 820  $\Omega$   
 R60 = 82  $\Omega$   
 R62 = 9k1 1% film métallique  
 R63, R65, R66, R73... R76 = 10 k  
 R64, R84 = 22 k  
 R67 = 2k7  
 R68, R71, R72 = 100 k  
 R69 = 12 k 1% film métallique  
 R70 = 47 k  
 R77, R78 = 12 k  
 R79, R81, R82 = 560  $\Omega$   
 R83 = 82 k  
 R85 = 6k8  
 R86 = 300  $\Omega$  (1%) à film métallique  
 P8 = 25 k ajustable multitour  
 P9 = 5 k ajustable multitour
- Condensateurs:  
 C79 = voir texte  
 C80 = 220 p 5% styroflex  
 C81 = 4 $\mu$ 7/16 V  
 C82, C84, C86 = 100 n  
 C83, C89, C99, C100 = 10 n céramique  
 C85 = 4 $\mu$ 7/63 V axial électrochimique  
 C87, C92 = 470 n  
 C88 = 560 p céramique  
 C90 = 18 p céramique NP0  
 C91, C93 = 10  $\mu$ /16 V tantale  
 C94 = voir texte  
 C95... C97 = 10 p céramique  
 C98 = ajustable 22 p (vert)  
 C101... C104 = 1 n céramique
- Semiconducteurs:  
 D15 = LED rouge  
 T12, T13 = BC 547B  
 IC9 = 7555 (ne pas utiliser de 555!!!)  
 IC10 = 4017B  
 IC11 = 40106B  
 IC12, IC13 = 4066B  
 IC14 = LM324  
 IC15 = TIL111 ou TIL311  
 IC16 = TDA5660P (Siemens)

**2. SCAN:** Puisque S4b est en position 2, ES1 est fermé: l'oscillateur IC9 est libéré et fournit un signal d'environ 10 Hz. L'onde triangulaire prélevée sur les broches 2 et 6 est amenée à une amplitude d'environ 30 V crête-à-crête par A3. L'oscillateur L<sub>OL</sub> ou L<sub>OH</sub> en service va donc balayer toute sa plage de fréquences à l'entrée du mélangeur.

Cette position de S4 est utilisée lors de la mise en place de l'antenne parabolique. Aussitôt que celle-ci "voit" un satellite, le contenu de l'écran de télévision, stable jusqu'alors, puisque né d'un bruit uniforme, se perturbe brièvement (clignotements instables), témoignant ainsi du passage d'un signal utile. En même temps, on pourra noter une déviation sensible de l'aiguille du S-mètre.

**3. TEST REMODULATOR:** Avec S4 en position 1, ES1 est ouvert, et IC9 oscille à 156,25 kHz, soit 10 fois la fréquence de ligne d'une image TV. Le compteur IC10 délivre deux impulsions de 7  $\mu$ s, faisant office l'une d'impulsion de synchronisation de ligne (Q3), et l'autre de barre blanche verticale (Q6). Elles sont associées par ES2 et ES3 en un ersatz de signal vidéo composite, parfaitement convenable pour l'usage que nous en ferons. La valeur de R57 et R58 détermine un rapport d'amplitude synchro/luminance de 1:3.

ES5 est ouvert et ES4 fermé: le signal vidéo de test est appliqué au modulateur TV IC6.

Mais à quoi bon ce circuit? Il s'agit tout simplement de faciliter l'accord du téléviseur sur la fréquence de sortie du modulateur. C'est tout, mais c'est bien pratique, vous verrez!

**ALARME ANTI-VOL:** Est-il nécessaire de détailler le circuit d'alarme anti-vol? Implants les trois ponts de câblage comme indiqué par les lignes pointillées, et la LED D15 associée au ronfleur Bz1 (qui n'est pas un résonateur piézo-électrique) vous signalera immédiatement toute tentative de vol de votre précieux LNC. Le **tableau 3** résume toutes les possibilités de configuration du circuit d'alarme.

**Le modulateur TV IC6:** Le TDA5660 de Siemens est un modulateur TV mono-puce complet. Tel qu'il est utilisé ici, il fournit un signal à modulation d'amplitude pour la vidéo et à modulation de fréquence pour le son, avec la porteuse à 48 MHz, ce qui correspond à peu près au canal 2 (48,25 MHz, bande I). Hurllements! Jurons! Crises d'épilepsie: tout cela, c'est en PAL... Enfer et damnation. En changeant de quartz (X1), ce circuit peut fonctionner sur les canaux 3 et 4. On peut également en tirer un signal UHF (470-790MHz), mais la modification va plus loin qu'un

simple changement de quartz. Nous y reviendrons.

Pour obtenir la restitution des signaux SECAM, il faudra effectuer quelques modifications du circuit:

- a. Remplacer C103 par un pont de câblage.
- b. Supprimer la liaison entre R84 et R83, et remplacer R84 par un strap.
- c. Supprimer C101 et relier le point commun R83/C88 à la broche 16 d'IC16.

Le circuit ainsi modifié est compatible avec la modulation positive du signal vidéo, les 6,5 MHz de la porteuse audio et la modulation d'amplitude pour le signal audio.

Le signal audio appliqué au modulateur TV subit une pré-accélération dans le réseau R83-C88 (dont la constante de temps est de 50  $\mu$ s environ). Selon le réglage de L19, la sous-porteuse audio en modulation de fréquence à large bande est calée sur 6,5 (ou encore 6 ou 5,5) MHz. Le signal VHF symétrique apparaît en sortie sur les broches 13 et 15. Un double filtre en Pi, constitué de C95-L22-C96 et de C97-L21-C98, précède le transformateur symétrique-asymétrique 300 $\Omega$ /75 $\Omega$  d'où le signal de sortie est prélevé par C100. Le condensateur variable C98 permet de régler au mieux la symétrie du filtre de sortie. Les lignes pointillées autour du modulateur et des composants associés correspondent au blindage métallique.

## Réalisation

Si vous avez mené à bien la réalisation des deux premiers circuits, il est vraisemblable que ce n'est pas dans cette dernière ligne droite que vous rencontrerez des difficultés.

La **figure 19** montre la platine que nous avons mise au point pour vous. Outre les précautions générales, trois points seulement méritent une attention particulière: ce sont L18 et L20, et le montage de cette platine sur le circuit vidéo. Pour la réalisation des selfs, veuillez relire ce qui a été écrit sur la fabrication de L15 dans le numéro de novembre 1986. Pour le reste, on se référera à la **figure 20**, au **tableau 4**, et aux indications suivantes:

0. Notez que le fût cylindrique du socle en matière plastique de type 7T1S est divisé en deux compartiments d'égale longueur, par une bague centrale.

1. Partant du point f', enrouler dans le bon sens et du bas vers le haut, sur la section inférieure du fût, 11 spires jointives qui couvriront entièrement cette première moitié. L'extrémité sera reliée au point b' (et non au point e').

2. Partant du point e', enrouler dans le bon sens et du bas vers le haut, sur la section supérieure du fût, 4 spires jointives dont la première s'appuie contre la bague centrale du fût. Relier l'extrémité au point a'.

3. Vérifier soigneusement l'absence de court-circuit entre les spires, et la continuité des liaisons entre les broches.

4. Si vous disposez d'un GDO (oscillateur grip-dip), vous devez pouvoir accorder la self ainsi réalisée sur 50 MHz environ (avec un condensateur de 18 p placé provisoirement entre les points f' et b).

5. Implanter le socle et sa capsule de blindage sur la platine. Ajuster la position du noyau portant une marque jaune de sorte qu'il affleure à la surface de la capsule métallique.

Le sextuple croquis de la **figure 21** en dit long sur la réalisation du transformateur L20. On peut encore ajouter que pour L20 convient n'importe quel (double) noyau ferrite, spécifié pour 100 MHz au moins. Les enroulements sont bifilaires: ce qui signifie tout simplement qu'ils sont faits chacun d'une paire de fils de cuivre émaillé entortillés. Une fois mises en place, on identifie les deux fils de chaque paire à l'aide d'un ohmmètre ou d'un testeur de continuité (croquis n° IV). Méfiez-vous des courts-circuits provoqués par la destruction accidentelle de l'émail lors du frottement du fil sur les arêtes vives du noyau.

Les condensateurs C79 et C94 ne sont pas encore implantés. Vérifiez

que la longueur des pattes des condensateurs en céramique du circuit remodulateur soit réduite au strict minimum. Le boîtier du quartz ne doit pas être mis à la masse.

La mise en place des plaques de blindage métalliques de 12 mm de hauteur autour du remodulateur IC16 est facilitée par la présence de 8 picots: il est recommandé de réaliser le parallélépipède extérieur à partir d'une seule pièce de tôle d'étain ou de cuivre coudée. N'oubliez pas le perçage préalable d'un orifice de 3 mm pour le passage du fil blindé audio, et, si nécessaire, d'un autre orifice de 3 mm pour le câble coaxial reliant la sortie HF à K4 à l'arrière du coffret.

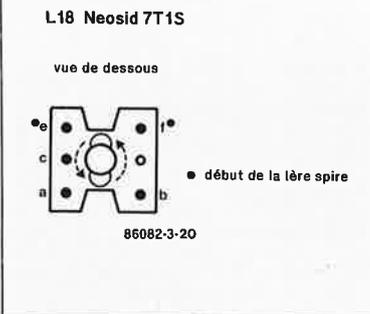
Il y a 6 ponts de câblage sur la platine! Vous n'en avez oublié aucun? Et ceux du circuit d'alarme?

Le meilleur emplacement pour cette troisième platine est au-dessus du circuit vidéo+audio, le plus près possible du panneau arrière sur lequel est monté le connecteur K4 (ce qui implique la présence d'un orifice pour K4 dans le blindage, afin d'éviter l'utilisation de fil blindé entre ce connecteur et la platine). L'écart minimal entre les deux platines est déterminé par la hauteur du porte-fusible F1 sur le circuit vidéo+audio. Il suffira de deux entretoises à l'arrière pour assurer au "sandwich" une robustesse convenable.

Ne procédez à ce montage qu'une fois que tous les circuits fonctionnent parfaitement: après, bon nombres d'organes de réglage ne sont plus accessibles.

Le câblage des signaux B<sub>CC</sub> et V<sub>tune</sub> peut être effectué à l'aide de câble blindé ordinaire (pour microphone); en revanche, la liaison V-1 sera

20



effectuée à l'aide de câble coaxial de 3 mm. Dans les deux cas, le blindage n'est relié à la masse que sur le circuit inférieur.

## Mise au point

Avant d'en venir à la procédure de réglage, il nous faut faire une "mise au point", c'est le cas de le dire: ne tentez pas d'incorporer la platine décrite ici à un ensemble qui ne fonctionnerait pas encore de façon satisfaisante. Les choses ne risquent pas de s'arranger de cette manière! Avant d'aborder ce qui suit, il faut s'être bien familiarisé avec le récepteur tel qu'il a été décrit jusqu'ici.

1. Mettre S4 en position TUNE et ouvrir S5 (CAF hors service). Actionner P7 (accord grossier) pour vérifier que V<sub>tune</sub> varie entre 1 et 30 V. "Accrocher" un satellite et vérifier la présence d'un signal vidéo composite sur la broche 10 d'IC6, et celle d'un signal audio sur sa broche 1.

Mesurer la tension B<sub>CC</sub>, noter sa valeur, et régler P9 de manière à

Figure 20. Brochage de la self L18.

Bobines:

L18 = corps 7T1S pour bobine (Neosid) \*

L19 = KACAK1769HM (Toko)

L20 = petit tore bi-cylindrique pour transformateur VHF balun (7 x 5 x 4 mm approximativement)\*

L21, L22 = self axiale de 0μH68

\*bobine à fabriquer soi-même

Divers:

Bz1 = ronfleur actif (diam. 12 mm)

K4 = prise BNC ou phono (sortie VHF)

S4 = commutateur 2 circuits, 3 positions

S5 = inverseur simple miniature

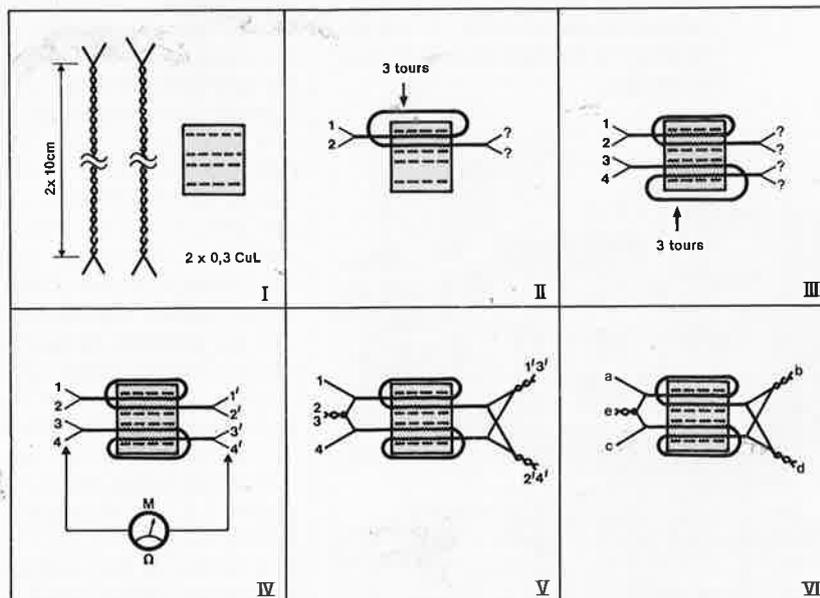
X1 = quartz 48 MHz, boîtier HC18,

résonance série, 30 pF

1 rangée double de 5 picots au pas de 2,54 mm pour cavaliers enchâssables

Figure 21. Modalités de fabrication du transformateur L20 en six étapes.

21



86082-3-21

Tableau 4.

Fabrication des selfs

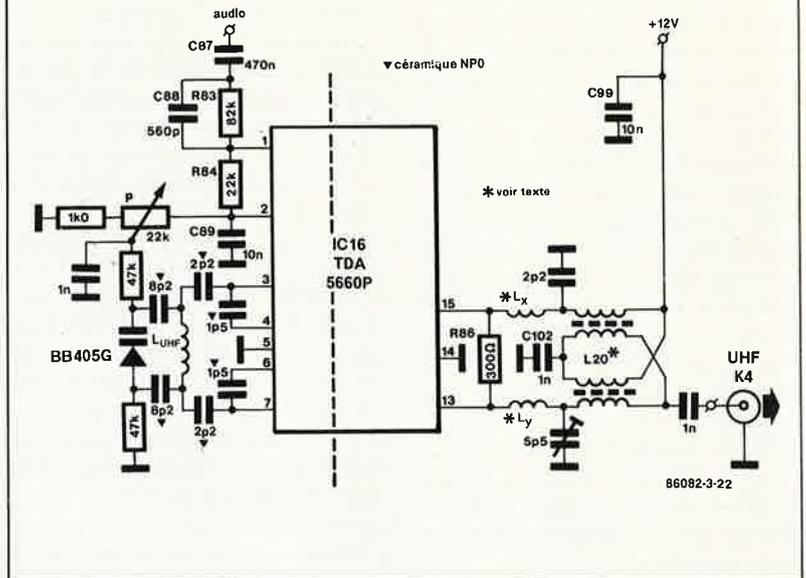
self	fil Cu émaillé	spires	remarques sur les spires
L18 f-b e-a	0,3 0,3	11 4	jointives, sur socle NEOSID 4 mm de type 7T1S (voir fig. 20)
L20	0,3 bifilaire	2 x 3	transformateur HF (voir fig. 21)
L <sub>UHF</sub>	0,5	3	écartées de manière à obtenir une longueur totale de 5 mm (diam. intérieur = 3 mm)
L <sub>x</sub> ; L <sub>y</sub>	0,5	5	écarter les spires de manière à obtenir une longueur totale de 8 mm (diam. = 3 mm)

Figure 22. Modifications à effectuer sur le modulateur pour la bande UHF. Voir texte!

obtenir la même tension sur son curseur. Mettre la CAF en service, et vérifier sa plage de maintien en agissant sur P7; la réception ne devrait pas être perturbée sur une certaine plage de (dé-)réglage de P7 au-delà de laquelle le signal disparaît brutalement.

2. Mettre S4 en position **SCAN** et ouvrir S5 (CAF hors service). Relier un oscilloscope aux points de mesure Q et T, où  $V_{tune}$  doit apparaître comme une onde triangulaire sans distorsion (les pointes ne doivent pas être rabotées) ni décalage significatif (pas d'offset). Si nécessaire, corriger la valeur de R62 et R69 pour obtenir la forme d'onde et l'amplitude correctes.

Mettre P8 à mi-course et observer l'écran de contrôle pour constater l'effet du balayage lorsqu'il "passe sur un satellite". On peut s'amuser à corriger la valeur de C81 pour accentuer la perturbation de l'image obtenue au moment du passage sur le satellite.



3. Mettre S4 en position **TEST REMOD.** et relier un téléviseur à K4. Accorder le TV sur le canal 2, et régler le noyau de L18 pour obtenir la "mire" (une barre verticale de couleur blanche à deux tiers du bord de l'écran). Rechercher la meilleure synchronisation possible à l'aide de P8 (en reliant éventuellement un fréquencemètre au point de mesure R — voir figure 18). Affinez l'accord du téléviseur et coupez puis remettez en route le circuit de réception plusieurs fois de suite pour vérifier le démarrage de l'oscillateur de 48 MHz. Au besoin, corriger le réglage de L18.

Mettre S4 en position TUNE et observer sur la TV l'image en provenance du satellite: corriger P1 et L18 ainsi que l'accord fin du téléviseur afin d'obtenir une image de bonne qualité. Rechercher pour L19 la position dans laquelle la reproduction du son sur le téléviseur sera optimale. Si la plage de réglage de L19 ne descend pas suffisamment bas, il est possible de monter un condensateur C94 de 10 à 100 p.

Pour finir, accorder le téléviseur dans la bande UHF sur un harmonique peu élevé du remodulateur: rechercher pour C98 la position dans laquelle le signal sera le plus faible possible. Malheureusement, il n'est pas possible, eu égard à la relativement faible fréquence de IC6, d'obtenir la suppression totale des harmoniques. Il n'est pas vain de tenter, selon l'efficacité du quartz, l'adjonction d'une résistance d'atténuation (1 k...10 k) entre les points f et b de L18.

Pour vérifier le bon fonctionnement de l'alarme, déconnecter le câble de liaison entre le LNC et K1. Ne pas perdre de vue que le circuit

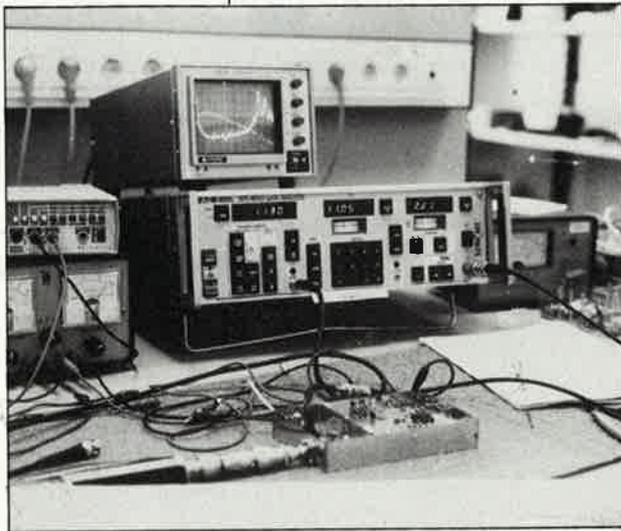
d'alarme doit être alimenté en permanence! C'est pourquoi il convient de relier le point +Bz1 de la platine au ronfleur, mais aussi au point correspondant sur S2 (voir l'article du mois de novembre 86).

Et pour finir, si le réglage de P8 ne permet pas un compromis satisfaisant entre le fonctionnement du balayage (SCAN) et celui du générateur de mire interne, nous avons prévu C79 (essayer divers condensateurs de faible valeur).

### Modulateur HF

Le circuit de la figure 22 montre comment modifier le modulateur HF pour qu'il travaille dans la bande TV UHF (470...800 MHz). Cette modification n'a pas été prévue sur le circuit imprimé! Elle est donc réservée aux seuls électroniciens familiers des techniques HF. Le potentiomètre P fixe la fréquence de sortie, qu'il est important de supprimer de la fréquence du VCO de la PLL pour éviter les interférences entre porteuses. C'est pourquoi il ne faudra pas accorder IC16 sur le canal 36 généralement utilisé pour ce genre de manipulations.

Les petits condensateurs NPO en céramique feront l'objet d'un montage volant sur la self de l'oscillateur L<sub>UHF</sub> que l'on pourra tasser ou étirer un peu afin d'obtenir la fréquence de sortie requise. Les condensateurs de 1p5 doivent être montés directement entre les broches correspondantes du circuit intégré, côté cuivre de la platine. Le filtre de sortie du modulateur devra être adapté lui aussi aux nouvelles fréquences, plus élevées qu'en VHF. Les mesures des selfs sont données dans le tableau 4.



### Accessoire . . .

Le schéma de la **figure 23a** et la photographie de la **figure 23b** sont ceux d'un accessoire aussi anodin qu'utile! Il s'agit d'un indicateur portable, relié à la station de réception par un câble de grande longueur, à 6 ou 7 fils, qui sera d'une aide précieuse lors de la recherche de l'azimut de l'antenne parabolique.

En fait, nous nous contentons de *proposer* un schéma et une manière de le réaliser; il est possible d'améliorer tout cela pour obtenir un contrôle plus sophistiqué si nécessaire. Avec le circuit de la figure 23a, il faut un galvanomètre plus sensible que celui que nous avons prévu pour la station de réception elle-même. Pour passer de l'indicateur original au circuit de contrôle à distance, on fera appel soit à un inverseur monté sur le panneau arrière du coffret de la station de réception, soit à une prise châssis avec inverseur incorporé, dans laquelle vient s'enficher le connecteur relié à l'accessoire de contrôle à distance. L'adjonction d'un ronfleur Bz permet à la personne restée à proximité de la station de réception d'informer celle qui manipule la parabole (au jardin ou sur le toit) du passage du mode SCAN au mode TUNE, effectué aussitôt qu'en mode de balayage, la moindre altération du contenu de l'écran atteste la présence d'un signal utile en provenance d'un satellite.

Voici une méthode d'utilisation pratique de l'accessoire de contrôle à distance (appelé ACD dans ce qui suit). Veuillez noter que le mois prochain, nous vous donnerons une méthode de recherche d'azimut complète.

1. Mettez la station en mode SCAN, et cherchez pour  $L_{OL}$  ou  $L_{OH}$  la position qui corresponde au satellite à recevoir; connectez l'ACD et demandez l'aide d'un acolyte patient qui restera à proximité de la station et du moniteur.

2. Emportez l'ACD au pied de la parabole.

3. Réglez la sensibilité de l'ACD au maximum et recherchez une position de la parabole dans laquelle vous obtenez une déflexion de l'aiguille de l'ACD. Aussitôt, votre acolyte constatera une altération passagère du contenu de l'écran et passera du mode SCAN en mode TUNE, ce dont vous serez averti grâce au signal sonore émis par le ronfleur de l'ACD. Ce dernier ne donne plus signe de vie puisqu'il a été déconnecté par votre acolyte qui est en train de chercher à accorder la station de réception sur le transpondeur que vous venez d'accrocher. Si vous ne trouvez personne pour vous aider, quittez la parabole, après

l'avoir assujettie dans la position où elle était au moment où l'ACD signalait la présence d'un signal, et retournez à la station de réception pour rechercher vous-même l'accord sur le satellite. A ce stade, le signal reçu est vraisemblablement encore assez faible.

4. Retournez à la parabole après avoir rebranché l'ACD, et cherchez à affiner la position de la parabole, de façon à obtenir une déviation de l'aiguille de l'ACD aussi forte que possible. Lorsque la déflexion de l'aiguille a atteint son maximum, réduisez la sensibilité de l'ACD et continuez de corriger l'alignement de la parabole sur le satellite, afin d'améliorer la réception.

### Réduire le seuil de bruit

Le paragraphe qui suit s'adresse exclusivement aux personnes jouissant d'une solide expérience en matière de HF. Il s'agit de réduire le seuil de bruit de la PLL (IC2) du circuit HF, ce qui devrait améliorer les conditions de réception si la caractéristique porteuse/bruit de votre LNC n'est pas meilleure que 8...10 dB. Autrement dit, si le convertisseur dont vous disposez, garantit un rapport porteuse/bruit de 12 dB ou mieux, il n'y a rien à attendre de cette modification.

Lorsque le rapport porteuse/bruit à l'entrée du démodulateur à boucle de verrouillage de phase est proche du seuil de bruit, l'image reçue est piquée de parasites (de bruit), notamment dans les zones de couleur saturée. Cet effet est à mettre au compte du manque de gain en boucle ouverte de la PLL sur la fréquence de la sous-porteuse de chrominance, à 4,433 MHz (système PAL).

L'incorporation d'un filtre de chrominance dans la boucle secondaire de la PLL procure une amélioration certaine de la qualité de l'image, mais son effet varie selon la bande passante et la déviation du transpondeur. C'est ainsi que, dans la mire de TELECLUB (Suisse), on pourra constater l'amélioration introduite par le filtre de chrominance, mais aussi quelques irréductibles *sparklies* dans le rectangle ocre, en bas à droite. Lorsque l'accord du filtre monté en série est parfait, les passages abrupts du blanc au noir de cette mire apparaissent avec une définition accrue. Le schéma du filtre de chrominance apparaît sur la **figure 24a**.

Rappelons que C20 et C21 définissent la réponse de la boucle secondaire, et, par conséquent, le fonctionnement de la PLL pour une déviation donnée du signal d'un trans-

pondeur. Il importe de considérer qu'il n'existe pas, à l'heure qu'il est, de norme de la déviation crête-à-crête pour les transpondeurs. On constate même des différences entre transpondeurs d'un même satellite! Des recherches effectuées pour le compte de l'UER et le CCIR ont démontré que pour un rapport porteuse/bruit donné, le rapport signal/bruit augmentait en proportion de la déviation. D'où l'on peut déduire logiquement l'apparition vraisemblable de satellites dotés de transpondeurs à bande passante

23a

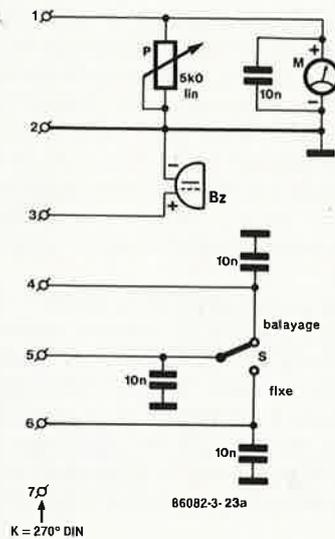


Figure 23. Schéma de l'accessoire de contrôle à distance (23a) et prototype (23b).

23b



élargie; il faut bien dire, à la décharge des satellites de télévision actuels, que la plupart d'entre eux avaient été conçus pour les réseaux de communication, et non pour la diffusion directe.

Partant d'un signal de transpondeur assez faible, l'expérimentation sur la valeur des condensateurs C20 et C21 n'est pas dépourvue d'intérêt. La plage des valeurs admissibles est d'ailleurs assez large, comme le montre le tableau de la figure 24a. La figure 24b montre comment transformer l'amplificateur différentiel de la boucle secondaire en un amplificateur asymétrique, par découplage de l'entrée LFB2 et de la sortie V/ à l'aide de condensateurs céramique de 100 n. L'intérêt de cette modification se fait sentir surtout lors de la réception de signaux caractérisés par une déviation de l'ordre de 25 MHz. Notez bien que la forte déviation ne préjuge en rien de la bande passante; le mois prochain, nous verrons de près la relation qu'entretiennent ces deux paramètres.

Signalons encore que Plessey a mis sur le marché un nouveau modulateur TV FM à quadrature, le SL1455, dont la fiche de caractéristiques annonce un seuil de bruit de 7,5 dB, soit environ 1 dB de mieux que le SL1451 dans une configuration optimisée pour une déviation donnée.

### Mesures HF

L'examen de la courbe de réponse en fréquence de l'amplificateur de fréquence intermédiaire a été pratiqué avec un analyseur de spectre 0...1800 MHz associé à un générateur wobulé. La figure 25a donne la courbe d'une chaîne FI mal réglée:

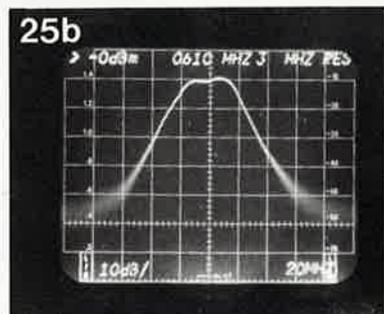
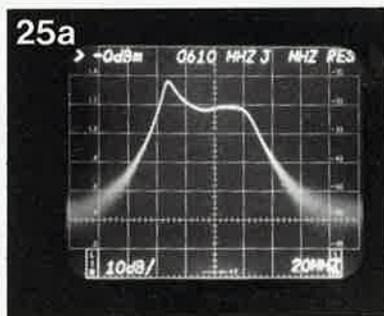
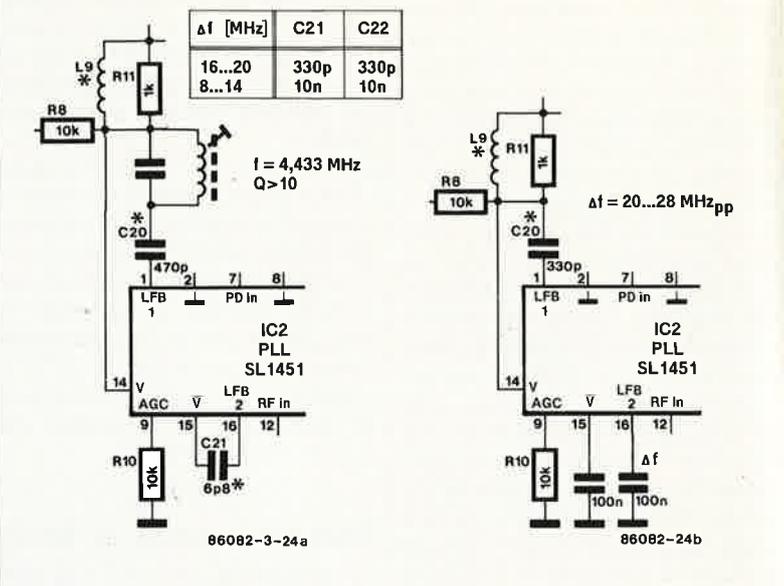


Figure 25. Courbe passe-bande d'une chaîne d'amplification de la fréquence intermédiaire, mal réglée pour les besoins de la démonstration (25a), puis du même circuit réglé avec soin (25b). Norme théorique de la bande passante (25c), applicable aux circuits de FI des stations de réception (aimablement communiquée par l'UER-Bruxelles).

### 24



la fréquence centrale de l'un des quatre filtres passe-bande a été choisie trop basse (nous l'avons fait exprès, pour les besoins de l'illustration...), ce qui se traduit par une crête de résonance mal placée. Au fil de ces mesures, nous avons pu constater que la bande passante, toujours d'environ 35 MHz, pouvait être déplacée n'importe où dans la bande de 450...650 MHz. Ce qui rassurera ceux d'entre nos lecteurs qui ne possèdent ni générateur HF ni analyseur de spectre HF. Les filtres sont, pour ainsi dire, passe-partout, et l'essentiel est de pouvoir régler les condensateurs variables comme nous l'avons déjà indiqué, c'est-à-dire de façon à obtenir un bruit de sortie stable.

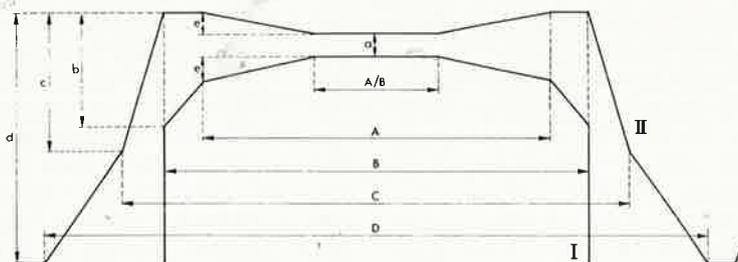
La figure 25b montre la courbe de réponse obtenue après un réglage extrêmement soigné des condensateurs variables pour la réception

optimale de la mire de TELECLUB (Suisse) sur ECS-1. Voilà qui se laisse montrer! Et qui supporte la comparaison avec la courbe théorique et idéale de la figure 25c, utilisée par l'UER dans son cahier de charges des stations de réception d'EUTELSAT-1.

### Le mois prochain

Le moment est venu, une fois encore, de vous demander de patienter: le mois prochain, nous reprendrons bon nombre de points déjà abordés, mais cette fois sous forme d'un jeu de questions et de réponses. Vous trouverez, dans ce dernier article de notre série consacrée à la réception directe de TV par satellite, des éclaircissements sur bon nombre de détails que l'exiguïté du contexte nous avait contraints de laisser dans l'ombre.

### 25c



Courbe symétrique par rapport à la fréquence centrale  
I = bande passante de la fréquence intermédiaire  
II = bande passante HF

A (MHz)	B (MHz)	C (MHz)	D (MHz)	a (dB)	b (dB)	c (dB)	d (dB)	e (dB)
28.8	36.0	45.25	60.0	0.6	2.5	(10.0)*	(25)*	0.3

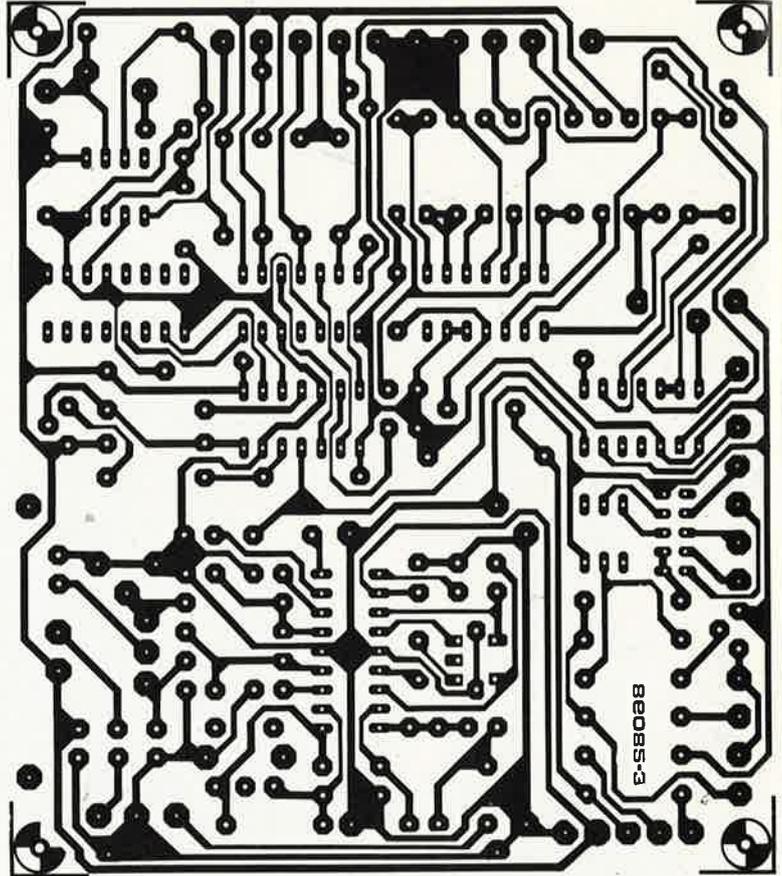
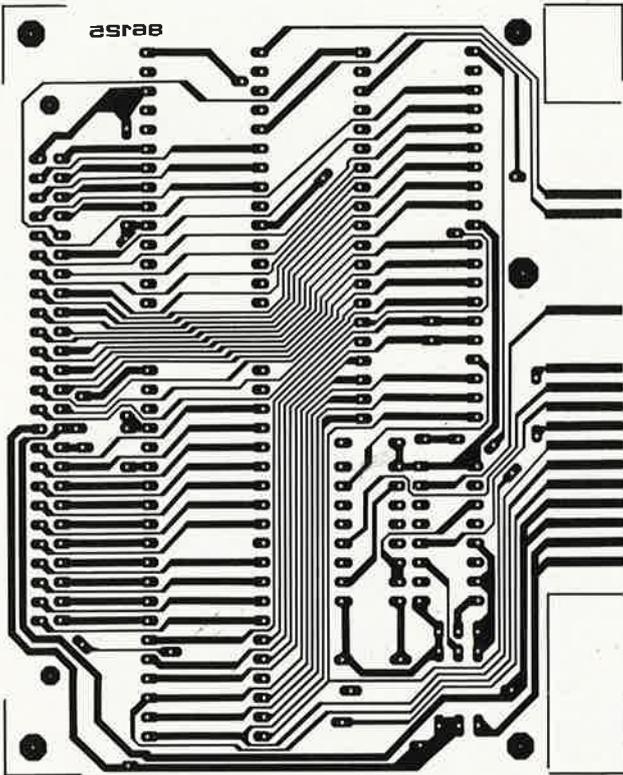
\* Le filtrage "hors - canal" n'est nécessaire que dans la station de réception (et pas dans la station d'émission)

# SERVICE

# SERVICE

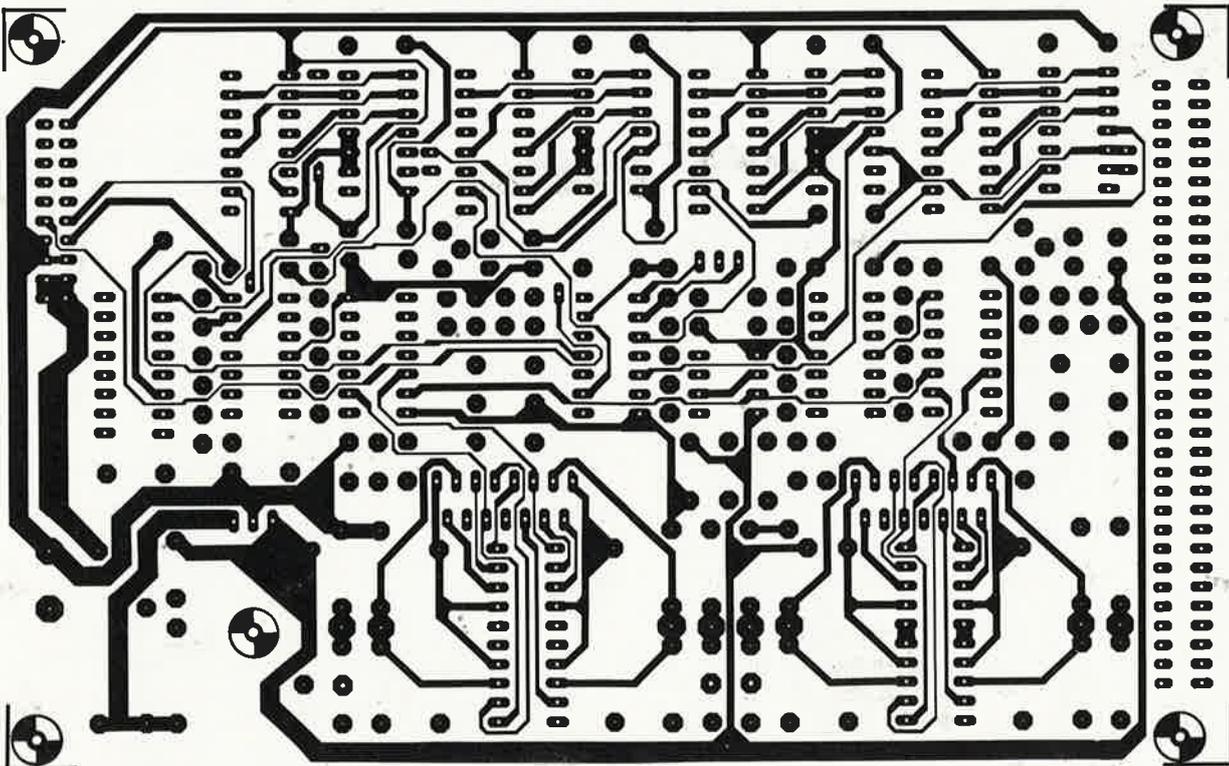
réception TV par satellite: les accessoires

cartouche timer + E/S 32 bits: côté pistes

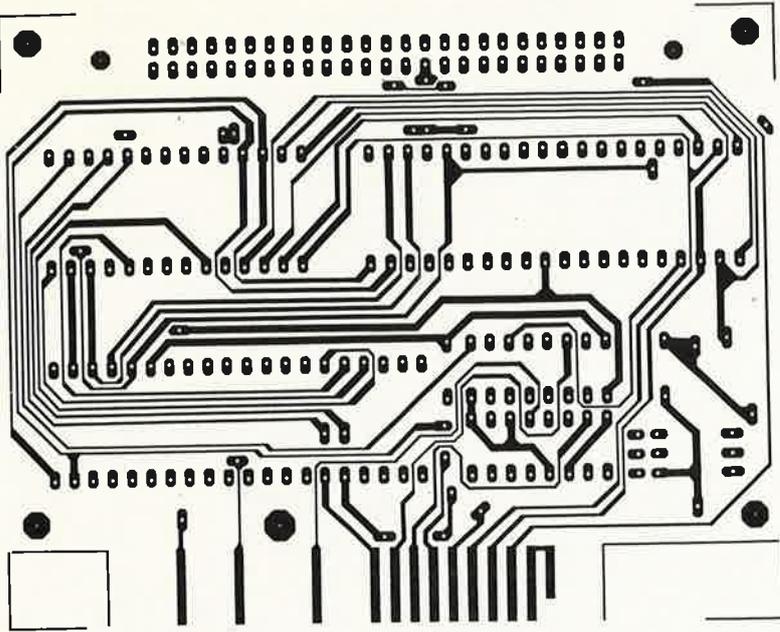


Le manque de place ne nous permet pas de donner les dessins recto/verso des pistes de la platine principale de "the preamp". A noter que les platines de la cartouche timer + E/S 32 bits et de la commande de moteur pas à pas sont des circuits double face à trous métallisés.

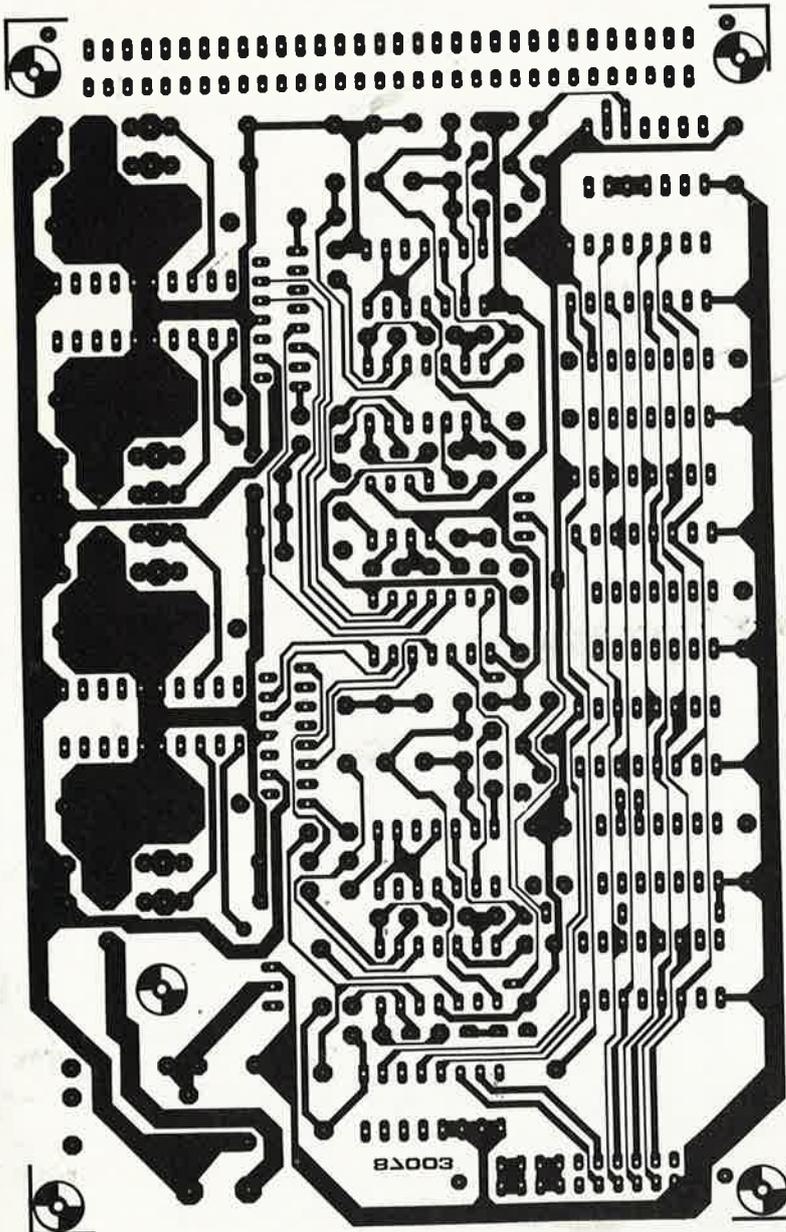
commande de moteur pas à pas: côté composants



cartouche timer + E/S 32 bits: côté composants

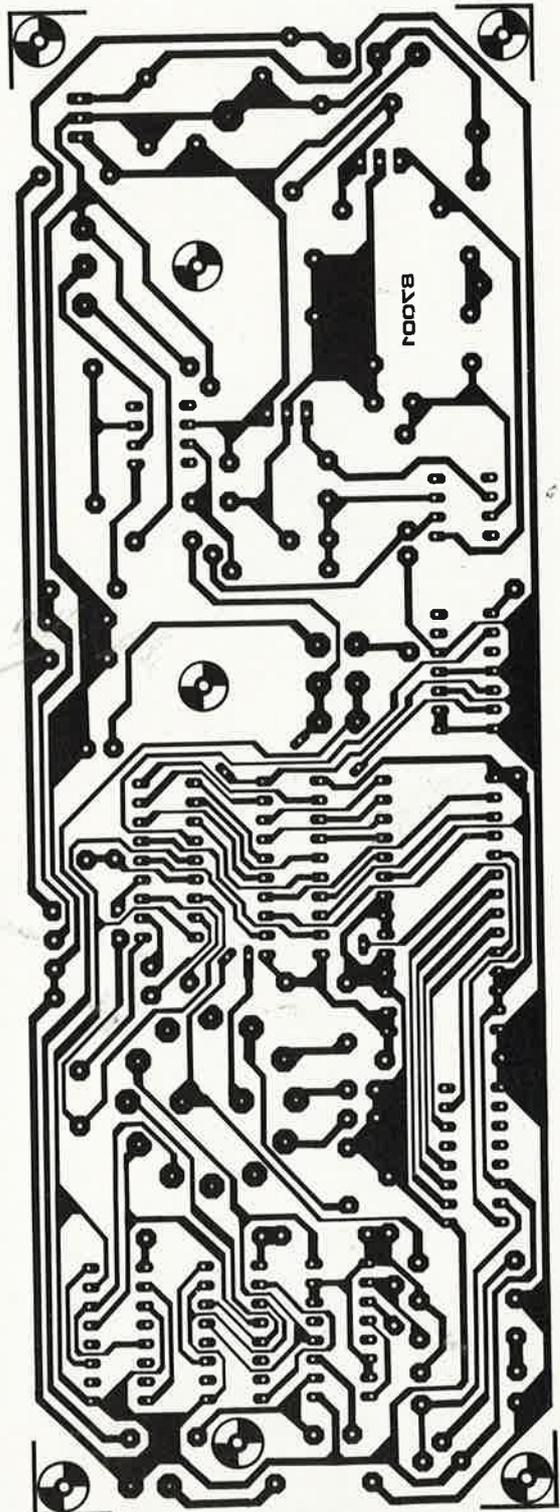


commande de moteur pas à pas: côté pistes



# SERVICE

sinus numérique



# SERVICE

## Nouveaux clapets miniatures à commande magnétique

De dimensions assez réduites pour pouvoir être directement montés sur cartes de circuits imprimés, ils peuvent fonctionner en circuit d'air, de gaz inertes, d'eau et d'huile; ils sont commandés par bobine ou par aimant permanent avec un temps de réponse de 3 ms et sont logés dans une enceinte monobloc.

IMI Norgren (GB) présente la nouvelle série de clapets Reedex (clapets miniatures à commande magnétique). Ils fonctionnent selon le principe d'action des lames magnétiques, une lamelle ferreuse souple étant attirée ou repoussée par une lamelle fixe lorsqu'un champ magnétique lui est appliqué par une bobine ou par un aimant permanent. Un léger disque d'élastomère collé à la lamelle flexible ouvre ou ferme l'orifice du clapet quand la lamelle se déplace. Les clapets Reedex de la série normale peuvent être utilisés avec l'air ou les gaz inertes; sous réserve de confirmation de compatibilité par le constructeur, ils peuvent être utilisés avec de l'eau, des huiles et d'autres liquides.

Ces clapets ont un faible coût de production. Les deux lamelles sont montées à l'intérieur d'un corps rigide en polycarbonate comprenant les raccords d'entrée et de sortie du fluide et un orifice. Le corps de plastique est ensuite soudé de manière à créer un ensemble étanche et logé avec sa bobine de commande dans une enceinte étanche.

### Versions bi- et tri-directionnelles

Les clapets existent en versions normalement fermées ou normalement ouvertes, avec commutation bi-directionnelle (tout ou rien) ou tri-directionnelle. La direction du flux tend à maintenir le clapet en position fermée. Les clapets électromagnétiques à bobine peuvent travailler avec

des tensions de fonctionnement nominales de 5 V, 6 V, 12 V ou 24 V continu. En fonctionnement, la consommation est d'environ 500 mW pour une soupape bi-directionnelle. Grâce à cette faible consommation, les clapets peuvent directement servir d'interface entre microprocesseurs et systèmes de commande à logique programmable avec équipement de commande de fluide, sans commutateurs intermédiaires gros consommateurs de courant. Si les débits sont trop importants ou si les fluides considérés sont corrosifs, ces clapets peuvent servir de clapets pilotes pour la servo-commande à distance.

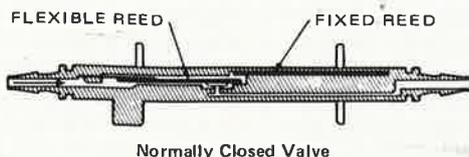
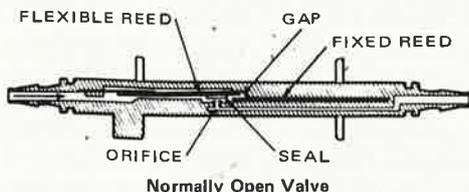
### Fonctionnement

Ces clapets sont étalonnés pour des pressions maximales de 2,4 bars et de 6,9 bars et un débit d'air minimum de 0,212 dm<sup>3</sup>/s. Leur température de fonctionnement va de -40°C à +52°C. En raison du faible volume des orifices internes et de la faible inertie de la lamelle battante, ils ont un temps de réaction normal de 3 millisecondes. Leur durée utile est supérieure à 10<sup>9</sup> opérations. Outre la suppression de l'usure par frottement, le mouvement de la lamelle ne produit que de très faibles niveaux de bruit.

### Installation

Pour simplifier l'installation, il existe trois formes de clapets. La soupape montée sur panneau, commandée par bobine, comporte des brides de montage; des connecteurs pneumatiques à crans et des connecteurs à languette pour l'entrée électrique. Pour le montage sur la carte de circuits imprimés, les clapets sont munis de bornes qui peuvent être soudés par onde à la carte ou enfoncés dans les fiches insérées dans la carte. Les clapets actionnés par aimant sont montés sur la ligne qu'ils commandent, l'aimant étant appliqué mécaniquement.

IMI Norgren Enots Ltd  
Shipston-on-Sour  
Warwickshire CV36 4PX (GB)(3329M)



## Heiland HE-222 Une nouvelle gamme de coffrets professionnels

Un design très étudié, une solidité remarquable grâce à l'emploi de matières plastiques nobles (MACROLON (R) / LEXAN (R)) et une conception des plus astucieuses, caractérisent ces nouveaux boîtiers qui nous viennent d'Allemagne Fédérale.

Ce nouveau type de coffret est idéal pour l'optoélectronique, puisque trois versions sont proposées en matériau transparent auxquelles s'ajoute une version opaque transparente aux infra-rouges.

En voici quelques avantages:

- Une seule taille: formé de deux demi-boîtiers coulissants, le boîtier HE 222 peut se tailler à votre dimension idéale par simple découpe des deux moitiés à la même longueur (la glissière comporte des repères qui facilitent énormément cette opération).
- Cran de blocage des deux moitiés en fin de course.
- Fermeture type tiroir sans vis, ni colle.
- Usinage et perçage très faciles.
- Deux bossages permettent d'immobiliser le circuit imprimé, laissant libre l'emplacement prévu pour une pile 9 V.
- Matériau: matière plastique très résistante aux chocs (MACROLON / LEXAN) pour les versions transparentes et ABS pour les boîtiers opaques).
- Dimensions extérieures: 141×57×24 mm
- Intérieures (utiles): 135×51×19 mm.
- Dimensions du circuit imprimé: 110×53,5 mm (avec pile)
- 135×53,5 (sans pile).

Ce type de boîtier existe actuellement en 6 versions:

- HE 222-G: transparent "cristal" (incolore)
- HE 222-B: transparent "fumé" (bronze)
- HE 222-R: transparent "fumé" (gris)
- HE 222-IR: noir - transparent infra-rouges (95 %)

# MARCHE

HE 222-HG: opaque gris clair  
HE 222-SW: opaque noir.

Une gamme d'accessoires a été développée spécialement pour ce type de boîtiers: entre autres:

- Un circuit imprimé universel UP 222:

Pour la réalisation immédiate de prototypes, maquettes, etc... En époxy étamé et percé, pastillé au pas de 2,54 mm avec les lignes d'alimentation latérales et pistes intermédiaires entre les pastilles; les lignes de pastilles sont numérotées. Des encoches de fixation sont prévues pour la fixation automatique dans les coffrets HE 222.

- Commutateurs miniatures pour HE 222:

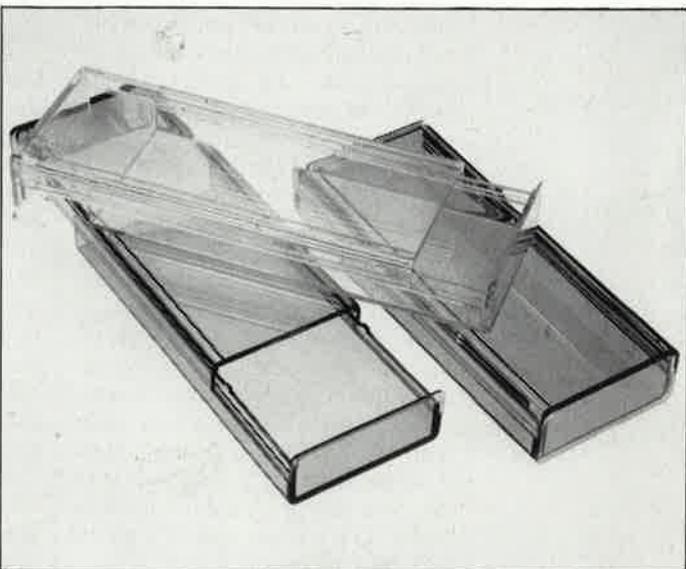
Pour tirer le meilleur parti du boîtier HE 222, le fabricant s'est doté d'un éventail de commutateurs miniatures d'excellente qualité:

- Poussoirs 1 T à montage debout ou couché
- Double inverseur à poussoir à montage debout ou couché.
- Clips pour piles bâtons<sup>2</sup> ou pile 9 V.

Le boîtier HE 222 et ses accessoires apportent donc un "plus" à l'électronicien soucieux de l'efficacité et de la présentation soignée de ses montages et combinent ainsi une place laissée libre dans l'éventail des coffrets actuellement proposés sur le marché, celle des coffrets de très petite taille. Ces coffrets et accessoires sont importés et distribués en France par:

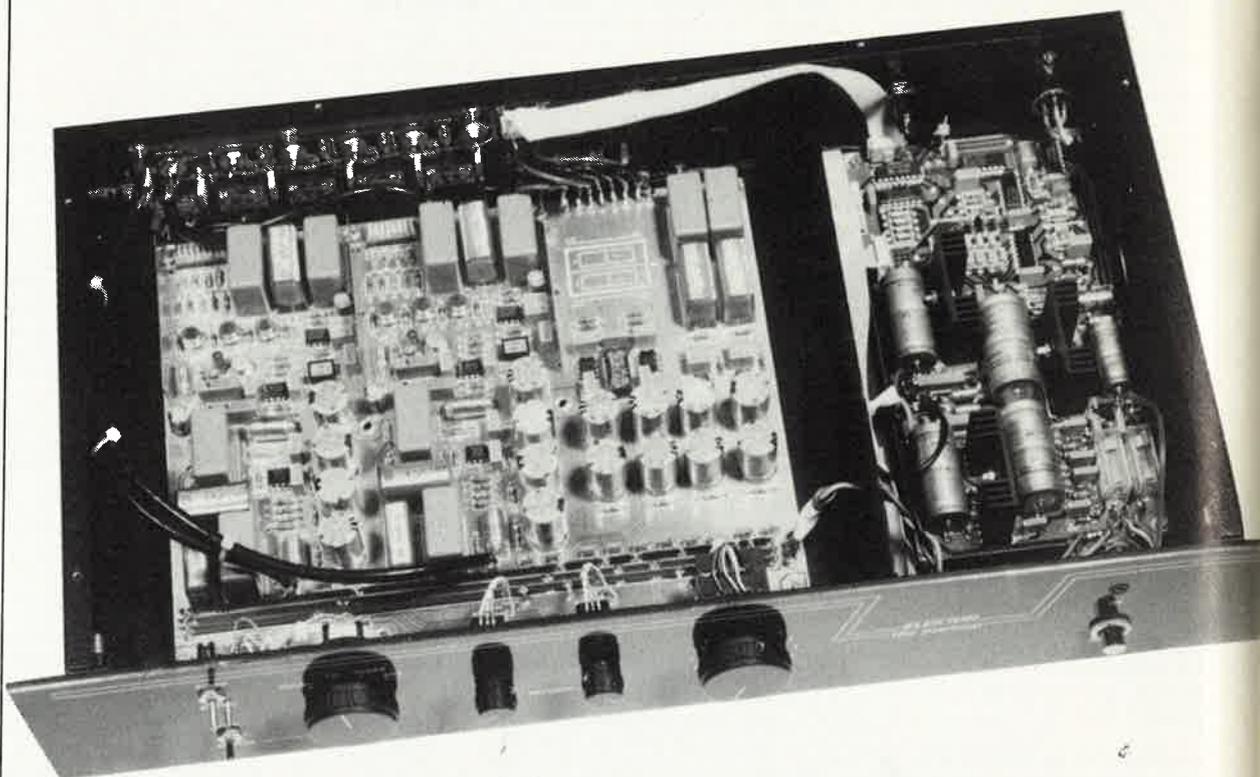
SELECTRONIC  
11, rue de la Clef  
59800 LILLE

(3531M)



# "the preamp" (III)

les détails de la réalisation



Après avoir consacré l'ensemble du second article dédié à "the preamp" à la description de son schéma, il est temps de passer à l'étape suivante, la seule créative d'ailleurs, celle de la réalisation. En dépit d'une certaine complexité la réalisation de "the preamp" est à la portée de tout amateur soigneux, respectueux du détail. Pour arriver au résultat optimal, il est indispensable d'utiliser les composants recommandés, composants sur lesquels ce troisième article ne manquera pas de revenir.

"the preamp" comporte trois circuits imprimés: le circuit principal, le circuit des connecteurs et le circuit de l'alimentation. Les dimensions de ces différentes platines ont été définies de manière à ce que l'ensemble trouve aisément place dans un boîtier 19 pouces standard de hauteur égale à deux unités (88 mm). Le transformateur prend place dans un boîtier en aluminium distinct, boîtier dont les dimensions sont laissées à votre discrétion (et bien évidemment fonction des dimensions du transformateur). Pour donner à votre "the preamp" un look professionnel, outre les circuits imprimés, nous avons aussi étudié une face avant et une face arrière (?) qui prennent la forme d'un film en matériau plastique préimprimé autocollant.

## Des composants de qualité

Les sources des circuits imprimés et des films autocollants sont les sources habituelles (Publitronic et certains magasins de composants, voir liste revendeurs) (vous pouvez bien évidemment aussi les faire vous-mêmes si tant est que vous disposiez des moyens adéquats); si vous adoptez la première solution, vous vous trouvez en présence de platines aux pistes étamées. Le circuit principal comporte en outre un plan de masse en cuivre côté composants. Avant de commencer la description de la réalisation, il nous faut justifier l'utilisation de certains des composants. Nous avons adopté une attitude sans compromis dans le but d'atteindre

une qualité sonore optimale, car nous savions qu'elle paie (et se paie). Toutes les résistances sont des résistances à couche métallique de tolérance de 1%; à l'exception de R7 et R8 qui ont même une tolérance de un pour mille. Nous sommes conscients du fait que trouver ces résistances tient souvent de la "Quête du Graal"; c'est pourquoi, si la vôtre reste infructueuse, il vous restera la solution de les remplacer par des résistances de tolérance 1% que vous aurez, à l'aide d'un multimètre numérique précis, sélectionnées de manière à ce que leurs valeurs soient aussi proches que possible. Les amplificateurs opérationnels utilisés dans "the preamp" sont sans exception des OP-27, les transistors doubles des MAT-02. Le OP-37, de

la même famille, ne convient pas à ce montage: il comporte en effet une auto-compensation qui entre en jeu dès que le gain dépasse cinq. Plusieurs fabricants, PMI, Analog Devices et Burr Brown proposent le OP-27. La version AD ne convient pas à ce montage (à moins d'abaisser la tension d'alimentation à + et - 15 V). Les circuits proposés par PMI et BB sont parfaits pour l'application envisagée; il faut cependant reconnaître qu'il existe une certaine différence en ce qui concerne la largeur de la bande passante, différence sans doute due à une compensation interne. Le spectre de fréquence de nos "the preamp" avec circuits PMI atteint quelque 500 kHz, alors qu'avec des circuits BB il grimpe à près de 1 MHz, ce qui explique qu'avec ces derniers, les mesures font détecter une certaine dérive lors de l'application de signaux rectangulaires, différences qui restent parfaitement inaudibles cependant. Il est important de veiller à ce que deux circuits de numéro identique (canaux gauche et droit) soient du même fabricant.

Nous avons utilisé divers types de condensateurs dans ce montage. Tous les condensateurs pris dans le trajet du signal sont constitués par un condensateur MKT et un condensateur MKP mis en parallèle (vous trouverez un peu plus loin un mini-article consacré aux qualités respectives de ces différents condensateurs). Les condensateurs dont dépend la caractéristique de fréquence de la correction RIAA (C9...C11) sont tous du type polystyrène 1%. Les condensateurs de découplage de l'alimentation sur le circuit principal et le circuit des connecteurs sont tous des condensateurs électrochimiques pour montage sur circuit imprimé, ce type de composants ne nous ayant jamais posé le moindre problème. Les condensateurs de découplage connectés en parallèle sur les électrochimiques peuvent être du type MKT ou céramique.

L'alimentation est elle réalisée à l'aide de composants "standard". En ce qui la concerne, il vous suffira de respecter la liste des composants. Nous en arrivons aux composants mécaniques du montage. Ne regardant pas à la dépense, nous avons adopté des connecteurs femelles cinch (RCA, tulipe) plaqués or; à vrai dire la différence avec un connecteur nickelé est à peine sensible; leur emploi élimine cependant tout risque d'oxydation ou tout danger de potentiel de contact qui pourrait naître entre le connecteur et la fiche. Les relais du circuit des connecteurs se devaient d'être d'une qualité "au-dessus de tout soupçon". Nous en

Caractéristiques techniques			
Entrées: Sensibilité d'entrée (1 kHz): (entre parenthèses: impédance d'entrée) phono: MC-low : 0,1 mV ( $\leq 47$ k $\Omega$ ) MC-high : 0,2 mV ( $\leq 47$ k $\Omega$ ) MD-low : 2 mV ( $\leq 47$ k $\Omega$ ) MD-high : 4 mV ( $\leq 47$ k $\Omega$ ) tape, tuner, aux : 200 mV (45 k $\Omega$ ) CD : 400 mV (20 k $\Omega$ )		DHT (20 Hz...20 kHz, 1,2 V en sortie) phono: MC : <0,02% MD : <0,01% tape, tuner, aux : <0,008% CD : <0,008%	
Tension d'entrée maximale (1 kHz) de l'entrée vers la sortie line out (entre parenthèses: de l'entrée vers la sortie tape out): phono: MC-low : 1 mV (6 mV) MC-high : 2 mV (12 mV) MD-low : 20 mV (120 mV) MD-high : 40 mV (240 mV) tape, tuner, aux : 2 V CD : 4 V		Distorsion d'intermodulation (60 Hz; 7 kHz, 4:1 SMPTE): tape, tuner, aux, CD: <0,003%	
Entrée phono: Correction RIAA: ( $\pm 0,2$ dB (20 Hz...20 kHz)) Impédance d'entrée standard: 47 k $\Omega$ Capacité d'entrée standard: 50 pF (Le circuit offre la possibilité de choisir entre plusieurs valeurs échelonnées entre 10 $\Omega$ et 47 k $\Omega$ et entre 50 et 500 pF) respectivement		Rapport signal/bruit: (entrées court-circuitées, 1,2 V en sortie, réseau IHF-A): phono: MC-low : >70 dB MC-high : >76 dB MD-low : >86 dB MD-high : <92 dB tape, tuner, aux : >105 dB CD : >105 dB	
Sortie (line out): Tension de sortie nominale: 1,2 V Tension de sortie maximale: 10 V Impédance de sortie: <100 $\Omega$ Niveau maximal du courant de sortie: 20 mA		Amplificateur ligne (avec résistance terminale de 47 k $\Omega$ ): Plage de fréquence: 10 Hz...50 kHz ( $\pm 0,1$ dB) 1,5 Hz...500 kHz (-3 dB) Dérive de phase: < $\pm 0,5^\circ$ (15 Hz...120 kHz) Diaphonie (10 kHz, G $\rightarrow$ D, entrées lignes): <-70 dB Diaphonie entre les entrées: <-70 dB Temps de montée: >4 V/ $\mu$ s	
Distorsion harmonique totale, DHT (1 kHz):			
tension de sortie:	100 mV	1,2 V	10 V
phono:			
MC-low :	<0,1%	<0,01%	<0,02%
MC-high :	<0,05%	<0,01%	<0,02%
MD-low :	<0,01%	<0,005%	<0,02%
MD-high :	<0,01%	<0,005%	<0,02%
tape, tuner, aux :	<0,005%	<0,005%	<0,02%
CD :	<0,005%	<0,005%	<0,02%

avons essayé de plusieurs types: Siemens W11V23102-A0006-A111, Omron G2V-2, Meisei (Japon) MI-12 ou MIB12H, Fujitsu (Japon) 244D012/02CS. L'un des meilleurs relais encartables que nous ayons trouvé est le DS2E-M-12V de SDS; il s'agit cependant d'un relais polarisé. Le destin a voulu que lorsque nous en avons reçu les premiers exemplaires, nous avons déjà terminé le dessin du circuit imprimé des connecteurs; lors des vérifications avant implantation, il apparut bien vite que cette polarisation nécessitait une inversion de 180° par rapport à la sérigraphie de notre platine, de sorte que ce type de relais n'est utili-

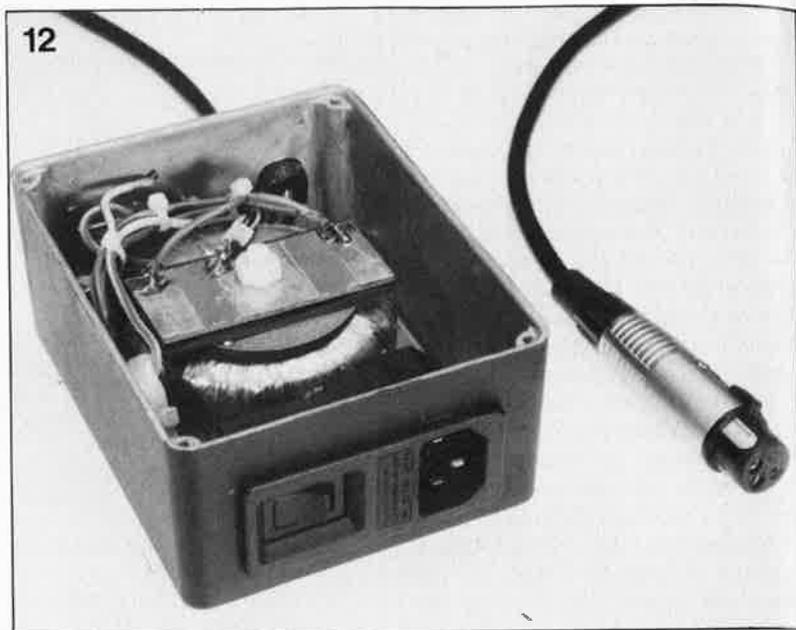
sable qu'à condition d'intervenir toutes les connexions de ses bobines. Tous les types de relais indiqués précédemment possèdent des contacts à double ressort, dispositif qui garantit un contact optimal quelles que soient les conditions. Le potentiomètre de volume choisi ne devra pas générer de craquements et posséder une symétrie parfaite entre les 2 pistes. L'heureux élu utilisé sur nos prototypes est un potentiomètre stéréo de la marque ALPS (Japon). Il est heureux que son prix soit justifié par les résultats superbes obtenus. Bien que les potentiomètres de balance soient moins critiques, on évitera d'utiliser

un potentiomètre de lignée dou-  
teuse; on préfère un Bourns ou un  
Spectrol, pour ne citer que deux  
bonnes marques (en tout état de  
cause, on optera pour un potentiomètre à piste plastique ou cermet, et on évitera comme la peste les potentiomètres à piste de carbone). Les commutateurs et autres inverseurs n'ont pas de caractéristique critique, sachant qu'ils ne véhiculent que des courants continus (vers les relais, relais).

Il est bien évidemment possible de faire quelques économies par-ci par-là, au prix d'une certaine perte de qualité cependant. Voici quelques-uns des trucs essayés sans trop de pertes. Si vous trouvez le OP-27 trop onéreux; il existe une alternative, le 5534, qui bien que meilleur marché reste très bon cependant; en contrepartie, son utilisation comporte un risque de dérive certain. On peut éventuellement envisager de remplacer le MAT-02 par un LM394. Comme nous l'avons signalé dans l'article précédent, si vous n'avez pas l'intention d'utiliser de cellule MC, vous pourrez faire des économies sensibles en n'implantant qu'un seul transistor double par canal (technique qui fonctionne parfaitement dans le cas d'une cellule MD). Notre dernière remarque concerne les condensateurs. Par pitié, n'implantez pas de condensateur électrochimique sur le trajet du signal. Le strict minimum exige l'utilisation de condensateurs du type MKT; si pour quelques raisons que ce soient (financières ou techniques) on se trouve forcé d'utiliser des condensateurs de qualité inférieure à celle des MKT, il est préférable de les utiliser pour un autre projet, la construction de "the preamp" perdant alors tout sens.

### Le plat de résistance

Vous voici en possession de tous les composants et des circuits imprimés (peu importe leur provenance, pourvu qu'ils soient impeccables). Vous pouvez maintenant passer à l'étape de la construction. Le transformateur, qu'il soit torique ou non n'a que très peu d'importance, prend place dans un boîtier réservé à son intention (figure 12), boîtier d'où sortent un câble bifilaire avec fiche secteur (sans broche de mise à la terre donc) et un câble trifilaire de forte section doté à son extrémité d'une fiche tripolaire; sur nos prototypes nous avons utilisé des connecteurs "XLR" (CANON). La face arrière de "the preamp" sera dotée d'une embase châssis du type correspondant. Il est indispensable de procéder de cette manière si l'on veut se mettre à l'abri



de tout risque de naissance de bruit à l'intérieur du boîtier de "the preamp" proprement dit. Nous avons essayé divers blindages, aucun d'entre eux ne nous ayant cependant satisfait. L'interrupteur double coupe ou laisse passer la tension secondaire fournie par le transformateur.

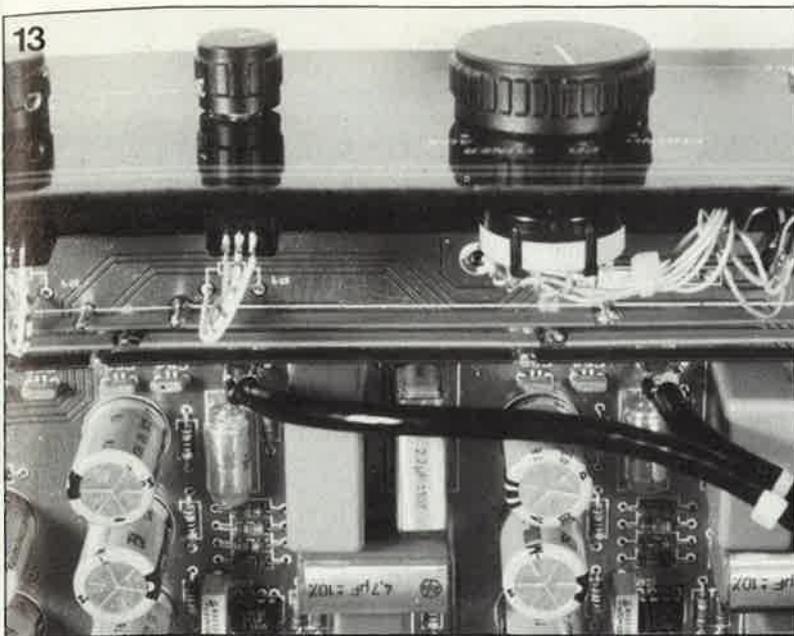
Ces préparatifs effectués, on peut passer à la soudure des composants. Nous faisons souvent référence à l'importance que prennent de bonnes soudures (faites à l'aide d'un bon fer à souder); nous ne voulons pas nous répéter, mais ici plus que jamais, de bonnes soudures sont capitales si l'on veut obtenir un fonctionnement irréprochable de cet appareil. Une mauvaise soudure, que ce soit par manque ou par excès, a de grandes chances d'être funeste pour la qualité sonore de "the preamp". En conséquence, on utilisera de la bonne soudure et un bon fer à souder réglé à la température correcte, fer dont on n'hésitera pas à nettoyer fréquemment la pointe.

Pour se faire la main, on commencera par le circuit de l'alimentation (à moins que n'ayez déjà effectué cette opération après la lecture du premier article). Chaque régulateur de tension est doté d'un radiateur de bonnes dimensions, radiateur que l'on fixera sur le circuit imprimé à l'aide de vis Parker. Les circuits intégrés peuvent être mis sans arrière-pensée dans de bons supports. L'interconnexion entre les lignes de commande des relais (carte d'alimentation) et les commutateurs (connecteurs K1 et K2) sera réalisée à l'aide d'un morceau de câble multi-brin de 10 fils doté à ses deux extrémités de deux connecteurs enfichables à 10 broches. Après en avoir terminé avec le circuit imprimé de

l'alimentation, on pourra le mettre dans la partie droite du boîtier, sans oublier de prévoir l'espace suffisant pour une plaque de blindage à implanter entre la platine de l'alimentation et le circuit principal. La tension alternative qui entre sur le bus d'alimentation passe d'abord par un interrupteur avant d'être appliquée au circuit imprimé. Ceci fait, on peut connecter la LED de visualisation de la tension d'alimentation (D12). La connexion de masse de la platine d'alimentation est reliée au boîtier métallique par l'intermédiaire d'un petit morceau de câble. Après avoir mis l'alimentation sous tension, on pourra vérifier la présence des niveaux des tensions continues désirées. Par action sur les ajustables P1 et P2, on réglera les tensions de sortie à + et -18 V environ.

La réalisation du circuit des connecteurs est une affaire rapidement réglée. On implante les embases "cinch" (côté pistes), avant de les doter de leur écrou (côté sérigraphie). Après les avoir centrées, serrer les écrous manuellement avant de souder les embases au circuit imprimé, mesure qui empêchera leur rotation éventuelle lors de manoeuvres répétées de la fiche mâle. Cette soudure terminée, on pourra serrer (sans trop insister, sous peine de destruction du filetage de l'embase) les écrous à l'aide de la clé adéquate. Après en avoir terminé avec la partie mécanique du circuit des connecteurs, on implante le reste des composants, relais y compris. On soude à la broche centrale de chaque connecteur "cinch" l'une des pattes de la résistance correspondante, sauf dans le cas des connecteurs TAPE OUT et LINE OUT, pour lesquels cette connexion est réalisée à l'aide d'un morceau de fil plein épais. Les connexions restan-

Figure 12. Le transformateur de "the preamp" est logé dans un boîtier réservé à son intention.



**Figure 13.** Cette photographie montre clairement les trois rails de l'alimentation symétrique présents sur le circuit principal.

tes sont dotées de picots qui transforment le câblage ultérieur en jeu d'enfant. On enlève ensuite les restes de résine provenant de la soudure (placer le circuit verticalement dans un petit bac de plastique et éliminer les particules de résine par un frottement doux effectué à l'aide d'une petite brosse imprégnée d'alcool à brûler). Ce nettoyage terminé, on revêt le côté pistes du circuit d'une couche de vernis plastique. Veiller attentivement à ce que ni l'alcool, ni le vernis plastique n'entrent en contact avec les embases cinch ou ne pénètrent à l'intérieur des relais. Ce nettoyage diminue très sensiblement le risque de diaphonie entre les canaux. On fixe ensuite la platine des connecteurs + relais sur l'arrière du boîtier à l'aide d'entretoises (pour éviter un court-circuit entre les pistes ou les connecteurs "cinch" et le boîtier).

La connexion de masse située à proximité immédiate de l'entrée PHONO fait aussi office de masse pour le boîtier; il faut donc veiller à ce que ce point soit en contact électrique avec le boîtier! De ce point part un câble qui arrive au point de masse central de la platine de l'alimentation.

Nous en arrivons à la dernière platine, celle du circuit principal. L'implantation des composants se fait dans l'ordre habituel: résistances, condensateurs, composants mécaniques et semi-conducteurs. ATTENTION: en cas d'utilisation de condensateurs "nus", veiller impérativement à ce qu'ils n'entrent pas en contact avec le plan de masse supérieur du circuit imprimé. L'emploi de supports pour les circuits intégrés présents sur cette platine est **proscrit**. A noter que certains des composants sont à souder sur les deux faces du circuit imprimé. Sur la

partie avant de la platine on positionne trois rails d'alimentation (**figure 13**). A cette intention, on commence par implanter un picot dans chacun des orifices concernés. On soude ensuite trois morceaux de tôle de fer blanc ou de cuivre de 5 ou 6 mm de hauteur (de 240 mm de long et de 0,5 à 1 mm d'épaisseur) sur les trois lignes de picots ainsi obtenues en veillant à laisser un intervalle de 2 ou 3 mm entre chacun d'entre eux et le plan de masse. Pour améliorer leur aspect, on pourra, comme l'illustre la photo, les "habiller" de morceaux de gaine plastique thermorétractable (une couleur par rail). Pour terminer, il restera à doter les points de connexion restants de picots. ATTENTION: seul le picot destiné à assurer la liaison avec la masse de l'alimentation est soudé au plan de masse!!!

Pour cette platine aussi, on effectuera la procédure de nettoyage décrite plus haut avant de la recouvrir de vernis plastique qui, outre une protection anti-oxydation, assurera aussi une meilleure isolation inter-pistes.

Le circuit principal peut être maintenant placé dans le boîtier. On effectue ensuite le câblage des commutateurs, des potentiomètres et des inverseurs, avant de poursuivre par les interconnexions des différents circuits imprimés, à commencer par celles reliant la platine des connecteurs au circuit principal, points situés à proximité de la sortie LINE de la première platine (l'utilisation de câble blindé ne se justifie pas, étant donnée la faible longueur de câble nécessaire). Réduire au strict minimum la longueur des câbles d'interconnexion. On relie ensuite les lignes d'alimentation du circuit principal à celles de la platine de l'alimentation. Comme indiqué pré-

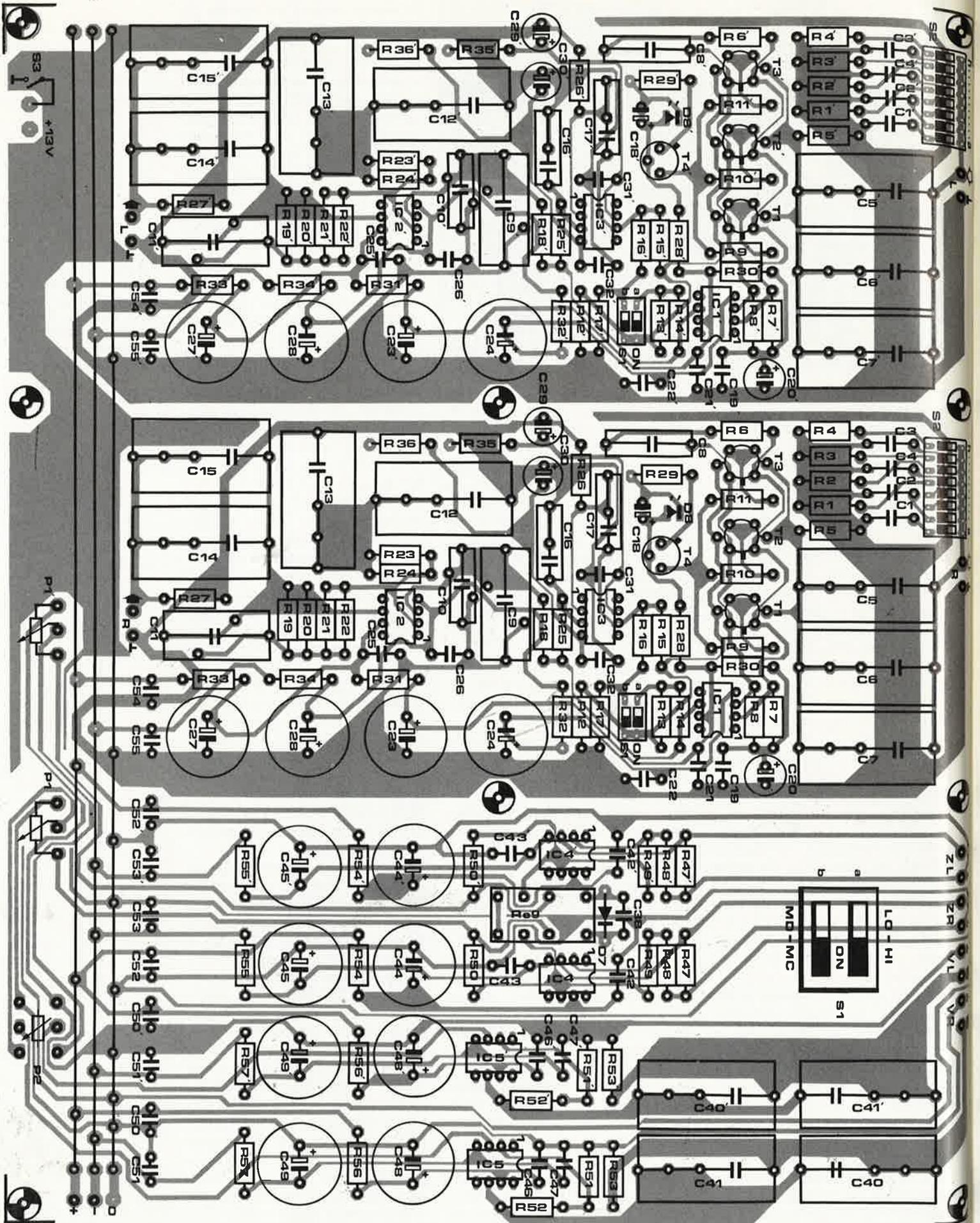
cédemment, l'interconnexion des connecteurs K1 et K2 se fera de préférence à l'aide d'un morceau de câble multibrins (10 fils) doté à ses extrémités de deux connecteurs encartables. ATTENTION: à la suite d'une erreur, la sérigraphie de K1 est inversée de 180°. La broche 1 de ce connecteur est en fait celle baptisée 10 (pour que tout rentre dans l'ordre il suffit de faire au connecteur une rotation de 180°).

Pour terminer il reste à relier les points d'entrée (Y, connecteurs PHONO) et de sortie (X) de l'étage MC/MD aux points correspondants du circuit principal. On utilisera pour cette interconnexion du câble blindé de la meilleure qualité, le câble coaxial flexible pour TV donnant d'excellents résultats.

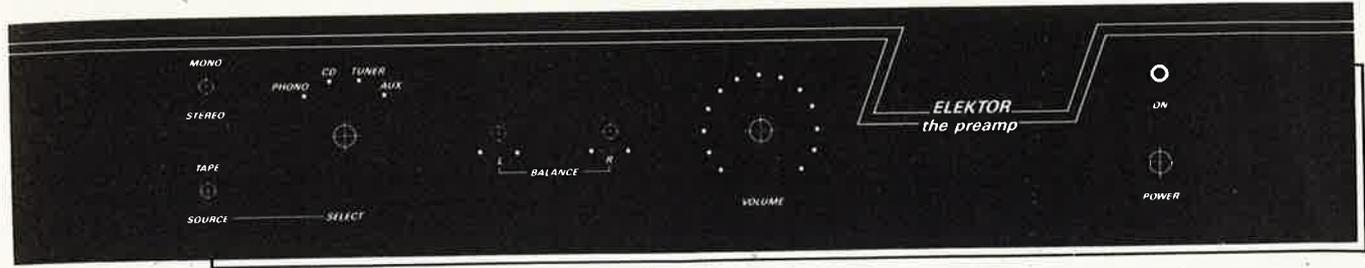
Une fois terminé le câblage, que vous ne manquerez pas de vérifier soigneusement, vous pourrez appuyer sur l'interrupteur d'alimentation (POWER). Par action sur les ajustables P1 et P2, il faudra régler à + et -18,5 V les tensions présentes sur le bus d'alimentation. Il faut ensuite vérifier la correction de dérive active de l'étage MC/MD. Pour ce faire on mesure la valeur de la tension continue présente à la sortie du LF411 (broche 6) de chacune des voies. Si le niveau de la tension présente sur cette broche est plus négatif que -14 V, il faudra diminuer progressivement la valeur de R15 jusqu'à mesurer cette valeur. Le niveau de cette tension est déterminé par les caractéristiques des transistors d'entrée; dans la plupart des cas, il ne devrait pas être nécessaire de modifier la valeur de R15. A titre de contrôle, on pourra mesurer la tension continue présente à la sortie (broche 6) de IC2. Vous devriez trouver 0 volts (différence maximale admissible: 5 mV).

Ceci termine la réalisation de "the preamp". Si vous avez respecté à la lettre les recommandations de réalisation et de choix des composants, votre préamplificateur doit avoir des spécifications identiques à (ou meilleures que) celles données dans l'encadré "Caractéristiques techniques", car ce sont là des valeurs minimales. Sur nos prototypes nous avons par exemple mesuré des valeurs de distorsion de moitié inférieures à celle indiquée en début d'article, mesure pour lesquelles il nous a fallu faire appel à une instrumentation spéciale, car quelques perfectionnés que soient nos propres instruments de mesure, ils étaient dans l'incapacité de mesurer des valeurs aussi faibles.

Il est temps maintenant d'écouter "the preamp". Pour qu'il puisse se présenter tout à son avantage, il doit



15a



15b

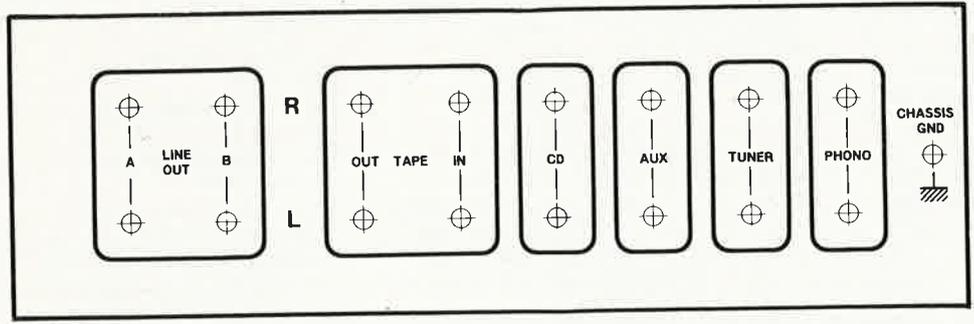
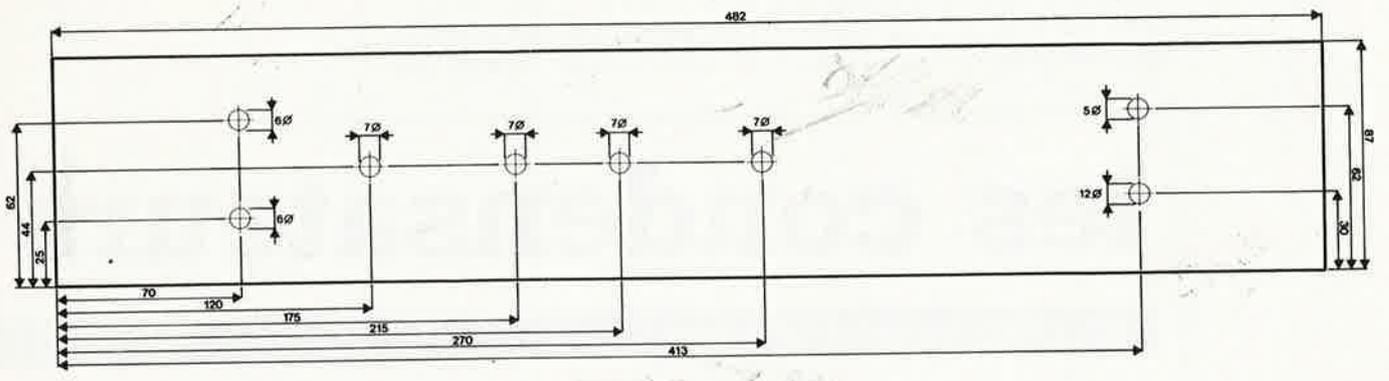


Figure 14. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit principal de "the preamp".

Figure 15. Représentation du dessin des faces avant et arrière conçues pour cet montage.

16a



16b

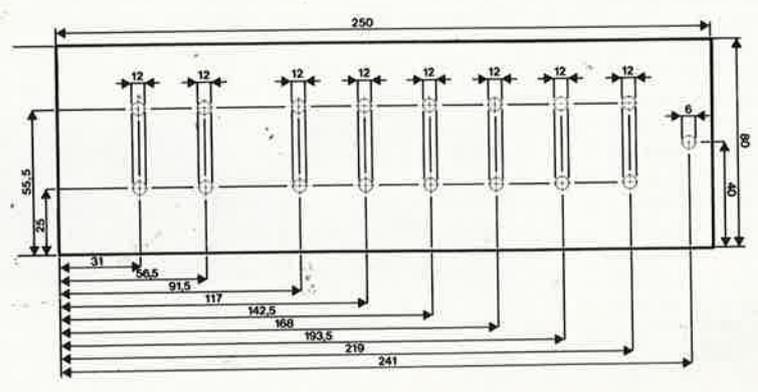


Figure 16. Gabarit pour le perçage des orifices dans les faces avant et arrière de "the preamp".

**Liste des composants  
(circuit principal +  
circuit des  
connecteurs)**

**Résistances:**

R1, R1' = 20Ω  
R2, R2' = 49Ω9  
R3, R3' = 100 Ω  
R4, R4', R50, R50' = 1k00  
R5, R5' = 49k9  
R6, R6' = 150 Ω  
R7, R7', R8,  
R8' = 1k5/1%  
R9...R11, R9'...R11' =  
392 Ω  
R12, R12' = 348 Ω  
R13, R13' = 3k48  
R14, R14' = 3k16  
R15, R15' = 22k4  
R16, R16' = 1k21  
R17, R17' = 16Ω5  
R18, R18', R37, R37', R41,  
R41', R43, R43' = 2k21  
R19, R19' = 121 k  
R20, R20' = 475 k  
R21, R21', R52,  
R52' = 20 k0  
R22, R22' = 15 k0

R23, R23', R45,  
R45' = 4k75  
R24, R24' = 3k92  
R25, R25', R26, R26', R47,  
R47' = 1M00  
R27, R27', R46,  
R46' = 475 k  
R28, R28' = 27k4  
R29, R29' = 182 Ω  
R30, R30', R33, R33', R34,  
R34', R36, R36', R54...  
...R57, R54'...R57' =  
10 Ω/5%  
R31, R31', R32,  
R32' = 22 Ω/5%  
R35, R35' = 6k8/5%  
R38, R38', R42, R42', R44,  
R44' = 48k7  
R39, R39', R48, R48', R49,  
R49', R51, R51' = 10 k0  
R40, R40' = 10k2  
R50, R50' = 1k0  
R52, R52' = 20k0  
R53, R53' = 100 k0  
P1, P1' = 10 k log (tel  
que par exemple  
Bourns, Spectrol)  
P2 = 10 k log stéréo  
(tel que par exemple  
RKA2-10k  
AX2 (ALPS)

Sauf indication  
contraire, toutes les  
résistances sont des 1%  
à film métallique

**Condensateurs:**

C1, C1' = 220 p  
polystyrène (1%)  
C2, C2', C3, C3' = 100 p  
polystyrène (1%)  
C4, C4' = 47 p  
polystyrène (1%)  
C5, C5', C6, C6', C12, C12',  
C14, C14', C40,  
C40' = 10 μ MKT  
(polyéthylène)  
C7, C7', C13, C13', C41,  
C41' = 4μ7 MKP  
(polypropylène)  
C8, C8' = 10 n  
polystyrène (1%)  
C9, C9', C11, C11' = 33 n  
polystyrène (1%)  
C10, C10' = 1 n  
polystyrène (1%)  
C15, C15' = 2μ2 MKP  
(polypropylène)  
C16, C16', C17,  
C17' = 470 n MKT  
(polyéthylène)

C18, C18' = 100 μ/3 V  
tantale  
C19, C19', C21, C21', C22,  
C22', C25, C25', C26,  
C26', C31, C31', C32,  
C32', C42, C42', C43,  
C43', C46, C46', C47,  
C47' = 220 n MKT  
(polyéthylène)  
C20, C20', C29, C29', C30,  
C30' = 100 μ/25 V  
C23, C23', C24, C24', C27,  
C27', C28, C28', C44,  
C44', C45, C45', C48,  
C48', C49, C49' =  
1 000 μ/25 V  
C33...C39,  
C33'...C39' = 100 n  
MKT (polyéthylène)  
C50...C55,  
C50'...C55' = 22 n  
céramique

**Semiconducteurs:**

D1...D7 = 1N4148  
D8, D8' = LED rouge  
(type standard)  
T1...T3, T1'...T3' =  
MAT 02 (FH par  
exemple, Precision

Monolithics  
Incorporated, Bourns)  
T4, T4' = 2N2219  
IC1, IC1', IC2, IC2', IC4,  
IC4', IC5, IC5' = OP 27  
(GP par exemple)

Les fabricants de  
l'OP 27 sont PMI,  
Analog Devices et Burr  
Brown. Le type AD ne  
convient pas. Eviter  
cependant de mélanger  
des circuits de sources  
différentes dans un  
même étage  
IC3, IC3' = LF 411  
(National Semi-  
conductor)

**Divers:**

S1, S1' = interrupteur  
DIL double  
S2, S2' = interrupteur  
DIL octuple  
S3 = bouton-poussoir  
contact travail  
ReA...Reag = relais  
miniature 12 V à deux  
paires de contact tel

que Siemens W11-  
V23102-A0006-A11  
1, Meisei M1-12 (ou  
M1B12H) ou Omron  
G2V-2.  
16 embases Cinch  
femelle châssis plaqué  
or

être entouré d'appareils audio de haut de gamme. Ce n'est que dans ces conditions que vous pourrez réellement "savourer la qualité auditive" de votre nouvelle acquisition. Lors du choix de l'emplacement de "the preamp" veillez à ce qu'il ne se trouve pas à proximité de composants générateurs de bruit, tel que

l'amplificateur de puissance, présence qui ne manquerait pas de se faire remarquer par un niveau de bruit plus important dans l'étage MC. Le boîtier du transformateur trouvera place par terre derrière votre chaîne audio. Nous sommes convaincus des qualités exceptionnelles de cette réali-

sation qui n'a aucune raison de craindre de se mesurer à la majorité des préamplificateurs grand-public commercialisés actuellement. Nous attendons avec intérêt vos commentaires.

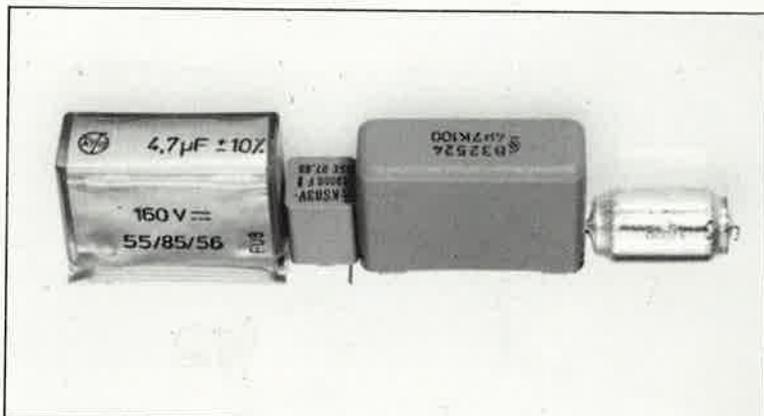
# les condensateurs

## un chapitre (audio) à part

Il existe presque autant de variétés de condensateurs, qu'il existe de sortes de fromages en France est peut-être une comparaison imagée, mais elle est fautive. Ce n'est qu'assez récemment que l'on a commencé à effectuer des recherches fondamentales sur le comportement de ce type de composants lors de son utilisation dans des applications audio. Il règne aujourd'hui une véritable condensation dans le monde de l'audio (très) haut de gamme: un certain mardi les condensateurs au polypropylène de la marque X "sonnent" de manière sublime, le lendemain ils sont battus à plate couture par les condensateurs de la marque Y (fabriqués à base du même matériau d'ailleurs!!), qui renforceront, soit-disant, la "plénitude" du son. Qu'y a-t-il de vrai dans ce genre de rumeurs? Il nous faut faire un saut aux Etats-Unis, premier pays à

avoir effectué des recherches fondamentales dans le domaine des condensateurs. En 1980, Walter Jung et Richard Marsh écrivirent dans la revue "Audio" qui fait autorité en la matière, le premier (à notre connais-

sance) article de fond bien documenté consacré aux différences que présentent diverses variétés de condensateurs lors de leur utilisation pour des applications audio. A la suite de la lecture de l'article en question, nos



concepteurs ont à leur tour effectué des recherches et des essais dont les conclusions constituent en fait le fondement du choix des condensateurs utilisés dans "the preamp". Bien que nous ne puissions pas, dans l'espace restreint de ce cadre, entrer dans le détail, nous relèverons les caractéristiques propres des différents condensateurs utilisables pour des applications audio très haut de gamme.

## Condensateurs en tous genres

Il ne se passe guère de mois sans que n'apparaisse sur le marché une nouvelle sorte de condensateurs; en voici les catégories les plus importantes, qui se distinguent le plus souvent par le diélectrique utilisé:

- téflon
- polystyrène
- polypropylène métallisé
- polypropylène
- polycarbonate métallisé
- polycarbonate
- polyéthylène métallisé
- polyéthylène
- mica
- verre

L'ordre adopté correspond à l'ordre qualitatif dégressif défini par les recherches effectuées précédemment. En principe, les meilleurs condensateurs sont ceux au téflon, des dimensions importantes et un prix élevé constituant le revers de cette sublime qualité.

Vous n'êtes pas sans connaître l'existence d'une autre sorte de condensateurs, les électrochimiques qui se subdivisent ainsi:

- électrochimiques bipolaires
- électrochimiques secs à l'aluminium
- électrochimiques humides à l'aluminium
- condensateurs au tantale

L'ordre adopté est à nouveau celui de la qualité, en notant cependant que bien que les bipolaires soient sensés être les meilleurs, leur qualité dépend beaucoup de leur origine.

Dans notre labo, nous avons commencé par mesurer la distorsion entraînée par différents types de condensateurs (de même valeur bien évidemment), en les implantant dans le trajet d'un signal et en leur connectant à chaque fois la même charge terminale. Les résultats furent très surprenants: nos appareils de mesure (pourtant capables de mesurer une distorsion de 0,005%) furent incapables de détecter la moindre distorsion sur l'ensemble du domaine audio, (jusqu'à 50 kHz). Seuls quelques condensateurs au tantale de provenances diverses, posèrent quelques problèmes, la distorsion atteignant alors plusieurs pour cents. Ce type de condensateur ne convient donc pas à une implantation dans le trajet du signal pour une application audio haut de gamme. Il faut également se méfier des condensateurs céramique, qui bien qu'ils conviennent parfaitement

aux applications Hautes Fréquences, sont totalement inutilisables en audio haut de gamme.

Intéressons-nous aux catégories restantes et essayons de voir quelles sont les différences mesurables. Messieurs Jung et Curl ont imaginé une méthode dynamique simple permettant de mesurer simultanément plusieurs facteurs (au nombre desquels les facteurs de dissipation et d'absorption diélectrique, deux des paramètres les plus importants). On utilise pour cela deux réseaux RC (voir figure 17) attaqués par un signal rectangulaire généré par une source de courant à faible impédance. Les signaux de sortie sont envoyés à un oscilloscope très sensible qui les soustrait l'un de l'autre. Le signal obtenu est fonction des différences présentées par les deux réseaux. Si l'on réalise un réseau RC comportant un condensateur de référence (au téflon ou du type polystyrène par exemple), on pourra implanter dans le second réseau un condensateur à tester dont on pourra de cette manière déterminer les caractéristiques. L'ajustable de 100  $\Omega$  sert à compenser la résistance-série équivalente présentée par le condensateur à tester sachant que l'on suppose que le condensateur de référence possède toujours la résistance-série la plus faible. Le signal rectangulaire utilisé doit être de fréquence relativement basse si l'on veut pouvoir visualiser nettement tous les défauts, une fréquence de 50 Hz constituant un excellent point de repère.

L'utilisation de ce circuit de test est en mesure de visualiser des différences, s'il tant est qu'il y en ait. A titre documentaire nous donnons quelques pourcentages dont il faut se rappeler qu'ils indiquent la déviation en pour cents par rapport au niveau absolu du signal de test utilisé. Les différences relevées prennent en particulier la forme d'une dérive de l'évolution de la tension dans la partie "plane" du signal et un mauvais suivi du saut de la tension. Lors de nos essais, nous avons commencé par utiliser des condensateurs au polypropylène et au polystyrène métallisés, qui ne présentent que très peu de différences entre eux. C'est la raison pour laquelle nous avons choisi un condensateur du premier type comme condensateur étalon (il ne faut pas oublier, en outre, que les condensateurs au polystyrène n'existent que dans une gamme de valeurs relativement faibles, ce qui nous aurait interdit les comparaisons de condensateurs de valeurs élevées).

— Tous les condensateurs au polypropylène et au polypropylène métallisé (MKP) présentent une différence inférieure à 0,01% par rapport au condensateur étalon. C'est également la valeur atteinte par les condensateurs au polystyrène (Styroflex) et les fameux Wondercaps (condensateurs audio spéciaux dont la qualité n'a d'égale que le prix).

— La seconde place est prise par un

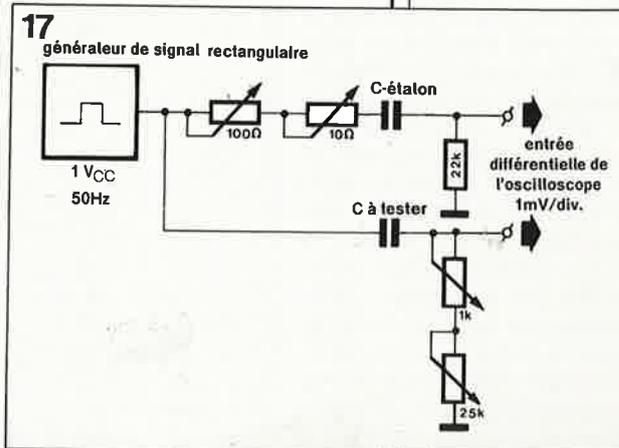
type de condensateurs que l'on retrouve souvent dans les montages électroniques, les condensateurs du type MKT, ou polyester (au polytéréphthalate d'éthylène métallisé), qui présentent une différence de 0,03%, valeur atteinte en outre par les condensateurs au polycarbonate et au polycarbonate métallisé (MKC).

— Les places suivantes sont prises par les condensateurs électrochimiques et les condensateurs au tantale dont les différences dépassent 1%, ces différences variant fortement d'une marque à l'autre. Aucun de ces deux types de condensateurs, quelle que soit sa source, n'a présenté une différence inférieure à 1%.

Voici les résultats dans toute leur crudité. Vous avez peut-être pensé que l'une des solutions pourrait être la connexion en parallèle d'un électrochimique et d'un bon condensateur "ordinaire". Inutile de poursuivre dans cette voie, le comportement dynamique de l'ensemble est toujours fonction de celui du composant de moindre qualité, sachant que l'une des causes du problème réside dans le mode de stockage de la charge dans le diélectrique (cette technique n'a d'effet que pour le comportement capacitif aux hautes fréquences).

Après la lecture des conclusions de notre petite enquête, vous ne serez bien évidemment guère étonnés de constater que nous n'avons implanté que des condensateurs des deux premières catégories dans le trajet du signal sur le préampli "the preamp". A chaque fois, vous y trouverez une paire constituée d'un condensateur MKT de 10  $\mu$ F (aux dimensions raisonnables) associé à un MKP de 4,7  $\mu$ F, le comportement HF de cette combinaison étant parfait. Si vos expériences précédentes vous ont permis de découvrir un type de condensateur convenable, rien ne vous interdit bien évidemment de l'adopter. Nous avons prévu suffisamment de place sur le circuit imprimé pour des variantes de ce genre.

Figure 17. Schéma du circuit adopté lors des mesures de comparaison entre les différents types de condensateurs disponibles sur le marché.



# NE TOURNEZ PAS LE DOS A L'AVENIR

## 68000: la Formule 1 des $\mu P$ 2ème partie

Dans l'article du mois dernier, nous avons passé en revue les bus du 68000 et certains de ses signaux de commande. Cette fois, il sera question des procédures d'allocation de bus, des codes de fonction, des interruptions et des signaux de validation d'adresse de périphérique synchrone.

Avant de reprendre le fil de notre description du 68000, rappelons que celle-ci a été entreprise le mois dernier dans un premier article qu'il est recommandé de lire avant d'aborder ce qui suit.

### Les signaux d'arbitrage de bus

Dès la présentation du 68000, nous avons souligné l'aptitude de ce microprocesseur à fonctionner dans un système multi-processeur ou avec des circuits d'accès direct à la mémoire (DMA = *direct memory access*). Lorsqu'un circuit tiers veut accéder aux bus du 68000 et aux circuits qui y sont reliés, il est nécessaire que cette intervention se déroule selon un protocole pré-établi qui puisse garantir qu'il n'y aura pas d'accrochage. On parle de protocole d'attribution, d'allocation ou d'arbitrage de bus. Le 68000 est doté de 3 signaux de commande conçus à cet effet: BR (*bus request* = demande d'accès au bus), BG (*bus grant* = allocation de bus) et BGACK (*bus grant acknowledge* = acquittement ou confirmation d'allocation de bus). Il ne sera pas possible, dans le cadre de cet article, d'approfondir l'étude de ces signaux. Voici néanmoins une brève description du protocole d'échange. Un circuit relié aux bus du processeur 68000 veut accéder à ces bus pour, par exemple, lire ou écrire des données sur un

disque dur. Le 68000 et le circuit tiers ont en commun les bus d'adresse, de donnée et de commande. C'est par ce dernier que le circuit demandeur signale au 68000 qu'il veut accéder aux bus d'adresse et de donnée. Il lui suffit, pour cela, d'activer la ligne BR. Le 68000 répond en activant à son tour la ligne BG, indiquant par là qu'il laissera le système à la disposition du circuit demandeur dès la fin du cycle de bus. Le circuit demandeur peut considérer le bus comme accessible aussitôt que le 68000 aura rendu inactive la ligne AS. En activant la ligne BGACK, le circuit deman-

deur indique au 68000 qu'il a bien reçu le signal d'allocation de bus, et... qu'il compte en faire bon usage.

Une fois que le circuit demandeur a mené à bien les opérations qu'il avait à effectuer sur le bus du 68000, il lui en rend le contrôle en rendant inactive la ligne BR, puis la ligne BG et enfin la ligne BGACK. Aussitôt après, le 68000 peut reprendre ses activités normales.

### Les codes de fonction

Les habitués de micro-ordina-

teurs équipés de processeurs à 8 bits savent à quel point ces systèmes sont vulnérables, notamment du fait de la cohabitation en mémoire de programmes de nature totalement différente. Le système d'exploitation, les assembleurs, interpréteurs, compilateurs partagent la mémoire disponible avec les programmes en cours d'élaboration. Tant que ces programmes fonctionnent parfaitement et ne souffrent d'aucune malfaçon, tout va bien. Lorsqu'en revanche un programme encore mal ficelé perd la boule, il est fréquent qu'il détruise accidentellement des parties du logiciel d'exploitation du système. Conséquence: en l'espace de quelques fractions de seconde, on est passé d'un système apparemment puissant, riche de promesses d'avenir, à un système devenu inutilisable parce que le processeur s'est "planté bêtement"... Les architectes du 68000 sont vraisemblablement des gens qui ont eu à souffrir de ce genre de cataclysmes, car le processeur qu'ils ont imaginé distingue le système d'exploitation du programme de l'utilisateur, de même qu'il ne mélange pas le programme et les données qu'il génère ou manipule. En pratique, cela a donné quatre types de mémoire:

1. la mémoire de programme(s) superviseur
2. la mémoire de données superviseur
3. la mémoire de programme(s) utilisateur

Tableau 1

SIGNAL	ANGLAIS	FRANCAIS
AS	address strobe	validation d'adresse
R/W	read/write	lecture/écriture
UDS, LDS	upper, lower data strobe	validation d'adresse paire, impaire
DTACK	data transfer acknowledge	acquittement de transfert de donnée
BR	bus request	demande d'accès au bus
BG	bus grant	allocation de bus
BGACK	bus grant acknowledge	confirmation d'allocation de bus
IPL2 ... IPL0	interrupt priority level	niveau de priorité d'interruption
BERR	bus error	erreur de bus
HALT	halt	arrêt du processeur
E	enable	synchronisation
VPA	valid peripheral address	adresse de périphérique valide
VMA	valid memory address	adresse de mémoire valide
FC2 ... FC0	function code	code de fonction
CLK	clock	horloge
S0 ... S7	bus cycle	cycle de bus normal
Sw	wait cycle	cyclé d'attente

Tableau 1. Abréviations des signaux du 68000, avec leur signification en anglais et en français.

TABLEAU 2.

Cycle de lecture d'un mot (16 bits)	
68000	MEMOIRE
Adresse: 1. Mettre la ligne R/W à "1" (lecture) 2. Placer le code de fonction sur FC2...FC0 3. Placer l'adresse (paire) du mot sur A23...A1 4. Mettre à "0" la ligne AS 5. Mettre à "0" les lignes UDS et LDS	
	1. Décoder l'adresse 2. Placer la donnée sur D15...D0 3. Mettre à "0" la ligne DTACK
Fin du cycle de lecture: 1. Lire la donnée sur D15...D0 2. Mettre à "1" UDS et LDS, puis AS	
	1. Retirer la donnée de D15...D0 2. Mettre à "1" la ligne DTACK
Cycle de bus suivant	

TABLEAU 3.

Cycle d'écriture d'un mot (16 bits)	
68000	MEMOIRE
Adresse: 1. Placer le code de fonction sur FC2...FC0 2. Placer l'adresse (paire) du mot sur A23...A1 3. Mettre à "0" les lignes AS, puis R/W 4. Placer la donnée sur D15...D0 5. Mettre à "0" les lignes UDS et LDS	
	1. Décoder l'adresse 2. Charger la donnée sur D15...D0 3. Mettre à "0" la ligne DTACK
Fin du cycle d'écriture: 1. Mettre à "1" UDS et LDS, puis AS 2. Retirer la donnée de D15...D0 3. Remettre à "1" la ligne R/W	
	1. Mettre à "1" la ligne DTACK
Cycle de bus suivant	

TABLEAU 4.

Cycle de lecture d'un octet (8 bits)	
68000	MEMOIRE
Adresse: 1. Mettre la ligne R/W à "1" (lecture) 2. Placer le code de fonction sur FC2...FC0 3. Placer l'adresse (paire ou impaire) du mot sur A23...A1 4. Mettre à "0" la ligne AS 5. Mettre à "0" la ligne UDS (adresse paire) ou LDS (adresse impaire)	
	1. Décoder l'adresse 2. Placer la donnée sur D15...D8 (UDS) ou D7...D0 (LDS) 3. Mettre à "0" la ligne DTACK
Fin du cycle de lecture: 1. Lire la donnée sur D15...D8 (UDS) ou D7...D0 (LDS) 2. Mettre à "1" UDS ou LDS, puis AS	
	1. Retirer la donnée de D15...D8 ou D7...D0 2. Mettre à "1" la ligne DTACK
Cycle de bus suivant	

TABLEAU 5.

Cycle d'écriture d'un octet (8 bits)	
68000	MEMOIRE
Adresse: 1. Placer le code de fonction sur FC2...FC0 2. Placer l'adresse (paire) du mot sur A23...A1 3. Mettre à "0" les lignes AS, puis R/W 4. Placer la donnée sur D15...D8 ou D7...D0 selon le niveau du bit interne A0 5. Mettre à "0" la ligne UDS ou LDS selon le niveau du bit interne A0	
	1. Décoder l'adresse 2. Charger la donnée sur D15...D8 (UDS) ou D7...D0 (LDS) 3. Mettre à "0" la ligne DTACK
Fin du cycle d'écriture: 1. Mettre à "1" UDS ou LDS, puis AS 2. Retirer la donnée du bus 3. Remettre à "1" la ligne R/W	
	1. Mettre à "1" la ligne DTACK
Cycle de bus suivant	

Tableaux 2...5. Opérations effectuées par le 68000 au cours des quatre opérations fondamentales: la lecture et l'écriture d'un mot et d'un octet. Voir aussi les figures 5...7 de l'article du mois dernier.

4. la mémoire de données utilisateur

A chacun de ces blocs de mémoire correspond un code d'identification binaire que le processeur met à la disposition de son environnement sous la forme du code de fonction que le concepteur combinerà à la logique de décodage d'adresses pour dresser des cloisons étanches entre blocs de mémoire de fonctions différentes. La mémoire de programme contient le code machine exécutable par le 68000. Dans la mémoire de données se trouvent les données sur lesquelles le code machine travaille. Ne nous y trompons pas: ces données peuvent très bien être un programme en PASCAL que nous venons de charger de la disquette...

Il y a une supériorité hiérarchique de la mémoire superviseur sur la mémoire utilisateur. En règle générale, le système d'exploitation réside en mémoire superviseur, tandis que les programmes de l'utilisateur se trouvent, en toute logique, dans la mémoire

utilisateur. Si le système est bien conçu, il est à peu près exclu que l'utilisateur puisse intervenir accidentellement sur la mémoire superviseur. Toute destruction du contenu de la mémoire superviseur par un programme de l'utilisateur est très improbable.

Lorsque le 68000 accepte d'honorer une demande d'interruption, il le signale à son environnement en mettant les trois lignes du code de fonction FC2...FC0 au niveau logique haut.

### Les lignes d'interruption IPL2...IPLO

Normalement, ces trois lignes sont attaquées par un encodeur de priorité. La configuration binaire présente sur IPL2...IPLO indique le niveau de priorité d'une demande d'interruption faite par un circuit périphérique (ACIA, PIA, etc). IPLO est l'entrée de poids faible, et IPL2 l'entrée de poids fort. Un "0" binaire indique

qu'il n'y a pas de demande d'interruption en cours. Un "7" binaire sur IPL2...IPLO indique une interruption non masquable.

### Les signaux de communication synchrone E, VMA et VPA

Nous avons vu que le 68000 était un processeur asynchrone. Mais lorsqu'il a été conçu, il n'existait guère que des circuits périphériques synchrones.

C'est pourquoi le bus du 68000 a été enrichi de 3 signaux qui lui permettent de simuler un fonctionnement synchrone. Grâce à eux, le 68000 est employé, aujourd'hui encore, avec des circuits d'entrée/sortie des familles 68XX et 65XX, ce qui permet de compresser les prix de revient sans trop compromettre les performances.

Le signal de synchronisation E est typiquement un signal des processeurs 68XX ou 65XX. Il est au niveau bas pendant 6

cycles d'horloge du 68000, et au niveau haut pendant 4 cycles. Un 68000 cadencé par une horloge de 8 MHz peut, de ce fait, communiquer directement avec des circuits périphériques bon marché (le 6850, par exemple, pour les communications sérielles RS232, MIDI etc) à 1 MHz.

La ligne VPA (*valid peripheral address* est une entrée). Lorsque le 68000 veut communiquer avec un circuit périphérique synchrone, il en place l'adresse sur le bus. Le circuit de décodage d'adresses des ACIA, VIA, PIA, et autres périphériques synchrones se charge, avant d'opérer la sélection du boîtier convenable, d'informer le 68000 du fait qu'il s'adresse à un circuit synchrone. Pour cela, il lui envoie le signal VPA. Aussitôt, le processeur entre en synchronisation avec le signal E (une espèce de  $\Phi 2$ ), puis il émet le signal VMA (*valid memory address*) au décodeur d'adresse pour lui indiquer que cette fois l'adresse présente sur le bus est valide, et que la com-

munication se fera en mode synchrone jusqu'à la fin du cycle de lecture ou d'écriture.

## Les signaux RESET, BERR et HALT

Les lignes RESET, BERR et HALT sont bidirectionnelles. Le processeur est initialisé par RESET et HALT lorsque ces deux signaux sont actifs conjointement: le 68000 charge le compteur ordinal, le pointeur de pile superviseur, puis commence l'exécution d'un programme en mémoire superviseur. Lorsque le 68000 rencontre l'instruction RESET, il active lui-même la ligne RESET, de sorte que le processeur peut initialiser lui-même son environnement.

Lorsque la ligne HALT devient active au cours du déroulement d'un programme, le processeur suspend l'exécution dès la fin du cycle de bus en cours: tous les signaux de commande de bus sont inactivés et toutes les lignes susceptibles de passer en mode haute impédance le font. La ligne HALT indique aussi à l'environnement du 68000 que celui-ci est inactif.

La ligne BERR (bus error) joue un rôle important dans un système à 68000. Sa fonction est de signaler une erreur de fonctionnement des bus. Voici trois exemples d'accidents de bus catastrophiques qui, lorsqu'ils surviennent, activent le signal BERR:

1. Le processeur adresse un circuit en mémoire mais il ne reçoit pas de réponse sous forme du signal d'acquiescement DTACK.
2. Le processeur adresse un circuit périphérique synchrone, mais il ne reçoit pas de signal de validation VPA.
3. Un circuit périphérique s'engage dans une procédure d'interruption illégale...

Nous avons vu que si la ligne HALT est activée, le processeur suspend ses activités jusqu'à ce que cette ligne revienne au repos. Lorsque le signal HALT apparaît en même temps que le signal BERR, le 68000 recommence le cycle en cours d'exécution.

Tableau 6. Les instructions du 68000

mnémonique	syntaxe	opérande	"y" = source	"x" = destination	X	N	Z	V	C
ABCD	ABCD Dy,Dx	.B	Dn	Dn	*	u	*	u	*
	ABCD -(Ay),-(Ax)	.B	-(An)	-(An)	*	u	*	u	*
ADD	ADD <ae>,Dn	.B .W .L	tous types (1)	Dn	*	*	*	*	*
	ADD Dn,<ae>	.B .W .L	Dn	"Alterable"	*	*	*	*	*
ADDA	ADDA <ae>,An	.W .L	tous types	An	*	*	*	*	*
ADDI	ADDI #donnée,<ae>	.B .W .L	#donnée	"Data Alterable"	*	*	*	*	*
ADDQ	ADDQ #donnée,<ae>	.B .W .L	#donnée (2)	"Alterable"	*	*	*	*	*
ADDX	ADDX Dy,Dx	.B .W .L	Dn	Dn	*	*	*	*	*
	ADDX -(Ay),-(Ax)	.B .W .L	-(An)	-(An)	*	*	*	*	*
AND	AND <ae>,Dn	.B .W .L	"Data"	Dn	*	*	*	0	0
	AND Dn,<ae>	.B .W .L	Dn	"Alterable"	*	*	*	0	0
ANDI	ANDI #donnée,<ae>	.B .W .L	#donnée	"Data Alterable"	*	*	*	0	0
	ANDI #donnée,SR	.B .W	#donnée	reg. d'état	*	*	*	*	*
ASL	ASL Dx,Dy	.B .W .L	Dn (4)	Dn	*	*	*	*	*
	ASL #donnée,Dn	.B .W .L	#donnée (5)	Dn	*	*	*	*	*
	ASL <ae>	.W	"Mem. Alterable"	"Mem. Alterable"	*	*	*	*	*
ASR	ASR Dx,Dy	.B .W .L	Dn (4)	Dn	*	*	*	*	*
	ASR #donnée,Dn	.B .W .L	#donnée (5)	Dn	*	*	*	*	*
	ASR <ae>	.W	#donnée	"Mem. Alterable"	*	*	*	*	*
Bcc	Bcc <Label>	d8,d16	si "cc", vrai, PC + dx						
BCHG	BCHG Dn,<ae>	.B .L	Dn	"Data Alterable"			*		
	BCHG #donnée,<ae>	.B .L	#donnée	"Data Alterable"			*		
BCLR	BCLR Dn,<ae>	.B .L	Dn	"Data Alterable"			*		
	BCLR #donnée,<ae>	.B .L	#donnée	"Data Alterable"			*		
BRA	BRA <Label>	d8,d16	PC + dx						
BSET	BSET Dn,<ae>	.B .L	Dn	"Data Alterable"			*		
	BSET #donnée,<ae>	.B .L	#donnée	"Data Alterable"			*		
BSR	BSR <Label>	d8,d16	PC + {SP}, PC = PC + dx						
BTST	BTST Dn,<ae>	.B .L	Dn	"Data", aucune Immédiate			*		
	BTST #donnée,<ae>	.B .L	#donnée	"Data"			*		
CHK	CHK <ae>,Dn	.W	si Dn < 0 ou Dn > (ae), TRAP	"Data"			*	*	*
CLR	CLR <ae>	.B .W .L	"Data Alterable"		0	1	0	0	
CMP	CMP <ae>,Dn	.B .W .L	tous types (1)	Dn	*	*	*	*	*
	CMPA <ae>,An	.B .W .L	tous types	An	*	*	*	*	*
CMPI	CMPI #donnée,<ae>	.B .W .L	#donnée	"Data Alterable"	*	*	*	*	*
CMPM	CMPM (Ay)+,(Ax)+	.B .W .L	(An)+	(An)+	*	*	*	*	*
DBcc	DBcc Dn,<Label>	.W	si "cc" vrai, Dn = Dn-1 si Dn < -1, PC = PC + dx						
DIVS	DIVS <ae>,Dn	.W	"Data"	Dn	*	*	*	*	0
DIVU	DIVU <ae>,Dn	.W	"Data"	Dn	*	*	*	*	0
EOR	EOR Dn,<ae>	.B .W .L	Dn	"Data Alterable"	*	*	*	0	0
EORI	EORI #donnée,<ae>	.B .W .L	#donnée	"Data Alterable"	*	*	*	0	0
	EORI #donnée,SR	.B .W	#donnée	reg. d'état	*	*	*	*	*
EXG	EXG Rx,Ry	.L	Dn ou An	Dn ou An	*	*	*	0	0
EXT	EXT Dn	.W .L	Dn		*	*	*	0	0
JMP	JMP <ae>		<ae> → PC	"Control"					
JSR	JSR <ae>		PC + {SP}, PC = <ae>	"Control"					
LEA	LEA <ae>,An	.L	"Control"	An					
LINK	LINK An,#-Offset		An						
LSL	LSL Dx,Dy	.B .W .L	Dn (4)	Dn	*	*	*	0	*
	LSL #donnée,Dn	.B .W .L	#donnée (5)	Dn	*	*	*	0	*
	LSL <ae>	.W	"Mem. Alterable"	"Mem. Alterable"	*	*	*	0	*
LSR	LSR Dx,Dy	.B .W .L	Dn (4)	Dn	*	0	*	0	*
	LSR #donnée,Dn	.B .W .L	#donnée (5)	Dn	*	0	*	0	*
	LSR <ae>	.W	"Mem. Alterable"	"Mem. Alterable"	*	0	*	0	*
MOVE	MOVE <ae>,<ae>	.B .W .L	tous types (1)	"Data Alterable"	*	*	*	0	0
	MOVE <ae>,CCR	.W	"Data"	indicateurs du reg. d'état	*	*	*	*	*
	MOVE <ae>,SR	.W	"Data"	reg. d'état	*	*	*	*	*
	MOVE SR,<ae>	.W	"Data"	reg. d'état	*	*	*	*	*
	MOVE USP,An	.L	User-Stack-Pointer	An	User-Stack-Pointer	*	*	*	*
MOVEA	MOVEA <ae>,An	.W .L	tous types	An					

## LE TORT

MOVEM	MOVEM <liste de reg.>, <ae>	.W .L		"Control Alterable" ou -(An)				
	MOVEM <ae>, <liste de reg.>	.W .L		"Control" ou (An) +				
MOVEP (8)	MOVEP Dn, d16(An)	.W .L	Dn	d16(An)				
	MOVEP d16(An), Dn	.W .L	d16(An)	Dn				
MOVEQ	MOVEQ #donnée, Dn	.L	#donnée	Dn	*	*	0	0
MULS	MULS <ae>, Dn	.W	"Data"	Dn	*	*	0	0
MULU	MULU <ae>, Dn	.W	"Data"	Dn	*	*	0	0
NBCD	NBCD <ae>	.B		"Data Alterable"	*	u	*	u
NEG	NEG <ae>	.B .W .L	"Data Alterable"		*	*	*	*
NEGX	NEGX <ae>	.B .W .L	"Data Alterable"		*	*	*	*
NOP	NOP			PC = PC + 2				
NOT	NOT <ae>	.B .W .L	"Data Alterable"		*	*	0	0
OR	OR <ae>, Dn	.B .W .L	"Data"	Dn	*	*	0	0
	OR Dn, <ae>	.B .W .L	Dn	"Alterable"	*	*	0	0
ORI	ORI #donnée, <ae>	.B .W .L	#donnée	"Data Alterable"	*	*	0	0
	ORI #donnée, SR	.B .W	#donnée	reg. d'état	*	*	*	*
PEA	PEA <ae>	.L	"Control"					
RESET (6)	RESET							
ROL	ROL Dx, Dy	.B .W .L	Dn (4)	Dn	*	*	0	*
	ROL #donnée, Dn	.B .W .L	#donnée	Dn	*	*	0	*
	ROL <ae>	.W		"Mem. Alterable"	*	*	0	*
ROR	ROR Dx, Dy	.B .W .L	Dn (4)	Dn	*	*	0	*
	ROR #donnée, Dn	.B .W .L	#donnée (5)	Dn	*	*	0	*
	ROR <ae>	.W		"Mem. Alterable"	*	*	0	*
ROXL	ROXL Dx, Dy	.B .W .L	Dn (4)	Dn	*	*	0	0
	ROXL #donnée, Dn	.B .W .L	#donnée (5)	Dn	*	*	0	*
	ROXL <ae>	.W		"Mem. Alterable"	*	*	0	*
ROXR	ROXR Dx, Dy	.B .W .L	Dn (4)	Dn	*	*	0	*
	ROXR #donnée, Dn	.B .W .L	#donnée (5)	Dn	*	*	0	*
	ROXR <ae>	.W		"Mem. Alterable"	*	*	0	*
RTE (6)	RTE		(SP) + → SP, (SP) + → PC		*	*	*	*
RTR	RTR		(SP) + → CCR, (SP) + → PC		*	*	*	*
RTS	RTS			(SP) + → PC				
SBBCD	SBBCD Dy, Dx	.B	Dn	Dn	*	u	*	u
	SBBCD -(Ay), -(Ax)	.B	-(An)	-(An)	*	u	*	u
Scc	Scc <ae>	.B	si "cc", vrai \$FF → (ae) sinon \$00 → (ae)	"Data Alterable"				
STOP	STOP #donnée	.W	#donnée → SR, puis STOP		*	*	*	*
SUB	SUB <ae>, Dn	.B .W .L	tous types (1)	Dn	*	*	*	*
	SUB Dn, <ae>	.B .W .L	Dn	"Alterable"	*	*	*	*
SUBA *	SUBA <ae>, An	.W .L	tous types	An				
SUBI	SUBI #donnée, <ae>	.B .W .L	#donnée	"Data Alterable"	*	*	*	*
SUBQ	SUBQ #donnée, <ae>	.B .W .L	#donnée (2)	"Alterable" (1)	*	*	*	*
SUBX	SUBX Dy, Dx	.B .W .L	Dn	Dn	*	*	*	*
	SUBX -(Ay), -(Ax)	.B .W .L	-(An)	-(An)	*	*	*	*
SWAP	SWAP Dn	.W	Dn					
TAS	TAS <ae>	.B	"Data Alterable"		*	*	0	0
TRAP	TRAP #<vecteur>		PC → -(SP), SR → -(SP) #<vecteur> → PC					
TRAPV	TRAPV		si V = 1, vrai TRAP					
TST	TST <ae>	.B .W .L	"Data Alterable"		*	*	0	0
UNLK	UNLK An			An				

\* = affecté  
0 = remis à zéro  
1 = mis à un  
u = non défini  
= non affecté

ae = adresse effective  
PC = program counter = compteur ordinal  
SR = status register = registre d'état  
SP = stack pointer = pointeur de pile  
CCR = condition code registre = registre des codes de condition  
cc = condition code = code de condition

## Convertisseur A/N universel

Elektor n°99, page 19...

Le circuit imprimé de la page 22 comporte une erreur entraînant un ralentissement important dans la vitesse de fonctionnement de ce montage. Comme le montre le schéma qui est correct, la sortie Q3 de IC3 doit être reliée à l'entrée d'horloge du convertisseur alors que sur le circuit c'est la sortie Q9 qui est reliée à cette entrée d'horloge, ce qui divise par 64 la fréquence d'horloge du convertisseur et donc sa vitesse. La correction est très facile: supprimer le strap pris sur la ligne en question (petit strap entre IC1 et IC3) et effectuer une connexion entre la broche 10 de IC1 et la broche 7 de IC3 (point a).

## Amplificateur pour casque

Elektor n°100, page 98...

La sérigraphie du condensateur C19 est inversée de 180°: le pôle positif de ce condensateur doit être relié à la broche 3 de IC3. Si vous deviez constater la présence d'un ronflement persistant sur ce montage, cela peut être dû à la longueur des pistes de masse à proximité de l'alimentation. Pour remédier à ce problème, on coupe la ligne de masse à proximité du point 0 et on effectue une liaison entre le point 0 et la surface de masse où arrivent un des pôles de C1...C4.

## Microscope

Elektor n°100, page 67...

Il manque sur le schéma de la figure 8 les lignes de masse reliant l'ordinateur à **Microscope**, absence à laquelle il est aisé de remédier: relier les broches 1, 3, 5...13 du connecteur de la sortie imprimante à un point de masse du **Microscope**, broche 18, 19 ou 20 du connecteur de **Microscope**. La figure 11 ne comporte pas de mention concernant la ligne Φ. Cette ligne arrive à la broche 14 du connecteur de l'interface à PIA pour l'Electron.

Voilà l'essentiel d'une présentation du 68000 vu sous l'angle du matériel. On pourra approfondir la question en lisant l'ouvrage **68000: anatomie**

d'un super-microprocesseur de Loys Nachtmann publié par Publitronec (voir la liste des livres page ...).

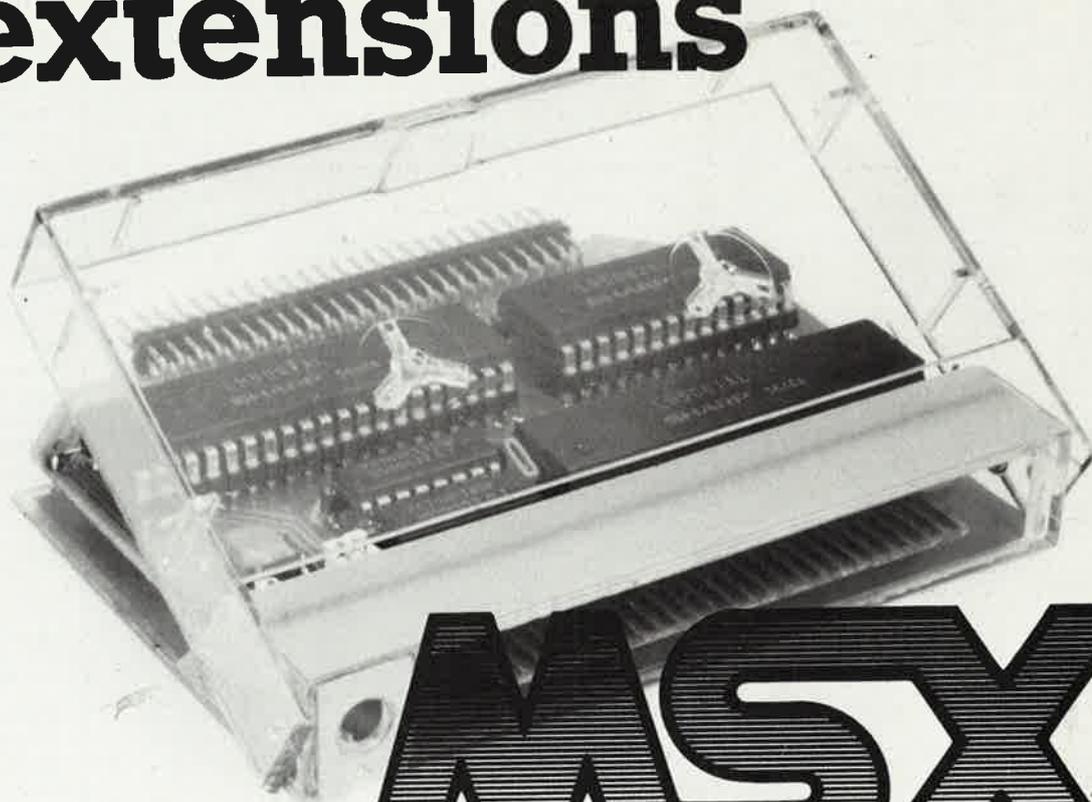
Le mois prochain, nous passe-

rons à une présentation du 68000, vu sous l'angle du logiciel, ou du moins de son jeu d'instructions.



cartouche timer + interface d'E/S,  
le chaînon manquant entre Microscope et MSX

# extensions



# MSX

(4)

Le quatrième article consacré à la réalisation d'extensions de faible complexité pour ordinateur MSX décrit un module universel de la taille d'une cartouche, assurant tout à la fois une fonction de temporisateur (timer) et celle de contrôleur d'Entrées/Sorties. Sa première application est celle de maillon indispensable reliant le Microscope (décrit en septembre et octobre derniers) à un ordinateur MSX.

Le montage que nous allons décrire dans cet article offre la possibilité aux possesseurs d'ordinateurs MSX de le doter d'une interface d'extension comportant:

- 32 (4 fois 8) lignes d'E/S;
- 4 temporisateurs programmables; et se caractérisant par:
- un décodage d'adresses définissable par l'utilisateur;
- une configuration d'interruption en noria ou en chaînage (daisy chained).

Toutes ces fonctions ont été implantées sur un circuit imprimé aux dimensions réduites au point de pouvoir l'implanter dans le boîtier plastique d'une cassette audio standard.

Bien que la fonction première de ce

montage soit de constituer une interface entre un ordinateur MSX et **Microscope**, la cartouche timer + interface d'E/S est en mesure d'assurer bien d'autres tâches. Prenez par exemple, le domaine de la robotique: la commande de moteurs pas à pas nécessite une interface les reliant à l'ordinateur (voir à ce sujet l'article "commande universelle de moteur pas à pas" ailleurs dans ce même numéro). Cette cartouche nous servira en outre d'interface entre un ordinateur MSX et le programmeur d'EPROM dont la description dans ces colonnes ne saurait tarder. Cet article-ci sera principalement consacré à la manière d'utiliser la cartouche timer + interface d'E/S 32 bits avec **Microscope**.

Les trois premiers articles consacrés à la série "extensions MSX" ont été publiés en février et mars derniers. Si vous disposez d'un ordinateur MSX, et que vous envisagez de le doter d'une extension personnelle, nous ne saurions trop vous en recommander la (re)lecture.

## Le synoptique

La **figure 1** montre les différents sous-ensembles fonctionnels présents sur la cartouche timer. Son décodeur d'adresses définit le domaine d'adresses d'E/S par lequel le processeur Z80 peut adresser la carte. Il n'est peut-être pas inutile de rappeler que les ordinateurs MSX utilisent une cartographie d'E/S comportant 255 (2 puissance 8 - 1)

ports de sortie; ce processeur ne connaît pas de domaine d'adresses spécifique réservé en RAM pour le transfert de données d'E/S et de mots de commande/d'état d'E/S.

Une fois que le processeur a choisi la cartouche par l'intermédiaire de l'instruction d'E/S convenable, le décodeur d'adresse de l'extension est validé de manière à sélectionner l'un des deux blocs d'E/S ou l'ensemble timer. Le bus de commande de l'extension donne aux blocs périphériques les informations nécessaires concernant la nature du mot présent à cet instant sur le bus de données, sachant que ce dernier est utilisé pour un transfert bi-directionnel de données et de mots de commande/d'état.

Chaque bloc d'E/S comporte deux séries de 8 lignes d'E/S et les lignes de transfert des signaux d'acquittement (handshaking) associées; la cartouche possède de ce fait en tout et pour tout 32 lignes d'E/S, plus qu'il n'en faut pour la quasi-totalité des applications.

L'ensemble timer comporte 4 dispositifs de comptage/timer rassemblés dans un unique circuit intégré.

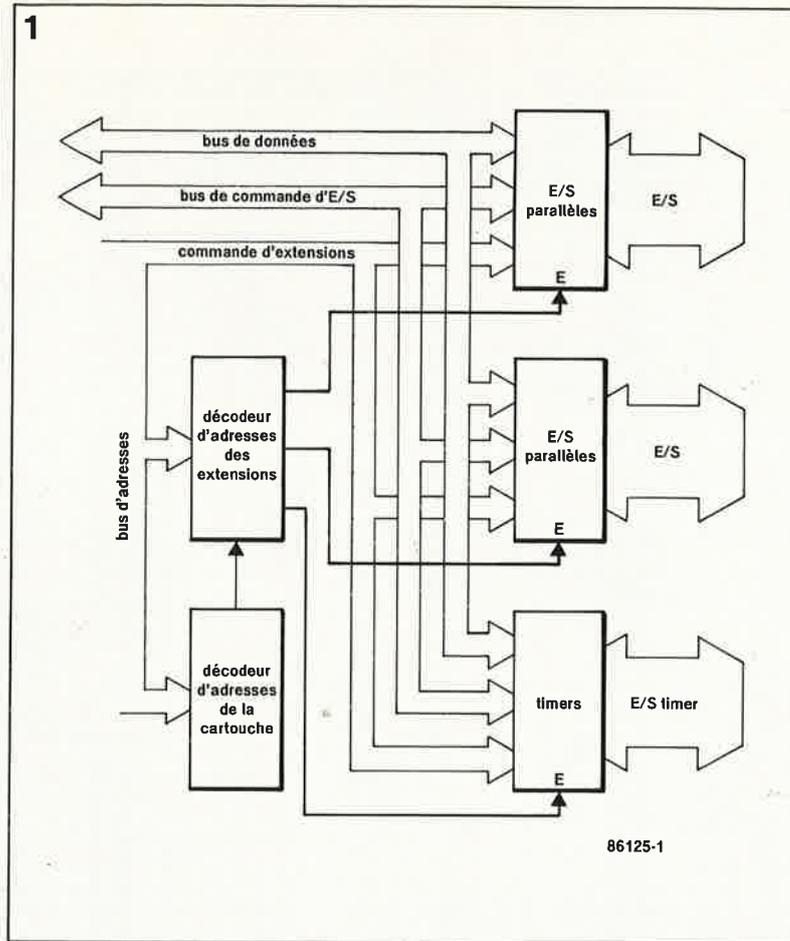


Figure 1. Synoptique de la cartouche-timer + interface d'E/S pour MSX.

### Le côté matériel

Grâce à l'utilisation de trois circuits intégrés LSI de la famille des circuits périphériques pour Z80, le schéma complet de la cartouche timer + interface d'E/S (figure 2) présente de fortes similitudes avec le synoptique de la figure 1.

Le décodeur d'adresses de la cartouche, IC5, compare une adresse de 4 bits, prédéfinie à l'aide de cavaliers, aux quatre bits des adresses A4...A7 fournis par l'unité centrale (la CPU) et active sa sortie A=B lorsque les deux configurations considérées sont identiques. Les 255 ports de sortie mentionnés précédemment peuvent être adressés par l'intermédiaire de l'octet de poids faible (LSB) du bus d'adresses (A0...A7), le signal  $\overline{IORQ}$  indiquant qu'il s'agit d'un cycle d'E/S et non pas d'un cycle d'accès à la mémoire. En BASIC MSX, les instructions consacrées aux Entrées/Sorties sont tout simplement **INP (xxx)** et **OUT xxx,n**, respectivement, instructions dans lesquelles xxx représente le port d'E/S et n l'octet à envoyer.

Sachant que les ports d'E/S 64 à 255 sont réservés au logiciel et matériel MSX standard, les lignes A6 et A7 du quartet (4 bits ou demi-octet) d'adresses préprogrammé sont forcées à la masse (niveau logique bas) de manière à supprimer tout risque de conflit d'E/S entre notre cartou-

che et le matériel pris dans la cartographie des ports d'E/S.

Le tableau 1 donne les configurations de cavaliers à adopter pour définir le bloc de 16 ports d'E/S ouvrant l'accès à la cartouche.

Il n'est pas nécessaire d'appliquer de signal d'échantillonnage  $\overline{IORQ}$  au comparateur d'adresses IC5, sachant que les circuits LSI périphériques IC1...IC3 possèdent leur propre entrée  $\overline{IORQ}$  à cet effet. IC4, un double décodeur/démultiplexeur 2 vers 4, fournit aux PIO (Parallel Input/Output = circuit d'E/S parallèle) et au CTC (Counter/Timer Controller = circuit compteur/temporisateur) les impulsions de validation de circuit  $\overline{CE}$  (Chip Enable). Ces trois fonctions périphériques sont sélectionnées par la configuration de bits appropriée des lignes d'adresses A2 et A3, à condition bien évidemment que la sortie A=B de IC5 soit au niveau logique haut. A

noter que la sortie 3 du décodeur 1 de IC4 (baptisée IQ3) attaque l'entrée E2 du décodeur 2 (= strobe = échantillonnage, pour info, la barre de négation placée sur un signal indique que ce dernier est actif au niveau bas); le décodeur 1 sert de ce fait uniquement à inverser le signal disponible à la sortie A=B de IC5.

En cas de sélection des PIO ou du CTC par  $\overline{CE}$ , ces derniers ont accès au bus de données de la CPU lorsque la ligne  $\overline{IORQ}$  passe au niveau bas. Le sens de transfert des données, CPU vers périphérique ou inversement, est défini par l'état logique de la ligne  $\overline{RD}$ . Nous avons pris des dispositions pour traiter les interruptions en provenance des PIO ou du CTC, en donnant aux sorties  $\overline{INT}$  de IC1...IC3 une structure de fonction OU câblée. La connexion en noria (chaînage) des signaux IEI et IEO (Interrupt Enable In et Out, respectivement entrée et sortie de validation des interruptions) est essentiellement une technique de définition de la priorité des interruptions. Dans le cas de la cartouche, IC1 possède la priorité d'interruption la plus élevée, IC3 la plus faible. Lorsque IC1 active sa sortie  $\overline{INT}$ , IC2 et IC3 se voient privés de leur possibilité d'émettre des interruptions en direction de la CPU. Avec ce système, les périphériques de "haut rang" (et donc de priorité élevée) "écrasent"

Tableau 1.

bloc d'E/S cartouche (décimal)	cavaliers
0-15	a b
16-31	a d
32-47	c b
48-63	c d

Tableau 1. Définition du domaine des adresses d'E/S occupé par la cartouche.

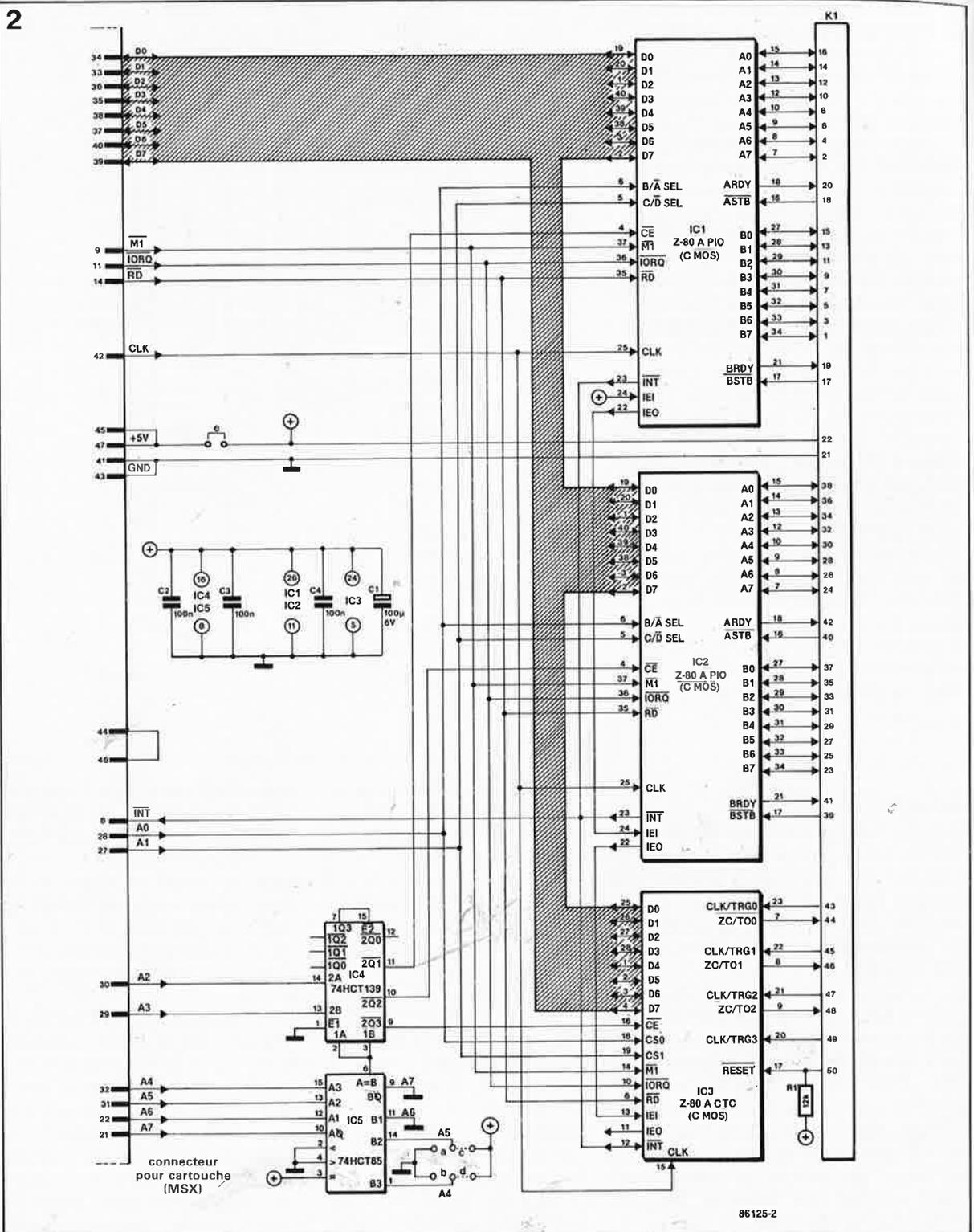


Figure 2. Schéma de l'extension timer + interface d'E/S pour ordinateurs MSX.

automatiquement les demandes d'interruption ( $\overline{INT}$ ) de périphériques situés plus en aval de la noria (et ayant donc un niveau de priorité inférieur).

A la réception d'une impulsion  $\overline{INT}$ , la CPU "prend le pouls" des différents périphériques auxquels elle est reliée de manière à déterminer l'origine de cette demande d'interruption, processus qui prend la forme de l'envoi d'une impulsion  $\overline{INTACK}$  (Interrupt ACKnowledge = accusé de réception de l'interruption) réalisée par la combinaison des signaux  $\overline{M1}$  et  $\overline{IORQ}$ . En réponse à ce signal, le périphérique concerné

place un octet vecteur sur le bus de données. Ce vecteur sert alors d'octet d'adresse de poids faible pour le sous-programme de traitement de l'interruption. Dans le cas d'un système à Z80, les impulsions  $\overline{M1}$  et  $\overline{IORQ}$  sont utilisées pour fabriquer l'impulsion  $\overline{INTACK}$  alors que le vecteur d'interruption est chargé dans les périphériques au cours du sous-programme d'initialisation. Sur la cartouche, le niveau de priorité le plus élevé a été attribué au PIO IC1, pour la simple raison que le PIO IC2 et le CTC IC3 ne sont pas utilisés lorsque cette cartouche est utilisée avec **Microscope**.

L'alimentation de la cartouche peut se faire soit par l'intermédiaire d'une tension de 5 V prélevée sur l'ordinateur, soit à l'aide d'une alimentation externe connectée aux points 21 (GND = masse) et 22 (+5 V) du connecteur de sortie à 50 broches K1 (supprimer le strap e). Si vous utilisez la version CMOS des circuits intégrés, l'ordinateur ne devrait pas avoir de problème à fournir le courant nécessaire, une alimentation externe ne se justifiant donc pas (le strap e reste bien évidemment en place dans ce cas). Théoriquement, l'utilisation de circuits intégrés NMOS pour IC1...IC3 exigerait une ali-

mentation externe pour la cartouche, sachant que dans le cas le plus défavorable, la consommation de cette dernière peut théoriquement atteindre environ 320 mA, valeur qui dépasse légèrement le courant maximal qu'est en mesure de fournir le connecteur d'extension (300 mA). Cependant, en pratique les choses sont bien moins dramatiques, les mesures effectuées donnent une consommation de quelque 100 mA avec des circuits NMOS, courant que l'alimentation de l'ordinateur devrait être en mesure de fournir sans être en surcharge.

Ces observations montrent que la meilleure solution consiste à déterminer la consommation réelle de la cartouche en cours de fonctionnement et, au vu de ces résultats, à opter pour l'alimentation par l'ordinateur ou l'adjonction d'une alimentation externe.

### La programmation des PIO

Le PIO Z80A de Zilog possède deux ports de 8 bits qui peuvent adopter 4 modes de fonctionnement différents, modes sélectionnés par logiciel en écrivant l'octet correspondant dans le registre de commande du circuit. L'état logique de l'entrée B/A SEL indique quel est le port (A ou B) que l'on veut adresser (lecture ou écriture), le bit présent à la broche C/D SEL indique s'il faut transférer, via le bus de données de 8 bits, un mot de commande/d'état ou de donnée. Les lignes d'adresses A0 et A1 attaquent respectivement les lignes B/A SEL et C/D SEL, permettant ainsi à l'utilisateur de faire fonctionner chaque PIO selon l'un des quatre modes possibles. Le MODE 0 met les ports A et B en mode sortie par octet, le MODE 1 en mode entrée par octet, le MODE 2 les positionne en mode bidirectionnel par octet, le MODE 3 les met en mode commandé (bidirectionnel programmable bit par bit).

Les modes 0, 1 et 2 sont commandés par des interruptions et ne peuvent de ce fait être utilisés qu'avec une CPU Z80 programmée pour opérer par interruption en mode 2, ce mode exigeant que l'ordinateur exécute un programme en langage machine définissant l'adresse du sous-programme de traitement de l'interruption. Dans le cas de l'ordinateur MSX, cependant, il faut commencer par invalider les interruptions générées par le VPD (Video Display Processor) à l'aide des instructions VPD(1) = VPD(1) AND 223. Après traitement de l'interruption générée par la cartouche, les interruptions d'affichage doivent être revalidées par repro-

grammation du Z80 en mode d'interruption 1 et après exécution de l'instruction VPD(1)=VPD(1) OR 32.

En raison de la complexité de la séquence de programmation évoquée plus haut, il nous a paru utile de voir de plus près le mode 3 du PIO qui permet une programmation semi-directe de la cartouche, c'est-à-dire en BASIC, sans avoir à se soucier des intrusions des sous-programmes de traitement des interruptions. Les utilisateurs de systèmes MSX désireux d'utiliser les PIO en MODE 0, 1 ou 2 ont tout intérêt à lire l'un et/ou l'autre des gros ouvrages proposés par Zilog (ou Mostek), tels que *Components Data Handbook*, (*Z80 Microcomputer Data Book*) ou le *Z80 Application Handbook*.

La séquence d'instructions suivante initialise le PIO en MODE 3:

- Octet de mode de commande = &HFF (définition du MODE 3);
- Octet de commande du registre d'E/S = &Hxx (voir l'exemple donné plus loin);
- Octet de commande de l'interruption = &H07 (invalidation des interruptions)
- Octet d'invalidation d'interruption = &H03 (n'est pas toujours nécessaire);

L'octet écrit dans le registre d'E/S du PIO détermine si les lignes individuelles sont des entrées (niveau logique bas) ou des sorties (niveau haut). Exemple: l'envoi de l'octet &HF0 au registre A d'E/S définit comme entrées les lignes de port A0...A3 et comme sorties les lignes A4...A7.

Après exécution de la routine d'initialisation, il est possible de recevoir ou d'émettre des données par l'intermédiaire des lignes de port. Il va

sans dire que chacun des ports doit être initialisé de la manière indiquée plus haut, ce que l'on réalise par sélection du circuit concerné (lignes d'adresses d'E/S A2 et A3), du port choisi (A/B) et de l'accès commande/donnée selon le cas. L'ensemble du processus est effectué par une série d'instructions d'écriture à des adresses situées à l'intérieur du domaine d'E/S de la cartouche.

### La programmation du CTC

Le circuit CTC Z80 comprend 4 circuits de comptage/timer configurables indépendamment. La fonction de chacun des bits de l'octet de commande du CTC est indiquée dans le **tableau 2**. La constante de temps adoptée (bit D2) détermine le nombre d'impulsions nécessaire avant que la sortie ZC/TO ne passe au niveau haut. Chaque compteur/timer continue de fonctionner tant que le CTC n'a pas reçu d'initialisation logicielle (D1) ou de remise à zéro matérielle (RESET, broche 17).

### La réalisation

Sachant que le module timer + E/S doit finir sous la forme d'une cartouche encartable dans le connecteur prévu pour ce type d'extension sur tout ordinateur MSX, il ne saurait y avoir de doute sur la nécessité de disposer d'un circuit imprimé double face à trous métallisés tel celui illustré par la **figure 3**. Etant donné le faible nombre de composants, il ne devrait pas y avoir de problème si tant est que l'on soigne les soudures, car la densité de pistes est

**Tableau 2. Fonction bit par bit du registre de commande du Z80 CTC.**

**Tableau 2.**

bit du CTC	fonction		note(s)
	bas (0)	haut(1)	
D0	vecteur	octet de commande	
D1	—	remise à zéro logicielle	
D2	l'octet suivant n'est pas une constante de temps	l'octet suivant est une constante de temps	
D3	déclenchement au premier flanc montant suivant le chargement de la constante de temps	démarrage du timer par impulsion d'horloge externe	en mode timer uniquement
D4	flanc descendant	flanc montant	utilise le signal d'horloge CLK
D5	facteur de division: 16	facteur de division: 256	en mode timer uniquement
D6	mode timer	mode compteur	
D7	validation de INT	non validation de INT	

**Figure 3. Sérigraphie de l'implantation des composants pour la cartouche timer + interface d'E/S.**

**Liste des composants**

**Résistances:**

R1 = 12 k

**Condensateurs:**

C1 = 100  $\mu$ /6 V

C2...C4 = 100 n

**Semiconducteurs:**

IC1, IC2 = Z80A PIO (CMOS)

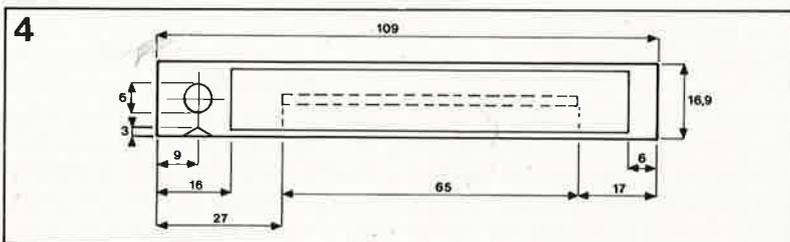
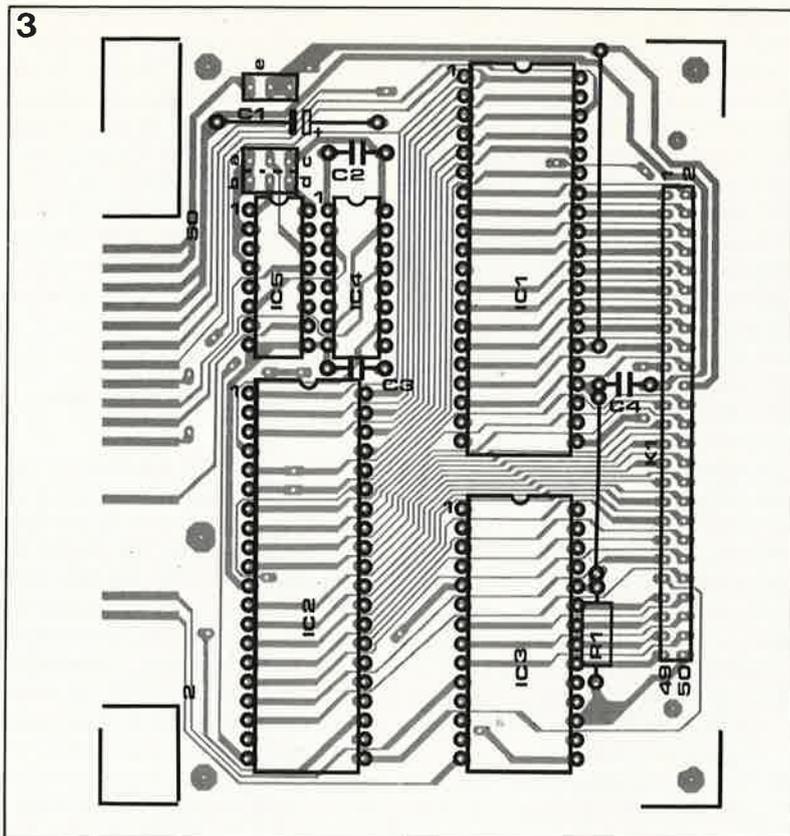
IC3 = Z80A CTC (CMOS)

IC4 = 74HCT139

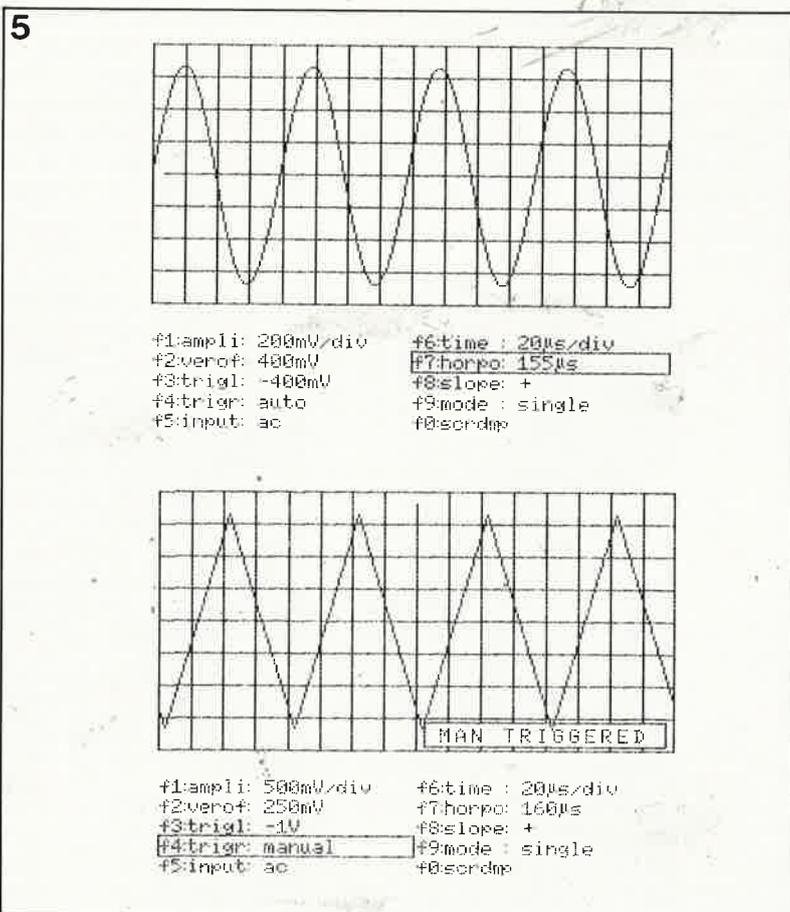
IC5 = 74HCT85

**Divers:**

- K1 = barrette de picots tronçonnable en équerre 2 x 25 broches au pas de 2,54 mm
- 1 barrette de 2 x 3 picots au pas de 2,54 mm
- 1 barrette de 1 x 3 picots au pas de 2,54 mm
- 3 cavaliers femelles permettant de court-circuiter 2 picots au pas de 2,54 mm



**Figure 4. Dimensions de la découpe rectangulaire à effectuer dans le boîtier pour cassette audio dans le but de permettre l'implantation du circuit imprimé.**



**Figure 5. Exemples de deux signaux analysés par le Microscope rendus par impression sur papier.**

relativement élevée (le masque de soudage supprimant tout risque de court-circuit à ce niveau, à condition bien évidemment de ne pas faire de pâtes). Il est un point important dont il faudra s'assurer avant de commencer l'implantation des composants sur le circuit imprimé: vérifier que ses dimensions en permettent l'implantation dans le boîtier d'une cassette audio. Il est plus que probable que l'utilisation de supports ordinaires risque de poser des problèmes insurmontables dans ce cas et il y a de grandes chances qu'il faille souder les circuits intégrés directement sur le circuit imprimé si l'on veut pouvoir fermer convenablement le boîtier. Il faudra en outre supprimer les ergots de centrage des bobines et autres "éléments contondants" que pourrait comporter le boîtier et, comme l'illustre la **figure 4**, percer une fente permettant le passage du connecteur.

De cette manière, on réalisera une cartouche de fabrication maison capable de supporter de nombreux enfonçages dans le connecteur sans poser de problèmes de contact côté connecteur encartable de la cartouche.

**Le logiciel MSX pour le Microscope**

Les techniques de programmation nécessaires au fonctionnement de **Microscope** décrites dans les numéros de septembre et d'octobre derniers pour les ordinateurs des types Electrons C64 ou BBC restent valables pour le logiciel MSX fourni avec le circuit imprimé de **Microscope**. Cependant, la résolution limitée de l'écran d'un ordinateur MSX implique une disposition légèrement différente pour les explications des commandes exécutées par les touches de fonctions de l'ordinateur MSX (voir **figure 5**). Ces touches permettent d'invoquer les différentes commandes du scope, les touches de positionnement du curseur permettent, quant à elles, de donner la valeur désirée à chacun des paramètres.

En raison de la limitation imposée par la résolution maximale d'un écran MSX (192 x 256 pixels), il n'a pas été possible de doter les ordonnées ou les abscisses de repères chiffrés.

Passons rapidement en revue les fonctions exécutables par actions sur les touches F1 à F9:

**F1** définit l'amplitude que l'on veut donner au signal à visualiser. **F2** et **F3** servent respectivement à définir l'offset vertical et le niveau de déclenchement, ce qui implique la

visualisation d'un niveau de tension absolu; sachant en outre que le niveau de déclenchement est pris dans l'octet échantillonné, la modification de l'offset vertical entraîne aussi un changement du niveau de déclenchement. L'ordinateur visualise le niveau de déclenchement ainsi défini sous la forme d'une petite barre clignotante.

La division de l'écran (le graticule) peut être définie par incréments de 1 pixel (curseur haut/bas) ou par incréments de 8 pixels (curseur gauche/droit), un fonctionnement similaire ayant été adopté pour la touche de fonction F7.

**F4** sélectionne le mode de déclenchement: automatique, manuel ou externe. Le mode de déclenchement automatique donne à l'ordinateur la faculté de définir le niveau de déclenchement après une action de l'utilisateur sur la barre "espace". Pour les modes manuel et externe, l'ordinateur attend une seconde action sur cette barre, action indiquant une impulsion de déclenchement manuel ou une impulsion de validation de déclenchement (EXT).

**F5** sélectionne le mode d'entrée: tension alternative (AC), tension continue (CC) ou masse (GND = 0 V).

**F6** définit la base de temps.

**F7** détermine la position horizontale de l'instant de déclenchement.

**F8** choisit un déclenchement sur un flanc soit montant soit descendant.

**F9** sert à définir le mode de visualisation: affichage unique (+ effacement), affichage continu (+ effacement) ou affichage continu. Une action sur la touche DEL provoque l'effacement de l'écran avant la visualisation d'un nouveau signal.

**F10** permet de transférer le contenu de l'écran vers une imprimante (screen dump mode). La routine d'initialisation implantée dans la version MSX du logiciel pour **Microscope** est spécifique des imprimantes de la famille Smith Corona; son utilisation avec une imprimante d'un type différent peut nécessiter la réécriture de cette partie du programme pour la rendre compatible avec le mode image bit par bit et la disposition des aiguilles de la tête d'impression de l'imprimante concernée. Pour peu que l'on ait quelques connaissances de programmation en langage machine, écrire sa propre routine de visualisation sur imprimante ne devrait pas être une tâche impossible, d'autant plus que la version pour Smith Corona constitue un exemple très parlant.

Le **tableau 3** donne un programme de test rudimentaire permettant de vérifier le fonctionnement de la cartouche et du circuit de **Microscope**, ce programme étant de la même

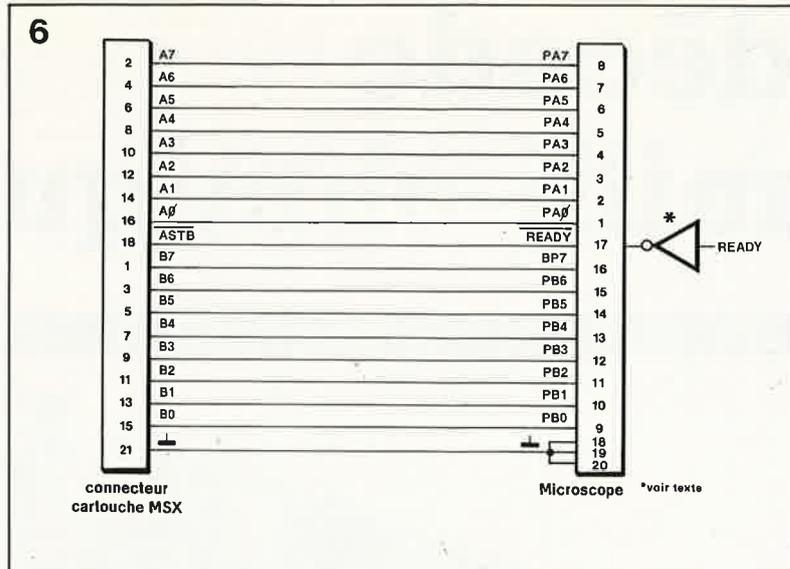


Figure 6. Plan des connexions à effectuer entre la cartouche et Microscope.

veine que ceux donnés pour le C64, le BBC et l'Electron (octobre 1986, page 70). La cartouche est connectée au **Microscope** de la manière illustrée par la **figure 6**. On y voit que les lignes de communication avec le PIO, ARDY (port A prêt) et  $\overline{\text{ASTB}}$  (strobe du port A), ne sont pas utilisées dans la disposition de base. Cependant, pour améliorer la vitesse de communication entre l'ordinateur et **Microscope** on pourra envisager d'implanter l'un des inverseurs N16–N19 inutilisés pour inverser le signal READY disponible à la sortie du **Microscope**. Il est à noter cependant que le logiciel MSX fourni avec le circuit imprimé repose sur un fonctionnement du PIO en MODE 3, comme nous l'avons vu en détail plus haut et qu'il ne supporte pas les signaux d'acquiescement (handshaking). L'écriture d'une routine de traitement d'interruption permettant l'utilisation de  $\overline{\text{ASTB}}$  tout en maintenant intacte la chronologie de

l'affichage d'écran MSX (VDP) peut constituer un challenge pour un programmeur expérimenté. Quoiqu'il en soit, l'écriture d'un tel sous-programme est une tâche réservée aux spécialistes et si vous ne vous sentez pas en mesure d'arriver à la réaliser, il vous suffira de laisser la ligne  $\overline{\text{ASTB}}$  en l'air, le transfert des informations restera suffisamment rapide.

Chaque semaine voit l'arrivée sur le marché de nombreux ouvrages nouveaux destinés aux propriétaires d'ordinateurs MSX, la plupart d'entre eux étant malheureusement en anglais (internationalisation oblige), trop peu en français.

Le prochain article consacré à un montage pour ordinateur MSX décrira un programmeur d'EPROM pour MSX, appareil qui utilisera comme interface la cartouche timer + interface d'E/S que nous venons de décrire.

Tableau 3.

```

10 SCREEN 2
20 A=3*16
30 DA=A+4: DB=A+5: CA=A+6: CB=A+7
40 OUT CA,255: OUT CA,0: OUT CA,7: OUT DA,&H10
50 OF=0: IN=1: NI=0: TH=0: TB=8: AM=8: TR=0
60 OUT CB,255: OUT CB,0: OUT CB,7
70 OUT DB,(OF+64+128*IN): OUT DA,&H14
80 OUT DB,(NI+64+128*TH): OUT DA,&H12
90 OUT DB,(TB+16*AM): OUT DA,&H11
100 OUT CB,255: OUT CB,255: OUT CB,7: OUT DA,0: OUT DA,&H40: OUT DA,&H10
110 HO=TIME+(TB+1)*50
120 IF HO>TIME THEN 120
130 IF TR=0 THEN OUT DA,&H30
140 IF TR=1 THEN OUT DA,&H36
150 IF TR<>2 THEN 160 ELSE IF INKEY$="" THEN OUT DA,&H90 ELSE 140
160 HO=TIME+3*(TB+1)*50
170 OUT DA,0: OUT DA,&H20: OUT DA,0
180 CLS
190 PSET(0,85)
200 FOR I=0 TO 255 STEP 2
210 LINE -(I/2,150-INT(DB)/2)
220 OUT DA,&H40: OUT DA,0
230 OUT DA,&H40: OUT DA,0
240 NEXT
250 OUT DA,&H20
260 FOR I=256 TO 512 STEP 2
270 LINE -(I/2,150-INT(DB)/2)
280 OUT DA,&H60: OUT DA,&H20
290 OUT DA,&H60: OUT DA,&H20
300 NEXT
310 GOTO 50

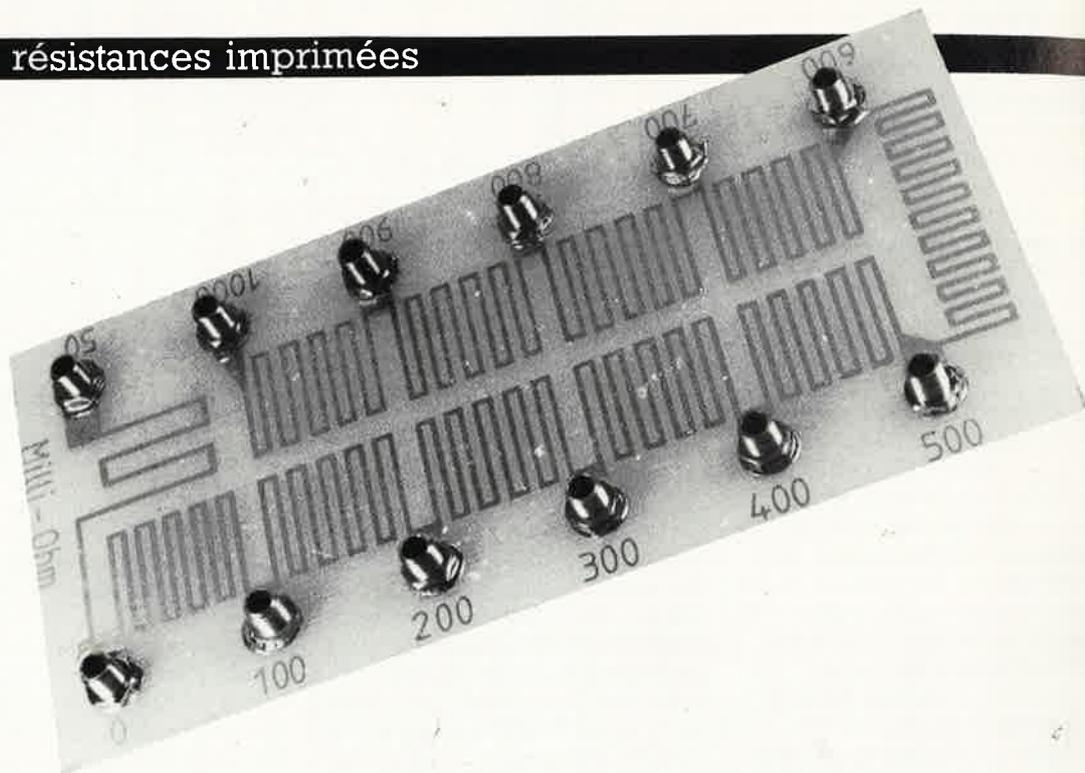
```

Tableau 3. Version MSX du programme de test pour le Microscope.

# décade milli-ohmique

## Des résistances imprimées

K. Bachun



Il n'est pas facile de trouver des résistances de 0,5 Ω et moins.

Pourtant, en électronique, de telles valeurs ne sont pas rares; il s'agit d'ailleurs souvent de résistances de puissance, utilisées comme capteur de courant, comme shunt ou comme résistance de limitation. Lorsqu'il en faut, on se dépanne tant bien que mal, le plus souvent en montant en parallèle plusieurs résistances. Mais ce système a ses limites, en raison notamment de son encombrement! Comme solution de remplacement, nous vous proposons une méthode simple et précise, qui fait appel à des pistes cuivrées plus ou moins étroites, gravées sur des plaques d'époxy.

Savez-vous que les fabricants de ces plaques respectent l'épaisseur de 35 μm de la couche de cuivre à ±5 μm près? Et savez-vous que le cuivre électrolytique est caractérisé par une résistance de 0,0178 Ω/mm<sup>2</sup>/m? Et bien, ce sont là tous les éléments qu'il nous faut connaître pour calculer des résistances gravées. Pour ce qui concerne la dissipation de puissance, le matériau envisagé ne pose pas de problème: la surface de cuivre d'une piste (même étroite) est importante relativement à son épaisseur, et l'époxy évacue bien la cha-

leur.

Le tracé des pistes en méandres (comme sur la figure 4) est une manière comme une autre de compenser la longueur assez importante des pistes. L'abaque de la **figure 1** permet de déterminer rapidement la longueur d'une piste pour une résistance donnée. Pour des calculs plus précis, on utilisera la formule:

$$R = \rho \cdot l / A$$

d'où l'on déduit:

$$l = R \cdot A / \rho$$

$$\text{où } \rho = 0,0178 \text{ } \Omega / \text{mm}^2 / \text{m}$$

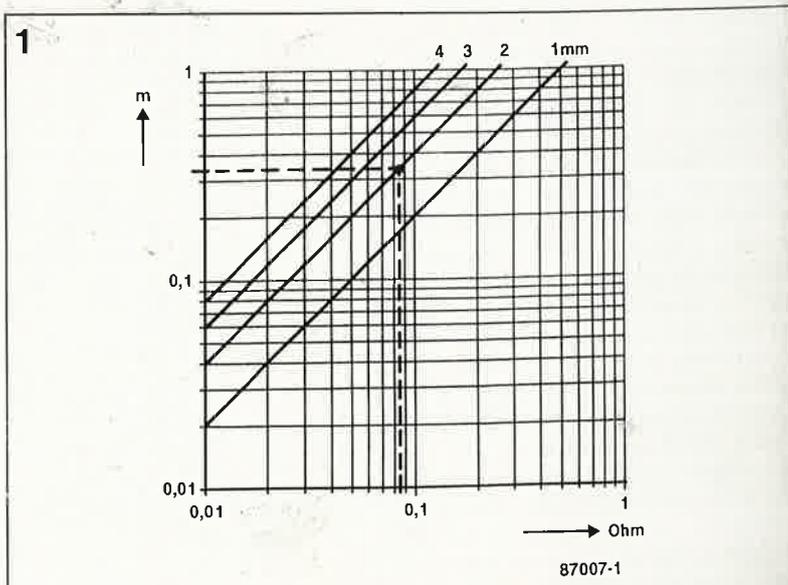
l = longueur de la piste en mètres

A = aire de la section en mm<sup>2</sup>

Il est recommandé de ne pas utiliser de pistes de plus d'1 mm de largeur, afin d'éviter les problèmes causés par d'éventuelles irrégularités de l'épaisseur de la couche de cuivre après la gravure.

Remarquez que le tracé sinueux des

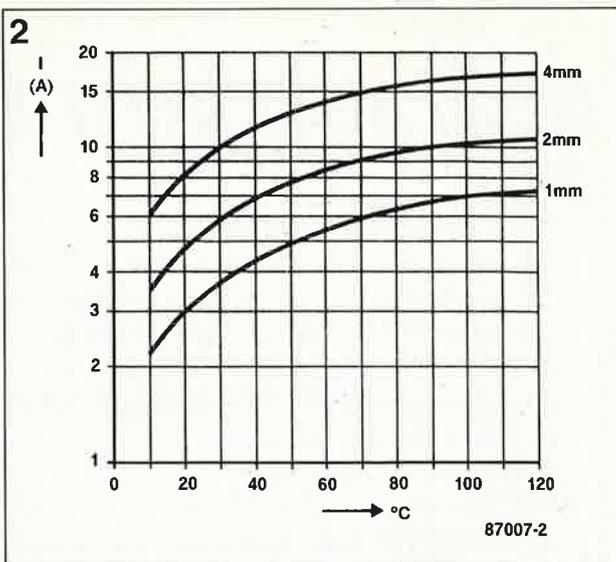
**Figure 1.** Les lignes pointillées dans l'abaque ci-contre montrent que pour obtenir une résistance de 85 mΩ, il faut 34 cm d'une piste de cuivre de 2 mm de large (la couche de cuivre est supposée avoir une épaisseur régulière de 35 μm.



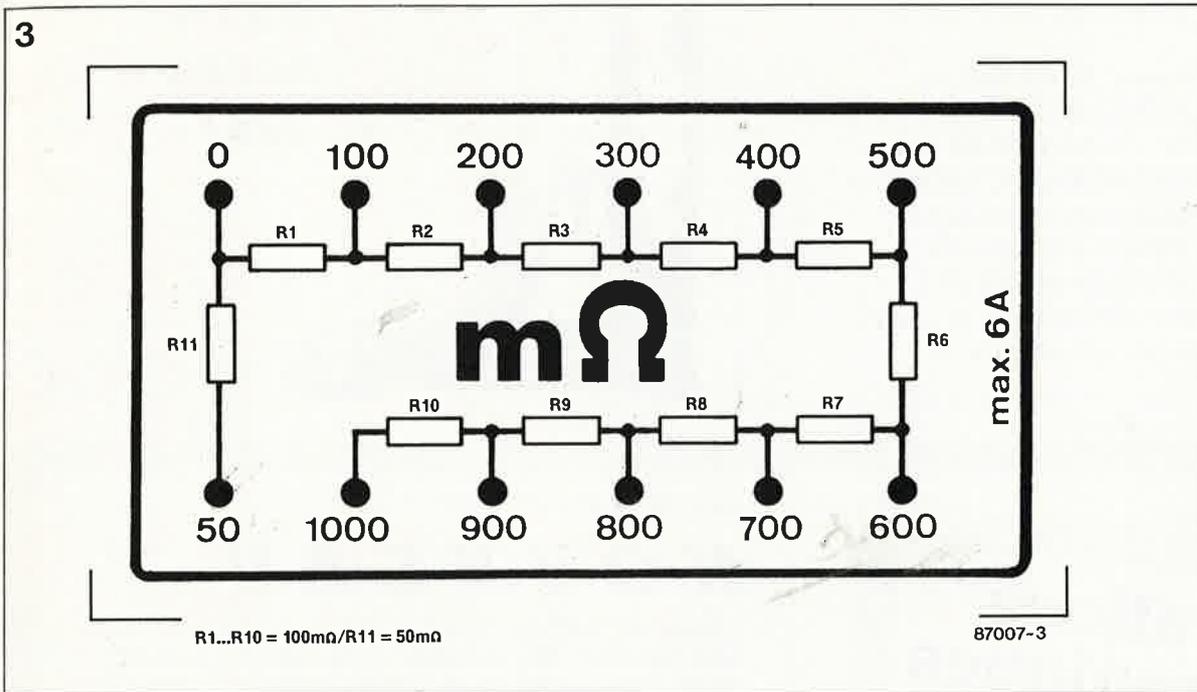
87007-1

pistes en fausse le calcul de la longueur; cependant, l'erreur reste limitée à des proportions acceptables dans la plupart des applications. Les courbes de la **figure 2** sont étonnantes, n'est-ce pas? La température **moyenne** des pistes ne devra pas excéder 80 à 100°C, car au-delà de ce seuil, le cuivre se décolle. Néanmoins, tant que l'échauffement reste passager, on peut aller jusqu'à des températures bien plus élevées encore (au risque, toutefois, de brûler une piste). Si les résistances gravées sont utilisées dans un contexte de mesures de précision, il ne faudra pas en accepter l'échauffement sans une certaine circonspection, car la résistance augmente à raison de 0,4 % par °C. Si l'augmentation de

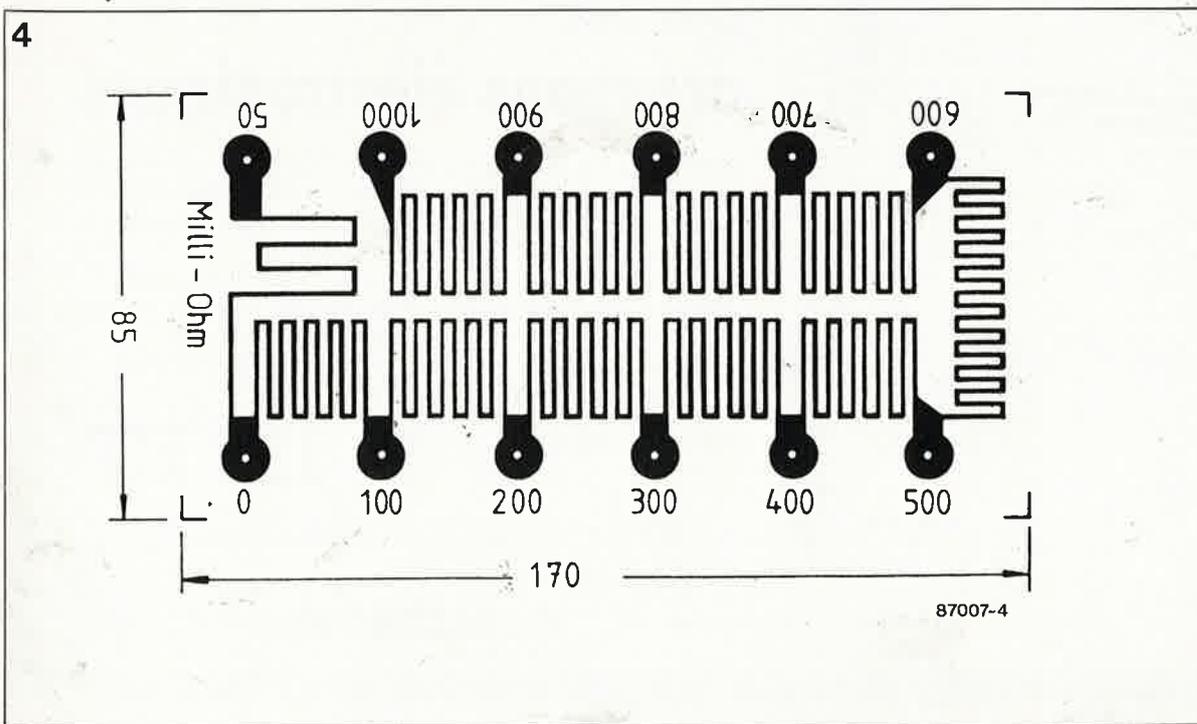
température est de 50°C, ce seront 20 % de résistance en plus! Pour finir, nous en venons à notre application universelle de ce principe: la décade milli-ohmique des **figures 3 et 4**, qui couvre une large plage de résistances de puissance de 50 mΩ à 1 Ω. Le circuit consiste en une cascade de 10 résistances de 100 mΩ chacune, montées en série avec une résistance de 50 mΩ qui permet de réaliser les valeurs intermédiaires (150, 250, etc). Les courants importants tolérés par la décade interdisent l'usage d'un commutateur ordinaire; il vaut mieux utiliser des fiches "banane" de 4 mm, reliées directement au circuit imprimé, sans câble intermédiaire.



**Figure 2.** Caractéristique thermique du cuivre en fonction de l'intensité du courant et de la largeur de la piste gravée.



**Figure 3.** Suggestion de face avant pour la décade milli-ohmique. Pour simplifier les choses, on peut utiliser en guise de face avant, la face non cuivrée de la plaque d'époxy.



**Figure 4.** Tracé (réduit à 65%) des pistes de la décade milli-ohmique, avec ses dix résistances de 100 mΩ et une seule résistance de 50 mΩ pour les valeurs intermédiaires.

## SILICONHILL

- Toutes fournitures pour **THE' PREAMP Elektor**
- Composants "pros" pour audio-amateurs
- Transistors discrets japonais spéciaux audio
- Résistances métal couche et oxyde E 24/E 96
- Condensateurs MKT/MKC/MKP/KP/MKS, basse et haute tension.
- Tubes BF et annexes
- HP Technics 10 TH 800 ruban et 5 HH 10
- Divers et remises quantités, nous consulter.
- Chassis, RACK 19" tout aluminium.
- POINT DE VENTE METALIMPHY.

— *Square BERLIOZ* —

— *13 rue de BRUXELLES — 75009 PARIS —*

— *Tél: (1) 40.16.03.13 —*

— *Métro: PLACE de CLICHY —*

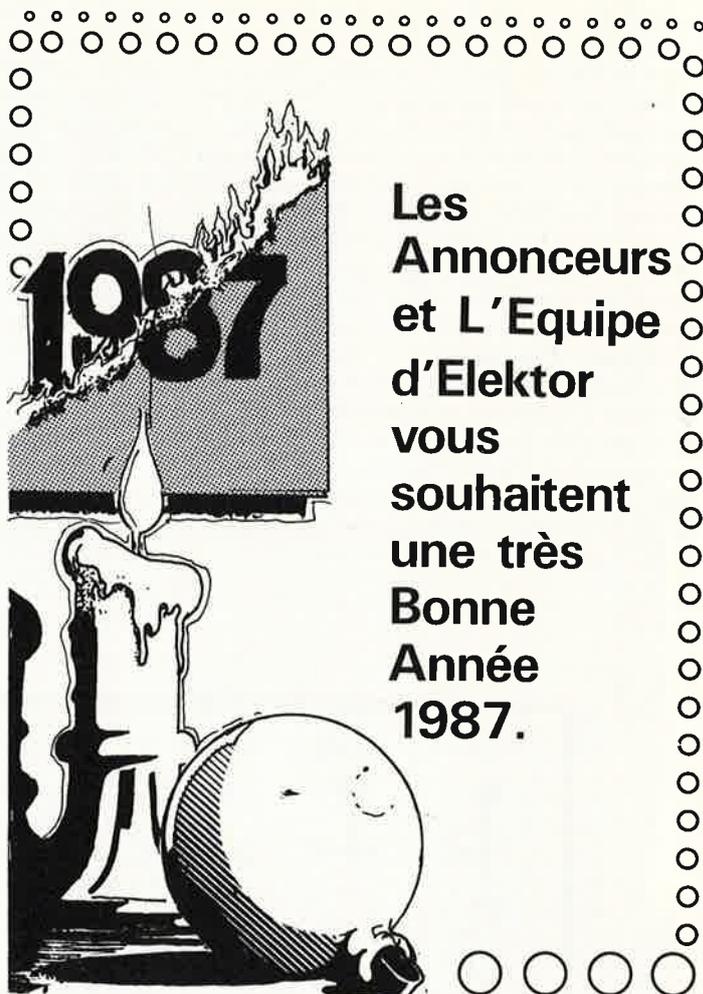
— *Vente par correspondance —*

— *du Mardi au Samedi —*

— *10h30-12h30 et 15h-19h —*

— *enveloppe timbrée pour tous —*

— *renseignements —*



Les  
Annonces  
et L'Equipe  
d'Elektor  
vous  
souhaitent  
une très  
Bonne  
Année  
1987.

DISPONIBLE MI-JANVIER 87

## NOUVEAU

Moins de 3 FF par montage!! Peut-on trouver meilleur marché? Cet ouvrage comporte 42 descriptions de réalisations plus populaires les unes que les autres auprès des lecteurs d'Elektor. En près de 300 pages,

## créations électroniques

constitue en quelque sorte un florilège condensé de quelques-uns des montages plébiscités au cours des six dernières années par les lecteurs fidèles de cette revue.

Les montages audio le disputent aux montages domestiques utiles, car c'est en fait de cela qu'il s'agit; en électronique comme dans n'importe quel autre domaine, il est important de joindre l'utile à l'agréable.

ISBN-2-86661-030-X  
298 pages  
21 x 14 cm

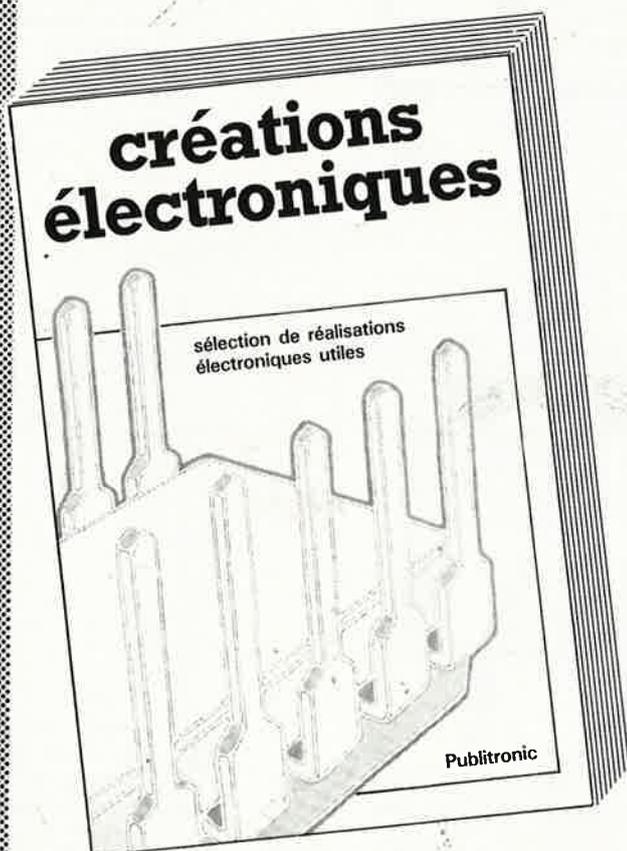
# 115 FF

Disponible: — chez les revendeurs Publitrone  
— chez Publitrone, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 20FF frais de port)  
UTILISEZ LE BON DE COMMANDE

Disponible chez:

### PUBLITRONIC

BP 55 • 59930 la Chapelle d'Armentières



# PUBLITRONIC

BP 55 - 59930

La Chapelle d'Armentières

## Liste des Points de Vente

## FRANCE

- 01 Bourg en bresse — Elbo - 46, rue de la République  
 St Et du bois — Pro-Electronic, Cour Mangoux  
 02 St Quentin — Loisirs Electroniques - 7, bd H. Martin  
 St Quentin — Aisnelec - 17, rue des Corbeaux  
 03 Montluçon — Compotelec - 181, av. J. Kennedy  
 Montluçon — L'Atelier Electronique, 5, av. J. Guesde  
 05 Gap — I.C.A.R. 23 Av. J. Jaurès  
 06 Nice — Jeanco - 19, rue Tonduti de l'Escarène  
 Cannes — Comptoir cannois de l'électronique - 6, rue L. Braille  
 Menton — Menton Composants - 28, rue Partouneaux  
 Cagnes/mer — Hobbylec Côte d'Azur - 3, bd de la Plage  
 08 Charleville-Mez — Elektron - 32, rue de l'Arquebuse  
 11 Carcassonne — S.B.H. Electronic - 138, av du Gal Leclerc  
 12 Rodez — E.D.S. - 2, rue du Bourguet Nau  
 13 Marseille 5 — OM electronic - 25, rue d'Isly  
 Marseille 6 — Infologs - 41, bd Bailla  
 Marseille 10 — Semelec, 11, Bd. Schoesing  
 Miramas — Omega Electronic - 6, rue Salengro  
 Miramas — Service Electr. et Comp 5, Rue S. Jauffret  
 Aubagne — Electro. Loisirs Services - 4, r. de l'Huveaune  
 14 Caen — Miralec-4, parvis Notre Dame  
 16 Angoulême — SD Electronic - 252, r. de Perigueux  
 17 Saugon — C.S.L. 42 Rue Carnot  
 24 Perigueux — KCE - 47, rue Wilson  
 Bergerac — R. Pommarel - 14, place Doublet  
 25 Besançon — Reboul - 72, rue de Trépillot  
 Besançon — µP microprocesseur - 16, rue Pontarlier  
 Sochaux — Electron Belfort - 38, av. Gal Leclerc  
 26 Romans — BY micro - 1, rue Bouvet  
 Montelimar — Electr. Distribution - 22, r. Meyer  
 Bourg-les-Valence — ECA - 22, Quai Thannaron  
 27 Vernon — Digitronic - 83, rue Carnot  
 Evreux — Variet Elec - 35, Rue Maréchal Joffre  
 28 Dreux — CHT - 13, rue Rotrou  
 Chartres — ECELI - 27, Rue du Petit-Change  
 29 Concarneau — Décibel - 39, av. de la Gare  
 31 Toulouse — Pro-Electronique - 23, allée Forain F. Verdier  
 33 Bordeaux — Electrome - 17, rue Fondaudége  
 Bordeaux — Electronic 33 - 91, quai Bacalan  
 34 Montpellier — SNDE - 9, rue du Gd St Jean  
 Montpellier — HKIT Electr. 11 bis Rue J. Vidal  
 Béziers — L.L. Electr. 22 Av. A. Mas  
 35 Rennes — Labo "H" - 57, r. Manoir Servigné, Zi r. Lorient  
 Rennes — Electronic System - 186, rue de Nantes  
 St Malo — Public Electronic - 27, Bd. de l'Espadon  
 36 Chateauroux — Flotek Sarl - 44, rue Grande  
 37 Tours — Radio Son - 31, rue N. Destouches  
 38 Grenoble — BY Electronic - 28, rue Denfert Rochereau  
 40 Mont de Marsan — Electrome - 5, place Pancaut  
 41 Vineuil — Ets Racault - 127 A. des Tailles  
 42 St Etienne — Radio Sim - 29, rue P. Bert  
 Roanne — Radio Sim - 8, rue Pierre de Pierre  
 44 Nantes — Atlantique Composants - 27, chauss. de la Madeleine  
 45 Montargis — Electronique Service - 90, rue de la Libération  
 47 Marmande — Elektrokitt Garonne - 12, rue Sauvestre  
 49 Angers — Atlantique Composants - 189, Av. Pasteur  
 Angers — Electronic Loisirs - 1113, rue Beaurepaire  
 50 Cherbourg — ENC 16 Rue Tour Carrée  
 Granville — PL Electronic - 6 bis, Av. des Matignons  
 51 Chalons — Goutier Elec Service - 2 bis, rue Gambetta  
 54 Nancy — Electronic 54 - 135, av du Gal Leclerc  
 55 Verdun — Electronic Burgun - 71, rue St Sauveur  
 58 Lorient — Electro-Kit - 24, bd Joffre  
 Lorient — Ets Majchrzak - 107, rue P. Guieyette  
 57 Metz — CSE - 6, rue Clovis  
 Metz — Innove - 20, Av. de Nancy  
 Metz — Fachot Electronique - 5, bd R. Sérot  
 58 Nevers — Coratel - 31, av. du G. de Gaulle  
 59 Lille — Decock Electronic - 16, rue Colbert  
 Lille — Sélectronic - 11, rue de la Clef  
 Roubaix — Electronique Diffusion - 62, r. de l'Alouette  
 Dunkerque — Loisirs Elect. - 19, rue du Dr. Lemaire  
 Tourcoing — Electroshop - 51-53, rue de Tournai  
 Donai — Digitronic - 16, rue de la Croix d'Or  
 Villeneuve d'ascq — Micropuce - 15, ch. de l'hôtel de Ville

- 60 Beauvais — Hobby Indus Electronic - 6, rue D. Simon  
 Beauvais — Electro Shop, 12, Rue du 27 Juin  
 61 Alençon — Orn' Electronic - 4, rue de l'Ecusson  
 62 Bruay en Artois — Elec - 59, rue Henri Cadot  
 63 Clermont-Ferrand — Electron Shop - 20, av. de la République  
 64 Pau — Electron - 4, rue Pasteur  
 Pau — Reso - 75, rue Castetnau  
 Bayonne — Electronique et Loisirs - 3, rue Tour du Sault  
 66 Thuir — Renzini Electronic - 23bis, rue Kléber  
 67 Strasbourg — Bric Electronic - 39, Fg National  
 Strasbourg — Dahms Electronic - 34, rue Oberlin  
 Strasbourg — Idees Electroniques - 34, rue de la Krutenau  
 Strasbourg — Selloco Electronic - 31, r. Fossé des Treize  
 68 Colmar — Micropross - 79, av du Gal de Gaulle  
 Mulhouse — Wigi Diffusion - 1bis, rue de la Filature  
 Kingersheim — Electro-Kit - 91a, r. Richwiller  
 69 Lyon 3 — Tout pour la Radio, 66 Cours Lafayette  
 Lyon 6 — Corama, 51 Cours Vitton  
 Lyon 6 — CREE Electronic - 138, av. Thiers  
 Lyon 6 — La Boutique Electronique - 22, av. de Saxe  
 Lyon 7 — Asterlec - 5 bis, rue S. Gryphe  
 Lyon 9 — Lyon Radio Composants, 46 Quai Pierre Scize  
 Villeurbanne — Ormelec, 30 Cours E. Zola  
 Villefranche — Electronic Shop - 28, rue A. Arnaud  
 71 Montceau les Mines — CMD Electronic - 34, rue Barbès  
 72 Le Mans — Electronic Loisirs - 231, av. Bollée  
 74 Annecy — Electer - 40bis, av. de Brochy  
 Bonne — Electronaute, lieu-dit Cranves-Sales  
 75 Paris 8 — Penta 8 - 34, rue de Turin  
 Paris 10 — Acer - 42, rue de Chabrol  
 Paris 11 — Magnétic France - 11, place de la Nation  
 Paris 12 — Les Cyclades - 11, bd Diderot  
 Paris 13 — Reully Composants - 79, bd Diderot  
 Paris 13 — Penta 13-10, bd Arago  
 Paris 14 — Compokit - 174, bd du Montparnasse  
 Paris 16 — Radio Beaugrenelle - 6, rue Beaugrenelle  
 Paris 16 — Penta 16-5, rue Maurice Bourdet  
 Paris 19 — Toicom - 87, rue de Flandre  
 76 Rouen — Electron 76, 49, Rue St Eloi  
 Le Havre — Sonokit Electronic - 74, rue Victor Hugo  
 Le Havre — Sonodis - 42, rue des Drapiers  
 77 Melun — G'Elec - 22, av. Thiers  
 Chelles — Chelles Electron. 19, av du Ml Foch  
 79 Niort — E.79 - 59, rue d'Alsace Lorraine  
 83 Toulon — Radielec "Le France" - av. G. Nogues  
 84 Avignon — Kits et Composants 84 - 1, rue du Roi René  
 Avignon — Kit et Sélection - 29, rue St Etienne  
 Orange — RC Electronic - 53, rue Victor Hugo  
 Pertuis — Provence Composants - 125, rue de la Liberté  
 Carpentras — C.K.C. Electronic, 37 rue des Frères Laurent  
 85 La Roche/Yon — E.85 - 8, rue du 93è R.I  
 86 Poitiers — Electro-Plus, 19, Rue des Trois-Rois  
 Poitiers — MCC Electronic Carlouet - Centre de Gros  
 87 Limoges — Limtronic - 54, av. G. Dumas  
 89 Sens — Sens Electronic - Galerie GEM  
 90 Belfort — Electronic 2000 - 5, rue Roussel  
 Belfort — Electron Belfort - 10, rue d'Evette  
 91 Juvisy — Limko - 10, rue Hoche  
 92 Bagnaux — B.H. Electronic - 164, av. A. Briand  
 Malakoff — Béric - 43, bd Victor Hugo  
 Levallois — Electronic System - 38, rue P. Brossolette  
 Colombes — QSA Electronics - 3, rue du 8 Mai 1945  
 94 Limeil Brevannes — Limko - 24, rue H. Barbusse  
 95 Cergy — Avena - square Colombia Centre Gare  
 97 Réunion — Murelec - 40, rue de Paris - St Denis  
 Réunion — Fotelec - 17, rue Pasteur - St Denis  
 Cayenne — Seralco - 20, Lot. Bellony,

## BELGIQUE

- 1000 Bruxelles — Cotubex - rue de Cureghem, 43  
 1000 Bruxelles — Elak - rue de Fabricus, 27  
 1000 Bruxelles — Halelectronics - av. Stalingrad 87  
 1070 Bruxelles — Midi - square de l'Aviation, 2  
 1190 Bruxelles — Kit House - ch. d'Alsemberg, 265a  
 1210 Bruxelles — MVD Belgium Sprl - av. de l'Helipport, 30

- 1300 Wavre — Electronon Wavre - rue du chemin de Fer, 9  
 1300 Wavre — Microtel - rue L. Fortune, 97  
 1400 Nivelles — Télélabo - rue de Namur, 149  
 1500 Halle — Halelectronics - rue des anciens Combattants, 6  
 4000 Liege — Centre Electronique Lempereur - rue des Carmes, 9c  
 4634 Soumagne — Electromix - rue César de Paeg, 38  
 4800 Verviers — Longtain - rue Lucien Defays, 10  
 4900 Angleur — CDC Electronics - rue Vaudrée, 294  
 5000 Namur — Cent. Elect. Namurois - rue bas de la place, 18  
 6000 Charleroi — Labora - rue Turenne, 7-14  
 6000 Charleroi — Lafayette Radio-bd P. Janson, 19-21  
 6700 Arlon — S.C.E-Grand Place, Marché au Beurre, 33  
 7660 Basecles — Electro-Kit - rue Grande, 278

## LUXEMBOURG

- 3429 Dudelange — Paul Breistroff - route du Burange, 20

## SUISSE

- 1003 Lausanne — Radio Dupertuis - 6, rue de la Grotte  
 1211 Geneve 4 — Irc Electronic Center - 3, rue J. Violette  
 1400 Yverdon — Electronic At Home - 51, rue des Philosophes  
 2052 Fontainemelon — Urs Meyer Electronic - 17, rue Bellevue  
 2502 Bienna — Elect Shop Urs Gerber, 14c, r. du Millieu  
 2800 Delemont — Chako SA - 17, rue des Pinsons  
 2922 Courchavon — Lehmann J.J. (Radio TV)

## BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS

- 22 St Brieuc — GAMA Electronic - 6, Rue St Benoit  
 38 Vienne — Electronique de Vienne - 36, Rue de Bourgogne  
 62 Pernes-en-Artois — J.R. Electronic - 20, Rue de l'Eglise  
 68 Mulhouse — F.D. Composants Electroniques - 18, Rue de la Sinne  
 69 Villeurbanne — DRIM - 107, Cours Tolstoy  
 71 Le Creusot — Distr'Elec - 47bis, Rue du Dct Rebillard

## En Belgique

- 1030 Bruxelles — M.B Tronics - 637, Chaussée de Louvain  
 7270 Dour — Multitronique - 34, Rue Grande

## MAGASINS : HBN ELECTRONIC

- 75 Paris 10 — Electropuce, 14 Rue des Messageries  
 08 Charleville — 1 Av. J. Jaurès  
 10 Troyes — 6 Rue de Preize  
 16 Angoulême — Espace St Martial  
 21 Dijon — 2 Rue Ch. de Vergennes  
 22 St Brieuc — 16 Rue de la Gare  
 25 Montbeliard — 27 Rue des Febvres  
 26 Valence — 7 Rue des Alpes  
 29 Quimper — 33 Rue des Réguaires  
 29 Brest — 151 Av. J. Jaurès  
 Morlaix — 16 Rue Gambetta  
 33 Bordeaux — 10 Rue du Ml. Joffre  
 34 Montpellier — 10 Bd. Ledru Rollin  
 35 Rennes — 12 Quai Duguay Trouin  
 38 Grenoble — 16 Place Ste Claire  
 44 Nantes — 4 Rue J.J. Rousseau  
 45 Orleans — 61 Rue des Carnes  
 49 Cholet — 6 Rue Nantaise  
 51 Chalons/Marne — 2 Rue Chamorin  
 Reims — 10 Rue Gambetta  
 Reims — 46 A. de Laon  
 52 St Dizier — 332 Av. République  
 54 Nancy — 133 Rue St Dizier  
 56 Vannes — 35 Rue de la Fontaine  
 57 Metz — 60 Passage Serpenoise  
 59 Dunkerque — 14 Rue Ml. French  
 59 Valenciennes — 57 Rue de Paris  
 Lille — 61 Rue de Paris  
 62 Lens — 43 Rue de la Gare  
 63 Clermont-Ferrand — 1 Rue des Salins  
 67 Strasbourg — 4 Rue du Travail  
 68 Mulhouse — Centre Europe  
 72 Le Mans — 16 Rue H. Lecornué  
 76 Rouen — 19 Rue Gl. Giraud  
 77 Meaux — C. du C. de Richemont  
 80 Amiens — 19 Rue Gresset  
 86 Poitiers — 8 Place Palais de Justice

# "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: 82 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: 106 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 basé sur le microprocesseur 6502 de Rockwell. **Tome 1:** la construction et les premières bases de programmation en assembleur. **Tome 2:** programmes résidents et logiciel moniteur. **Tome 3:** les périphériques: écran, lecteur de cassettes, imprimante. **Tome 4:** logiciel de la carte d'interface. **prix: 67 FF par tome.**

### 68000

Dans le premier volume, L. Nachtmann détaille l'anatomie du super-microprocesseur, suivant à la trace tous les signaux émis ou reçus par l'unité centrale pour la communication avec la mémoire et les circuits périphériques. Pour préparer l'étude des instructions, environ un quart de ce livre est déjà consacré aux modes d'adressage. Le deuxième volume est le vade mecum du programmeur, véritable bréviaire des instructions du 68000. On y trouve les instructions réunies et décrites par familles, à l'aide de tableaux récapitulatifs, mais également toutes leurs variantes, celles des instructions de branchement conditionnel par exemple, étudiées et décrites séparément. **Tome 1: 115 FF** **Tome 2: 125 FF**

## Perfectionnement

### Le cours technique

Amateur plus ou moins averti ou débutant, ce livre vous concerne; dès les premiers chapitres, vous participerez réellement à l'étude des montages fondamentaux, puis vous concevrez et calculerez vous-même des étages amplificateurs, ou des oscillateurs. En somme, un véritable mode d'emploi des semi-conducteurs discrets qui vous aidera par après à résoudre tous les problèmes et les difficultés de montages plus compliqués. **prix: 53 FF**

### Deux albums en couleurs pour s'initier à l'électronique:

**Rési & Transi n°1** "Echec aux Mystères de l'Électronique"  
Construite soi-même testeur de continuité, un manipulateur de morse, un amplificateur, et réaliser les expériences proposées pour s'initier à l'électronique et à ses composants. **prix: 70 FF** avec le circuit imprimé d'expérimentation et le résimètre.

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

### DIGIT 1

Ce livre donne une introduction par petits pas à la théorie de base et l'application de l'électronique numérique. Écrit dans un style sobre, il n'impose pas l'apprentissage de formules sèches et abstraites, mais propose une explication claire des fondements de systèmes logiques, appuyée par des expériences destinées à renforcer cette connaissance fraîchement acquise. C'est pourquoi DIGIT 1 est accompagné d'une plaquette expérimentale qui facilite la réalisation pratique des schémas. **avec circuit imprimé** **prix: 89 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, explicitant les termes anglais, les plus couramment utilisés. Son format pratique et son rapport qualité/prix imbattable le rendent indispensable à tout amateur d'électronique. **prix: 116 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: 59 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: 77 FF**

### 301 circuits

Second ouvrage de la série "30X". Il regroupe 301 schémas et montages qui constituent une mine d'idées en raison des conceptions originales mises en œuvre. Tous les domaines de l'électronique y sont abordés, des alimentations aux appareils de mesure et de test en passant par l'audio, les circuits HF, les aides au concepteur. Il constitue en fait un véritable livre de chevet de l'électronicien amateur (et professionnel!!!) **prix: 88 FF**

### 302 circuits

302 exemples d'applications pratiques couvrant l'ensemble du spectre de l'électronique, ce qui n'est pas peu dire. Voici, pour vous mettre l'eau à la bouche, une énumération non-exhaustive de quelques-uns des domaines couverts par cet ouvrage: L'audio, la vidéo et la musique, l'automobile, le cycle et la moto, les violons d'Ingres et les jeux, les composants intéressants, les essais et mesures, le domaine si vaste des micro-ordinateurs, la musique électronique, les oscillateurs et générateurs, les alimentations, et bien d'autres thèmes réunis sous les vocables d'"expérimentation" et de "divers". Parmi ces circuits de tout acabit, se trouve sans aucun doute celui que vous recherchez depuis si longtemps. **prix: 99 FF**

### Book '75

Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book '75", où sont décrits de nombreux montages. **prix: 48 FF**

Une nouvelle série de livres édités par Publitronec, chacun décrivant des montages simples et pratiques dans un domaine spécifique:

**Électronique pour Maison et Jardin** **prix 59 FF.**  
9 montages

**Électronique pour l'Auto, la Moto et le Cycle**  
**prix: 59 FF**

9 montages

**Construisez vos appareils de mesure**  
**prix: 59 FF**

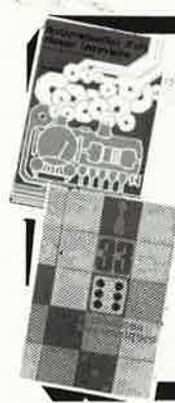
## Jeux

### 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: 79 FF**

### 33 récréations électroniques l'Électronique 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**



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**

**INFORMATIQUE  
&  
MECANIQUE**

B.P. 47 +  
78730 St Arnoult en Yvelines

ouvert tous  
les jours de  
14 à 19 h

ventes par  
correspondance .

ouvert  
le dimanche .

demandez  
le catalogue .

voire interlocuteur privilégié :  
Philippe Bajcik  
tél: 60-777-121 ou 64-469-941

-----NOUVEAU-----

**EMETTEURS DE TELEVISION**

PROFESSIONNELS portables, fixes .  
Prises de vues , Télésurveillance ,  
Pilotes de Télévisions Locales .  
ils sont Fiables, Légers, Autonomes,  
SIMPLES d'emploi et tres Efficaces.  
VHF ou UHF , Multistandarts .  
NONBREUSES OPTIONS DISPONIBLES .  
---et maintenant a partir de 5990 f---  
revendeurs contactez nous .

HEWLETT-PACKARD , MOTOROLA , PLESSEY  
CONNECTIQUE .

**EMETTEURS DE TELEVISION AMATEUR  
MICROWAVE**

une gamme prête à FONCTINNER de  
2600 f à 3600 f .  
Convertisseur RX 438.5 : 525 f  
Ampli 100 W pour ATV : 5600 f  
MAIS AUSSI DES KIT ABORDABLES.

**TOUTE LA VIDEO POUR LA TELEVISION .**

Caméra Miniature CCD et VIDICON .  
Moniteurs couleur et N/B .  
Accessoires VIDEO et ????????.????  
Imprimantes pour tout micro & RTTY  
Émetteurs Récepteurs Portatifs YAESU

**TRANSCODEURS DE SIGNAUX VIDEO**

une gamme de 12 interfaces .  
ex : interf. PAL/SECAM : 980 f  
revendeurs contactez nous

**DIGITALISATION D'IMAGES**

sur tout MICRO à partir de 2490 f  
périphériques informatique et  
systèmes complets .

GENIALES LES CONDITIONS DE VENTES  
NOS PRIX SONT TTC

EST-ACOUSTIQUE DATA  
Chemin départemental 63  
67 116 REICHSTETT (France)

**CAUTION**

**This office  
is not PC-DOS  
Compatible**



Plus de 200 logiciels (presque) gratuits  
pour ATARI ST

Chaque volume de logiciels (plus de 50 programmes)  
est constitué d'une boîte de 10 disquettes SFDD  
de grande marque, avec étiquettes adhésives, ainsi  
que d'une documentation détaillée en français.

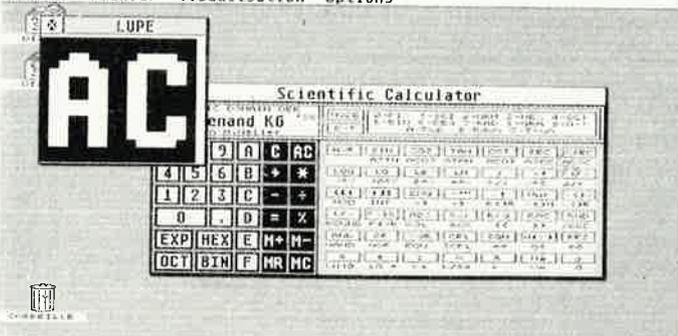
Ces logiciels de provenance internationale  
sont constitués de programmes du domaine public,  
de shareware et de programmes dont EST-ACOUSTIQUE  
possède les droits.

- \*\*\*\*\*
- \* VOLUME 1: TOS rapide avec et sans accents, \*
  - \* JOSHUA, LISP, UNIX FORTH, etc \*
  - \* \*
  - \* VOLUME 2: PROLOG, HYPNOSE, KERMIT, CPM 8.4, \*
  - \* très nombreux accessoires, etc \*
  - \* \*\*\*\*\*
  - \* NOUVEAU! NOUVEAU! NOUVEAU! NOUVEAU! NOUVEAU! \*
  - \* \*
  - \* VOLUME 3: RAM-DISK AUTOMATIQUE SUPER RAPIDE, \*
  - \* RAM-DISK ANTI RESET, ASSEMBLEUR 68000 \*
  - \* logiciel de dessin (français) avec source GFA, \*
  - \* plus de 40 accessoires, KERMIT PLUS (sous GEM), \*
  - \* création de fichiers sous format IBM, \*
  - \* éditeur de caractères, dessins animés, images \*
  - \* numérisées, etc... (liste non contractuelle) \*
  - \* \*\*\*\*\*
  - \* PRIX PAR VOLUME: 390,- FF + frais de port \*
  - \* frais de port pour la métropole: 1 vol. = 30,- FF \*
  - \* 2 vol = 40,- FF / 3 vol. et plus = 50,- FF \*
  - \* \*\*\*\*\*
  - \* VEUILLEZ ADRESSER VOTRE COMMANDE \*
  - \* (UNIQUEMENT PAR CORRESPONDANCE) \*
  - \* accompagnée du paiement par CHEQUE à:

EST-ACOUSTIQUE DATA  
Chemin départemental 63  
67 116 REICHSTETT (France)

Liste détaillée des différents logiciels contre  
2 enveloppes affranchies portant vos nom et adresse

Bureau Fichier Visualisation Options





VDS ORIC ATMOS 550F, MCP40 550F. Micro-disc 1900F. K7 de jeux 25F pièce Copypet 150F. Tél. 68.22.91.66 le soir après 18H.

VDS fer à souder réglable + pompe pour neuf, sondes d'oscillo HAMEG 1/1 et 1/10 neuves. Tél. le soir 43.57.42.33

VDS récepteur VHF 40' à 176 MHz TK 322F neuf Prix 280F, livres, Apple II, Pascal, Z80, assembleurs, etc. Tél. (H.R) 42.04.30.36

CHERCHE matériel EM, REC VHF UHF + personne pour dépannage ampli VHF 144 MHz émission, Gaspard 32B4 Le Roc 26700 Pierrelatte

VDS RX FRG7 1500F un PRC 10 700F projecteur 16EIKI RTI 4000F ou échange contre RTX déca magnétos VCR 1000F Tél. 27.29.67.01

VDS sinclair QL QWERTY (anglais) + K7 programmés + 3 Livres + docs + câble RS232 Prix: 1500F Arnault Tél. le soir 48.46.94.89

VDS ELEKTOR N° 7.9.13.14.20.22.32.42 à 44.46 à 79 le tout 1500FB. Haubrechts H. 427 AV, Brugmann B. 1180 Bruxelles

VDS QUAD ESL(1) 1200 F. Ampli tubes HITONE 220 800F + alim à découpage 5V 20A 300F 5V 100A 500F. Tél. 20.09.79.48

ACHETE livre formant synthé ELEKTOR faire offre à Samuel Costa 31 Rue Carlos Charbel C/V B, 2735 Cacem, Portugal

ACHETE Haut-Parleurs 38 cm RCF L15P100A ou L17P64AF même bobine HS ou autres marques forte puissance Tél. 51.62.39.33

CHERCHE logiciel CBM 64 Budget familial + 2 comptes bancaires, Eve Alain 2 Rue des Trènes Bois le Comte 54119 Domgermain

CHERCHE schéma appareil électroencéphalographique ou B10 FEEDBACK Pour étude Tél. 20.31.13.38

VDS oscillo 2x15 MHz 1800F GBF 10H à 100KHz 900F Multimètre numérique de labo 700F Tél. 1/43.67.81.82 après 18H

CHERCHE tube oscillo DG7/32 + Mu-métal + afficheur fluo type 4-BT-025 marque FUTABA Tél. 68.22.27.23 après 18H

VDS Commodore VIC 20 avec accessoires TBEG 1500F Tél. 26.69.52.66

VDS Sanyo MBC 555 128K + 2 drives 160K + moniteur RGB + imp. EPSON RX80 15000F. Gironde B. Les Noyers 63190 Lezoux Tél. 73.73.15.94

CHERCHE plans et schémas récepteur SX 200 Tél. 1/42.83.85.19

VDS cause double emploi imprimantes ASR33 + INTR S232 1200F. SEIKOSHA GP100 1200F LOGABAX LX180 1000F Tél. après 18H 1/46.68.71.83

ACHETE générateur VHF FM 100 MHz Min et générateur de mires de barres SECAM prix raisonnables Tél. 64.02.12.33

VDS pour TAVENIER CPU09 500F RAM500F ALIM 400F CLAVIER 500F CARTE BUS 150F Tél. le soir au 74.76.17.45

CHERCHE note intersil du 7106, doc, tech, sur printer sharp M21P01 Hard pour Spectrum paie PTT + photo Tél. 76.72.66.20 après 17H30

Etudiant CHERCHE généreux donateur de matériel, composants. Lemaître Edmond 16 Rue du chêne 77380 Combs la Ville Tél. 60.60.48.64

VDS oscillo Beckman 9020 2 Traces retard balayage cause achat irréfléchi prix 4000F sous garantie 9 mois Tél. 35.50.91.28 après 19H

VDS micro Z80A 64KO Floppy 2RS232 2000F. Drives 5 1/4 80p NFS 1500F Clavier QWERTY série II 600F. Tél. 73.89.63.61

CHERCHE schémas chassis PBL 3 C TVC + portable 36 cm PI 20 N-BROS. Ecrire à Hinschberger Arnaud Rue de Guerin 54200 Ecrouves Grandmenin

CHERCHE schéma + oscillogrammes mire couleur Centrad 888. frais remb. G. Véquaud 18 Cité P. Verlaine 79000 Niort Tél. 49.28.33.17

VDS prof 80 + CPM + clavier + coffret + DOS + DOC / 800F imprimante à réparer: 300F. M. MERCIER Tél. 1/42.45.33.96

CHERCHE ligne à retard 56161 V8 62 Philips 450 ns 1150 Ω; écrire à Frédéric Yvon 21 Rue Jeux Floraux 31130 Balma

VDS Atari 800XL (64K) + interface K7 + livre d'utilisation + cartouche jeu 1000F. Richard B. 3 Rue d'Antan 59800 Lille

CHERCHE schémas + plan Yeno SC3000 + réalisations Hards + softs. Vds accordeur électronique Korg WT12 5 octav Leguen C. Tél. 1/48.67.97.69

VDS AGC09 HT res + RAM 1200F alim 24V-5V3A 100F Revue HP année 64 à 80 1600F Ampli 200F Kit Intersil V.M. Led 100F Tél. 88.30.00.40

ACHETE ELEKTOR n°37/38 bon état écrire à Brocal Michel 17 Les Bourrellys N.D. Limite 13015 Marseille

CLUB MICRO RECHERCHE DOSSIER technique sur ordinateur ADVANCE 86B, et généreux donateur matériel neuf ou H.S. S'adresser à Chabiron P. "La Grange" Av. d'Argenson 86100 Châtelleraut. Tél. 49.21.62.74 H.R

VDS cordon connecteur lecteur disque extérieur ATARI 1040 150F. Alas 49.27.03.48 après 19H.

VDS Apple 2e + 2 drives + écran + 128K 80 col TB état + logiciels Pascal et autres documents. Tél. 39.78.72.57

VDS IBM PC XT 256K ext 640 DDDR 10M flo floppy 360K monoch 20000F. Garantie jusq Févr 87 av DB3 + Word2 Lotus etc. Glevarec 39.56.70.73

CHERCHE plan TV ITT.océanik 67-3023 (schématique 80). Quentin J.F 23 Rue des Charmilles 59279 Loon- Plage (frais remb)

VDS imprimante 132C professionnelle très bas prix décodeur CW RTTY + logiciel pour Taverrier 6809 Tél. 29.63.30.58

VDS TRS80 mod.1 TTES Options + 10 livres (BASIC, Pascal) + 2 lect.disk, imprim, interface, TBE 4000F. Tél. 35.62.10.03

CHERCHE stage entreprise dans le cadre formation IUT Robotique, productive 13.4-30.5.87. Dubois L. 2 Rue Grande 27750 La Couture

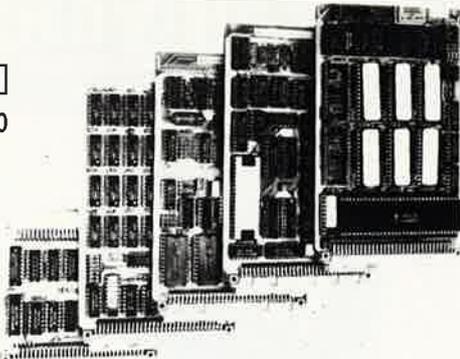
VDS oscillo Tektronix 535A double base tps. recherche schémas et logiciels QL Tél. 20.24.33.46 Rue Guynemer 59200 Tourcoing.

CHERCHE pour Apple 2+ doc sur CP/M, doc sur prog. Eprom 2716, 32 et 64K, doc sur 80 col, doc sur Apple Fax et SSTV. Tél. 35.81.00.47

VDS Apple 2E + drives + écran Philips TB état + logiciels Pascal et autres + docs 6000F Rég. Marseille Tél. 42.82.04.98

**CT 68000**

**OS/9 68000  
CP/M 68 K**



Système sur 5 cartes au format 100 x 160, CPU 68000 8 MHz, RAM 1 Moctet, Contrôleur de floppy, port parallèle et port série, horloge temps réel, graphique 1024 x 1024 géré par 7220, moniteur, OS temps réel multitâche, éditeur, assembleur et compilateur PEARL en EPROMS.

**KIT CT 68000** comprenant CI vierges + DOC + PROMS + EPROMS (6 x 27128) ..... **3980F**  
Disponibles pour ce système : DOS OS9 et CPM 68 K, cartes d'extension interface pour contrôleur de disque dur + processeur arithmétique + 4 ports RS 232, extension graphique 2 plans 1024 x 1024.

**6809**

Monocarte comprenant CPU 6809, 64 K RAM, contrôleur de floppy, contrôleur d'écran 25 x 80, port série, port parallèle, horloge temps réel sur carte 160 x 230 mm, double face, trous métallisés.

**Kit K9** comprenant CI vierge + DOC + PROMS + EPROMS + DOS **1050F**  
**Kit CK9** tous les composants pour équiper la carte K9 ..... **1205F**

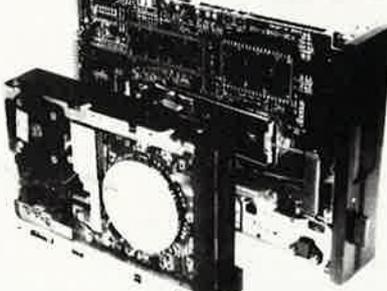
**PROGRAMMATEUR EPROM pour K9**

**Kit PROG K9** pour K9 comprenant CI vierge (100 x 160) sur bus EBSC + logiciels sur disque. Pour EPROMS de 2716 à 27256 ..... **560F**  
**Kit C-PROG K9** tous les composants pour équiper la carte PROG K 9 ..... **673F**  
**Adaptateur BK 9** : Liaison entre la monocarte K9 et le bus EBSC ..... **258F**

Nous tenons en stock tous les composants pour ces systèmes et pouvons fournir tous langages et logiciels : Basic, Pascal, Forth, C, PL9, tableurs, etc. Ces systèmes sont également disponibles montés et testés.

**SK-DOS** Système d'exploitation sur disque pour 6809 ELEKTOR ..... **557F**  
**KIT EC 68** Composants pour le système 6809 ELEKTOR ..... **1088F**

**FLOPPY 1/2 HAUTEUR CANON BASF**



**6129** 5 1/4" 40 (IBM) ... **1450F**

**6139** 5 1/4" 80 ..... **1530F**

**6164** 3 1/2" 80 ..... **1400F**

Tous double face,  
double densité

**CROSS-ASSEMBLEURS SOUS MS-DOS**

**MOTOROLA** : 6800/1/2/3 - 6301 - 6805 - etc.  
6809 - 6804 - 68 HC 11  
68000 - 68010 - 68020  
**INTEL/ZILOG** 8048 - 8051 - 8096 - Z8 - etc.  
RCA 1802 - NEC 7500 - TMS 3200 - etc.  
**SIMULATEURS/DEBUGGEURS**

Tous ces prix TTC. Par correspondance, frais de port 30 F au-dessus de 5 kg, envoi en port dû SNCF  
Heures d'ouvertures : du lundi au vendredi 9 h 30-12 h et 14 h-18 h 30 le samedi : 9 h-12 h

**C.D.F. S.a.r.l.**

198, bd. Saint-Denis - 92400 COURBEVOIE  
Tél. : 47.89.84.42 (métro : Pont de Levallois)



A partir de JANVIER 1987

**electronique.**

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

**J.R. electronique**  
**20. rue de l'église**  
**62 550 pernes en artois.**

nouveau!! 62

# 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
- 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 — II H COMPATIBLE

Specifications same as STAFF-I plus

Storage: 1 x 360 Kb formatted diskette drive **PRICE: 46.990**

## 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: 83.990**

## PC - AT - I COMPATIBLE

- Processor : Intel 80286 80287 co-processor optional
- 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 (3 x 62 pins, 5 x 98 pins)
- Capabilities : Hard and floppy disk controller provided  
Hercules compatible monochrome card  
Multifunction board (optional)  
Memory expansion board (optional)  
Serial/parallel I/O board
- Storage devices : 1 high capacity floppy disk 1.2 Mb  
360 Kb diskette read/write functions  
20 Mb hrd disk (optional)
- Keyboard : 105 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 3.1, licensed by Microsoft
- Manuals : MS-DOS 3.1 user's guide  
Operating manual
- Warranty : 6 months on part and labor

**PRICE: 109.990**

## PC - AT - II COMPATIBLE

Specifications same as PC-AT-I plus 30 Mb hard disk

**PRICE: 145.990**



**ALL ABOVE CONFIGURATIONS  
ALSO AVAILABLE IN 8&10 Mhz**

### HARD DISKS "RODIME" (made in UK)

* 10 Mb .....	24.990,-
* 20 Mb .....	25.990,-
* 31 Mb .....	35.990,-
* 41 Mb .....	43.990,-

### CONTROLLERS (made in USA)

* MFM controller .....	9.990,-
* RLL controller (capacity x 1.5) .....	13.990,-
* cable set for above controllers .....	890,-

# FULL IBM-PC COMPATIBLE ITEMS

## CARDS

PC Board 8 mhz 640K Ram 0 Ram on board	8.950
Color Graphic Adapter 640 x 200	5.950
Hercules Compatible Monochrome Card 720 x 350	7.950
Ega And Hercules Card 640 x 350 64 Colors	16.950
384k Ram Expansion Card 0K 54 x 4164	4.450
576k Ram Expansion Card 0K 18 x 41256 + 2 x 4164	4.950
Multifunction Card	9.950
memory extention up to 384k	
serial port / parallel port	
clock and game adapter	
also available in short size.	
Multi Disk I/O	9.950
disk controller	
2 serial port / parallel port	
clock and game adapter	
AD/DA Card	12.950
12 bit resolution conversion 60us	
A/D 16 channel 0-9 volts	
D/A 1 channel 0-9 volts	
Speed up For PC-XT (80286)	19.990
Network Card "PC-NET" Comptible	19.490
Floppy Disk Adapter	1.990
Printer Adapter	2.990
Serial Adapter	2.990
Prototype Card	1.950
Multifunction Card for AT	15.950
memory expansion up to 3MB	
serial port / parallel port	
2 Mb EMS Board (0K RAM)	8.950
Floppy Adapter 1.2 Mb for PC-XT	7.950

## VARIOUS

Empty Case	4.990
Joystick IBM + APPLE II* compatible	1.795
Mouse Compatible Mouse System	6.950
Floppy Drive DS/DD 360k	7.950
Floppy Drive 1,2 Mb	11.950
Printer Cable	1.450
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

## EPROM PROGRAMMER

Eprom Programmer I	11.950
1 external textool socket	
programs 2716-27512	
intelligent algorithm	
Eprom Programmer II	15.950
4 external textool sockets	
programs 2716-27512	
intelligent algorithm	
Eprom Programmer III	20.950
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	7.950
J.V.C Monitor 12" 720 x 350 - Green	10.950
Separate Signals, Full IBM Cpt - Ambre	11.950
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	

## MODEM

Modem SM-30 (300 bauds)	9.990
Modem SM-120 (300/1200 bauds)	16.990

## 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	6.950
Power Supply 150 Watt	8.250
Power Supply 190 Watt (AT)	11.950

## COMPUTER IC's

4164 150ns Ram	79
41256 150ns Ram	239
8087 - 5 MHZ	8.950
8087 - 8 MHZ	13.950
80287 - 5 MHZ	13.950
NEC V-20 8 MHZ	695

All our prices are TVA/BTW.  
19% incl.

## SHARP FAX G3 & G2

**FASTER THAN POST**

**CHEAPER THAN TELEX**

**MORE RELIABLE THAN PHONE**



- \* Can send any document (A3/A4 or B4) in a few sec. on a **NORMAL TELEPHONE LINE.**
- \* Can send 30 pages at once at a speed of 15 sec. per page (9600 BPS)
- \* Can make photocopies and reductions  
A3→B4, A3→A4, B4→A4.
- \* Memory with 42 telephone numbers and names, for automatic dialing.
- \* Daily reports with time, date, called no etc.
- \* 9600 / 7200 / 4800 / 2400 bauts per sec.

BRAND-NEW! with 6 months of warranty **99.990,-** + 19% TVA/BTW

We can also supply reconditioned faxmachines with simular features as above (max 2 to 3 years old), with a fully warranty of 3 months at **69.990,-** + 19% TVA/BTW

# 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

## REPertoire DES ANNONCEURS

ACER .....	90 à 92, 95 et 96
ADS .....	8
BERIC .....	4 et 5
C.D.F .....	77
COMPOKIT .....	82 et 83
COMPTOIR DU LANGUEDOC .....	86 et 87
ECELI .....	21
E.17 .....	21
E.79 .....	21
E.85 .....	21
ELAK .....	78 et 79
ELEKTOR .....	9, 17, 72, 80, 93 et 94
EST ACOUSTIQUE .....	75
GENERATION VPC .....	89, 93 et 94
HBN .....	6 et 7
HDMICROSYSTEMES .....	88
ICAR .....	10
ICAS .....	88
INFORMATIQUE ET MECANIQUE .....	75
JR ELECTRONIQUE .....	77
MAGNETIC-FRANCE .....	18 et 19
MB TRONICS .....	22
PENTASONIC .....	11, 12 et 13
PUBLITRONIC .....	20, 21, 72, 73, 74, 93 et 94
REUILLY COMPOSANTS .....	90 à 92, 95 et 96
SELECTRONIC .....	2, 84, 85, 93 et 94
SICERONT KF .....	9
SILICONHILL .....	72
SLOWING .....	16
SYPER .....	14
WEEQ .....	17
WEKA .....	15 et 81
PETITES ANNONCES GRATUITES .....	76 et 77

# ELEKTOR

Electronique

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

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

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

Banque: Crédit Lyonnais à Armentières,  
n° 6631-70170E CCP: à Lille 7-163-54R  
Libellé à "ELEKTOR SARL".

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

ABONNEMENTS:  
Voir encart. Avant-dernière page.

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

REDACTION:  
Denis Meyer, Guy Raedersdorf,

Rédaction internationale:  
H. Baggen, J. Buiting, A. Dahmen,  
I. Gombos, P. Kersemakers, E. Krempelsauer,  
P. van der Linden, J. van Rooij, G. Scheil,  
L. Seymour.

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

Coordinateur: K. Walraven

Documentation: P. Hogenboom.

Sécrétariat: M. Pardo, W. Wijnen.

PUBLICITE: Nathalie Defrance.

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION:  
Robert Safie.

ADMINISTRATION:  
Marie-Noëlle Grare, Monique Messéant

MAGASIN: Emmanuel Guffroy

ENTRETIEN (Café): Jeanne Cassez

DROITS D'AUTEUR:  
Dessins, photographies, projets de toute na-  
ture et spécialement de circuits imprimés,  
ainsi que les articles publiés dans Elektor bé-  
néficient du droit d'auteur et ne peuvent être  
en tout ou en partie ni reproduits ni imités  
sans la permission écrite préalable de la So-  
ciété éditrice ni à fortiori contrefaits.

Certains circuits, dispositifs, composants, etc.  
décrits dans cette revue peuvent bénéficier  
des droits propres aux brevets; la Société édi-  
trice 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-commer-  
ciaux.

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

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

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

DRIT 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.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

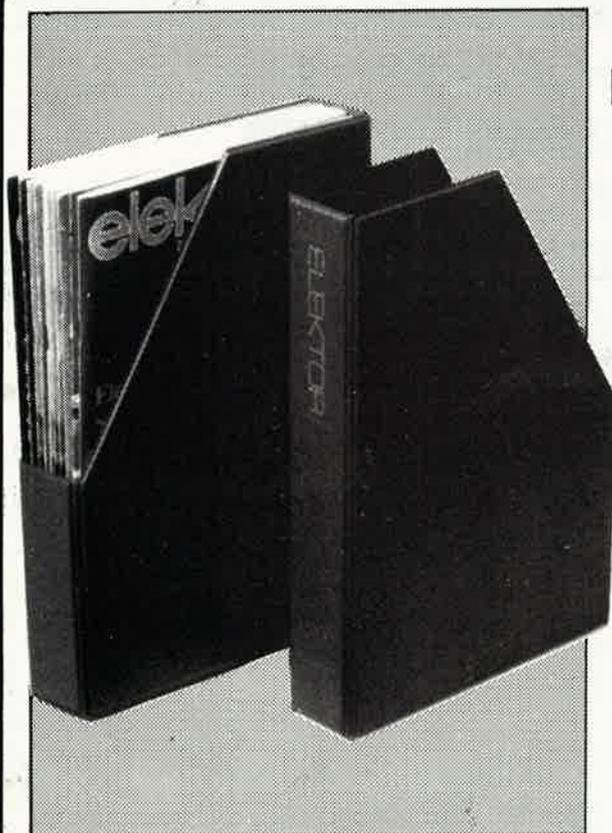
## CASSETTES DE RANGEMENT ELEKTOR POUR LES FORMATS JUSQU'A DECEMBRE 1985 (magazines n° 1 à 90)

Plus de numéros égarés ou détériorés, grâce aux  
cassettes de rangement. Elles facilitent égale-  
ment la consultation de vos collections de 1978 à  
1985.

Ces cassettes se trouvent en vente chez certains  
revendeurs de composants électroniques. Pour les  
recevoir par courrier, directement chez vous et  
dans les plus brefs délais, faites parvenir votre com-  
mande, en joignant votre règlement (+14F frais de  
port) à: ELEKTOR BP 53  
59270 BAILLEUL

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART.  
MERCI.

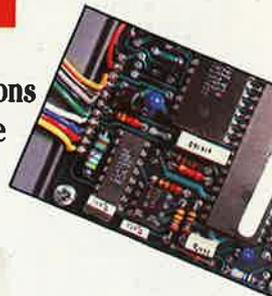
EN VENTE EGALEMENT  
LES CASSETTES DE RANGEMENT NOUVEAU  
FORMAT POUR VOTRE COLLECTION A PARTIR  
DE JANVIER 1986.



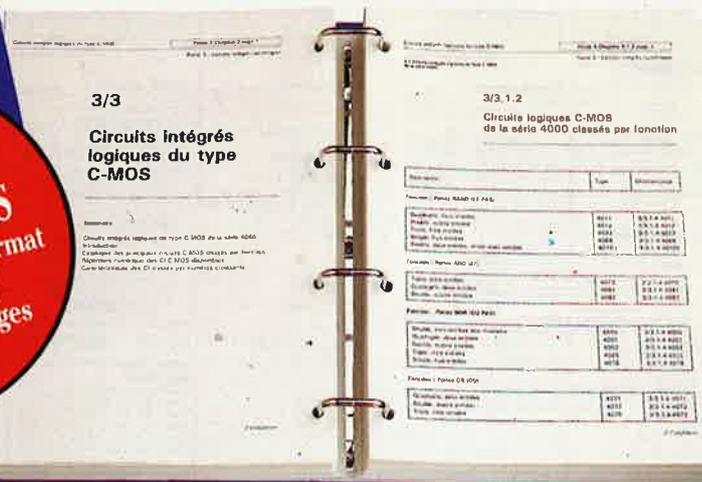
39 FF (+ port)

# 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**  
Un volume grand format (21 x 29,7 cm)  
Plus de 1000 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.

## 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 besoins 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

## 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) de "Catalogue alphanumérique des principaux circuits intégrés" (1 volume, 1000 pages, 21 x 29,7 cm) au prix unitaire de 475 F TTC port compris.

Ci-joint mon règlement de ..... F par

chèque bancaire

C.C.P. 3 volets à l'ordre des Editions WEKA.

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

Prénom : \_\_\_\_\_

N° et Rue : \_\_\_\_\_

Code postal : \_\_\_\_\_ Ville : \_\_\_\_\_

Pays : \_\_\_\_\_

Téléphone : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_

Signature :

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.

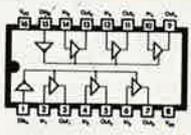
Envoi par avion 110 F par ouvrage.

### Six tampons trois états avec deux entrées de strobe

Caractéristiques électriques pour TA = 25°C

	V <sub>DD</sub>	min.	typ.	max.	unité
Tension de sortie V <sub>OL</sub>	5,0	-	0	0,2	V
Tension de sortie V <sub>OH</sub>	5,0	4,95	4,9	0,05	V
Tension de sortie V <sub>OL</sub>	5,0	4,95	4,9	0,05	V
Tension de sortie V <sub>OH</sub>	5,0	4,95	4,9	0,05	V

### Brochage



### Temps de commutation pour CL = 50 pF et TA = 25°C

	V <sub>DD</sub>	min.	typ.	max.	unité
Temps de montée au 90% t <sub>PL</sub>	5,0	-	45	90	ns
Temps de descente au 90% t <sub>PH</sub>	5,0	-	45	90	ns
Temps de commutation au 50% t <sub>PLH</sub>	5,0	-	45	90	ns
Temps de commutation au 50% t <sub>PHL</sub>	5,0	-	45	90	ns

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).

## 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 conservez 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.

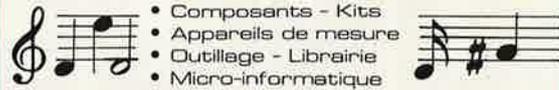
OUVERT de 9h30-13h - 14h-19h FERME DIMANCHE et LUNDI MATIN BUS 38 - 83 - 91 RER - METRO PORT ROYAL



43.35.41.41 lignes groupées

ELECTRONIQUE • TECHNIQUES • LOISIRS La qualité industrielle au service de l'amateur 174, bd du Montparnasse - 75014 PARIS

UNE GAMME COMPLETE



- Composants - Kits
Appareils de mesure
Outillage - Librairie
Micro-informatique

VENTE PAR CORRESPONDANCE : Tous les prix indiqués sont TTC, à l'unité. Minimum d'expédition : 100 F, port exclu. Mode de paiement : 1000 F achat = port gratuit. A la commande, par chèque ou mandat-lettre. Ajouter le forfait port et emballage jusqu'à 3 kg : 30 F, 5 kg : 40 F, au-dessus envoi en port dû par SNCF.

1er DISTRIBUTEUR \* D'APPAREILS DE MESURE

METRIX OX710C



3540 F TTC
2995 F TTC

A crédit : 395 F comptant + 12 mensualités de 245,40 F

LES PRIX COMPOKIT : LA BONNE MESURE

Grid of electronic equipment listings including Oscilloscopes, Digital Multimeters, Frequency Counters, and Testers. Each entry includes model name, specifications, and price.

DECEA 1286

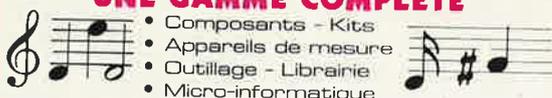
OUVERT DE 9h30-13h - 14h-19h FERME DIMANCHE et LUNDI MATIN BUS 36 - 83 - 91 RER - METRO PORT ROYAL



43.35.41.41 lignes groupées

ELECTRONIQUE • TECHNIQUES • LOISIRS La qualité industrielle au service de l'amateur 174, bd du Montparnasse - 75014 PARIS

UNE GAMME COMPLETE



- Composants - Kits
• Appareils de mesure
• Outillage - Librairie
• Micro-informatique

VENTE PAR CORRESPONDANCE : Tous les prix indiqués sont TTC, à l'unité. Minimum d'expédition : 100 F, port exclu. Mode de paiement : 1000 F achat = port gratuit. A la commande, par chèque ou mandat-lettre. Ajouter le forfait port et emballage jusqu'à 3 kg : 30 F, 5 kg : 40 F, au-dessus envoi en port dû par SNCF.

1er DISTRIBUTEUR \* D'OUTILLAGE



IDEES CADEAUX

Avec 300 F Achat Gratuit 1 trousse Electronicien « BABY VIDE » Capacité 17 outils

OUTILLAGE : « Gare aux économies de bouts de chandelles »

DEPOSITAIRE SEMI-CONDUCTEURS TEXAS-INSTRUMENTS NATIONAL SEMI-CONDUCTEURS MOTOROLA-SIEMENS RTC, etc... TARIF GRATUIT sur simple appel

PINCES PRECISION ELECTRONICNIEN COUPANTE 226 201 201.01 202 105F 108F 124F 107F PLATE 225 102F 203 91F 1/2RONDE RONDE 224 204 205 223 104F 107F 117F 113F

BRUCELLES 108 Becs effilés... 31F 110 Becs crolés effilés... 41F 112 Becs effilés coudés 40° striés... 34F 131 Becs coudés en ardois avec guide... 39F 101 Becs standards striés... 29F 102 Becs stand. striés coud. 35°C + guide... 30F

PINCES A DENUDER Fil Ø21/01 à 15/01 267... 138F Automatique Auto-ajustable 235... 457F Automatique 227-02... 206F

CISEAUX-PINCES 305 302 206 51F 55F 80F Pince annulaire autoblocant maintien fils 606 278-01 31F 155F 313 76F Pince étiau

ETAU-TOURNEVIS ETAU 260F Détecteur tension 407.01 407.02 10F 18F Stand 10 tournevis 429 169F

PINCE SERTIR - LIMES TOURNEVIS REGLES Pince à sertir les cosses 272 42F Trousse 5 outils précision Cruciformes 433 80F 406 40F 405 27F 405 27F Trousse 3 limes fines carré, pilier, ronde 410.14 98F

CLÉS - PINCE Pince circlés ouvrante coudée 90° 259 95F Clés d'Allen coudées METRIQUE AMERICAINE 450 451 43F 45F

TROUSSE ELECTRONICNIEN «BABY» 17 outils réf.818 COMPOSITION PINCES ELECTRONIQUES 201 - Coupante super 203 - Plate super PRECELLES 105 - Effilée coudée - isolée 110 - Croisée effilée - isolée CISEAUX ELECTRONIQUES 311 - Lame long. eff. - isolées TOURNEVIS 405 - De réglage - trousse 3 outils 402-02 - A lame isolée 3,5 x 100 403 - Tour. préc. - 5 outils 407-1 - Détecteur de tension 411 - Cruciforme Philips ø70 70x4 MIROIR 502 - 024 440F

TROUSSE ELECTRONICNIEN 36 outils réf. 831 COMPOSITION PINCES ELECTRONIQUES 201 - Coupante 203 - Plate 204 - 1/2 ronde 205 - 1/2 ronde coudée 258 - Circlés ouvrante PRECELLES 108 - Droite effilée - isolée 110 - Croisée - isolée 112 - Coudée - isolée 130 - Antistatique 133 - Pour composants verticaux 134 - Pour composants horizont. isolée 1145F

VALISE UNIVERSELLE Réf. 928 MAINTENANCE Valise complète standard 1360F Promo 1270F

MALETTE 41 outils Réf. 945 Malette 41 outils pinces, tournevis, outils universels, scie, marteau, compas, règle, etc. 1910F Promo 1720F

MALETTE 26 outils Réf. 943 Malette 26 outils pinces, tournevis, ciseaux, fer à souder, pompe à dessouder, etc... 1250F Promo 1130F

LAMPE LOUPE AGANDIT et ECLAIRE pour tous travaux de précision. TIM 4 410F

COFFRET RANGEMENT ABS ROJ1 24F 200 x 140 x 55mm 24 cases avec plateau et séparalon ROJ2 40F 275 x 175 x 55mm avec séparations Amov 12 cases 85 x 48 mm ROJ3 43F 103 8 cases 220 x 110 28F 104 16 cases 220 x 220 48F 105 11 cases 220 x 220 46F

CLASSEUR RAACO SERIE 150 H 555 L 307 P 146 mm Montage manuel cadre métallique tiroirs transparents divisibles avec porte élastique. 2 hauteurs - 2 largeurs REF TIROIRS DIVISIONS 60 W 60 144 40A 48 144 24C 24 72 16J 16 96 20F 8 84 30AUF 30 112 SEPARATEURS TOUTES REF. les 48 38F 300F

PRODUITS CIRCUIT IMPRIME PLAQUES COURTES EPOXY Dimens. 1 face 2 faces 75 x 100 8.00F 8.10F 100 x 150 15.00F 15.20F 150 x 200 25.00F 25.20F 200 x 300 32.00F 32.20F PLAQUES PRESENTABILISEES 75 x 100 12.00F 12.00F 100 x 150 23.00F 24.00F 150 x 200 44.00F 44.00F 200 x 300 55.00F 55.00F PLAQUES DESIGNEES Din. Pastille Bande 50 x 100 18.00F 12.50F 100 x 100 15.00F 15.50F 100 x 150 21.50F 21.50F 100 x 200 31.50F 31.50F

PRODUITS CIRCUIT IMPRIME Perchlo poudre 18.50F Perchlo 1 litre 25.00F Perchlo 5 litres 96.00F Cuvette Perchlo 200 x 300 32.00F Détachant 9.30F Stylo marqueur normal 9.00F Stylo marqueur fin 37.75F Stylo marqueur recharge 70.00F Gomme déformable abrasive 21.00F Grille inactinique 210 x 257 15.00F Lampe Nitraphot 250W 29.50F Doublet pour lampe 9.00F

PRODUITS CIRCUIT IMPRIME Tube activé 1W-43cm 55.00F Balais 58.00F Portes tube et glater 20.00F Révélateur positif 6.00F Révélateur fixateur 37.00F Film auto 240 x 320 37.50F Alu présentabilisé 500 x 200 115F Solution gaur, (alu press) 20F Etain à froid 62.90F Désoxydant 9.30F Plâtras dur 71.10F Silic. enrobage souple trans. 62F

CHASSIS D'INSULATION EN KIT DES C.I. « minutes » CHEZ VOUS ! CIF 270 x 400 mm complet avec notice en kit 840F

MACHINE A GRAVER KCF PRODUITS SPECIAUX POUR L'ELECTRONIQUE F2 Spécial Contacts 150 ml 45F 400 ml 82F Nettoyant, dessolvant, lubrifiant, protecteur des Contacts FREON TF 150 ml 44F Solvant de Sécurité, Métoyages universels SITOSEC 150 ml 45F Nettoyant à sec, dessolvant puissant FLUIDE EBS 150 ml 43F Lubrifiant antioxydant, protections contacts

MACHINE A INSOLER MI 10-16 REALISEZ VOS CIRCUITS IMPRIMES EN 90 SECONDES REALISEZ VOS FILMS NEGATIFS EN 45 SECONDES Cette machine à insoler est équipée de 4 tubes de 1 à 7 minutes. Alimentation 220 V, 254 x 400 mm. CIF 2310F

KIT GRAVURE DIRECTE Pour réaliser vos circuits imprimés 1 film 210 x 300 mm 1 révélateur 1 fixateur films 1 bac de développement 4 epoxy photosensibles 75 x 100 1 lampe UV 250 watts 1 oxyde 1 notice technique détaillée 220F Promo 190F

KIT GRAVURE PAR PHOTO Pour réaliser vos circuits imprimés 1 film 210 x 300 mm 1 révélateur 1 fixateur films 1 bac de développement 4 epoxy photosensibles 75 x 100 1 lampe UV 250 watts 1 oxyde 1 notice technique détaillée 220F Promo 190F

FER A SOUDER ELECTRONIQUE PROFESSIONNELLE Livré avec panne longue durée et prise de terre. Tension 220 V. Pour tous types de fers JBC. SERIE CRAYON 14W 30 ou 40W 65W 130F 115F 145F SOLDERMATIC Thermocouple à l'écrou 250°C à 400°C. SOL 460F PULMATIC « 3<sup>e</sup> main » avec apport de soudeuse P32 26W P55 33W 358F

ACCESSOIRES SOUDURES SUPPORT UNIVERSEL 78F SU PINCE A EXTRAIRE POUR CI 138F P-EX PANNES ADAPTABLES 3040W 239FIO.B.150.T.200.T.40D.T.43D PANNE DIL DE DESSOUAGE CI 160F PDL

STATION A SOUDER THERMOREGLEE 100°C - 400°C IRONMATIC REPAIR Poste de réparation thermocouple avec système à vide par électro-pompe 250°C/400°C/2 x 50W 3680F DESOLD Poste de dessoudage thermocouple avec système à vide par électro-pompe. 990F

POSTES DESSOUDES JBC 220V - AC 4860F

BOITE CIRCUIT CONNEXION LAB DEC sans soudure PAS 254 LAB 500 102F LAB 630 134F LAB 1000 199F LAB 1000 PLUS 309F LAB 1250 PLUS 388F CARTE D'ETUDE EPOXY PERCE 50 x 80 18F 100 x 80 33F 100 x 160 61F 200 x 160 120F

WRAPPING OUTILS A MAIN WSU 30M 145F Désroulage, enroulage, déroulage. JW 1R 335F Pour wrapping en continu sans décaissage bobine et coupe bicoupe. CAS 130 48F Dérouleur à main complet du JW 1R et BW 300. R 30 90F Bobine de fil 15 mm AWG30 pour outil universel (bleu, jaune, blanc, rouge).

SOUDURE 60/40% Qualité 4060% étain - plomb 5 canaux 99,9% purité 50 GR 1010° 18F 1510° 100 GR 1010° 32F 1510° 500 GR 810° 90F 1510° 88F

SOUDURE 60/40% Qualité 4060% étain - plomb 5 canaux 99,9% purité 50 GR 1010° 18F 1510° 100 GR 1010° 32F 1510° 500 GR 810° 90F 1510° 88F

FER A SOUDER ENGEL SOUDEUR 50S 35W Tension : 220 Volts Tps de chauffe : 9 secondes. Eclairage 2 lampes + 1 lampe témoin. Livré en coffret avec pannes et soudeuse. 312F

FER A SOUDER ENGEL SOUDEUR Tension : 220 Volts ou bifension 110/220 V 50 Hz Wattage : 60 Watts Tps de chauffe : 6 secondes. Eclairage lampes témoin isolation II 60 W 275 F 100 W 300 F 490F

SOUDEUR AUTONOME Sans fil, ni courant. Se recharge automatiquement sur secteur 220 V en 4 h. Soude immédiatement 60 W. 50 points de soudure sans recharge. Eclairage du point de soudure. Livré avec son socle chargeur et pannes. 490F

WRAPPING PISTOLETS A BATTERIES BJW3 1250F Nouveau permet d'enrouler du fil isolé sur des bobines Ø53 x Ø56mm en supprimant la coupe et le déroulage. Wrapping en continu 1 niveau BW630 750F Pour fil Ø 0,25 mm AWG30 BOBINE DE FIL RJW 100 94F 30 m de fil AWG-30 pour pistolet WCP30 190F 250 m de fil AWG-30 tous usages. 215F

PINCES A EXTRAIRE les CI et Composants Composants 134 45F Circuit intégré 135 45F EX-1 Extrait les CI de 8 à 22 broches 49F EX-2 Extrait les CI, 24 à 40 broches 49F

POMPE A DESSOUDER TRESSE A DESSOUDER miroir 503 50F 730 80F 730-01 12F

MALETTE 20000 + Transfo 40 610 + 11 outils Réf. 20 300 290F

MALETTE 50 200 Perceuse P5 Transfo. 220V-12V-24VA 410F

PERCEUSE P5 - 83-100W 18000TM-12-18V = 2AMP Axe sur palier. Perçage Ø3,2mm 260F Perceuse orbitale réf. 50 800 140F Scie sauteuse à 90° réf. 50 800 170F

ACCESSOIRES PERCEUSE 5000 MAXIFACIT Perceuse P5 50100 260F Mandrin auto 88019 35F Adap. flexible 40700 135F Support perçage 50700 245F Adap. socle auto. 50900 170F Adap. perceuse 50900 140F Adap. compresseur 50850 255F Adap. mini fraise. 50190 145F Adaptation tour 50150 260F Adap. mandrin 88300 35F Transformateur 50650 150F Transformateur Recommandés 50650 230F 50600 290F

PERCEUSE réf. 20000 18000TM - 42W 42 watts avec bâti seul 80F 109F

ACCESSOIRES pour PERCEUSE réf. 20000 Mandrin 88079 18F Flexible 26700 65F Transfo. 40910 125F

PERCEUSE réf. 20000 + 11 outils Réf. 55 002 - 42 W Promo 95F

SUPER MALETTE P5 Transfo, scie sauteuse, perceuse + 30 outils. Réf. 50 400 890F

MALETTE 20000 + Transfo 40 610 + 11 outils Réf. 20 300 290F

MALETTE 50 200 Perceuse P5 Transfo. 220V-12V-24VA 410F

PERCEUSE MINILOR Réf. 10 100 TURBO 4 PLUS Perceuse mini-tourne 20 à 130W 2000 TM. Axe monté sur roulement à billes, ventilée. 260F

ACCESSOIRES PERCEUSE TURBO & PLUS MINILOR Perceuse 10 100 260F Support 10 109 216F Etau 10 112 124F Non représenté Mandrin Ø6,5mm 10 131 31F Scie sauteuse 10 129 152F Perceuse 10 130 128F Transfo. 48VA 10 101 198F Transfo. 48VA 10 102 244F

OSCILLOSCOPES OX710C DOUBLE TRACE 2 x 15 MHz PROMO Avec 5 cadeaux Prix 2995F

SCIE CIRCULAIRE MINILOR réf. 10 114 Scie circulaire entièrement métallique. Protection de la lame. Guide de découpe droite. Guide de découpe orientable. Dimensions du plateau 100 x 100mm. Réglage hauteur de lame. 280F

COFFRETS TEKO STANDARD SERIE ALUMINIUM 1A 13F 72F 20F 2A 15F 21F 24F 3A 102F 72F 20F 4A 140F 72F 20F 5A 170F 72F 20F 6A 190F 72F 20F 7A 210F 72F 20F 8A 230F 72F 20F 9A 250F 72F 20F 10A 270F 72F 20F 11A 290F 72F 20F 12A 310F 72F 20F 13A 330F 72F 20F 14A 350F 72F 20F 15A 370F 72F 20F 16A 390F 72F 20F 17A 410F 72F 20F 18A 430F 72F 20F 19A 450F 72F 20F 20A 470F 72F 20F 21A 490F 72F 20F 22A 510F 72F 20F 23A 530F 72F 20F 24A 550F 72F 20F 25A 570F 72F 20F 26A 590F 72F 20F 27A 610F 72F 20F 28A 630F 72F 20F 29A 650F 72F 20F 30A 670F 72F 20F 31A 690F 72F 20F 32A 710F 72F 20F 33A 730F 72F 20F 34A 750F 72F 20F 35A 770F 72F 20F 36A 790F 72F 20F 37A 810F 72F 20F 38A 830F 72F 20F 39A 850F 72F 20F 40A 870F 72F 20F 41A 890F 72F 20F 42A 910F 72F 20F 43A 930F 72F 20F 44A 950F 72F 20F 45A 970F 72F 20F 46A 990F 72F 20F 47A 1010F 72F 20F 48A 1030F 72F 20F 49A 1050F 72F 20F 50A 1070F 72F 20F 51A 1090F 72F 20F 52A 1110F 72F 20F 53A 1130F 72F 20F 54A 1150F 72F 20F 55A 1190F 72F 20F 56A 1230F 72F 20F 57A 1270F 72F 20F 58A 1310F 72F 20F 59A 1350F 72F 20F 60A 1390F 72F 20F 61A 1430F 72F 20F 62A 1470F 72F 20F 63A 1510F 72F 20F 64A 1550F 72F 20F 65A 1590F 72F 20F 66A 1630F 72F 20F 67A 1670F 72F 20F 68A 1710F 72F 20F 69A 1750F 72F 20F 70A 1790F 72F 20F 71A 1830F 72F 20F 72A 1870F 72F 20F 73A 1910F 72F 20F 74A 1950F 72F 20F 75A 1990F 72F 20F 76A 2030F 72F 20F 77A 2070F 72F 20F 78A 2110F 72F 20F 79A 2150F 72F 20F 80A 2190F 72F 20F 81A 2230F 72F 20F 82A 2270F 72F 20F 83A 2310F 72F 20F 84A 2350F 72F 20F 85A 2390F 72F 20F 86A 2430F 72F 20F 87A 2470F 72F 20F 88A 2510F 72F 20F 89A 2550F 72F 20F 90A 2590F 72F 20F 91A 2630F 72F 20F 92A 2670F 72F 20F 93A 2710F 72F 20F 94A 2750F 72F 20F 95A 2790F 72F 20F 96A 2830F 72F 20F 97A 2870F 72F 20F 98A 2910F 72F 20F 99A 2950F 72F 20F 100A 2990F 72F 20F 101A 3030F 72F 20F 102A 3070F 72F 20F 103A 3110F 72F 20F 104A 3150F 72F 20F 105A 3190F 72F 20F 106A 3230F 72F 20F 107A 3270F 72F 20F 108A 3310F 72F 20F 109A 3350F 72F 20F 110A 3390F 72F 20F 111A 3430F 72F 20F 112A 3470F 72F 20F 113A 3510F 72F 20F 114A 3550F 72F 20F 115A 3590F 72F 20F 116A 3630F 72F 20F 117A 3670F 72F 20F 118A 3710F 72F 20F 119A 3750F 72F 20F 120A 3790F 72F 20F 121A 3830F 72F 20F 122A 3870F 72F 20F 123A 3910F 72F 20F 124A 3950F 72F 20F 125A 3990F 72F 20F 126A 4030F 72F 20F 127A 4070F 72F 20F 128A 4110F 72F 20F 129A 4150F 72F 20F 130A 4190F 72F 20F 131A 4230F 72F 20F 132A 4270F 72F 20F 133A 4310F 72F 20F 134A 4350F 72F 20F 135A 4390F 72F 20F 136A 4430F 72F 20F 137A 4470F 72F 20F 138A 4510F 72F 20F 139A 4550F 72F 20F 140A 4590F 72F 20F 141A 4630F 72F 20F 142A 4670F 72F 20F 143A 4710F 72F 20F 144A 4750F 72F 20F 145A 4790F 72F 20F 146A 4830F 72F 20F 147A 4870F 72F 20F 148A 4910F 72F 20F 149A 4950F 72F 20F 150A 4990F 72F 20F 151A 5030F 72F 20F 152A 5070F 72F 20F 153A 5110F 72F 20F 154A 5150F 72F 20F 155A 5190F 72F 20F 156A 5230F 72F 20F 157A 5270F 72F 20F 158A 5310F 72F 20F 159A 5350F 72F 20F 160A 5390F 72F 20F 161A 5430F 72F 20F 162A 5470F 72F 20F 163A 5510F 72F 20F 164A 5550F 72F 20F 165A 5590F 72F 20F 166A 5630F 72F 20F 167A 5670F 72F 20F 168A 5710F 72F 20F 169A 5750F 72F 20F 170A 5790F 72F 20F 171A 5830F 72F 20F 172A 5870F 72F 20F 173A 5910F 72F 20F 174A 5950F 72F 20F 175A 5990F 72F 20F 176A 6030F 72F 20F 177A 6070F 72F 20F 178A 6110F 72F 20F 179A 6150F 72F 20F 180A 6190F 72F 20F 181A 6230F 72F 20F 182A 6270F 72F 20F 183A 6310F 72F 20F 184A 6350F 72F 20F 185A 6390F 72F 20F 186A 6430F 72F 20F 187A 6470F 72F 20F 188A 6510F 72F 20F 189A 6550F 72F 20F 190A 6590F 72F 20F 191A 6630F 72F 20F 192A 6670F 72F 20F 193A 6710F 72F 20F 194A 6750F 72F 20F 195A 6790F 72F 20F 196A 6830F 72F 20F 197A 6870F 72F 20F 198A 6910F 72F 20F 199A 6950F 72F 20F 200A 6990F 72F 20F 201A 7030F 72F 20F 202A 7070F 72F 20F 203A 7110F 72F 20F 204A 7150F 72F 20F 205A 7190F 72F 20F 206A 7230F 72F 20F 207A 7270F 72F 20F 208A 7310F 72F 20F 209A 7350F 72F 20F 210A 7390F 72F 20F 211A 7430F 72F 20F 212A 7470F 72F 20F 213A 7510F 72F 20F 214A 7550F 72F 20F 215A 7590F 72F 20F 216A 7630F 72F 20F 217A 7670F 72F 20F 218A 7710F 72F 20F 219A 7750F 72F 20F 220A 7790F 72F 20F 221A 7830F 72F 20F 222A 7870F 72F 20F 223A 7910F 72F 20F 224A 7950F 72F 20F 225A 7990F 72F 20F 226A 8030F 72F 20F 227A 8070F 72F 20F 228A 8110F 72F 20F 229A 8150F 72F 20F 230A 8190F 72F 20F 231A 8230F 72F 20F 232A 8270F 72F 20F 233A 8310F 72F 20F 234A 8350F 72F 20F 235A 8390F 72F 20F 236A 8430F 72F 20F 237A 8470F 72F 20F 238A 8510F 72F 20F 239A 8550F 72F 20F 240A 8590F 72F 20F 241A 8630F 72F 20F 242A 8670F 72F 20F 243A 8710F 72F 20F 244A 8750F 72F 20F 245A 8790F 72F 20F 246A 8830F 72F 20F 247A 8870F 72F 20F 248A 8910F 72F 20F 249A 8950F 72F 20F 250A 8990F 72F 20F 251A 9030F 72F 20F 252A 9070F 72F 20F 253A 9110F 72F 20F 254A 9150F 72F 20F 255A 9190F 72F 20F 256A 9230F 72F 20F 257A 9270F 72F 20F 258A 9310F 72F 20F 259A 9350F 72F 20F 260A 9390F 72F 20F 261A 9430F 72F 20F 262A 9470F 72F 20F 263A 9510F 72F 20F 264A 9550F 72F 20F 265A 9590F 72F 20F 266A 9630F 72F 20F 267A 9670F 72F 20F 268A 9710F 72F 20F 269A 9750F 72F 20F 270A 9790F 72F 20F 271A 9830F 72F 20F 272A 9870F 72F 2

# Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE :  
11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. 20.55.98.98

Paiement à la commande : ajouter 28 F pour frais de port et d'emballage. Franco de port à partir de 600 F • Contre-remboursement : Frais d'emballage et de port en sus • ACOMPTE : 20 % à la commande.  
Nos kits comprennent le circuit imprimé en 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 si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.

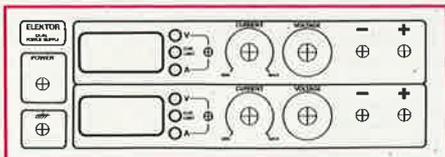
TARIF AU  
01/01/87

• Collis hors norme PTT : Expédition en PORT DÜ.

## DOUBLE ALIMENTATION DE LABORATOIRE

"SUPER COMPACTE"

(EPS 86018)



Grâce à un tout nouveau concept, cette alimentation se distingue par une limitation de dissipation astucieuse qui lui permet de se loger dans un boîtier de faibles dimensions.

### CARACTÉRISTIQUES 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 1660 mm
- LE KIT : Il est fourni avec transformateur spécial, contact face avant percée, face avant sérigraphiée, blindage, composants et accessoires, etc...
- LE KIT ALIMENTATION DOUBLE ..... 013.6455 1 695,00 F

## CONSOLE DE MIXAGE PROFESSIONNELLE PORTATIVE

Cette table de mixage modulaire possède tous les raffinements que recherchent les musiciens professionnels ou semi-professionnels. Le résultat est impeccable et tient dans une élégante mallette en aluminium anodisé : construction modulaire, arrangement au goût de l'utilisateur, performances remarquables. Nos kits sont fournis avec résistances à couche métallique, potentiomètres à piste CERMET, connecteurs professionnels, boutons spéciaux et faces avant ELEKTOR.

Le kit module d'entrée n° 1 (MONOPHONIQUE) (MICRO-LINE). Équipé d'une sensibilité d'entrée ajustable (0 à +60 dB), d'un triple correcteur de tonalité, d'un indicateur de crête, une commande de réglage MONITEUR, PFL et panoramique. .... 013.6561 479,50 F

Le kit module d'entrée n° 2 STERÉOPHONIQUE (MD STEREO) (86012-2) : Le module d'entrée stéréophonique est destiné à recevoir des signaux fournis par des sources très variées. On peut aussi l'attaquer avec une tête de lecture magnéto-dynamique (MD). Elle peut servir d'entrée auxiliaire (au cas où vous venez à manquer de modules mono) et comme entrée stéréo à haut niveau (AUX). En position « LINE », la commande de balance fonctionne naturellement en réglage panoramique. Le kit module d'entrée n° 2 ..... 013.6563 730,00 F

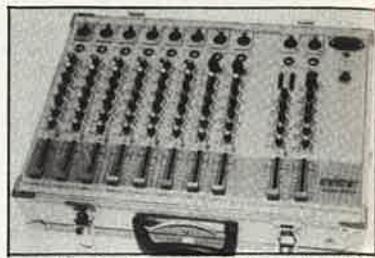
Le kit module de sortie n° 1 (86012-3) : Outre le réglage de tonalité, et autres réglages fins, il est doté d'un vu-mètre stéréo à LED. Le signal de sortie est disponible en version symétrique et asymétrique. Le kit module de sortie n° 1 ..... 013.6558 715,00 F

Le kit module de sortie n° 2 (Casque-Moniteur) (86012-5) : dans ce module, on trouve : - un amplificateur sommateur d'effets spéciaux, - un préamplificateur sommateur de pré-écoute (PFL), - un amplificateur sommateur de Moniteur avec égaliseur paramétrique, - un amplificateur de casque. Le kit module de sortie n° 2 ..... 013.6561 665,00 F

Le kit module d'alimentation (86012-4) : Équipé d'un transformateur torique, elle fonctionne en mode « TRACKING » pour éviter les bruits à la mise sous tension. Fournie avec équerre de blindage, radiateurs et accessoires. Le kit module d'alimentation ..... 013.6566 565,00 F

Le kit plaque de finition (86012-5) : Face avant auto-collante pour décorer les emplacements laissés libres dans votre console de mixage. La plaque de finition 86012-5 F ..... 013.6563 41,40 F

Le kit mallette de transport : En aluminium anodisé, identique à celle prévue par ELEKTOR, elle permet le transport de la console de mixage, avec le maximum de sécurité. Très belle esthétique. Le kit mallette de transport "86012" ..... 013.6564 679,50 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 QUALITÉ 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 transfor 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, transfor 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 444,00 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" satisfiera les plus exigeants.

#### Caractéristiques techniques :

- Puissance maxi : 2 x 70 W / 8 Ω
- Distorsion harmonique totale : < 0,03 %
- Sensibilité d'entrée : 590 mV pour 50 W eff.
- Bande passante : 4 à 55 000 Hz ± 3dB
- Tension de dérive en sortie : < 15 mV
- Alimentation : 300 VA à transfor 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, transfor torique, 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

## ALLUMAGE ELECTRONIQUE

HAUTE ENERGIE

Ignitron

UN KIT SENSATIONNEL



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 "DWELL" ajusté automatiquement à tous les régimes.

- Grande souplesse du moteur - Nervosité accrue - Réduction de consommation - Boîtier compact - Idéal pour auto-motobateau, etc... Documentation détaillée sur simple demande.
- Le kit complet, fourni avec bobine d'allumage spéciale "IGNITRON" ..... 013.1595 520,00 F
- Le kit "IGNITRON" seul ..... 013.1592 349,50 F
- Bougie LODGE spéciale pour allumage électronique. Durée de vie très élevée. (Préciser le type exact du véhicule) ..... 013.6055 33,00 F

## ISKRA 5010 EC



Un véritable laboratoire dans votre poche ! 36 calibres

- 8 fonctions : CAPACIMÈTRE, TRANSISTORMÈTRE, THERMOMÈTRE, VOLTMÈTRE, AMPÈREMÈTRE, OHMÈTRE, TEST DE CONTINUITÉ, TEST DE DIODES.

- 3 1/2 DIGITS avec polarité automatique et indication d'usage des piles.

#### POSSIBILITÉS 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 1370°C (avec thermocouple type K) ± 1°C
- C : 1 pF à 20 μF ± 2 %
- \* Gain des NPN et PNP (sous 10 μA/2,8V)
- Autonomie : 200 h avec pile alcaline.
- Boîtier antichocs en ABS.
- Livré avec thermocouple cordons de sécurité et pile 9 V.
- Etui rigide de transport ..... 014.6670 997,00 F
- Le multimètre ISKRA 8010 avec étui ..... 014.6670 997,00 F

## TEST-AUTO

(EPS 83083)

1<sup>er</sup> MULTIMÈTRE DIGITAL EN KIT POUR LE CONTRÔLE ET LA MAINTENANCE DES VÉHICULES AUTOMOBILES

#### PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

- 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 : 0,1 Ω à 20 kΩ en 2 gammes
- Compte-tours : de 10 à 7000 tr/mn
- Angle de came : (DWELL) de 0,1° à 90°.

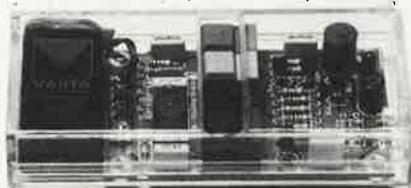
Notre kit complet comprend tout le matériel électronique, circuit imprimé, coffret avec face avant sérigraphiée et percée, supports de circuits intégrés, douilles et accessoires... Le kit complet ..... 013.1499 569,00 F



NOUVEAU

## TÉLÉINTERRUPTEUR INFRA-ROUGES 4 CANAUX

(EPS 86115)



Télécommande 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 dizaine 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 IDÉAL pour ce montage ..... 013.6526 32,00 F

Coffret HEILLAND HE-222 cristal ou coffret HEILLAND HE-222 IR ..... 013.6528 39,90 F

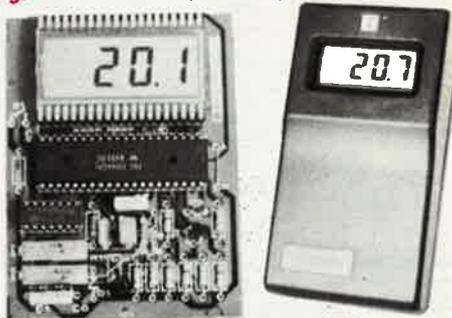
Spécial Infra-Rouges ..... 013.6619 235,00 F

Le kit complet (sans boîtier) (86115-2) ..... 013.2229 30,30 F

EN OPTION : Boîtier EM 10/05

## OFFRE SPECIALE ! THERMOMÈTRE LCD

(EPS 82156)



NOUVELLE VERSION GRANDE AUTONOMIE - 55 à +150 °C. Résolution 0,1 °C (Sans boîtier).

Le kit 1 sonde ..... PROMO 014.1465 220,00 F

Le kit 2 sondes ..... PROMO 014.1467 260,00 F

EN OPTION : Boîtier spécial moulé ..... 013.6052 59,50 F

## "CONCIERGE"

(EPS 86006)

### INTERRUPTEUR AUTOMATIQUE A DETECTION INFRA-ROUGES

(Décrit dans ELEKTOR n° 91)

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) ..... 013.6438 327,00 F

## DERNIERS EN DATE

• ADAPTATION THERMOMÈTRE pour multimètre digital (EPS 86022) ..... 013.6454 127,50 F

Le kit complet (sans boîtier) ..... 013.6454 127,50 F

• ADAPTATION CAPACIMÈTRE pour multimètre digital (EPS 86042) ..... 013.6481 159,00 F

Le kit complet (sans boîtier) ..... 013.6481 159,00 F

• CONVERTISSEUR EFFICACE VWA (86482) ..... 013.6603 395,00 F

Le kit complet (sans boîtier) ..... 013.6603 395,00 F

LES KITS SELECTRONIC : PERFORMANCES ET QUALITÉ PROFESSIONNELLES

**NOUVEAU !**

**CONVECTEURS CINCH PROFESSIONNELS DORÉS**

- (Repérés par bague de couleur rouge et noir)
- Embase CINCH dorée pour montage ISOLÉ du chassis. 013.6629 31,80 F
- La paire Rouge + Noir
- Embase CINCH dorée (isolant TEFLON) repérée. 013.6634 6,60 F
- La paire Rouge + Noir
- Fiche CINCH dorée : pour câble Ø 5,4 mm. 013.6632 25,00 F
- La Paire Rouge + Noir
- Fiche CINCH dorée : pour câble jusqu'à Ø 8 mm. 013.6638 45,00 F
- (isolant : TEFLON). La paire Rouge + Noir

**MILLIVOLTMÈTRE EFFICACE VRAI**

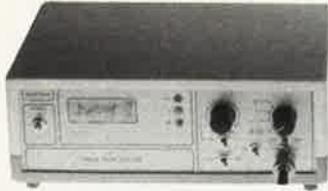


Photo de prototype

**Caractéristiques techniques :**

- Gammes de mesure : - 20 mV (-40 dB)
- 200 mV (-20 dB)
- 2 V (0 dB)
- 20 V (+20 dB)

Precision : + 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.

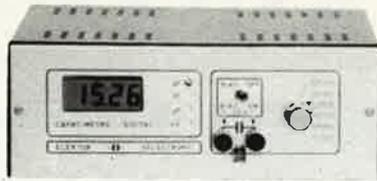
Le kit complet avec boîtier et face avant spéciale atténuateur d'entrée

calibré 0,1 %, boutons et accessoires 013.6643 1450,00 F

**NOUVEAU !**

**CAPACIMÈTRE 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, boutons, accessoires et condensateur 1 % pour étalonnage 013.1514 750,00 F

**ALIMENTATION DE LABORATOIRE A AFFICHAGE DIGITAL**

Une alimentation de classe professionnelle proposée à un prix particulièrement compétitif !

0 A 30 V.  
0 A 3 A



(EPS 82178)

**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 ..... 013.1474 1640,00 F

**GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS**



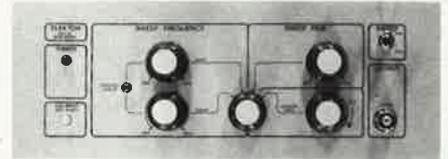
(EPS 84111)

- Gamme de fréquences : de 1 Hz à 100 kHz en 5 gammes
- Signaux délivrés : sinus, carré, triangle
- Sorties : - continue 50 Ω 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

**WOBLATEUR AUDIO**

(ELEKTOR n° 89) 85103



Cet appareil est prévu pour fonctionner avec le Générateur B.F. d'ELEKTOR (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 "WOBLATEUR AUDIO" ..... 013.6429 545,00 F

**L'ANALYSEUR LOGIQUE D'ELEKTOR**

(EPS 81094 - 81141 - 81577)



Ce montage remarquable a été décrit dans les numéros 36 - 37/38 et 40 d'ELEKTOR. Si vous possédez 1 oscillo double trace, ce montage très sophistiqué vous permettra de visualiser jusqu'à 8 signaux digitaux simultanés, de le transformer en oscillo à mémoire et ce à un prix très abordable

**Caractéristiques générales :** - Permet l'échantillonnage de 8 lignes de données de 256 états logiques. - Horloge interne 4 MHz. - Un curseur permet de pointer sur l'écran un mot logique de 8 bits. - L'extension mémoire permet de mémoriser des signaux analogiques. - Compatible TTL, TTL-LS, C-MOS.

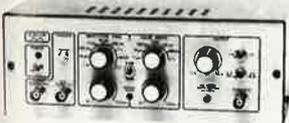
LE KIT. Il comprend : - l'analyseur logique - l'extension mémoire - les tampons d'entrée pour circuits C-MOS.

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

**GÉNÉRATEUR D'IMPULSIONS**

(EPS 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 ..... 013.1516 840,00 F

**CHRONOPROCESSEUR**



Horloge programmable automatique par réception de signaux codés "FRANCE-INTER" RÉCEPTEUR SANS MISE AU POINT

Accordé sur la nouvelle fréquence (162 KHz)  
Totale compatible avec le nouveau système de codage  
- Mise à l'heure automatique toute l'année  
- Réception garantie sur tout le territoire métropolitain et les pays limitrophes  
- 4 sorties programmables avec sauvegarde (voir description détaillée dans notre catalogue général)

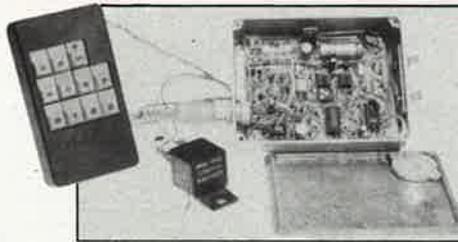
LE KIT : Il est fourni avec tout le matériel nécessaire à la réalisation complète : circuits imprimés (dont 1 à double face à trous métallisés), mémoires programmées, le jeu d'ACCUS DE SAUVEGARDE pour la programmation, accessoires, etc., ainsi que la tétière avec face avant percée et sérigraphiée.

LE KIT CHRONOPROCESSEUR PROFESSIONNEL ..... 013.6469 1995,00 F

LE KIT DU RÉCEPTEUR-DÉCODEUR seul ..... 013.6470 1200,00 F

**ALARM AUTO A CODAGE**

(décrit dans ELEKTOR n° 91)



Alarme spécialement conçue pour l'automobile, dotée de caractéristiques sophistiquées. Elle comporte, par exemple, un dispositif de pré-alarme, un buzzer, qui indique l'imminence du déclenchement de l'alarme. Si cet avertissement est insuffisant, le son assourdissant du klaxon ne manquera pas de surprendre bruyamment un éventuel voleur et de lui faire prendre les jambes à son cou.

Cette alarme est en mesure de traiter les informations provenant de capteurs en tous genres : contact de portière ou de capot, détecteur de choc mécanique, senseur infra-rouge ou ultrasonique. Si, pour une raison ou une autre, ces différents dispositifs ne devaient pas fonctionner, le circuit attend une dernière occasion pour se manifester : une simple chute de la tension aux bornes de la batterie, provoquée, par exemple, par l'allumage du plafonnier.

Un circuit astucieux. Même si un voleur futé devait découvrir le système d'alarme et que, pensant pouvoir le mettre hors fonction il coupe la ligne d'alimentation, l'impulsion a déjà fait son bonhomme de chemin et est arrivée à son but, le centre nerveux ; sans même parler de la mise hors circuit de l'allumage. La seule façon de désarmer l'alarme est d'entrer le code à 4 chiffres convenable par l'intermédiaire du clavier, la longueur de cette opération ne devant pas dépasser 15 secondes !

Temporisations : - pré-alarme : 15 secondes - alarme : 30 secondes puis passage en "veille" - de sortie du véhicule : 25 secondes.

Clavier à 11 touches "Digitast" type serrure codée.

Fonction antivol par coupure de l'allumage, même en cas de neutralisation de l'alarme

Le kit "ALARM AUTO" (sans boîtier) ..... 014.6435 425,00-F

**UN MULTIMÈTRE QUI OFFRE DE NOUVELLES POSSIBILITÉS DE MESURE !**



LE **IIIIIIII MICA**  
MULTIMÈTRES UNIVERSELS PERSONNELS

de **CHAUVIN ARNOUX**

**NOUVEAU !**

**LES DIFFÉRENTS MULTIMÈTRES IIIIIII MICA ET LEURS CARACTÉRISTIQUES**

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	●	●	●
ARRÊT 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

**LES KITS SELECTRONIC : PERFORMANCES ET QUALITÉ PROFESSIONNELLES**

# COMPTOIR DU LANGUEDOC

## TRANSISTORS

AC 126	3,00	313	1,50	80X53	3,00	494	2,00
127	3,00	318	1,50	80X64	6,00	495	2,00
128	3,00	321	1,00	80X65	6,00	BU	10,00
180K	4,00	327	1,20	80X66	5,00	108	12,00
181K	4,00	328	0,80	BDY		126	13,00
187K	4,00	337	1,20	23	1,50	208	16,00
188K	3,00	338	0,80	24	1,50	208D	4,00
AD 149	8,00	546	1,00	25	1,50	326	9,00
161	5,00	558	0,80	27	1,50	406	6,00
162	5,00	548	1,00	27	1,50	408	6,00
AF	5,00	549	0,95	28	1,50	500	15,00
125	3,00	566	0,80	BF		800	1,50
126	3,00	557	0,80	115	3,00	806	8,50
127	3,00	558	0,80	117	1,00	807	8,50
BC	1,80	569	0,90	167	3,00	BUX81	35,00
108-AB	1,80	639	1,00	173	3,00	TIP	
108-AB	1,80	640	1,00	177	3,00	31	2,50
143	2,00	639	1,00	179	4,00	32	2,50
147	1,00	639	1,00	180	4,00	34	4,00
159	1,00	639	1,00	181	4,00	35	4,00
171	1,00	639	1,00	182	3,00	21N	2,00
172	1,00	639	1,00	183	4,00	77N	2,00
173	1,00	639	1,00	184	2,50	2219A	1,80
174	1,00	639	1,00	185	2,00	2222A	1,80
175	1,00	639	1,00	186	2,00	2222B	1,80
176	1,00	639	1,00	187	2,00	2222C	1,80
177	1,00	639	1,00	188	2,00	2222D	1,80
178	1,00	639	1,00	189	2,00	2222E	1,80
179	1,00	639	1,00	190	2,00	2222F	1,80
205	1,00	639	1,00	191	0,95	2907A	1,80
213	1,00	639	1,00	192	0,95	2907B	1,80
237	1,50	639	1,00	193	2,50	3053	2,50
238	1,80	639	1,00	194	2,50	3054	1,50
239	1,80	639	1,00	195	2,50	3055	2,50
307	1,00	639	1,00	196	2,50	3056	2,50
308	1,00	639	1,00	197	2,50	3057	2,50
309	1,00	639	1,00	198	2,50	3058	2,50
311	1,00	639	1,00	199	2,50	3059	2,50

## PROMOTION

BC 237	les 30	12,00	BF 247	les 30	12,00
BC 238	les 30	10,00	BF 253	les 30	12,00
BC 256	les 30	10,00	BF 392	les 30	12,00
BC 307	les 30	10,00	BF 493	les 30	12,00
BC 327	les 30	10,00	2N 1711	les 10	10,00
BC 328	les 25	10,00	2N 2222	les 10	10,00
BC 337	les 30	10,00	2N 2222 TO92	les 10	10,00
BC 338	les 30	10,00	2N 2369	les 10	10,00
BC 347	les 30	10,00	2N 2905	les 10	15,00
BC 548	les 30	10,00	2N 2907	les 10	12,00
BC 557	les 30	10,00	2N 2907 TO92	les 20	10,00
BC 558	les 30	10,00	2N 3055 80 V	les 4	15,00
BF 199	les 30	10,00	2N 4403	les 30	10,00
BF 293	les 30	10,00			

## DARLINGTON PLANAR TO 92

BSR 51 NPN	80 V, 2 A	les 10	15,00
------------	-----------	--------	-------

## POCHETTES DE TRANSISTORS UHF

20 X BF 123 TO 123	350 MHz	les 20	10,00
La super pochette 2 SA 933 S-BC 177		les 10	10,00
BF X 89 NPN TO 72	1,1 Giga	les 10	15,00
BFR 91	3 Giga	les 10	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	6,00	200 V, 3 A	1,50
LDR 03	15,00	200 V, 6 A	2,00
1N 914 = BAV 10	0,30	100 V, 30 A	5,00
Diode à viscu 100 V, 15 A, TO 2			1,00
Diode 50 V, 2 A, pour chargeur			1,00
Diodes 100 V, 60 A max. montées sur boîtier alu			2,50

## DIODES EN POCHETTES

BB 121 HT	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 68 V 15 valeurs	12,00
La pochette de 30	12,00
Les 2 pochettes	20,00

## LEDS ET AFFICHEURS

Rouge 3 ou 5 mm	0,70	Rouge 5 mm plate	1,50
Verte 3 ou 5 mm	0,80	Verte 5 mm plate	1,50
Jaune 3 ou 5 mm	0,80	Jaune 5 mm plate	1,50
Rouge 3 ou 5 mm		en pochette de 10	6,00
Verte 3 ou 5 mm		en pochette de 10	7,00
Jaune 3 ou 5 mm		en pochette de 10	7,00
Pochette spéciale de diodes leds panachées en couleur, en forme en diamètre		les 150	10,00
Super pochette Led, rouge, 3 mm		les 30	12,00
Diode émettrice infrarouge OP 132		2,00	
Diode réceptrice infrarouge BPW 50		1,00	
Afficheurs 7,62 mm			
TIL 312 AC	11,00	TIL 701 AC	11,00
TIL 313 CC	11,00	TIL 702 CC	11,00

## PROMOTION

FND 350 AC 7,62 mm	la pièce	4,00
Hewlett Packard 5802 CC 7,62 mm	la pièce	6,00
Hewlett Packard CC 20 mm	la pièce	8,00
Double CC 12,7 mm	la pièce	6,00
Double AC 12,7 mm	la pièce	15,00

## 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, BRY 55	les 10	10,00
TO 220-3 A, 400 V	les 10	10,00
Boîtier métal à visser 25 A, 200 V		2,00

## TRIACS

6 A 400 V isolés	4,00	par 10	35,00
6 A 400 V non isolés	3,00	par 10	26,00

## DIAC

DA 3,32 V	pièce	1,50	par 5	6,00
-----------	-------	------	-------	------

## T.T.L. TEXAS

SN 74	7400 = 74LS00	138	9,00		
00	50	2,50	139	9,00	
01	2,00	51	2,50	141	8,00
02	2,00	53	2,50	145	9,00
03	2,00	54	2,50	150	10,00
04	2,20	60	2,50	153	7,50
05	3,00	70	5,00	154	5,00
06	4,00	72	4,00	155	7,50
07	5,00	73	3,50	156	7,50
08	4,00	74	4,00	157	7,50
09	3,00	75	5,00	160	10,00
10	2,50	76	3,50	161	9,50
11	3,00	78	4,80	162	8,50
12	3,00	80	12,00	163	9,50
13	5,00	81	8,00	164	9,50
14	8,00	83	9,50	173	13,00
15	2,00	85	4,00	10,00	
16	3,50	86	5,50	175	8,00
17	3,50	90	5,50	180	7,00
20	2,50	91	5,80	182	8,50
25	3,00	92	5,50	190	9,50
26	3,00	93	8,50	191	10,00
27	3,00	94	8,00	192	10,00
28	3,50	95	8,50	193	10,00
30	2,50	96	4,80	199	9,50
32	4,50	107	4,80	365	5,00
37	3,50	109	7,50	366	14,00
40	2,50	113	4,50	367	14,00
40	2,50	121	6,00	368	11,00
42	5,50	122	6,50	390	15,00
43	9,00	123	7,00	393	10,00
44	9,50	125	5,50		
45	9,50	126	6,00		
47	8,00	128	7,00		
47	7,00	132	7,50		
48	14,00	136	5,00		

## C. Mos

4000	2,00	4030	4,00	4075	3,00
4001	1,70	4035	6,00	4077	4,00
4002	2,00	4040	8,00	4078	3,00
4007	2,40	4041	9,00	4081	3,00
4008	6,50	4042	11,00	4082	3,00
4009	3,30	4043	6,00	4083	3,00
4011	3,00	4044	7,50	4094	13,00
4012	3,00	4046	7,50	4099	7,00
4013	3,50	4047	8,80	4501	4,50
4015	7,00	4049	3,00	4503	5,00
4016	3,80	4050	4,00	4507	14,00
4017	5,00	4051	4,50	4508	28,00
4018	5,00	4052	6,00	4511	8,50
4019	4,50	4053	6,00	4512	7,50
4020	7,50	4060	8,00	4516	6,80
4021	7,50	4066	3,20	4518	7,00
4022	8,50	4069	3,20	4528	6,00
4023	2,40	4069	2,00	4538	12,00
4024	6,00	4070	2,50	4539	7,50
4027	5,00	4071	2,00	4585	7,50
4028	5,00	4072	2,50		
4029	6,00	4073	3,00		

## LINEAIRES SPECIAUX

LF 301	4,00	TBA 800	7,00
LM 301	3,50	TBA 810	7,00
LM 308H	5,00	TDA 2002	5,00
LM 311	11,50	TDA 2003	11,00
NE 555 B pattes	2,50	TDA 2004	18,00
NE 556 B	2,50	TDA 3310	3,00
UA 741 B 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 550	1,00	UAA 170	35,00
TAA 651 B	3,00		

### Normes US

Socle Jack 2,5 mm	1,20	Jack 6,35 mm mono métal	5,00
Socle Jack 3,2 mm	1,20	Jack 6,35 mm stéréo	2,50
Socle Jack 3,2 mm stéréo	2,50	Jack 6,35 mm stér. métal	7,50
Socle Jack 6,35 mm mono	2,50	Femelle prof. 2,5 mm	1,20
Socle Jack 6,35 mm stéréo	2,50	Femelle prof. 3,2 mm	1,20
Jack mâle 2,5 mm	1,20	Fem. prof. 6,35 mono	2,00
Jack mâle 3,2 mm	1,20	Fem. prof. 6,35 stér	2,50
Jack mâle 6,35 mm	2,00	Mâle CINCH R ou N	1,40
Jack mâle 6,35 mm stéréo	2,00	Fem. CINCH R ou N	1,40

### PICHERS ALIMENTATION

Socle mâle 2 contacts 4 mm	1,50
Socle mâle 2 contacts Europe	2,50
Socle mâle 2 contacts	6,00
Femelle cordon	15,00
Doigt isol. 8mm, 2mm 800	1,50
Pointe touche F ou N	5,00
Grig 10 rouge ou noir	2,00
Grig 10 miniature 9 ou N	13,00
Plaque vis à vis	1,00
Plaque vis à vis	1,00
Plaque vis à vis	2,00
Plaque vis à vis	3,50

### CIRCUITS IMPRIMÉS & PRODUITS

Skatélite 15/10 face 35 microns	la plaque	6,00
200 x 300 mm	les 10	10,00
Plaque papier époxy 16/10 microns	la plaque	17,00
1 face 70 x 150	la plaque	20,00
Plaque verre époxy 16/10, 35 microns, qualité FR4	la plaque	20,00
2 faces 200 x 300	la plaque	70,00
1 face 200 x 300	la plaque	40,00
Plaque pré-insulées positives 1 face	la plaque	48,00
Skatélite 200 x 300	15/10 la plaque	48,00
époxy FR4 200 x 300	16/10 la plaque	60,00
époxy FR4 200 x 300, 2 faces	16/10 la plaque	70,00
RADY pastilles en carte de 112 Ø 1,91 mm 2,36 mm	la carte	15,00
2,54 mm, 3,18 mm, 3,36 mm	la carte	15,00
Subans en rouleau de 16 mètres	le rouleau	25,00
largeurs disponibles 0,79 - 1,1 - 1,27 - 1,57 mm	le rouleau	25,00
2,03 mm, 2,54 mm	le rouleau	25,00
Autres pour tracer les circuits (noir)	la bombe	3,00
Mâles pour se réserver et valve	la bombe	25,00
évalvateur en poudre pour 1 litre	bidon 1/4 l	32,00
lamage à froid	la bombe	13,00
cris pour protéger les circuits	la bombe	24,00
botopassable positif	la bombe	60,00
émerve photosensible positive 150 ml	le bidon	12,00
bonne abrasive pour nettoyer le circuit	le sachet	12,00
éclorure en poudre pour 1 litre	le sachet	5,50
éclorure en poudre pour 1 litre	le sachet	5,50
éclorure en poudre pour 1 litre	le sachet	5,50
éclorure en poudre pour 1 litre	le sachet	5,50
éclorure en poudre pour 1 litre	le sachet	5,50

### MESURE

#### EXCEPTIONNEL

ONTROLEUR 2000 V, tension - 4 gammes	100,00
100 V, 1 gamme, 1 continue 0,1 A, 1 gamme	100,00

#### PPAREILS DE TABLEAU SERIE DYNAMIC - classe 2,5

fixation par clips - Dimensions 45 x 45	48,00
0,1 mètre 15, 30, 60 V - Ampérèmetre 1, 3, 6 A	48,00

### RELAYS

2 contacts travail	la pièce	3,00
2 contacts 2 RT	la pièce	10,00
2 contacts 2 RT cont. 1,5 A, picots 20 x 10 mm, H 11 mm	la pièce	12,00
2 contacts sur support circuit intégré, 16 pattes	la pièce	10,00
2 contacts 24 V, contact 10 A	la pièce	5,00
2 contacts 2 RT	la pièce	7,00
3 RT	la pièce	10,00
2 contacts 5 A, 1 RT	la pièce	12,00
2 contacts 10 A, 1 RT	la pièce	8,00
2 contacts 5 A, 2 travail	la pièce	8,00
2 RT à souder	la pièce	5,00
2 RT + rapport	la pièce	10,00
2 RT miniature plat (2 enroulements 6 V)	la pièce	9,00

### RESISTANCES

W 5% 1/4 à 10 Ω	0,20
1/4 à 22 MΩ	0,10
W 5% 1/4 à 10 Ω	0,25
1/4 à 10 MΩ	0,15
W 10 Ω à 10 MΩ	0,40
W 10 Ω à 10 MΩ	0,70

#### PROMOTION

Résistance 1/4 5% de 10 Ω à 2,2 MΩ (50 valeurs)	18,00
2 W, valeur de 10 Ω à 1 MΩ (50 valeurs)	18,00
W 3, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000 Ω (140 valeurs)	10,00
W 1/2 W, 1 W, 3 W (100 valeurs)	10,00
W 1/2 W, 1 W, 3 W (100 valeurs)	10,00
W 1/2 W, 1 W, 3 W (100 valeurs)	10,00

### POTENTIOMETRES

25 points pas 2,54 mm pour circ. imprimés verticaux & horiz.	1,00
Valeur de 100 Ω à 2,2 MΩ	3,80
Simple rotatif axe mm	5,00
Modèle linéaire de 100 Ω à 1 MΩ	8,00
Modèle log. de 4,7 KΩ à 1 MΩ	10,50
Modèle logarithmique de 4,7 KΩ à 1 MΩ	12,50
Modèle logarithmique de 4,7 KΩ à 1 MΩ	12,50
Modèle logarithmique de 4,7 KΩ à 1 MΩ	12,50

### POTENTIOMETRES EN POCHETTES

Bobines de 22 Ω à 3,3 KΩ	la pochette de 20 panachées	10,00
20 tours 2,2 KΩ	la poche de 20	10,00
Rotatifs avec et sans interrupteur de 220 Ω à 2,2 MΩ	la poche de 35, 15 val.	20,00
Rectifieurs de 220 Ω à 1 MΩ	les 2 pochettes	20,00
la poche de 30, 10 valeurs		15,00
Pochette de potentiométriques valeur 100 Ω à 100 KΩ	les 10	10,00
de 10 tours/4 de 1 tour prof.		10,00

### VISSIERE - 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 (pin/100)	3,250 - 4,250 - 6 mm	3,50
Picot pour CI	les 20	10,00
Raccord pour picot	5 contacts	6,00
ci-dessus	les 50	7,50
11 contacts		11,00

### TRANSFOS D'ALIMENTATION

#### SUPER PROMO

6V 1 A	20,00	15 V 0,1 A	8,00
8 V 0,7 A	20,00	15 V 0,5 A	16,00
12 V 0,5 A	20,00	2 x 18 V 1,2 A (1,2 kg)	30,00
Fixation par étrier 24 V, 0,1 A			2,00
2 x 12 V 1 A ou 12 V 2 A (enroul. les enroul. en par. 0,7 kg)			22,00
2 x 14 V 1,2 A (0,9 kg)			25,00
Tonque 22 V, 30 VA, 12 V 16 VA			30,00

### TRANSFOS POUR MODULES

Miniature à picots rapport 1/5	5,00
Subminiature à picots imprimés rapport 1/8	4,00

### MODULES

Ampli monté avec un TBA 800, Puissance 4W sous 12V	35,00
Livré avec schéma sans potentiomètre	
Pocket FM-GO, neuf et en état, livré complet avec schéma et HP mais sans coffret, Dim. 95 x 65 x 35	55,00
Prix exceptionnel	
Tête HF FM réf. PL 570, qualité PRO, livrée, réglée avec notice de branchement	25,00

### HAUT-PARLEURS

Haut-parleur, emballage individuel.	8,00
5 cm 100 ohms	6,00
6 cm 15 ohms	7,00
7 cm 50 ohms	7,00
8 x 16 série	10,00
9 cm 15 ohms	5,00
Buzzer 12 V	10,00
Micro-electre	5,00
Ecouleur de onneille Jack 2,5 mm	1,50
Pastille micro 45 mm	1,50

### A VENDRE SUR PLACE

Grave Audax HD 33 S 66 150 W, Ø 33 cm, fréquence 24 Hz et 98 dB  
Lecteur Slare 120 W, Ø 140 mm, fréquence 500 Hz et 95 dB  
PRIX EXCEPTIONNEL les 2 HP 980,00

### INFORMATIQUE

Quartz	Visualisation	
1 000 MHz	60,00	
1 009 MHz	53,00	
1 842,2 2 000	35,00	
32 768 Krs. 3 2768 3 579		
4 000 4 433 4 915 5 000		
6 144 6 400 10 000 12 000		
18 000 18 432	19,00	
Effaceur d'Eprom complet	175,00	
Mémoire 2716	40,00	
Mémoire 2732	65,00	
Disquettes 5		
SF DD	les 10	50,00
DF DD	les 10	95,00
KF C15	les 10	9,00
Sup. Force Nulle	9,00	
24 broches	60,00	
28 broches	65,00	
Divers		
CA 3161	le paire	65,00
CA 3162	le paire	140,00

### Alimentation en affaires en modules

Type découpage USA entrée 220 V sortie 5 V 5 A	300,00
Valeur 620,00 - solide	
Convertisseur USA-DC-DC entrée 5 V sortie 15 V 30 mA	100,00
Valeur 210,00 - solide	
Pour calculatrice 9 V 0,3	100,00

#### Connecteurs BERG

Femelle 2 x 20 P	25,00
Femelle 2 x 25 P	28,00
Mâle const. 2 x 20	25,00
Mâle const. 2 x 25	28,00

#### Connecteurs SUB-D à souder

9 points	Mâle	6,00	Femelle	8,00	Capots	7,00
15 points	Mâle	8,00	Femelle	9,00		8,00
25 points	Mâle	10,00	Femelle	11,00		9,00

### CONDENSATEURS CERAMIQUES

Types disques ou plaquettes			
1 pF à 10 NF	0,30	47 NF ou 0,1 MF	0,50

### CERAMIQUES EN POCHETTES

Axiaux, plaquettes assorties (50 valeurs)	25,00
La pochette de 30	15,00

### STYROFLEX EN PROMOTION

Axiaux 63 V - 125 V de 10 pF à 10 NF	0,50
--------------------------------------	------

### MOULES RAYLARS Sorties radiales

250 V	400 V	250 V	400 V
1 NF 0,45	0,1 MF 0,65	0,90	1,40
2,2 NF 0,45	0,22 MF 0,90	1,40	2,00
3,3 NF 0,45	0,33 MF 1,20	2,00	2,40
4,7 NF 0,45	0,47 MF 1,40	2,40	2,80
10 NF 0,45	0,55	2,80	3,20
22 NF 0,45	0,55	1 MF 2,50	4,10
47 NF 0,45	0,75	2,2 MF 4,10	4,7 MF 2,00

### SERIE 1000 V SERVICE

1 NF	1,00	4,7 NF	1,50	47 NF	2,50	0,1 MF	3,60
10 NF	1,80	22 NF	2,00	0,2 MF 600 V			4,00

### MYLAR EN PROMOTION

NF V	MF V		
1,8 200 les 50	4,50	0,15 250 les 30	6,00
4,7 100 les 35	5,00	0,22 250 les 30	7,00
10 100 les 35	5,00	0,33 400 les 10	5,00
22 250 les 35	6,00	0,68 MF 2,20	8,00
47 100 les 30	7,00	0,47 250 les 20	9,00
100 63 les 30	9,00	3,2 250 les 10	5,00

### MYLAR EN SUPER PROMO

De 1 NF à 1 MF 150 V, 250 V et 400 V (25 valeurs)	15,00
Poche 100 condensat.	15,00

### CHIMIQUES AXIAUX

25 V	40 V	63 V
1 MF	0,60	0,60
2,2 MF	0,60	0,60
4,7 MF	0,60	0,60
10 MF	0,60	0,60
22 MF	0,60	0,60
47 MF	0,60	0,60
100 MF	1,00	1,20
220 MF	1,10	1,30
470 MF	1,60	2,80
1000 MF	3,50	4,40
2200 MF	7,00	7,30
4700 MF	9,90	12,90
10000 MF 100 V		la pièce 10,00

### SUPER PROMOTION

Pochette N° 1 : 15 valeurs de 4,7 MF à 1000 MF 6 V et 3 V	10,00
la pochette de 50	6,00
Pochette N° 2 : 15 valeurs, 1 MF à 1500 MF 9 V et 25 V	15,00
la pochette de 50	10,00

### L'AFFAIRE EXTRA

Axial 6,3 MF 63 V	les 100	12,00
Axial 150 MF 350 V	les 10	5,00
Axial 470 MF 10-12 V	les 50	6,00
Radial 220 MF 10-12 V	les 100	10,00
Axiaux 15 58 MF 16 V - 15 150 MF 16 V	les 30	5,00
Radiaux 15 220 MF 40 V - 15 650 MF 16 V	les 30	7,00

### CHIMIQUES EN PROMOTION

MF V	MF V		
1 16-20 les 20	3,50	470 25 les 10	10,00
2,2 60 les 20	4,00	470 50 les 10	8,00
4,7 16-25 les 20	4,50	1000 16 les 10	9,00
8 350 les 20	6,00	1500 25 les 10	12,00
10 25 les 20	5,00	1500 70 les 5	15,00
22 16-25 les 20	6,00	2200 40 les 5	15,00
33 100 les 20	5,00	3300 25 les 4	10,00
47 16-25 les 20	6,00	4700 16 les 5	10,00
100 40 les 20	8,00		
220 25 les 20	8,00		

### TANTALES GOUTTE

6 V	16 V	25 V
0,47 MF	-	1,00
1 MF	-	1,20
1,5 MF	-	1,30
2,2 MF	-	1,00
3,3 MF	-	1,70
4,7 MF	1,00	1,50
10 MF	1,00	2,60
22 MF	1,50	

### TANTALES EN PROMOTION

Pochette panachée de 0,1 MF à 33 MF Tension de 6 V à 35 V	30,00
La pochette de 30	20,00

### VARIABLES ET AJUSTABLES

Ajustable 20 p	les 10	10,00
Ajustable PRO 9 p	les 10	6,00
Variable 300 pF	les 4	10,00
Variable pour AM et FM	la pièce	3,00

Une nouvelle gamme de composants miniatures et subminiatures, qualité professionnelle, vendus à des prix "Grand Public"

### COND. POLYESTER METALLISE

PRO obture résine époxy axial TS 100 V TE 900 V + 10 %								
1 NF	les 10	2,00	10 NF	les 10	2,50	47 NF	les 10	3,00
3 NF	les 10	2,00	15 NF	les 10	2,50	68 NF	les 10	3,00
4,7 NF	les 10	2,00	33 NF	les 10	2,50	0,1 MF	les 10	3,50
Radiaux subminiatures 63 100 V								
47 NF	les 10	2,00	0,1 MF	les 10	3,50	0,47 MF	les 10	4,50
47 NF	les 10	3,00	0,22 MF	les 10	4,00	1 MF	les 10	5,00
Pochettes de plusieurs valeurs panachées de 1 NF à 1 MF								
La pochette de 50	12,00	Les 2 pochettes	20,00					
Miniatures MKT radial longueur des fils 5 mm								
6,8 nF 63 V enaxe 8 mm	les 50	5,00						
10 nF 63 V enaxe 10 mm	les 50	7,00						
22 nF 400 V enaxe 10 mm	les 50	7,50						

### CHIMIQUES MINIATURES RADIAUX

1 MF 50 V	les 10	2,00	22 MF 25 V	les 10	2,50
4,7 MF 25 V	les 10	2,00	47 MF 25 V	les 10	2,50
10 MF 25 V	les 10	2,50	100 MF 16 V	les 10	2,50
15 MF 25 V	les 10	2,00	220 MF 16 V	les 10	2,50
470 MF 16 V	les 10	3,00			
3300 MF 25 V, H 30 Ø 20	3,00				
4700 MF 35-40 V, H 40 Ø 30	5,00				
10000 MF 6,3 V, H 35 Ø 18	2,00				

### CHIMIQUES Type 038

1000 MF 350 V	10,00	4700 MF 50 60 V	12,50
2700 MF 63 V	10,00	6800 MF 25 V	10,00
3200 MF 400 V	25,00</		



# Génération

## VPC

3, allée Gabriel 59700 MARCQ-EN-BARCEUL  
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.
- Expédition du matériel disponible le jour même pour commandes téléphoniques passées avant 12 h 00

**SELECTION CATALOGUE EN AVANT PREMIERE  
PRIX DE LANCEMENT**  
CADEAUX (BONS D'ACHATS, FRANCO DE PORT ETC...) AUX 100 PREMIERES COMMANDES

### BOMBES AEROSOLS



- C1 nettoyant tous contacts.  
210 ml AR 6502 R 38.20 F
- G60 refroidisseur - 60 °C  
210 ml AR 6852 R 33.50 F
- S13 pâte silicone  
75 ml AR 6013 R 39.80 F
- le lot de 3 bombes AR 6367 R 117.50 F 97.00 F



### 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 R 236.60 F

### ACCESSOIRE SCIE SAUTEUSE

adaptable sur turbo 4 plus. Socle inclinable  
• 160 grs • 120 x 40 x 85 mm.  
SA 0129 R 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 R 129.00 F

**rafico** 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 R 1150.00 F  
9 broches MO 0709 R 1150.00 F

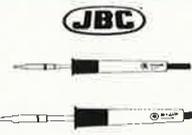
### MULTIMETRE ISKRA DM 776

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/continu  
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.10D  
MO 1410 R 119.00 F
- 30 N - 220 v panne longue  
durée R.10D  
MO 3010 R 105.00 F



### RESISTANCES

1/2 w CCQ 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 R 76.00 F  
- lot de 20 pièces par valeur en série E3 soit 610 résistances (13 valeurs mini) SF 25610 R 129.00 F

### AJUSTABLES 10 TOURS

1K	AJ 10 102 R	8.00 F	10K	AJ 10 103 R	8.00 F
2K2	AJ 10 222 R	8.00 F	22K	AJ 10 223 R	8.00 F
4K7	AJ 10 472 R	8.00 F	47K	AJ 10 473 R	8.00 F

### DIODES

Zeners 1 w 3	3 v 9	les 5	DI 0309 R	4.50 F
Zeners 1 w 3	4 v 7	les 5	DI 0407 R	4.50 F
Zeners 1 w 3	5 v 6	les 5	DI 0506 R	4.50 F
Zeners 1 w 3	6 v 2	les 5	DI 0602 R	4.50 F
Zeners 1 w 3	9 v 1	les 5	DI 0901 R	4.50 F
Zeners 1 w 3	12 v	les 5	DI 0012 R	4.50 F
Zeners 1 w 3	15 v	les 5	DI 0015 R	4.50 F
1 N 4148		les 50	DI 4148 R	15.00 F

### REGULATEURS

boitier TD 220 1,5 A  
+ 5 v les 5. CI 7805 R 30.00 F | + 12 v les 5 CI 7812 R 30.00 F  
- 5 v les 5. CI 7905 R 35.00 F | - 12 v les 5 CI 7912 R 35.00 F

### SUPPORTS CIRCUITS INTEGRES

8 broches	les 10	SU 0008 R	9.00 F
14 broches	les 10	SU 0014 R	13.00 F
16 broches	les 10	SU 0016 R	15.50 F
24 broches	les 5	SU 0024 R	11.50 F
40 broches	les 2	SU 0040 R	7.20 F

### CONNECTEUR SUB D

DE 9 mâle	DE 1009 R	11.40 F
DE 9 femelle	DE 2009 R	14.70 F
DB 25 mâle	DB 1025 R	16.10 F
DB 25 femelle	DB 2025 R	19.50 F
Capot 9 pts	DE 3009 R	11.00 F
Capot 25 pts	DB 3025 R	12.00 F

### TRANSISTORS

- BC 547b	les 10	TS 0547 R	8.60 F
- BC 557b	les 10	TS 0557 R	8.60 F
- MPSA 18	l'unité	TS 0018 R	2.40 F
- PH 2222 A (2222 A boitier plastique)	les 10	TS 2222 R	10.00 F
- PH 2907 A (2907 A boitier plastique)	les 10	TS 2907 R	10.00 F
- 2N 1711	les 5	TS 1711 R	13.50 F
- 2N 2905 A	les 5	TS 2905 R	13.50 F

### CIRCUITS INTEGRES

CMOS			
4001	CD 4001	3.00 F	
4011	CD 4011	3.00 F	
4013	CD 4013	4.30 F	
4017	CD 4017	6.90 F	
4021	CD 4021	6.90 F	
4035	CD 4035	7.50 F	
4040	CD 4040	7.30 F	
4053	CD 4053	7.30 F	
4060	CD 4060	7.30 F	
4070	CD 4070	3.00 F	
4071	CD 4071	3.00 F	
4077	CD 4077	3.00 F	
4081	CD 4081	3.00 F	
4503	CD 4503	5.24 F	
4538	CD 4538	8.30 F	
40103	CD 40103	12.00 F	
	LM 311 N	CI 0311	6.30 F
	LM 324 N	CI 0324	6.80 F
	LM 339 N	CI 0339	6.70 F
	MC 1496	CI 1496	7.50 F
	NE 555	CI 0555	3.50 F
	TBA 970	CI 0970	48.00 F
	TDA 2593	CI 2593	14.50 F
	TDA 4565	CI 4565	44.30 F
	Mémoires		
	2732	CI 2732	58.00 F
	2764	CI 2764	48.00 F
	27128	CI 27128	48.00 F
	4164	CI 4164	25.00 F
	41256	CI 41256	45.00 F
	uP 0446	CI 0446	45.00 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 600 Ω de 10 mv à 1 v  
SYNC carré 500 mv 1 KΩ



le kit de base comprenant le circuit imprimé sérigraphié percé, les composants actifs, passifs, commutateurs, supports CI, connecteurs, notice etc... KT 0002 R 435.00 F  
le kit boîtier comprenant le boîtier, la face avant et tout le matériel nécessaire à la finition KT 0003 R 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 R 355.00 F  
le kit boîtier comprenant le boîtier, la face avant et tout le matériel nécessaire à la finition KT 0006 R 175.00 F

### KIT THERMOMETRE LCD

82156 ELEKTOR 52  
0,1 °C de précision  
- 50 °C à + 150 °C  
CI utilisé 7136



le kit comprenant le circuit imprimé percé, les composants actifs, passifs, commutateurs, connecteurs, supports, notice etc... KT 0004 R 190.00 F

### KIT MILLIVOLTMETRE EFFICACE VRAI

Mesure de tensions efficaces vraies et décibels 3 1/2 digits à cristaux liquides.  
Référence 0 db : 0,775 V  
Entrée AC ou DC. Sortie LIn ou LOG (db).  
Gamme de mesures 20 mV, 200 mV, 2 V, 20 V (-40 db, -20 db, 0 db, +20 db).

Précision ± (1,5 % + 1 digit) jusqu'à 100 KHz ± 5 % jusqu'à 200 KHz  
Bande passante 3 db jusqu'à 300 KHz  
Plage de déplacement du 0 db réglable de + 85 db à - 30 db.

le kit de base comprenant les circuits imprimés sérigraphiés, percés, les composants actifs, passifs, commutateurs, connecteurs, supports transfo etc... KT 0008 1150.00 F  
le kit boîtier comprenant le boîtier, la face avant, et tout le matériel nécessaire à la finition KT 0009 250.00 F

### KIT FILTRE ACTIF 2 VOIES pour l'auto

86118 ELEKTOR 102  
Kit filtre actif 2 voies fréquence de coupure 3 KHz prévu pour HP VISATON TW-8-AW et 13-NG  
Le kit mono sans HP KT 0010 110.00 F  
Le HP TW-8-AW VISATON HP 0008 144.90 F  
Le HP WS-13-NG VISATON HP 0013 231.00 F

### 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 connecteurs, notice, etc... KT 0011 650.00 F  
Kit carte BUS fournie avec composants passifs actifs, 86111-3 connecteurs, notice, etc... KT 0012 500.00 F

### KIT GRAVURE

comprendant :  
1 bac 290 x 380 mm  
1 bidon perchlo poudre  
JELT prêt à l'emploi KT 0007 R 47.50 F

### KIT LCD

comprendant :  
- 1 afficheur 3 1/2 digits LCD  
- 1 C-MOS 4030 ou 4070  
- 1 CI 7136 KT 0001 R 160.00 F

**VOIR COUPON REPONSE CATALOGUE  
AVANT DERNIERE PAGE**

**CAPTEZ LES EMISSIONS SATELLITE GRACE A DEUX MODULES  
DEMODULATEUR AT 3010 «ASTEC» TUNER AT 1020  
L'ENSEMBLE TUNER + DEMODULATEUR 1580 F**

**EMETTEUR RECEPTEUR A INFRAROUGE  
Télé - HiFi - Casque etc.  
Gamme de transmission 20-20000 Hz.  
Fréquence 95 kHz et 250 kHz. Modulation FM 799F**

**ANTENNE «VHF-UHF»  
TV D'INTERIEUR  
AMPLIFIEE**

Pour la réception en caravane, camping, résidence secondaire. Réglage de gain par potentiomètre VHF 30 dB. Alim. 220 V 12 V.

Prix 379°  
Même modèle FM 279°

**INTERRUPTEUR  
HORAIRE  
JOURNALIER  
TREBBEN TIMER**

3 coupeurs, 3 musés en route par 24 heures. Puissance 16 A max. Dim. 70 x 70 x 42 mm.

Prix 149°

**COFFRETS «ESM»  
SERIE EB**

Dim. Int. Prix  
EB 1105 FA 115 x 48 x 135 42,00  
EB 1109 FA 115 x 76 x 135 48,00  
EB 1605 FA 165 x 48 x 135 53,00  
EB 1606 FA 165 x 76 x 135 60,00  
EB 2105 FA 210 x 48 x 135 69,00  
EB 2106 FA 210 x 76 x 135 77,00  
tous ces coffrets sont fate au.

**SERIE «EC»**

Dim. int. Prof. Prof. Prof.  
1607 67,50 ER 4804 440 x 37 240,00 276,00 297,00  
2008 94,00 ER 4809 440 x 78 343,00 389,00 407,00  
2408 121,00 ER 4813 440 x 110 391,00 422,00 454,00  
2610 144,00 ER 4817 440 x 150 416,00 472,00 534,00  
3012 182,00 ER 4822 440 x 205 521,00 599,00 656,00

**SERIE «EP»**

Dim. int. Dim. int. Dim. int.  
ET 2404 220 x 37 x 180 123,20 ET 2721 250 x 220 x 210 254,00  
ET 2409 220 x 78 x 180 158,00 ET 3204 300 x 37 x 210 155,00  
ET 2411 220 x 100 x 180 177,00 ET 3211 300 x 100 x 210 208,00  
ET 2709 250 x 78 x 210 177,00 ET 3809 360 x 78 x 250 280,00  
ET 2713 250 x 120 x 210 200,00 ET 3813 360 x 120 x 250 336,00

**SERIE «EM»**

Dim. int. Dim. int. Dim. int.  
EP 2114 210 x 140 x 35 AV x 75 R 74,00  
EP 3020 300 x 200 x 50 AV x 100 AR 108,00  
EP 4520 450 x 250 x 50 AV x 100 AR 176,00

**COFFRETS «ESM»  
SERIE «ER» ET «ET»**

Dim. int. Dim. int. Dim. int.  
EM 06 03 60 x 30 x 100 19,00  
EM 06 05 60 x 50 x 100 22,00  
EM 10 05 100 x 50 x 100 30,50  
EM 15 05 140 x 50 x 100 36,50

**SERIE «EP»**

Dim. int. Dim. int. Dim. int.  
EP 2114 210 x 140 x 35 AV x 75 R 74,00  
EP 3020 300 x 200 x 50 AV x 100 AR 108,00  
EP 4520 450 x 250 x 50 AV x 100 AR 176,00

**SERIE «EM»**

Dim. int. Dim. int. Dim. int.  
EM 06 03 60 x 30 x 100 19,00  
EM 06 05 60 x 50 x 100 22,00  
EM 10 05 100 x 50 x 100 30,50  
EM 15 05 140 x 50 x 100 36,50

**GASQUE  
WALKMANN  
MODELE LUXE**

raccord double fiche 6,35 et 3,5. 69°

**MODELE LUXE**

avec réglage de volume sur cordon. Bonnette de rechange. 8,80°

**MEGANORMA**

Caviers 4 touches 219 7000 47,25  
12 touches 297 700 78,75  
12 touches 297 700 94,50

**«Nouveaux TRANSFERTS»**

Décodeur 219 9000 12,50  
Séneur électronique 219 9300 12,50  
Orgue électronique 219 9300 12,50  
Clavier électronique 219 9100 12,50  
Téléporteur 219 9400 12,50

**MICRO COULEUR  
ETP**

Bleu, rouge, vert, noir. Imp. 600 G. Sensi 6,75 dB ± 3dB 50 à 15000 Hz ± 40 mm. L 215 mm. carton 3 m. Promotion 139°

**MICRO UD 130**

100 à 12000 Hz 2 impéd. 50-650 Ω. Prix 139°

**WRAPPING**

Outils à wrapper WSU 30 M. Dé-moule wrappe, dérouleur. Prix 145°

**ROULEAUX DE FIL**

(4 rouleaux ou choix) 15 mètres. Prix 59°

**PINCE à dénuder**

et à couper. Prix 122°

**PINCE à extraire les C.I. Ex. 1**

Prix 35°

**Quil à insérer les C.I. 1416**

Prix 143°

**PISTOLET A WRAPPER**

Sur batterie. Prix 574°

**SUPPORTS WRAPPER**

8 broches 3°  
16 broches 5°  
26 broches 8°  
14 broches 4°  
24 broches 7°  
40 broches 11°

**ACCESS. DE MESURE**

Crocodile «Grip Cr» 1000 V 20 A 46°

**Grip Fil «Grip B» 1000 V/A**

Flexible tige de 50 mm. Tige de 100 mm. 34° 36°

**TABLE DE MIXAGE  
MPX 55**

Distorsion 0,3%. Prix 399°

**ANTENNE SATELLITE**

Antenne TV électronique UNFHF. Large bande Alimentation 220/12V. Gain VHF 10-40 dB. Gain UHF 10-40 dB. Réglage polarisation. EP UHF 470-900 MHz. VHF 50-275 MHz.

Prix 450 F

**ENSEMBLE DE DESOUDAGE «STATION 3»**

Régule la température, pompe à vide, commande au pied. Prix 3680°

**AMPLI TELEPHONIQUE TP 100**

Permet liaisons téléphoniques pour toute la famille, conférences, Minicom. Engorgement téléphonique sur tout magnétophone par prise DIN. Alim. par pile 9 volts. Possibilité alim. secteur. Dimensions 128x108x55 mm. Prix 199°

**TP 35**

Prix 49°

**BATTERIES RECHARGEABLES CADMIUM-NICKEL**

R6, L'unité 13 F  
Par 4, l'unité 11 F  
R14, L'unité 35 F  
Par 4, l'unité 32 F  
R20, L'unité 55 F  
Par 4, l'unité 49 F  
Batterie à pression, type G F 22, 9 V. 75 F

**TELECOMMANDE D'ALARME A CODAGE PROGRAMMABLE**

Prix 1699°

**TWEETER PIEZO 8Ω**

PH 95 150 W 4000 3000. Prix 165°

**TRANSMETTEUR A DISTANCE OU RECHERCHE DE PERSONNEL**

PH 100 W 4000 3000. Prix 106°

**BATTERIES PLOMB RECHARGEABLES**

Volt. Amp. Prix  
6 V 1,2 A 96 F  
6 V 3 A 120 F  
12 V 1,9 A 210 F  
12 V 3 A 230 F  
12 V 6 A 260 F  
12 V 24 A 633 F

**REVEIL PILE/SECTEUR**

10 fonctions. Affichage digital. Alim. sec. 220/9V V. Prix 139°

**KIT VIDEO COPIE UNIVERSEL OMENEX**

Prix 198°

**CABLE SPECIAL Audio-video, 6 cond.**

Faible perte. Le mètre... 16°

**KIT VIDEO PERITELEVISION OMENEX**

Avec fiche d'alimentation pour commutation automatique TV sur canal vidéo. Prix 219°

**AMPLI TELEPHONIQUE TP 100**

Permet liaisons téléphoniques pour toute la famille, conférences, Minicom. Engorgement téléphonique sur tout magnétophone par prise DIN. Alim. par pile 9 volts. Possibilité alim. secteur. Dimensions 128x108x55 mm. Prix 199°

**TP 35**

Prix 49°

**BATTERIES RECHARGEABLES CADMIUM-NICKEL**

R6, L'unité 13 F  
Par 4, l'unité 11 F  
R14, L'unité 35 F  
Par 4, l'unité 32 F  
R20, L'unité 55 F  
Par 4, l'unité 49 F  
Batterie à pression, type G F 22, 9 V. 75 F

**TELECOMMANDE D'ALARME A CODAGE PROGRAMMABLE**

Prix 1699°

**TWEETER PIEZO 8Ω**

PH 95 150 W 4000 3000. Prix 165°

**TRANSMETTEUR A DISTANCE OU RECHERCHE DE PERSONNEL**

PH 100 W 4000 3000. Prix 106°

**BATTERIES PLOMB RECHARGEABLES**

Volt. Amp. Prix  
6 V 1,2 A 96 F  
6 V 3 A 120 F  
12 V 1,9 A 210 F  
12 V 3 A 230 F  
12 V 6 A 260 F  
12 V 24 A 633 F

**REVEIL PILE/SECTEUR**

10 fonctions. Affichage digital. Alim. sec. 220/9V V. Prix 139°

**KIT VIDEO COPIE UNIVERSEL OMENEX**

Prix 198°

**CABLE SPECIAL Audio-video, 6 cond.**

Faible perte. Le mètre... 16°

**KIT VIDEO PERITELEVISION OMENEX**

Avec fiche d'alimentation pour commutation automatique TV sur canal vidéo. Prix 219°

**LIGNES RETARD MONACOR**

RE 4 Entrée 15Ω. Sortie 30 kΩ. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 25/30 mS. Durée retard 2,5 S. Dim. L 235 x H 30 x l 55 mm. Prix 89°

RE 6 Entrée 15Ω. Sortie 10 kΩ. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 30 mS. Durée retard 2,5 S. Dim. L 255 x H 26 x l 32 mm. Prix 89°

RE 16 NOUVEAU Entrée 15Ω. Sortie 3 kΩ. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 15 mS. Durée retard 1,5 S. Dim. L 103 x H 2,5 x l 3,3 mm. Prix 249°

RE 21 Entrée 15Ω. Sortie 3 kΩ. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 15 mS. Durée retard 1,5 S. Dim. L 103 x H 2,5 x l 3,3 mm. Prix 69°

**TRANSDUCTEUR ULTRA SON VST 40 RT**

40 Hz. La paire 59°

**QUADRI-PRISE**

4 prises, intensité admissible: 4 A. Prix 33°

**PERCEUSE PGV 15.000 T/min**

42 watts avec bâti. Prix 115 F

Perceuse seule 62 F  
Bâti seul 52 F

**COFFRET PERCEUSE**

Perceuse + translo + OUTILS. 242 F  
Prix sans translo 157 F

**FLEXIBLES**

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

**OUTILLAGE**

Pinces coupantes diagonales. Petit modèle. Prix 19 F

Grand modèle. Prix 26 F

Pinces olale outil modèle. Prix 19 F

**PERCEUSE P4**

50 W, 20 000 tr/mn. Support 66 précision. Perceuse seule 132 F  
Bâti seul 116 F  
P4 + bâti 222 F  
Translo 220 V 120 VA... 127 F

**LABO «AMATEUR» KF**

1 banc à installer 220 x 400 mm, fixé en kit, à monter. 1 machine à graver 180 x 240 mm. 1 accoureur «GAPRAE» avec transparent tout papier. 3 plaques époxy pré-insensibilisées 50 x 200 mm. 3 lames de perchoration de ler. 1 sachet révélateur. Prix: PROMO 1800 F

**PERCEUSE SOUS BLISTER**

Perceuse P4 + 15 outils sous blister. Prix 193 F

**PERCEUSE P6**

63 watts, 16.500 tr/mn. Moteur ventilé. Axe sur roulement à billes. Prix 288 F

Variateur 305 F  
Transfo 70 150 F

**PERTE-FUSIBLES**

Pour châssis isolés, boutons vissables. Pour fusibles 6 x 32 = 4,80°  
Pour auto-radio avec fil. Pour fusibles de 5 x 20 = 4,80°  
Pour circuits imprimés. Pour fusibles de 5 x 20 = 1,20°

**ROTOR AUTOMATIQUE D'ANTENNE TV/FM**

Rotation 360°. Alim. 220 V, charge 50 kg. Période de rotation 60°. Prix 330°

**TABLE BATEAU**

150 x 120 haut. 250 mm. Prof. 125 mm. 230°

**ELAU 104 x 60 mm**

Prix 66°

**POMPE A DESOUDER SUPER PROMO**

Prix 53°

**FERS A SOUDER AUTO-REGULE**

Pour circuit intégr. 220 V. Contrôle aff. charge des temps natu. res. 1549°

**«ANTEX»**

Fer de précision pour micro-soudure, circuits imprimés, etc. Type G. 48 W. 220 V. Prix 105°

Type CX. 25 W. 220 V. Prix 95°

**A SOUDER «JBC»**

Fer à souder, 15 W. 220 V avec panne longue durée. 110 F

Fer à souder 30 W, 220 V avec panne longue durée. 180 F

Support universel. Prix 78 F

Panne longue durée. Prix 28 F

Pinces pour extraire les circuits intégrés. Prix 138 F

Panne pour dessouder les circuits intégrés. Prix 160 F

**ECONOMISEUR**

Prix 399°

**INTERPHONE FM**

A souder «ENGEI» Minirevue 30 W, 220 V. Prix 188°

Panne pour Minirevue. Prix 17°

Type S. 50, 35 W, 220 V. Livré en coffret avec 3 pannes fines. Prix 266°

Type N. 60, 60 W, 220 V. Prix 278°

Panne 60 W. Type N. 100, 100 W, 220 V. Prix 287°

Panne pour 100 W. Prix 25°

**PLATINE A 2 BRAS POBS**

Permet une assistance pour liaisons de soudure précises. Prix 89°

avec loupe 79°

**MINI-LABO C.I.F. KIT PHOTO ET GRAVURE**

Support. Mes 200 x 300. Pour Positif. Copieur. Prix 990°

**SCIE CIRCULAIRE**

Avec chargeur. Prix 990°

**BAC PLASTIQUE POUR SCELIN**

100 x 280 x 300. Prix 219°

**ROTOR 360°**

Alim. 220 V, charge 50 kg. Période de rotation 60°. Prix 330°

**CHASSIS KF D'INSOLATION EN KIT**

270 x 400 mm. Avec notice en kit. Prix 895°

**TC4D**

Recommandé à l'usage de 4 détecteurs pour affichage ou étendue tout appareil jusqu'à 500 W. Prix 139°

**ALLUMAGE TRANSISTORISE**

Système électronique. Améliore le démarrage et la souplesse à bas régime. Economie d'essence jusqu'à 7%. Alim. 12 V. Prix (en Kit) 229°

**ALARME ELECTRONIQUE**

AE 12S. Conforme au code de la route. Signal sonore et lumineux intermié. Mise en court-circuit de la bobine. Montage très facile. Prix (en Kit) 229°

**FER A SOUDER THERMOREGLE «ERSA»**

Non rayonnants. Vendus avec couple de fixation. Primaire 220 V. Prix 490°

**TRANSFORMATEURS TORIQUES «SUPRATOR»**

Le «Whal»-Isa-tip se recharge automatiquement sur secteur 220 V en 4 h. Soude immédiatement 60 à 50 points de soudure sans recharge. Eclairage du point de soudure. Livré avec son socle,



# compatibles PC-XT TURBO



## CONFIGURATION 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

**3999<sup>F HT</sup>**  
**(4742<sup>F TTC</sup>)**

A CREDIT :  
comptant **542 F** + 12 mens. de **397,80 F**  
Assurance incluse

## MEME CONFIGURATION + moniteur monochrome 12"

Frais de port 80 F  
A CREDIT :  
comptant **623 F** + 12 mens. de **444,30 F**  
Assurance incluse

**4489<sup>F HT</sup>**  
**(5323<sup>F TTC</sup>)**

**EN ORDRE  
DE MARCHE  
GARANTIE 1 AN**

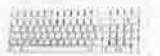
## CONFIGURATION AVEC MONITEUR + DISQUE DUR 20 Méga + CARTE DISQUE DUR

Frais de port 80 F  
A CREDIT :  
comptant **1250 F** + 12 mens. de **890,60 F**  
Assurance incluse

**8980<sup>F HT</sup>**  
**(10650<sup>F TTC</sup>)**

## CARTES D'EXTENSION et COMPATIBLES PC XT

Forfait de port 30 F

<p><b>COFFRET METAL</b></p>  <p>Traité anti-statique, ouverture frontale instantanée.</p> <p><b>690 F TTC</b></p>	<p><b>CARTE EPROM PROGRAMMATION et COPIE d'EPROM</b> 2716, 2732, 2764, 27128 27256 et 27512</p> <p>Elle est livrée avec un gang d'extension pour dupliquer jusqu'à 4 EPROM à la fois (avec logiciel d'exploitation)</p> <p>Les 2 cartes pour <b>3320 F TTC</b></p> <p>Garantie 6 mois</p>	<p><b>DISQUE DUR 20 MEGA</b> <b>6300 F TTC</b></p>  <p>Adaptateur pour disque dur. Permet de connecter 1 ou 2 disques durs sur votre unité centrale. Capacité de 10 à 40 MEGA (avec câble).</p> <p><b>1480 F TTC</b></p> <p>Disque dur 20M + adaptateur <del>7786 F</del> <b>6790 F TTC</b></p>	<p><b>CARTE VEGA</b> Graphique haute résolution EGA. Compatible avec l'adaptateur HERCULES monochrome graphique.</p> <p>Garantie 6 mois <b>5900 F TTC</b></p> <p><b>CARTE MODEM XT KORTEX</b> Agréée PTT</p>  <p>Garantie 6 mois <b>4447 F TTC</b></p>
<p><b>ALIMENTATION 130 W</b></p> <p>Avec ventilateur incorporé, permet l'emploi de toutes les extensions, y compris disque dur. Comporte 4 sorties.</p>  <p><b>890 F TTC</b></p>	<p><b>CARTE MULTIFONCTIONS ETENDUE 0-384 K</b></p> <p>Garantie 6 mois (SANS RAM) <b>1600 F TTC</b></p>	<p><b>CARTE SERIE DE COMMUNICATION ASYNCHRONE RS 232C</b></p> <p>1 port commutable (COM 1 COM 2) compacte</p> <p>Garantie 6 mois <b>499 F TTC</b></p> <p>2 ports <b>600 F TTC</b></p> <p>Garantie 6 mois</p>	<p><b>CARTE ECRAN MONOCROME GRAPHIQUE + port IMPRIMANTE HAUTE RESOLUTION</b></p> <p>Garantie 6 mois <b>960 F TTC</b></p>
<p><b>CLAVIER</b> avec indicateur lumineux et accentuation</p> <p><b>CAP LOCK et NUM LOCK</b></p>  <p><b>690 F TTC</b></p>	<p><b>CARTE MEMOIRE 384 K</b></p> <p>Garantie 6 mois (SANS RAM) <b>650 F TTC</b></p>	<p><b>CARTE CONTROLEUR FLOPPY</b></p> <p>Garantie 6 mois <b>480 F TTC</b></p>	<p><b>ADAPTEUR CARTE COURTE HAUTE RESOLUTION COULEUR EGA</b></p> <p>Garantie 6 mois <b>4388 F TTC</b></p>
<p><b>CABLE IMPRIMANTE PARALLELE</b></p> <p><b>149 F TTC</b></p>	<p><b>CARTE MEMOIRE (courte) 512 K</b></p> <p>Garantie 6 mois (SANS RAM) <b>790 F TTC</b></p>	<p><b>CARTE COULEUR GRAPHIQUE</b></p> <p>Garantie 6 mois <b>770 F TTC</b></p>	<p><b>ADAPTATEUR IMPRIMANTE PARALLELE</b></p> <p>Garantie 6 mois <b>380 F TTC</b></p>

**ADAPTATEUR** pour disque dur et lecteur de disquettes pour IBM PC AT et compatible  
Garantie 6 mois **5690 F TTC**

**ADAPTATEUR** équipé d'une sortie série parallèle pour IBM PC AT et compatible.  
Garantie 6 mois **1220 F TTC**

**CARTE D'EXTENSION** mémoire 128 K pour IBM PC AT et compatible  
Garantie 6 mois (SANS RAM) **1299 F TTC**



### DRIVES 5 1/4 POUR COMPATIBLES OU PC XT

Half size extrêmement silencieux

**1290 F TTC**

\* APPLE est une marque déposée et appartient à APPLE COMPUTER S.A.  
\*\* IBM-PC est une marque déposée d'IBM Corp.  
\*\*\* LOTUS est une marque déposée de Lotus Development Corp.  
Photos non contractuelles.

CONDITIONS GENERALES DE VENTES PAR CORRESPONDANCE  
Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port).

Couvert du lundi au samedi de 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h. (Lundi matin à partir de 9 h 30)

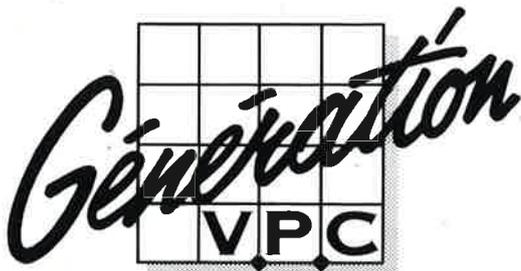
### ACER MICRO

42, rue de Chabrol, 75010 Paris. Tél. 47.70.28.31.  
Télex OCER 643 608

79, boulevard Diderot, 75012 Paris. Tél. 43.72.70.17



# BON DE COMMANDE



TEL. 20.89.09.63 Tél. 131 249 F

## l'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.**  
BP 506 59705 MARCQ-EN-BAROEUL CEDEX

Veillez compléter très lisiblement, en vous limitant au nombre de cases, merci. (n° 103)

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**

(elektor n° 103)

# Sélectronic

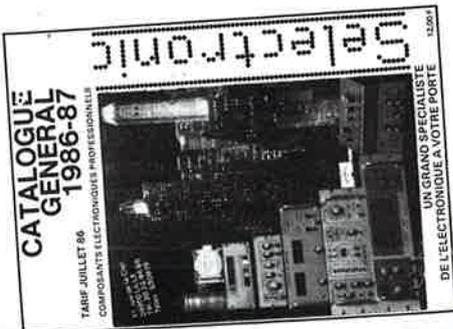
SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE  
 VOUS ANNONCE LA PARUTION DU...

## NOUVEAU CATALOGUE 1986-87

IL VOUS SURPRENDRA PAR SON NIVEAU DE QUALITE

- DES KITS ELEKTOR BIEN SUR, MAIS AUSSI
- TOUS 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'ARMENTERIES**  
 ou s'adresser aux revendeurs agréés.

# LES FLUKE DE LA SERIE 70 DES MULTIMETRES DE POCHE "NUMERIQUES/ANALOGIQUES"



## Fluke 77

- 3200 points de mesure.
- Changement de gamme automatique.
- Affichage analogique (bargraph).
- Gamme 10 A.
- Mode maintien de la mesure

## "Touch Hold".

- Mode veille mettant en sommeil l'appareil après une heure de non-utilisation.
- Une bonnette pour mesure de continuité.
- 3 ans de garantie.



**899 F**

## Fluke 73

- Affichage analogique/numérique.
- Volts, ohms, 10A, essai de diode.
- Sélection automatique de gamme.
- Précision nominale des tensions continue: 0,7%.
- Durée de vie de la pile: plus de 2000 heures.
- Garantie 3 ans.



**1169 F**

## Fluke 75

- Affichage analogique/numérique.
- Volts, ohms, 10A, mA, essai de diode.
- Continuité indiquée par signal sonore.
- Sélection automatique de gamme.
- Précision nominale des tensions continue: 0,5%.
- Durée de vie de la pile: plus de 2000 heures.
- Garantie 3 ans.

**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

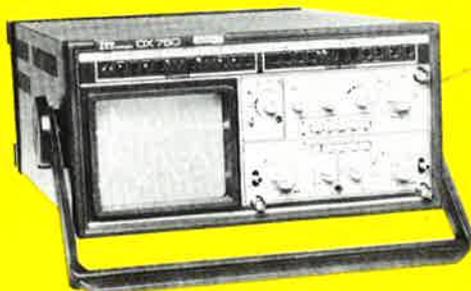


**REUILLY COMPOSANTS**  
79, bd Diderot 75012 PARIS  
Tél.: (1) 43.72.70.17  
De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h du  
lundi au samedi. Fermé lundi matin

# METRIX OX 710C

# 2995<sup>F/TTC</sup>

**PROLONGATION  
PRIX EXCEPTIONNEL**  
jusqu'au 31.01.87



## 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°.
- 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/TTC</sup>**

+ port  
48 F

DISTRIBUÉ PAR :

Les prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements.

**ACER COMPOSANTS**  
42, rue de Chabrol 75010 PARIS  
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