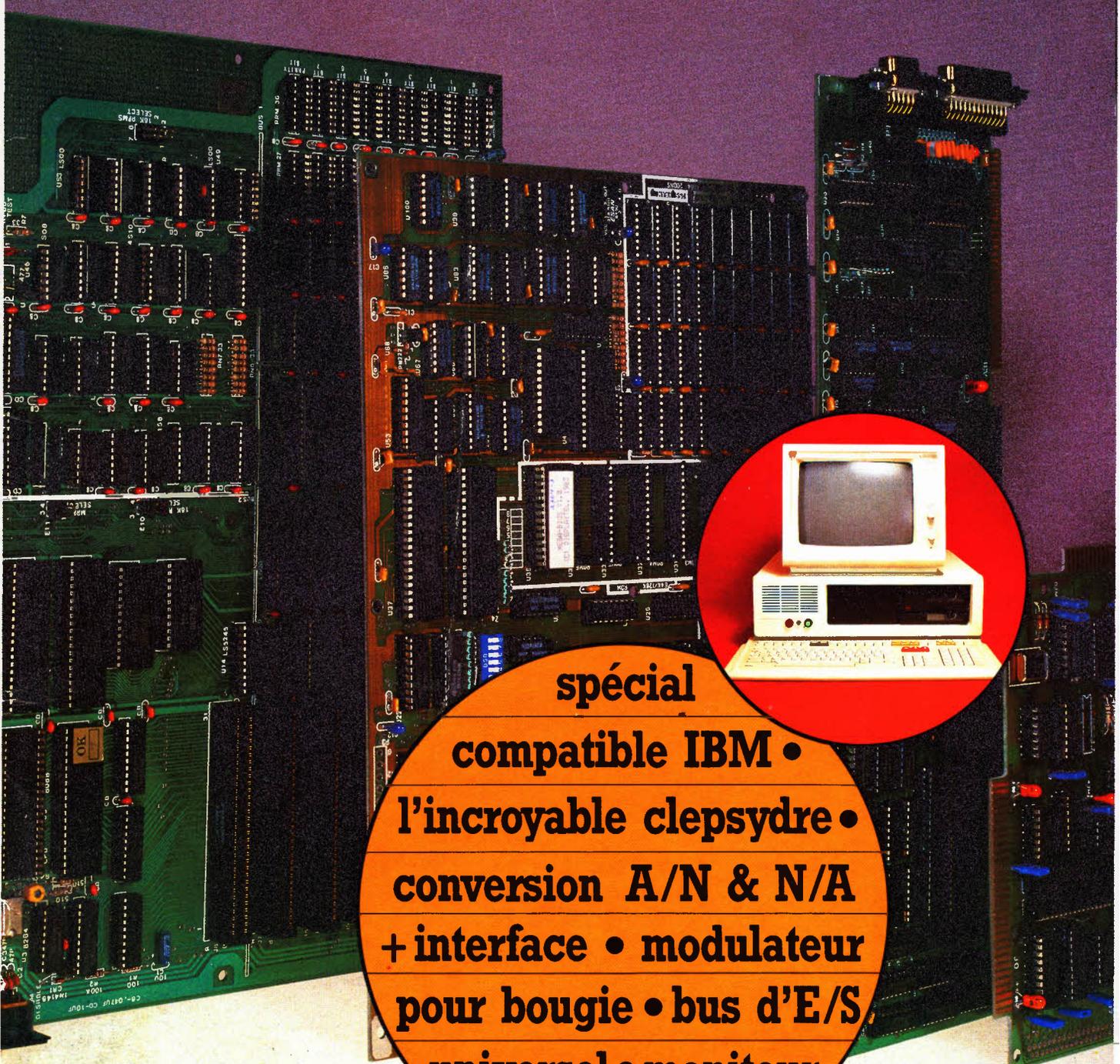


mensuel  
no. 83  
mai  
1985

# elektor

13 FF  
100 FB  
5 FS

# électronique



**spécial**  
**compatible IBM •**  
**l'incroyable clepsydre •**  
**conversion A/N & N/A**  
**+ interface • modulateur**  
**pour bougie • bus d'E/S**  
**universel • moniteur**  
**automobile**

# Selectronie

VENTE PAR CORRESPONDANCE :

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

Paieement à la commande : ajout 20 F pour frais de port et emballage. Franco de port à partir de 500 F • Contre-remboursement : Frais d'emballage et de port en sus.

Nos kits comprennent le circuit imprimé et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle (RTC, COGECO, SIEMENS, PIHER, SFERNICE, SPRAGUE, LCC, etc.), résistances COGECO, condensateurs, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.

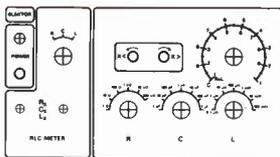
• Colis hors norme PTT : Expédition en PORT DÙ

TARIF AU  
01/05/85

NOUVEAU !

## RLC-MÈTRE

Pont de mesure électronique  
RLC en kit



Un appareil très utile puisqu'il permet une mesure précise et très rapide de toute résistance, condensateur ou inductance et ce, pour un prix particulièrement attractif !

Gammes de mesure :

- R Résistances : de 1 Ω à 1 MΩ en 6 gammes. Précision : 1 %.
- L Inductances : de 0,1 μH à 1 H. l en 7 gammes. Précision : 5 %.
- C Capacités : de 1 pF à 10 μF en 7 gammes. Précision : 2,5 %.

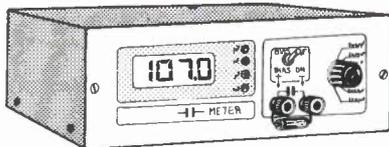
Visualisation de l'équilibre du pont par diodes LED.

Note : kit comprenant tout le matériel nécessaire à la réalisation y compris une face avant autocollante gravée, boutons et accessoires (sans coffret).

Le kit RLC-MÈTRE ..... 15.6053 495,00 F

EN OPTION : Coffret ESM EP 21/14 ..... 15.2231 69,80 F

## CAPACIMÈTRE DIGITAL



- 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 liquides
- 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 ..... 15.1514 840,00 F

## ALIMENTATION DE LABO 3 A/30 V



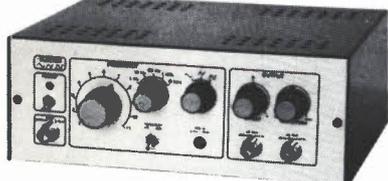
Photo du prototype

### UNE ALIMENTATION DIFFÉRENTE !

- Tension de sortie : 0 à 30 v.
- Limitation de courant : réglable de 0 à 3 A
- stabilité à toute épreuve
- affichage numérique de la tension et du courant de sortie
- système de rattrapage des pertes en ligne
- Encombrement total : 300 x 120 x 260 mm av. radiateurs

Le kit complet avec coffret, face avant spéciale, les galvas numériques et accessoires ..... 15.1474 1190,00 F

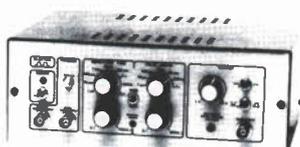
## GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS



- Gamme de fréquences : de 1 Hz à 100 kHz en 10 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 ..... 15.1530 649,00 F

## GÉNÉRATEUR D'IMPULSIONS



- 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 ..... 15.1516 840,00 F

## L'ANALYSEUR LOGIQUE D'ELEKTOR

(EPS 81094 - 81141 - 81577)

SÉRIE SPÉCIALE !  
QUANTITÉ LIMITÉE !

Ce montage remarquable a été décrit dans les numéros 36 - 37/38 et 40 d'ELEKTOR. Si vous possédez 1 oscilloscope 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.

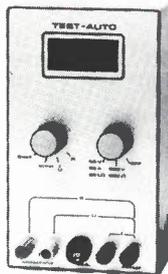
Caractéristiques générales : - Permet l'échantillonnage de 8 lignes de données de 256 états logiques. - Horloge interne 4 MHz. - Un curseur permet de pointer sur l'écran un mot logique de 8 bits. - L'extension mémoire permet de mémoriser des signaux analogiques. - Compatible TTL, TTL-L.S., C-MOS.

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) ..... 15.6061 2200,00 F

EN OPTION : Coffret ESM EP 21/14 ..... 15.2231 69,80 F

## TEST-AUTO

1<sup>er</sup> MULTIMÈTRE DIGITAL EN KIT POUR LE CONTRÔLE ET LA MAINTENANCE DES VEHICULES 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, outils et accessoires...

Le kit complet ..... 17.1499 569,00 F

## LE PLUS MODERNE DES ALLUMAGES ÉLECTRONIQUES



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. Énergie 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 "MOTRON" ..... 15.1595 520,00 F
- Le kit MOTRON seul ..... 15.1592 349,50 F
- Bougie LODGE spéciale pour ALLUMAGE ÉLECTRONIQUE ..... 15.6055 27,50 F

(Préciser le type exact du véhicule).

## THERMOMÈTRE LCD



NOUVELLE VERSION GRANDE AUTONOMIE. - 55 à + 150°C. Résolution 0,1 °C (Sans boîtier).

- Le kit 1 sonde ..... 15.1465 275,00 F
- Le kit 2 sondes ..... 15.1467 320,00 F

EN OPTION : Boîtier spécial moulé ..... 15.6052 59,50 F

## HORLOGE PROGRAMMABLE TMS 1601

Micro-ordinateur domestique spécialement conçu pour la commutation journalière ou hebdomadaire. AVEC : - face avant à clavier intégré - 4 sorties de commutation - affichage de l'heure sur 4 afficheurs + secondes - alimentation de secours possible (Accus en sus). PROGRAMMATION : 28 cycles hebdomadaires par sortie ou 4 cycles à répétition quotidienne par sortie.

Le kit complet avec coffret et accessoires ..... 15.1482 799,00 F

## CHRONOPROCESSEUR INTÉGRAL

KIT CHRONOPROCESSEUR PROGRAMMABLE

Horloge digitale à MISE A L'HEURE AUTOMATIQUE dès la mise sous tension, par réception de signaux horaires codés émis sur la porteuze de FRANCE INTER. L'utilisation de ces signaux, gérés par un microprocesseur 6502 spécialement programmé, offre des possibilités remarquables.

- MISE A L'HEURE : automatique, y compris lors des changements d'horaires d'été et d'hiver ; et ce dès la mise sous tension ou après une coupure de courant.

- PRÉCISION : ± 10<sup>-7</sup> s./jour ! (Celle de l'horloge atomique de l'émetteur !)

- AFFICHAGE : Permanent : - Heures - Minutes et secondes - Jour de la semaine

Une touche spéciale donne l'affichage de l'année et du mois en cours.

- PROGRAMMATION : 4 sorties programmables (allumage et extinction) dont 2 de 4 cycles par 24 heures et 1 de 10 cycles par 24 h et ce, quel que soit le jour de la semaine.

LE KIT : il est fourni avec le récepteur de signaux et son antenne, le jeu d'ACCUS DE SAUVEGARDE de la programmation, circuits imprimés et accessoires (sans coffret).

LE KIT CHRONOPROCESSEUR ..... 15.6054 1150,00 F

En option : Coffret EC 20/08 FO avec face avant gravée autocollante ..... 15.6070 100,00 F

## ANALYSEUR 30 FRÉQUENCES

(EPS 84024)

Un kit spectaculaire !

Il s'agit d'un analyseur audio en temps réel de 30 bandes de fréquences centrées de 25 Hz à 20 kHz.

Il permet donc une analyse extrêmement précise de tout système audio sur toute la largeur du spectre et ce, pour un prix très attractif.

Notre kit est livré avec générateur de bruit rose et matrice d'affichage de 330 diodes LED !

La tôletrie comprend un rack 19" ainsi que la face avant spéciale sérigraphiée.

Un micro spécial de mesure à condensateur est fourni ainsi que les composants de précision (Résistances 1 % et condensateurs 2,5 %)

LE KIT VERSION INTÉGRALE ..... 15.1525 3390,00 F

## PROMO DU MOIS

NOUVEAU !

L'INCROYABLE "CLEPSYDRE" D'ELEKTOR

(EPS 85047)

HORLOGE PROGRAMMABLE à 8 sorties de commutation pouvant être programmées individuellement pour n'importe quel jour de l'année.

Avec : - Fonction de répétition - Possibilité de mémorisation de 149 cycles multiples ou 199 cycles simples

- Calendrier perpétuel - Face avant avec clavier à membrane intégré.

Le kit est fourni avec mémoire 2732 programmée, circuits imprimés, face avant à clavier intégré, ACCUS DE SAUVEGARDE, composants, connecteurs et accessoires.

LE KIT "CLEPSYDRE" ..... 15.6064 1200,00 F

EN OPTION : - Coffret pupitre RETEX RA 2 ..... 15.2303 82,50 F

- Kit d'interface de puissance à triacs (EPS 84019) permettant de commuter 8 sorties de 750 W chacune : le kit avec alimentation (sans bornes de sorties) ..... 15.6065 300,00 F

LE SPÉCIALISTE DU KIT ET DU COMPOSANT PROFESSIONNEL PAR CORRESPONDANCE CATALOGUE "SELECTION 85" ENVOI CONTRE 12,00 F EN TIMBRES-POSTE

# elektor sommaire

8e année ELEKTOR sarl mai 1985

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

Horaires: 8h30 à 12h00 et 12h45 à 16h15 du lundi au vendredi.

Banque: Crédit Lyonnais à Armentières, n° 6631-70170E  
CCP: à Lille 7-163-54R Libellé à "ELEKTOR SARL".

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

## Service ABONNEMENTS:

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

|        |          |        |           |
|--------|----------|--------|-----------|
| France | Etranger | Suisse | par Avion |
| 130 FF | 180 FF   | 61 FS  | 260 FF    |

Pour la Suisse: adressez-vous à Urs-Meyer Electronic  
CH2052 Fontainemelon

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

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

## Service RÉDACTION:

Philippe Dubois, Denis Meyer, Guy Raedersdorf

## Rédaction internationale:

E. Krempelsauer (responsable), H. Baggen, A. Dahmen, I. Gombos, P. Kersemakers, R. Krings, P. van der Linden, J. van Rooij, G. Scheil, L. Seymour.

## Laboratoire:

K. Walraven (responsable), J. Barendrecht, G. Dam, K. Diedrich, G. Nachbar, A. Nachtmann, A. Sevriens, J. Steeman, P. Theunissen.

**Documentation:** P. Hogeboom.

**Sécrétariat:** H. Smeets, G. Wijnen.

**Maquette:** C. Sinke.

**Rédacteur en chef:** Paul Holmes.

## Service QUESTIONS TECHNIQUES:

(concernant les circuits d'Elektor uniquement)

Par écrit: joindre obligatoirement une enveloppe auto-adressée avec timbre (français ou belge) ou coupon réponse international.

Par téléphone: les lundis après-midi de 13h00 à 16h15

(sauf en juillet et en août).

**Service PUBLICITÉ:** Nathalie Defrance.

**MARKETING:** D. Grimm

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

## DROITS D'AUTEUR:

Dessins, photographes, projets de toute nature et spécialement de circuits imprimés, ainsi que les articles publiés dans Elektor bénéficient du droit d'auteur et ne peuvent être en tout ou en partie ni reproduits ni imités sans la permission écrite préalable de la Société éditrice ni à fortiori contrefaits.

Certains circuits, dispositifs, composants, etc. décrits dans cette revue peuvent bénéficier des droits propres aux brevets; la Société éditrice n'accepte aucune responsabilité du fait de l'absence de mention à ce sujet. Conformément à l'art. 30 de la Loi sur les Brevets, les circuits et schémas publiés dans Elektor ne peuvent être réalisés que dans des buts privés ou scientifiques et non-commerciaux.

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

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

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

## Annonceurs

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

### Prochains numéros:

|                       |   |             |
|-----------------------|---|-------------|
| n° 85/86 Juillet/Août | → | 21 Juin     |
| n° 87 Septembre       | → | 5 Août      |
| n° 88 Octobre         | → | 5 Septembre |

## DROIT DE REPRODUCTION

Elektor sarl au capital de 100 000F RC-B 513.388.688  
SIRET-313.388.688.000 27 APE 5112 ISSN 0181-7450  
N° C.P.P.A.P. 64739 © Elektor sarl 1985 -  
Imprimé aux Pays-Bas par NDB 2382 LEIDEN  
Distribué en France par NMPP et en Belgique par AMP.

## applikator ..... 5-18

Transistor 1 GHz pour récepteur d'émissions transmises par satellite. La TV par satellite fait avec les stations libres, la une des journaux. Philips met sur le marché un transistor à large bande très intéressant pour les applications utilisant des fréquences de l'ordre du GHz.

## bus d'E/S universel ..... 5-20

Conçu à l'origine pour le C64 de Commodore, ce bus d'Entrées/Sorties peut être connecté à la majorité des ordinateurs domestiques actuels.

## spécial compatible IBM-PC ..... 5-26

La construction en kit d'un ordinateur compatible IBM-PC comme il en existe plusieurs sur le marché est-elle réellement aussi facile, (ou difficile, cela dépend de la source d'information retenue), qu'on le prétend. Nous avons pour ainsi dire essayé les plâtres et pouvons vous donner quelques trucs intéressants.

## moniteur automobile ..... 5-34

Instrument visualisant toutes les informations essentielles à la conduite d'une voiture régime moteur + consommation horaire + état de la batterie et que ne possède presque aucun véhicule du marché.

## circuits imprimés en libre-service ..... 5-42

## modulateur pour bougie d'allumage ..... 5-45

Vous arrive-t-il d'avoir des problèmes de démarrage du moteur à explosion de votre modèle réduit à la suite d'une arrivée brutale d'un excédent de carburant froid? Ce modulateur devrait vous permettre d'y mettre fin.

## convertisseurs A/N et N/A ..... 5-48

Le convertisseur fait recette, et avec raison, car il s'agit sans doute, avec le microprocesseur, de l'un des circuits intégrés évoluant le plus rapidement de nos jours. Un regard neuf sur les derniers développements dans ce domaine.

## l'incroyable clepsydre ..... 5-52

M. Kuijk

Les possibilités offertes par cette horloge programmable frisent l'incroyable, d'où son nom. Pour vous en convaincre, il vous suffit de débiter la lecture de cet article. Il ne vous sera plus nécessaire d'appeler votre ordinateur à la rescousse pour savoir quel jour de la semaine tombe le 1er janvier de l'an 2000.

## l'audio par fibre optique ..... 5-62

Enfin une clé permettant l'ouverture d'un domaine quasi-mythique de la fibre optique. Cette clé s'appelle OKE 101, un kit de transmission de signaux par fibre optique (Hirschmann).

## générateur solaire ..... 5-65

Comment utiliser des cellules solaires pour recharger un accu. La solution "verte" par excellence: cellules solaires + accu rechargeable.

## interface de conversion A/N ..... 5-68

Convertisseur A/N commandé par logiciel. Il s'enfiche dans le bus d'E/S universel décrit dans ce même numéro.

## alimentation du récepteur par l'accu de marche ..... 5-72

Pour modèles réduits flottants.

## marché ..... 5-73

## petites annonces gratuites ..... 5-12

## Le mois prochain:

- Un détecteur IR, sensible au rayonnement infrarouge d'un être humain, il constitue le premier élément d'un système d'alarme très efficace.
- De la RAM et EPROM, sorte de tempo-ROM nouvelle génération, deux 6116 remplacement une 2732 (ou 2532). Une combinaison idéale pour la création de logiciels en assembleur.
- Un indicateur de maintenance, instrument doté de LED indiquant au conducteur d'une voiture qu'il est temps de passer au garage pour une "petite" révision.
- Un générateur de salves, associé à un générateur de fonctions, cet appareil fournit les salves tant appréciées des intransigeants de l'audio adorant mettre leurs appareils à l'épreuve. Etc. . .

infocarte et encart entre les pages 5-02/5-03 et 5-82/5-83

## KITS COMPOSANTS et circuits imprimés suivant des réalisations publiées dans ELEKTOR

Consitution des kits. Tous les composants à monter sur le circuit imprimé ainsi que les inter, inverseur, commutateur, support de CI et notice technique complémentaire à l'article ELEKTOR si nécessaire, sans translo ni boîtier (sauf mention spéciale); ni circuit imprimé EPS (en option).  
 + Avec T. Translo C. Jeu de connecteurs M et F  
 - Sans Q. Quartz K. Connecteur sur carte

| ELEKTOR  | composants  | C.I. seul               |
|----------|---|-------------------------|
| No 7     | 9965 clavier ASCII  | 456, - 116, -           |
| No 8     | 9966 Elektorimat  | 722, - 113, -           |
| No 20    | 80024 + C x 5 nouveau bus pour système à µP                                 | 300, - 88, 20           |
| No 22    | 80089 T Junior Computer   | 1075, - le jeu: 252, 20 |
| No 36    | 81033 1-2-3 + T + K carte d'interface pour Junior Computer                  | 890, - le jeu: 326, 60  |
| No 39    | 81155 + T jeu de lumière  | 232, - 48, 40           |
| No 40    | 81170 1-2 + T chronoprocasseur universel                                    | 710, - le jeu: 106, 20  |
| No 44    | 82070 + T chargeur universel NiCad  | 88, - 31, -             |
| No 46    | 82089 + T ampli 100 W   | 630, - le jeu: 74, 60   |
|          | 82017 + K 16K RAM carte 16K RAM dynamique                                   | 389, - 73, 60           |
| No 49/50 | 82570 + T 5 V: fusine   | 280, - 33, 60           |
| No 51    | 82141 + T Photogénie + clavier  | 653, - le jeu: 180, 20  |
|          | 82577 indicateur de rotation de phases                                      | 88, - 40, 40            |
| No 52    | 82142 1 photomètre  | 87, - 25, 80            |
|          | 82142 2 thermomètre   | 65, - 24, 80            |
|          | 82142 3 thermomètre   | 104, - 29, 40           |
| No 53    | 82157 + T éclairage pour modèles réduits ferroviaires                       | 236, - 61, -            |
| No 54    | 82180A + T 300 VA   | 1698, - le jeu: 138, 80 |
|          | 82180B + T 500 VA   | 1125, - 69, 40          |
|          | 82178 + T + 2 x G alimentation de laboratoire                               | 567, - 61, -            |
| No 55    | 83002 + T 3A pour Q.P.  | 195, - 27, 80           |
|          | 83006 milli-ohmmètre  | 83, - 29, -             |
|          | 83008 stéréo Crescendo temporisation de mise en fonction et protection C.C. | 99, - 45, 20            |
| No 56    | 83028 gradateur pour phases   | 29, - 23, 20            |
|          | 83022 7 ampli pour casque   | 73, - 62, -             |
|          | 83022 8 + T alimentation  | 124, - 57, 80           |
|          | 83022 9 platine de connexion  | 51, - 92, 40            |
| No 57    | 83014-A 32K EPROM + K carte mémoire universelle                             | 615, - 110, 20          |
|          | 83014-B 16K CMOS + K carte mémoire universelle                              | 867, - 110, 20          |
|          | 83014-C + 64K + K EPROM + K carte mémoire universelle                       | 990, - 110, 20          |
|          | 83037 luxmètre à cristaux liquides  | 379, - 31, -            |
|          | 83022 10 visualisation tricolore  | 62, - 32, -             |
|          | 83022 6 ampli linéaire  | 67, - 74, -             |
|          | 83022 1 Bus   | 194, - 179, 60          |
| No 58    | 83022 2 préampli MC   | 99, - 70, 40            |
|          | 83022 3 préampli MD   | 103, - 70, 40           |
|          | 83022 5 réglage de tonalité   | 122, - 54, -            |
|          | 83041 + T horloge programmable  | 498, - 64, 60           |
| No 59    | 83058 A clavier ASCII   | 1148, - 258, 40         |
|          | 83058 B clavier ASCII extension   | 29, - 41, -             |
|          | 83054 + G convertisseur pour le morse                                       | 228, - 41, -            |
|          | 83056 trafic BF dans l'IR: émetteur + récepteur                             | 153, - le jeu: 57, 80   |
|          | 83051 1 télécammé: émetteur + affichage                                     | 266, - 32, 60           |
| No 60    | 83051 2 + T + R Maestro récepteur   | 536, - 198, 40          |
|          | 83044 décodeur RTTY   | 189, - 39, 40           |
| No 61/62 | 83558 convertisseur N/A sans prétention                                     | 39, - 29, 40            |
|          | 83515 Micromaton  | 244, - 34, 60           |
|          | 83562 tampons pour Prélude  | 32, - 26, 80            |
|          | 83503 chenillard à effet de flash   | 53, - 28, 80            |
|          | 83551 + T générateur de mire N/B  | 425, - 29, 40           |
|          | 83552 préampli pour micro   | 59, - 31, 60            |
| No 63    | 83001 + T rose des vents  | 494, - 118, 60          |
|          | 83083 test auto   | 376, - 70, 40           |
|          | 83087 Baladin 7000  | 111, - 32, -            |
| No 64    | 83088 régulateur pour alternateur   | 42, - 27, 80            |
|          | 83083 + R thermostat extérieur pour chauffage central                       | 371, - 54, 60           |
|          | 83098 + T adaptateur pour le secteur  | 49, 80 23, 60           |
|          | 83103 + T + G (sans capteur) anémomètre                                     | 414, - le jeu: 80, 40   |
|          | 83106 + T remise en forme de signaux FSK                                    | 152, - 43, -            |
| No 65    | 83104 + T + R Phonopore à flash   | 170, - 33, 60           |
|          | 83107 + T + HP métronome à 2 sons   | 295, - le jeu: 68, 20   |
|          | 83108 + C carte CPU   | 998, - le jeu: 177, 40  |
|          | 83110 + T régulateur pour train électrique                                  | 215, - 52, -            |
| No 66    | 83114 pseudo stéréo   | 111, - 25, 80           |
|          | 83113 + T ampli distributeur de signaux vidéo                               | 85, - 28, 80            |
|          | 83121 + T alimentation symétrique réglable                                  | 444, - 57, 80           |
|          | 83120 déphasage audio   | 246, - le jeu: 108, 60  |
|          | 83102 + T x C Ommbus  | 420, - 127, -           |
| No 67    | 84001 + T rose des vents  | 395, - 80, 40           |
|          | 83134 + R lecteur de cassette numérique                                     | 177, - 38, -            |
|          | 83133 + T simulateur de stéréo  | 344, - le jeu: 133, -   |
|          | 84005 + T + G chronorégleur   | 525, - le jeu: 107, 60  |
| No 68    | 84012 + T capacimètre   | 523, - le jeu: 99, 80   |
|          | 84012B coffret + F capacimètre  | 116, 50                 |
|          | 84009 + G tachymètre pour véhicule diesel                                   | 115, - 24, 20           |
|          | 84007 + T disco lights  | 925, - le jeu: 168, 40  |
| No 69    | 84019 interface de puissance à triacs                                       | 198, - 72, 40           |
|          | 84023 1-2 + T Elabrynth   | 361, - le jeu: 112, -   |
|          | 84024 1 analyseur audio 1/3 octave: circuit des filtres                     | 738, - les 4: 144, 80   |
|          | 84024 2 - T circuit d'entrée + alimentation                                 | 250, - 51, 40           |

+ la possibilité d'avoir les autres kits sur demande suivant disponibilité. Certains circuits imprimés, parmi les plus anciens, non référencés ci-dessus et dont la fabrication a été définitivement suspendue, restent disponibles en quantité limitée. Avant de passer commande, nous vous conseillons de prendre contact avec BERIC au 657 68 33 (demandeur Jean-Luc) + TOUTE LA BIBLIOGRAPHIE ELEKTOR ainsi que les faces avants suivant liste PUBLITRONIC.

## CIRCUITS PROGRAMMES

|   | composants | C.I. seul |
|---|------------|-----------|
| 745387 ELEKTERMINAL 9966                                |            | 55, -     |
| MM5204Q jeu de trois progr. ELBUG 9851/9863             |            | 396, -    |
| MM5204Q interface cassette µ-ordinateur 80050           |            | 132, -    |
| 2708 Disco 81012  |            | 80, -     |
| 2708 Junior computer 80089-1                            |            | 80, -     |
| 2708 DOS, remplace celui du 80089                       |            | 80, -     |
| 2716 Interface cassette µ-ordinateur 80112              |            | 100, -    |
| 2716 pour chrono 81170                                  |            | 100, -    |
| 2716 De parlant 82160                                   |            | 100, -    |
| 2716 Nouveau PM + PME pour JC                           |            | 100, -    |
| 2716 Désassembleur pour JC                              |            | 100, -    |
| 2716 Labo photo 82141                                   |            | 100, -    |
| 2716 Echecs, jeu de 2 pour 81124                        |            | 200, -    |
| 2716 Remplace R032513 de 9966                           |            | 100, -    |
| 2716 Morse pour JC83054                                 |            | 100, -    |
| 2716 RTTY pour JC83054                                  |            | 100, -    |
| 2716 Quantificateur 83095                               |            | 100, -    |
| 2716 Elabrynth 84023                                    |            | 100, -    |
| 2716 Duplicateur  |            | 72, -     |
| 2716 DOS-VT J.C. avec DOS 83082                         |            | 100, -    |
| 2716 PMV J.C. étendu 83082                              |            | 100, -    |
| 2716 TMV J.C. étendu 83082                              |            | 100, -    |
| 2 x 2716 J.C. 82523 interface du J.C. jeu de 3 circuits |            | 260, -    |
| 2 x 2716 Smith Corona                                   |            | 200, -    |
| 2732 Générateur de caract. 83082                        |            | 110, -    |
| 2732 CPU 83108  |            | 110, -    |
| 82523 Analyseur audio 84024                             |            | 60, -     |
| 2 x 82523 Extension fréquence-mètre 82028, le jeu       |            | 120, -    |
| 2732 Fréquence-mètre 85013                              |            | 110, -    |
| 2732 Traceur X-Y 85020                                  |            | 110, -    |
| 2732 Horloge programmable 85047                         |            | 110, -    |

## OPTO

| Ensemble émission - réception infrarouge |  |       |
|--|--|-------|
| φ 3 diode TIL32 + capteur TIL78          |  | 15, - |
| φ 5 CQY99 + BPW34                        |  | 20, - |
| <b>Diodes LED</b>                        |  |       |
| φ 5 mm rouge, vert ou jaune, pièce       |  | 1,60  |
| φ 3 mm rouge, vert ou jaune, pièce       |  | 1,60  |
| LEDs plates, rouge ou vert, pièce        |  | 2,50  |
| Clips pour LEDs φ3 ou φ5 mm              |  | 0,50  |
| Bicolore ou clignotante φ 5 au choix     |  | 10, - |

| Afficheurs            | Optocoupleur       |
|-----------------------|--------------------|
| 7756                  | TIL111/MCT2/ICT260 |
| 7750                  | simple             |
| 7760                  | 12, -              |
| MAN4640               | 33, -              |
| 7730/TIL312/DL707     | 12, -              |
| FDN567                | 16,50              |
| LCD afficheur         | MCA7 par réflexion |
| 3 1/2 digits          | MCT81 fourche      |
| Photorésistance LDR   | MOC3020 triac      |
| Miniature genre LDR03 | 7,50               |
| Standard genre LDR05  | 12, -              |
| Phototransistor       | BPW21              |
| TIL81 pour MCA7       | 14, -              |
|                       | BPW34-IR BP104     |
|                       | BPX61              |

## POTENTIOMETRES

| Potentiomètres variables   |       |
|--|-------|
| 47 ohms à 2,2 Mohms, Linéaire ou logarithmique (à préciser)                                      |       |
| Simple sans inter  | 5, -  |
| Double sans inter (suivant disp.)  | 12, - |
| Simple avec inter (suivant disp.)  | 7, -  |
| Double avec inter (suivant disp.)  | 14, - |
| Potentiomètre rectiligne stéréo  | 17, - |
| Bobiné 3 W   | 16, - |
| Professionnel 10 tours (suivant disp.)   | 80, - |
| <b>Potentiomètre ajustables</b>  |       |
| Utilisés par ELEKTOR φ 10 mm, en boîtier, à plat, lin. PIHER Valeurs de 100 ohms à 1 Mohm, pièce | 1,50  |
| Pot ajustable multitours Hélitrim  | 8, -  |

## QUARTZ

|  |        |
|--|--------|
| 1000 kHz   | 50, -  |
| 1008 kHz / 1843,2 / 2000 / 2457,6 / 2500 / 2457,6 / 3000               | 45, -  |
| 3276,8 kHz / 3579,545 / 4000 / 4433,619 / 5000 / 6000 / 6400 / 6553,6  | 6, -   |
| 8867,28 / 9000 / 10000 / 10245 / 10700 / 12000 / 15000 / 16000 / 18000 | 1, -   |
| 20000 kHz, prix uniforme   | 40, -  |
| 29,5625 pour 84029 ou 84063  | 100, - |
| Quartz pour 84040 au choix unitaire                                    | 100, - |
| Autres fréquences sur commande   | N.C.   |

## DANS CE NUMERO:

|  | composants | C.I.           |
|--|------------|----------------|
| 85047 Horloge programmable avec transfo                | 766, -     | le jeu 349, 40 |
| 85054 Moniteur automobile avec galvanomètre            | 276, -     | 52, 60         |
| JG5201 Capteur de débit pour 85054                     |            | N.C.           |
| 85058 Bus d'entrées/sorties universel avec connecteurs | 378, -     | 121, 40        |
| 85053 Convertisseur A/N pour 85058 avec connecteurs    | 184, -     | 49, -          |
| 85053 Modulateur pour bougie d'allumage                | 128, -     | 40, 60         |

Nous avons essayé de rédiger cette avant-première de la manière la plus précise possible. Néanmoins, certains prix peuvent varier au moment de la parution.

## RADIATEURS

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| ML88 7,5°C/W T018               | 2,50   |
| ML61 45°C/W T05                 | 3, -   |
| ML25 2,4°C/W 2 x T03 (simple U) | 21, -  |
| ML40 1,5°C/W 2 x T03 (double U) | 40, -  |
| ML41 1,2°C/W 2 x T03 en V       | 42, -  |
| RCR radiateur Crescendo         | 112, - |
| ML26 15°C/W pour T020           | 4, -   |
| ML16 6°C/W pour T03 (crapaud)   | 9, -   |

## CONNECTEURS

|                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| PERITEL M ou F (socle)          | 25, - |
| 15 broches M + F Sub D          | 75, - |
| 25 broches M + F Sub D          | 80, - |
| 34 broches M + F Floppy         | 75, - |
| 64 broches M + F DIN41612       | 66, - |
| 2 x 25 broches F HE902 sur fils | 30, - |
| 2 x 18 broches M Centronics     | 92, - |

## TOUCHES CLAVIERS

|                                  |        |
|----------------------------------|--------|
| Touche simple pour 9965          | 5, -   |
| Touche space pour 9965           | 9,50   |
| Transfert pour 9965              | 10, -  |
| Jeu de touches AZERTY pour 83058 | 792, - |
| Digitast                         | 13, -  |
| Digitast avec LED                | 18, -  |
| Clavier Cerbere                  | 93, -  |

REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter. - EXPEDITION 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 mondialement connues. REGLEMENT A LA COMMANDE • PORT PTT ET ASSURANCE: 25,- F forfaitaires • EXPEDITIONS SNCF: factures suivant port réel • COMMANDES PTT SUPERIEURES à 500 F Franco • COMMANDE MINIMUM 100 F (port) • B.P. No 4-92240 MALAKOFF • Magasin: 43 rue Victor Hugo (Métro porte de Vanves) 92240 Malakoff - Téléphone: 657-68-33. Ferme dimanche et lundi. Heures d'ouverture: 10 h - 12 h 30, 14 h - 19 h sauf samedi 8 h - 12 h 30, 14 h - 17 h 30. Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus. Expédition rapide. En CR majoration 15,- F. C.C.P. PARIS 16578-99.

AVEC EN PLUS LA GARANTIE APRES-KIT BERIC. Tout kit monte conformément à la notice de montage bénéficiant d'une garantie totale d'un an, pièces et main d'œuvre. En cas d'utilisation non conforme, de transformations ou de montages défectueux, les frais de réparations seront facturés et le montage retourne à son propriétaire contre-remboursement. CE CI NE CONCERNE QUE NOS KITS COMPLETS (CI + COMPOSANTS).

# BERIC

| TTL     |       |           |
|---------|-------|-----------|
| 74LS-00 | 5,40  | 143,35,-  |
| 01      | 5,50  | 145,35,-  |
| 02      | 6,-   | 147,15,20 |
| 03      | 5,50  | 148,19,70 |
| 04      | 5,90  | 151,10,40 |
| 05      | 9,20  | 153,9,50  |
| 08      | 6,-   | 154,18,10 |
| 10      | 5,50  | 155,13,60 |
| 11      | 6,-   | 156,12,30 |
| 12      | 5,40  | 157,10,40 |
| 13      | 7,40  | 160,14,70 |
| 14      | 10,40 | 161,13,60 |
| 15      | 6,-   | 163,13,60 |
| 17      | 5,50  | 164,12,90 |
| 20      | 6,-   | 165,19,10 |
| 21      | 6,-   | 166,27,-  |
| 26      | 6,-   | 169,19,30 |
| 27      | 6,-   | 173,12,-  |
| 30      | 6,90  | 174,12,90 |
| 32      | 6,-   | 175,10,40 |
| 37      | 6,-   | 182,11,80 |
| 38      | 6,-   | 185,53,-  |
| 40      | 6,80  | 190,13,60 |
| 42      | 10,50 | 191,13,70 |
| 45      | 14,70 | 192,13,10 |
| 47      | 18,40 | 193,13,10 |
| 51      | 6,-   | 194,11,-  |
| 53      | 6,-   | 196,16,80 |
| 54      | 6,-   | 221,17,70 |
| 60      | 5,50  | 240,16,90 |
| 72      | 6,-   | 241,16,90 |
| 73      | 8,-   | 243,16,90 |
| 74      | 8,-   | 244,16,90 |
| 75      | 8,10  | 245,20,60 |
| 76      | 8,20  | 247,18,30 |
| 83      | 12,30 | 251,9,50  |
| 85      | 14,90 | 253,10,10 |
| 86      | 6,90  | 258,12,90 |
| 89      | 30,70 | 259,18,40 |
| 90      | 10,40 | 266,7,20  |
| 91      | 8,10  | 273,15,90 |
| 92      | 10,40 | 279,8,90  |
| 93      | 10,40 | 283,13,40 |
| 95      | 9,50  | 290,12,60 |
| 107     | 8,-   | 292,26,-  |
| 109     | 8,-   | 293,14,-  |
| 113     | 7,80  | 322,44,-  |
| 114     | 9,50  | 324=624   |
| 120     | 14,80 | 365,9,20  |
| 121     | 9,10  | 366,8,20  |
| 122     | 7,80  | 367,9,30  |
| 123     | 13,60 | 373,21,-  |
| 124     | 21,70 | 374,21,-  |
| 125     | 9,20  | 377,18,20 |
| 132     | 12,30 | 378,7,40  |
| 133     | 10,50 | 390,16,70 |
| 136     | 8,-   | 393,16,70 |
| 137     | 14,90 | 395,16,40 |
| 138     | 10,40 | 624,20,10 |
| 139     | 12,90 | 670,25,10 |
| 141     | 12,90 | 688,81,-  |

| PRODUITS TOKO                  |  |
|--------------------------------|--|
| Selfs fixes miniatures         |  |
| Suivant valeurs disponibles    |  |
| de 0,15 µH à 82 µH P.U. 6,-    |  |
| de 100 µH à 33 mH P.U. 10,-    |  |
| de 39 mH à 120 mH P.U. 16,20   |  |
| de 150 mH à 1,5 H P.U. 32,40   |  |
| SFD455 - SF2455 (5 br.) 25,-   |  |
| BF8455 7,50                    |  |
| SFE5,5/6,5 ou 7,50             |  |
| 10,7 au choix 55,-             |  |
| SFD455 (3 br.) 14,-            |  |
| Mandrin VHF S18 12,20,-        |  |
| Mandrin Kashke 12 x 12,20,-    |  |
| BLR3107 130,-                  |  |
| BL30HA 25,-                    |  |
| BBR3132 125,-                  |  |
| Tore T50-6 ou T50-12 10,-      |  |
| Tore antiparasitage triac 15,- |  |
| Self variable Baladin 14,-     |  |
| D11N - 84029 38,-              |  |
| Cond. var. 84040 0,50          |  |
| Perle ferrite 7,-              |  |
| KAC1506A 80,-                  |  |
| CFW455IT 7,-                   |  |

| THYRISTOR               |  |
|-------------------------|--|
| TH1 8 A/400 V TO220 7,- |  |

| TRIAC                    |  |
|--------------------------|--|
| TR11 8 A/400 V TO220 7,- |  |

| DIAC         |  |
|--------------|--|
| DC1 32 V 3,- |  |

| MEMOIRES       |  |
|----------------|--|
| MM2101 N.C.    |  |
| MM2102 N.C.    |  |
| MM2112 N.C.    |  |
| MM2114 38,-    |  |
| MM2708 N.C.    |  |
| MM2716 70,-    |  |
| MM2732 90,-    |  |
| MM2764 150,-   |  |
| MM4116 28,-    |  |
| MM4164 85,-    |  |
| MM5204Q 132,-  |  |
| HM6116LP 110,- |  |
| HM6147P 78,-   |  |

|              |                   |
|--------------|-------------------|
| SO41P 19,-   | LM378 16,-        |
| SO42P 21,-   | LM380 21,-        |
| 74C926 108,- | LM386 21,-        |
| 74C928 129,- | LM387 15,-        |
| TL071 7,-    | ZN416E 35,-       |
| TL072 8,-    | ZN426 86,-        |
| TL074 19,-   | ZN427 188,-       |
| TL081 7,-    | SL440 35,-        |
| TL082 8,-    | TCA440 20,-       |
| TL084 19,-   | LM458 7,-         |
| L120 33,-    | SL486 71,-        |
| TBA120 13,-  | SL490 40,-        |
| UAA170 30,-  | NE555 5,-         |
| UAA180 30,-  | NE556 12,-        |
| TCA210 34,-  | NE557 16,-        |
| ZNA234 296,- | NE564 45,-        |
| L296 135,-   | NE565 17,-        |
| LM301 8,-    | S566B = S576 42,- |
| LM307 9,-    | NE567 19,-        |
| LM308 12,-   | SAB0600 46,-      |
| LM311 8,-    | TAA611 13,-       |
| LM324 10,-   | TAA661 20,-       |
| LM336Z 19,-  | µA709 6,-         |
| LM339Z 19,-  | µA710 10,-        |
| LF356 16,-   | µA733 25,-        |
| LF357 18,-   | µA741 6,-         |

| DIVERS   |  |
|--|--|
| HP 8/25 ou 50 ohms   |  |
| φ50 mm 16,-  |  |
| Buzzer 6/12 V 10,-   |  |
| Ampoule Digit 1 5,-  |  |
| Transducteur acoustique piézo                                |  |
| 18,-   |  |
| 2 transducteurs E + R  |  |
| 40 kHz 58,-  |  |
| KTY10 capteur de température 24,-                            |  |
| LM335 capteur de température 19,-                            |  |
| Micro Electret 25,-  |  |
| Ventouse téléphonique CTN (suivant valeurs disponibles) 10,- |  |
| Transducteur 200 kHz 780,-                                   |  |

| REGULATEURS DE TENSION |  |
|------------------------|--|
| FIXES                  |  |
| 78L - TO92 8,-         |  |
| 79L - TO92 8,-         |  |
| 78 - UC TO220 8,-      |  |
| 79 - UC TO220 8,-      |  |
| 78 - KC TO3 24,-       |  |
| 79 - KC TO3 24,-       |  |
| 78H05 TO3 120,-        |  |
| VARIABLES              |  |
| 78GUIC TO220 25,-      |  |
| 79GUIC TO220 25,-      |  |
| 78HGKC TO3 130,-       |  |
| 79HGKC TO3 130,-       |  |
| L200 18,-              |  |
| LH0075 222,-           |  |
| LM305 18,-             |  |
| LM309K TO3 25,-        |  |
| LM317K TO3 35,-        |  |
| LM317T TO220 10,-      |  |
| LM323K TO3 76,-        |  |
| LM334 TO92 28,-        |  |
| LM337K TO3 42,-        |  |
| LM338K 60,-            |  |
| LM350K TO3 76,-        |  |
| LM723 DIL 8,-          |  |

| DIODES - PONTS                                   |  |
|--|--|
| Diodes Varicap                                   |  |
| BA102 - BA111 simple 6,-                         |  |
| BA104 - BB204 8,-                                |  |
| BB105 - BB405 3,-                                |  |
| BB142 - BA142 6,-                                |  |
| KV1236Z = 2 x BB112 double 50,-                  |  |
| Diodes de redressement                           |  |
| 1N4007, 1 A 1000 V 1,-                           |  |
| 1N5408, 3 A 1000 V 3,-                           |  |
| TV18 10,-  |  |
| Diodes zener 0,5 W                               |  |
| Toutes les valeurs entre 1,4 et 47 V, pièce 1,50 |  |
| Diodes Schottky                                  |  |
| HP2800 20,-                                      |  |
| BA481 8,-  |  |

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Ponts redresseurs                  |  |
| PR1: 0,5 A 110 V rond 4,-          |  |
| PR2: 1,5 A 80 V ligne 8,-          |  |
| PR3: 3,2 A 125 V ligne 15,-        |  |
| PR4: 10 A 40 V carré 20,-          |  |
| PR21: 1,5 A 80 V ligne alterné 8,- |  |
| PR5: 25 A 40 V 30,-                |  |
| Diodes de commutation              |  |
| AA119 - OA85 - OA95 germanium 1,50 |  |
| BAX13 silicium 1,-                 |  |
| 1N914 - 1N4148 silicium 0,50       |  |
| OA202 silicium 1,-                 |  |
| Diodes 5 A 50 V TO220 15,-         |  |

| C.I. DIVERS   |                       |
|---------------|-----------------------|
| µA747 14,-    | TDA1510 32,-          |
| TBA790K 24,-  | LM1812 156,-          |
| TBA800 12,-   | TDA2002 12,-          |
| TBA810 14,-   | TDA2003 14,-          |
| TCA830 18,-   | ULN2003 = XR2203 18,- |
| TCA910 5,-    | XR2203 18,-           |
| TCA965 21,-   | TDA2004 31,-          |
| ML926 78,-    | TDA2020 30,-          |
| ML927 78,-    | TDA2030 14,-          |
| ML928 78,-    | XR2206 56,-           |
| ML929 78,-    | XR2207 80,-           |
| TCA940 16,-   | XR2211 70,-           |
| TDA1003 29,-  | CA3060 26,-           |
| TDA1024 22,-  | CA3080 17,-           |
| TDA2040 50,-  | CA3086 10,-           |
| TDA2310 11,-  | CA3089 26,-           |
| TDA2593 24,-  | CA3130 19,-           |
| LM1035 73,-   | CA3140 13,-           |
| LM1037 50,-   | CA3161 25,-           |
| TDA1045 15,-  | CA3162 64,-           |
| TDA1046 33,-  | CA3189 44,-           |
| TDA1054 18,-  | TDA3420 30,-          |
| AY3-1350 80,- | TDA3810 45,-          |
| MC1350 21,-   | LM3900 15,-           |
| LM1458 7,-    | LM3914 57,-           |
| MC1496 15,-   | LM3915 57,-           |

| PRODUITS DIFFICILES A TROUVER |  |
|-------------------------------|--|
| 1093750 220,-                 |  |
| 16S703 206,-                  |  |
| LS7060 303,-                  |  |
| 74LS292 260,-                 |  |
| SP8755 517,-                  |  |
| 74F74 12,-                    |  |
| STK077 177,-                  |  |
| JG52-01 capteur débit NC      |  |
| Plotter XY Seiko 85020 NC     |  |
| transfo alim 84031 60,-       |  |
| transfo ligne 84031 240,-     |  |
| SPO256 AL2 150,-              |  |
| transfo alim 84095 210,-      |  |
| transfo sortie 84095 150,-    |  |
| LB1256 54,-                   |  |
| 8049C289 168,-                |  |
| bloc imprimante MTP401-40B    |  |
| 920,-                         |  |
| relais modem 54,-             |  |
| transfo Fréq. mètre 8501372,- |  |

| TRANSFOS D'ALIMENTATION  |               |
|--|---------------|
| Impregnation classe B.   |               |
| 600 modèles de 2 à 1000 VA.  |               |
| Tension primaire 220 V à partir de 100 VA, 220-240 V.                        |               |
| Tensions secondaires:  |               |
| une tension: 6 ou 9 ou 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V          |               |
| deux tensions: 2 x 6 ou 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V |               |
| Puissance  |               |
| une tension  | deux tensions |
| 3 VA 36,-  | 39,-          |
| 5 VA 39,-  | 43,-          |
| 12 VA 50,-   | 54,-          |
| 25 VA 72,-   | 76,-          |
| 40 VA 98,-   | 102,-         |
| 60 VA 108,-  | 113,-         |
| Torique  |               |
| 225 VA 2 x 30 V 392,-  |               |
| 300 VA 2 x 25 V 437,-  |               |
| 500 VA 2 x 50 V 481,-  |               |
| transfo 85044 250,-  |               |
| transfo 4T344 290,-  |               |
| Autres modèles sur commande  |               |

| C-MOS    |           |
|----------|-----------|
| 40.      | 45.       |
| 00 4,40  | 43 7,-    |
| 01 4,-   | 44 7,50   |
| 02 4,-   | 46 15,-   |
| 06 5,10  | 47 7,-    |
| 07 4,-   | 49 8,-    |
| 09 4,-   | 50 5,40   |
| 10 5,40  | 51 7,40   |
| 11 4,-   | 52 10,90  |
| 12 4,50  | 53 10,90  |
| 13 4,-   | 56 14,-   |
| 14 7,-   | 60 9,20   |
| 15 7,40  | 61 N.C.   |
| 16 10,-  | 66 6,30   |
| 17 7,50  | 67 33,60  |
| 18 7,30  | 68 6,30   |
| 20 12,20 | 69 6,30   |
| 21 6,20  | 70 4,-    |
| 22 6,40  | 71 4,-    |
| 23 6,40  | 72 4,-    |
| 24 8,-   | 73 5,-    |
| 25 4,-   | 75 4,-    |
| 26 9,80  | 77 4,-    |
| 27 4,80  | 78 4,40   |
| 28 6,-   | 81 5,10   |
| 29 7,80  | 93 13,10  |
| 30 4,80  | 98 12,-   |
| 31 15,80 | 99 14,30  |
| 34 15,-  | 102 16,-  |
| 35 8,-   | 103 19,-  |
| 40 8,-   | 106 4,60  |
| 42 9,90  | 147 17,10 |

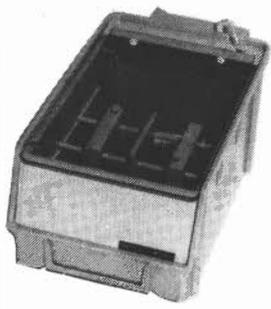
|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| XR4131 15,-     | XR4136 23,-     |
| XR4151 20,-     | TCA4500 36,-    |
| 4558 7,-        | NE5532 32,-     |
| SL6601 N.C.     | SL6601 N.C.     |
| TDA7000 35,-    | FCM7004 67,-    |
| ICL7106 180,-   | ICL7126 150,-   |
| ICL7220 80,-    | ICL7226B 484,-  |
| ICM7555 13,-    | ICL8063 78,-    |
| SP8630 302,-    | SP8755B 517,-   |
| LM13600 = 517,- | LM13600 = 517,- |
| LM13700 24,-    | NE5534 = 24,-   |
| TDA1034 32,-    | MC14411 131,-   |
| MK50398 170,-   | SN76477 74,-    |
| MC145151 170,-  |                 |

| µPROCESSEURS           |  |
|------------------------|--|
| ADC080H 66,-           |  |
| DAC08 43,-             |  |
| Z80A CPU 70,-          |  |
| DM81LS95 18,-          |  |
| DM81LS97 18,-          |  |
| AY3-1015 AY5-1013 80,- |  |
| TMS1601NLL 120,-       |  |
| AY5-2376 NC            |  |
| RO-3-2513 110,-        |  |
| 3341 30,-              |  |
| TMS5100 110,-          |  |
| R6502P 115,-           |  |
| R6522 100,-            |  |
| R6532 142,-            |  |
| 6521 24,-              |  |
| 6551 90,-              |  |
| 6809 84,-              |  |
| 6810 24,-              |  |
| 6821 24,-              |  |
| 6845 = 6545 90,-       |  |
| 6850 24,-              |  |
| 7910 350,-             |  |
| 8088 407,-             |  |
| AY3-8910 117,-         |  |
| 9368 53,-              |  |
| SN75188 = 1488 15,-    |  |
| SN75189 = 1489 15,-    |  |
| SFF96364 130,-         |  |
| MC146818 82,-          |  |

| CONDENSATEURS  |      |      |      |
|--|------|------|------|
| Condensateurs céramiques                               |      |      |      |
| Type disque ou plaquette                               |      |      |      |
| de 22 pF à 8,2 nF: 0,50                                |      |      |      |
| de 10 nF à 0,47 µF: 0,70                               |      |      |      |
| Condensateurs électrolytiques                          |      |      |      |
| Modèles axial, faible dimension                        |      |      |      |
| µF   | 16 V | 40 V | 63 V |
| 1  | 1,20 | 1,20 | 1,20 |
| 2,2  | 1,20 | 1,20 | 1,20 |
| 4,7  | 1,20 | 1,20 | 1,20 |
| 10   | 1,20 | 1,20 | 1,50 |
| 22   | 1,20 | 1,70 | 1,80 |
| 47   | 1,20 | 1,70 | 1,80 |
| 100  | 1,50 | 2,-  | 2,80 |
| 220  | 1,80 | 2,50 | 3,60 |
| 470  | 2,50 | 3,10 | 5,-  |
| 1000   | 4,70 | 5,70 | 9,30 |
| 2200   | 6,-  | 10,- | 19,- |
| 4700   | 11,- | 22,- | 34,- |
| Condensateurs tantale goutte                           |      |      |      |
| 0,1 µF/0,15/0,22/0,33/0,47/0,68 µF, 35 V 2,-           |      |      |      |
| 1 µF/1,5/2,2/3,3/4,7/6,8 µF, 35 V 3,-                  |      |      |      |
| 10/15/22 µF, 16 V 5,-                                  |      |      |      |
| 47 µF, 6,3 V 6,-                                       |      |      |      |
| 100 µF, 12 V 8,-                                       |      |      |      |
| 470 µF, 3 V 10,-                                       |      |      |      |
| Condensateurs type MKH Siemens/LCC                     |      |      |      |
| Utilisés par ELEKTOR                                   |      |      |      |
| de 1 nF à 18 nF 0,90                                   |      |      |      |
| de 22 nF à 47 nF 1,10                                  |      |      |      |
| de 56 nF à 100 nF 1,20                                 |      |      |      |
| de 120 nF à 220 nF 1,50                                |      |      |      |
| de 270 nF à 470 nF 2,-                                 |      |      |      |
| de 560 nF à 820 nF 3,60                                |      |      |      |
| 1 µF 3,80  |      |      |      |
| 1,5 µF 5,-   |      |      |      |
| 2,2 µF 6,50  |      |      |      |
| Condensateurs ajustables                               |      |      |      |
| 2/6, 3/12, 4/25, 10/40, 10/60, 10/80 prix uniforme 4,- |      |      |      |
| Capas + pont Crescendo NB2000 322,-                    |      |      |      |

| RESISTANCES                 |  |
|-----------------------------|--|
| 1/4 W 5% prix uniforme 0,25 |  |
| 1/4 W 1% ou 2% 1,-          |  |
| 5 W bobinée 6,-             |  |
| 10 W bobinée 10,-           |  |

| TRANSISTORS |            |
|-------------|------------|
| AC125 3,-   | BF323 3,50 |
| AC126 3,-   | BF324 4,-  |
| AC127 3,-   |            |



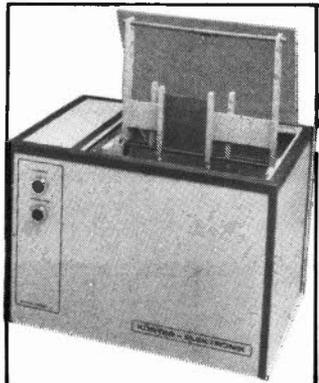
**Machine à graver RAPID A**  
Nouvelle série d'appareils ayant fait leurs preuves, équipés d'un support pour le circuit à graver. La manipulation est plus facile, il ne subsiste aucun risque de contact de la peau avec le perchlore.

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

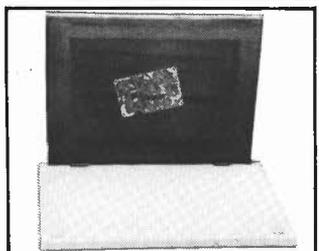
Type IA Surface utile  
110 x 170 mm  
**DM 79,- FF 252,67**

Type II Surface utile  
165 x 230 mm  
**DM 181,- FF 578,91**

Type III Surface utile  
260 x 400 mm  
**DM 245,- FF 783,60**



Nous fournissons également des appareils pour applications industrielles (notice technique disponible).



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

Type I Dimensions: 27 x 36 cm  
**DM 153,-**  
avec cadre en aluminium  
**FF 489,35**

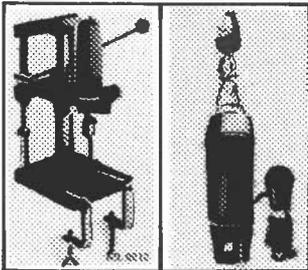
Type II Dimensions: 36 x 49 cm  
**DM 226,-**  
avec cadre en aluminium  
**FF 722,83**

Perceuse pour circuit imprimé  
Type 2000  
**DM 29,-**  
**FF 92,75**

CC 12...18 V/  
1 A  
12000...20000  
tours/min

Perceuse pour circuit imprimé  
Type 3000  
**DM 67,-**  
**FF 214,29**

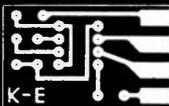
**Perceuses miniature**



CC 12...18 V/  
80 W  
10000...20000  
tours/min

Support d'établi utilisable avec les deux types de perceuse  
**DM 36,-**  
**FF 115,14**

Mèches 0,8/1,0/1,3 mm la pièce  
**DM 1,60**  
**FF 5,12**



**Köster-Elektronik**

Tous les accessoires pour la réalisation de circuits imprimés

Adresse: Köster Elektronik Am Autohof 4  
7320 Göppingen/BRD

Contact bancaire: Kreissparkasse Göppingen  
(BLZ 610 500 00) Kto. Nr. 10 409  
Postcheck Stuttgart 21 71 71-702

Disponibles depuis plusieurs années déjà dans les réseaux français spécialisés en électronique, nos produits font désormais l'objet d'un programme étendu de vente directe. Ce qui se traduit pour vous par une sensible réduction des prix. **Le port et l'emballage sont gratuits pour commandes de 450 FF et plus.**

Nous tenons un tarif spécial à la disposition des revendeurs intéressés qui s'adresseront à nous directement.

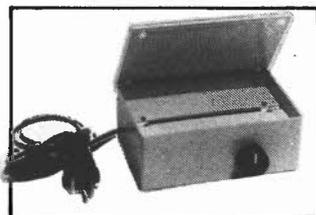
Tous les montants en DM sont indiqués TVA incluse (14%). Tous les montants en FF sont indiqués TVA incluse (18,6%).

**Demandez notre catalogue en langue française!**  
Nous nous réservons la possibilité de répercuter les variations du taux de change sur les prix indiqués. Le taux actuel est de 32,50 DM pour 100 FF.

Tous les appareils sont fournis avec un mode d'emploi en français. Nous livrons contre-remboursement. Pour une commande de 450 FF et plus, le port et l'emballage sont gratuits.

Notre responsabilité ne saurait être engagée pour les fautes d'impression qui pourraient figurer dans les annonces, catalogues, etc.

Nous nous réservons la possibilité de procéder à des modifications des caractéristiques techniques en vue d'améliorer le produit.



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

Type I Appareil complet  
**DM 112,-**

**FF 358,82**  
Type II Appareil complet  
**DM 135,-**  
**FF 431,78**

Le Type II est équipé d'un interrupteur de sécurité supplémentaire qui coupe l'alimentation du tube UV lorsque le couvercle de l'appareil est ouvert.

**A monter soi-même:**  
1 tube UV, 2 douilles, 1 ballast, 1 starter avec support, le schéma électrique ..... **DM 53,-**  
**FF 169,51**

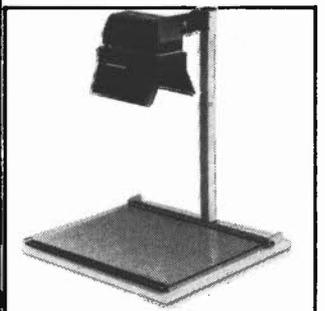
**Matériau présensibilisé positif**  
1,5 mm/0,035 mm Cu. Simple ou double face avec film de protection inactinique Epoxy ou pertinax

| Epoxy simple face | DM    | FF    |
|-------------------|-------|-------|
| 80 x 100          | 1,86  | 5,95  |
| 100 x 160         | 3,73  | 11,93 |
| 150 x 200         | 7,-   | 22,39 |
| 200 x 300         | 14,20 | 45,42 |
| 300 x 400         | 28,-  | 86,15 |

| Epoxy double face | DM    | FF     |
|-------------------|-------|--------|
| 80 x 100          | 2,20  | 7,04   |
| 100 x 160         | 4,30  | 13,75  |
| 150 x 200         | 8,20  | 26,23  |
| 200 x 300         | 16,40 | 52,45  |
| 300 x 400         | 32,90 | 105,23 |

| Pertinax simple face | DM   | FF    |
|----------------------|------|-------|
| 80 x 100             | 1,-  | 3,20  |
| 100 x 160            | 2,05 | 6,56  |
| 150 x 200            | 3,76 | 12,03 |
| 200 x 300            | 7,50 | 23,99 |
| 300 x 400            | 15,- | 47,98 |

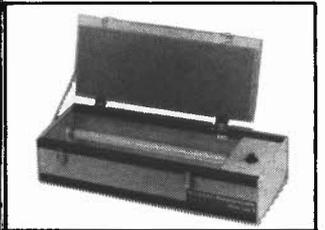
Réduction de 10% à partir de 20 pièces. Réduction de 20% à partir de 50 pièces. Révélateur pour circuits présensibilisés  
100 g **DM 2,50** **FF 8,32**



**Support d'insolation HOBBY**

Cet appareil constitue la solution idéale aux problèmes d'insolation rencontrés par l'électronicien amateur. Il permet d'exposer les platines présensibilisées (positif), les typons, ainsi que les réserves pour la sérigraphie. La source de lumière est une lampe halogène de 1000 W, dotée de réflecteurs mobiles. La plaque de verre articulée procure une bonne répartition de la pression. La lampe est équipée d'une minuterie (5 mn).

Support complet  
**DM 169,-** **FF 540,53**



**Banc à insoler**

Ces appareils permettent l'exposition aux ultra-violets de platines présensibilisées (positif), à l'aide de tubes UV placés sous une plaque de verre. Le couvercle, dont le dessous est recouvert de mousse, est assujéti par deux brides dont le serrage procure une bonne répartition de la pression sur le circuit imprimé. Chaque appareil est doté d'une minuterie (5 mn).

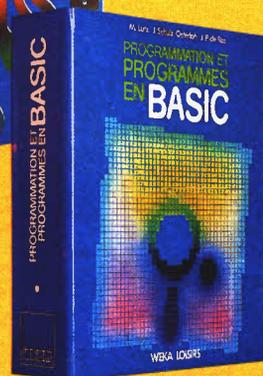
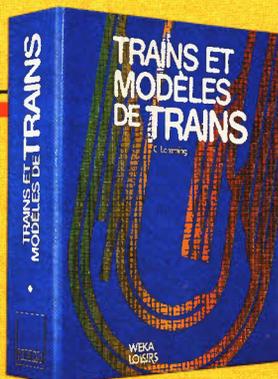
Tous les appareils sont fournis prêts à l'emploi (pas de kit).

**Type I Surface utile**  
200 x 460 mm **DM 190,-**  
2 tubes UV .. **FF 607,69**

**Type II Surface utile**  
350 x 460 mm **DM 295,-**  
4 tubes UV .. **FF 943,52**

# PASSIONNÉS :

## LES GUIDES DE VOS LOISIRS !



### TRAINS ET MODÈLES DE TRAINS

Le guide des loisirs ferroviaires

On l'appelle déjà TMT !

Sous la direction de **Clive Lamming**, un grand ouvrage à feuillets mobiles de plus de 300 pages, format 21 x 29,7, sous couverture pelliculée.

**395 F** franco TTC.

En matière de modélisme ferroviaire, tous les amateurs veulent mener à bien leurs projets, même les plus ambitieux. Nous avons conçu ce nouvel ouvrage de référence pour vous aider à concrétiser vos rêves et vous guider dans la réalisation de tous vos projets, même les plus spectaculaires.

Grâce à **Trains et modèles de trains** (nous l'appelons déjà TMT) vous disposez des meilleures informations, classées, à jour, fiables. Pas seulement de simples «trucs», mais aussi une technique commentée qui vous montre réellement comment procéder ; à vous de jouer !

**TMT**, c'est : • Des commandes, des télécommandes, des automatismes et même des systèmes électroniques au service de vos trains.

- Des astuces de transformation et de super détailage pour personnaliser les modèles courants du commerce.
- Des procédés pour réaliser des sous-ensembles détachables si vous ne disposez pas de beaucoup de place.
- Tout ce qu'il faut savoir (mais pas plus !) en électricité et en mécanique afin de tirer le meilleur parti de votre matériel.
- Toutes les techniques pour travailler comme un professionnel le laiton, le métal blanc, le bois, le carton, le plastique...
- L'histoire du chemin de fer, qui vous permet de reconstituer à coup sûr une époque donnée dans une région donnée.
- Des centaines d'illustrations claires, originales et pratiques.

### GÉNIAL ! LES COMPLÉMENTS

Tous ces ouvrages sont présentés sous forme de classeurs à feuillets mobiles. C'est tout de suite plus facile à manipuler.

Et surtout, un geste suffit pour y insérer vos compléments. (Prix franco TTC : 150 F). 4 fois par an, ils vous feront découvrir de nouveaux modèles, montages ou programmes, vous permettant ainsi de «coller» en permanence à l'actualité.



**WEKA LOISIRS**

12, Cour Saint-Éloi  
75012 Paris  
Tél. : (1) 307.60.50  
Télex : 210 504 F

### COMMENT RÉALISER ET PRÉPARER TOUS LES MONTAGES ÉLECTRONIQUES

Branché... sur la bonne fréquence !

Par **Günther Haarmann et André Frey**, un grand ouvrage de feuillets mobiles de plus de 470 pages, format 21 x 29,7, sous couverture pelliculée.

**375 F** franco TTC.

Passionnés de l'électronique, pour construire vous-même des appareils utiles, pour réaliser vos propres circuits imprimés, pour réparer toutes les pannes, pour acheter plus facilement vos pièces détachées, pour programmer vous-même votre micro-ordinateur, pour vous brancher sur les bonnes fréquences... découvrez notre nouvel ouvrage de référence : **Comment réaliser et réparer tous les montages électroniques**.

De A comme amplificateur à Z comme Zener, son dosage judicieux entre théorie et pratique en fait un ouvrage aussi attrayant qu'équilibré. Du gadget électronique de base aux réalisations les plus sophistiquées, ça marche ! Ça marche, parce que tous les montages sont testés avant parution. Les vrais amateurs savent ce que cela veut dire.

Indépendant de tout fabricant, votre guide se distingue aussi par la qualité de ses sources d'informations et ses nombreux tableaux d'équivalences et de caractéristiques. Du plus simple composant aux appareils sophistiqués, vous achèterez maintenant en parfaite connaissance de cause.

Mais surtout, vous réaliserez vous-même des appareils vendus très chers dans le commerce. Songez aux plaisirs... et aux économies qui vous attendent !

### PROGRAMMATION ET PROGRAMMES EN BASIC

Do you speak Basic ?

Un grand ouvrage à feuillets mobiles de 300 pages environ, format 21 x 29,7, sous couverture pelliculée.

**Prix exceptionnel de lancement : 350 F** franco TTC, au lieu de 395 F à parution en mai 85.

Hardware, software, langage de programmation en Basic Microsoft, programmation, saisie, modèles de programmes... notre nouvel ouvrage de référence répond à toutes vos questions.

Il est principalement constitué d'une véritable collection de 35 programmes différents, dans des domaines aussi divers que les mathématiques (équation quadratique, règles de Cramer, équation du cercle, algèbre linéaire, statistiques), la physique, l'économie et la gestion, l'économie domestique, la santé, ainsi que les jeux de réflexion et d'adresse.

Ces programmes sont présentés sous forme de fac-similés de listings et écrits en Basic Microsoft. Naturellement, ils ont tous été testés.

Passionnés de micro-informatique, perfectionnez votre Basic grâce à **Programmation et programmes en Basic**. Commandez votre ouvrage aujourd'hui même pour profiter de notre offre spéciale de lancement : 10 F le programme !

### BON DE COMMANDE

à renvoyer aux Éditions WEKA 12, Cour Saint-Éloi, 75012 Paris\*, Tél. : (1) 307.60.50

**OUI**, envoyez-moi l'(les) ouvrage(s) à feuillets mobiles dont j'ai coché le(s) titre(s) ci-dessous, ainsi que les compléments, au fur et à mesure de leurs parutions\*\*.

- Trains et modèles de trains**, le guide des loisirs ferroviaires, au prix de 395 F franco TTC.
- Comment réaliser et préparer tous les montages électroniques**, au prix de 375 F franco TTC.
- Programmation et programmes en Basic**, au prix spécial de lancement de 350 F franco TTC (395 F à parution en mai 85).

Je joins mon règlement de ..... F

Nom : .....

Prénom : .....

N° : ..... Rue : .....

C.P. : ..... Ville : .....

Tél. : ..... Date : .....

Signature : .....

\* Pour la Suisse : ÉDITIONS WEKA, Fluelenstrasse 47, Zürich.

\*\* Nos prix s'entendent en francs français franco TTC au 15.03.85. Vous pouvez également consulter les ouvrages parus à notre siège social.

**CIRCUITS INTEGRÉS C MOS**

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| 4000-02-07-23-25-82                | 4,-  |
| 4010                               | 4,70 |
| 4027-71-72-75                      | 5,-  |
| 4009-12-30-50-73                   | 6,50 |
| 4016-69-70-77-81                   | 7,-  |
| 4011-13-14-18-19-27-28-44-52-56-93 | 9,-  |
| 4008-15-40-49-51-56-60             | 12,- |
| 4001-29-42-43                      | 13,- |
| 4053-94-99-106                     | 14,- |
| 4006-4046                          | 16,- |
| 4020-21-22-24-41-76                | 20,- |
| 40102-40103                        | 33,- |
| 4033                               | 34,- |
| 4034                               | 46,- |
| 40147                              | 50,- |
| 4067                               | 98,- |

**CIRCUITS intégrés TTL**

|                                 |      |
|---------------------------------|------|
| 7425-26-27-30-50-60-72-73-74-76 | 5,-  |
| 76-86-88                        | 6,-  |
| 7408-09-10-11-40-51-53-54-70    | 7,-  |
| 7406-13-20-22-38-95-151         | 7,-  |
| 7400-01-02-03-42-93-121         | 9,-  |
| 7404-05-37-90-91-92-96-107-123  | 10,- |
| 192-193                         | 11,- |
| 7483-85                         | 12,- |
| 7432-41-46-47-48                | 14,- |
| 7417-45-75                      | 14,- |
| 74120                           | 16,- |
| 7407-154-184                    | 18,- |
| 7416-122                        | 20,- |
| 74150                           | 21,- |
| 74181                           | 25,- |
| 74145                           | 28,- |
| 7489                            | 30,- |
| 74141                           | 35,- |
| 74143                           | 66,- |
| 74185                           | 96,- |
| 74F74                           | 20,- |

**74 LS**

|                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| 74LS08-09-11-12-  | 74LS134-144-145-    |
| 15-20-22-26-28-   | 164-175-249-393-    |
| 51-54-55-73-78-   | 394                 |
| 109-114-133       | 5,- 74LS85-86-147-  |
| 74LS00-01-27-30-  | 193-283-295         |
| 38-40-51          | 6,- 74LS156-242-    |
| 74LS03-10-21      | 7,- 244             |
| 74LS05-13-32-     | 74LS63-161-166      |
| 33-37-42-112-     | 170-377             |
| 122-125-222       | 8,- 74LS247-251     |
| 74LS44-91-96-     | 74LS148-190-196     |
| 107-113-126-      | 221-240-273         |
| 139-158-163-      | 293                 |
| 293-378           | 9,- 74LS90-154-160- |
| 74LS75-136-157-   | 162-165-259-        |
| 253-365-366       | 541                 |
| 377               | 10,- 74LS197-280-   |
| 74LS 02-04-93-    | 290-324-373-        |
| 95-123-155-174-   | 390-624             |
| 257-367-395       | 11,- 74LS168-374-   |
| 74LS137-138-151-  | 629                 |
| 153-192-193-248-  | 74LS169-181-        |
| 258-260-          | 183                 |
| 261-266           | 12,- 74LS243        |
| 74LS47-48-49-92-  | 74LS275             |
| 191-241-279       | 13,- 74LS688        |
| 74LS74-76-83-132- | 74LS124             |
| 173-194           | 14,- 74LS292        |

**C.I. intégrés divers**

|             |       |            |       |
|-------------|-------|------------|-------|
| ADCO 804    | 62,-  | ICM 7556   | 32,-  |
| AM 2833 PC  | 68,-  | ICM 7209   | 55,-  |
| AM 7910     | 880,- | ICM 7217   | 167,- |
| AY1 0212    | 115,- | ICM 7224   | 222,- |
| AY3 1270    | 150,- | ICM 7226B  | 612,- |
| AY3 1350    | 113,- | ICM 7555   | 19,-  |
| AY3 8910    | 160,- | KR 2376    | 290,- |
| CA 3060     | 24,-  | LM 120     | 27,-  |
| CA 3084     | 38,-  | LM 121     | 45,-  |
| CA 3089     | 25,-  | LM 123     | 14,-  |
| CA 3094     | 22,-  | LM 129     | 13,-  |
| CA 3130     | 21,-  | LM 130     | 15,-  |
| CA 3140     | 20,-  | LM 146     | 22,-  |
| CA 3161     | 21,-  | LM 200     | 18,-  |
| CA 3162     | 75,-  | LM 203     | 15,-  |
| CA 3189     | 56,-  | LM 204     | 15,-  |
| CEM 3310    | 130,- | LM 296     | 159,- |
| CEM 3320    | 132,- | LB 1256    | 60,-  |
| CEM 3340    | 215,- | LF 257     | 40,-  |
| CL 8064     | 950,- | LF 353     | 14,-  |
| CPUD 8049C  | 185,- | LF 355     | 10,-  |
| D 2101 AC1  | 44,-  | LF 356 H   | 14,-  |
| D 8088      | 40,-  | LF 356 N   | 18,-  |
| DP 8238     | 75,-  | LF 357 N   | 25,-  |
| DP 8253 C   | 228,- | LH 0075    | 418,- |
| DS 8629     | 96,-  | LM 10 CH   | 75,-  |
| EF 6821 P   | 25,-  | LM 134 H   | 88,-  |
| EF 6850 P   | 26,-  | LM 137 K   | 15,-  |
| ER 1400     | 42,-  | LM 193 H   | 46,-  |
| ER 2051     | 138,- | LM 301AN8  | 9,-   |
| ER 3400     | 150,- | LM 305 H   | 9,-   |
| FX 309      | 250,- | LM 307 N   | 9,-   |
| HEF 4720    | 75,-  | LM 308 N   | 10,-  |
| HEF 4750    | 280,- | LM 309 K   | 25,-  |
| HEF 4751    | 280,- | LM 310 N   | 35,-  |
| HEF 4754    | 156,- | LM 311 H   | 42,-  |
| HM 462732   | 110,- | LM 311 J   | 61,-  |
| HM 6116 LP3 | 126,- | LM 311 N   | 21,-  |
| HN 482764   | 177,- | LM 312 H   | 30,-  |
| ICL 7106    | 212,- | LM 317 HVK | 101,- |
| ICL 7107    | 290,- | LM 317 K   | 77,-  |
| ICL 7109    | 320,- | LM 317 MP  | 15,-  |
| ICL 7136    | 235,- | LM 317 T   | 39,-  |
| ICL 8038    | 114,- | LM 318     | 31,-  |
| ICL 8048    | 440,- | LM 319     | 38,-  |
| ICL 8063    | 110,- | LM 322     | 44,-  |
| ICL 8073    | 87,-  | LM 324     | 10,50 |
| ICL 8211    | 46,-  | LM 325     | 22,-  |
| ICM 7038    | 55,-  | LM 329     | 40,-  |

|             |       |             |       |
|-------------|-------|-------------|-------|
| LM 331      | 88,-  | MC 146818P  | 90,-  |
| LM 335 H    | 30,-  | MC 145151   | 186,- |
| LM 336 Z    | 24,-  | MC 146805-2 | 250,- |
| LM 337 K    | 71,-  | MC 6802     | 64,-  |
| LM 337 MP   | 18,-  | MC 6810 P   | 42,-  |
| LM 338 K    | 110,- | MC 3880 N4  | 140,- |
| LM 338 N1   | 11,-  | MK 50240    | 180,- |
| LM 339 N24  | 24,-  | MK 50398    | 284,- |
| LM 346      | 30,-  | ML 920      | 103,- |
| LM 348      | 13,-  | ML 926      | 32,-  |
| LM 349      | 22,-  | ML 927      | 86,-  |
| LM 350 K    | 117,- | ML 928      | 43,-  |
| LM 358      | 10,-  | ML 929      | 37,-  |
| LM 377      | 48,-  | MM 2102 L4  | 45,-  |
| LM 378      | 35,-  | MM 2111 C4  | 49,-  |
| LM 379 S    | 66,-  | MM 2112 4N  | 42,-  |
| LM 380 N8   | 35,-  | MM 2114     | 32,-  |
| LM 380 N14  | 15,-  | MM 5318     | 79,-  |
| LM 381      | 24,-  | MM 5377     | 79,-  |
| LM 382      | 44,-  | MM 5387     | 196,- |
| LM 386      | 17,-  | MM 5406     | 105,- |
| LM 387      | 32,-  | MM 5407     | 50,-  |
| LM 388 N1   | 15,-  | MM 5556     | 95,-  |
| LM 389      | 25,-  | MM 5837     | 80,-  |
| LM 391 N80  | 26,-  | MM 6116 LP3 | 210,- |
| LM 393      | 10,-  | MM 74C04    | 8,-   |
| LM 394      | 52,-  | MM 74C85    | 16,-  |
| LM 396 K    | 175,- | MM 74C86    | 8,50  |
| LM 555      | 16,-  | MM 74C90    | 19,-  |
| LM 556      | 14,-  | MM 74C93    | 12,-  |
| LM 564      | 42,-  | MM 74C173   | 20,-  |
| LM 565      | 33,-  | MM 74C174   | 18,-  |
| LM 566      | 37,-  | MM 74C221   | 24,-  |
| LM 567      | 20,-  | MM 74C912   | 130,- |
| LM 571      | 50,-  | MM 74C922   | 70,-  |
| LM 709 CN8  | 6,50  | MM 74C923   | 64,-  |
| LM 709 CN14 | 6,-   | MM 74C925   | 88,-  |
| LM 710      | 9,-   | MM 74C926   | 88,-  |
| LM 723      | 9,-   | MM 74C928   | 88,-  |
| LM 733 CN   | 24,-  | MM 74C935   | 102,- |
| LM 741 CH   | 15,-  | MM 78S40    | 35,-  |
| LM 747 CN   | 14,-  | MM 80C97    | 9,-   |
| LM 748 CN   | 11,-  | MM 80C98    | 10,-  |
| LM 1035     | 77,-  | MM 82S23    | 32,-  |
| LM 1037     | 48,-  | NE 555      | 6,-   |
| LM 1303     | 17,-  | NE 5532     | 43,-  |
| LM 1309     | 35,-  | NE 5534     | 32,-  |
| LM 1310     | 15,-  | NJ 8812 DP  | 60,-  |
| LM 1330     | 16,-  | R 6502      | 202,- |
| LM 1403     | 35,-  | R 6522      | 183,- |
| LM 1408 L6  | 37,-  | R 6532      | 190,- |
| LM 1413     | 18,-  | R 6551      | 163,- |
| LM 1416     | 15,-  | RO3 2513    | 160,- |
| LM 1458     | 14,-  | R10937-50   | 183,- |
| LM 1468     | 103,- | S 89        | 227,- |
| LM 1488     | 14,-  | S 178 A     | 372,- |
| LM 1489     | 13,-  | S 187 B     | 280,- |
| LM 1496     | 16,-  | S 180       | 250,- |
| LM 1508 L8  | 133,- | S 576 B     | 44,-  |
| LM 1800     | 26,-  | SA A 1004   | 34,-  |
| LM 1812     | 136,- | SA A 1005   | 40,-  |
| LM 1868     | 28,-  | SA A 1030   | 115,- |
| LM 1877 NIO | 60,-  | SA A 1058   | 45,-  |
| LM 1897     | 22,-  | SA A 1059   | 77,-  |
| LM 1904     | 17,-  | SA A 1070   | 150,- |
| LM 2896-2   | 58,-  | SA A 1250   | 121,- |
| LM 2907 N8  | 60,-  | SA A 1251   | 180,- |
| LM 2907 N14 | 25,-  | SAB 0600    | 50,-  |
| LM 2917 N8  | 49,-  | SAB 3210    | 50,-  |
| LM 3080     | 15,-  | SAD 1024    | 260,- |
| LM 3086     | 9,-   | SAD 1024    | 260,- |
| LM 3089     | 11,-  | SDA 5680    | 337,- |
| LM 3301     | 14,-  | SL 440      | 39,-  |
| LM 3302     | 15,-  | SL 486      | 68,-  |
| LM 3340     | 33,-  | SL 5500     | 9,-   |
| LM 3357     | 34,-  | SL 6800     | 63,-  |
| LM 3380     | 18,-  | SP 8690     | 165,- |
| LM 3401     | 7,-   | SP 8695     | 405,- |
| LM 3456     | 10,-  | SP8755B     | 568,- |
| LM 3900     | 17,-  | TDA 1524    | 57,-  |
| LM 3905     | 19,-  | TDA 2593    | 32,-  |
| LM 3914     | 62,-  | TDA 3000    | 39,-  |
| LM 3915     | 81,-  | TDA 3420    | 31,-  |
| LM 13700    | 30,-  | TDA 3501    | 90,-  |
| LS 204      | 10,-  | TDA 3810    | 53,-  |
| LS 7060     | 270,- | TDA 7010    | 75,-  |
| LS 7220     | 68,-  | TFA 1001 K  | 40,-  |
| MC 10131 L  | 140,- | TL 71       | 9,-   |
| MC 10531L   | 150,- | TL 072      | 13,-  |
| MC 14175BCL | 30,-  | TL 496      | 10,-  |
| MC 14411    | 214,- | TLO 81      | 11,-  |
| MC 14433    | 146,- | TLO 82      | 16,-  |
| MC 14501UBC | 4,50  | TLO 84      | 21,-  |
| MC 14503BCP | 9,-   | TMS 1000    | 100,- |
| MC 14504BCP | 20,-  | TMS 1122    | 110,- |
| MC 14507CP  | 8,-   | TMS 1601    | 190,- |
| MC 14508BCP | 15,-  | TMS 3874    | 100,- |
| MC 14510CP  | 12,-  | U 410 B     | 13,-  |
| MC 14511BCN | 19,-  | U 440       | 68,-  |
| MC 14512BCP | 12,-  | U 1096 B    | 90,-  |
| MC 14514    | 62,-  | UA 431      | 8,-   |
| MC 14515P   | 26,-  | UA 714      | 40,-  |
| MC 14516BCP | 15,-  | UA 739      | 21,-  |
| MC 14518PC  | 15,-  | UA 758      | 26,-  |
| MC 14520BCP | 12,-  | UA 796      | 19,-  |
| MC 14526    | 10,-  | UAA 180     | 30,-  |
| MC 14527    | 45,-  | UPB 7555    | 15,-  |
| MC 14528BCN | 36,-  | UPB 8226    | 38,-  |
| MC 14538BCP | 21,-  | UPB 8228    | 73,-  |
| MC 14539BCP | 12,-  | UPB 8257    | 186,- |
| MC 14541BCP | 15,-  | UPB 8259 C  | 180,- |
| MC 14543BCP | 29,-  | XR 210      | 68,-  |
| MC 14553BCP | 42,-  | XR 2203     | 20,-  |
| MC 14556BCP | 13,-  | XR 2206     | 66,-  |
| MC 14558BCP | 20,-  | XR 2207     | 63,-  |
| MC 14559BCP | 33,-  | XR 2211     | 89,-  |
| MC 14560BCP | 18,-  | XR 2240     | 30,-  |
| MC 14566BCP | 14,-  | XR 4136     | 20,-  |
| MC 14584BCP | 14,-  | XR 4151     | 25,-  |
| MC 14585BCP | 18,-  |             |       |

|         |       |            |       |
|---------|-------|------------|-------|
| XR 4156 | 18,-  | ZN 426-E-8 | 98,-  |
| XR 4212 | 34,-  | ZN 427-E-8 | 190,- |
| XR 4217 | 34,-  | ZNA 234    | 338,- |
| XR 4741 | 25,-  | 4164 150mS | 115,- |
| ZN 414  | 36,-  | 9368PC     | 59,-  |
| ZN 419  | 50,-  | 6809 P     | 95,-  |
| ZN 425  | 120,- |            |       |

**Eprom programmée pour**

|                        |                       |                  |       |
|------------------------|-----------------------|------------------|-------|
| 2708 Disco             | 286,-                 | 2716 Chronopro   | 120,- |
| 2708 Junior EA120,-    | 37,-                  | 2716 Synthé Poly | 120,- |
| 2716 Junior PM120,-    | 2732 Génér. Caract.   | 180,-            |       |
| 2716 Junior TM120,-    | 2732 Fréq. m. à pilet | 180,-            |       |
| 82S23 Interf. Elektor  |                       |                  | 77,-  |
| 74S387 Prog. Elektor   |                       |                  | 85,-  |
| 82S23 Prog. Fréq. E 44 |                       |                  | 45,-  |
| 82S23 Afficheur video  |                       |                  | 49,-  |

**Circuits divers**

|                 |       |           |       |
|-----------------|-------|-----------|-------|
| Captur gaz 812  | 163,- | MOC 3020  | 20,-  |
| BPW 34          | 25,-  | MRF 475   | 59,-  |
| KV 1236         | 54,-  | OPB 706 B | 60,-  |
| UES 1402        | 35,-  | OPL 100-1 | 65,-  |
| KTY 10          | 35,-  | BA 280    | 2,50  |
| BU 208A         | 20,-  | TLC 221 B | 8,-   |
| TIL 78          | 8,50  | TY 6008   | 13,-  |
| TIL 311         | 166,- | MID 400   | 77,-  |
| MAN 81          | 38,-  | 2 SJ 50   | 73,-  |
| DM 42           | 222,- | 2 SK 135  | 69,-  |
| FTP 100         | 12,-  | BS 170    | 12,-  |
| IRF 120         | 80,-  | BS 250    | 6,-   |
| IRF 530         | 73,-  | BAW 62    | 1,50  |
| IRF 9132        | 99,-  | STK 077   | 126,- |
| Sonde 104553001 |       |           | 810,- |
| 16 SY03         |       |           | 280,- |

Têtes magnétiques : Woelke - Bogen - Nortronics pour magnétophones tous types. Mono - stéréo - Pleine piste. Têtes Cinéma 8 - Super 8 - 16 mm.

**MODULES CABLES POUR TABLES DE MIXAGE**

Préampl. 64 F • Correcteur 37 F  
Mélangeur 37 F • Vumètre 37 F  
PA correct. 101 F • Mélang. V.mét. 79 F



**TRANSFO TORIQUES METALIMPHY**

Qualité professionnelle  
Primaire : 2 x 110 V  
professionnelle

Tous ces modèles en 2 secondaires

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| 15 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18   | 187,- |
| 22 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18   | 194,- |
| 33 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18   | 205,- |
| 47 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18   | 222,- |
| 68 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18   | 240,- |
| 100 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 18 - 22  | 277,- |
| 150 VA - Sec - 2 x 12 - 18 - 22 - 27 | 302,- |
| 220 VA - Sec - 2 x 12 - 24 - 30 - 36 | 365,- |
| 330 VA - Sec - 2 x 24 - 33 - 43      | 440,- |
| 470 VA - Sec - 2 x 3                 |       |

**MAGNETIC FRANCE vous présente son choix de kits élaborés d'après les schémas de ELEKTOR.**  
**Ces kits sont complets avec circuits imprimés et contiennent tous les composants énumérés à la suite de la réalisation.**  
 Possibilité de réalisation des anciens kits non mentionnés dans la liste ci-dessous.  
 Nous consulter.

Tous les composants des KITS sont vendus séparément.

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

**ANCIENS Circuits imprimés Elektor disponibles**  
 Nous consulter

|   |         |
|---|---------|
| RESI TRANSIT composants seuls   | 107,-   |
| DIGIT 1 composants seuls  | 180,-   |
| ELEKTOR N° 21<br>80068 Vocodeur<br>"prix sans coffret"  | 2700,-  |
| en plus : Fans avant  | 350,-   |
| Coffret   | 280,-   |
| ELEKTOR N° 22<br>80054 Vocacophone  | 260,-   |
| 80089 Junior Computer   | 1650,-  |
| ELEKTOR N° 23<br>80084 Allumage électronique à transistors avec boîtier   | 280,-   |
| ELEKTOR N° 29<br>80514 Alimentation de précision  | 600,-   |
| 80127 Thermomètre linéaire  | 230,-   |
| ELEKTOR N° 32<br>81012 Matrice de lumière prog. sans lampe nouvelle version   | 743,-   |
| En version standard le kit est livré avec une 2716 contenant 2 fois le DUMP décrit dans la revue.                                       |         |
| Il vous est possible de nous fournir un texte de votre choix ne dépassant pas 140 caractères que nous chargerons dans la 2716 moyennant | 150,-   |
| en lieu et place du DUMP standard (2716 fournie).   |         |
| ELEKTOR N° 34<br>81027-80068-81071 Vocodeur compl.  | 740,-   |
| 80071 Vocodeur : générateur   | 230,-   |
| 81110 Détecteur de présence   | 260,-   |
| ELEKTOR N° 35<br>81128 Aliment. universelle   | 600,-   |
| ELEKTOR N° 36<br>81033 Carte d'interface pour le J.C. complet   | 1790,-  |
| ELEKTOR N° 37/38<br>81538 Convertisseur de tension 6/12 V avec C.I.   | 140,-   |
| 81575 Voltmètre digital universel   | 350,-   |
| ELEKTOR N° 39<br>EPS 81171 Comp. de rotations   | 850,-   |
| ELEKTOR N° 40<br>81170-1 et 2 Chronoproc. universel   | 1 100,- |
| ELEKTOR N° 41<br>81156 FMN + VMN  | 620,-   |
| 81142 Cryptophone   | 260,-   |
| ELEKTOR N° 42<br>82005 Contrôleur d'obturateur  | 640,-   |
| 82019 Tempe ROM   | 600,-   |
| ELEKTOR N° 43<br>82010 Programmateur d'EPROM  | 520,-   |
| 82027 Synthétiseur VCO  | 520,-   |
| ELEKTOR N° 44<br>82070 Chargeur universel   | 160,-   |
| 82031 VCF et VCA en duo   | 480,-   |
| 83032 DUAL-ADSR   | 510,-   |
| 82033 LFO-NOISE   | 220,-   |

|  |        |
|--|--------|
| ELEKTOR N° 45<br>82024 Récepteur FRANCE INTER                        | 330,-  |
| 82081 Auto-chargeur 1 A  | 250,-  |
| 3 A  | 280,-  |
| 9729-1 Synthétiseur COM  | 240,-  |
| 82078 Synthétiseur : Alimentation                                    | 330,-  |
| ELEKTOR N° 46<br>82017 Carte de 16 K de RAM                          | 580,-  |
| 82093 Carte mini EPROM   | 218,-  |
| 82106 Circuit anti rebonds pour 8 notes avec contacts                | 200,-  |
| 82107 Circuit interface  | 620,-  |
| 82108 Circuit d'accord   | 220,-  |
| ELEKTOR N° 47<br>82014 ARTIST  | 920,-  |
| 82105 Carte C.P.U.   | 880,-  |
| 82110 Clavier polyphonique   | 620,-  |
| ELEKTOR N° 48<br>82111 Circuit de sortie                             | 190,-  |
| 82112 Conversion   | 320,-  |
| 82128 Gradateur pour tubes   | 160,-  |
| ELEKTOR N° 49/50<br>82543 Générateur de sons                         | 160,-  |
| 82570 Super alim   | 480,-  |
| ELEKTOR N° 51<br>81170-1 à 3 Photo génie                             | 1250,- |
| 82146 Gaz alarme   | 360,-  |
| 82147-1 et 2 Téléphone intérieur                                     | 280,-  |
| Alimentation seule   | 100,-  |
| 82577 Indicateur de rotation   | 280,-  |
| ELEKTOR N° 52<br>82142-1 à 3 Photo génie                             | 400,-  |
| 82144-1 et 2 Antenne active  | 240,-  |
| 82156 Thermomètre L.C.D  | 590,-  |
| ELEKTOR N° 53<br>82157 Eclairage H.F.                                | 320,-  |
| 82159 Interface Floppy   | 525,-  |
| 82167 Accordeur pour guitare   | 600,-  |
| 82172 Cerbere  | 340,-  |
| ELEKTOR N° 54<br>82162 L'Auto ionisateur                             | 320,-  |
| 82178 Alimentation de labo   | 840,-  |
| 82179 Lucipète   | 290,-  |
| 82180 Amplificateur Audio 1 voie                                     | 690,-  |
| Alimentation 2 voies   | 1100,- |
| En option Transfo : 680 VA 2 x 51 "Bas rayonnement"                  |        |
| Spécial Crescendo  | 770,-  |
| ELEKTOR N° 55<br>83002 3 A pour O.P                                  | 290,-  |
| 83006 Millimètre   | 130,-  |
| ELEKTOR N° 56<br>83010 Protège fusible                               | 95,-   |
| 83011 Modern Acoustique  | 640,-  |
| 83022-7 Amplificateur pour casque                                    | 300,-  |
| 83022-8 Circuit d'alimentation                                       | 300,-  |
| 83022-9 Circuit de connexion   | 210,-  |
| ELEKTOR N° 57<br>83014 Carte Mémoire Version universelle. Sans alim. | 950,-  |
| 83022-1 BUS  | 460,-  |
| 83022-6 Amplificateur linéaire                                       | 220,-  |
| 83022-10 Signalisation tricolore                                     | 520,-  |
| 83024 Récepteur de trafic  | 520,-  |
| 83037 Luxmètre   | 570,-  |
| ELEKTOR N° 58<br>83022-2 Préamplificateur MC                         | 260,-  |
| 83022-3 Préamplificateur MD  | 330,-  |
| 83022-5 Réglage de tonalité  | 310,-  |
| 83022-4 Interlude  | 360,-  |
| 83052 Wattmètre  | 410,-  |
| ELEKTOR N° 59<br>83054 Convertis. signal morse                       | 300,-  |
| 83056 Musique par photo-transmission                                 | 355,-  |
| ELEKTOR N° 60<br>83044 Convertisseur RTTY                            | 380,-  |
| 83051-2 Le Récepteur   | 1150,- |
| 83067 Extension Wattmètre  | 500,-  |
| 83071-1-2-3 Audioxcope   | 1100,- |
| ELEKTOR N° 61/62<br>83410 Cres Thermomètre                           | 360,-  |
| 83503 Chenillard à effet   | 160,-  |
| 83515 Micromat   | 410,-  |
| 83551 Générateur. mires N et B                                       | 535,-  |
| 83562 Pré Ampli micro  | 135,-  |
| 83553 Eclairage constant   | 230,-  |
| 83558 Convertisseur N/A  | 135,-  |
| 83561 Générateur de sinusoides                                       | 120,-  |
| 83563 Radiathermomètre   | 130,-  |

|   |        |
|---|--------|
| 83562 Tampons pour Prélude                          | 95,-   |
| 83584 Ampli PDM                                     | 190,-  |
| ELEKTOR N° 63<br>EPS 83069-1 Emetteur               | 320,-  |
| EPS 83069-2 Récepteur                               | 320,-  |
| EPS 83082 Carte VDU                                 | 960,-  |
| EPS 83083 Test Auto                                 | 720,-  |
| EPS 83087 Baladin 7000                              | 340,-  |
| Casque en option                                    |        |
| ELEKTOR N° 64<br>83088 Régulat. pour alternat.      | 95,-   |
| 83093 Thermostat extérieur chauffage central        | 380,-  |
| 83095 Quantificateur                                | 660,-  |
| 83098 Adaptateur Secteur                            | 190,-  |
| 83101 Interface Basicode pour Junior                | 53,-   |
| 83103-1-2 Anémomètre (sans capteur)                 | 650,-  |
| 83106 Remise en forme signaux FSK                   | 270,-  |
| ELEKTOR N° 65<br>83110 Régulat. p/ train électrique | 383,-  |
| 83104 Phonopore à flash                             | 240,-  |
| 83114 Pseudo-Stereo                                 | 292,-  |
| 83108-1-2 Carte CPU 6502                            | 1545,- |
| 83107-1-2 Métronome à 2 sons                        | 598,-  |
| ELEKTOR N° 66<br>83102 Omnibus                      | 569,-  |
| 83113 Ampli signaux vidéo                           | 170,-  |
| 83120-1 et 2 Déphaseur audio                        | 460,-  |
| 83121 Alim. symétrique régl.                        | 590,-  |
| 83123 Avertisseur de gelée                          | 140,-  |
| ELEKTOR N° 67<br>83133-1-2 et 3 Simulateur Stéréo   | 658,-  |
| 83134 Lecteur de cassette                           | 303,-  |
| 84005-1 et 2 Chronorégulateur                       | 794,-  |
| ELEKTOR N° 68<br>84007-1 et 2 Unité disco. program. | 1660,- |
| 84009 Tachymètre p/ M. diesel                       | 182,-  |
| 84012-1 et 2 Capacimètre                            | 1076,- |
| ELEKTOR N° 69<br>84019 Relais à triac               | 395,-  |
| 84023-1 et 2 Elabyrinthe                            | 600,-  |
| 84024-1 et 2 Analys. de spectre                     | 1400,- |
| 84029 Modulateur UHF                                | 440,-  |
| ELEKTOR N° 70<br>EPS 84017 Effaceur d'EPROM         | 385,-  |
| EPS 84024/3 Analyseur de spectre par 1/3 Octave     | 2070,- |
| EPS 84035 Aliment. alternative.                     | 450,-  |
| EPS 84037 1x2 Générateur d'impulsions               | 740,-  |
| ELEKTOR N° 71<br>EPS 84024-4 Analyseur Audio        | 690,-  |
| EPS 84024-5 Génér. Bruit Rose                       | 220,-  |
| EPS 84024-6 Circ. d'affichage                       | 550,-  |
| EPS 84041 Mini Crescendo                            |        |
| 1 Voie  | 612,-  |
| Alimentation 2 Voies                                | 500,-  |
| EPS 84049 Alimentation à découpage                  | 456,-  |
| ELEKTOR N° 72<br>EPS 84048 Fanal de secours         | 313,-  |
| EPS 84055 Smith Corona Story sans les prises        | 476,-  |
| EPS 84063 Emetteur : Micro FM                       | 358,-  |
| EPS 84067 Récepteur : Micro FM                      | 372,-  |
| EPS 84062-81105 SONAR                               | 1499,- |
| Captur seul   | 450,-  |
| ELEKTOR N° 73/74<br>EPS 84452 Testeur de lignes     |        |
| 1 voie  | 56,-   |
| EPS 84477 Alim. p/ pré-ordinateur                   | 627,-  |
| EPS 84408 Parasurtension                            | 120,-  |
| EPS 84437 Alarme p/ réfrigér.                       | 106,-  |
| EPS 84427 Cde de moteur                             | 83,-   |
| EPS 84462 Fréquence-mètre                           | 1160,- |
| ELEKTOR N° 75<br>84073 Harpagon                     | 60,-   |
| 84083 Harpagon économique                           | 50,-   |
| 84071 Filtre élection. enceinte                     | 560,-  |
| 84079-1 et 2 Tachymètre                             | 417,-  |
| 84081 Flashmètre sans boîtier                       | 655,-  |
| 84072 Peritalisateur                                | 95,-   |
| ELEKTOR N° 76<br>84031 Telektor (MODEM)             | 2328,- |
| 84075 Peaufineur d'impulsions pour ZX81             | 374,-  |
| 84078 Interface RS232/Centronic                     | 775,-  |
| 84089 Préampli MD                                   | 129,-  |
| 84084 Inverseur vidéo                               | 416,-  |
| ELEKTOR N° 77<br>84106 Mini imprimante              | 1664,- |
| Bloc d'imprimante seul                              |        |
| MTF401.40B  | 950,-  |
| 84095 Ampli à lampes                                | 986,-  |
| Transfos d'alim.                                    | 250,-  |
| Transfos de sortie                                  | 300,-  |
| 84088 Fausse alarme                                 | 154,-  |
| 84096 Autodim                                       | 117,-  |

**Ampli Crescendo**  
 Complet avec châssis  
**3 250 Frs**  
**Preampli Prelude**  
 Complet avec châssis  
**3 250 Frs**

|  |        |
|--|--------|
| 84100 Téléphase  | 84,-   |
| 84101 TV en moniteur   | 74,-   |
| ELEKTOR N° 78<br>EPS 84111 Générateur de fonctions (Prix avec coffret et face avant) | 695,-  |
| EPS 84107 Tempo charg. Nicad   | 150,-  |
| EPS 84112 Régul fer à souder   | 148,-  |
| EPS 84130 Control. pour circuit auto miniature sans manche de cde                    | 328,-  |
| EPS84115-1 Fondu enchaîné progr. circ. principal                                     | 826,-  |
| EPS 84115-2 Fondu enchaîné progr. circ. de commande                                  | 485,-  |
| ELEKTOR N° 79<br>EPS 85013-85015 Fréquence-mètre à µP                                | 2200,- |
| EPS 84128 Préampli Guitare   | 680,-  |
| EPS 85001 Ampli puissance hybride  | 430,-  |
| EPS 85010 Interface cassette VIC20 et C64  | 170,-  |
| EPS 84109 Délect. ronflement   | 145,-  |
| EPS 85002 Modulat.VHF/UHF  | 145,-  |
| ELEKTOR N° 80<br>EPS 85006 Etage d'entrée pour fréquence-mètre                       | 1018,- |
| EPS 85009 Adapt. de micro  | 102,-  |
| EPS 84102 RLC - mètre  | 547,-  |
| EPS 85007 Sélecteur d'EPROM  | 75,-   |

**Fréquence-mètre à µP complet avec face avant et coffret métal** 3424,-

|  |        |
|--|--------|
| ELEKTOR N° 81<br>EPS 85024 PH-mètre                          | 1540,- |
| Sonde PH - mètre   | 810,-  |
| EPS 85027 Ampli de classe A (B)                              | 474,-  |
| EPS 84025 Chenillard "Guerre des étoiles"                    | 304,-  |
| EPS 85019 Comp. Décompt. 140,-                               |        |
| EPS 85021 Interr. crêpusculaire                              | 108,-  |
| ELEKTOR N° 82<br>EPS 85094 Horloge µP sans accu              | 478,-  |
| EPS 85044 Alimentation 10A                                   | 828,-  |
| EPS 85016 Coucou printanier                                  | 217,-  |
| EPS 85043 Compte-tours à indication de couple                | 237,-  |
| ELEKTOR N° 83<br>EPS 85047-1-2-F Horloge programmable A 6809 | 1493,- |
| EPS 85054 Moniteur automobile                                | 676,-  |
| EPS Bus d'entrées/sorties universel                          | 584,-  |
| EPS 85063 Convertisseur A/N pour le bus E/S universel        | 254,-  |
| EPS 85063 Modulateur pour bougie d'allumage                  | 192,-  |

**ELEKTORSOPE Modules livrés : avec circuits imprimés epoxy, percés, étamés, connecteurs mâles, femelles et contacteurs.**

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| Alimentation av. transfo.       | 549,-  |
| Kit THT 1000V                   | 110,-  |
| Kit THT 2000V                   | 135,-  |
| Ampli vertical Y1 ou Y2         | 564,-  |
| Base de temps                   | 516,-  |
| Kit Ampli X/Y                   | 135,-  |
| C.I. Carte mère seul            | 75,-   |
| Tube 7 cm av. blindage mu métal | 925,-  |
| Tube 13 cm av. blind. mu métal  | 1250,- |

Tous les composants peuvent être vendus séparément

|                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| Contacteur spécial 12 positions | 204,- |
| Transfo Alimentation            | 330,- |

**Réalisations parues dans "LE SON"**

|  |       |
|--|-------|
| 9874 Elektorradio                                    | 320,- |
| 9832 Equaliser graphique                             | 340,- |
| 9897-1 Equaliser paramétrique cellule de filtrage    | 180,- |
| 9897-2 Equaliser paramétrique correcteur de tonalité | 180,- |
| 9932 Analyseur Audio Stéréo                          | 340,- |
| 9395 Compresseur dynamique 2 voies                   | 340,- |
| 9407 Phasing et vibrato                              | 390,- |
| 9786 Filtre Passe Haut et Passe Bas 18 db            | 220,- |

**MAGNETIC FRANCE**

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

**CREDIT**  
 Nous consulter

FERME DIMANCHE ET LUNDI

PRIX AU 1-5-85 DONNES SOUS RESERVE

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

# PENTA MESURE - PENTA MESU

## CENTRAD

312 + 819  
381 F 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.

## FLUKE



1125 F 1325 F 1690 F

Numéro 1 mondial du multimètre numérique a créé une série de prestige. Prestige surtout au niveau de la technicité et de l'originalité. L'attribution 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   | 889 F  |
| MX 522 B | 853 F  |
| MX 562 B | 1142 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.

## TRANSISTORS TESTEURS «BK»

|         |        |
|---------|--------|
| BK 510  | 1639 F |
| BK 520B | 3400 F |

Réservé à un usage professionnel du fait de leur prix, ces deux appareils vous feront gagner du temps et forment de l'argent. L'autotest 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 830B | 2313 F |
| BK 830B | 3370 F |

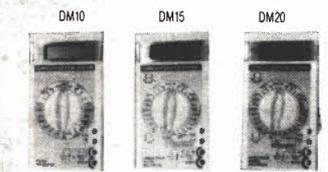
Du même fabricant ces 2 capacimètres représentent le «NEC PLUS ULTRA» de ce type de matériel. Le BK 830 a l'avantage de commuter automatiquement les gammes de mesure.

## GENERATEURS DE FONCTIONS BK

|          |        |
|----------|--------|
| BK 3020B | 5900 F |
| BK 3010B | 3200 F |

Leur remplacement de plus en plus les générateurs classiques (en dépit de leur prix plus élevés). Ces synthétiseurs de fréquence fournissent des signaux carrés, triangulaires ou sinusoïdaux avec possibilité d'ajouter une tension d'offset : c'est ce champs d'application qui en fait leur succès.

## DU NEUF CHEZ BECKMAN



|       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| DM 10 | 445 F | DM 15 | 598 F |
| DM 20 | 698 F | DM 25 | 798 F |

Voici un ensemble homogène et esthétique de 4 multimètres. A choisir en fonction de vos besoins et de votre budget.

## DM 6016



760 F

## MULTIMETRE CAPACIMETRE TRANSISTORMETRE LE PLURI... MULTIMETRE

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 200mV à 1000V réso 100µV  
VAC 200mV à 750V réso 100µV  
200 Ohms à 20M réso 0.1  
ADC 2 mA à 10A réso 1µA  
AAC 2mA à 10A réso 1µA  
Capa 2 nF à 20µF réso 1 pF  
Précision 2%  
Transistor. Mesure les HFE de 0 à 1000 NPN ou PNP.



## MONACOR

AG 1000 Générateur BF idéal pour le travail du Hobiste ou de l'atelier de maintenance, ce générateur bien que d'une esthétique assez classique, présente l'avantage d'une bonne excursion des tensions.

Plage de fréquence : 10 Hz — 1 MHz, 5 calibres  
Précision : ± 3% + 2 Hz  
Taux de distorsion : 400 Hz — 20 KHz 0,3%  
50 Hz — 200 KHz 0,8%  
10 Hz — 1 MHz 1,5%  
Tension de sortie : min. 5 V eff. sinus  
min. 17 V cc carré  
Impédance de sortie : 600 Ohms

Prix : 1590 F

SG 1000. Même esthétique très classique que la AG 1000, mais effort incontestable quant à la facilité de lecture du vernier. Bonne plage de fréquence.

Générateur HF, modulation interne et externe, sortie BNC. Plage de fréquence de 100 KHz à 70 MHz en 6 calibres.  
Précision de calibrage : 2,5 %  
Tension de sortie : min. 30 mV/50 Ω  
Atténuateur : 2 x 20 dB  
Modulation interne : env. 400 Hz  
Tension de sortie BF : env. 2 V eff./100 KOhms  
env. 2 V eff./10 KOhms  
Modulation : intern 0 — 100%  
extern 20 Hz — 15 KHz, env. 0,3 V eff pour 30%

Prix : 1590 F



KD 508

358 F

Un multimètre grand comme un paquet de cigarette. (Il y a quelques années, un fabricant français annonçait un contrôleur grand comme un paquet de Gitanes, celui-ci est grand comme un paquet d'américaines (origine oblige). 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 KO à 2 Mohm.

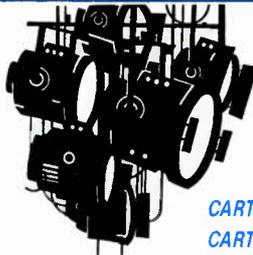
## NOUVELLE GAMME PANTEC

Voici une nouvelle gamme très originale. Le BANANA surprend par sa couleur et sa forme mais se caractérise surtout par sa solidité et sa facilité d'utilisation. Le ZIP multimètre numérique 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.



ZIP 590 F

BANANA 299 F



## SPECIAL COMPATIBLE IBM PC XT

Tout le monde connaît les performances et les mérites du PC. Son CPU 8088 lui confère une très grande puissance de fonctionnement qui, associé à la multitude de logiciels disponibles, en font le micro ordinateur de gestion par excellence.

CARTE MEGABOARD .. 310 F  
CARTE FLOPPY ..... 155 F

CARTE VIDÉO NOIR ET BLANC 139,50 F  
CARTE VIDÉO COULEUR ... 232,50 F  
CARTE MULTIFONCTION 232,50 F  
COFFRET TYPE IBM-PC ..... 697 F

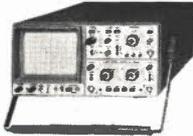
# OSCILLOSCOPES

## HAMEG



Si vous demandez une démonstration d'un de ces 3 appareils, la qualité, le professionnalisme et les performances de cette gamme suffiront à vous convaincre. Le «petit» de la marque, le HM 103 (pas en photo) est l'oscilloscope idéal pour commencer.

HM 103  
Simple trace 10 MHz.  
Sensibilité 2 mV à 20 V.  
Testeur de composants.  
**2395 F**



HM 203  
+ 2 SONDES **3650 F**  
Bi courbe 2x20 MHz tube rectangulaire.  
Sensibilité 5mV à 20V Rise time 17ns  
Addition soustraction des traces  
Testeur de composants. Fonctions XY.



HM 204  
+ 2 SONDES **5270 F**  
Bi courbe 2x20MHz tube rectangulaire.  
Sensibilité 1 mV à 20V Rise time 6ns  
Addition soustraction des traces  
Testeur de composants. Fonctions XY.  
RETARD DE BALAYAGE REGLABLE.



HM 605  
+ 2 SONDES **7080 F**  
Bi courbe 2x60 MHz tube rectangulaire.  
Sensibilité 1 mV à 20V Rise time 6ns.  
Addition soustraction des traces.  
Testeur de composants. Fonctions XY.  
RETARD DE BALAYAGE REGLABLE.

## OX 710-B de METRIX x 20 MHz. Bi-courbe



L'OX 710 B est le concurrent direct du matériel HAMEG équivalent. Fabriqué en France, c'est un oscilloscope moderne et sophistiqué. Son écran bleu est de lecture agréable et son coffret plastique le rend très facile à transporter.

Sensibilité 5mV 20V  
Addition soustraction traces  
Testeur de composants (transis)  
Mode déclenché ou relâché avec réglage niveau de déclenchement  
Fonctionnement XY possibilité base de temps inter ou extérieur  
Matériel fabriqué en FRANCE  
LIVRE AVEC 2 SONDES 1" x 10.  
**OX 710 B + 2 sondes 3540 F TTC**

## NOUVEAUX MULTIMETRES CHEZ PENTA

Lisez les caractéristiques de ce multimètre et demandez-vous si **638 F** est un prix bien raisonnable. **KD615 «MILITAIRE»**



2270 F  
Destination tous usages, du fait de sa très grande bande passante c'est le NOUVEAU fréquencemètre !  
Un prix hobbitse pour un usage professionnel.

## FREQUENCEMETRE METEOR



ME 600 2270 F  
Destination tous usages, du fait de sa très grande bande passante c'est le NOUVEAU fréquencemètre !  
Un prix hobbitse pour un usage professionnel.

## DM 6015 MULTIMETRE avec PINCE AMPEREMETRIQUE 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 0,5µ 0,8% de 200 mV à 1000 V  
AC volts 1% 200 V à 750 V  
Résistances 1% 200 Ω à 2 MΩ.  
AC courant 1% de 20 A à 500 A. Protection jusqu'à 1000 A.  
Possibilité de mémoriser une valeur (Deak hold).

## STATION DE SOUDAGE

Station de soudage basse tension thermostatique. Cet ensemble vous permet un isolement secteur parfait et garantie des soudures de qualité grâce au thermostat qui assure une température constante de la panne.



694 F



## THERMOMETRE TM 901 C

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

866 F

Magasins ouverts du lundi au samedi de 9 h à 19 h 30 (sauf PENTA 8 qui ferme à 19 H)

## Penta 8

34, rue de Turin, 75008 Paris  
Tél. : 293.41.33  
Métro : Liège, St-Lazare, Placé Clichy.

## Penta 13

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

## Penta 16

5, rue Maurice Bourdet, 75016 Paris (Pont de Grenelle). Tél. : 524.23.16.  
Télex 614 789. Métro Charles Michels. Bus 70/72. Arrêt : Maison de l'ORTF.

## SERVICE CORRESPONDANCE

Les commandes passées avant 16 heures sont expédiées le soir même.  
**TELEPHONEZ AU 336.26.05**  
\*Sauf évidemment si nous sommes en rupture de stock.

DES C.I. "minutes" CHEZ VOUS!

SICERONT  
DÉPARTEMENT  
GRAND PUBLIC



SICERONT KF B.P.41  
92390 Villeneuve la Garenne  
Tél : (1) 794.28.15

- 1 - DIAPHANE KF pour rendre transparent le papier.
- 2 - Perchlorure de fer en sachet - Révélateur en sachet - Détachant - Gomme abrasive.
- 3 - Vernis de personnalisation et de protection thermosoudables.

- 4 - Plaques présensibilisées positives bakélite et époxy.
- 5 - Machine à graver GRAVE VITE 1 sans chauffage.
- 6 - Machine à graver GRAVE VITE 2 avec chauffage (couvre-cleen option).
- 7 - Banc à insoler, livré en KIT.

# elektor copie service

En voie de disparition: certains magazines ELEKTOR.

Déjà, nos numéros 1, 3, 4, 13/14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 27, 29 et 37/38 sont EPUISÉS

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

Le forfait est de 12 Frs par article (port inclus).

Précisez bien sur votre commande:

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

# elektor copie service



**Achète schéma décodeur** Antiope faire offres: Minamont Christian 2 rue Charles Crépin Nazelles Negron

**Cherche schéma notice techn portable** 27MHZ Balson BS655 6e an 5W contre paiement CCP ou autre. Bihain. rue Laloux, 4 5931 Ramillies Belgique.

**Vds ZX printer + prog.** 500F et **Cherche prog.** pour Seikosha GP550A (HRG) Daniel Guillermin R. Porcellette Mairieux 59600 Maubeuge

**Vds synthés KORG delta polyphonique** X911 pour guitare avec flight-case le tout 7000F Tél. 20/70.03.33 AP 18H

**Vds TV N/B RADIOLA** très bon état révision récente avec documentation (500F) Tél. 1/379.62.55 AP 18H

**Ach mini prix ZX81 + ext.** mini moniteur, mini prt (n°77), omnibus (n°66) Berna Raphaël Tél. 1/372.64.64

**Vds cause ach.** 4P TRS 80 MOD 3 48K 2 drives TBE + doc. FR. + disq visicalc prix 7850F Letessier Tél. 61/40.33.78

**Vds preampli guitare "ARTIST"** complet avec reverberation 500F Tél. 1/884.76.18

**Recherche n°20 Elektor** faire offre à Zannier JP Route de Trizay 17430 ST Hippolyte Tél. 46/83.70.76

**Cherche ampli quad 2 pinakomk3**, prea quad22. Marcucette L. 47 rue de la Croix Chidaïne St Cyr/Loir 37540 Tours Tél: 47/54.64.52

**Vds deca FT901 D+ mat** pour LIN 1 KW + Elekterminal + LIN 144 22E06 Vander Weyden M. rue de soleilmont 36 6060 Gilly Belgique Tél. 71/41.45.57

**Etudiant achète oscillo 10MHZ** ou + pour 2000F max; même en panne. Tél. (belgique) 41/67.46.19 Cenier L.P. 4900 Liège

**Vds junior computer + interface + alim + tome 1 et 2** 1200F BERAHOU 45 rue de la Quintinie 75015 Paris Tél. 250.38.778

**Cherche système 6800 type MAZEL**, 2, bon état Tél. 704.51.66 Mourier V. 30 av. d'Eylau 75116 Paris

**Vds mémoire memopak 64K** pour ZX81 600F Tél.1/632.77.54 HB ou 6/920.92.52 AP 19H30 Fouladoux C. 27 rue Ritz 91300 Massy

**Vds junior computer** carte principale + interface + elekterminal (+ minus) + clavier ASCII + alim + 4 livres JC 5000F Enderlin C. Tél.84/21.30.68 AP19H

**Vds oscillo Heath lampes 2MHZ** 1 voie 500F commutateur 2 voies pour oscillo neuf 500F controleur 150F Riera JB. Tél. 1/357.42.33 soir

**Vds synthé recherche 3VCOS** synchronos VCSF m009 18 modules 3000F sequenceur Tél le soir 1/285.40.73. Sellier R.

**CLUB Vds 120F pont capa 4P** a 4,7 µ HF Led ou écouteur Tél. 81/55.58.26 ou écrire Pernot B. 31 rue du Maroc 25320 Laissey

**Vds boîte à rythmes KORG 55** (48 rythmes) état neuf 1500F Tél. 1/758.86.67 AP 19H

**Vds IN4004 10F** les 100 IN4006 15F les 100 CIVRAY 70 av. argenteuil 92600 Annières

**Vds DAI 48K + Process Arith + Floppy 640K** + 15 Disq + utilit + JX + Doc très détail exc état 2 ans 13000F mahe Tél. 3/032.51.81 Cergy

**Vds HW101 + alim + micro 2500F** FT757GX + FC 700 + MH1B8 pylone balmet 12M 1400F RTTY E.R F8CV 1500F Tél. 73/82.27.28 Favier. C.

**Achète micro ordinateur** bas prix même en panne faire offre au Tél. 29/94.27.57 AP 19H. Olivier F. 88300 Neufchâteau

**Cherche schémas ZX 81** et logiciels machin Z.80 faire offre à: Arnas Pierre service des eaux 31600 Le Lherm

**Vds prof 80 avec boitier 1500F + drives 8"** SD avec boitier 100F Parade Denis 22 Rte de Blancafort 45720 Coullons Tél.38/36.17.92

**Cherche Elektor n°1, 16, 18, 19, 20, 37, 38 P.** photocopie ts frais payés. Olivier P. 83 rue Pierre 91230 Montgeron

**Vds drives 5 pouces Tandom TM 100-2** et **TM 100-4 1000** et 1500F Noury. M. Tél. 6/010.07.89 AP 19H

**Cherche schémas ext. centronics ZX 81** écrite à Rodenburg Olivier Mezieres/Oise 02240 Ribemont

**Vds memoscope Hugues tironis** notice 2000F transigraphe CRC TG 104: 1000F oscillo CRC oct 468 tironis: 2500F Perrot Tél. 6/901.61.50 bureau

**Urgent achète schémas elec:** oxiloscope Philips; PM 3207 faire offre à Eric Palandri BP 246 Djibouti

# M.V.D. Belgium

30 ave. de l'Héliport  
1000 Bruxelles  
tél. 32-2-218.26.40

**Spécialis e composants électroniques  
et bibliothèque technique**

**Vds oscillo oct 465**, 2 canons, 15MHz, THT en panne 500F + port; Microsystème 20 à 30: 120F Rogerieux 0; 2 rue Vaillant 69100 Villeurbanne

**Vds drive 8"** Basf + schéma - teletype ASR 33 + lect/perfo ruban TB état Tél. 38/73.13.34 heures repas Quentin M.

**Vds terminal video system Tav. 6809** + clavier + imprimante int. paral 80 col bidir + composants 6809 Tav. Staebell Tél. (le soir) 88/94.87.00

**Vds Casio FX702P** + interface K7 + magne-to état neuf Tél. 59/39.21.51 (soir). Harisse J.P. 64400 Oloron

**Recherche album** relie Electronique Application 1982 bon état 100F + port Lusardi Pierre 39 rue J.C. Niel 10000 Troyes

**Vds Elekterminal** neuf case double empl. avec clavier ASCII prix: 1000F le tout Tél. 1/893.53.88 AP 20H Mourier

**Vds sharp PC1401 + CE124** + olympus C100 garanti 6 mois 1500F Stumpff Eric 14 rue Maurice Muller 67800 Bisheim

**Vds état neuf synthé Casio 1000 P** + pieds + pédales volume et sustain 3000F Daval.B Tél. 25/88.92.15 le week-end

**Vds HW101 -HP23-IM282-813** + support - SP600 clavier ASCII - visu à tubes - platines pour récup- quartz 4MHZ Tél. 41150.68.45 AP 18H Briault R.

**Vds ampli mini crescendo** MOS FET et QUAD 33 le tout 1800F filtre triphonique kaneda actif 500F filtre actif 2 voies 1000 Binda D. Tél. 8/257.13.14

**Vds Yaesu FT200** à réal. 1500F RX JR599 bandes amat + VHF 1500F ampli CB 50W AM-FM-BLU 500F GP27 neuf 100F Girault R. Tél. 1/257.98.53

**Vds pour Apple IP Seikosha GP 100A** et/ou interface para. Centronics. Le Guen Rte du Phare Trezien 29209 Plouarzel Tél. 98/89.68.16

**Vds drives 5 pouces Tandom TM 100-2** et **TM 100-4** et 1500 FF état neuf Noury 16 Rue A. de Musset 91120 Palaiseau Tél. 6/010.07.89 AP 19H

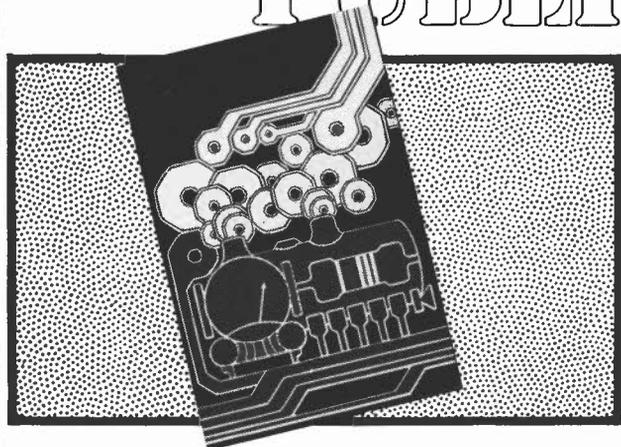


|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
| <p style="text-align: center;"><b>CIRCUIT INTÉGRÉ</b></p> <p><b>EFCS</b> prix T.T.C.<br/>9340 64,00<br/>9341 79,00<br/>9345 143,00<br/>9365/66 365,00<br/>9367 405,00<br/>7910 375,00</p> <p><b>GI</b> prix T.T.C.<br/>AY-3-1015 66,00</p> <p><b>INTEL</b> prix T.T.C.<br/>8088 205,00<br/>8237 A-5 210,00<br/>8251 A 62,00<br/>8253 A-5 62,00<br/>8255A-5 45,00<br/>8259 A 78,50<br/>8279 A-5 69,50<br/>8284 65,00<br/>8288 147,00</p> <p><b>MOTOROLA</b> prix T.T.C.<br/>6802 36,50<br/>6809 69,00<br/>6821 18,50<br/>6840 41,00<br/>6845 85,50<br/>6850 18,50<br/>68000 P8 250,00</p> | <p><b>NEC</b> prix T.T.C.<br/>uPD 765 215,00</p> <p><b>NS</b> prix T.T.C.<br/>ADC 809 100,00</p> <p><b>ROCKWELL</b> prix T.T.C.<br/>6502 88,50<br/>6522 78,00<br/>6545 135,00<br/>6532 100,00<br/>6551 95,00</p> <p><b>WESTERN DIGITAL</b> prix T.T.C.<br/>1770/72 420,00<br/>1771 180,00<br/>179x 215,00<br/>279x 420,00<br/>9216 90,00<br/>1691 110,00</p> <p><b>ZILOG</b> prix T.T.C.<br/>Z 80 A CPU 38,50<br/>Z 80 A PIO 38,50<br/>Z 80 A CTC 38,50<br/>Z 80 A SIO/O 111,00</p> <p><b>MÉMOIRES</b><br/><b>SRAM</b> prix T.T.C.<br/>6116 75,00<br/>5565 pour x 07250,00</p> | <p><b>DRAM</b> prix T.T.C.<br/>4116 15,00<br/>4416 75,00<br/>4164 45,00<br/>41256 150,00</p> <p><b>EPROM</b> prix T.T.C.<br/>2716 35,00<br/>2732 60,00<br/>2764 90,00<br/>27128 150,00</p> <p><b>74 LS</b> prix T.T.C.<br/>00, 02, 04, 05, 08, 10, 11, 20, 21, 27, 30, 32, 51 3,00<br/>107, 109 5,00<br/>74, 86 5,50<br/>125, 126, 260, 266 6,00<br/>174, 175, 365, 366, 367, 368 6,50<br/>138, 139, 151, 153, 155, 156, 157, 158, 251, 253, 257, 258 7,00<br/>85 7,50<br/>194, 195 8,50<br/>393 9,00<br/>165,166 10,50<br/>240, 244, 273, 373, 374, 540, 541 13,00<br/>245 14,50</p> | <p style="text-align: center;"><b>QUARTZ</b></p> <p style="text-align: center;">prix T.T.C.</p> <p>HC 33U : 1,8432; 2,4576 30,00<br/>HC 18U : 1,8432; 2,4576 45,00<br/>HC 18U : 3,2; 3,57; 4,00; 4,1; 4,4, 4,9; 8,00; 12,00; 14,00; 16,00 15,00</p> <p style="text-align: center;"><b>CONNECTIQUE</b></p> <p><b>DIP</b> prix T.T.C.<br/>Connecteurs à enficher sur support standard DIL, ou à souder sur circuit imprimé.<br/>14 12,00<br/>16 12,50<br/>24 16,00<br/>40 23,00</p> <p><b>ECC</b> prix T.T.C.<br/>Connecteurs double face au pas de 2,54 mm à enficher sur tranches de circuit imprimé.<br/>20 34,50</p> <p>26 39,00<br/>34 40,50<br/>40 50,00</p> <p><b>WWP</b> prix T.T.C.<br/>Connecteurs femelles à monter sur câble.<br/>14 15,00<br/>16 16,00<br/>20 17,00<br/>26 18,00<br/>34 22,00<br/>40 26,50</p> <p><b>EP</b> prix T.T.C.<br/>Connecteurs de transition, embases mâles à monter sur cartes.<br/>Droits : Coudés :<br/>14 17,00 17,50<br/>16 17,50 18,00<br/>20 18,50 20,00<br/>26 20,50 22,50<br/>34 23,00 25,50<br/>40 25,50 28,00</p> <p><b>CANON</b> prix T.T.C.<br/>Mâle Femelle<br/>9 11,50 13,50<br/>15 14,00 18,00<br/>25 18,50 25,00<br/>37 25,50 35,50</p> | <p><b>PBB</b> prix T.T.C.<br/>Connecteurs encartables double face au pas de 2,54 à monter sur CI.<br/>50 (pour Apple) 20,00<br/>62 (pour IBM) 30,00</p> <p><b>DIN 41612 (a + c)</b> prix T.T.C.<br/>Mâle coudé 20,00<br/>Femelle droit 23,50</p> <p><b>SUPPORTS</b> prix T.T.C.<br/>Double lyre (la broche) 0,10<br/>Tulipe (la broche) 0,30<br/>Tulipe à wrapper (la broche) 0,40<br/>Insertion nulle (28 pts) 122,00<br/>DIP SWITCH (8 positions) 17,50</p> <p><b>CABLE PLAT</b> le mètre<br/>14 8,50<br/>16 10,00<br/>20 12,00<br/>26 15,00<br/>34 20,50<br/>40 25,50</p> <p><b>CABLE ROND</b><br/>14 14,00</p> |
|--|--|---|--|--|

Tous nos prix sont T.T.C. et variables en fonction du Dollar.  
Vente par correspondance : (frais d'envoi : 15,00 F).

**4, rue de Trétagne 75018 PARIS Métro Jules Joffrin Tél : (1) 254.24.00**  
(Heures d'ouverture : 9 h 30-12 h - 14 h 18 h 30 du Lundi au Samedi)

# 3 nouveautés chez PUBLITRONIC



## Automatisation d'un réseau ferroviaire prix 75 FF

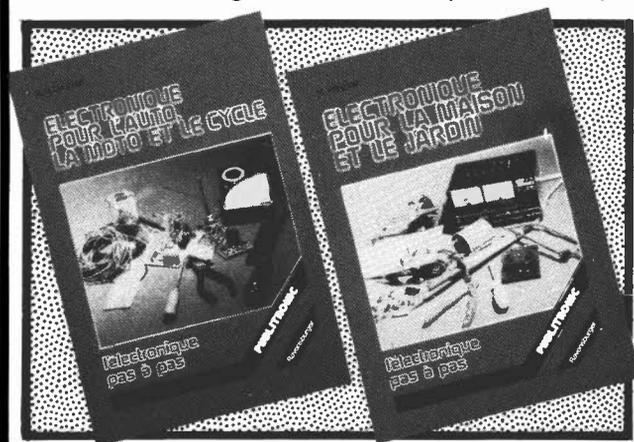
Qui dit automatisation, dit électronique, et qui dit électronique aujourd'hui, dit microprocesseur et micro-ordinateur. Cet ouvrage décrit une automatisation par étapes d'un réseau ferroviaire complexe. Des alternatives électroniques aux dispositifs de commande électromécaniques, régulateur de vitesse numérique, commande électronique des aiguillages et des signaux, sécurisation des cantons; tous ces dispositifs sont adaptables à la quasi-totalité des réseaux miniatures. En fin de livre, une description étape par étape de ce ferroviaire "pilote" par ordinateur.

**Dans la série "L'électronique pas à pas",  
les 2 premiers livres de poche de passe-temps électroniques.**

Des chapitres brefs, des résumés vous informent complètement sur l'appareillage, les composants, la technique de la soudure, les mesures tout en respectant la devise: le plus de pratique possible et le minimum de théorie. Le déroulement des montages est clairement décrit par le texte et l'image.

- Schéma de principe, platine Veroboard dotée de ses composants et liste des composants
- Construction par étapes du montage
- Contrôle du fonctionnement après chaque étape de construction avec indication des points de mesure
- Check-liste permettant de cerner une erreur en cas de problème et contrôle final

Tous les montages ont été conçus et essayés par le magazine d'électronique Elektor.



## "électronique pour maison et jardin"

**prix 59 FF**

## "électronique pour l'auto, la moto et le cycle"

**prix 59 FF**

Disponible: — chez les revendeurs Publitronic  
— chez Publitronic, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 14 F frais de port)

**UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART**

**FABRICANT IMPORTATEUR**  
**VENTE EN GROS ET 1/2 GROS**



Ouvert du lundi au samedi de 10 h à 20 h  
Remise aux administrations  
revendeurs et installateurs

**EXPORT VENTE HORS TAXES (15 %) - CARTE BLEUE - CRÉDIT 3 à 60 mois ± 13 % l'an**

**32, rue Louis-Braille, 75012 PARIS - (1) 342.15.50 + - Métro: Bel-Air - Bus 62**

**Prix TTC - T.V.A. : 18,60 % incluse - SONO T.V.A 33,33 % incluse**

| MICRO       |               |               |      | CA   |     |      |     | LIMBAHE |     |       |     | TRANSFORM |      |      |    |        |      |     |      |     |      |      |      |     |      |
|-------------|---------------|---------------|------|------|-----|------|-----|---------|-----|-------|-----|-----------|------|------|----|--------|------|-----|------|-----|------|------|------|-----|------|
| 2 80 CPU 38 | MC 6809 90    | MC6875 120    | 2716 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 135 | 3,80 | 308 | 1,80 | 263 | 8,80 | 2458 | 5,80 | 753 | 4,50 |
| 7 80 C1C    | 56 MC 6810    | 31 MC6883 210 | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 136 | 3,80 | 309 | 1,80 | 266 | 8,80 | 2459 | 5,80 | 754 | 4,50 |
| 7 80 P10    | 56 MC 6811 24 | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 137 | 3,80 | 310 | 1,80 | 267 | 8,80 | 2460 | 5,80 | 755 | 4,50 |
| 7 80 S10    | 56 MC 6840    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 138 | 3,80 | 311 | 1,80 | 268 | 8,80 | 2461 | 5,80 | 756 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6841    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 139 | 3,80 | 312 | 1,80 | 269 | 8,80 | 2462 | 5,80 | 757 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6842    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 140 | 3,80 | 313 | 1,80 | 270 | 8,80 | 2463 | 5,80 | 758 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6843    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 141 | 3,80 | 314 | 1,80 | 271 | 8,80 | 2464 | 5,80 | 759 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6844    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 142 | 3,80 | 315 | 1,80 | 272 | 8,80 | 2465 | 5,80 | 760 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6845    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 143 | 3,80 | 316 | 1,80 | 273 | 8,80 | 2466 | 5,80 | 761 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6846    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 144 | 3,80 | 317 | 1,80 | 274 | 8,80 | 2467 | 5,80 | 762 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6847    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 145 | 3,80 | 318 | 1,80 | 275 | 8,80 | 2468 | 5,80 | 763 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6848    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 146 | 3,80 | 319 | 1,80 | 276 | 8,80 | 2469 | 5,80 | 764 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6849    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 147 | 3,80 | 320 | 1,80 | 277 | 8,80 | 2470 | 5,80 | 765 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6850    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 148 | 3,80 | 321 | 1,80 | 278 | 8,80 | 2471 | 5,80 | 766 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6851    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 149 | 3,80 | 322 | 1,80 | 279 | 8,80 | 2472 | 5,80 | 767 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6852    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 150 | 3,80 | 323 | 1,80 | 280 | 8,80 | 2473 | 5,80 | 768 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6853    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 151 | 3,80 | 324 | 1,80 | 281 | 8,80 | 2474 | 5,80 | 769 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6854    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 152 | 3,80 | 325 | 1,80 | 282 | 8,80 | 2475 | 5,80 | 770 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6855    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 153 | 3,80 | 326 | 1,80 | 283 | 8,80 | 2476 | 5,80 | 771 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6856    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 154 | 3,80 | 327 | 1,80 | 284 | 8,80 | 2477 | 5,80 | 772 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6857    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 155 | 3,80 | 328 | 1,80 | 285 | 8,80 | 2478 | 5,80 | 773 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6858    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 156 | 3,80 | 329 | 1,80 | 286 | 8,80 | 2479 | 5,80 | 774 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6859    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 157 | 3,80 | 330 | 1,80 | 287 | 8,80 | 2480 | 5,80 | 775 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6860    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 158 | 3,80 | 331 | 1,80 | 288 | 8,80 | 2481 | 5,80 | 776 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6861    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 159 | 3,80 | 332 | 1,80 | 289 | 8,80 | 2482 | 5,80 | 777 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6862    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 160 | 3,80 | 333 | 1,80 | 290 | 8,80 | 2483 | 5,80 | 778 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6863    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 161 | 3,80 | 334 | 1,80 | 291 | 8,80 | 2484 | 5,80 | 779 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6864    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 162 | 3,80 | 335 | 1,80 | 292 | 8,80 | 2485 | 5,80 | 780 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6865    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 163 | 3,80 | 336 | 1,80 | 293 | 8,80 | 2486 | 5,80 | 781 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6866    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 164 | 3,80 | 337 | 1,80 | 294 | 8,80 | 2487 | 5,80 | 782 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6867    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 165 | 3,80 | 338 | 1,80 | 295 | 8,80 | 2488 | 5,80 | 783 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6868    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 166 | 3,80 | 339 | 1,80 | 296 | 8,80 | 2489 | 5,80 | 784 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6869    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 167 | 3,80 | 340 | 1,80 | 297 | 8,80 | 2490 | 5,80 | 785 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6870    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 168 | 3,80 | 341 | 1,80 | 298 | 8,80 | 2491 | 5,80 | 786 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6871    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 169 | 3,80 | 342 | 1,80 | 299 | 8,80 | 2492 | 5,80 | 787 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6872    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 170 | 3,80 | 343 | 1,80 | 300 | 8,80 | 2493 | 5,80 | 788 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6873    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 171 | 3,80 | 344 | 1,80 | 301 | 8,80 | 2494 | 5,80 | 789 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6874    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 172 | 3,80 | 345 | 1,80 | 302 | 8,80 | 2495 | 5,80 | 790 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6875    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 173 | 3,80 | 346 | 1,80 | 303 | 8,80 | 2496 | 5,80 | 791 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6876    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 174 | 3,80 | 347 | 1,80 | 304 | 8,80 | 2497 | 5,80 | 792 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6877    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 175 | 3,80 | 348 | 1,80 | 305 | 8,80 | 2498 | 5,80 | 793 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6878    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 176 | 3,80 | 349 | 1,80 | 306 | 8,80 | 2499 | 5,80 | 794 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6879    | MC6883 210    | 2732 | 3028 | 358 | 8,80 | 146 | 18,80   | 231 | 22,80 | 610 | 14,80     | 1057 | 6,80 | TL | 80 177 | 3,80 | 350 | 1,80 | 307 | 8,80 | 2500 | 5,80 | 795 | 4,50 |
| 7 80 D1A    | 56 MC 6880    | MC6883 210    | 2732 |      |     |      |     |         |     |       |     |           |      |      |    |        |      |     |      |     |      |      |      |     |      |

# 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, classés par ordre de parution dans le mensuel Elektor.

|  |   |  |  |   |   |   |  |  |  |  |   |
|--|---|--|--|---|---|---|--|--|--|--|---|
| <b>F1: MAI-JUN 1978</b><br>générateur de fonctions   | 9453  | 48,40  | <b>F56: JANVIER 1983</b><br>3 A pour O.P.<br>milli-ohmmètre  | 83002<br>83006  | 27,80<br>29,-   | capacimètre:<br>circuit principal<br>circuit d'affichage  | 84012-1<br>84012-2   | 63,-<br>36,80  | <b>F79: JANVIER 1985</b><br>détecteur de ronflement<br>Combo<br>amplificateur 30 W hybride<br>modulateur TV UHF/VHF<br>interface cassette pour<br>CS4 et VIC 20  | 84109<br>84128<br>85001<br>85002                             | 38,-<br>67,20<br>41,80<br>29,80                     |
| <b>NOVEMBRE-DECEMBRE 1978</b><br>● modulateur UHF-VHF  | 9967  | 23,20  | ● temporisation de mise en<br>fonction et protection CC  | 83008   | 45,20   | <b>F69: MARS 1984</b><br>interface de puissance à<br>triacs   | 84019  | 72,40  | ● fréquence à $\mu P$<br>— circuit principal<br>— circuit d'affichage<br>— circuit de l'oscillateur  | 85010<br>85013<br>85014<br>85015                             | 34,60<br>138,80<br>56,60<br>28,60                   |
| <b>F7: JANVIER 1979</b><br>clavier ASCII   | 9965  | 116,-  | <b>F58: FEVRIER 1983</b><br>● protégé-fusible II<br>● modem<br>Prélude:<br>amplificateur pour casque<br>alimentation<br>platine de connexion<br>gradateur pour phares  | 83010<br>83011<br>83022-7<br>83022-8<br>83022-9<br>83028    | 23,20<br>93,40<br>62,-<br>57,80<br>92,40<br>23,20           | <b>F70: AVRIL 1984</b><br>effaceur d'EPROM<br>intelligent<br>analyseur audio 1/3 octave:<br>circuit de visualisation<br>à LED<br>circuit de base<br>alimentation alternative<br>réglable<br>générateur d'impulsions:<br>circuit des potentiomètres<br>circuit des commutateurs  | 84023-1<br>84023-2<br>84024-1<br>84024-2<br>84017<br>84024-3<br>84024-4<br>84035<br>84037-1<br>84037-2 | 59,40<br>52,60<br>63,20<br>51,40<br>40,40<br>63,-<br>185,80<br>259,40<br>33,60<br>76,60<br>91,80 | <b>F80: FEVRIER 1985</b><br>RLC-mètre<br>étage d'entrée pour le<br>fréquence-mètre à $\mu P$<br>EPROM gigognes<br>préamplificateur pour<br>microphone  | 84102<br>85006<br>85007<br>85009                             | 86,60<br>56,60<br>41,40<br>34,-                     |
| <b>F8: FEVRIER 1979</b><br>● Elektorterminal   | 9966  | 113,-  | <b>F57: MARS 1983</b><br>carte mémoire universelle<br>Prélude:<br>bus<br>amplificateur linéaire<br>visualisation tricolore<br>luxmètre à cristaux liquides   | 83014<br>83022-1<br>83022-6<br>83022-10<br>83037            | 110,20<br>179,60<br>74,-<br>32,-<br>31,-                    | <b>F71: MAI 1984</b><br>analyseur audio 1/3 octave<br>générateur de bruit rose<br>super affichage vidéo<br>● récepteur portatif ondes<br>courtes<br>mini-crescendo<br>alimentation à découpage  | 84024-5<br>84024-6<br>84040<br>84041<br>84049  | 54,50<br>90,50<br>72,-<br>74,-<br>45,50  | <b>F81: MARS 1985</b><br>compteur/décompteur<br>universel<br>interrupteur crépusculaire<br>pH-mètre<br>chenillard de science-fiction<br>amplificateur AXL  | 85019<br>85021<br>85024<br>85025<br>85027                    | 38,-<br>33,60<br>58,-<br>47,40<br>85,-              |
| <b>F20: FEVRIER 1980</b><br>nouveau bus pour<br>système à $\mu P$  | 80024   | 88,20  | <b>F58: AVRIL 1983</b><br>Prélude:<br>préamplificateur MC<br>préamplificateur MD<br>réglage de tonalité<br>Interlude:<br>● module de commande<br>horloge programmable<br>wattmètre   | 83022-2<br>83022-2<br>83022-5<br>83022-4<br>83041<br>83052  | 57,20<br>70,40<br>54,-<br>53,-<br>64,80<br>40,40            | <b>F72: JUIN 1984</b><br>fanal de secours à éclats<br>portatif<br>tampons de bus pour ZX81<br>interface pour imprimante à<br>mergierite (Smith Corona)<br>sonar<br>circuit principal<br>circuit d'affichage<br>micro FM<br>émetteur<br>récepteur  | 84048<br>84054<br>84066<br>84062<br>81105-1<br>84063<br>83087  | 39,40<br>46,-<br>61,80<br>71,20<br>60,00<br>46,40<br>32,00                                       | <b>F82: AVRIL 1985</b><br>horloge en temps réel pour<br>$\mu$ -ordinateur<br>coucou<br>traceur X-Y<br>héli-radio<br>compte-tours/couplemètre<br>10 A à l'arraché   | 84094<br>85016<br>85020<br>85042<br>85043<br>85044           | 80,20<br>56,80<br>150,-<br>35,80<br>73,40<br>81,20  |
| <b>F22: AVRIL 1980</b><br>junior computer:<br>● circuit principal<br>● affichage<br>● alimentation   | 80089-1<br>80089-2<br>80089-3   | 188,-<br>19,-<br>45,20                                     | <b>F59: MAI 1983</b><br>Maestro:<br>télécommande:<br>émetteur + affichage<br>convertisseur pour le morse<br>trafic BF dans l'IR:<br>émetteur + récepteur<br>clavier ASCII  | 83051-1<br>83064<br>83066<br>83068                          | 32,60<br>41,-<br>57,80<br>258,40                            | <b>F73/74: CIRCUITS DE VACANCES 1984</b><br>ange-gardien d'alimentation<br>de $\mu$ -ordinateur<br>commande de moteur<br>économique<br>alarme frigo<br>convertisseur pour bande AIR<br>analyseur de lignes RS 232<br>sonnette de porte mélodieuse<br>fréquence-mètre<br>circuit principal<br>circuit d'affichage<br>alimentation pour $\mu$ -ordinateur | 84408<br>84427<br>84437<br>84438<br>84452<br>84457<br>84462<br>80089-2<br>84477                        | 29,60<br>30,40<br>30,40<br>44,80<br>41,60<br>36,40<br>68,50<br>19,00<br>71,40                    | <b>F83: MAI 1985</b><br>l'incroyable clepsydre<br>— circuit principal<br>— circuit de l'affichage<br>modulateur pour bougie d'<br>allumage<br>moniteur automobile<br>bus d'E/S universel<br>interface de conversion<br>A/N & N/A   | 85047-1<br>85047-2<br>85053<br>85054<br>85058<br>85063       | 85,20<br>86,60<br>40,60<br>52,60<br>121,40<br>49,-  |
| <b>F27: SEPTEMBRE 1980</b><br>carte 8k RAM + EPROM   | 80120   | 198,-  | <b>F60: JUIN 1983</b><br>Décodeur RTTY<br>Maestro:<br>récepteur<br>Elektromètre<br>Audiocscope spectral:<br>● filtres<br>● commande<br>● affichage   | 83044<br>83051-2<br>83067<br>83071-1<br>83071-2<br>83071-3  | 39,40<br>198,40<br>43,60<br>50,40<br>48,80<br>58,20         | <b>F75: SEPTEMBRE 1984</b><br>filtre électronique<br>périélasteur<br>harpagone, l'économiseur<br>d'impulsions:<br>version 1<br>version 2<br>tachymètre numérique:<br>circuit de mesure<br>circuit d'affichage<br>flashmètre   | 84071<br>84072<br>84073<br>84083<br>84079-1<br>84079-2<br>84081  | 71,60<br>42,60<br>30,80<br>28,60<br>40,60<br>56,-<br>52,-  | <b>F84: OCTOBRE 1984</b><br>modem<br>peaufineur d'impulsions<br>pour ZX81<br>convertisseur<br>parallèle $\leftrightarrow$ série<br>inverseur vidéo<br>dynamic:<br>préamplificateur MD  | 84031<br>84075<br>84078<br>84084<br>84089                    | 214,-<br>53,80<br>79,20<br>48,40<br>34,-            |
| <b>F34: AVRIL 1981</b><br>carte bus<br>vocodateur: détecteur de<br>sons voisins/dévoisés:<br>● carte détecteur<br>● carte commutation  | 80068-2<br>81027-1<br>81027-2   | 72,40<br>51,-<br>60,40                                     | <b>F61/62: CIRCUITS DE VACANCES 1983</b><br>cres-thermomètre<br>chenillard à effet de flash<br>micromat<br>● préampli pour micro<br>convertisseur N/A sans<br>prétention<br>tampons pour Prélude<br>radiothermètre                               | 83410<br>83503<br>83515<br>83562<br>83558<br>83562<br>83563 | 42,60<br>29,80<br>34,60<br>31,60<br>29,40<br>26,80<br>24,60 | <b>F76: OCTOBRE 1984</b><br>fausse alarme<br>QuadriTube<br>autodim<br>téléphase<br>TV $\leftrightarrow$ moniteur<br>mini-imprimante   | 84088<br>84096<br>84096<br>84100<br>84101<br>84106   | 32,20<br>75,40<br>31,60<br>30,-<br>32,20<br>89,60  | <b>F85: NOVEMBRE 1984</b><br>moniteur hexadécimal et amorce<br>du DOS OS6ED<br>Paperware 3<br>console vidéo universelle (description<br>et listings)<br>Paperware 4<br>gestion de l'écran avec la carte VDU<br>sur le Junior Computer avec carte<br>d'extension et sur le Junior<br>Computer avec interface pour dis-<br>ques souples + 2 programmes de<br>démonstration graphique | 84107<br>84111<br>84112<br>84115-1<br>84115-2<br>84130       | 32,80<br>97,60<br>31,20<br>135,60<br>83,20<br>46,50 |
| <b>F38: JUIN 1981</b><br>carte d'interface pour le Junior Computer:<br>● carte d'alimentation<br>● carte de connexion  | 81033-2<br>81033-3  | 21,60<br>19,40   | <b>F63: SEPTEMBRE 1983</b><br>sémaphore:<br>émetteur<br>récepteur<br>carte VDU<br>baladin 7000   | 83069-1<br>83069-2<br>83082<br>83087                        | 41,40<br>40,40<br>118,60<br>32,-                            | <b>F77: NOVEMBRE 1984</b><br>temporisateur pour chargeur<br>d'accus NiCad<br>générateur de fonctions<br>thermorégulateur pour fer<br>à souder<br>interface pour fondu-enchaîné<br>programmable<br>— circuit principal<br>— circuit de commande<br>contrôleur de circuit<br>automobile miniature   | 84107<br>84101<br>84112<br>84115-1<br>84115-2<br>84130   | 32,80<br>32,20<br>31,20<br>135,60<br>83,20<br>46,50  | <b>F86: DECEMBRE 1984</b><br>disc lights:<br>circuit principal<br>circuit d'affichage<br>tachymètre pour véhicule<br>diesel  | 84007-1<br>84007-2<br>84009                                  | 122,80<br>46,60<br>24,20                            |
| <b>F39: SEPTEMBRE 1981</b><br>jeux de lumière<br>● compteur de rotations   | 81155<br>81171  | 48,40<br>73,-  | <b>F64: OCTOBRE 1983</b><br>thermostat extérieur pour<br>chauffage central<br>interface Basiccode-2 pour<br>le Junior Computer<br>anémomètre:<br>carte de mémorisation<br>carte de mesure<br>remise en forme de<br>signaux FSK                   | 83093<br>83101<br>83103-1<br>83103-2<br>83106               | 54,60<br>23,20<br>57,20<br>23,20<br>43,-                    | <b>F78: DECEMBRE 1984</b><br>lecteur de cassette<br>numérique<br>rose des vents<br>chronoréguleur   | 83134<br>84001<br>84005-1<br>84005-2   | 66,20<br>80,40<br>54,60<br>53,-  | <b>F87: JANVIER 1984</b><br>simulateur de stéréo   | 83133-1<br>83133-2<br>83133-3                                | 36,20<br>52,60<br>44,20                             |
| <b>F40: OCTOBRE 1981</b><br>chronoprocasseur universel:<br>circuit principal<br>circuit clavier + affichage  | 81170-1<br>81170-2  | 61,-<br>45,20  | <b>F65: NOVEMBRE 1983</b><br>métronomie à 2 sons:<br>circuit principal<br>alimentation + ampli<br>carte CPU:<br>circuit principal<br>circuit superposable<br>régulateur pour train<br>électrique<br>● pseudo-stéréo                              | 83107-1<br>83107-2<br>83108-1<br>83108-2<br>83110<br>83114  | 43,60<br>24,60<br>109,20<br>68,20<br>52,-<br>25,80          | <b>F88: FEVRIER 1984</b><br>disc lights:<br>circuit principal<br>circuit d'affichage<br>tachymètre pour véhicule<br>diesel  | 84007-1<br>84007-2<br>84009  | 122,80<br>46,60<br>24,20   | <b>F41: NOVEMBRE 1981</b><br>orgue junior<br>● circuit principal<br>transverter 70 cm<br>FMN + VMN<br>● (fréquence + voltmètre)  | 82020<br>80133<br>81156                                      | 52,60<br>188,-<br>64,-                              |
| <b>F42: DECEMBRE 1981</b><br>high boost  | 82029   | 28,40  | <b>F66: DECEMBRE 1983</b><br>omnibus<br>amplificateur/distributeur<br>de signaux vidéo<br>déphaseur audio:<br>● circuit de retard<br>● circuit de l'oscillateur<br>alimentation symétrique<br>réglable<br>avertisseur de conditions<br>givrantes | 83102<br>83113<br>83120-1<br>83120-2<br>83121<br>83123      | 127,-<br>28,80<br>67,20<br>41,40<br>57,80<br>30,-           | <b>F43: JANVIER 1982</b><br>● arpeggio gong   | 82046  | 24,20  | <b>F44: FEVRIER 1982</b><br>● hétérophote<br>chargeur universel nicad  | 82038<br>82070   | 24,20<br>31,-                                       |
| <b>F44: FEVRIER 1982</b><br>● hétérophote<br>chargeur universel nicad  | 82038<br>82070  | 24,20<br>31,-  | <b>F67: JANVIER 1984</b><br>simulateur de stéréo   | 83133-1<br>83133-2<br>83133-3                               | 36,20<br>52,60<br>44,20                                     | <b>F45: AVRIL 1982</b><br>carte 16K RAM dynamique<br>amplificateur 100 W:<br>ampli 100 W<br>alimentation<br>● mini-carte EPROM  | 82017<br>82089-1<br>82089-2<br>82093   | 119,80<br>38,80<br>35,80<br>24,80  | <b>F46: MAI 1982</b><br>carte CPU à Z80  | 82106  | 106,-   |
| <b>F48: JUIN 1982</b><br>gradateur universel<br>amorçage électronique pour<br>tube luminescent   | 82128<br>82138  | 24,80<br>21,-  | <b>F68: DECEMBRE 1983</b><br>circuit de mesure<br>remise en forme de<br>signaux FSK  | 83103-1<br>83103-2<br>83106                                 | 57,20<br>23,20<br>43,-                                      | <b>F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982</b><br>● interrupteur photosensible<br>5 V: l'usine  | 82528<br>82570   | 24,20<br>33,60   | <b>F51: SEPTEMBRE 1982</b><br>photo-génie:<br>processeur<br>clavier*<br>● logique/clavier<br>affichage<br>téléphone intérieur:<br>● alimentation<br>indicateur de rotation<br>de phases  | 81170-1<br>82141-1<br>82141-2<br>82143-1<br>82147-2<br>82577 | 61,-<br>56,20<br>29,40<br>33,60<br>22,-<br>40,40    |
| <b>F52: OCTOBRE 1982</b><br>photo-génie:<br>photomètre<br>thermomètre<br>temporisateur<br>antenne active:<br>amplificateur<br>atténuateur et<br>alimentation<br>convertisseur de bande pour<br>le récepteur BLU:<br>bandes < 14 MHz<br>bandes > 14 MHz | 82142-1<br>82142-2<br>82142-3<br>82144-1<br>82144-2<br>82161-1<br>82161-2 | 25,80<br>24,20<br>29,40<br>23,20<br>23,20<br>31,-<br>34,60 | <b>F69: DECEMBRE 1983</b><br>circuit de mesure<br>remise en forme de<br>signaux FSK  | 83102<br>83113<br>83120-1<br>83120-2<br>83121<br>83123      | 127,-<br>28,80<br>67,20<br>41,40<br>57,80<br>30,-           | <b>F53: NOVEMBRE 1982</b><br>éclairage pour modèles<br>réduits ferroviaires<br>interface pour disquettes  | 82157<br>82159   | 61,-<br>113,20   | <b>F54: DECEMBRE 1982</b><br>alimentation de laboratoire<br>lucipète<br>crescendo: amplificateur<br>audio 2 x 140 W  | 82178<br>82179<br>82180                                      | 61,-<br>44,20<br>69,40                              |

## NOUVEAU

**F83: MAI 1985**  
l'incroyable clepsydre  
— circuit principal  
— circuit de l'affichage  
modulateur pour bougie d'  
allumage  
moniteur automobile  
bus d'E/S universel  
interface de conversion  
A/N & N/A

## eps faces avant

en matériau préimprimé autocollant  
+ artist  
+ alimentation de laboratoire  
+ Prélude  
+ horloge programmable  
+ Maestro  
+ capacimètre  
+ analyseur audio 1/3 octave  
+ générateur d'impulsions  
+ modem  
+ générateur de fonctions  
+ fréquence-mètre à  $\mu P$   
+ l'incroyable clepsydre

## ess software service

**CASSETTES ESS**  
cassette contenant 15 programmes de  
l'ordinateur pour jeux TV  
cassette contenant  
15 nouveaux programmes  
cassette contenant  
16 nouveaux programmes  
cassette contenant  
15 nouveaux programmes  
pour l'ordinateur pour jeux  
TV

**paperware**, le logiciel qui vous faut  
Paperware 1  
modifications de PM/PME, désas-  
sembleur, eprom programming  
utilities  
Paperware 2  
moniteur hexadécimal et amorce  
du DOS OS6ED  
Paperware 3  
console vidéo universelle (description  
et listings)  
Paperware 4  
gestion de l'écran avec la carte VDU  
sur le Junior Computer avec carte  
d'extension et sur le Junior  
Computer avec interface pour dis-  
ques souples + 2 programmes de  
démonstration graphique

## LES DERNIERS 6 MOIS

**F77: NOVEMBRE 1984**  
fausse alarme  
QuadriTube  
autodim  
téléphase  
TV  $\leftrightarrow$  moniteur  
mini-imprimante

**F78: DECEMBRE 1984**  
temporisateur pour chargeur  
d'accus NiCad  
générateur de fonctions  
thermorégulateur pour fer  
à souder  
interface pour fondu-enchaîné  
programmable  
— circuit principal  
— circuit de commande  
contrôleur de circuit  
automobile miniature

UTILISER LE BON DE COMMANDE PUBLITRONIC EN ENCART

# "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<sup>®</sup>, un microordinateur de SGS-ATES. **prix: 78 FF**

### Z-80 interface:

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: 101 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: 78 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.**

### VIA 6522

Circuit intégré complexe que l'on trouve dans la quasi-totalité des micro-ordinateurs à base de 6502. Ce circuit périphérique, méconnu, est un véritable acolyte du programmeur et de l'unité centrale qu'il décharge de tâches spécifiques et fastidieuses, dans le domaine notamment, de la temporisation primordiale au cours des échanges entre le système et son environnement. **prix: 38 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 miniaturés. **prix: 75 FF**

### 33 récréations électroniques l'Electronique et le Jeu

Le jeu a toujours été, et reste l'une des passions humaines. Du temps des Romains, la devise "panem et circenses" (du pain et des jeux) était très en vogue, car la semaine de 38 heures n'était pas encore instituée, et il fallait bien trouver un moyen de tuer... le temps. Les jeux ont toujours suivi l'évolution technologique et ce n'est pas l'explosion que nous connaissons aujourd'hui qui posera un démenti quelconque, aussi ne serez vous pas trop étonnés de trouver dans cet ouvrage la description de 33 jeux électroniques. **prix: 57 FF**

## Perfectionnement

### Le cours technique

Amateur plus ou moins averti ou débutant, ce livre vous concerne; dès les premiers chapitres, vous participerez réellement à l'étude des montages fondamentaux, puis vous concevrez et calculerez vous-même des étages amplificateurs, ou des oscillateurs. En somme, un véritable mode d'emploi des semiconducteurs discrets qui vous aidera par après à résoudre tous les problèmes et les difficultés de montages plus compliqués. **prix: 50 FF**

### Deux albums en couleurs pour s'initier à l'électronique:

**Rési & Transi n°1** "Echec aux Mystères de l'Electronique" Construite soi-même testeur de continuité, un manipulateur de morse, un amplificateur, et réalisez les expériences proposées pour s'initier à l'électronique et à ses composants. **prix: 67 FF** avec le circuit imprimé d'expérimentation et le résimètre.

**Rési et Transi n°2** "Touche pas à ma bécane" Construction d'une alarme et d'une sirène à monter sur son vélo, dans sa voiture ou sa maison etc. Apprendre l'électronique en associant l'utile à l'agréable. Prix de l'album: **49 FF**  
Les circuits imprimés sont vendus séparément: Alarme: **28,50 FF**  
Sirène: **29,50 FF**

### DIGIT 1

Ce livre donne une introduction par petits pas à la théorie de base et l'application de l'électronique numérique. Ecrit dans un style sobre, il n'impose pas l'apprentissage de formules sèches et abstraites, mais propose une explication claire des fondements de systèmes logiques, appuyée par des expériences destinées à renforcer cette connaissance fraîchement acquise. C'est pourquoi DIGIT 1 est accompagné d'une plaquette expérimentale qui facilite la réalisation pratique des schémas. **(avec circuit imprimé) prix: 85 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: 56 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: 73 FF**

### 301 circuits

Second ouvrage de la série "30X". Il regroupe 301 schémas et montages qui constituent une mine d'idées en raison des conceptions originales mises en oeuvre. Tous les domaines de l'électronique y sont abordés, des alimentations aux appareils de mesure et de test en passant par l'audio, les circuits HF, les aides au concepteur. Il constitue en fait un véritable livre de chevet de l'électronicien amateur (et professionnel!!!) **prix: 84 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: 46 FF**

Une nouvelle série de livres édités par Publitronec, chacun décrivant des montages simples et pratiques dans un domaine spécifique:

**Electronique pour Maison et Jardin** **prix 59 FF.**  
9 montages

**Electronique pour l'Auto, la Moto et le Cycle**  
**prix: 59 FF**

9 montages

## Musique

### LE FORMANT — synthétiseur:

**Tome 1:** Description complète de la réalisation d'un synthétiseur modulaire à très hautes performances. Un chapitre important, accompagné d'une cassette de démonstration, traite de son utilisation et de son réglage. **prix: 87 FF**

**Tome 2:**Voici de quoi élargir la palette sonore de votre synthétiseur: extensions du clavier, du VCF; modules LF-VCO, VC-LFO. **prix: 67 FF**

### Le SON, amplification/filtrage/effets spéciaux

Nous invitons le hobbyiste à faire preuve de créativité en réalisant lui-même un ensemble de reproduction sonore et d'effets spéciaux. **prix: 61 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: 110 FF**

Disponible: — chez les revendeurs Publitronec  
— chez Publitronec, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 14 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

# aplikator

## transistor 1 GHz pour récepteurs d'émissions transmises par satellite

Il n'est plus très loin le moment où nous arriveront de l'espace toutes sortes de programmes TV.

Aujourd'hui déjà, les abonnés au câble ou les possesseurs d'une antenne parabolique, (aussi appelée paraboloïde), peuvent recevoir un certain nombre d'émetteurs commerciaux. Mais ce n'est pas demain la veille du jour où Monsieur-tout-le-monde disposera d'une telle antenne qui sur son toit, qui dans son grenier, qui sur son balcon. Les fabricants ont encore du "pain sur la planche" en ce qui concerne les développements des antennes paraboliques, downconverters 12 vers 1 GHz, tuners, démodulateurs et autres décodeurs. La pierre d'achoppement reste bien souvent le prix de revient. Pour avoir une chance de succès commercial, le prix d'un système grand public complet de réception d'émissions en provenance de l'espace, ne devrait pas dépasser les 4 000 ou 5 000 FF.

Philips propose un nouveau transistor à large bande associant un gain élevé et une large bande passante à un niveau de bruit faible, qui a en l'outre l'avantage d'être bon marché. Nous avons nommé le BFG65.

Une paire de ces transistors constitue le cœur d'un amplificateur large bande (950 à 1 750 MHz) pour un dispositif préamplificateur/convertisseur (downconverter) 1 GHz et pour un système multi-utilisateurs (plusieurs récepteurs connectés à une unique antenne parabolique).

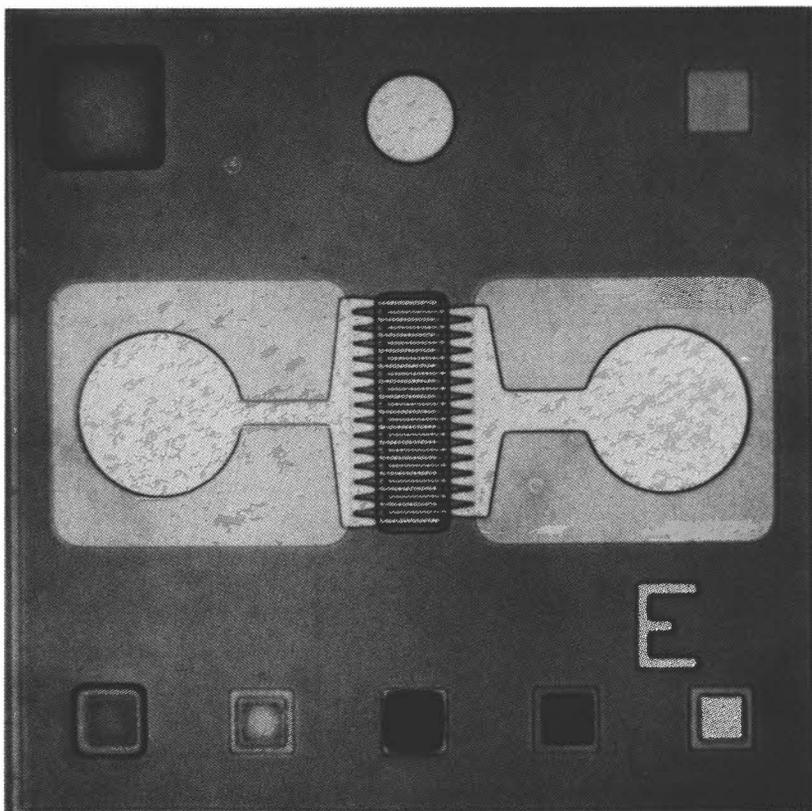
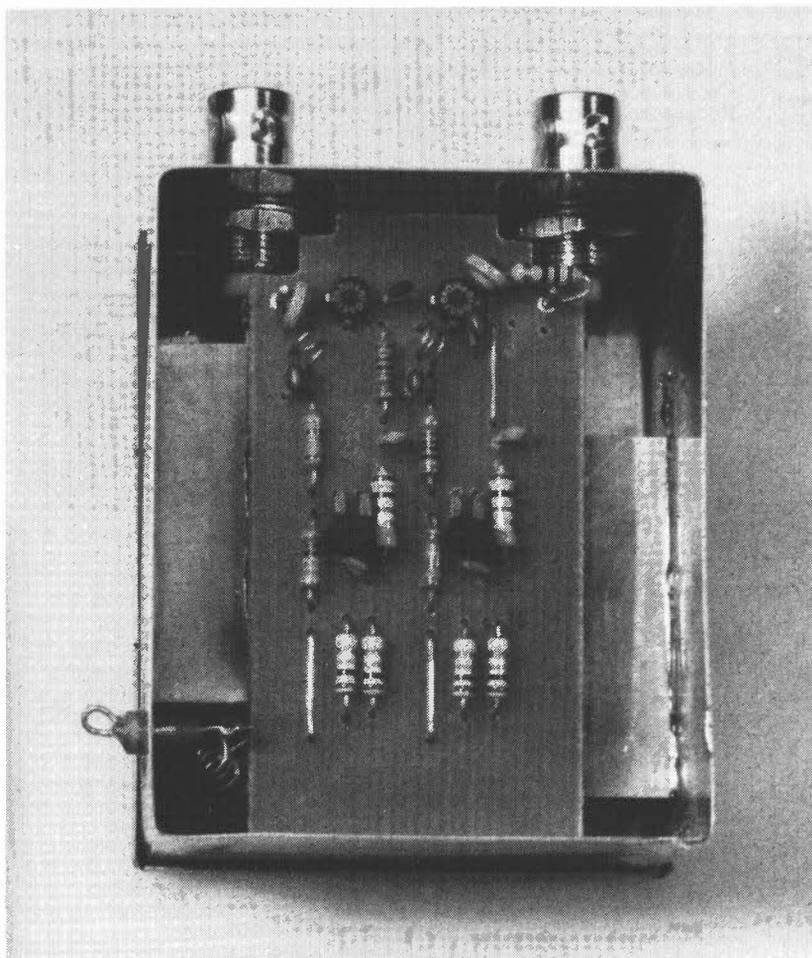
### Le BFG65

Ce transistor présente un certain nombre d'avantages pour ce type d'applications:

- Une  $f_T$  élevée de par la technologie utilisée: pistes base et émetteur de faible épaisseur, réalisées par implantation ionique sur couche épitaxiale extrêmement fine, (épaisseur de  $1,2 \mu\text{m}$ , comparée à 3 ou  $4 \mu\text{m}$  pour des transistors similaires). Les pistes de la base et de l'émetteur prennent la forme de deux peignes enchevêtrés (comme le montre la photo 1).

- Un bruit faible, grâce à la combinaison d'une  $f_T$  élevée avec une résistance de base très faible, cette dernière étant obtenue grâce à l'extrême finesse de la structure des électrodes (intervalle base-émetteur de  $2,5 \mu\text{m}$ , largeur de l'émetteur de  $0,75 \mu\text{m}$ ).

- Un gain élevé dû lui aussi à la combinaison d'une  $f_T$  élevée et



avec une faible capacité contre-réactive. Cette dernière étant le fait de la finesse de la structure des électrodes, grâce à laquelle la surface collecteur/base peut rester extrêmement petite.

- La métallisation titane/platine/or.  
Une couche d'or conductrice sur laquelle se superpose une couche de protection de platine/titane, (pour éviter la formation d'un alliage or/silicium). Le titane sert de couche de soudure tout en assurant une bonne liaison à faible impédance.
- Etanchéification au nitrure (combinaison d'azote avec un métal) de

### Caractéristiques du BFG65

|  |                   |
|--|-------------------|
| power gain (at 2 GHz)*   | typically 11 dB   |
| d.c. current gain (at $I_C = 15 \text{ mA}$ , $V_{CE} = 5 \text{ V}$ ) | typically 100     |
| transition frequency (at 500 MHz)*                                     | typically 7,5 GHz |
| total power dissipation (up to $T_{amb} = 60^\circ\text{C}$ )          | < 300 mW          |
| max. junction temperature  | 150°C             |
| noise figure (at 2 GHz)*   | typically 3 dB    |
| feedback capacitance   | typically 0,5 pF  |
| encapsulation  | SOT-103**         |

\*  $I_C = 15 \text{ mA}$ ,  $V_{CE} = 8 \text{ V}$ ,  $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ .  
 \*\* same chip also available as BFG66 (SOT-173), BFG65 (SOT-37) and BFG67 (SOT-23).

la totalité de la partie active de la puce, garantissant une parfaite protection contre les agents extérieurs. Le tableau 1 donne quelques-unes des caractéristiques techniques de ces transistors.

Si l'on en croit le fabricant, le prix de vente au particulier (vous et nous), ne devrait pas dépasser quelques dizaines de francs; un bon pas dans la direction d'une station de réception satellite abordable.

### Un amplificateur large bande 1 GHz

Une paire de transistors de ce type associés à deux transistors "ordinaires" permet de réaliser un amplificateur 1 GHz dont le gain dépasse 20 dB.

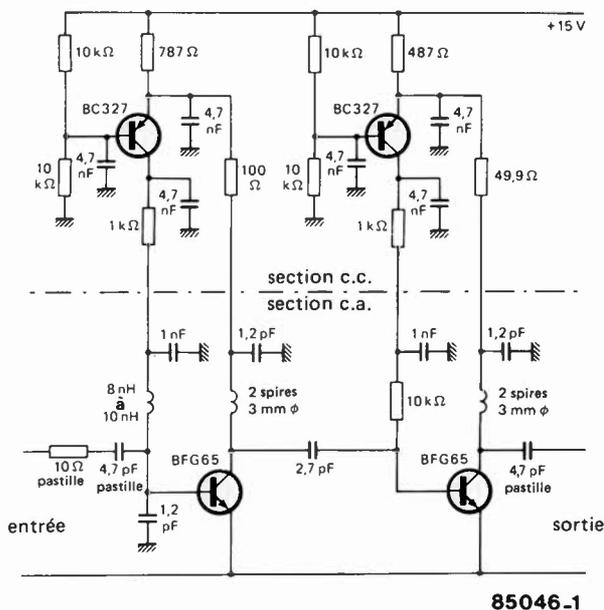
Son schéma de principe est illustré en figure 1, la figure 2 donnant un exemple de circuit imprimé correspondant, représenté à une échelle proche de un. Etant donné le gain important des BFG65, deux étages seulement permettent d'atteindre 20 dB. La résistance de 10 Ω placée à l'entrée sert à faire en sorte que l'impédance de sortie soit de 75 Ω très exactement. Pour éviter la naissance d'inductions parasites, les condensateurs d'entrée et de sortie doivent être du type pastille (chip). La tension collecteur/émetteur de chaque BFG65 est de 7 V environ. Le courant d'émetteur du premier étage atteint 9 mA, (pour atteindre le niveau de bruit le plus faible), celui du second 15. On obtient ainsi un bruit total inférieur à 4 dB, en dépit de la résistance de 10 Ω prise en série dans l'entrée.

Cet exemple montre les excellentes caractéristiques du BFG65. Tout le monde n'est pas intéressé par la construction d'un amplificateur pour downconverter satellite, mais le circuit présenté ici peut, avec quelques modifications, servir de base pour la réalisation d'un amplificateur large bande TV-UHF. Nous en avons réalisé une version qui fonctionne parfaitement. Pour ce faire, nous avons fait passer à 22 p la valeur des deux condensateurs de 1,2 p pris dans les lignes de collecteurs des BFG65. Pour garantir la meilleure stabilité, on choisira des résistances à couche métallique, les bobines étant réalisées à l'aide de fil argenté de 0,5 mm de section. Il ne faudra pas oublier d'autre part de souder les fiches coaxiales à même le circuit imprimé.

### Littérature:

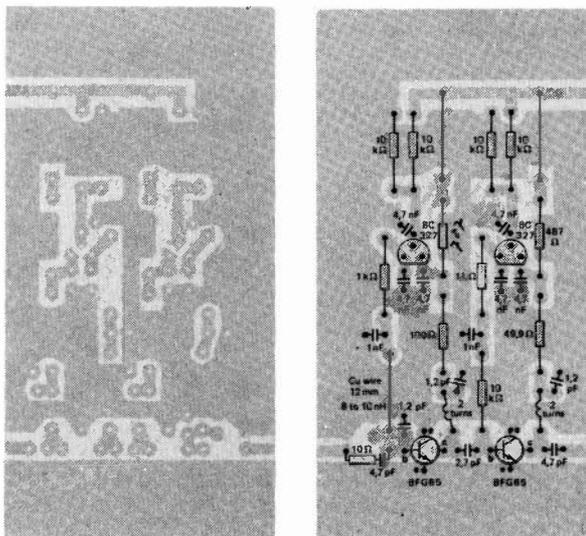
*Wideband i.f. amplifier for satellite tv receiving systems,*  
*Electronics components & applications Vol 6, nr. 1, 1984,*  
*Philips Elcoma.*

1



85046-1

2



85046-2

Sur un ordinateur, l'absence d'organes d'Entrées/sorties (E/S) est un handicap quasiment insurmontable. Il tient alors du téléphone sans combiné: bien que fonctionnant correctement, on n'en a pas l'usage. L'incapacité de communication est, (en pratique), dans le cas d'un ordinateur, une condamnation à la relégation, au "chômage". On a en effet vite fait de se rendre compte que pour pouvoir utiliser à plein les capacités d'un ordinateur, il est indispensable de pouvoir l'interconnecter au monde extérieur. Il lui faut pour cela disposer d'une interface d'E/S. Cette constatation nous a donné l'idée de concevoir une interface d'E/S (pour le VIC 64), interface que l'on peut sans arrière-pensée, qualifier d'universelle. Grâce à elle, cet ordinateur et la quasi-totalité de ses congénères pourra se voir connecter convertisseurs A/N et N/A, interfaces parallèle et série, et autres générateurs de sons, pour ne citer que quelque-unes des portes s'ouvrant sur un monde réellement "inimaginable".

# bus d'E/S universel

pour mettre le VIC-64 (et les autres ordinateurs personnels) en contact avec le monde extérieur

Pour des raisons que seuls semblent connaître les constructeurs d'ordinateurs, la connexion d'appareils extérieurs à ces "petites merveilles de technologie" est loin d'être une affaire simple. Comme d'autre part, la "puissance" d'un ordinateur est en grande partie fonction de ses possibilités d'accès vers l'extérieur, le possesseur d'un micro-ordinateur se trouve confronté à un dilemme à première vue irrésoluble. Tant qu'il est dans l'impossibilité de communiquer, un ordinateur fait du narcissisme, se refermant sur lui-même ne devenant réellement utile que lorsqu'il est doté d'organes d'E/S auxquels pourront se connecter une multitude d'appareils. Le nombre d'E/S disponible est bien souvent le point où le bât blesse, ce manque constituant un frein important à l'inventivité des mordus de micro-informatique. Nous venons de combler cette lacune avec ce bus d'E/S qualifié à bon escient d'univer-

sel puisqu'il est possible de le mettre en oeuvre avec presque n'importe quel ordinateur. Grâce à lui, l'utilisateur dispose de 4 ports d'E/S indépendants auxquels peuvent venir se connecter des montages ou appareils externes tels que convertisseurs A/N et N/A, interfaces parallèle et série, horloges en temps réel, générateurs de sons quel qu'en soit le poil. Et tout ceci n'est encore qu'un début!!!

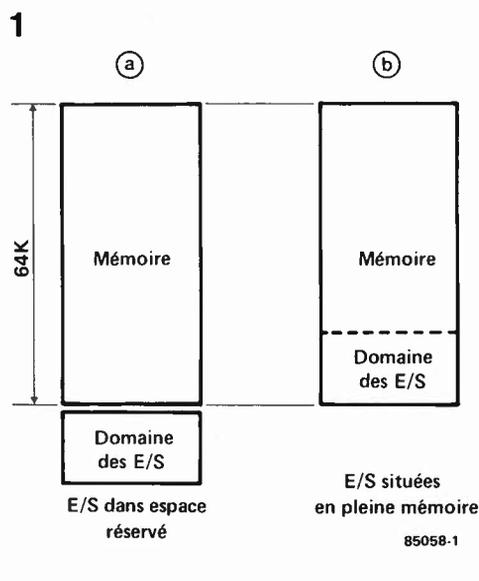
Conçus spécialement pour ce bus universel, nous propos(er)ons une interface parallèle, une carte RS232 et un convertisseur A/N, ce dernier faisant l'objet d'un article dans ce même magazine.

## Un brin de théorie

En y regardant de près, toutes les capacités d'un ordinateur ne sont "réellement" utilisées que lorsque l'on se sert de ses organes d'E/S. Pour le moment, le domaine privilégié du microprocesseur est et reste celui de la commande de processus. Essayons de décrire sommairement ce que sous-entend le terme d'Entrées/sorties.

Le coeur d'un ordinateur, le microprocesseur, constitue, associé à l'électronique connexe (mémoire, bascules et portes), un ensemble capable de se débrouiller indépendamment. Pour pouvoir communiquer avec un périphérique, (l'extérieur), il faut effectuer une opération d'E/S, ce qui veut tout simplement dire qu'il faut qu'il y ait transfert de données depuis et vers le microprocesseur. Ce processus peut être pris en compte par des circuits spécifiques conçus spécialement dans ce but, tels que PIA, VIA et ACIA. En règle générale, ces circuits sont mis à contribution pour la gestion des claviers, la connexion d'une imprimante et autres interfaces série.

Figure 1. Illustration de la différence entre des E/S situées en mémoire (memory mapped) et des E/S disposant de leur domaine réservé (I/O mapped).



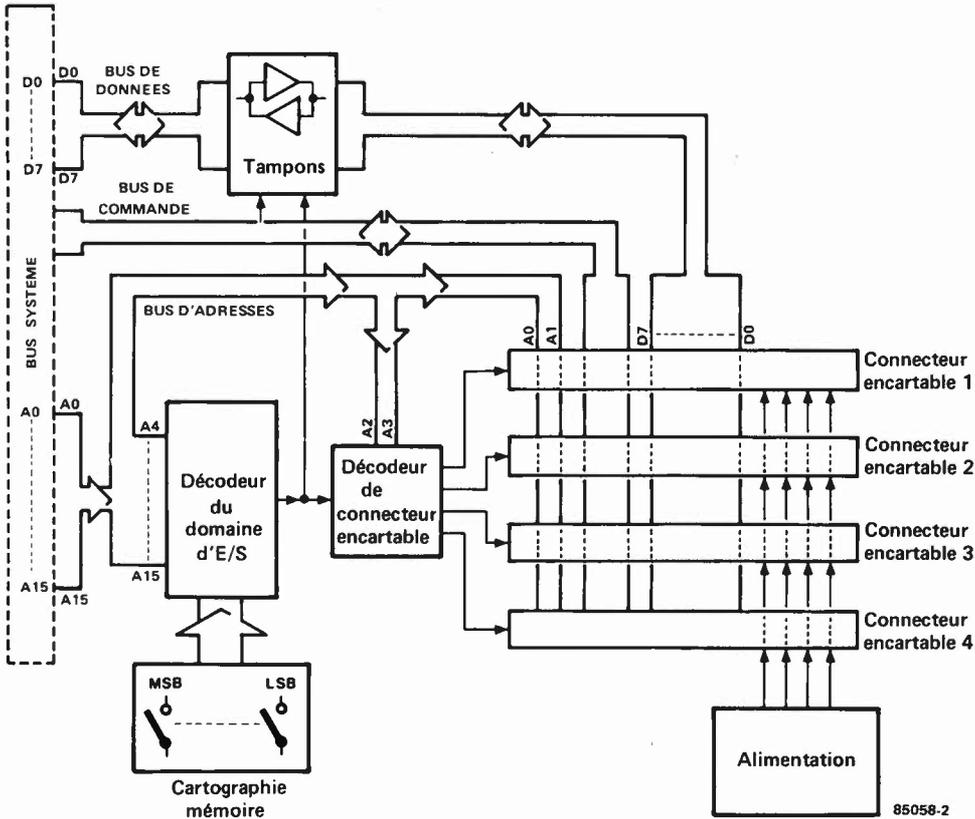


Figure 2. Schéma synoptique du bus d'Entrées/sorties universel. D'une part le bus système de l'ordinateur-hôte, de l'autre 4 connecteurs encartables dans lesquels peuvent venir s'enficher convertisseurs A/N ou N/A, et autres interfaces.

Il est en outre possible de faire effectuer une opération d'E/S directement par le processeur, "sur le champ" par l'intermédiaire du bus de données du système, ce qualificatif de "sur le champ" ne devant cependant pas être pris trop au pied de la lettre, car il faut disposer d'un minimum d'électronique de commande. Cette sorte d'E/S(I/O) peut se faire selon deux techniques différentes: Entrées/sorties placées dans un espace réservé à leur intention, (I/O mapped I/O), ou Entrées/sorties situées à l'intérieur même de l'espace mémoire, (memory mapped I/O), ce choix étant fonction de la cartographie de la mémoire (c'est-à-dire de la répartition et des fonctions de ses différents blocs, map = la carte). Le croquis de la **figure 1** illustre les deux options possibles.

Dans le cas de l'espace réservé, les emplacements mémoire des E/S sont reconnus comme tels par le circuit de gestion de la mémoire, en raison de la présence de lignes de commandes spéciales telles que IOR (I/O read) et IOW (I/O write).

Dans le cas d'emplacements situés dans l'espace mémoire, ces derniers se trouvent à l'intérieur même de la mémoire qui est ainsi subdivisée en mémoire pure et domaine d'E/S. Chaque emplacement mémoire du domaine d'E/S constitue de ce fait un véritable port d'E/S. Le bus de données étant subdivisé en connexions de ports individualisées à l'aide de déco-

deurs d'adresses.

Pour notre montage, nous avons opté pour la seconde technique qui étant la plus commune, répondait le mieux aux exigences d'universalité posées. Rien n'interdit cependant d'appliquer la technique de zone d'E/S réservée à notre montage, adaptation à laquelle nous reviendrons ultérieurement.

### Schéma synoptique

La disposition des différents sous-ensembles de notre bus d'E/S universel est donnée en **figure 2**. Le bus système fournit les lignes constituant respectivement les bus d'adresses, de données et de commande. Les lignes d'adresses de poids fort (A4...A15) arrivent au décodeur de domaine d'E/S, qui n'effectue qu'un décodage "grossier" du domaine de mémoire réservé à ces dernières. Les interrupteurs DIL présents permettent de délimiter un bloc de 16 adresses consécutives réservé aux E/S. Dans le domaine ainsi défini, les lignes de données sont transférées à travers des tampons aux ports (connecteurs encartables). Les lignes d'adresses A2 et A3 permettent de subdiviser ce domaine en 4 groupes d'adresses de 4 emplacements chacun, ces groupes correspondant aux ports d'E/S proprement dits, les connecteurs encartables. Les lignes d'adresses A1 et A0 vont

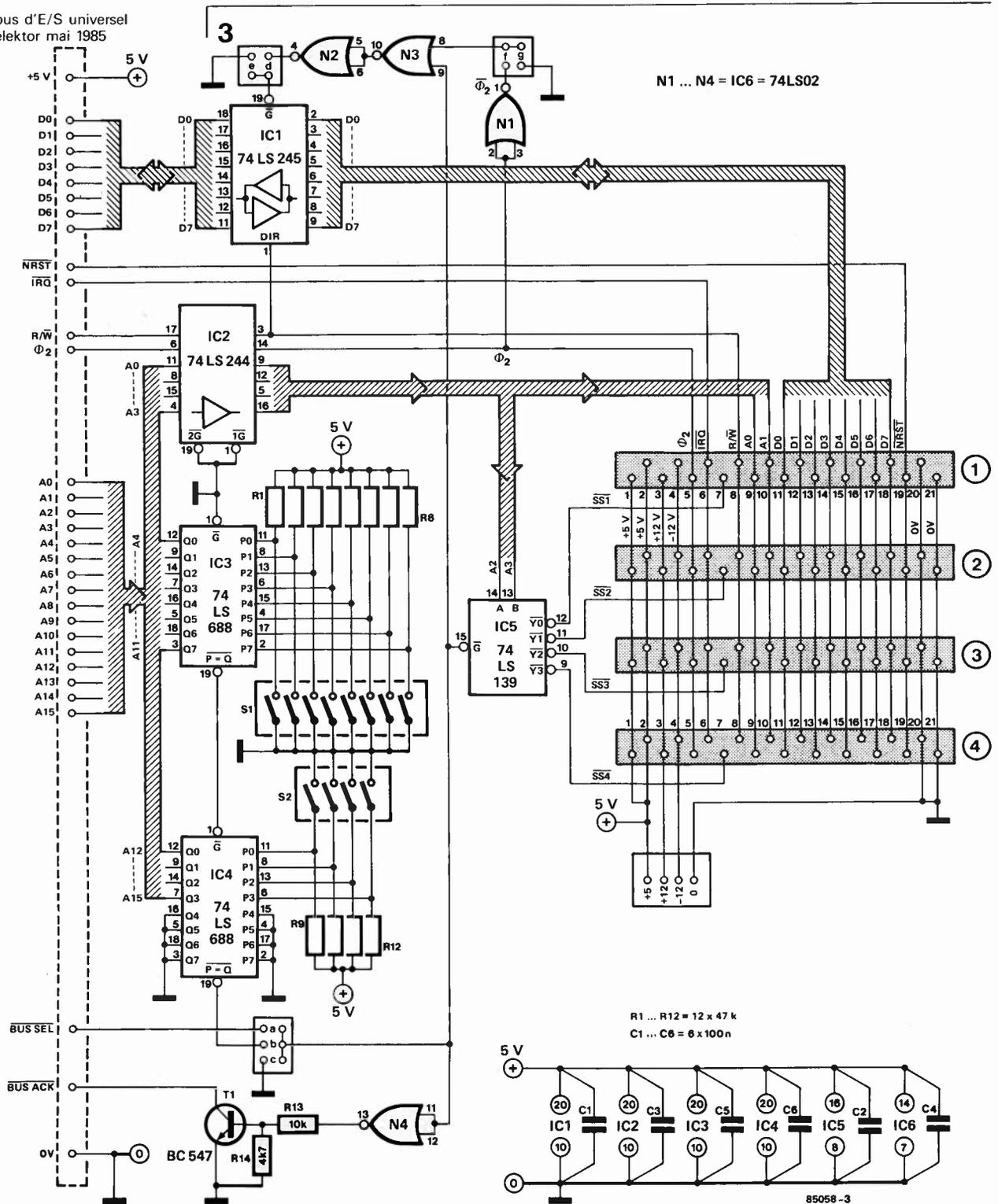


Figure 3. Schéma de principe. Quelques décodeurs d'adresses, tampons et portes assurent l'interconnexion de l'ordinateur au monde extérieur. Une douzaine d'interrupteurs DIL permet de faire débiter le domaine des E/S à n'importe quelle adresse.

jusqu'aux connecteurs, permettant ainsi la sélection de l'une des 4 adresses (emplacements) disponibles.

Vous avez le libre-choix de l'endroit où placer le domaine des E/S. Si l'on définit, à l'aide des interrupteurs de délimitation du domaine d'E/S, la valeur 400, seuls les 3 premiers chiffres sont significatifs, (chacun d'entre eux étant en fait représenté par un ensemble de 4 interrupteurs DIL), le premier connecteur encartable se verra attribuer les adresses 4000 à 4003 inclus, le connecteur 2 les adresses 4004 à 4007, le connecteur 3, les adresses 4008 à 400B, le connecteur 4 occupant les empla-

cements 400C à 400F. Pour éviter un conflit de bus à la suite d'un double adressage, il est évident que ces emplacements ne doivent pas être pris en compte par la mémoire!

On dispose en outre d'un bus de commande doté d'une sortie lecture/écriture (read/write), servant respectivement d'entrée et de sortie, d'une ligne de remise à zéro et d'interruption commune, et d'un signal  $\Phi 2$  pouvant le cas échéant, servir à effectuer une synchronisation. Pour éviter de mettre à mal une alimentation d'origine quelque peu malingre, nous avons doté le montage des connexions

auxquelles peut être connectée une alimentation additionnelle (+ 5, + 12 et - 12 V).

## Passons le bus au crible

La disposition du schéma de principe respecte assez fidèlement celle du schéma synoptique. Il suffirait en fait de remplacer les blocs de ce dernier par les circuits intégrés correspondants. La paire IC3/IC4 constitue le décodeur du domaine des E/S. Ces deux comparateurs sur 8 bits montés en cascade comparent les lignes d'adresses A4...A15 au code défini par les positions des interrupteurs DIL S1 et S2. Une correspondance entre les lignes d'adresses et le code, active la sortie  $\overline{P=Q}$  de IC4. Ce signal de sortie est transmis, par l'intermédiaire d'un cavalier à l'entrée de validation ( $\overline{C}$ ) du décodeur de connecteurs encartables (IC5) et du tampon de données IC1. Le sens de circulation des données dans ce tampon est commuté par le signal R/ $\overline{W}$ .

Le décodage fin est effectué par IC5, un double décodeur/démultiplexeur 2 vers 4 qu'il est inutile de présenter. Ce circuit décode les 4 signaux de sélection de connecteur ( $\overline{SS1}$ ... $\overline{SS4}$ ) en fonction des 16 emplacements d'E/S. Ceci explique pourquoi chaque connecteur occupe 4 adresses consécutives. Les signaux de sélection de connecteur peuvent aussi faire office de signaux de validation (actifs au niveau bas) pour des circuits intégrés (tampons, etc) présents sur les cartes enfichées dans les connecteurs.

On dispose en outre sur chaque connecteur des 8 lignes de données, des signaux R/ $\overline{W}$ ,  $\overline{NRST}$  (negative reset),  $\overline{IRQ}$  (interrupt request),  $\Phi 2$  et des lignes d'alimentation (+ 5, + 12, - 12 V et masse). Les lignes d'adresses A1 et A0 représentent quatre emplacements d'un connecteur. Elles servent souvent d'entrées de sélection des registres de VIA et circuits du même acabit.  $\Phi 2$ , signal d'horloge de synchronisation est fréquemment utilisé par les circuits intégrés périphériques. La carte de bus offre la possibilité de synchroniser les signaux du bus de données à l'aide de  $\Phi 2$  (cavalier f). On évite de cette manière les conflits de bus (qui restent heureusement localisés).

En se penchant sur le bus système, on découvre deux signaux non explicités:  $\overline{BUS SEL}$  (bus-select) et  $\overline{BUS ACK}$  (bus acknowledge). L'entrée de sélection de bus peut servir à activer le bus d'E/S par un signal externe (on est donc à mi-chemin entre le "memory mapped" et "I/O mapped"). Le signal de sortie  $\overline{BUS ACK}$  indique si le bus est actif ou non, ce signal étant sur certains ordinateurs utilisé pour mettre la mémoire temporairement hors-circuit.

L'alimentation du montage est prise sur l'alimentation 5 V de l'ordinateur. Si l'excédent de courant disponible est trop faible, ou que l'on a besoin d'autres tensions d'alimentation, on pourra utiliser une ali-

mentation réalisée selon le schéma de la **figure 4**. L'implantation de régulateurs intégrés de 1 A permet de disposer des tensions suivantes: + 5, + 12 et - 12 V. En cas de mise en place de cette alimentation, il **ne faut pas** interconnecter la ligne + 5 V à celle de l'ordinateur! Les masses doivent elles, au contraire, l'être.

## Réalisation

Pour réduire au minimum les risques d'échec, nous avons conçu un circuit imprimé (**figure 5**) sur lequel prennent place tous les composants (connecteurs encartables compris). Dans ces derniers viennent s'enficher verticalement les connecteurs mâles des cartes périphériques. En raison de l'absence de compatibilité entre les différents types de connecteurs de sortie dont sont dotés les ordinateurs, nous n'avons pas préconisé un type de connecteur pour assurer la liaison entre ce montage et l'ordinateur-hôte, chaque lecteur étant juge du connecteur à utiliser pour relier le montage à son propre ordinateur.

En cas de mise en oeuvre d'une alimentation externe, on n'effectue pas l'interconnexion avec le + 5 V de l'ordinateur. En plaçant le connecteur du bus d'E/S universel par devers soi, l'interrupteur DIP situé à l'extrême gauche de S2 représente l'adresse de poids le plus fort, celle de poids le plus faible étant représentée par l'interrupteur placé à l'extrême droite de S1, disposition facilitant notablement la définition du domaine des E/S.

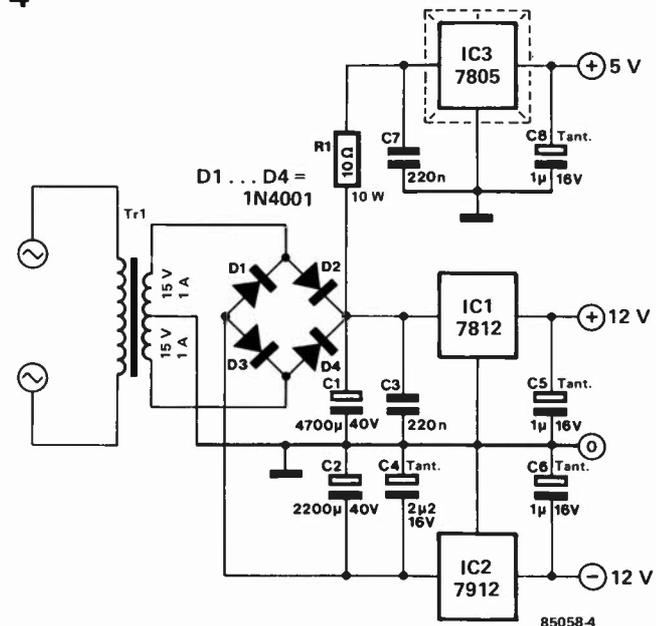
## Mode d'emploi

Après en avoir terminé la construction (et avoir pris le temps de vérifier la qualité et

bus d'E/S universel  
elektor mai 1985

Figure 4. Schéma d'une alimentation additionnelle que l'on pourra construire si l'excédent de puissance disponible sur l'alimentation d'origine est trop faible. Vue sa simplicité nous n'avons pas prévu de rendre d'éminents services à bien d'autres occasions.

4



la correction des soudures), on pourra procéder à la connexion du bus universel à l'ordinateur. Chacun d'entre eux ayant ses particularités, il est impossible de donner une description convenant à tous les types.

Pour illustrer le chemin à suivre, nous avons choisi le VIC-64. La connexion s'effectue sur le port d'expansion dont le brochage est donné en **figure 6**. Son bus de données (D0...D7), ses broches d'adresses A0...A3,  $\overline{IRQ}$ ,  $\phi 2$ , GND et le cas échéant +5 sont connectés aux broches correspondantes de la platine du bus universel.  $\overline{RESET}$  est relié à  $\overline{NRST}$ , la sortie de sélection d'E/S  $\overline{I/O}$  est connectée à l'entrée  $\overline{BUS SEL}$ , cette ligne représentant le domaine d'adresses d'Entrées/sorties DE00 — DEFF, de sorte que l'on dispose de l'adressage de connecteurs encartables suivant:

Connecteur 1: DE00 — DE03

Connecteur 2: DE04 — DE07

Connecteur 3: DE08 — DE0B

Connecteur 4: DE0C — DE0F.

On met en place les cavaliers a, d et f.

Vous pouvez maintenant POKER et PEEKer où bon vous semble et autant que vous le désirez dans le domaine des E/S des connecteurs.

Et pour les autres ordinateurs?

Commencez par définir les fonctions du bus en implantant les cavaliers a...g. Si on a accès à l'ensemble des bus de don-

nées, d'adresses et de commande, le décodage d'adresses complet est effectué à l'aide de IC3 et IC4. Il faut alors implanter les cavaliers b et d. On a dans ce cas l'accès total (lecture et écriture) aux adresses ainsi définies. S1 et S2 permettent de définir le début du domaine d'E/S. Supposons que sa première adresse soit 4000H: il faut dans ce cas, donner aux interrupteurs la disposition suivante: 0100 0000000, (0 = interrupteur fermé, 1 = interrupteur ouvert).

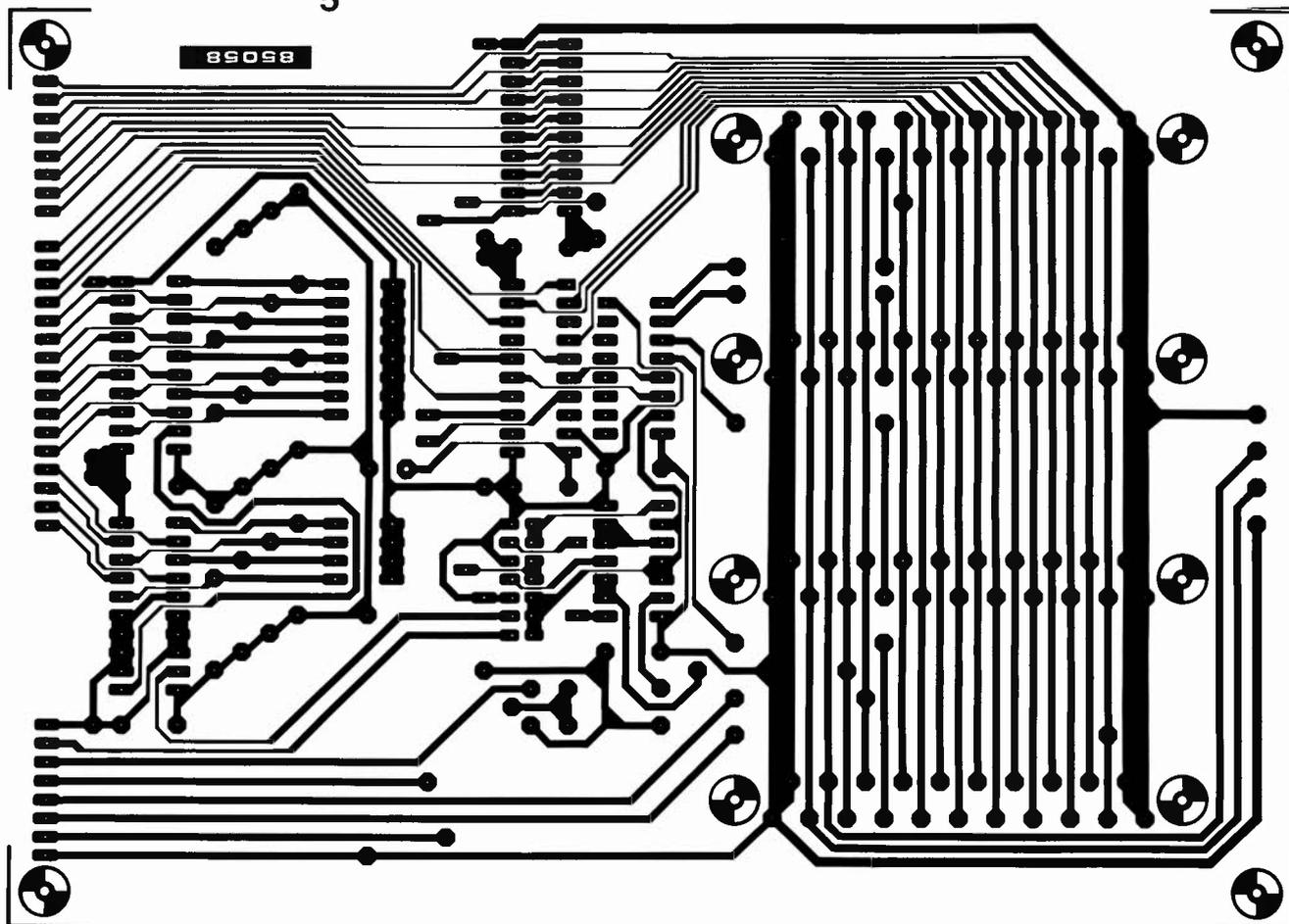
Si l'on opte pour une validation permanente du bus (pour la commande par un PIA par exemple), il faut implanter les cavaliers c et e. Ce faisant, on supprime le décodage d'adresses qu'effectuait la paire IC3/IC4.

Si l'on n'a pas accès à l'ensemble du bus système, il faudra user d'un "subterfuge" pour effectuer la connexion du bus universel à l'ordinateur. Les signaux  $\overline{BUS SEL}$ , A0, A1, A2 et A3 sont appliqués à un port utilisateur séparé; leur commande se fera par des instructions POKE (un peu plus complexes). Il faut dans ce cas implanter les cavaliers a et d. Le même procédé peut être utilisé en cas de commande par PIA. Là encore, on supprime la fonction de décodage de IC3 et IC4.

L'entrée  $\overline{BUS SEL}$  peut aussi servir si l'on dispose sur le bus d'une adresse déjà décodée, lors d'une application précédente par exemple. A0...A3 sont reliées au

Figure 5. Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie de l'implantation des composants de la platine du bus universel d'E/S. La broche + du connecteur n'est pas utilisée en cas de mise en oeuvre d'une alimentation externe.

5



bus d'adresses, **BUS SEL** étant relié à la sortie de sélection (active au niveau bas) du domaine d'adresses décodé. On implante alors les cavaliers a et d. L'horloge de synchronisation,  $\Phi 2$ , est disponible aux portes et sur le circuit imprimé. On pourra l'utiliser pour la synchronisation du bus de données; cette précaution est dans certains cas superflue, (si le bus système est lui-même déjà synchronisé); en tout état de cause, une synchronisation ne peut jamais faire de mal. Si l'on veut effectuer une synchronisation, on implante le cavalier f, dans le cas inverse, le cavalier g.

Les brochages indiqués sur le bus système correspondent aux systèmes basés sur un processeur des familles 6500 et 6800. Les systèmes à base de Z80 ne possèdent pas les signaux  $R/\overline{W}$  et  $\Phi 2$ . En remplacement de ce dernier, on pourra utiliser le signal  $IOREQ$ ,  $R/\overline{W}$  étant lui remplacé par le signal  $\overline{WR}$ .

Comme on le voit, la connexion à son propre ordinateur demande une certaine gymnastique intellectuelle, qui grâce aux exemples donnés plus haut, ne devrait pas tenir du trapèze volant.

Le bus universel n'a aucune influence sur la fréquence d'horloge du système. Si ce dernier travaille à 2 MHz par exemple, il est souhaitable que ses périphériques soient eux aussi capables de travailler à cette fréquence.

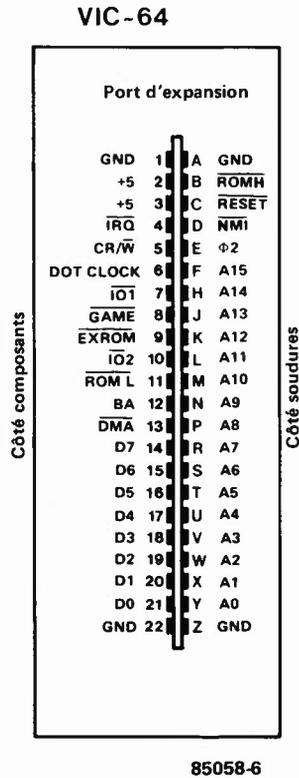


Figure 6. Brochage du port d'expansion du VIC-64. Sa connexion au bus universel d'E/S ne pose pas le moindre problème.

**Liste des composants**

Résistances:

- R1...R12 = 47 k
- R13 = 10 k
- R14 = 4k7

Condensateurs:

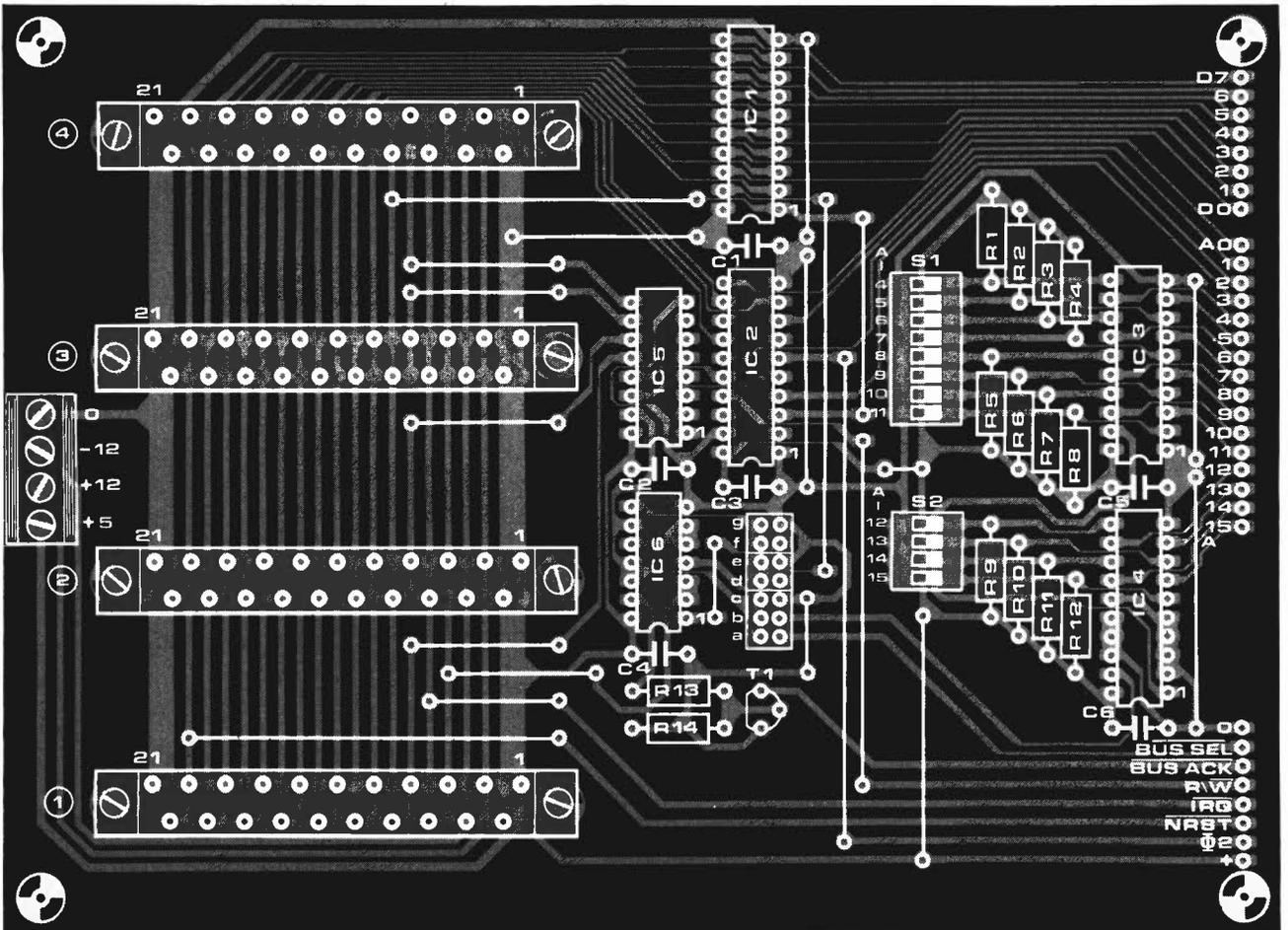
- C1...C6 = 100 n

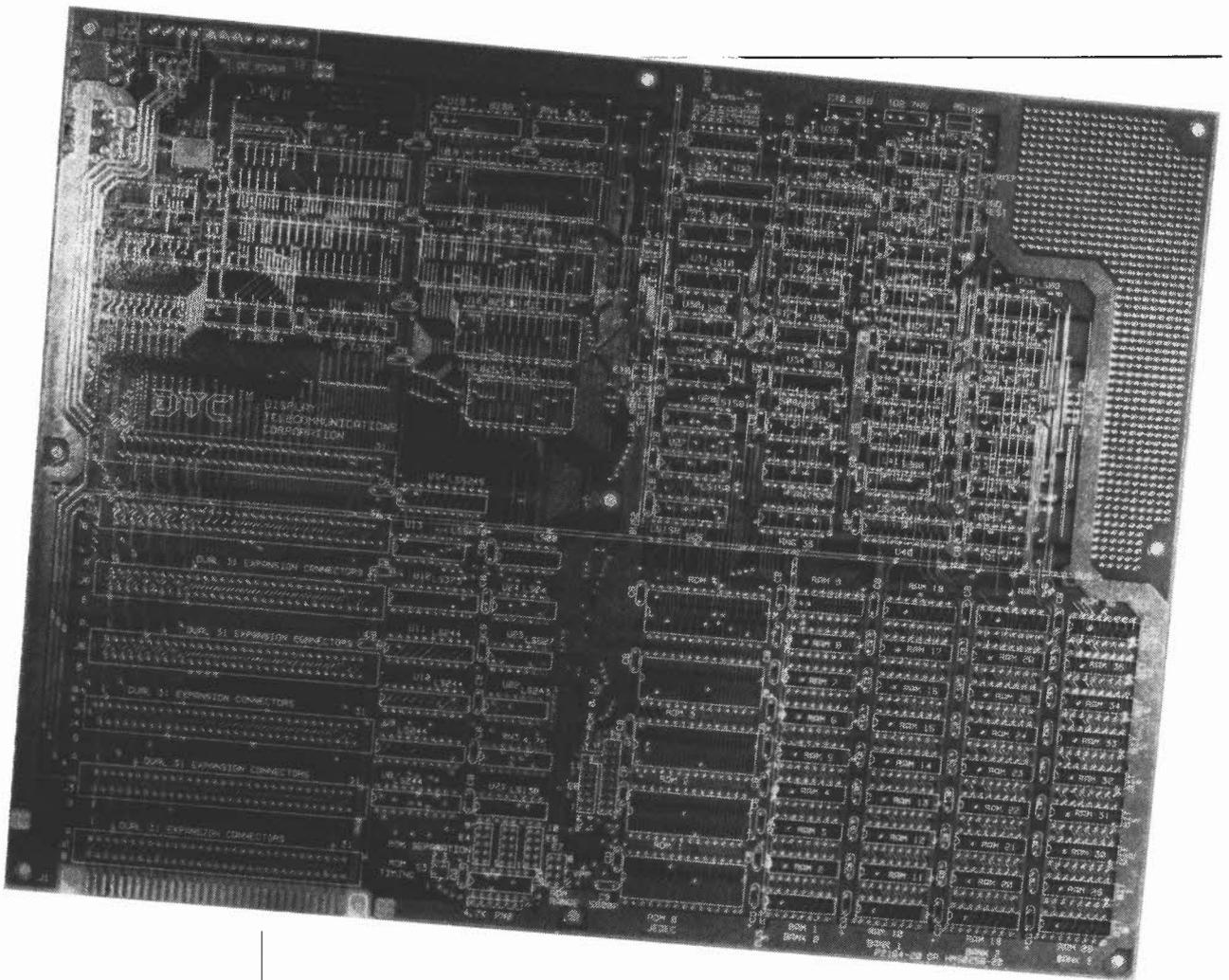
Semiconducteurs:

- T1 = BC 547
- IC1 = 74LS245
- IC2 = 74LS244
- IC3, IC4 = 74LS688
- IC5 = 74LS139
- IC6 = 74LS02

Divers:

- S1 = octuple interrupteur DIL
- S2 = quadruple interrupteur DIL
- 4 connecteurs 21 broches (DIN 41617)
- un domino à 4 broches pour circuit imprimé
- sole pour cavaliers enfichables en double rangée au pas de 2,54 mm (7 x 2 broches)
- 3 (ou plus, selon le cas), cavaliers femelles enfichables sur le socle ci-dessus





J'imite, tu imites, il imite, tout le monde imite tout le monde. Alors Elektor a voulu savoir comment cela se passe. Il ne s'agit pas ici de n'importe quel ordinateur compatible IBM-PC; ce qui nous a intéressé, c'est la vague des appareils de ce genre, certes, mais à *construire soi-même*. On vous fournit un circuit imprimé vierge (pas cher), les composants, le logiciel, et c'est à vous de jouer du fer à souder, après être passé à la caisse, bien sûr. L'expérience a été enrichissante, et nous sommes convaincus que nos lecteurs sauront à leur tour en tirer des enseignements.

# spécial compatible IBM-PC

Elektor à l'école de la technique du circuit imprimé vierge

Sur l'IBM-PC, tout a été dit; cet ordinateur est devenu la référence et avec sa cohorte de copies compatibles, il s'est taillé une part enviable du marché des *personal computers*. Pour ce qui est du logiciel, il n'y pas à se plaindre (sauf si ce sont les jeux qui vous intéressent...). Ce qui nous a préoccupés, c'est la vague des IBM-compatibles-à-monter-soi-même-sur-circuit-imprimé-vierge, une technique qu'Elektor et ses lecteurs connaissent bien. Jamais le monde de la micro-informatique et celui des circuits à monter soi-même ne se sont autant recoupés qu'avec les systèmes

compatibles APPLE (depuis un certain temps déjà) et IBM-PC (maintenant et pour un certain temps encore). Mais beaucoup de constructeurs amateurs potentiels craignent la difficulté qu'ils imaginent insurmontable. Ils n'ont pas tout à fait tort, car réaliser soi-même un compatible IBM (à partir d'un circuit imprimé acheté, s'entend) n'est pas une sinécure. De là à affirmer que c'est impossible, il y a un pas que nous ne franchirons pas; bien au contraire, cet article démontre l'inverse. Reste à chacun le soin d'apprécier au mieux sa propre situation, ses moyens, ses compétences et sa détermination à réussir. Nous souhaitons contribuer ici à clarifier les idées de ceux d'entre nos lecteurs que le sujet intéresse, mais qui doutent encore.

## Pas à pas

Nous sommes partis de la carte *MEGA-BOARD* que l'on trouve chez divers revendeurs, avec le logiciel d'amorçage en EPROM (*BOOT*), la PROM pour le décodage d'adresse et une documentation plutôt satisfaisante. A ce stade, nous n'avons aucune réserve à émettre sur cet ensemble.

La procédure d'assemblage (*assembly instructions*) de la carte mère vous prend par la main et guide votre fer à souder sans faillir. Précisons que l'IBM-PC est un système de conception modulaire; c'est-à-dire que la carte mère comporte (outre le processeur, la RAM, etc) plusieurs connecteurs pour d'autres cartes dont deux au moins sont indispensables: la carte vidéo et l'interface pour disquettes. Sans oublier le clavier, l'alimentation, et bien sûr le moniteur vidéo, les lecteurs de disquettes... Nous y reviendrons.

Pour l'assemblage, la meilleure chose à faire est de suivre les instructions déjà mentionnées ci-dessus. Voici quelques remarques et instructions supplémentaires, de notre crû.

1. N'utiliser que des supports de circuits intégrés d'excellente qualité (du type "tulipe" et de préférence dorés). Nous n'avons implantés ces supports qu'aux endroits où nous allons placer des circuits intégrés: ainsi il n'y a de supports que pour les bancs de mémoire dynamique 0 et 1, mais pas pour les autres qui restent inutilisés pour l'instant. Il en va de même pour les réseaux de résistances en boîtier DIL.

2. Pour bien souder, il faut un excellent fer à souder, une solide expérience en la matière, de la patience, et, eu égard à la taille du circuit imprimé, de la persévérance. Et croyez-nous, ceci ne sont pas de vains mots!

La pointe du fer à souder sera de préférence neuve, elle ne sera pas plus épaisse qu'environ 1 mm, et la soudure sera du type 60/40 (60% d'étain et 40% de plomb).

3. Certains composants sont plus difficiles à trouver que d'autres. Lorsqu'il ne s'agit pas de circuits intégrés, on peut improviser:

3.1. C8 est un condensateur variable à deux connexions, tel qu'on n'en trouve que très difficilement en Europe. On choisira donc un condensateur variable à trois connexions comme nous les connaissons ici, et l'on coupera la patte inutile (qui est d'ailleurs le dédoublement de l'une des deux autres).

3.2. Les réseaux de résistances intégrés peuvent être remplacés par de petites résistances ordinaires (1/8 W); c'est ce que nous avons fait pour RN1 (3 x 4k7), RN2 (5 x 4k7), RN6 (7 x 33 ohms) et RN7 (7 x 33 ohms).

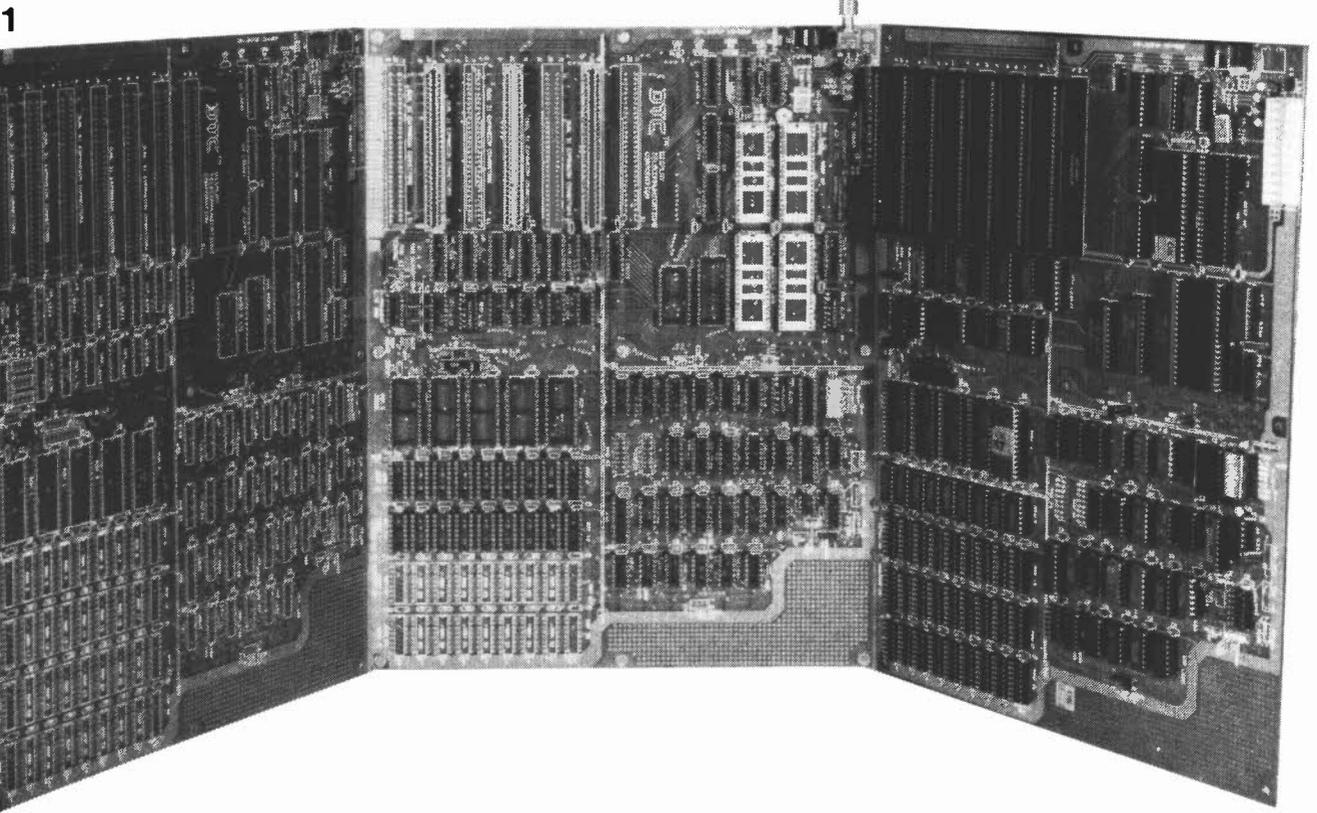
3.3. La ligne à retard TD2 introduit un retard si court (7 ns) que nous l'avons purement et simplement remplacée par... un strap!

3.4. Pour les cavaliers de sélection des EPROM, il y a un peu de "gymnastique mécanique" à faire, mais ce n'est pas la mer à boire. Signalons une incorrection dans le manuel: on y dit que pour E3, il faut planter le cavalier 1-3; d'après le schéma, c'est incohérent; d'après nous, il convient d'établir la liaison 2-3 (XMEMR) ou encore 1-2.

4. Pour les cavaliers des EPROM, le manuel ne nous a pas semblé très clair; c'est pourquoi nous donnons ici quelques précisions. Les cavaliers indiqués concernant uniquement des EPROM du type 2764. Pour E8, la liaison 5-6 n'est pas nécessaire, de même que la liaison 5-7 pour E9. Sur ce même E9, c'est le cavalier 14-15 qu'il faut planter, et non le cavalier

spécial compatible IBM-PC  
elektor mai 1985

Figure 1. A gauche, la carte mère vierge, au milieu la même en cours de montage, et à droite la carte prête à l'emploi. Un parcours long, parfois délicat, toujours passionnant.



2

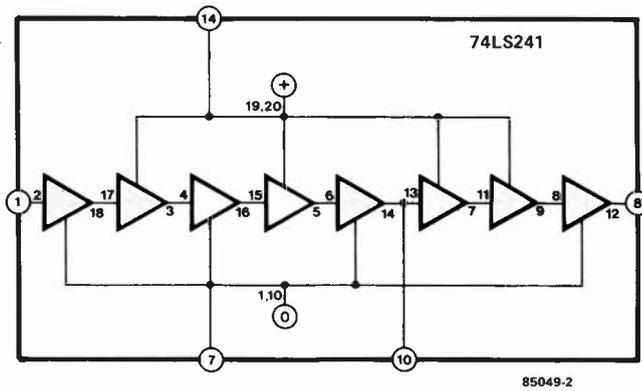
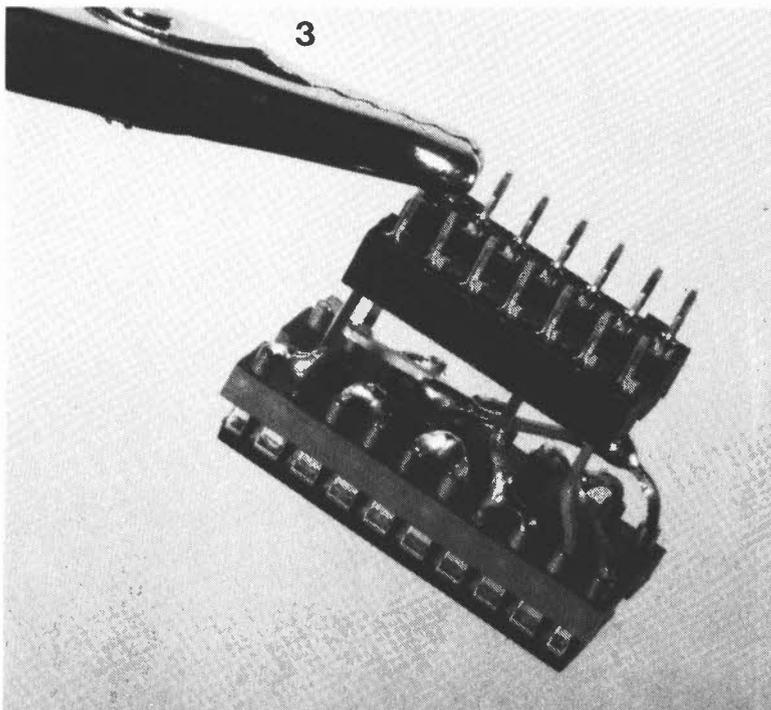


Figure 2. La ligne à retard TD1 pourra être remplacée par une chaîne de tampons. Les brochages portés sur le cadre extérieur sont ceux de la ligne à retard originale; les autres sont ceux d'un 74LS241.

13-14 comme indiqué dans le manuel.  
5. Arrivé là, il n'est pas inutile de procéder à une vérification du circuit, sans toutefois implanter de circuits intégrés. On applique une tension d'alimentation de 5 V (prélevée sur une alimentation de laboratoire par exemple) dont on vérifiera la présence aux endroits qui conviennent.  
6. Après ce test, les circuits intégrés pourront être implantés avec la plus grande attention, que l'on concentrera bien entendu sur leur numérotation et leur orientation. Prenez garde aux broches repliées subrepticement sous le boîtier! A quelques exceptions près, tous les circuits intégrés peuvent être traités sans égards particuliers; ils sont "normaux"... Ces exceptions sont la PROM (U43) et la ligne à retard de 100 ns TD1. Il se pourrait que U47 pose également des problèmes. Mais procédons dans l'ordre:

6.1. Si vous trouvez la PROM programmée, ou si la version que vous possédez peut s'en passer ("*Super XT/PC board*"), il n'y a pas de problème. Sinon, la 24S10 de Toshiba pourra être remplacée par une HM7611 (Harris), une 9301-1 (MMI) ou une 93427

Figure 3. Voici comment procéder pour substituer le circuit de la figure 2 à la ligne à retard TD1.



3

(Fairchild). Son contenu se trouve dans le manuel. A ce propos, n'oubliez pas les cavaliers à implanter pour la RAM (E11). Pour E12, les liaisons sont déjà faites sur le circuit imprimé! Pour E10 enfin, c'est le cavalier 1-2 (ce n'est indiqué nulle part, mais vous pouvez nous faire confiance, ou, mieux encore, vérifier vous-même).

6.2. La ligne à retard TD1 pourra être remplacée par le circuit de la figure 2, mis en place comme sur la photographie de la figure 3. Malgré un retard réel (mesuré) plus court que le retard théorique, le système marche très bien.

6.3. U47 n'est pas un circuit facile à trouver (75477). Un VFET par contre, c'est plus facile à trouver, et s'en tire très bien aussi (voir la figure 4).

Comme le MEGA-BIOS se manifeste par un signal acoustique lorsque tout va bien, il faut lui en fournir l'occasion en montant un petit haut-parleur entre les broches 1 et 4 de P2.

### Alimentation

Les tensions requises sont les suivantes:

- 5 V/7 A
- 12 V/2 A
- 5 V/0,3 A
- 12 V/0,25 A

La carte mère et les deux lecteurs de disquettes consomment environ 3 A (5 V); il reste donc 4 A pour les extensions. Pour notre part, nous avons utilisé l'alimentation du numéro de Juillet/Août 1984 (page 7-92) en la modifiant conformément à la figure 5, comme nous n'avons utilisé de circuits de RAM dynamique qu'à une seule tension d'alimentation, cela nous permet d'omettre (provisoirement) la tension de -5 V. Il est important de refroidir les transistors de puissance, notamment T1. Nous avons rajouté le circuit de protection pour alimentation du numéro de Juillet/Août 1984 (page 7-57) légèrement modifié conformément à la figure 7.

### Test n° 1 et n° 2

Sachez qu'avant de mettre l'alimentation en service pour de bon, nous lui avons fait subir un test prolongé de 48 heures (sans interruption) avec des résistances de charge. Une précaution peut-être excessive, mais en tous cas rassurante. Avant de relier la carte mère à l'alimentation, on aura pris soin de la munir d'un support provisoire, isolant et anti-statique. Les interrupteurs SW1 et SW2 sur la carte mère doivent être fermés ("*on*" ou "*0*"). Pour le MEGA-BIOS, cela signifie qu'il n'y a pas de co-processeur arithmétique et qu'il n'a donc pas à faire de test de RAM. A défaut de quoi le système chercherait à tester de la RAM sur la carte vidéo, laquelle n'existe pas encore.

Quelques instants après la mise sous tension, le haut-parleur doit émettre un signal bref, de même qu'après chaque remise à zéro manuelle (reset). Si le manuel recommande l'usage d'un oscilloscope 100 MHz pour le dépannage, nous croyons pouvoir

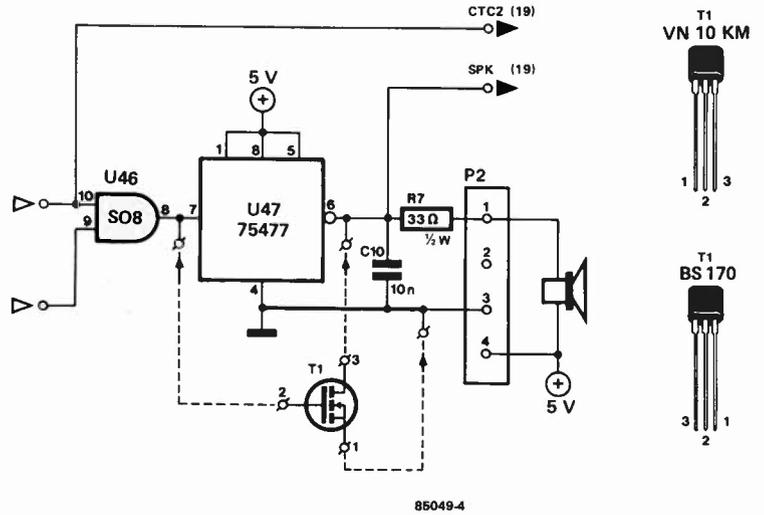
affirmer qu'un 10 MHz de qualité fait tout aussi bien l'affaire. Pour nos essais nous avons bien prévu un analyseur logique, qui n'a finalement pas eu a servir du tout. Tant mieux!

### Et la suite...

...c'est la vidéo et les disquettes. Le tout est d'arriver à un choix satisfaisant. Il existe diverses cartes, dans de multiples configurations, aussi bien prêtes à l'emploi qu'à construire soi-même. Pour ce qui concerne la visualisation, nous nous sommes contentés, dans un premier temps, d'un circuit N&B, muni d'une interface pour imprimante. Il n'y a eu aucune difficulté, bien que le circuit comporte quelques circuits intégrés TTL Schottky. Pour pouvoir attaquer un moniteur ordinaire (75 ohms, 16 kHz) nous avons cependant dû rajouter le circuit de la **figure 8**, construit sur un morceau de circuit d'expérimenta-

4

spécial compatible IBM-PC  
elektor mai 1985



5

Figure 4. Le circuit intégré U47 n'est pas facile à trouver; en cas de difficultés, faites comme nous: remplacez-le par un V-FET.

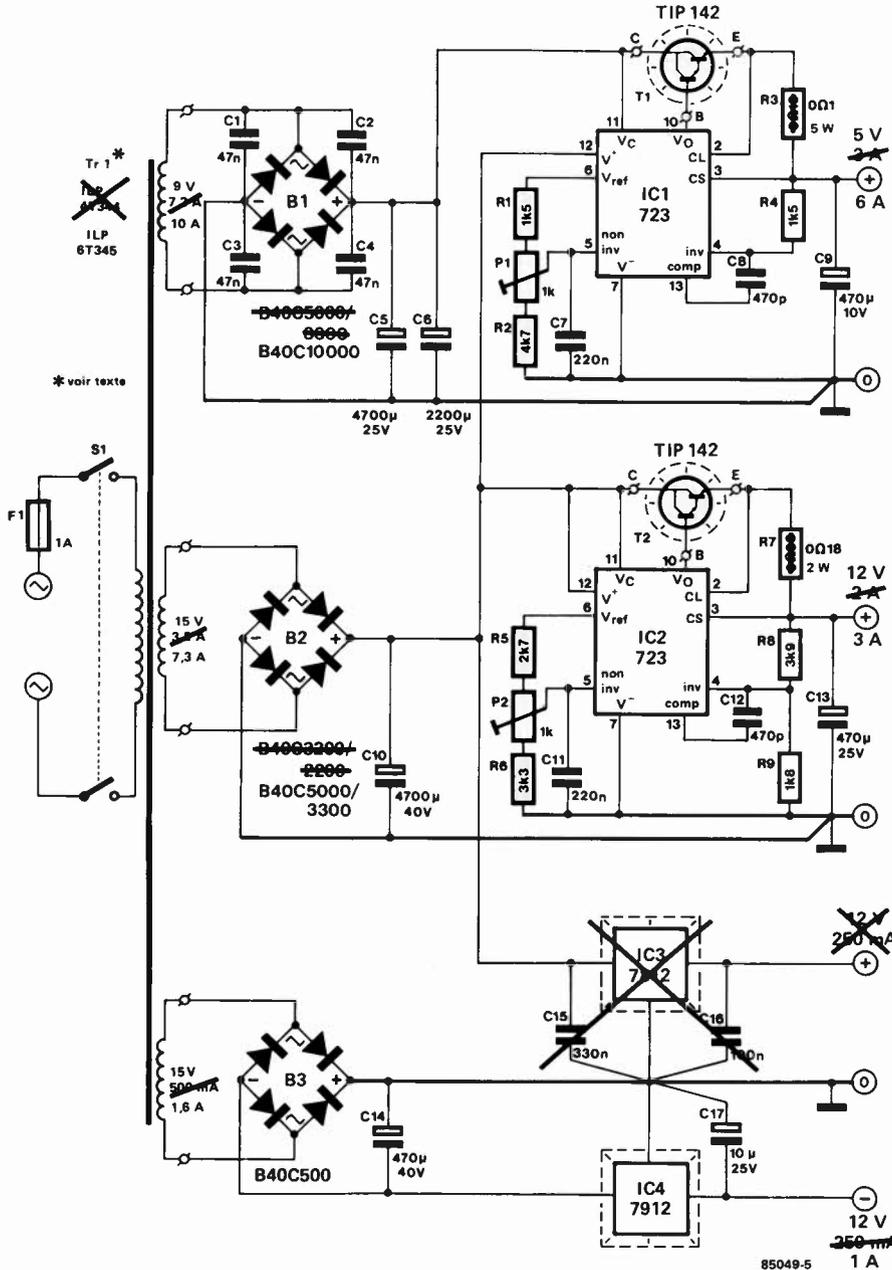
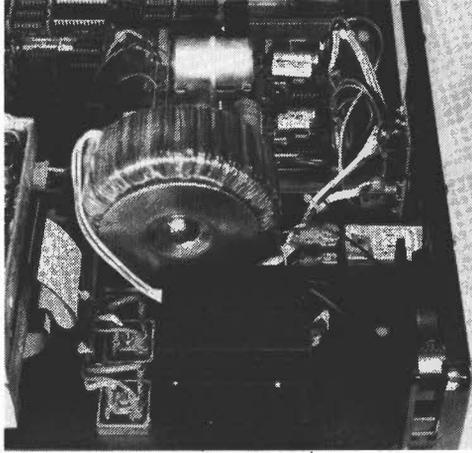


Figure 5. L'alimentation de notre ordinateur compatible IBM a été réalisée à partir du circuit ci-contre, que l'on retrouvera dans le numéro 73/74 d'Elektor.

Figure 6. L'alimentation, munie d'un ventilateur, a été casée au fond du boîtier.

6a



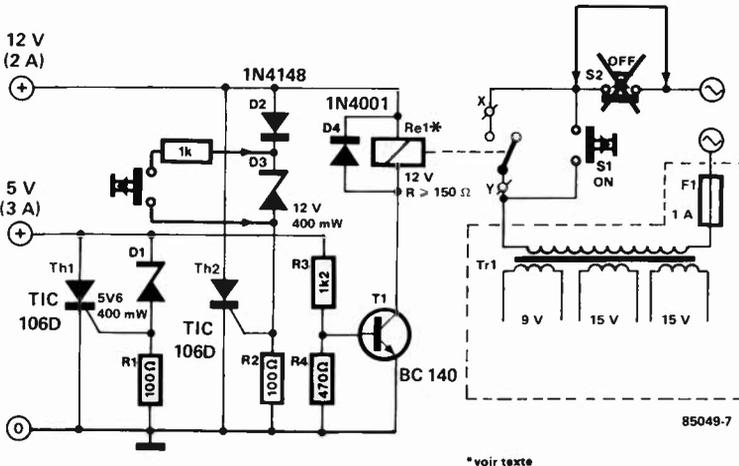
tion. La norme du signal vidéo IBM n'est pas "normale": si la fréquence de trame est bien de 50 Hz comme il convient, la fréquence de ligne est par contre de 18 432 Hz (54,25  $\mu$ s), ce qui contraint l'utilisateur à modifier un moniteur ordinaire, ou encore l'oblige à faire l'acquisition d'un moniteur compatible IBM! Nous reviendrons sur l'interface pour imprimante également présente sur cette carte. Il n'y a rien de spécial à dire sur l'interface pour disquettes, puisque celle-ci fait appel au standard industriel Shugart. Le brochage du connecteur à 37 broches est donné par la figure 9.

### La mise en boîte

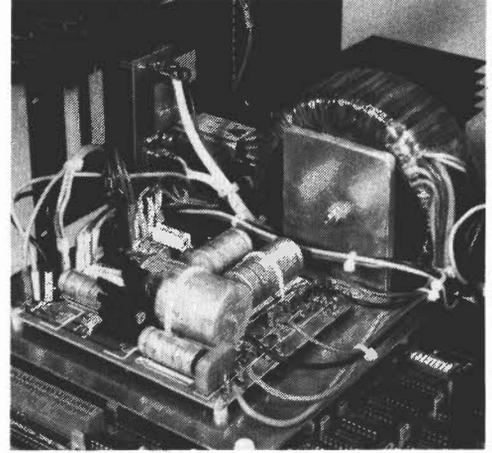
On peut procéder à un nouveau test systématique avant la mise en boîte de l'ensemble. Nous avons cédé à la tentation de la facilité, et avons sauté cette étape. Un mauvais exemple. Bien que le boîtier utilisé se présente comme compatible IBM, nous avons éprouvé quelques difficultés mécaniques. Le fabricant à qui nous avons soumis la question a prétendu que les dimensions de son boîtier étaient les bonnes, et que c'étaient celles de notre carte mère qui ne collaient pas. Allez donc savoir, puisqu'il

Figure 7. Désireux de ne prendre aucun risque, nous avons donné à l'alimentation son "ange-gardien", également décrit dans le numéro 73/74 d'Elektor.

7



6b



existe au moins 4 versions différentes de la carte mère, dont les dimensions ne sont pas rigoureusement identiques. Soyez très attentifs dès l'achat. . .

### Test n° 3

Encore un test! Mais cette fois les choses se précisent, puisque la carte vidéo est en place: SW1 est ouvert, et à l'initialisation, le système vérifie également la RAM. On ne s'étonnera donc pas que le laps de temps entre la RAZ et le signal du HP soit sensiblement plus long qu'auparavant. Au cours de cette vérification, le processeur émet le message "Testing Memory" comme on le voit sur le tableau 1a. Après le signal sonore, on verra apparaître successivement le contenu des tableaux 1b et 1c.

Et maintenant se pose la grande question: quel est le degré de compatibilité réel de notre compatible? Nous avons testé systématiquement le PC-DOS 2.0 et 2.1. Aucun problème. Nous avons testé différents logiciels de gestion (d'abonnements) et de comptabilité. Aucun problème. Nous avons testé un logiciel de traitement de texte et un simulateur de vol. Aucun problème. Tout cela à condition, bien entendu, que le matériel exigé par l'un ou l'autre des logiciels cités soit en service. . .

Le bilan de ces quelques essais est donc excellent, et l'on ne nous en voudra pas de ne pas avoir testé *tout* le logiciel disponible pour l'IBM-PC, car nous y serions encore à l'heure qu'il est. Nous attirons cependant votre attention sur le MS-DOS, qui se caractérise par de légères modifications effectuées en fonction du système sur lequel il tourne.

### Difficultés

Mais oui, il y a au moins une difficulté: les ROM BASIC ne sont pas fournies par IBM, il faut donc se rabattre sur celles d'autres fabricants. La compatibilité est quasiment totale. On peut également charger un BASIC autonome d'une disquette. Il y a donc le choix. Nous avons eu entre les mains diverses cartes, de diverses origines. Le fameux

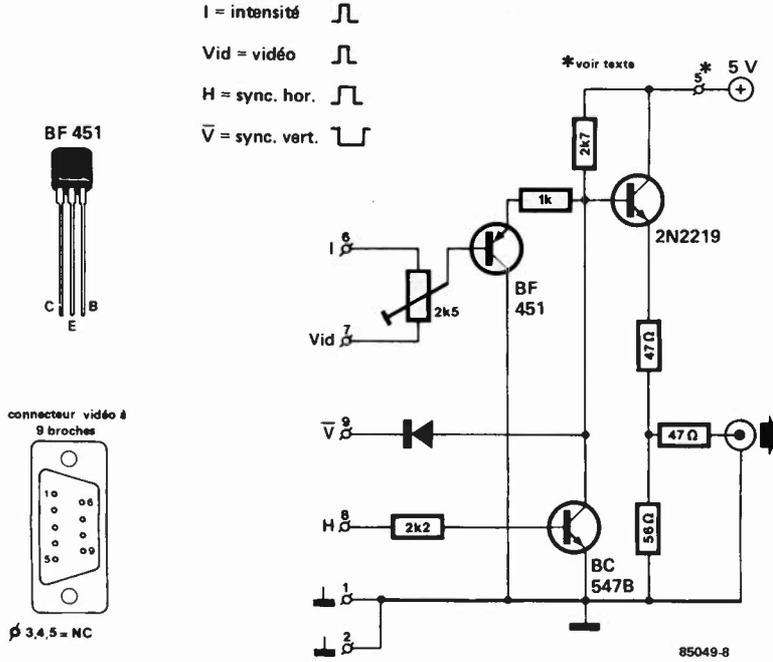


Figure 8. Ce petit circuit permet d'utiliser le signal vidéo de notre ordinateur compatible IBM (ou celui de l'IBM PC lui-même) avec un moniteur vidéo ordinaire (75 ohms). Mais attention: ce circuit reste sans effet sur la fréquence de ligne "assez spéciale" de l'IBM...

*MEGABOARD*, bien sûr, et ultérieurement le *Super XT board* et des copies vraisemblablement d'origine extrême-orientale. Le circuit imprimé du *MEGABOARD* original est d'une qualité irréprochable (il porte la mention DTC qui permet de l'identifier). Les copies ne sont pas moins bonnes, mais ne sont pas forcément aussi bien documentées. Méfiez-vous. Le *Super XT board* fait également très bonne impression, son rapport qualité/prix semble même plus avantageux: il est plus petit, mais offre la possibilité de mettre en place quelque 8 EPROM (au lieu de 5 pour le *MEGABOARD*) — voir la photographie comparative. Ce système n'a cependant pas subi les mêmes essais que

le *MEGABOARD*; nous réservons par conséquent notre jugement définitif. Sur le *MEGABOARD*, il est très facile de choisir entre de la RAM dynamique 64 K (= 256 K sur la carte mère) et 256 K (= 1 Moctet sur la carte mère). Il nous a semblé que le *Super XT board* offrirait les mêmes options, mais nous n'en avons rien retrouvé dans la documentation. Celle-ci est d'ailleurs dans l'ensemble moins convaincante que celle du *MEGABOARD*. Le particulier qui ne serait en possession ni de la documentation de l'IBM-PC ni de celle du *MEGABOARD* rencontrerait certainement de sérieuses difficultés. Les connecteurs d'extension sont en tous points identiques sur tous les systèmes que

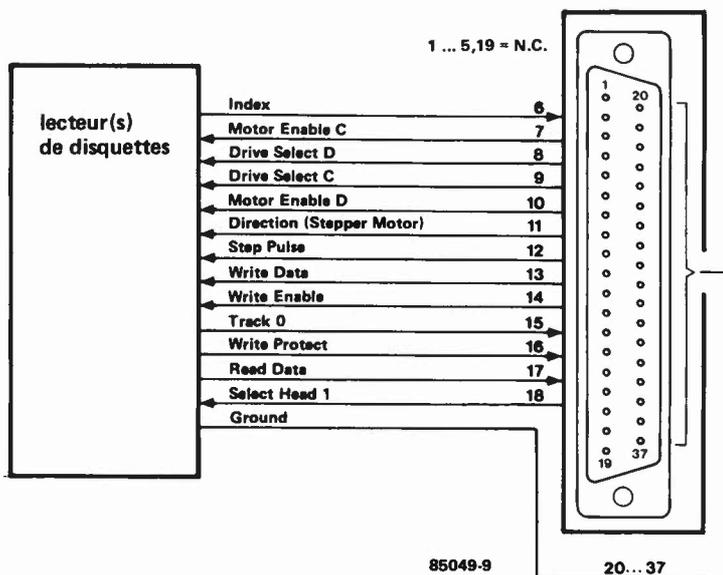


Figure 9. Brochage du connecteur pour lecteur de disquettes. Comme on peut s'y attendre, celui-ci est compatible IBM.

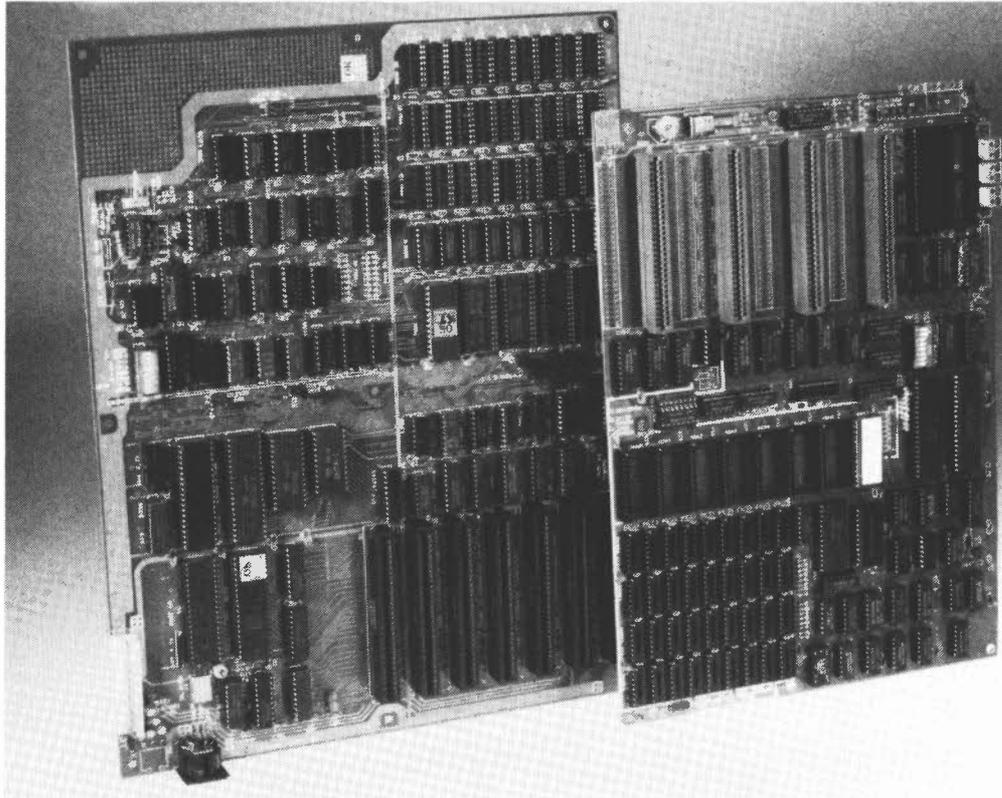


Figure 10. Ce n'est pas un effet de perspective: le Super XT (à droite) est sensiblement plus petit que le MEGABOARD. Ceci ne compromet cependant en rien ses performances.

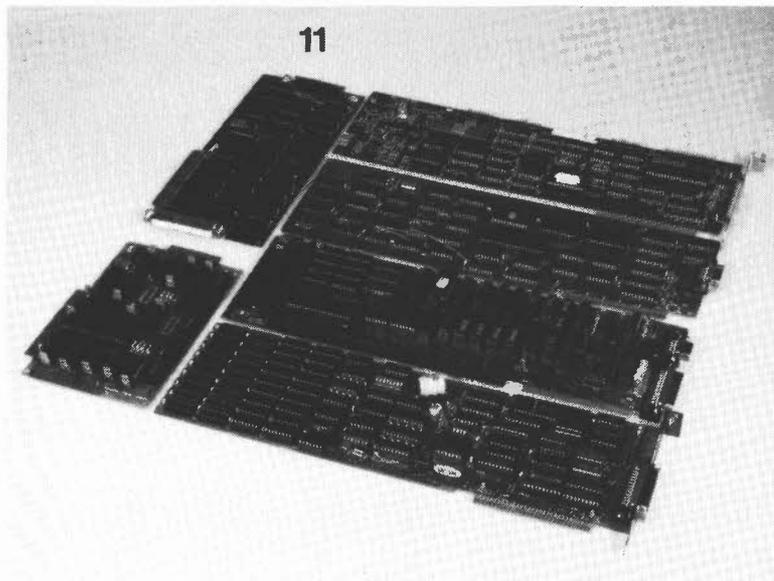
nous avons examinés, et comme toutes les extensions que nous avons utilisées ont bien fonctionné, nous croyons pouvoir affirmer qu'il n'y a pas de difficultés à attendre de ce côté-là. Signalons que nous avons également testé le circuit pour disque dur de Western Digital. Là encore, tout s'est bien passé. Malgré leur grand nombre, les cartes d'extension sont pour la plupart de l'un des types mentionnés ci-après:

- visualisation N&B avec ou sans mode graphique avec interface pour imprimante
- visualisation couleur avec mode graphique et interface pour imprimante
- interface pour lecteurs de disquettes
- multi-fonctions: extension de mémoire,

horloge en temps réel, calendrier, interface sériele . . .

- interface pour disques durs
- Nous avons regroupé sur une photographie quelques-unes des nombreuses cartes que nous avons eues à notre disposition: il y avait là toutes sortes d'interfaces, de convertisseurs N/A et A/N, de programmeurs d'EPROM, etc.

Figure 11. Le choix est très ouvert pour ce qui concerne les cartes d'extension: en voici quelques-unes de celles que nous avons eu le loisir d'essayer.



## Les périphériques

Pour faire tourner un système, il faut au moins un moniteur vidéo, un clavier et un lecteur de disquettes. Si l'on fait appel à une carte graphique en couleurs, un moniteur couleur ordinaire convient. Côté clavier, nous avons essayé trois produits. Le STAFF-K4, assez identique au clavier original de l'IBM-PC, est le moins cher des trois. Il n'est pas non plus le meilleur. . . Le PREH-PC-1 fait très bonne impression, mais reste encore inférieur à l'excellent RAFI. . . qui coûte une petite fortune. A vous de choisir. L'essentiel pour nous est que tous les trois ont parfaitement fonctionné avec notre système. Si vous avez encore, après ça, de quoi vous payer une imprimante, tâchez de veiller à ce qu'elle soit compatible IBM. Vous bénéficierez d'une reproduction infallible des caractères spéciaux et graphiques. Avec une imprimante ordinaire non modifiée, vous obtiendrez d'excellents résultats pour les caractères "normaux"; il est vrai que pour les listings, on n'en demande pas plus. On trouvera le brochage du connecteur pour l'imprimante sur la **figure 13**.

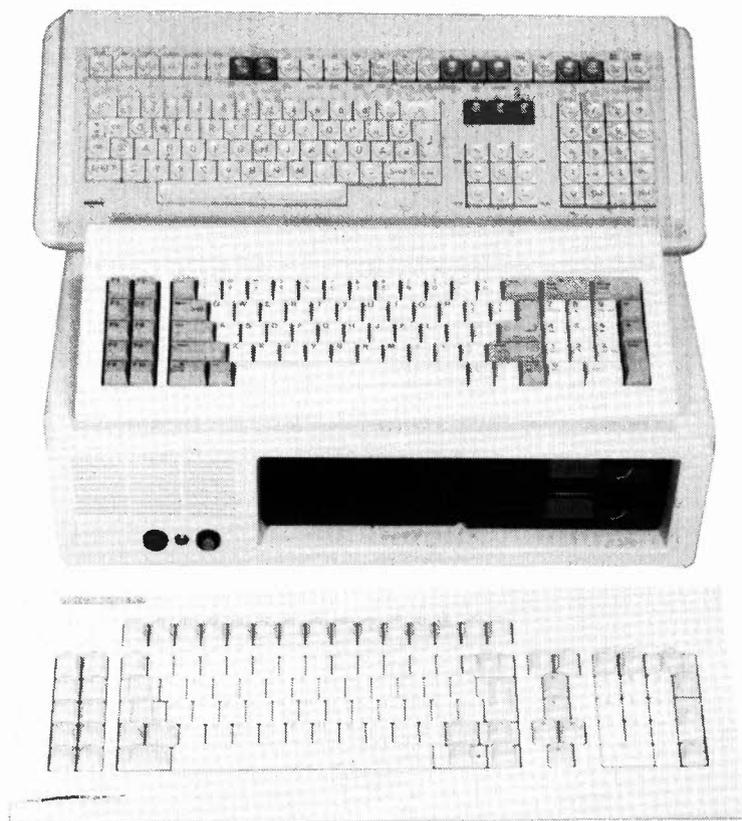


Figure 12. Du clavier le plus simple au plus évolué, le prix varie dans des proportions plus sensibles que ne le font les performances.

### En somme

Notre expérience est concluante; ça marche. Il n'y a pas de raison qu'un électronicien (chevronné) ne s'en tire pas avec toutes les satisfactions qu'il est en droit d'attendre d'une telle entreprise et de tels investissements. Sur le plan strictement économique, l'affaire n'est pas rentable s'il faut tout acheter, de la première résistance jusqu'au dernier lecteur de disquettes. Si par contre on récupère ici ou là une bonne partie des composants (en parfait état de marche, s'il vous plaît), un moniteur, un clavier, un boîtier et peut-être même un ou deux lecteurs de disquettes, l'affaire est valable, même sur le plan

financier. Toujours est-il qu'elle l'est à coup sûr sur le plan pédagogique, car quiconque a construit soi-même son système est sur la bonne voie pour le connaître sur le bout des doigts. Ce qui est un atout formidable en cas de panne, ou encore pour effectuer des modifications. Cela nos lecteurs le savent mieux que quiconque.

Sans négliger le sentiment de satisfaction que l'on éprouve lorsque tout est terminé: "Ce que IBM a fait, je sais le faire aussi!"...



### 13

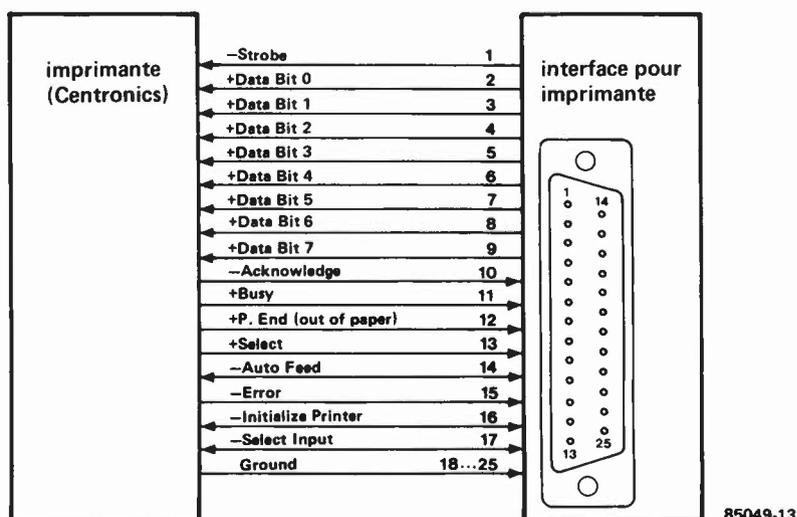
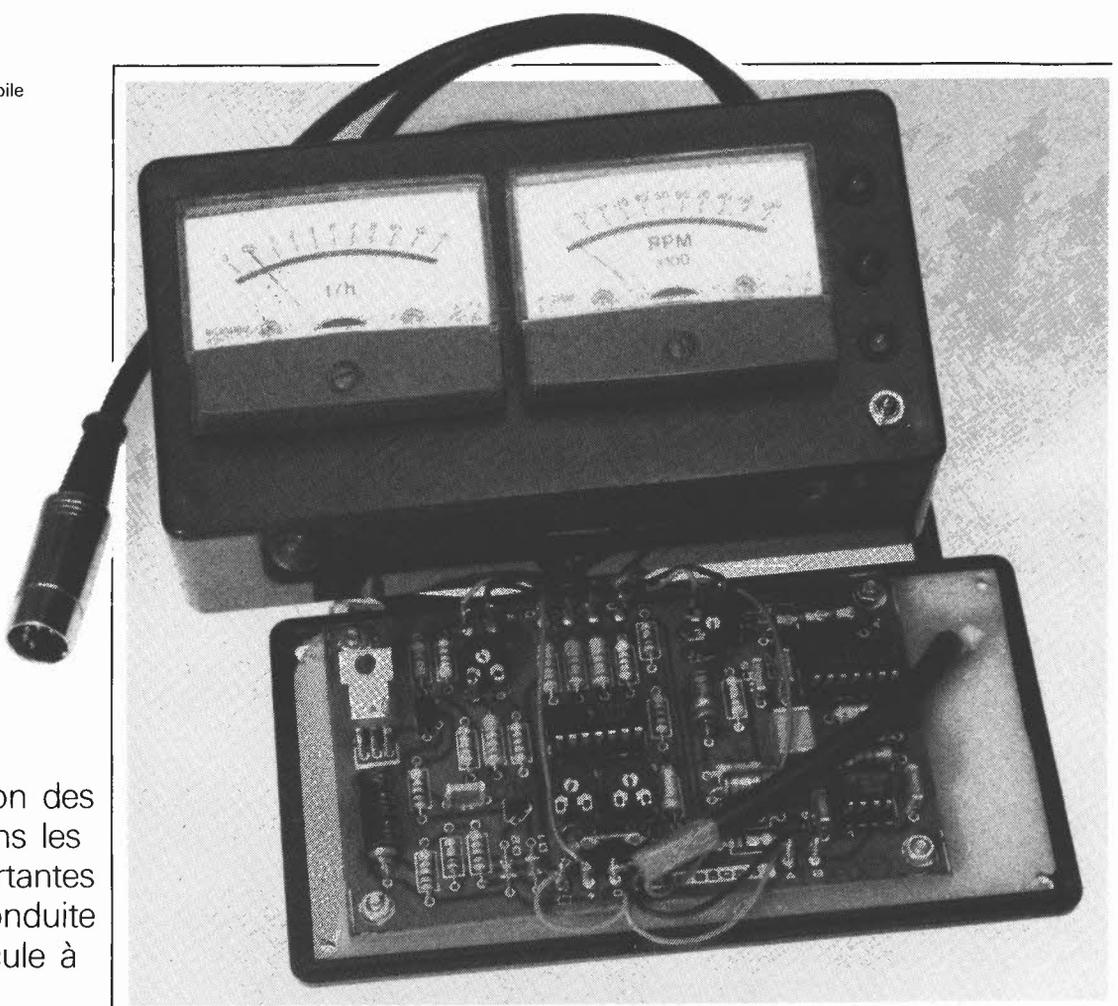


Figure 13. Brochage du connecteur de l'interface pour imprimante.

*Note: la carte MEGA-BOARD est disponible chez ACER, ELAK, PEN TASONIC. . . Veuillez consulter les pages de publicité pour plus de détails.*



Visualisation des informations les plus importantes pour la conduite d'un véhicule à essence

# moniteur automobile

**"Un instrument de conduite universel" aurait pu être un autre qualificatif parfait pour ce montage. Peu nombreuses sont en effet aujourd'hui les voitures disposant d'un compte-tours, plus rares encore sont celles dotées d'un indicateur de consommation, et quasiment inexistantes celles offrant une visualisation colorée du niveau de charge de la batterie. Ce sont là quelques-unes des raisons qui nous ont donné l'idée de réaliser un moniteur automobile indiquant tout à la fois le débit horaire en litres, (comme pour les avions à réaction), le régime moteur et le niveau de charge de la batterie.**

Nous savons pertinemment que l'on ne peut pas qualifier cette approche de révolutionnaire et préférons prendre les devants en répondant à quelques questions latentes. Pourquoi avoir préféré une information de débit horaire à une indication de la consommation ramenée aux cent kilomètres? Pour une double raison: d'une part réduire le coût du montage et éviter d'autre part une intervention sur le compteur kilométrique, intervention redoutée par la quasi-totalité des conducteurs, même ceux auxquels le cambouis ne fait pas peur.

La réalisation d'un ordinateur de bord intelligent à construire soi-même et dont le prix ne dépasserait pas les 500 FF reste cependant du domaine des rêves pour le moment, sachant que le capteur de débit seul coûte, selon le modèle, entre 100 et 200 FF. Gardons les pieds sur terre et venons-en aux choses sérieuses.

## **Quelques rappels concernant...**

...la conduite du moteur et la consommation.

Nous n'entrerons pas dans le détail du compte-tours auto, en ayant décrit un certain nombre au cours des 12 derniers mois, (tachymètre numérique en septembre 1984, entre autres), article expliquant en long et en large les tenants et les aboutissants de l'indication d'un régime. D'autre part comme la visualisation par LED du niveau de charge de la batterie ne comporte qu'un unique circuit intégré, nous ne lui consacrerons pas d'explications préliminaires.

Lorsque l'on parle de la consommation d'une voiture, il est un certain nombre de réalités qu'il est impossible d'ignorer. La première, illustrée par la **figure 1a**, montre que la courbe représentant la consommation aux cent kilomètres n'est pas, (pour un rapport donné de la boîte de vitesse), proportionnelle au régime et que sa pente s'accroît notablement lorsque l'on a dépassé le point le plus important de cette courbe, celui du couple maximum. En résumé, au-delà du couple maxi, l'augmentation de puissance est loin d'être proportionnelle à l'augmentation de consommation correspondante. Pour rouler le plus économiquement possible, il faut passer au rapport supérieur dès que le régime dépasse le régime correspondant au couple maxi.

Un second point digne d'attention est illustré par les courbes de la **figure 1b**: la consommation en fonction du rapport de boîte sélectionné. On peut se poser des questions quant aux valeurs concernant le 1er rapport de boîte. Rassurez-vous, elles ne sont pas erronées, ce n'est pas pour rien que les nouvelles BMW possèdent un indicateur de consommation gradué de 2 l en 2 l jusqu'à 30 l aux 100 km!!!

L'étude de ce graphique montre que les plages de vitesse économique pour chacun des 3 premiers rapports sont relativement étroites et qu'il vaut mieux passer au rapport supérieur le plus tôt possible (voir

plus haut).

Il reste un point auquel ne pense pas la majorité des conducteurs: la progressivité de l'action sur l'accélérateur. En ayant été témoin, nous ne doutons pas que l'installation de ce moniteur automobile, modifie vos habitudes de conduite, (à moins que vous ne soyez déjà un spécialiste de l'*Economy Run*, l'instrument en question vous confirmant dans ce cas la perfection de votre façon de conduire). Ces jalons préliminaires posés, il est temps de passer aux choses sérieuses.

### Schéma synoptique

Les trois croquis de la **figure 2** donnent les synoptiques des trois sous-ensembles constituant le moniteur automobile. Etant donnée leur simplicité, nous ne nous y attardons pas et passons au paragraphe suivant.

### Schéma de principe

Les pointillés dont est orné le circuit de la **figure 3** divisent ce dernier en trois sous-ensembles, l'indicateur de consommation, le compte-tours et l'indicateur du niveau de charge de la batterie. Commençons par le plus simple:

*L'indicateur du niveau de charge de la batterie*

Le coeur du circuit est un TCA 965, un discriminateur à fenêtre, circuit spécialisé pour ce genre d'applications. Cette déno-

1a

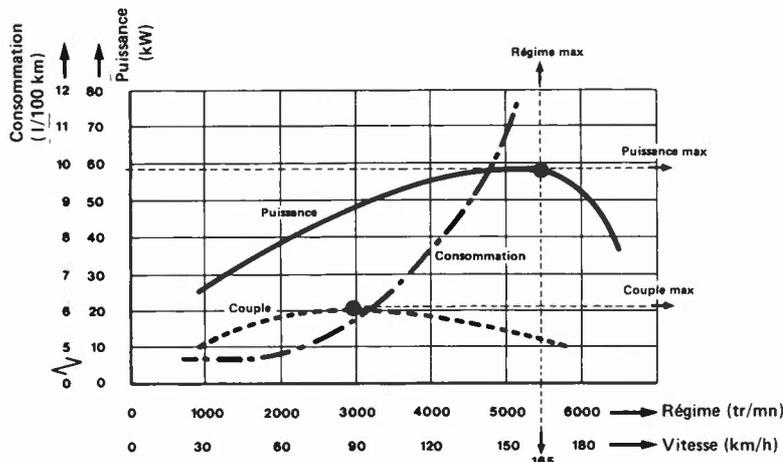


Figure 1a. Courbes caractéristiques d'un moteur à explosion. N'allez pas croire que le couple maximum soit obtenu au régime maximum, qui correspond lui à la consommation maximale.

1b

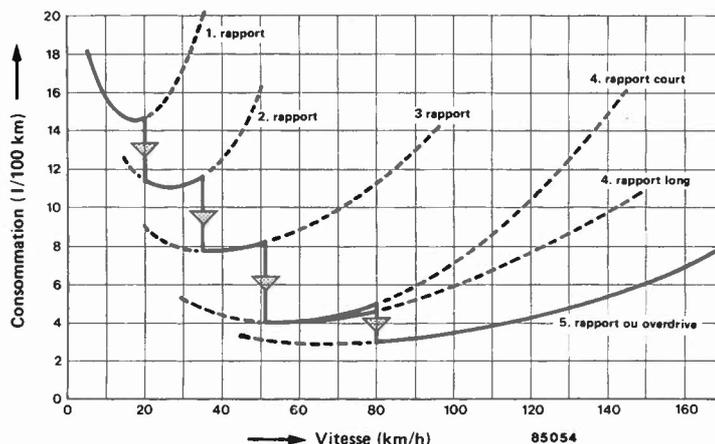
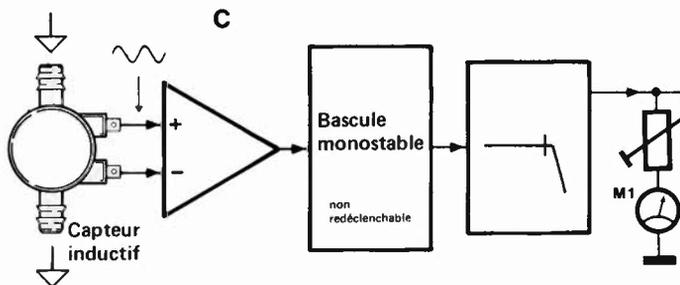
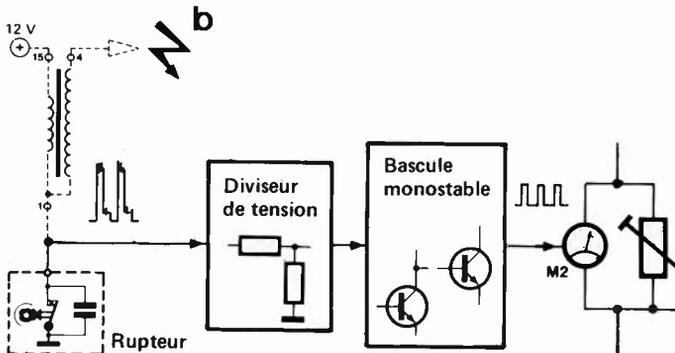
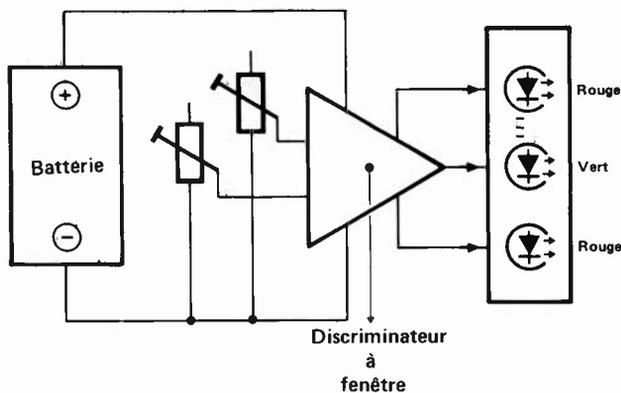


Figure 1b. Exemples de courbes de consommation en fonction du rapport de boîte de vitesse choisi.

2a



85054-2

Figure 2. Triple schéma synoptique:  
En a) celui de l'indicateur du niveau de charge de la batterie.  
En b) celui du compte-tours.  
En c) celui de l'indicateur de consommation horaire.

mination à première vue étrange, cache un dispositif simple: l'important ici n'est pas d'afficher une valeur, mais d'indiquer les limites supérieures et inférieures d'un domaine, valeurs qui constituent les rebords de notre fameuse "fenêtre".

Analysant la tension d'entrée appliquée à sa broche 8, le discriminateur à fenêtre la compare à 2 seuils spécifiés, fixés par les ajustables P3 et P4 qui définissent les tensions appliquées respectivement aux broches 6 et 7, et selon le résultat, ce circuit intégré indique si cette tension se situe à l'intérieur, à l'extérieur de la fenêtre, et dans ce dernier cas, si elle la déborde par le haut ou par le bas. Comme nous le verrons un peu plus loin, nous n'utiliserons que 3 de ces indications.

Par l'intermédiaire d'un diviseur de tension (les ajustables P3 et P4), les tensions de seuil  $U_6$  et  $U_7$  sont extraites d'une tension de référence stable disponible en broche 10 du circuit intégré.  $U_6$  et  $U_7$

représentent les tensions de 14,5 et 11,5 V. Sachant que les tensions de seuil se situent entre 0 et 6 V, l'entrée ne peut se voir appliquer qu'une partie de la tension de la batterie.

Les valeurs choisies pour R18 et R19 entraînent un rapport de 1:4. Après comparaison de la tension d'entrée avec les seuils de référence, le TCA 965 donne son verdict. La broche 2 devient active si la tension dépasse la fenêtre par le haut, la broche 13 le devient si la tension se situe à l'intérieur de la fenêtre, la broche 14 le devenant si la tension d'entrée se situe en-deçà de la fenêtre. R20 et R21 empêchent le clignotement des LED lorsque la tension de la batterie est de 11,5 ou 14,5 V très exactement.

Toutes les sorties évoquées plus haut sont à collecteur ouvert et peuvent de ce fait attaquer directement une LED. Nous reviendrons à ce circuit dans un paragraphe consacré à l'étalonnage du moniteur automobile.

#### Le compte-tours

La tension fournie par la bobine est appliquée au diviseur de tension que constituent R9 et R10, diviseur ayant pour fonction d'éviter la destruction du transistor T1 par les niveaux de tension élevés naissant à l'ouverture du rupteur.

La tension ainsi obtenue est appliquée à une bascule monostable comprenant, T1 et T2. La durée fixe des impulsions produites par cette dernière est fonction des valeurs de R14 et C10.

Selon le régime de rotation du moteur, ces impulsions sont plus ou moins rapprochées (rapport cyclique variable) de sorte que le niveau de tension moyen augmente lors d'une augmentation du régime du moteur. L'ajustable P2 permet de n'appliquer au collecteur de T1 qu'une partie de la tension disponible, le galvanomètre à bobine mobile visualisant cette dernière. Nous en arrivons au plat de résistance:

#### L'indicateur de consommation

Le capteur inductif du type JG 52.01 est l'élément central autour duquel "tourne" ce sous-ensemble. Lors de sa rotation (à petite vitesse), il fournit un signal sinusoïdal d'amplitude très faible, amplitude croissant pour une augmentation de la vitesse de rotation. Ce signal est appliqué symétriquement aux entrées d'un comparateur de tensions à trigger de Schmitt de façon à éliminer le problème des parasites dûs au moteur. La faiblesse des fréquences du signal à traiter explique l'utilisation de ce circuit intégré capable de traiter des tensions d'entrée 100 fois plus faibles que celles nécessaires à un 710C par exemple. Le signal sinusoïdal appliqué à l'entrée se transforme en train d'impulsions rectangulaires. Le signal rectangulaire disponible à la broche 7 du comparateur est appliqué à l'entrée B d'un 74LS121, multivibrateur monostable non redéclenchable dont le déclenchement intervient pour une valeur déterminée de la tension d'entrée et n'a pas de rapport direct avec la durée du flanc de déclenchement, (caractéristique indispensable

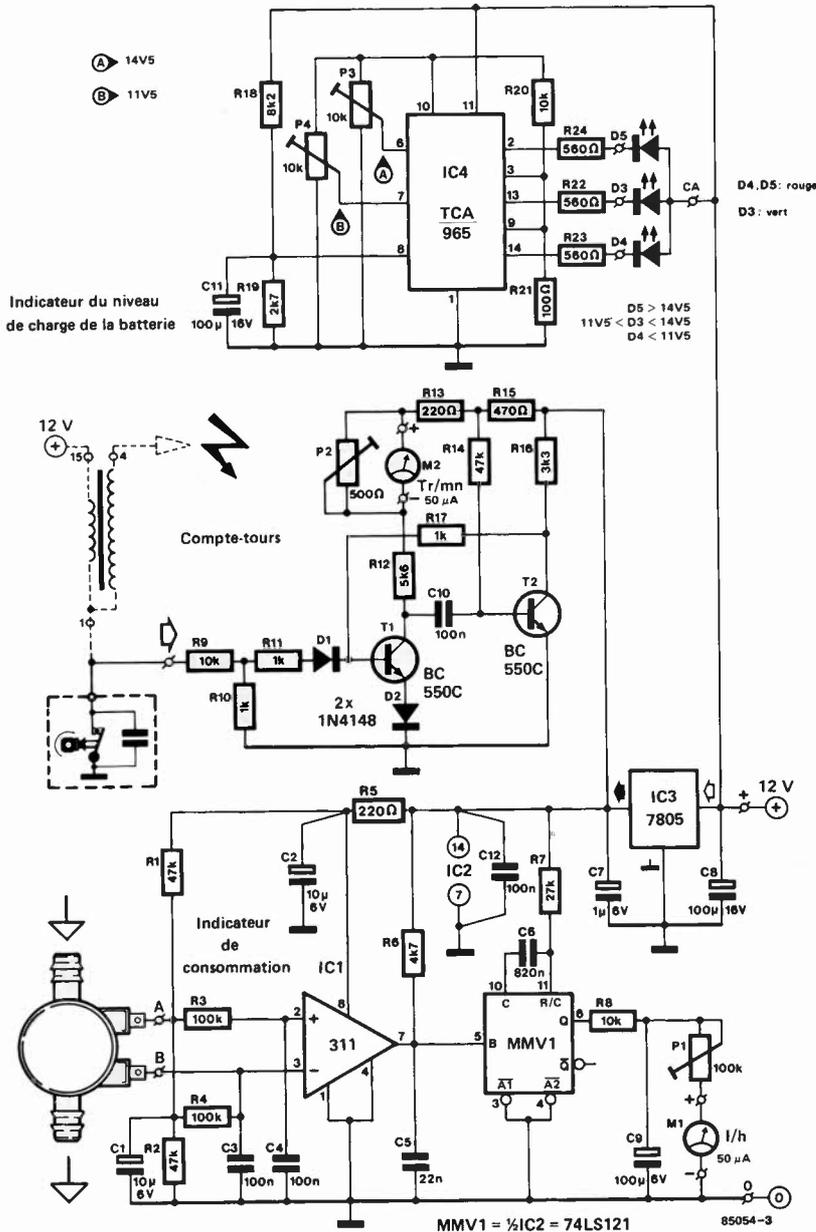


Figure 3. Schéma de principe du moniteur automobile.

pour assurer au circuit une bonne immunité contre les parasites). Ce circuit est capable d'assurer un déclenchement franc même avec des variations de la tension d'entrée aussi lentes que 1 volt/seconde grâce au trigger de Schmitt dont est dotée l'entrée B. La stabilité en durée de l'impulsion est obtenue par une régulation interne; elle est de ce fait pratiquement indépendante de la tension d'alimentation et de la température. La durée de l'impulsion de sortie est déterminée par la relation  $T_{imp} = 0,7 \cdot C_{ext} \cdot R_T$ . La sortie Q de la bascule fournit un train d'impulsions de durées égales, seuls les intervalles qui les séparent pouvant varier, en conséquence de quoi, la tension moyenne résultante suit cette variation. La valeur relativement élevée donnée à C6 est destinée à garantir au monostable une stabilité en température suffisante. Le signal de sortie du monostable est appliqué à un filtre passe-bas constitué par la paire R8/C9. Le

niveau moyen du train d'impulsions est appliqué au galvanomètre à bobine mobile assurant la visualisation. L'ajustable P1 permet de définir quelle est la partie du courant traversant le galvanomètre. Un mot concernant l'alimentation du montage. Un régulateur intégré fournit la tension régulée de 5 V nécessaire aux sous-ensembles du compte-tours et d'indication de débit horaire. Pour pouvoir remplir sa fonction, l'indicateur du niveau de charge de la batterie est bien évidemment connecté directement à la tension fournie par la batterie. Nous en avons ainsi terminé avec la théorie de ce montage. Il est temps de passer à la pratique.

### Construction et implantation sur le véhicule

L'utilisation d'un circuit imprimé tel celui illustré en **figure 4** élimine les divers récifs typiques de ce genre de montage:

Liste des composants

Résistances:

R1, R2, R14 = 47 k  
R3, R4 = 100 k  
R5, R13 = 220  $\Omega$   
R6 = 4k7  
R7 = 27 k  
R8, R9, R20 = 10 k  
R10, R11, R17 = 1 k  
R12 = 5k6  
R15 = 470  $\Omega$   
R16 = 3k3  
R18 = 8k2  
R19 = 2k7  
R21 = 100  $\Omega$   
R22...R24 = 560  $\Omega$   
P1 = ajustable 100 k  
P2 = ajustable 500  $\Omega$   
P3, P4 = ajustable 10 k

Condensateurs:

C1, C2 = 10  $\mu$ /6 V  
C3, C4, C10, C12 = 100 n  
C5 = 22 n  
C6 = 820 n  
C7 = 1  $\mu$ /6 V  
C8, C9, C11 = 100  $\mu$ /6 V

Semiconducteurs:

D1, D2 = 1N4148  
D3 = LED verte  
D4, D5 = LED rouge  
IC1 = 311 (en boîtier DIL  
8 broches)  
IC2 = 74LS121  
IC3 = 7805  
IC4 = TCA 965

Divers:

capteur Semitronic type  
52.01 ( $\pm$  8500 imp/l)  
M1, M2 = galvanomètre à  
bobine mobile 50  $\mu$ A  
2,5 m de câble quadrifilaire  
blindé

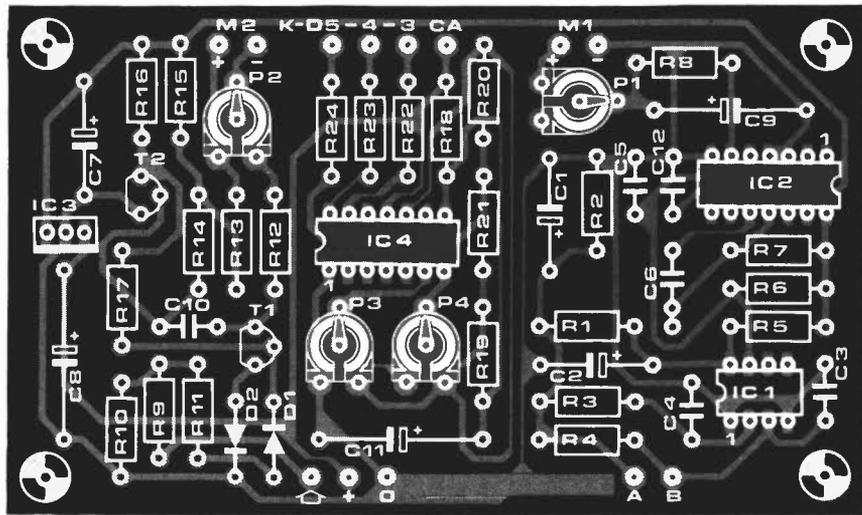
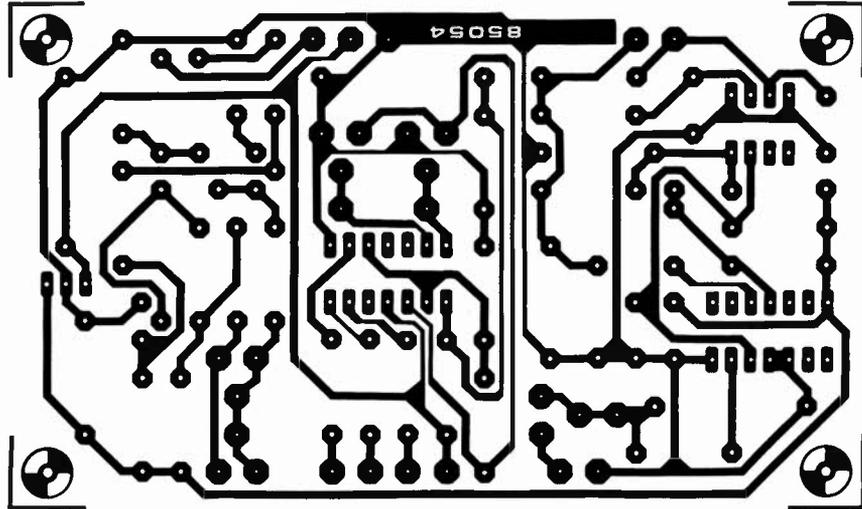


Figure 4. Représentation  
du dessin des pistes et de  
la sérigraphie de l'implan-  
tation des composants  
d'un circuit imprimé  
conçu pour le moniteur  
automobile.

erreurs de câblage, oubli d'un composant, inversion de polarité, etc. L'implantation des composants ne demande pas de précaution particulière, la sérigraphie constituant un bon fil d'Ariane. Les points de connexion situés de part et d'autre de la platine et dont les fonctions sont évidentes, (M1, M2 = galvanomètres 1 et 2, K-D5-4-3 = cathodes des LED, A et B = capteur inductif, O et + = cosses de la batterie, et flèche blanche = rupteur), seront dotés de picots. Avant d'implanter les circuits intégrés dans leurs supports respectifs, appliquez une tension continue de 12 V entre les connexions O et + et assurez-vous du bon fonctionnement d'IC3 en vérifiant la présence du 5 V à la broche 14 du support d'IC2. Mettez l'ensemble des ajustables en position médiane. Implantez ensuite correctement les circuits intégrés. Réalisez le câblage prévu entre la platine et les galvanomètres, les LED. Prenez un morceau de câble quadrifilaire blindé et effectuez les 5 connexions prévues, (le blindage faisant ici office de

fil de masse), les quatre brins internes allant respectivement aux bornes A et B du capteur inductif, au rupteur et au plus de la batterie. Nous en arrivons au moment crucial.

L'implantation du capteur dans la canalisation d'essence. Les schémas d'implantation de la figure 5 illustrent les 3 cas possibles (les deux derniers étant en fait similaires). Si votre voiture ne possède pas de conduite d'essence de refoulement retournant du carburateur au réservoir, vous vous trouvez dans le cas de la figure 5a. On implante le capteur entre le réservoir et la pompe soit en coupant la conduite au milieu et en intercalant le capteur, soit en dotant ce dernier d'un morceau de conduite et en débranchant la conduite à hauteur de la pompe, endroit où l'on implante le capteur. N'oubliez pas de fixer solidement les deux morceaux de conduite à l'aide de colliers.

Les choses se compliquent un tout petit peu si votre voiture possède une conduite

refoulant vers le réservoir l'excédent d'essence envoyée au carburateur. Il vous faut alors appliquer le montage de la **figure 5b** pour un véhicule normal et celui de la **figure 5c** dans le cas d'un moteur à injection. Procurez-vous un raccord en T de section convenable (**en métal non ferreux!!!**) et implantez le capteur suivi du raccord en T entre le réservoir et la pompe. La conduite retour est connectée au pied du T. Ne pas oublier d'obturer l'orifice (avec ou sans morceau de conduite) auquel aboutissait la conduite de refoulement. Vérifiez la fixation correcte des conduites.

Si votre véhicule est mû par un moteur à injection, implantez le capteur entre le réservoir et la pompe (côté aspiration, le capteur ne devant **jamais** être implanté côté refoulement de la pompe d'injection) et effectuez le montage décrit plus haut avec un raccord en T, (en métal amagnétique pour éviter d'influencer le capteur inductif), recevant à son pied la conduite de refoulement de l'injecteur. Veillez à ce que le capteur ne se trouve pas à proximité des parties chaudes du moteur. Avant de connecter le capteur au montage, vérifiez le bon fonctionnement du moteur, un refus de démarrage pouvant fort bien indiquer un problème de capteur. Si tout va bien jusqu'à présent, effectuer les connexions prévues. Un court-circuit à l'intérieur du montage se manifeste souvent sous la forme d'un refus de démarrage du moteur. Ne pas insister et vérifier le montage.

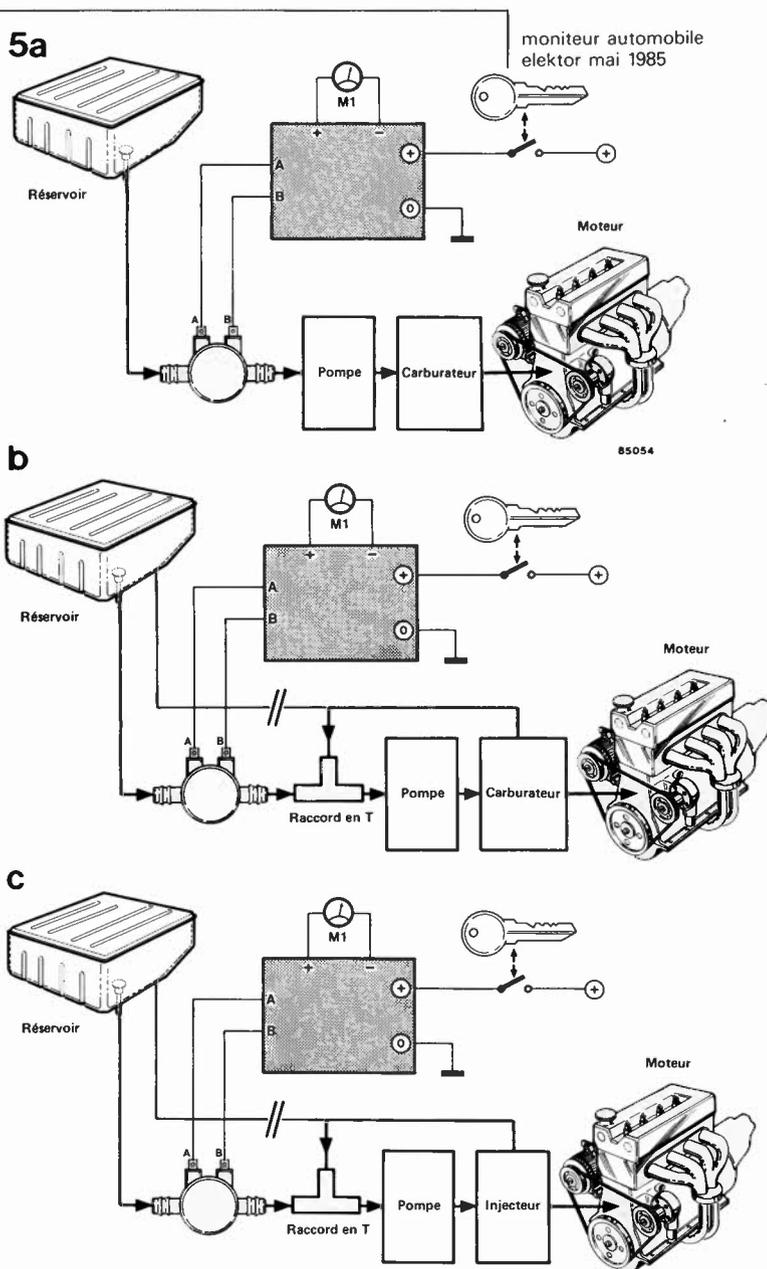
### Etalonnage des différents sous-ensembles

Nous avons tenté de définir une procédure permettant d'effectuer l'étalonnage des divers sous-ensembles sans disposer d'appareil de mesure.

Dans ce cas nous allons commencer par le réglage de l'indicateur du niveau de charge de la batterie. Pour ce faire il vous faudra réaliser le circuit auxiliaire donné en **figure 6**. Après avoir déconnecté le montage de la batterie du véhicule, brancher ce circuit auxiliaire aux bornes + et O du montage. Mettre l'inverseur en position a et agir sur l'ajustable jusqu'à obtenir l'allumage franc de la LED Da, la tension est à ce moment de 14,5 V très exactement. Agir sur P3 pour obtenir l'extinction de la LED tension trop élevée et l'illumination de la LED verte. Le réglage de P3 est terminé. Diminuer la tension en jouant sur P et passer l'inverseur en position b. Agir sur P jusqu'à voir la LED Db commencer à s'allumer; le niveau de tension est alors de 11,5 V très exactement. Agir sur P4 jusqu'à ce que l'on obtienne l'extinction de la LED verte et l'illumination de la LED basse-tension. Lorsque cette position est trouvée, le réglage de P4 est terminé.

On peut maintenant connecter le circuit à la batterie du véhicule et vérifier son bon fonctionnement.

Moteur à l'arrêt, il est fort probable que



vous constatez l'illumination de la LED basse-tension, (à moins que votre batterie soit neuve et parfaitement chargée). Après la mise en route du moteur, vous devriez voir s'éteindre la LED basse-tension et s'allumer la LED verte. La LED signalant une tension trop élevée ne s'allumera qu'en cas de problème électrique (régulateur défectueux par exemple).

Si l'on dispose d'une alimentation réglable, l'étalonnage est notablement simplifié. Connecter sa sortie aux points + et O et effectuer les réglages indiqués plus haut en appliquant au montage les tensions de référence de 14,5 V et 11,5 V. Le tour est joué.

Pour le réglage du compte-tours, la solution la plus évidente consiste à faire un saut chez votre garagiste habituel. Il ne lui faudra pas plus de quelques minutes pour vous permettre de régler votre compte-tours par action sur P2, le seul ajustable dont soit doté ce sous-ensemble. Reste à étalonner l'indicateur de consommation.

Figure 5. Selon que votre voiture comporte une canalisation de refoulement ou non, il vous faudra choisir d'implanter le capteur inductif selon le croquis de la figure a ou b. Le croquis de la figure c est destiné aux voitures ayant un moteur à injection.

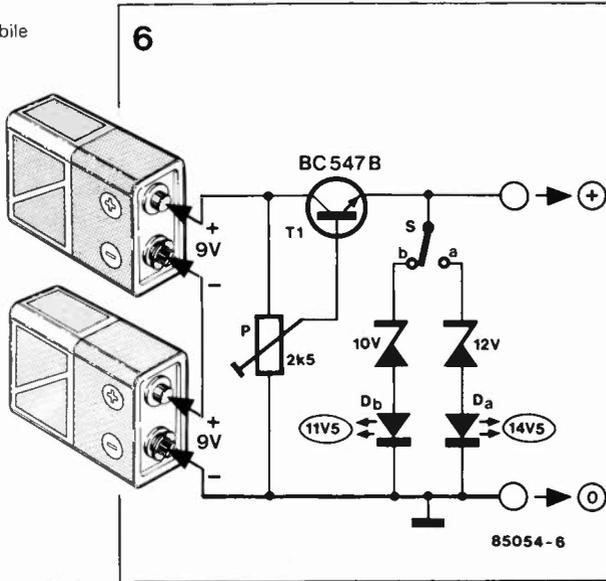


Figure 6. Circuit auxiliaire permettant de se passer d'instrument de mesure lors du réglage de l'indicateur du niveau de charge de la batterie.

Il ne s'agit pas de trouver du premier coup un affichage au litre près, en raison des dérives des composants, capteur, (normalement livré avec une courbe particularisée indiquant le nombre d'impulsions par litre en fonction du débit), gain du comparateur de tension etc. . .

Pour ces raisons, nous avons imaginé la procédure d'étalonnage suivante:

- Mettre l'ajustable P1 en position médiane.
- Rechercher dans le manuel technique du véhicule quel est le régime correspondant au couple maxi dans le rapport le plus élevé et le noter.
- S'aventurer sur une autoroute pas trop fréquentée et s'arrêter à la station service la plus proche pour y faire le "plein".
- Repartir et rouler à ce régime constant (en notant sur quelle graduation de l'échelle de l'indicateur de consommation se maintient l'aiguille); poursuivre jusqu'à une station-service située à 30 ou 40 km de la première.
- S'y arrêter et refaire le plein.
- Calculer la consommation horaire en fonction de la distance parcourue, de la

durée du trajet et de la consommation relevée.

■ Marquer le point en question.

■ Voir ensuite à quelle graduation s'arrête l'aiguille au ralenti, y porter la valeur correspondante (elle se situe par exemple aux alentours de 3 litres/h pour une voiture ayant une cylindrée de 1500 cm<sup>3</sup>).

■ La consommation contractuelle à 120 km/h est une variable connue elle aussi; faire une partie du trajet retour à cette vitesse constante et noter la position de l'aiguille.

Pour une R18TS la consommation avouée est de 7,5 l/100 km, à 120 km/h, de sorte que vous devriez noter une consommation horaire de 7,5 . 1,2, soit 9 l/h. A 90 km/h, la consommation atteint 5,6 l/100 km, de sorte que vous devriez lire aux alentours de 5,1 l/h.

Comme nous l'indiquons au début de l'article, le régime de couple max est le point auquel le rapport consommation sur distance franchie est le plus favorable.

Vous pourriez pour cette raison colorier l'échelle de votre indicateur de consommation en vert en-deçà de la position de l'aiguille correspondant au régime de couple maxi, et en rouge au-delà.

## En conclusion

L'indication obtenue est suffisamment parlante, et nous sommes prêts à parier que, si vous en tenez compte, l'indicateur de consommation devrait vous permettre de faire rapidement des économies dépassant son prix de revient auquel s'ajoute celui des trajets d'étalonnage. Après quelques jours d'utilisation intensive, vous devriez être à même de mieux définir la graduation de votre indicateur de consommation et la faire ressembler à celle de la photo d'illustration de cet article. Il ne faut pas s'attendre à une échelle linéaire, car contrairement à ce que l'on pourrait supposer, le nombre d'impulsions par litre fourni par le capteur n'est pas constant: il est plus faible aux petits débits (de l'ordre de 5 000 à 1 l/h, de 8 000 à 3,5 l/h et de 10 000 à 9 l/h).

On peut bien évidemment se contenter d'un seul galvanomètre si l'on ne désire pas connaître en permanence et le régime et la consommation. Il faudra dans ce cas implanter un inverseur bipolaire à trois positions entre l'unique galvanomètre et les 4 points de connexion destinés à l'origine aux deux instruments. On peut également implanter un interrupteur dans la ligne d'alimentation du 12 V si l'on craint de laisser l'appareil constamment sous tension.

**Une dernière remarque importante: veillez à assurer une fixation correcte du moniteur automobile pour éviter qu'il ne vienne bloquer votre volant au cours d'une manoeuvre brutale.**



# service

# SERVICE

## circuits imprimés en libre-service

Si vous avez décidé de réaliser votre circuit imprimé vous-même, pour quelque raison que ce soit, il faut commencer par faire un saut chez votre revendeur de composants habituel; il devrait pouvoir vous fournir une bombe aérosol de produit transparent (transparent spray). Ce produit rend le papier translucide, pour la lumière ultraviolette en particulier. Il faut également faire l'acquisition d'une plaque cuivrée photosensible (positif) ou la photosensibiliser soi-même..

On recouvre la surface cuivrée d'une bonne couche de produit transparent. La reproduction du dessin du circuit choisi est découpée et posée sur la surface humide, dessin appliqué sur le cuivre. On presse ensuite fortement de manière à éliminer les dernières petites bulles d'air qui auraient pu être emprisonnées entre les deux surfaces.

On peut maintenant exposer l'ensemble aux

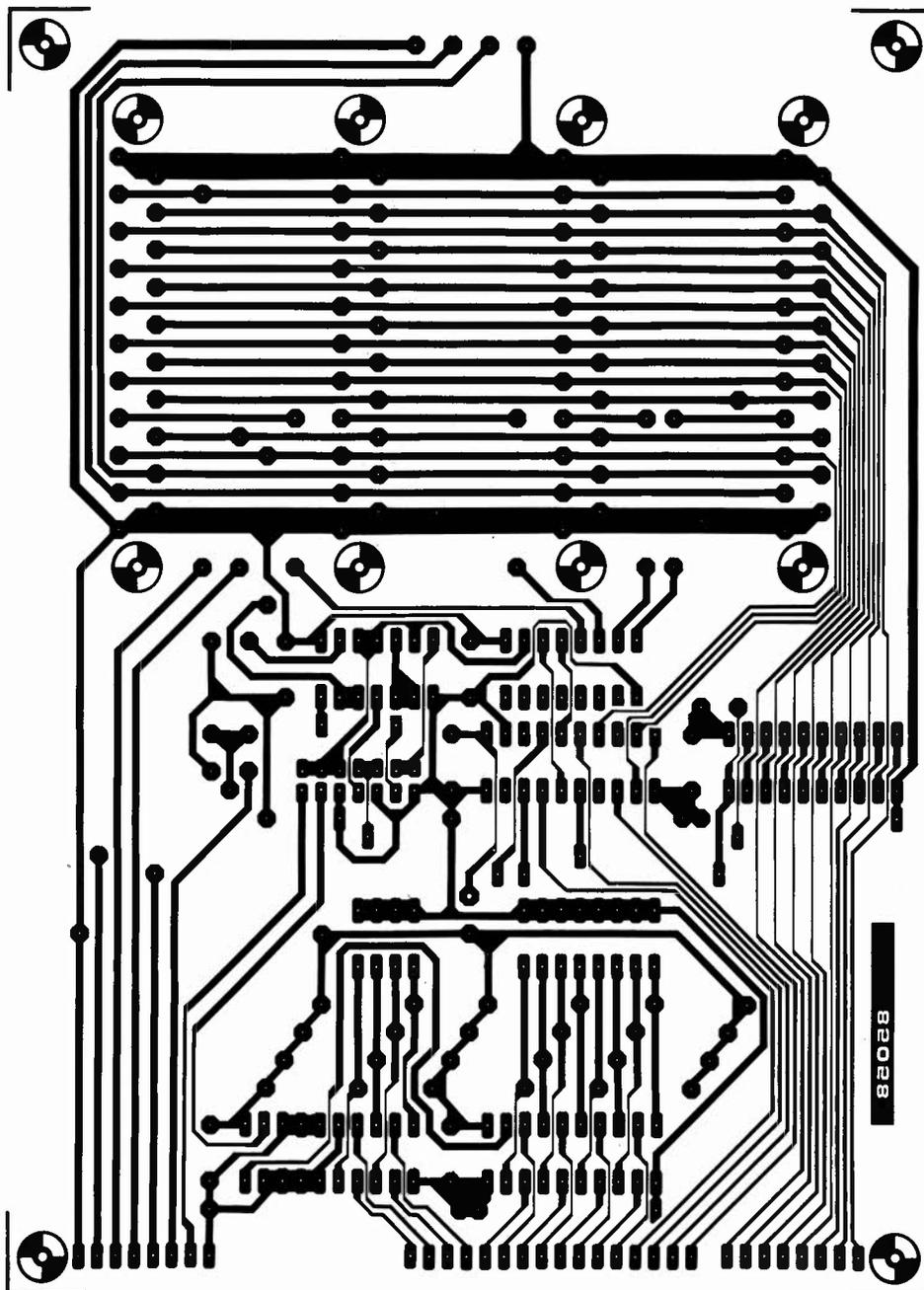
rayons UV. Il n'est pas nécessaire de poser une plaque de verre par dessus le tout, le produit transparent assure une bonne adhérence. Ne perdez pas trop de temps entre l'application du dessin sur le cuivre et l'insolation proprement dite, le produit devant assurer la transparence ayant tendance à sécher et à décoller du circuit imprimé. Si l'insolation doit durer un certain temps, il est préférable de mettre en place la plaque de verre que nous avons mentionnée plus haut, sans oublier dans ce cas-là d'augmenter la durée d'insolation légèrement, la plaque de verre constituant un léger écran pour les rayons UV. Le verre cristallin et le plexiglas n'ont pas l'inconvénient que nous venons de souligner.

La durée d'insolation dépend de nombreux facteurs: le type de lampe UV utilisé, la distance lampe — circuit, le matériau photosensible, le type de circuit imprimé choisi. Avec une

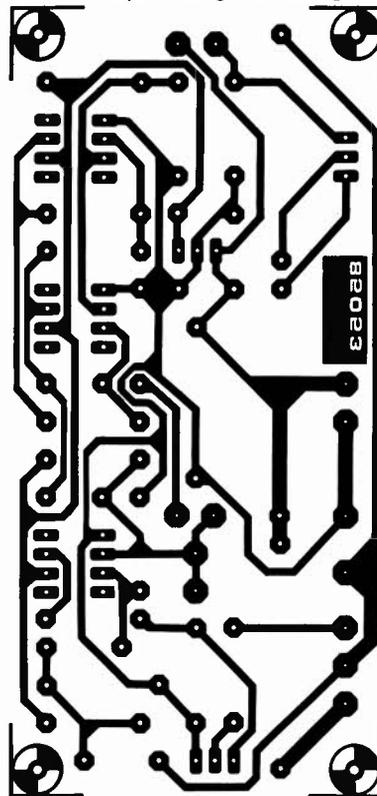
lampe UV de 300 W insolant un circuit situé à 40 cm la durée d'insolation d'un dessin recouvert de plexiglas peut varier entre 4 et 8 minutes.

A la fin du processus d'insolation, on retire le dessin du circuit imprimé (il devrait éventuellement pouvoir résister), et on rince le circuit insolé à grande eau. On procède ensuite au développement de la surface photosensible dans une solution de soude caustique, (9 grammes pour un litre d'eau), on peut alors effectuer la gravure du circuit imprimé dans une solution de perchlorure de fer ( $Fe_3Cl_2$ , 500 grammes pour un litre d'eau). Lorsque la gravure est terminée, on rince à grande eau (le circuit et les mains!!!) et on enlève la couche photosensible à l'aide d'une éponge à récurer. Il ne reste plus qu'à percer les trous.

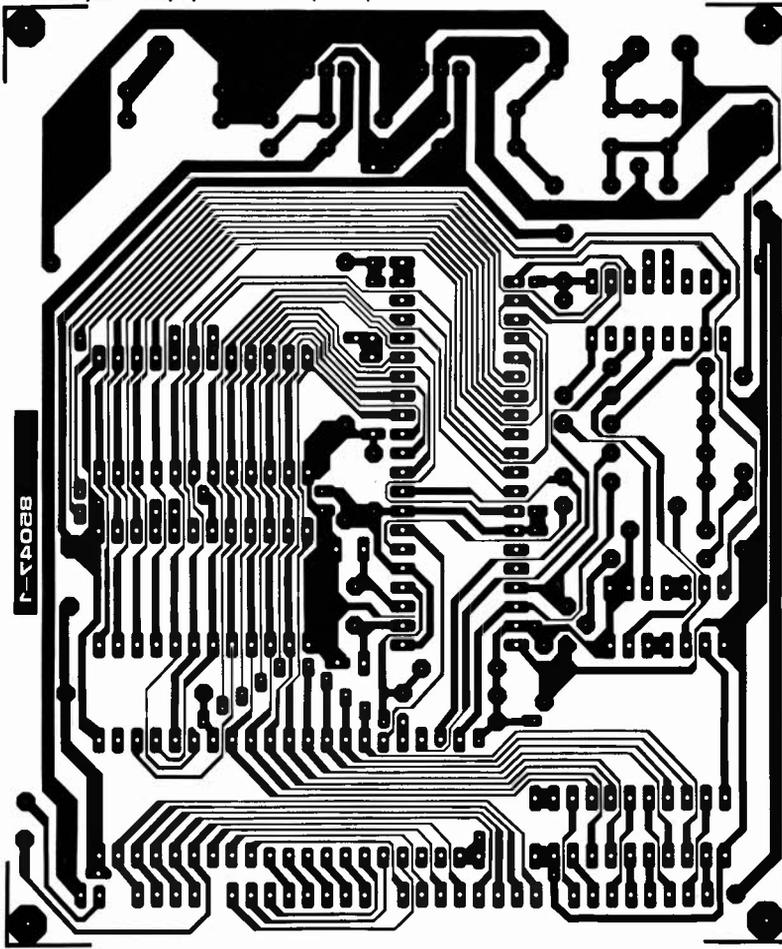
bus d'E/S universel



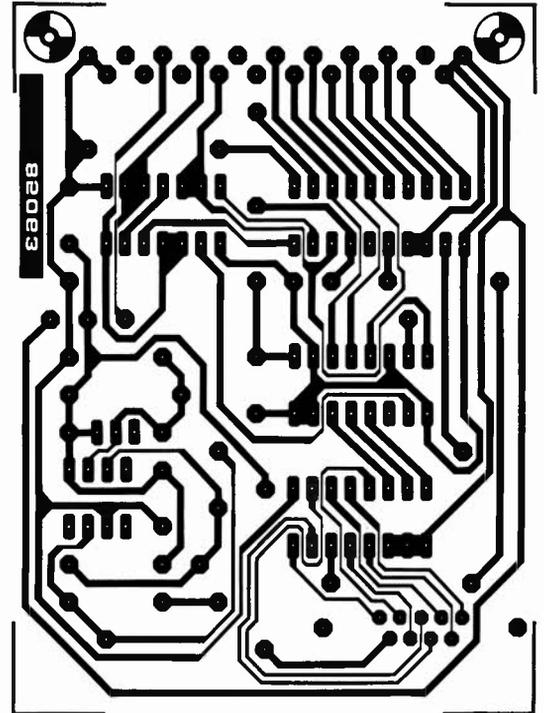
modulateur pour bougie d'allumage



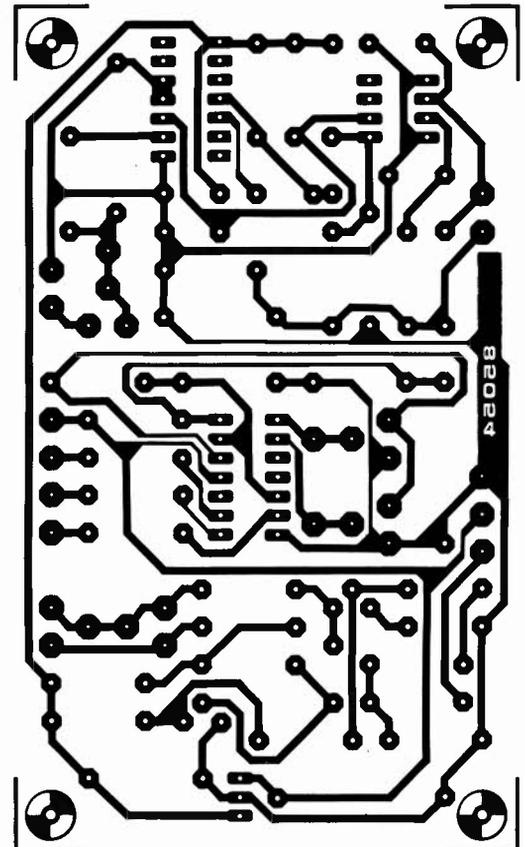
l'incroyable clepsydre (circuit principal)



interface de conversion A/N & N/A



moniteur automobile



l'incroyable clepsydre (circuit de l'affichage)

# SERVICE

---

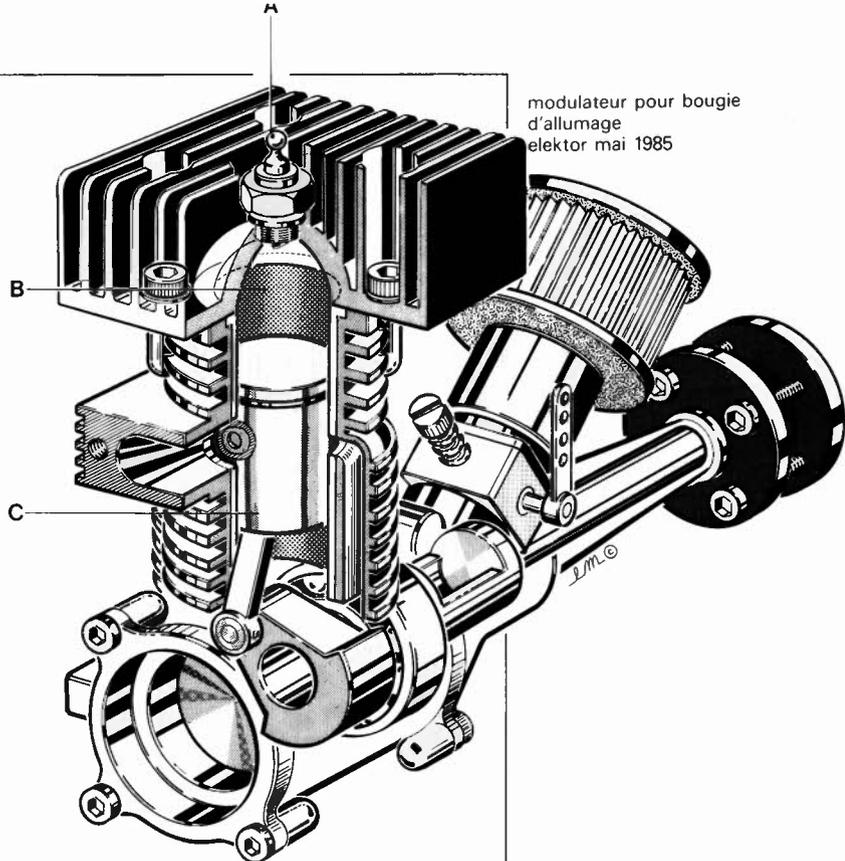
Les modélistes amateurs de modèles réduits à moteur à explosion rencontrent, plus qu'à leur tour, des problèmes de démarrage dont l'influence sur leurs nerfs est loin d'être négligeable. La raison en est quelquefois une dissymétrie trop importante entre la "puissance" qu'est capable de fournir la bougie et la quantité de frigories due à une arrivée brutale d'une masse de carburant (froid), le filament spiralé de la bougie s'y noie: l'allumage devient impossible.

Le montage proposé ici surveille l'état de la bougie et fait en sorte que son filament arrive à incandescence, quelles que soient les circonstances. Tout moteur démarre ainsi à la première sollicitation.

En fait, une bougie pour moteur de modèle réduit tient beaucoup d'une "bougie" de moteur diesel, à la différence près que dans le cas de la première, les électrodes sont remplacées par un mince filament de métal à haute résistance. Le passage d'un courant à travers le filament le porte à incandescence, phénomène entraînant à son tour l'inflammation du mélange combustible: le résultat en est l'allumage. Le moteur une fois lancé, le filament est maintenu à incandescence par la chaleur produite dans le cylindre: c'est le phénomène de l'auto-allumage, connu de la plupart des automobilistes. On peut alors interrompre l'application de courant. Un dispositif parfait, si en pratique les choses se passaient toujours comme en théorie, ce qui n'est malheureusement que rarement le cas. Un moteur à combustion interne utilise un carburant à volatilité relativement importante. Lorsque le mélange combustible froid arrive dans la chambre de combustion, sa vaporisation extrait de l'environnement une telle quantité de chaleur que le filament de la bougie perd bien souvent son incandescence. Les chances d'un démarrage aisé s'en voient singulièrement réduites, surtout si le moteur est noyé. Si l'on veut améliorer le comportement du moteur au démarrage, il faut imaginer un moyen permettant de maintenir l'incandescence du filament, même en cas de refroidissement de la chambre de combustion.

### Dispositif de régulation

Ce qui revient à dire qu'il nous faut un système permettant de contrôler en permanence la température du filament. Comme la mise en place d'un capteur de



# modulateur pour bougie d'allumage

température à l'intérieur de la chambre de combustion est exclue, il faut trouver autre chose. Quoi, c'est bien là la question. Qu'imaginez de plus simple que d'utiliser le filament en détecteur de température? La majorité des bougies miniatures ont, à l'image d'une ampoule à incandescence ordinaire, un coefficient de température positif.

(Il nous faut cependant attirer l'attention du lecteur sur l'existence de bougies dont la résistance est indépendante de la température, et auxquelles l'astuce décrite ici n'est malheureusement pas applicable). Plus le courant traversant le filament est élevé, plus le niveau d'incandescence de ce dernier est important et de ce fait sa résistance élevée. La résistance constitue ainsi une excellente grandeur de référence de la température. Plutôt que la résistance, nous pouvons aussi mesurer la tension aux bornes du filament pour un courant constant donné. Cette tension aux variations inverses de celles de la température constitue la base d'une régulation dont le principe est illustré par la figure 1. Il s'agit en fait d'une régulation en largeur d'impulsion. Le filament (représenté en bas à gauche) est alimenté par deux sour-

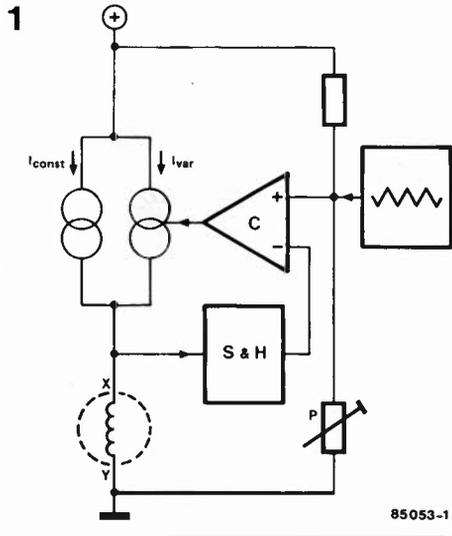
précieux auxiliaire de démarrage pour moteurs de modèles réduits

### IMPORTANT

Il existe deux types de bougies pour moteurs à explosion de modèle réduit. La résistance de l'un d'entre eux est pratiquement insensible à la température (qui n'a donc quasiment aucune influence sur le fonctionnement du moteur). Le modulateur décrit dans cet article n'est d'aucune utilité avec ce type de bougie. Vérifiez donc, avant d'entreprendre la réalisation de ce montage, quel est le type de bougie monté sur votre moteur de modèle réduit.

Figure 1. Schéma synoptique du modulateur. Le principe utilisé est celui de la régulation en largeur d'impulsion, commandée par une tension de régulation thermodépendante. Le rôle de capteur de température étant tenu par la bougie elle-même.

Figure 2. Schéma de principe. La source de courant constant T3, le générateur de signaux triangulaires IC2/IC3 et le comparateur IC4 en constitue les éléments les plus importants. La source de courant variable T1/T2 commandée par le comparateur fournit un supplément de courant en cas de baisse de la température du filament de la bougie.



ces de courant, l'une d'entre elles constante, ( $I_{const}$ ) et l'autre variable ( $I_{var}$ ). La source de courant constante applique un courant de 1 A environ au filament. La tension présente aux bornes de ce dernier est transmise à un comparateur (C) par l'intermédiaire d'un échantillonneur/bloqueur (S & H = sample and hold) auquel nous reviendrons. Le comparateur compare cette tension de régulation à celle d'un générateur de signaux triangulaires. Au rythme du signal triangulaire apparaît ainsi à la sortie du comparateur un train d'impulsions dont la largeur dépend de la tension de régulation, (elle-même fonction

de la température), extraite de la bougie. Ce signal impulsionnel commande le courant de puissance  $I_{var}$  qui, si la tension de régulation est peu élevée, (la température est basse), envoie un petit extra de courant à la bougie. L'addition à la tension de sortie du générateur triangulaire d'une tension continue ajustable par P permet d'ajuster très précisément la température de la bougie.

Un mot concernant la fonction de l'échantillonneur/bloqueur. Pour obtenir une tension de régulation fiable, il est important que les mesures aient toujours lieu à un courant identique. Ainsi, lors des mesures, seul doit être pris en compte le courant  $I_{const}$ , le courant additionnel  $I_{var}$  devant être ignoré. C'est là le rôle du bloc S & H. Pour les crêtes du courant  $I_{var}$ , l'échantillonneur/bloqueur se comporte en diode attaquée en sens inverse, et simultanément, la valeur de la tension mesurée quelques instants auparavant est "mémorisée" un court instant. La tension de régulation est ainsi toujours mesurée à un courant  $I_{const}$  constant.

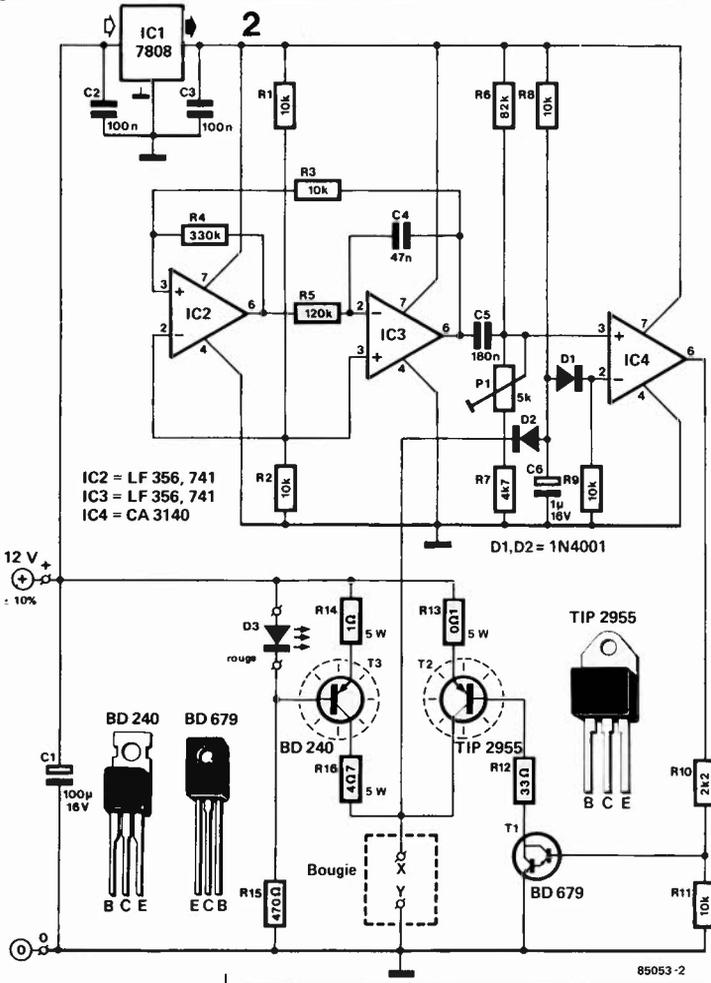
### Le schéma

Regardé à la lueur du schéma synoptique de la figure 1, le schéma de principe de la figure 2 ne devrait guère poser de problème de compréhension.

La source de courant constant est bâtie autour de T3. La LED D3 sert de source de tension de référence, raison pour laquelle elle doit impérativement être de couleur rouge, comme l'indique la liste des composants. Cette LED sert en outre d'indicateur de l'état (bon ou mauvais) de la bougie; en effet, dans le cas d'une bougie défectueuse, le courant ne pouvant plus circuler, la LED reste éteinte.

La tension détectée est d'une part appliquée à l'échantillonneur/bloqueur que constituent R8, D2 et C6, ce dernier condensateur faisant office de "mémoire"; D2, la diode montée en sens inverse, bloque les crêtes de tensions dues à  $I_{var}$ . Ce n'est que durant les intervalles séparant deux pointes de courant de correction, (l'essence même de la régulation), que D2 est passante. De ce fait, il s'ajoute 0,6 V à la tension présente aux bornes de C6, cette valeur étant annulée par la mise en place de la diode D1. La tension de régulation est aussi appliquée à l'entrée inverseuse (—) du comparateur IC4.

La réalisation du générateur de signaux triangulaires est un exemple de concision: deux amplificateurs opérationnels des plus communs (IC2 et IC3). C5 placé à la sortie du second supprime la composante continue du signal de sortie, le diviseur de tension réglable R6/P1/R7 ajoutant ensuite une tension continue de compensation très précisément ajustable entre 400 et 800 mV. Le point de fonctionnement du montage et de ce fait la température de la bougie peut ainsi être ajustée avec une extrême précision par action sur P1. La sortie du comparateur IC4 attaque l'étage de puissance que constitue la paire T1/T2, étage capable d'envoyer à la bobine des



pointes de courant pouvant atteindre jusqu'à 8 ampères.

Pour éviter les imprécisions du dispositif de régulation par largeur d'impulsion, la tension d'alimentation du générateur de signaux triangulaires et du comparateur est stabilisée par un régulateur intégré (IC1). Les 12 V nécessaires pour assurer l'alimentation du montage peuvent être fournis par une batterie. Le montage fonctionne parfaitement tant que la tension fournie par cette dernière ne tombe pas sous 10,5 V, valeur qu'il est assez improbable de rencontrer, il n'y a donc rien à craindre de ce côté-là.

### Réalisation

Le faible nombre de composants a permis de réaliser un montage compact, dont on retrouve en **figure 3** le dessin du circuit imprimé et la sérigraphie de l'implantation des composants. Cette dernière facilite notamment la mise en place des composants, aussi nous en resterons-nous là en ce qui la concerne.

Deux points méritent cependant qu'on s'y attarde. Les transistors T2 et T3 travaillent relativement dur, aussi veillera-t-on à leur assurer un refroidissement correct. La meilleure solution consiste à les mettre sur un radiateur commun, (en les isolant de ce dernier); un radiateur ayant une résistance thermique de 10°C/W permet une température de fonctionnement idéale.

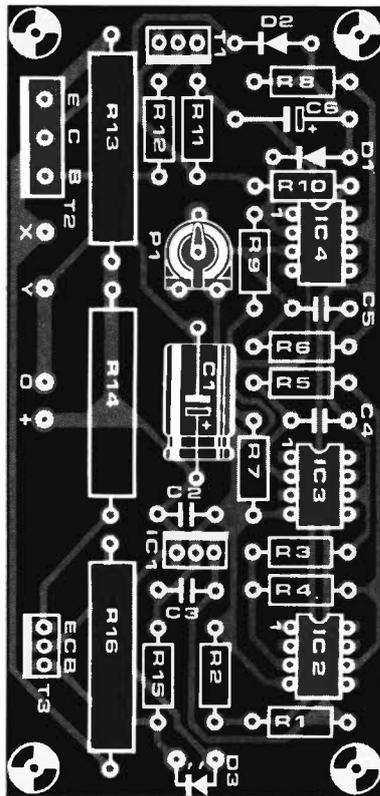
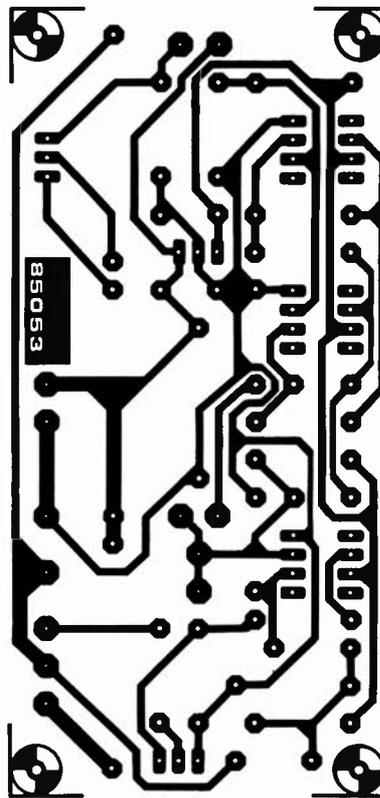
Un second point digne d'attention est celui des connexions. Comme lors de la portée à l'incandescence du filament de la bougie il circule un courant de plusieurs ampères, il est indispensable d'utiliser du câble de forte section pour effectuer la connexion entre le circuit imprimé et la batterie. Le mot d'ordre: 2,5 mm<sup>2</sup> au minimum, il n'y a pas d'inconvénient à prendre plus gros.

### Mise en oeuvre

Pas de réglage pour ce montage. En cas de respect de l'implantation des composants et de la liste des composants, il n'y a aucune raison de craindre que le modulateur ne fonctionne pas au premier essai. Pour se rassurer, on peut vérifier la présence du signal triangulaire au point nodal de IC3 et C5; l'amplitude de ce signal doit être de l'ordre de 200 mA, sa fréquence se situant aux alentours de 1 200 Hz. Sur l'autre borne de C5 (point nodal R6/P1), on devrait trouver, superposée à la tension triangulaire, une tension continue au niveau ajustable entre 400 et 800 mV par action sur P1.

Il vous faudra déterminer expérimentalement la position à donner à P1, sachant qu'elle varie d'une bougie à l'autre, sa découverte exigeant cependant un certain doigté et une étude progressive, si l'on veut éviter une destruction prématurée de la bougie. La seule solution acceptable consiste à mettre P1 à sa résistance minimale, à relier la bougie aux points X et Y et à connecter ensuite la batterie. Si la LED D3 reste éteinte, on peut affirmer

3



modulateur pour bougie d'allumage  
elektor mai 1985

### Liste des composants

#### Résistances:

R1, R2, R3, R8, R9,  
R11 = 10 k  
R4 = 330 k  
R5 = 120 k  
R6 = 82 k  
R7 = 4k7  
R10 = 2k2  
R12 = 33 Ω  
R13 = 0Ω1/5 W  
R14 = 1 Ω/5 W  
R15 = 470 Ω  
R16 = 4Ω7/5 W  
P1 = ajustable 5 k

#### Condensateurs:

C1 = 100 μ/16 V  
C2, C3 = 100 n  
C4 = 47 n  
C5 = 180 n  
C6 = 1 μ/16 V

#### Semiconducteurs:

D1, D2 = 1N4001  
D3 = LED rouge (!)  
T1 = BD 679  
T2 = TIP 2955  
T3 = BD 240  
IC1 = 7808  
IC2, IC3 = LF 356, 741  
IC4 = CA 3140

#### Divers:

radiateur de 10°C/W pour  
T2 et T3

Figure 3. Représentation du dessin du circuit imprimé et de la sérigraphie de l'implantation des composants du modulateur. Il faut veiller à assurer le refroidissement correct des transistors T2 et T3.

sans crainte de se tromper que la bougie est défectueuse. Si D3 s'allume, agissez très progressivement (!) sur P1 jusqu'à ce que le filament prenne une belle teinte rouge/orangée, la couleur du succès. La pratique dira s'il est nécessaire de corriger très légèrement la position de P1. Les bougies pour moteur de modèle réduit ont d'un fabricant à l'autre des caractéristiques très différentes, aussi est-il indispensable de reprendre le réglage de P1 en cas de changement de bougie. ■

# convertisseurs A/N et N/A

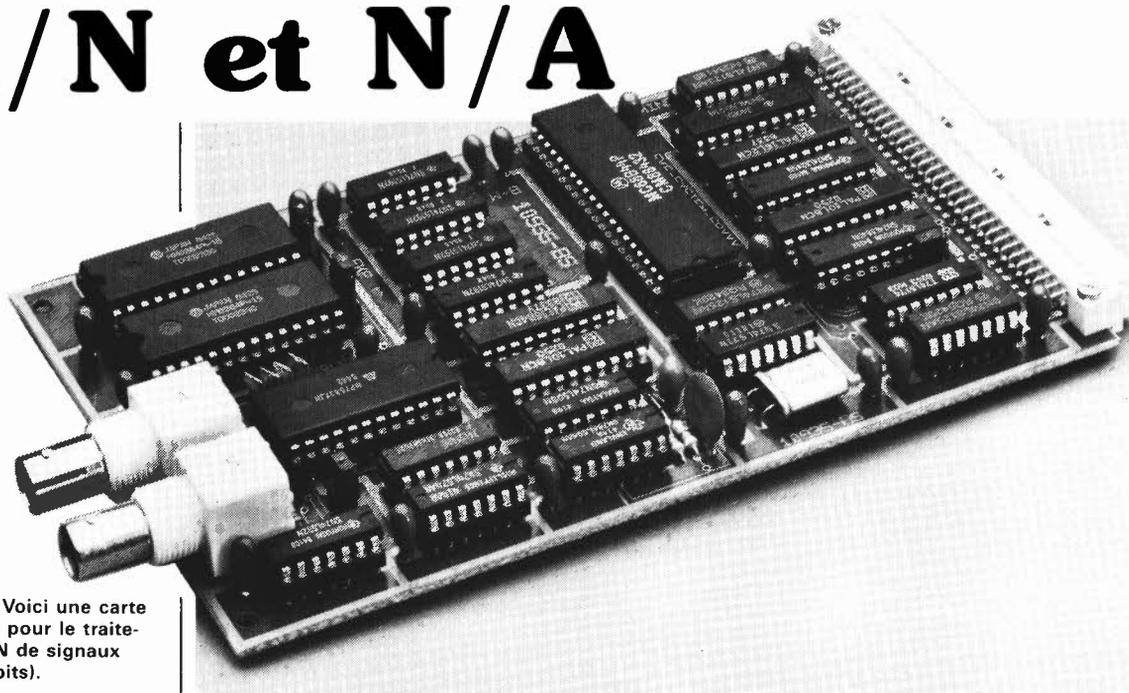


Figure 2. Voici une carte complète pour le traitement A/N de signaux vidéo (8 bits).

Plus le numérique gagne du terrain sur l'analogique, plus les convertisseurs de toutes sortes prennent de l'importance. Car si le traitement des informations offre des possibilités quasi illimitées lorsqu'il est numérique, il n'en reste pas moins que les grandeurs à mesurer sont de nature physique: par exemple la pression, la température, la vitesse, la lumière, l'accélération, etc. En sens inverse, le résultat du traitement ne peut être réinjecté dans un système que sous une forme le plus souvent analogique. Les convertisseurs ont encore de beaux jours devant eux, et ils ne cessent de s'améliorer. C'est de cette évolution que nous rendons compte dans cet article.

Les ponts jetés entre l'analogique et le numérique

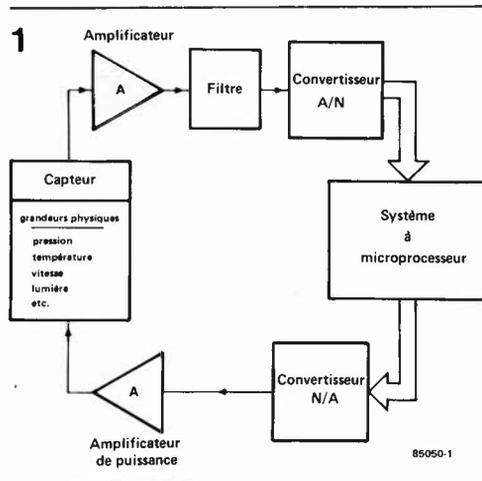
Un fabricant important de convertisseurs analogique/numérique et numérique/analogique écrit: "Ce catalogue comporte 34 types de convertisseurs A/N et N/A différents. En y regardant de plus près, on pourrait même en distinguer 92." Il y a en effet de quoi perdre son latin entre les nuances technologiques, les types d'applications et les différences de conception des circuits intégrés. Nous ne nous arrê-

rons ici ni aux technologies (le CMOS s'est généralisé au cours des dernières années) ni aux problèmes de boîtiers (dans la plage de températures qui nous concerne, 99,9% des circuits sont intégrés dans la matière plastique invariablement grise que nos lecteurs connaissent bien!).

## Le traitement d'informations

Si l'on schématise un système de traitement d'informations, on obtient quelque chose comme la **figure 1**. Supposons qu'il s'agisse d'un robot, auquel nous demandons de "reconnaître" quelque chose; ce pourquoi il lui faut être équipé d'un organe de vision, par exemple l'objectif d'une caméra. Le paramètre physique dont les variations vont constituer l'information, n'est rien d'autre que la lumière. Un circuit capteur se charge de convertir la quantité de lumière instantanée en un signal électrique analogique, qui à son tour est converti en grandeur numérique. C'est au système à microprocesseur qu'il incombe ensuite de traiter l'information que lui fournit le convertisseur A/N. L'un des résultats possibles d'un tel traitement pourrait être la décision d'effectuer un

Figure 1. Circuit de traitement d'informations issues de grandeurs physiques, converties ensuite en signaux électriques analogiques.



mouvement dans un sens ou dans un autre. Le microprocesseur applique alors des grandeurs numériques au convertisseur N/A, qui les restitue sous forme de signaux électriques. Ceux-ci commandent un mécanisme motorisé qui exécutera le mouvement souhaité. On aura remarqué au passage qu'il y a eu, en réalité, deux conversions dans notre exemple: la grandeur physique (luminosité) a été convertie en grandeur électrique (analogique), laquelle a été à son tour convertie en grandeur numérique. Puis, dans l'autre sens, la grandeur numérique est convertie en grandeur électrique, laquelle est enfin transformée en grandeur physique. Cette double articulation du processus de conversion est bien entendu une source potentielle d'erreurs à ne pas négliger.

### Convertisseurs A/N

Les fabricants renchérissent sans cesse sur la vitesse de leurs convertisseurs. Mais que doit conclure l'usager lorsqu'il lit par exemple: "taux d'échantillonnage 100 MHz" ou "temps de conversion 100 ns"? Quels sont les critères importants de l'appréciation des convertisseurs? Voici quelques éléments de réponse:

- il importe d'examiner en détail la description des signaux d'entrée et de sortie (plage utile, impédance, drain de courant, code binaire, niveaux logiques...), pour s'assurer de leur adéquation aux besoins de l'application
- taux de transmission
- description de l'interface
- tolérances
- influence des tolérances sur la précision de la conversion (!)
- dérive thermique (beaucoup plus vitale ici que dans la plupart des autres domaines de l'électronique)

Il convient également de s'interroger sur les conditions dans lesquelles le convertisseur doit être mis en oeuvre:

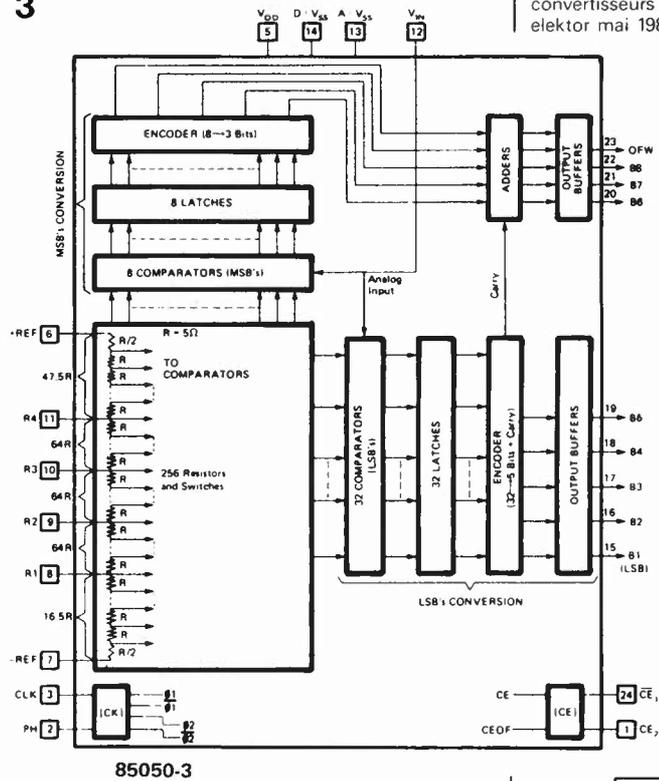
- nature du signal d'entrée (plage utile, résolution, filtrage)
- erreur de linéarité tolérée
- temps de conversion maximal toléré (éventualité d'un verrouillage)
- stabilité de la tension d'alimentation.

Voilà déjà un bon petit programme. Ici plus qu'ailleurs, il ne faut négliger aucun détail et bien connaître le problème avant de chercher à le résoudre.

Voyons à présent les différents types de conversion connus, avec un rapide rappel de leurs avantages et inconvénients respectifs. Pour commencer, la conversion **double-pente** (*dual slope*), très répandue dans les circuits intégrés voltmètres. Il en a souvent été question dans divers articles d'Elektor.

Au chapitre des avantages de ce procédé considéré comme intégrateur, on trouve notamment le faible coût, l'absence d'erreur de codage, la bonne réjection des parasites, la précision et la facilité de mise en oeuvre (pas de composants spéciaux). Tout cela est contrebalancé par un inconvénient de taille: la lenteur (environ 3

3



à 100 conversions par seconde), tout à fait perceptible d'ailleurs sur les voltmètres numériques.

Le deuxième procédé est celui des **approximations successives**. Comme le précédent, il a déjà été abordé dans Elektor. Sa qualité déterminante est sa rapidité, puisqu'on retient une valeur typique de 100 000 conversions par seconde; et il est vraisemblable que les fabricants de circuits intégrés ne s'arrêtent pas en si bon chemin. Ce dont nous ne nous plaindrons certainement pas. Cependant, cette vitesse élevée ne va pas sans erreurs de codage; les composants doivent être très précis, le verrouillage est nécessaire, le coût est donc supérieur, mais le calibrage du zéro reste délicat. Fort heureusement, les circuits intégrés de cette catégorie comportent tout ce qu'il faut: amplificateur échantillonneur, source de tension de référence, calibrage automatique du zéro, etc.

Le troisième procédé, que nous n'avons pas encore abordé dans Elektor, est assez récent. Et ce sont surtout les grands pas faits depuis peu en matière d'intégration qui ont permis de réaliser à un prix relativement performant ces nouveaux convertisseurs rapides (ce n'est pas pour rien qu'en anglais on les appelle *flash converter*). Le principe est celui de la **conversion parallèle**. Un exemple d'application est donné sur la **figure 2**. Impressionnant, non? Il s'agit d'un convertisseur vidéo ("vidéo" parce qu'on traite des signaux de fréquence élevée).

Quelques caractéristiques éloquentes. Le taux d'échantillonnage est de 5 MHz environ, la résolution de 8 bits et le temps de conversion de 200 ns à peine. Il existe une interface avec commande d'accès direct à

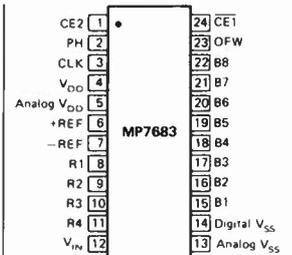


Figure 3. Exemple de convertisseur "flash" (conversion parallèle).

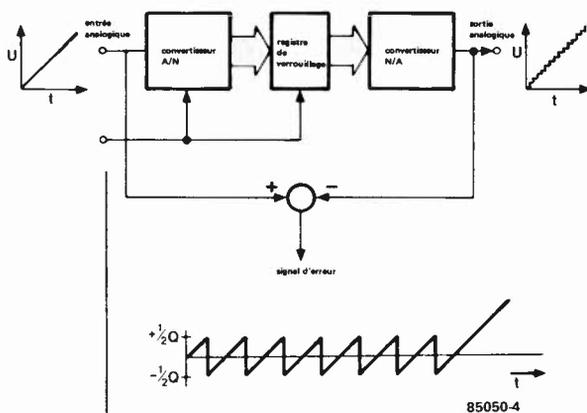


Figure 4. Les conversions A/N et N/A sont toujours affectées par un bruit de quantification. Le système représenté ici peut être considéré comme idéal.

la mémoire (DMA), compatible avec les processeurs des familles 6809 et 68008. Cette carte est utilisée notamment pour la saisie de données en météorologie et la reconnaissance d'objets en robotique. Applications pour lesquelles elle est d'ailleurs associée à des processeurs graphiques spéciaux.

Mais revenons à notre convertisseur *flash*. On trouve sur la **figure 3** une schématisation de sa structure interne. Le signal d'entrée, appliqué à la broche 12, est converti par deux étages différents, l'un pour les trois bits de poids fort — avec 8 comparateurs, 8 verrous, un encodeur et quatre tampons — et l'autre pour les cinq bits de poids faible — avec 32 comparateurs et verrous, un encodeur et cinq tampons de sortie. D'où la notion de conversion parallèle.

Entre les broches 6 et 7, on applique la tension de référence pour le réseau de 256 résistances, dans lequel sont pris les 40 comparateurs. Il y a en plus quelques signaux de commande comme CLK (horloge), PH (polarité du signal d'horloge), CE1 et CE2 pour la validation des sorties B1...B8 et OFW, cette dernière pouvant

être considérée comme bit de retenue lorsque deux convertisseurs sont montés en cascade.

On obtiendra, par exemple, le code binaire 1000 0000 avec une tension d'entrée de 2,56 V si  $U_{REF} = 5,12$  V. La conversion est effectuée pendant la durée d'un cycle d'horloge. Il est évident que c'est sa rapidité qui distingue ce type de convertisseur. Mais comme le suggérait déjà la figure 2, la mise en oeuvre d'un *flash converter* n'est pas aussi facile que celle d'un convertisseur double pente que l'on peut interfacer avec un seul circuit intégré, alors que l'autre a besoin d'une carte au format européen, pleine comme un oeuf!

Avant de passer aux convertisseurs N/A, nous vous proposons de préciser quelques notions importantes.

### L'erreur de quantification

Par définition, tout convertisseur A/N ou N/A présente une erreur de quantification. En effet, le convertisseur ne connaît pas de variation continue des grandeurs, mais une variation par pas ( $Q$ ). Toute variation inférieure à ce pas est donc purement et simplement ignorée, d'où il résulte une erreur de quantification maximale d'un demi-pas ( $\pm Q/2$ ).

Sur la **figure 4** on procède à la conversion A/N puis à la reconversion N/A d'un signal analogique (une rampe à croissance linéaire). Le signal de sortie est identique au signal d'entrée, à l'erreur de quantification près. Si l'on soustrait ces signaux l'un à l'autre, on obtient un signal d'erreur que l'on peut désigner par l'équation  $U_{Eff} = Q/\sqrt{12}$ , et se représenter comme un signal de bruit superposé au signal d'entrée. C'est ce que l'on appelle le **bruit de quantification**.

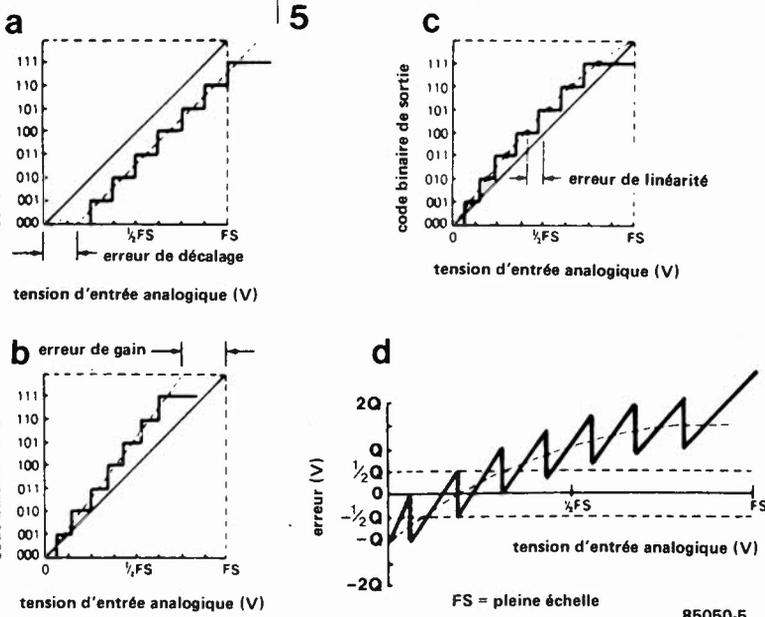
C'est bien entendu dans le domaine de l'audio (PCM) que ce signal est déterminant lors du choix des convertisseurs A/N et N/A. Le **tableau 1** montre comment le rapport signal/bruit s'améliore au fur et à mesure qu'augmente la résolution de la grandeur numérique. Rien d'étonnant à ce que l'on choisisse des convertisseurs à 16 bits pour l'audio, avec leurs 96,3 dB de dynamique et 107,1 dB de rapport S/B.

### L'erreur de décalage, d'amplification et de linéarité

Le rapport entre l'erreur de décalage, d'amplification et de linéarité est illustré par la **figure 5**. On constate notamment que l'erreur de quantification existe bel et bien, mais qu'en plus elle n'est pas linéaire comme indiqué sur la figure 4. L'erreur globale n'est plus le fait du système, mais essentiellement des contingences thermiques et technologiques.

L'erreur de décalage (figure 5a) ne déforme pas le signal, mais le déplace par rapport à la réponse idéale du zéro. L'erreur d'amplification fait l'objet d'une double interprétation. Il y a d'une part le défaut de linéarité intégral, comme indiqué sur la figure 5c, où il apparaît seul; c'est-à-dire

Figure 5. Dans un convertisseur réel (non idéal) on constate des erreurs de décalage (a), de gain (b) et de linéarité (c), qui constituent ensemble l'erreur de quantification (d).



que l'erreur de décalage et l'erreur de gain sont nulles; et d'autre part le défaut de linéarité différentiel comme sur la **figure 6**: on l'exprime par la formule: déviation pleine échelle (*full scale range*)/ $2^n$

où  $n$  est la résolution en bits.

On notera que cette erreur de linéarité affecte différemment chaque pas de conversion.

Une bonne compréhension de ces problèmes nécessite la relativisation de ces valeurs. En effet, pour un convertisseur A/N en audio (PCM) le facteur de distortion maximale est autrement plus important que l'erreur de linéarité maximale!

## Convertisseurs N/A

Le procédé de conversion N/A dit "parallèle" a également été évoqué dans Elektor; c'est pourquoi nous nous intéresserons ici à un procédé nouveau, celui de la multiplication.

La **figure 7** donne la structure d'un convertisseur N/A multiplicateur. Les bits sont convertis en courants constants ( $I_{out1}$  et  $I_{out2}$ ). Lorsque le bit de poids le plus faible est au niveau logique haut, les courants sont égaux; par conséquent, la tension en sortie de l'amplificateur différentiel est nulle. Lorsque ce bit est au niveau logique bas, les courants sont inégaux, et par conséquent la tension est non nulle.

La tension de sortie de l'amplificateur différentiel doit être échantillonnée afin de supprimer les parasites qui apparaissent lors des changements de niveaux logiques à l'entrée du convertisseur. On trouve ensuite un filtre passe-bas qui doit supprimer les parasites d'échantillonnage. Ce type de montage est utilisé dans les lecteurs de disques compacts; le facteur de distortion n'est que de 0,005% pour une bande passante de 20 kHz et une dynamique de 96 dB.

Les convertisseurs N/A à 16 bits existent également dans une configuration mixte: conversion **parallèle et multiplicative**. Les quatre bits de poids fort subissent une conversion multiplicative, les autres une conversion parallèle. Les fabricants affirment obtenir de cette manière une réduction satisfaisante de l'erreur de linéarité aussi bien intégrale que différentielle.

## Compromis

Autant les fabricants ont la main heureuse pour réussir des tours de force prodigieux avec leurs circuits intégrés convertisseurs, autant ils ont la main lourde quand ils la plongent dans votre portemonnaie. L'alignement des zéros (avant la virgule) au bas de la facture est au moins aussi impressionnant que celui des chiffres (après la virgule) dans les spécifications. Il ne faut donc pas se laisser emporter par l'enthousiasme là où le portefeuille ne peut pas suivre, et se rabattre sur des composants meilleur marché, aux performances somme toute plus qu'honorables.

Tableau 1

| résolution (n) | pas ( $2^{-n}$ ) | poids binaire ( $2^{-n}$ ) | Q pour 10 V FS | rapport S/B (dB) | dynamique (dB) | niveau de sortie max. 10 V FS (V) |
|----------------|------------------|----------------------------|----------------|------------------|----------------|-----------------------------------|
| 4              | 16               | 0,0625                     | 0,625 V        | 34,9             | 24,1           | 9,3750                            |
| 6              | 64               | 0,0156                     | 0,156 V        | 46,9             | 36,1           | 9,8440                            |
| 8              | 256              | 0,00391                    | 39,1 mV        | 58,9             | 48,2           | 9,9609                            |
| 10             | 1024             | 0,000977                   | 9,76 mV        | 71,0             | 60,2           | 9,9902                            |
| 12             | 4096             | 0,000244                   | 2,44 mV        | 83,0             | 72,2           | 9,9976                            |
| 14             | 16384            | 0,0000610                  | 610 $\mu$ V    | 95,1             | 84,3           | 9,9994                            |
| 16             | 65536            | 0,0000153                  | 153 $\mu$ V    | 107,1            | 96,3           | 9,9998                            |

FS = pleine échelle

convertisseurs A/N et N/A  
elektor mai 1985

6

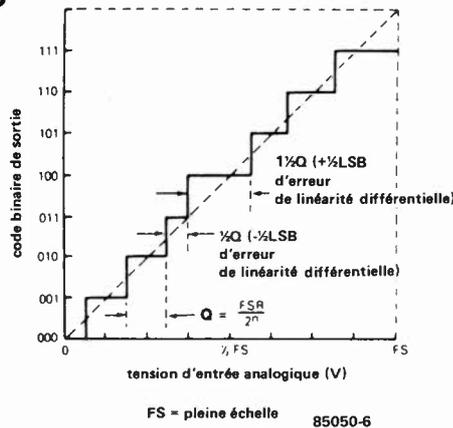


Tableau 1. Convertisseurs A/N: paramètres comparés.

Figure 6. Lorsque l'erreur de linéarité différentielle est nulle, chaque pas est égal à Q; dans le cas contraire, chaque pas pourra être égal à  $Q \pm \frac{1}{2} \text{LSB}$ .

7

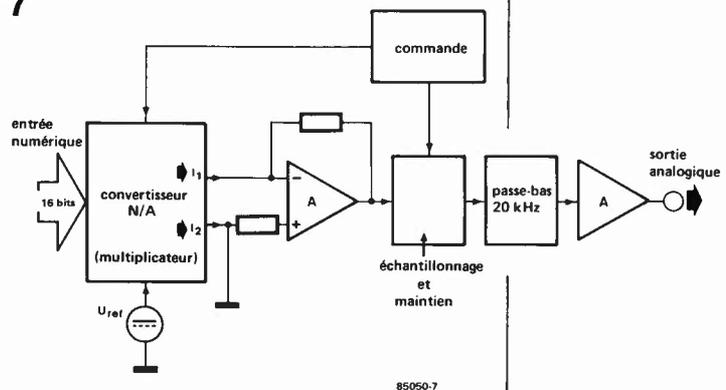


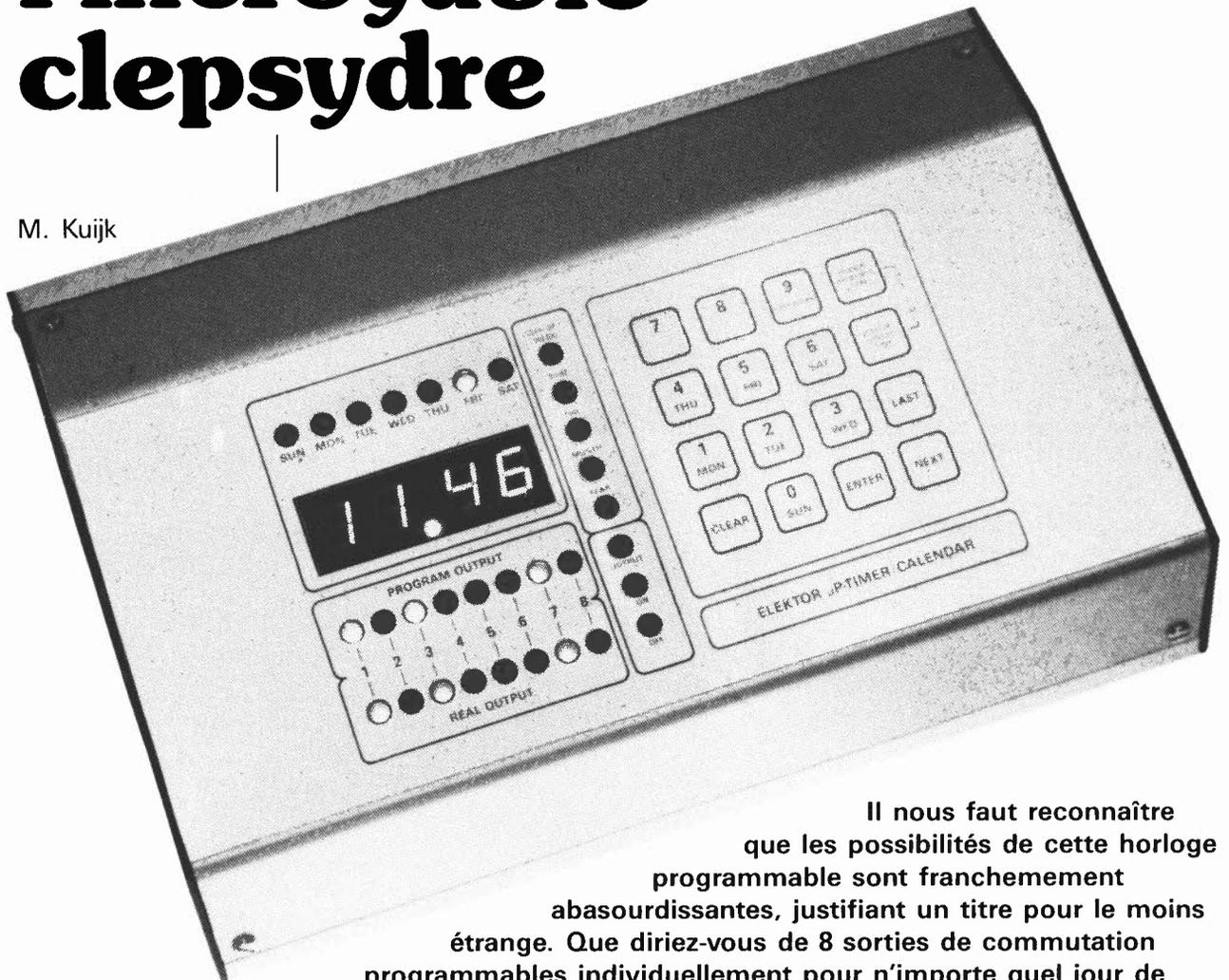
Figure 7. Exemple de conversion N/A haute résolution: dans un lecteur de disques compacts le signal audio PCM 16 bits est reconverti ainsi en signal analogique.

## Bibliographie:

Full Line Cata Catalog 1984 and application notes,  
Micro Power Systems, Santa Clara, USA  
Data Acquisition Handbook, Intersil,  
Cupertino, USA  
Conversion A/N et N/A, Elektor n°45,  
mars 1982  
Fiches de caractéristiques de National  
Semiconductor, Burr-Brown, Harris, Analog  
Device

# l'incroyable clepsydre

M. Kuijk



**Il nous faut reconnaître que les possibilités de cette horloge programmable sont franchement abasourdissantes, justifiant un titre pour le moins étrange. Que diriez-vous de 8 sorties de commutation programmables individuellement pour n'importe quel jour de l'année, avec fonction de répétition et possibilité de mémoriser ni plus ni moins de soit 149 cycles multiples soit 199 cycles simples. Elle comporte également un calendrier perpétuel capable de vous dire à la seconde quel jour de la semaine tombera le 17 janvier 2011. En outre, son organe de commande est ce que nous pouvons avec quelque orgueil appeler l'une de nos spécialités, un clavier à membrane intégré dans la face avant. Incroyable!!! Et pourtant, que ne ferait-on pas avec un microprocesseur associé à un logiciel bien pensé. Une petite merveille, cette clepsydre; nous n'avons cependant pas la prétention de la comparer à l'horloge astronomique de Strasbourg.**

horloge (à oh!),  
programmable,  
au confort  
d'utilisation  
hors-pair

Comme vous avez pu le déduire de la lecture de l'introduction, cette horloge programmable possède tant de possibilités qu'il nous est difficile de tirer le bon bout de cet écheveau inextricable. Par où commencer? Essayons de résumer les possibilités de ce chronographe pour donner au lecteur une vue d'ensemble.

Dans la partie consacrée au "mode d'emploi", nous passerons en revue les différentes fonctions. Avant de poursuivre, nous voudrions balayer un préjugé fréquemment associé à ce type d'horloges programmables: en dépit de ses "innombrables" possibilités, cette clepsydre est d'un confort d'utilisation inégalé, nous avons mis un point d'honneur à figurer

cette caractéristique. Une demi-heure de pratique et l'horloge n'aura plus de secret pour vous.

Venons-en aux possibilités. Comme tout chronographe digne de ce nom, notre clepsydre donne l'heure et la date. Les années bissextiles sont préprogrammées, rendant tout ajustement superflu. L'activation des 8 sorties de commutation (ou leur coupure) peut se faire soit par cycle programmé, soit par entrée manuelle. L'état des différentes sorties est affiché en permanence sur la face avant.

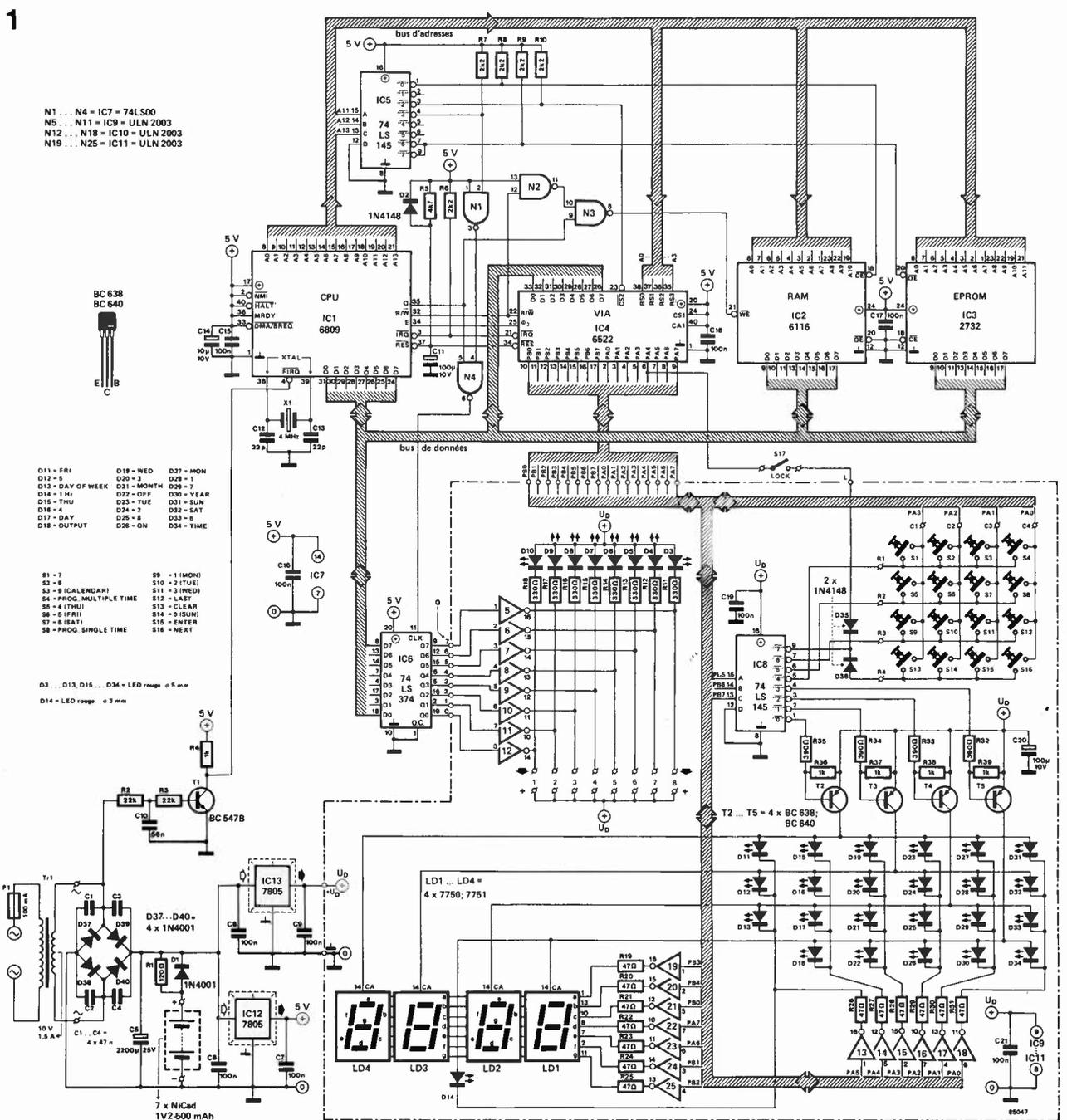
Au tour du calendrier "perpétuel", (jusqu'au 1 janvier 2100). Vous aimeriez savoir quel jour de la semaine tombe votre anniversaire l'année prochaine. Il

suffit d'introduire la date et les LED des jours vous indiquent quasi instantanément le jour de la semaine correspondant. Les possibilités de programmation des sorties sont particulièrement développées. Quoi de plus parlant que quelques exemples. Supposons que nous voulions obtenir l'activation de la sortie 3 le 16 août entre 12h00 et 13h00, le 7 mai celle des sorties 1, 2 et 8 à 0h00, et le 12 mai à 7h30 la désactivation de ces dernières. Il s'agit là de cycles de commutation simples: chaque cycle ne possédant respectivement qu'une unique heure de mise en fonction et de coupure. Il est possible de programmer entre 1 et 8 sorties par cycle. La clepsydre possède une mémoire d'éléphant puisqu'elle est capable de mémoriser jusqu'à 199 cycles de ce type (commandant chacun entre 1 et 8 sorties!!!). Elle peut aussi traiter des cycles de

commutation multiples. En voici quelques exemples. Les sorties 3 et 4 doivent être activées chaque jour de février, mars et décembre à 7h30 et coupées à 8h00. Les sorties 1, 6 et 7 doivent être activées tous les samedis et dimanches de juin et juillet entre 12h00 et 13h00. La sortie 2 doit être en fonction tous les premiers du mois entre 19h00 et 24h00, à condition qu'il s'agisse d'un lundi. En outre, la sortie 5 doit être activée les 2, 12, 23, 29 et 30 septembre de 9h00 à 17h00. Comme on le voit, l'utilisateur n'est pas près d'atteindre les limites des combinaisons possibles. La clepsydre est capable de mémoriser un maximum de 149 cycles multiples. En cas de combinaison de cycles simples et multiples, le nombre de cycles disponibles variera au prorata de ces deux valeurs, entre 149 et 199. Ne vous inquiétez pas, l'horloge vous signalera par un "clin

l'incroyable clepsydre  
elektor mai 1985

Figure 1. Schéma de principe de la clepsydre. Il s'agit en fait d'un micro-ordinateur complet, dont le microprocesseur se charge de la gestion des afficheurs et LED du dispositif de visualisation, de la réactualisation de l'heure et de l'identification des touches actionnées par l'utilisateur.



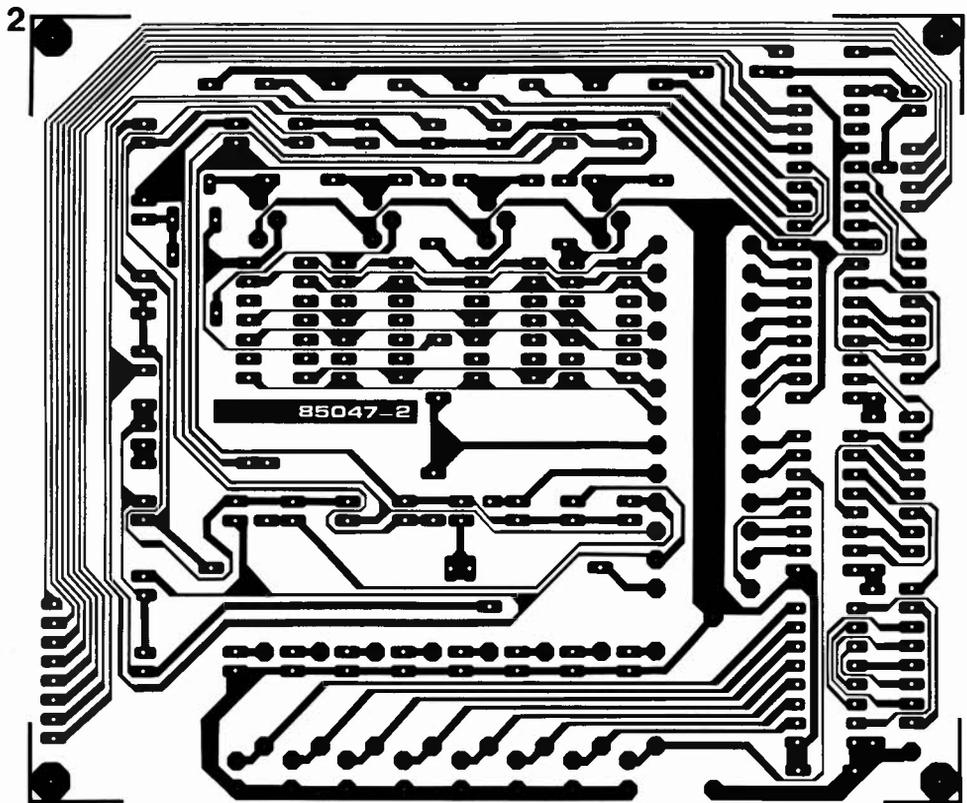


Figure 2. Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit de visualisation. De la LED en profusion: 4 afficheurs 7 segments et 32 LED visualisent le déroulement des événements.

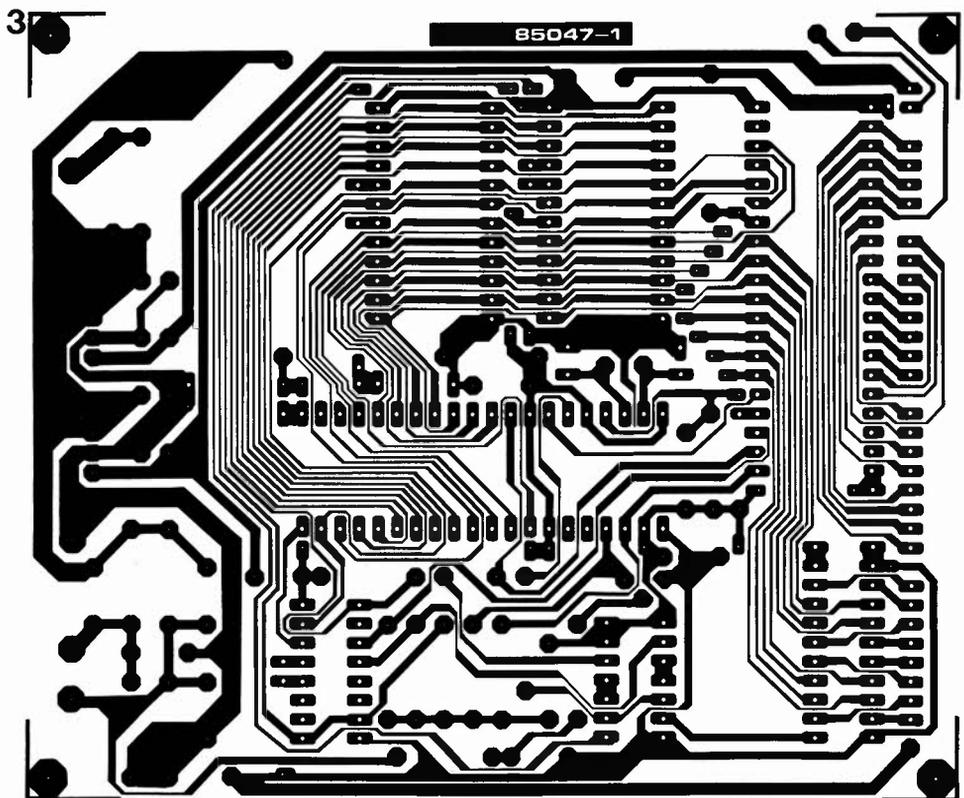


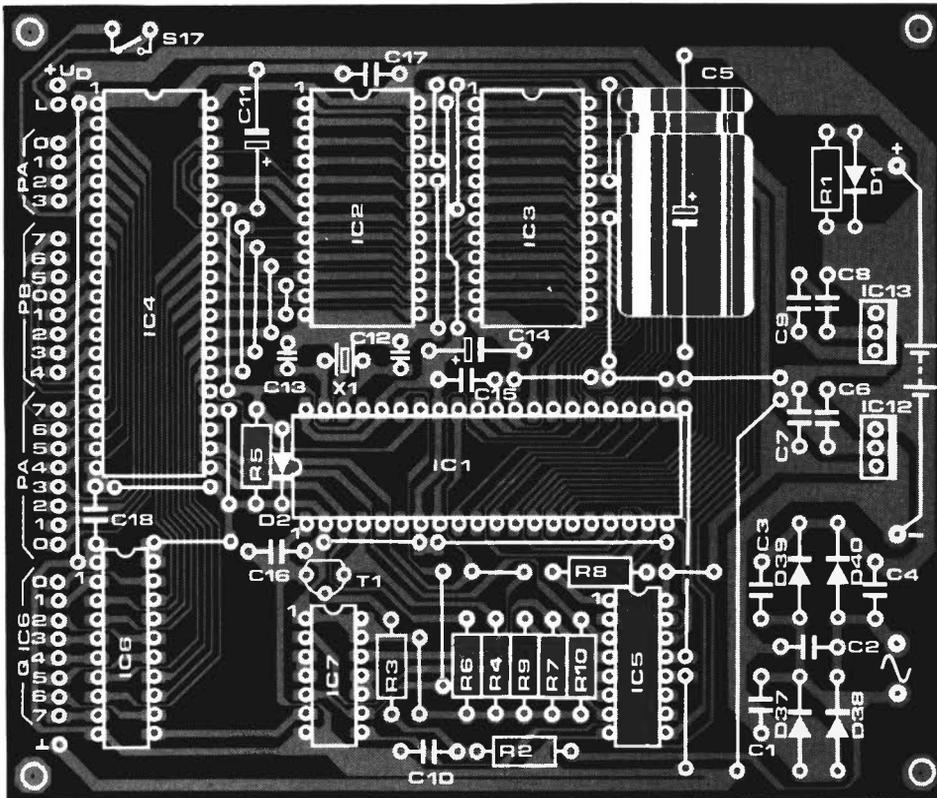
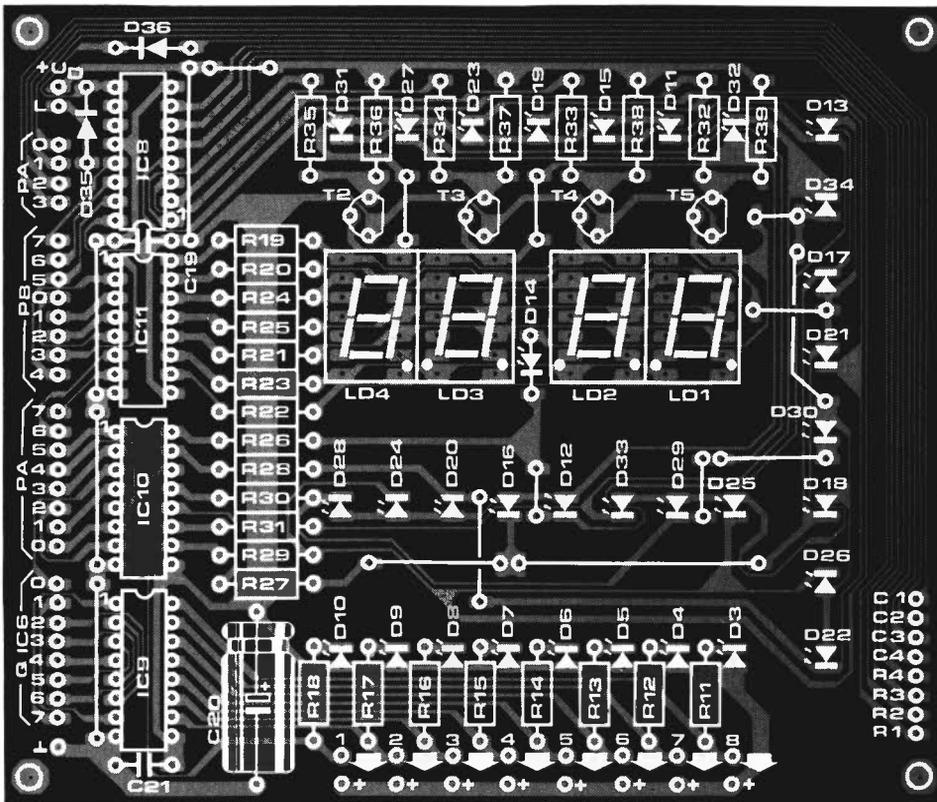
Figure 3. Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie de l'implantation des composants de la platine du processeur sur laquelle trouvent place les autres composants. Attention: les deux régulateurs de tension sont à implanter côté pistes du circuit, leur boîtier plastique orienté vers l'extérieur de ce dernier.

d'oeil" lorsqu'elle atteint les limites de sa mémoire. Convaincu? La clepsydre est capable de respecter les ordres de commutation les plus compliqués que puisse imaginer le cerveau humain, que demander de plus?

### Le schéma

Bien qu'il puisse sembler assez touffu à

première vue, le schéma de la **figure 1** est un modèle de concision: il s'agit en fait d'un véritable micro-ordinateur associé à un dispositif de commande des afficheurs à 7 segments et des LED. L'unité centrale choisie est un 6809 (IC1). Elle ne pourrait travailler sans l'EPROM (IC3) contenant le logiciel et une mémoire RAM CMOS (IC2) qui mémorise les données; l'organe de commande assurant le



**Liste des composants**

**Résistances:**

- R1 = 120 Ω
- R2,R3 = 22 k
- R4,R36...R39 = 1 k
- R5 = 4k7
- R6...R10 = 2k2
- R11...R18 = 330 Ω
- R19...R31 = 47 Ω
- R32...R35 = 390 Ω

**Condensateurs:**

- C1...C4 = 47 n
- C5 = 2 220 μ/25 V
- C6...C9,C15...C19, C21 = 100 n
- C10 = 56 n
- C11,C20 = 100 μ/10 V
- C12,C13 = 22 p
- C14 = 10 μ/10 V

**Semiconducteurs:**

- D1,D37...D40 = 1N4001
- D2,D35,D36 = 1N4148
- D3...D13,D15...D34 = LED 5 mm rouge
- D14 = LED 3 mm rouge
- T1 = BC 547B
- T2...T5 = BC 638 ou 640
- IC1 = 6809
- IC2 = 6116
- IC3 = 2732
- IC4 = 6522
- IC5,IC8 = 74LS145
- IC6 = 74LS374
- IC7 = 74LS00
- IC9...IC11 = ULN 2003
- IC12,IC13 = 7805

**Divers:**

- S1...S16 = contacts du clavier à membrane intégrés dans la face avant
- S17 = interrupteur simple
- F1 = fusible lent 100 mA
- LD1...LD4 = afficheur 7 segments à LED 7750 ou 7751
- X1 = quartz 4 MHz (boîtier HC18U ou HC25U)
- Tr1 = transformateur, secondaire 10 V/1,5 A
- connecteur 8 broches en équerre à 90° (au pas de 2,54 mm) pour circuit souple (modèle Molex 7583 CNA 08 par exemple)

réglage de la circulation de la quasi-totalité des données entrant et sortant est un VIA du type 6522 (IC4).  
A l'entrée de remise à zéro du processeur on découvre un réseau RC chargé de l'initialisation à la mise sous tension de l'appareil. Par l'intermédiaire du transistor T1, l'entrée  $\overline{\text{FIRQ}}$  est reliée à l'enroulement secondaire du transformateur d'alimentation, de sorte que l'on dispose sur

cette entrée d'une fréquence de 50 Hz, fréquence secteur qui sert de fréquence de référence pour l'horloge. Le logiciel est capable de détecter l'absence de ces 50 Hz (en cas de panne secteur par exemple). La clepsydre passe dans ce cas sur son alimentation interne (accus CdNi) et se base sur la fréquence d'horloge du  $\mu\text{P}$ , (produite par le quartz). L'affichage est éteint pour réduire le plus possible la

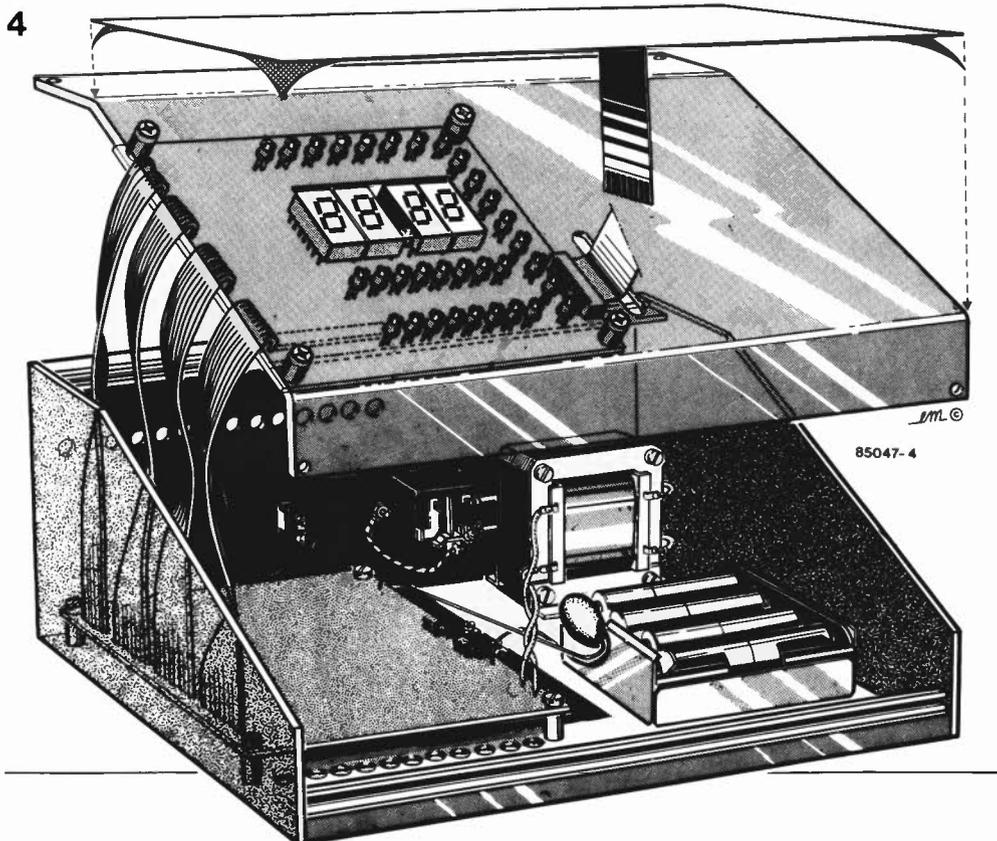
consommation de courant. Un décodage d'adresses simple est réalisé à l'aide de IC5 et utilise les lignes d'adresse A11...A13. La RAM est validée par la sortie "0", l'EPROM par les sorties "6" et "7", le VIA par la sortie "2". Enfin, via les portes N1 et N4, la sortie "3" commande IC6, circuit "méorisant" l'état des 8 sorties de commutation, mémoire intermédiaire suivie d'une série de tampons (N5...N12). On peut connecter aux sorties de ces tampons des relais (ordinaires ou électroniques), relais servant à la mise en fonction des appareils branchés sur la clepsydre. Chaque tampon admet un courant maximal de 80 mA; il est bon de se rappeler en outre qu'un tampon activé fournit un niveau logique bas ("0"). Pour cette raison, un relais est toujours intercalé entre le plus de l'alimentation et la sortie du tampon (explication de la présence sur le circuit imprimé d'un point + 5 V à proximité de chaque sortie). Les LED D3...D10 visualisent l'état actuel des sorties des tampons (real output). Les LED restantes et les afficheurs à 7 segments sont commandés par les lignes de port PA0...PA7 et PB0...PB7. Les lignes PB5...PB7 sont appliquées à un transcodeur BCD/décimal dont les sorties "4"..."7" attaquent la matrice des touches du clavier, les sorties "0"..."3" commandent les transistors T2...T5 chargés du multiplexage des afficheurs et des LED D11...D34. La commande des segments des afficheurs est effectuée par l'intermédiaire des tampons N19...N25, celle des LED se faisant à travers N13...N18. À proximité de la matrice du clavier on retrouve un interrupteur de verrouillage (lock), S17, interrupteur permettant d'"insensibiliser" le clavier pour éviter la modification, par une main (plus ou moins

innocente), des cycles de commutation précédemment programmés. S17 étant ouvert, il est impossible de programmer l'horloge; pour lui permettre de remplir sa fonction, on veillera à le camoufler. Nous en arrivons à l'alimentation dotée de deux régulateurs 5 V, le premier assurant l'alimentation des LED et des afficheurs, le second celle du reste du montage, ce doublage s'expliquant par la nécessité de mettre le premier hors-circuit, (supprimant ainsi l'ensemble de la visualisation), en cas de disparition de la tension du secteur. Il se justifie d'autre part par le niveau de la consommation totale du montage; il contribue en outre à mettre la partie électronique à l'abri des parasites pouvant naître du multiplexage des LED et des afficheurs. Les accus de sauvegarde (assurant la permanence d'une tension d'alimentation minimale) sont montés en amont des régulateurs. En présence de la tension secteur, les accus sont maintenus à leur charge optimale par l'intermédiaire de la résistance R1. En cas de force majeure, ils fournissent le courant de sauvegarde à travers D1. Le courant consommé dans ces conditions, (visualisation coupée) est de l'ordre de 250 à 300 mA; une charge normale des accus permet ainsi de garantir le fonctionnement de l'horloge pendant près d'une heure.

### Réalisation

Pour donner plus de personnalité à notre clepsydre, nous avons opté pour un type de boîtier différent des parallélépipèdes rectangles habituels (figure 4). Le montage prend place sur deux platines: un circuit de visualisation (comportant les afficheurs 7 segments, les LED et les circuits de commande associés, cf figure 2) et un circuit recevant le proces-

Figure 4. Croquis éclaté de l'une des dispositions possibles permettant de réaliser une clepsydre compacte. Les relais pourront être implantés soit dans le boîtier de l'horloge, soit dans celui des appareils à commander.



seur, les circuits et composants connexes et l'alimentation, voir **figure 3**. Commentons par implanter les composants sur cette dernière. Il est instamment recommandé d'utiliser de **bons** supports pour les circuits intégrés. Pour les straps on choisira du fil semi-rigide de bonne section. Les deux régulateurs de tension sont montés sur le bord du circuit imprimé, côté pistes, leur boîtier plastique tourné vers l'extérieur. On les plie ensuite à 90° de façon à ce que leur partie métallique se trouve à un centimètre environ du côté pistes du circuit imprimé (**figure 5**).

Il est temps maintenant de nous intéresser à la platine de visualisation. L'implantation des composants se fait comme d'habitude. Là aussi, ne pas craindre d'utiliser des supports pour les circuits intégrés et les afficheurs. Les straps sont réalisés à l'aide de fil semi-rigide de bonne section. Lors de l'implantation des LED, on veillera à ce qu'elles affleurent à la hauteur des surfaces des afficheurs 7 segments. Il nous reste à construire le boîtier sur mesure. Pour la suite des opérations, nous supposons qu'il est fait usage de la face avant à clavier à membrane intégré proposé auprès des sources habituelles (**figure 6**). Premier pas, commencer par percer les différents orifices, interstices et autres percages dans la face avant inclinée du boîtier, en utilisant à cet effet le gabarit fourni avec la face avant autocollante. On fixe la platine sur le dos de la face avant, (à une distance telle que les LED et afficheurs affleurent), la platine du processeur est quant à elle, fixée sur le fond du boîtier à l'aplomb de la platine d'affichage. Utiliser des entretoises plastique pour éviter la constitution de courts-circuits sur le circuit imprimé. On fixera le transformateur sur la face arrière du boîtier, en évitant les conflits mécaniques. La face arrière reçoit d'autre part l'interrupteur de verrouillage S17 et le cas échéant les connexions des sorties. Le coupleur des accus CdNi est couché le long de la platine du processeur. On relie maintenant les 31 points de connexion situés sur la partie gauche de la platine du processeur et les points de connexion correspondants situés sur la gauche du circuit de visualisation à l'aide d'un morceau de câble plat multibrin à 31 conducteurs, l'excédent étant plié vers l'intérieur. Nous avons failli oublier de vous signaler qu'il faut fixer les régulateurs sur le fond (métallique) du boîtier qui fait office de radiateur (et ne pas manquer de les enduire de pâte thermos conductrice), sinon ils auront vite fait d'avoir de la fièvre. On percera quelques orifices de ventilation sur l'avant de la face inférieure et le haut de la plaque dorsale. Quatre pieds fixés sous le boîtier permettent d'assurer une ventilation correcte. Maintenant que vous avez terminé la construction du boîtier, vous pouvez vous lancer dans la périlleuse aventure que constitue la mise en place de la face avant. Pour ce faire, enlever la couche de protection du dos de la face avant souple. Faites passer le connecteur souple à tra-

vers la fente et tâchez de trouver la position correcte du premier coup, un rattrapage étant quasiment exclu. Faites quelques essais "à blanc". Il ne reste plus qu'à mettre l'extrémité du câble souple dans le connecteur prévu à cet effet et votre horloge est terminée.

### Comment commuter un appareil

L'espace disponible dans le boîtier pourra servir à la mise en place de petits relais qui commanderont les appareils auxquels ils sont branchés. Il peut, dans certains cas, être intéressant de tirer des fils basse tension entre l'horloge et le relais de commande que l'on aura mis en place à l'intérieur de l'appareil concerné. La sécurité y gagne dans le cas d'un appareil alimenté par le secteur et permet l'économie d'une quantité de cuivre non négligeable.

Le relais choisi doit posséder une bobine travaillant sous 5 V et sa consommation ne doit pas dépasser 80 mA, cette dernière valeur correspondant au maximum admissible par les tampons lorsque les 8 sorties sont simultanément en fonction. S'il n'est pas dans vos intentions d'arriver à de telles extrémités, rien ne vous interdit d'admettre un courant plus important, mais ne dépassant cependant pas 100 mA. Aux bornes de commutation de chaque relais on place un réseau anti-étincelles constitué par la mise en série d'une résistance de 100  $\Omega$ /1 W et d'un condensateur de 100 n/630 V. Nous rappelons que la bobine du relais doit être prise entre le **plus** de l'alimentation (signe + placé près de chaque sortie) et l'entrée du tampon concerné.

L'alimentation de la clepsydre possède une réserve de quelque 150 mA que l'on pourra le cas échéant utiliser pour la commande de relais. Si cette intensité n'est pas suffisante, il faudra construire une alimentation 5 V supplémentaire. Dans ce cas, les relais sont intercalés entre les sorties (1...8) et le + de cette alimentation additionnelle, la masse de cette dernière doit bien évidemment être interconnectée à celle de la platine de visualisation. La lecture des articles "relais à semiconducteurs" (juin 1982), "amorçage musclé pour triac frileux" (juillet/août 1983), "interface de puissance" (mars 1984) et "relais électronique sans chi-chi" (juillet/août 1984), peut vous donner des idées sur l'art et la manière de télécommander la mise en fonction et l'arrêt d'appareils alimentés en 220 V. L'utilisation de relais électroniques de ce genre permet de se passer d'une alimentation 5 V additionnelle, sachant que leur courant de commande ne dépasse pas quelques milliampères. Maintenant que vous avez terminé la construction de votre clepsydre, il est temps de consacrer quelques instants à la lecture du mode d'emploi. Vérifiez par la pratique chacune des indications données dans le texte, cela vous permettra de saisir plus rapidement le pourquoi de chaque fonction. Programmation et commutation sont les deux...

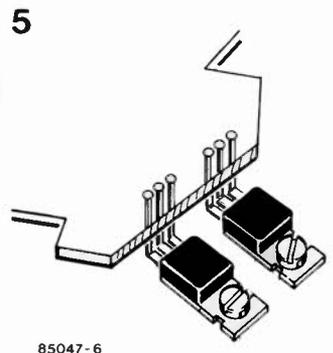
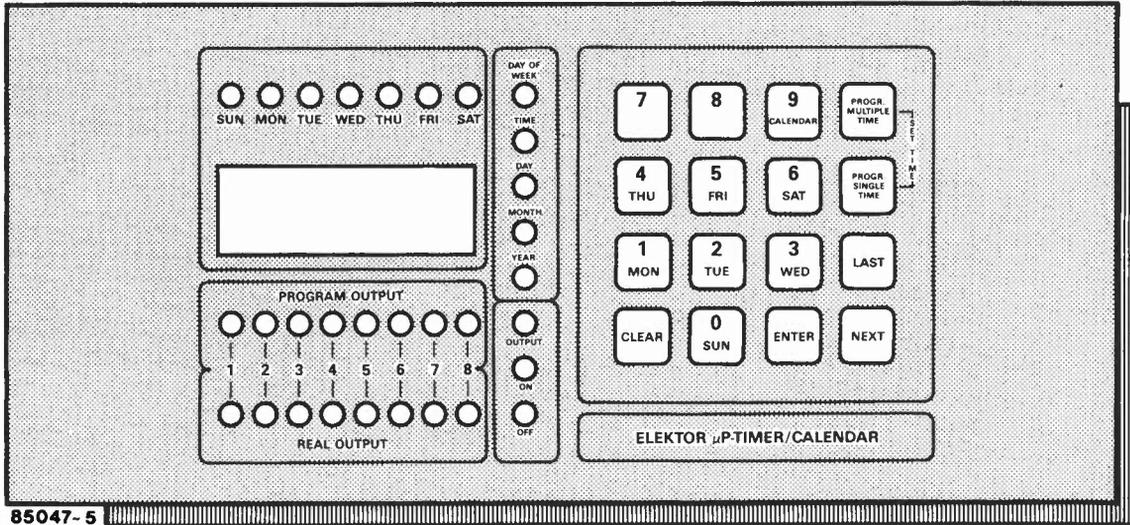


Figure 5. Voici comment monter les deux régulateurs intégrés.

Tableau 1. Vidage mémoire en format hexadécimal du logiciel de la clepsydre.

|                              |                              |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 3000-0C 00 00 1F 01 ED 81 BC | 3400-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3800-01 26 02 0C AB 7E 3B 2D | 3C00-05 86 03 97 C5 12 0F    |
| 3008-00 00 26 F7 03 AF 10 CE | 3408-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3808-86 80 6C 00 FD 10 00 F7 | 3C08-B2 39 81 06 24 14 C1 07 |
| 3010-00 AC 0E 86 13 BF 10 06 | 3410-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3810-18 00 0C FA 96 FA 81 04 | 3C10-24 F7 B6 01 5A 2B 03 48 |
| 3018-0C AC 0C AD 86 40 B7 10 | 3418-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3818-26 04 0C AB 0F BA B6 10 | 3C18-20 FA AB 07 A7 07 43 97 |
| 3020-08 B6 0C B7 10 0E 1C EF | 3420-96 B2 BE 36 B7 A6 86 9E | 3820-04 3B 86 80 C6 00 FD 10 | 3C20-A7 39 81 08 26 8D 0F    |
| 3028-0C B8 86 08 97 CE BF 10 | 3428-08 97 DA 96 B3 81 07 25 | 3828-00 0C 0D 96 DD 81 04 27 | 3C28-27 05 EC 08 DD B2 39 DC |
| 3030-04 BD 3E 80 BD 32 60 AC | 3430-05 B8 93 19 20 F7 9B DA | 3830-06 8D 3E C8 7E 31 80 7F | 3C30-B2 ED 08 BD 3A 40 39 0F |
| 3038-B2 DD F8 96 B7 97 AE 86 | 3438-97 DA 96 B2 81 02 2D 0A | 3838-10 03 86 60 0F DD 8B 20 | 3C38-B2 0F 83 B6 03 97 B7 8D |
| 3040-01 97 B7 DC AC 1E 89 DD | 3440-0D 99 26 06 96 DA 88 06 | 3840-87 10 00 F6 10 01 04 DD | 3C40-39 6B 9E C2 40 39 81 09 |
| 3048-B2 BD 39 D0 C1 0C 27 0D | 3448-97 DA 96 DA 81 07 25 0A | 3848-54 24 1C 0C DD 54 24 17 | 3C48-26 FB 8D BE 27 05 EC 0A |
| 3050-C1 0B 27 04 0F B2 0F B3 | 3450-8B F9 20 F8 4C C6 FE D7 | 3850-0C DD 54 24 12 0C DD 54 | 3C50-DD B2 39 DC B2 ED 0A BD |
| 3058-BD 39 6B 26 E6 DC B2 1E | 3458-A7 4A 27 06 1A 01 09 A7 | 3858-24 0D 81 E0 26 E0 C0 DD | 3C58-3A 40 39 FF FF FF FF FF |
| 3060-89 DD AC BD 34 20 96 A7 | 3460-20 F7 39 FF FF FF FF FF | 3860-0F 9B 54 25 02 0C FB 8E | 3C60-0D FB 26 01 39 9E C2 0D |
| 3068-97 AF BD 3E 80 0F 4A DC | 3468-FF FF 8D 32 60 0F B2 0F | 3868-38 FB 96 DD A6 86 97 DF | 3C68-C5 26 21 0D 04 27 01 39 |
| 3070-AA DD B2 86 03 BD 39 60 | 3470-83 B6 01 97 B7 BD 39 D0 | 3870-0F DE 81 0F 26 0E 86 A0 | 3C70-0C D2 A6 0C 47 A0 8C 8B |
| 3078-26 06 DC B2 DD AA 0F A9 | 3478-C1 0C 26 07 03 A2 03 A2 | 3878-27 10 00 B6 10 01 12 44 | 3C78-26 FB 9E C2 76 14 9F C2 |
| 3080-BD 3E 80 6F B0 20 0A FF | 3480-0F B0 39 86 FF 97 A7 0F | 3880-25 02 0C DE 0F DD 4F 5F | 3C80-9E B8 30 14 9F B8 BD 37 |
| 3088-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3488-B2 0F B3 BD 39 6B 26 EC | 3888-43 53 FD 10 02 4F B0 3E | 3C88-1A 0F D2 39 0D B2 26 01 |
| 3090-FF BD 39 D0 C1 0A 24 05 | 3490-BD 34 20 20 E0 FF FF FF | 3890-C8 B6 10 04 3B 0F 09 08 | 3C90-39 96 C5 81 01 26 EC BC |
| 3098-BD 30 B4 20 FA 58 30 8C | 3498-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3898-07 0E 06 05 04 0D 03 02 | 3C98-01 98 BA DB 8B ED 01 BD |
| 30A0-F0 AD 95 20 EC 30 B1 30 | 34A0-FF FF FF FF FF FF FF FF | 38A0-01 0C 0B 00 0A FF FF FF | 3CA0-3A 40 39 96 C5 81 03 26 |
| 30A8-83 30 CE 30 B3 3E 48 37 | 34A8-FF FF FF FF FF FF FF FF | 38A8-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3CA8-13 EC 03 98 BA DB 8B ED |
| 30B0-60 0F B4 39 5D 27 11 C1 | 34B0-FF FF FF FF FF FF FF FF | 38B0-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3CB0-03 EC 05 98 BC DB 8B ED |
| 30B8-09 24 0D 86 01 5A 27 03 | 34B8-FF FF FF FF FF FF FF FF | 38B8-81 1A 26 02 0F F7 81 32 | 3CB8-05 BD 3A 40 39 FF FF FF |
| 30C0-48 20 FA 98 B4 97 B4 39 | 34C0-FF FF FF FF FF FF FF FF | 38C0-26 19 0F AB 8E 00 AB 4F | 3CC0-9E CA 0D C4 27 05 6D 17 |
| 30C8-7E 34 6A FF FF FF 0D B0 | 34C8-FF FF FF FF FF FF FF FF | 38C8-6D 86 26 07 4C 8D 01 81 | 3CC8-26 01 39 0D C5 26 08 0F |
| 30D0-26 05 1A 01 06 B0 39 08 | 34D0-FF FF FF FF FF FF FF FF | 38D0-06 26 F5 96 B0 84 3F 26 | 3CD0-A3 0F A2 0C C5 EC 18 DD |
| 30D8-B0 25 03 0F B0 39 86 40 | 34D8-FF FF FF FF FF FF FF FF | 38D8-02 03 F7 39 8D 37 90 D6 | 3CD8-B2 39 96 C5 81 01 26 0D |
| 30E0-97 B0 0F B1 39 FF FF FF | 34E0-FF FF FF FF FF FF FF FF | 38E0-AF 26 02 0C AF D6 AC 26 | 3CE0-03 A3 03 A2 0F A4 0C C5 |
| 30E8-FF FF FF FF FF FF FF FF | 34E8-FF FF FF FF FF FF FF FF | 38E8-02 0C AC D6 AD 26 02 0C | 3CE8-EC 1A DD B2 39 96 C5 81 |
| 30F0-9E CA OD C4 27 05 6D 17 | 34F0-FF FF FF FF FF FF FF FF | 38F0-AD 6C 8E E6 86 C4 0F C1 | 3CF0-02 26 0F 03 A4 96 A6 84 |
| 30F8-26 01 59 0D C5 26 11 0F | 34F8-FF FF FF FF FF FF FF FF | 38F8-0A 76 06 E8 B6 C8 10 57 | 3CF8-BF 97 A6 0C C5 EC 1C DD |
| 3100-A3 0F A2 9E 84 BF 97 97 | 3500-96 AD 01 10 25 02 8B FA | 3900-86 31 8C 39 E6 A6 E1 86 | 3D00-82 39 96 C5 81 03 26 0D |
| 3108-06 0C C5 EC 18 DD B2 39 | 3508-0F D5 C6 80 D7 D4 A4 27 | 3908-26 02 6F 86 81 04 26 2D | 3D08-96 A6 88 C0 97 A6 0C C5 |
| 3110-96 C5 81 01 26 0D 03 A3 | 3510-06 04 D4 06 D5 20 F7 96 | 3910-D6 AD 31 8C 2E E6 A5 D1 | 3D10-EC 1E DD B2 39 0D C4 27 |
| 3118-03 A2 0F A4 0C C5 EC 1A | 3518-AC B1 30 25 02 8B FA 81 | 3918-AC 26 02 0F AC 0D AE 27 | 3D18-0E 9E C8 30 17 9F C8 9E |
| 3120-DD B2 39 96 81 03 26 26 | 3520-20 25 02 8B FA 81 10 25 | 3920-0E D6 AD C1 02 26 08 D6 | 3D20-CA BD 3E 00 39 FF FF FF |
| 3128-13 03 A4 96 A6 88 C0 97 | 3528-02 BB FA 0F 0F C1 0F    | 3928-AC C1 29 26 02 0F AC 1A | 3D28-0D FB 26 01 39 9E CA 0D |
| 3130-A6 0F A2 0F A4 0C C5 EC | 3530-BF C6 80 D7 BE A4 27 0A | 3930-01 09 AF 09 AF 25 04 C6 | 3D30-C5 26 1F 0D C4 26 18 0C |
| 3138-1C DD B2 39 96 C5 81 03 | 3538-04 BE 06 BF 06 C0 06 C1 | 3938-FD 07 AF 04 AF 39 60 60 | 3D38-D2 A6 16 AD 82 C8 26 26 |
| 3140-26 0D 03 A2 03 A3 0F A4 | 3540-20 F3 39 FF FF FF FF FF | 3940-24 32 13 04 32 30 32 31 | 3D40-F8 9E CA 30 09 9F CA 9E |
| 3148-0C C5 EC 1E DD B2 39 0D | 3548-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3948-32 31 32 32 31 32 32 32 | 3D48-C8 30 09 9F C8 BD 3D FA |
| 3150-C4 27 06 9E C8 30 17 9F | 3550-0C D6 35 02 8A 40 34 02 | 3950-32 32 32 32 31 32 FF FF | 3D50-0F D2 39 0D FB 26 01 39 |
| 3158-C8 9E CA BD 3E 00 39 FF | 3558-3B FF FF FF FF FF FF FF | 3958-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3D58-9E CA 96 C5 26 10 86 01 |
| 3160-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3560-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3960-97 B7 20 04 0F B2 0F B3 | 3D60-5A 27 03 48 20 FA AB 17 |
| 3168-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3568-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3968-BD 39 D0 C1 09 22 12 86 | 3D68-A7 17 97 39 FF FF 81 01 |
| 3170-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3570-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3970-4F 98 82 09 83 48 26 F9 | 3D70-26 B0 0F 27 05 EC 18    |
| 3178-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3578-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3978-DA B2 07 B2 12 12 20 20 | 3D78-DD B2 39 DC B2 ED 0A BD |
| 3180-0D D2 26 15 9E DD 0D CE | 3580-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3980-E7 C1 0A 27 DF C1 0C 26 | 3D80-30 F0 39 0F B2 0F B3 86 |
| 3188-26 22 B6 0A 07 9F 9C 8B | 3588-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3988-03 86 FF 39 C1 08 26 D8 | 3D88-07 97 B7 BD 39 6B 9E CA |
| 3190-25 0B BE 08 00 CF 0D 0C | 3590-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3990-96 B7 48 48 30 8C 20 E6 | 3D90-AD 39 81 02 26 8D 0F    |
| 3198-CE B6 10 04 3B 80 32 00 | 3598-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3998-86 D1 B3 22 CB 4C E6 86 | 3D98-27 05 EC 1A DD B2 39 DC |
| 31A0-30 0C 9F D0 0A CF 26 E6 | 35A0-FF FF FF FF FF FF FF FF | 39A0-01 B3 25 C4 4C E6 86 D1 | 3DA0-B2 ED 1A BD 30 F0 39 0F |
| 31A8-B6 10 04 3B 86 0A 97 CF | 35A8-FF FF FF FF FF FF FF FF | 39A8-B2 22 BD 4C E6 86 D1 B2 | 3DA8-B2 0F 83 86 04 39 87 BD |
| 31B0-9C B8 22 36 BE 01 00 9F | 35B0-FF FF FF FF FF FF FF FF | 39B0-25 B6 BD 32 D0 4F 39 18 | 3DB0-39 6B 8E CA 4D 39 81 03 |
| 31B8-0D 0F CE 96 CD 98 D3 43 | 35B8-FF FF FF FF FF FF FF FF | 39B8-20 00 99 01 31 01 12 AA | 3DB8-26 11 8D C7 27 05 EC 1C |
| 31C0-94 84 97 84 96 CD 97 D3 | 35C0-FF FF FF FF FF FF FF FF | 39C0-AA 01 31 00 23 00 59 AA | 3DC0-DD B2 39 DC B2 ED 0A BD |
| 31C8-D6 B0 C4 03 26 02 97 FE | 35C8-FF FF FF FF FF FF FF FF | 39C8-AA 01 12 FF FF FF FF FF | 3DC8-30 F0 39 81 04 22 FB 8D |
| 31D0-98 B4 87 18 00 02 CF BD | 35D0-FF FF FF FF FF FF FF FF | 39D0-96 B7 81 02 27 04 81 04 | 3DD0-D6 27 05 EC 1E DD B2 39 |
| 31D8-35 00 86 10 04 3B 12 12 | 35D8-FF FF FF FF FF FF FF FF | 39D8-26 04 80 8F 97 B3 BD 3F | 3DD8-DC B2 ED 1E BD 30 F0 39 |
| 31E0-12 12 12 12 12 12 12 12 | 35E0-FF FF FF FF FF FF FF FF | 39E0-E0 8D 3A 00 86 30 97 B6 | 3DE0-BD 3E 80 0F C4 0F C5 9E |
| 31E8-12 12 12 12 33 00 17 9F | 35E8-FF FF FF FF FF FF FF FF | 39E8-4F 98 82 09 83 48 26 F9 | 3DE8-CA 30 0F 9F CA 8C 08 00 |
| 31F0-D0 0A 0F B6 1F 06 10 04 | 35F0-FF FF FF FF FF FF FF FF | 39F0-F3 0A 86 26 F3 D6 83 33 | 3DF0-F3 0A 86 26 F3 D6 83 33 |
| 31F8-3B FF FF FF FF FF FF FF | 35F8-FF FF FF FF FF FF FF FF | 39F8-27 FB 53 9E B2 34 14 CC | 3DF8-FF FF 9E CA 30 17 9F CA |
| 3200-EC 01 94 04 26 05 D4 05 | 3600-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3A00-AA AA DD B2 BD 33 E0 35 | 3E00-0F C4 0F C5 BD 3E 80 9C |
| 3208-26 01 39 EC 03 94 BE 2A | 3608-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3A08-14 9F B2 39 FF FF FF FF | 3E08-CB 27 0B 24 11 10 CE 00 |
| 3210-0E D4 BF 26 0A EC 05 94 | 3610-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3A10-0D C7 26 0C 0F C7 CC 80 | 3E10-A0 0F B0 7E 30 91 0C CA |
| 3218-0C 26 04 04 C1 27 33 96 | 3618-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3A18-00 DD BA 0F BC 0F BD 39 | 3E18-30 10 9C 88 23 EF BD 3E |
| 3220-AF 43 A4 07 B5 7F 27 2A | 3620-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3A20-0C 07 76 C7 84 0F 81 0A | 3E20-26 BD 3E 90 39 FF 9E CA |
| 3228-96 AB A1 09 25 24 22 06 | 3628-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3A28-26 06 96 C7 88 06 97 C7 | 3E28-0D C4 27 07 86 F7 6F 86 |
| 3230-96 AA A1 08 25 1C 6D 0B | 3630-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3A30-04 BA 06 BB 06 BC 06 BD | 3E30-4C 2B 0F 0F FE 0D 08 26 |
| 3238-26 04 6D 0A 27 0E 96 AB | 3638-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3A38-39 FF FF FF FF FF FF FF | 3E38-03 BD 33 E0 A6 17 97 FE |
| 3240-A1 0B 22 0E 25 06 96 AA | 3640-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3A40-9E C2 0D C4 27 05 6D 84 | 3E40-39 FF FF FF FF FF FF FF |
| 3248-A1 0A 24 06 A6 00 9A CD | 3648-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3A48-26 01 39 0D C5 26 E0 0C | 3E48-0F DB 0F D9 0F 0C 80 B0 |
| 3250-97 CD 39 FF FF FF FF FF | 3650-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3A50-03 05 A3 0F C7 EC 01 10 | 3E50-CC 08 09 DD CA BD 3D 0A |
| 3258-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3658-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3A58-B3 FF F0 24 2F 96 C5 81 | 3E58-BD 39 D0 C1 0A 24 05 BD |
| 3260-B6 97 B6 86 77 97 A7    | 3660-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3A60-01 26 2F BD 3A 10 96 BA | 3E60-3D 53 20 F4 5B 30 8C F0 |
| 3268-DE FB DD BD 39 D0 C1    | 3668-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3A68-AA 01 26 18 96 BB A4 02 | 3E68-AD 95 20 EC 3D 2B 30 F0 |
| 3270-0C 27 0B 12 12 12 0F    | 3670-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3A70-26 15 94 C7 81 13 26 E8 | 3E70-30 F0 3D 3D FA 37 6D    |
| 3278-B7 BD 39 6B 26 EA 96 B2 | 3678-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3A78-6D 01 26 10 6D 02 26 0C | 3E78-FF FF FF FF FF FF FF FF |
| 3280-B1 28 05 05 BB 72 19 20 | 3680-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3A80-0C 05 0F B2 12 12 39 96 | 3E80-CC AA AA DD B2 CC FF FF |
| 3288-F7 BE 34 D0 E6 86 D7 DB | 3688-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3A88-C7 97 B2 39 0C 05 C5 0C | 3E88-DD A2 DD A4 DD A6 39 FF |
| 3290-B1 04 25 05 BB 96 19 20 | 3690-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3A90-0F 07 96 C5 81 02 26 12 | 3E90-96 DF 01 0E 26 04 0D DB |
| 3298-F7 97 D9 0D B2 04 19 26 | 3698-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3A98-6D 01 26 0A 6D 02 26 06 | 3E98-27 01 39 0C BD 33 8B 86 |
| 32A0-B3 81 18 27 04 81 19 96 | 36A0-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3AA0-63 01 B6 F0 A7 02 0C C5 | 3EA0-86 09 97 DC BD 33 8B 86 |
| 32A8-02 0C D9 96 B3 81 18 26 | 36A8-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3AA8-0F 96 C5 81 03 26 57    | 3EA8-FF 97 FE BD 33 E0 8D 3D |
| 32B0-06 D6 DB CB 02 D7 DB 81 | 36B0-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3AB0-0F A3 03 A3 0F A2 EC 03 | 3EAB-FA 9E 8C 9C CA 27 0A 0A |
| 32B8-20 26 06 D6 DB CB 06 07 | 36B8-00 03 03 06 01 04 06 02 | 3AB8-10 B3 FF FF 26 08 EC 05 | 3EB8-DC 26 F3 86 0A 97 CC 20 |
| 32C0-08 03 A2 03 A3 86 FF 97 | 36C0-05 00 00 00 00 00 00 00 | 3AC0-10 83 FF FE 24 3D BD 3A | 3EC0-E3 0F B8 39 FF FF FF FF |
| 32C8-A7 39 FF FF FF FF FF FF | 36C8-03 05 00 00 00 00 00 00 | 3AC8-10 96 BA A4 03 26 2F 96 | 3EC8-C6 3D 8E 00 0E 86 06    |
| 32D0-96 B7 81 01 26 20 8E 39 | 36D0-00 01 02 03 05 06 00 01 | 3AD0-BB A4 04 26 29 96 BC A4 | 3ED0-97 FF 67 85 46 5C 0A FF |
| 32D8-43 96 B2 A6 86 91 83 96 | 36D8-03 04 00 00 00 00 00 00 | 3AD8-05 26 23 96 BD A4 06 26 | 3ED8-26 FB 97 96 FF DD 06 A0 |
| 32E0-10 96 B2 81 02 26 96 96 | 36E0-05 06 01 02 03 04 06 00 | 3AE0-1D 96 C7 81 32 26 DF 6D | 3EE0-46 56 46 56 06 FF 46 56 |
| 32E8-B3 39 96 09 D0 D9 27    | 36E8-0F 00 00 00 00 00 00 00 | 3AE8-0D 26 05 0D 04 26 1A 6D | 3EE8-06 FF 77 10 00 26 F8    |
| 32F0-05 32 42 7E 39 68 39 FF | 36F0-04 05 06 00 02 03 04 05 | 3AF0-05 26 10 6D 06 26 0C 0C | 3EF0-10 01 39 FF 0D B0 26 0A |
| 32F8-FF FF FF FF FF FF FF FF | 36F8-FF FF FF FF FF FF FF FF | 3AF8-C5 0F B2 12 12 39 67    | 3EF8-DC AA 20 14 96 80 48 24 |
| 3300-0F D4 A6 16 A1 1C 25 15 | 3700-BD 3E 80 0F C4 0F C5 9E | 3B00-97 B2 39 86 05 97 C5 96 | 3F00-06 DC AC 1E 89 20 09 48 |
| 3308-22 19 A6 19 A1 1D 25 15 | 3708-C2 30 14 9F C2 8C 00 FF | 3B08-C5 81 04 26 1A 6D 03 26 | 3F08-24 0A DC A9 20 02 DC B2 |
| 3310-22 11 A6 18 A1 1F 25 0D | 3710-23 1B DD 37 45 39 FF FF | 3B10-14 6D 04 26 10 6D 05 26 | 3F10-DD B2 96 DD 26 04 D6 B3 |
| 3318-22 09 A6 1A A1 1E 25 05 | 3718-FF 9E C2 30 0C 9F C2    | 3B18-0C 6D 06 26 08 63 03 63 | 3F18-C4 0F 81 01 26 06 D6 B2 |
| 3320-22 01 39 0C 4D 96 AD A1 | 3720-0F C4 0F C5 8D 3E 80 9C | 3B20-04 63 05 63 0E 0C C5 96 | 3F20-54 54 54 54 54 54 26 02 |
| 3328-18 25 1E 22 16 96 AC A1 | 3728-BB 27 0B 23 11 10 CE 00 | 3B28-LJ 81 05 26 15 0C C5 BD | 3F28-D6 B2 C4 0F 81 03 26 0A |
| 3330-19 25 16 22 0E 96 AB A1 | 3730-A0 0F B0 7E 30 91 0C C4 | 3B30-7E 60 0F A5 A6 07 8A 80 | 3F30-D6 B3 54 54 54 54 26 02 |
| 3338-18 25 0E 22 06 96 AA 01 | 3738-30 0F 9C B8 24 9F BD 37 | 3B38-43 27 05 BA 80 97 A7 39 | 3F38-C6 0A 8E 3F 48 A6 85 97 |
| 3340-1A 25 06 04 D4 26 24 20 | 3740-45 BD 33 80 39 9E C2 0D | 3B40-0C C5 96 C5 81 06 26 0E | 3F40-A0 96 ED 81 03 27 0C 39 |
| 3348-04 0D D4 27 24 96 AD A1 | 3748-C4 27 07 86 08 6F 86 4A | 3B48-6D 07 26 04 86 7F A7 07 | 3F48-DE B8 E6 EC 88 7C 7E 8C |
| 3350-1C 25 18 22 1C 96 AB 01 | 3750-2A FB 0F 0E DD DB 26 03 | 3B50-86 FF 97 A7 0C C5 96 C5 | 3F50-FE FC 00 8E 00 E7 86 07 |
| 3358-1D 25 10 22 14 96 AB A1 | 3758-BD 33 E0 A6 84 97 FE 39 | 3B58-81 96 C7 13 9F B7 EC 08 | 3F58-D6 FE 6F 86 58 24 02 63 |
| 3360-1F 25 08 22 09 96 AA 01 | 3760-0F D2 0E B0 0C 0F 00    | 3B60-DD B2 05 05 0F 24 96 AD |                              |



85047-5

246 x 110 mm

### Les LED

BB·BB indication chiffrée de l'heure et de la date. La LED centrale clignote au rythme des secondes.

**SUN...SAT:** ces LED indiquent le jour de la semaine.

**PROGRAM OUTPUT:** visualisent les états que devraient avoir les sorties en concordance avec les cycles de commutation.

**REAL OUTPUT:** donnent les états réels instantanés des sorties.

**DAY OF WEEK...OFF:** cette série verticale pourrait être baptisée LED d'états. Elles définissent l'indication affichée à cet instant. Jour de la semaine, heure, jour, mois et année sont ainsi clairement indiqués. Output concerne les sorties programmables, tandis que les LED on-off indiquent, lors de la programmation, si les données entrées par le clavier concernent une mise en fonction (on) ou une coupure (off).

### Les touches

**0...9:** permettent d'entrer des données telles celle de l'heure et/ou de la date. Les touches 1...8 servent en outre, lors de la programmation, à définir l'une des sorties, et hors programmation à activer ou désactiver "manuellement" les 8 sorties. Une action sur l'une des touches provoque le changement de niveau logique de la sortie adressée. Lors de la programmation de cycles multiples, les touches 0...6 servent aussi à programmer le jour de la semaine. Les touches 9 (et 0) ont une fonction particulière lorsque la clepsydre fonctionne en horloge: une action sur l'une de ces deux touches permet de calculer le jour de la semaine (calendrier perpétuel) correspondant à la date introduite par action sur le clavier. Nous y reviendrons.

**CLEAR:** efface l'affichage. A utiliser en cas d'erreur lors de l'introduction des données. En cours de programmation, la LED OUTPUT étant allumée, une action

sur la touche CLEAR produit l'effacement complet du cycle de commutation se trouvant en mémoire à cet instant précis.

**ENTER:** sert à valider des données (heure ou jour par exemple), introduites par action sur le clavier. L'action sur cette touche produit la mémorisation des données en question.

**NEXT:** permet de passer les cycles de commutation en revue sans y entraîner de modification. Lors de la visualisation de l'heure, cette touche possède une seconde fonction: une pression provoque l'affichage de la date pendant 4 secondes. Une double pression entraîne l'affichage des minutes et des secondes. Une nouvelle action fait revenir à l'affichage horaire.

**PRO-M (Program Multiple Time):** utilisé pour la programmation ou la vérification de cycles de commutation multiples. Capacité mémoire de 149 cycles multiples au maximum. Cette lecture peut se faire soit par une action répétée, soit par une pression continue sur la touche PRO-M. Le second cas étant une sorte d'accélééré. Toutes les demi-secondes les huit LED PROGRAM OUTPUT s'illuminent indiquant ainsi que l'on vient de "survoler" 10 cycles. Une action suivant l'atteinte du dernier cycle fait passer en mode affichage de l'heure. Comme indiqué en début d'article, le terme "de cycle de commutation multiple" s'applique à un cycle qui commande plusieurs sorties et ce à des dates et heures différentes.

**PRO-S (Programm Single Time):** sert à la programmation ou à la vérification de cycles simples, ce terme désignant un cycle mettant une ou plusieurs sorties en fonction à une date/heure donnée et hors fonction à un nouvel instant précis. Notre clepsydre est capable de mémoriser un maximum de 199 cycles de ce genre. L'utilisation de cette touche est identique à celle de la touche PRO-M.

**LAST:** la dernière touche. Permet, en mode programmation, de relire en "marche arrière" un ou plusieurs cycles de commutation.

Figure 6. Représentation de la face avant de la clepsydre dotée de son clavier à membrane intégré.

## L'heure

### *Introduction de l'heure*

Après sa mise sous tension, la clepsydre indique 0 00 et la LED YEAR est illuminée. On introduit l'année par action sur les touches du clavier; on appuie ensuite sur ENTER.

L'affichage indique alors 1 01, les LED DAY et MONTH s'illuminent.

Introduire successivement le jour et le mois et appuyer sur ENTER.

L'affichage devient alors 0 00, la LED TIME brillant de tous ses feux.

Introduire l'heure exacte (heures et minutes). Une action sur ENTER démarre la clepsydre qui indique alors l'heure et le jour de la semaine. La LED intercalée entre les afficheurs se met à clignoter.

### *Correction de l'heure*

Agir sur la touche PRO-M, maintenir la pression, agir ensuite sur la touche PRO-S (ou sur PRO-S et PRO-M ensuite). La touche NEXT permet alors de passer en revue les différentes informations constituant l'heure.

Si l'on veut en modifier une, il suffit d'agir sur CLEAR, d'entrer les données corrigées et d'appuyer ensuite sur ENTER.

Une correction ne suspend pas le "vol du temps"; cependant, dans le cas d'une introduction de l'heure suivie d'une action sur ENTER, la clepsydre continue à faire défiler l'heure en se basant sur les informations validées par action sur ENTER.

### *Le calendrier perpétuel*

Par son intermédiaire, il est possible de voir à quel jour de la semaine correspond une date donnée.

Actionner la touche 9 (ou 0).

L'année en cours apparaît à l'affichage, la LED YEAR s'illuminant.

Entrer la date voulue dans l'ordre suivant: l'année suivie de ENTER, le jour et le mois suivis de ENTER. L'une des LED des jours s'illumine, indiquant le jour de la semaine correspondant à la date introduite. Pour une nouvelle information de jour, il suffit de suivre la même procédure. Une action sur NEXT fait repasser en mode horaire.

### *Extra*

Une unique action sur NEXT provoque l'affichage de la date pendant 4 secondes.

Une double action sur NEXT entraîne l'apparition des minutes et des secondes, affichage persistant jusqu'à une nouvelle action sur NEXT.

Les touches 1...8 permettent une commutation marche ou arrêt manuelle des sorties, l'état réel des sorties étant visualisé par les LED REAL OUTPUT.

## Programmation

### *Cycle(s) simple(s)*

(mise en fonction d'une (ou plusieurs) sortie(s) à un instant (jour/heure) donné, et coupure à un instant précis).

Appuyez sur la touche PRO-S, la LED OUTPUT s'illumine.

Sélectionnez la sortie désirée par action sur l'une des touches 1...8; la LED

PROGRAM OUTPUT correspondante s'illumine, (une nouvelle action sur une touche éteint la LED correspondante).

Appuyez sur ENTER. Les LED ON, DAY et MONTH s'illuminent, indiquant que l'horloge est prête à recevoir les informations définissant le jour de mise en fonction.

Entrez le jour et le mois et appuyez sur ENTER. Les LED ON et TIME s'illuminent signalant à l'utilisateur qu'il peut entrer les informations de l'heure d'activation du cycle. Entrez l'heure et appuyez sur ENTER. C'est au tour des LED OFF, DAY et MONTH de s'illuminer: "donnez-nous le jour de la coupure", semblent-elles dire.

Entrez le jour et le mois suivis d'une action sur ENTER. Les LED OFF et TIME s'illuminent disant: quelle est l'heure de mise hors-fonction? (C'est presque une horloge parlante).

Entrez l'heure et appuyez sur ENTER. Les sorties programmées sont alors visualisées.

On pourra vérifier quelles sont les informations mémorisées à l'aide de la touche NEXT. Il est encore temps d'effectuer des corrections (par entrée des nouvelles informations suivies d'une action sur ENTER).

Appuyez ensuite sur la touche PRO-S. On passe ainsi au cycle de commutation suivant. Si l'on est arrivé à la fin, (de son latin), une action sur la touche PRO-S fait repasser en mode indication de l'heure.

### *Cycle(s) multiple(s)*

(mise en fonction d'une (ou de plusieurs) sortie(s) à une heure donnée, répétée un certain nombre de jours, et désactivation à une heure donnée sur plusieurs jours).

Actionnez la touche PRO-M. La LED OUTPUT s'illumine.

Sélectionnez la sortie voulue à l'aide des touches 1...8. Appuyez sur ENTER. La LED MONTH s'illumine.

Indiquez le mois de mise en fonction et appuyez sur ENTER. Cette procédure peut être répétée autant de fois que l'on veut, chaque indication de mois étant suivie par une action sur ENTER.

Après introduction de la dernière information de mois, on rappelle les différents mois mémorisés. Lorsque l'horloge est arrivée au dernier, elle saute au jour: la LED DAY s'illumine.

Introduisez l'information de (ou des) jour(s), chaque donnée étant suivie d'une action sur ENTER. Passez en revue l'ensemble des informations journalières précédemment introduites par actions sur la touche NEXT. Après dépassement du dernier jour, la LED DAY OF WEEK s'illumine.

Introduisez, le cas échéant, un (ou plusieurs) jour(s) de la semaine. Lorsque toutes les informations les concernant sont entrées, appuyez 1 fois sur ENTER. Si l'on n'a que faire de cette répétition pour un jour de la semaine, il suffira d'appuyer sur ENTER pour sauter cette partie du programme. Cette procédure du jour de la semaine possède un fonctionnement particulier. Grâce à elle, il est possible de faire

en sorte que la sortie 1 soit activée entre 9h00 et 11h30 les 15 et 23 février et mars à condition que ces jours soient un samedi ou un dimanche.

L'omission d'informations reste valable pour les mois et les jours. Prenons un exemple. Si l'on omet d'indiquer un mois, les heures de mise en et hors-fonction des jours mémorisés sont validées pour les jours correspondants de chaque mois. Il est également possible de ne choisir que les jours de semaine (par opposition aux week-ends), absence de programmation de jour et de mois, le cycle se répétant alors chaque semaine.

Après DAY OF WEEK, c'est au tour des LED ON et TIME de s'allumer. On peut programmer les heures de mise en fonction (+ ENTER).

Les LED OFF et TIME s'allument ensuite: veuillez indiquer l'heure de coupure.

Nous avons fait le tour du premier cycle et redémarrons à la sortie à programmer. On peut programmer le cycle de commutation suivant en commençant par appuyer sur la touche PRO-M. Si l'introduction des informations est terminée, une action sur PRO-M provoque l'apparition de l'heure sur l'affichage.

#### *Passage des cycles en revue et effacement*

Si il vous arrive un jour de devoir ajouter un nouveau cycle de commutation, il vous faudra appuyer plusieurs fois sur PRO-M (ou PRO-S) jusqu'à ce que vous ayez atteint un emplacement auquel aucun allumage de LED OUTPUT n'a lieu, absence indiquant de la mémoire disponible pour l'introduction d'un cycle supplémentaire. Comme indiqué plus tôt (fonctions des touches), une pression "appuyée" sur l'une de ces touches fait passer en mode accéléré.

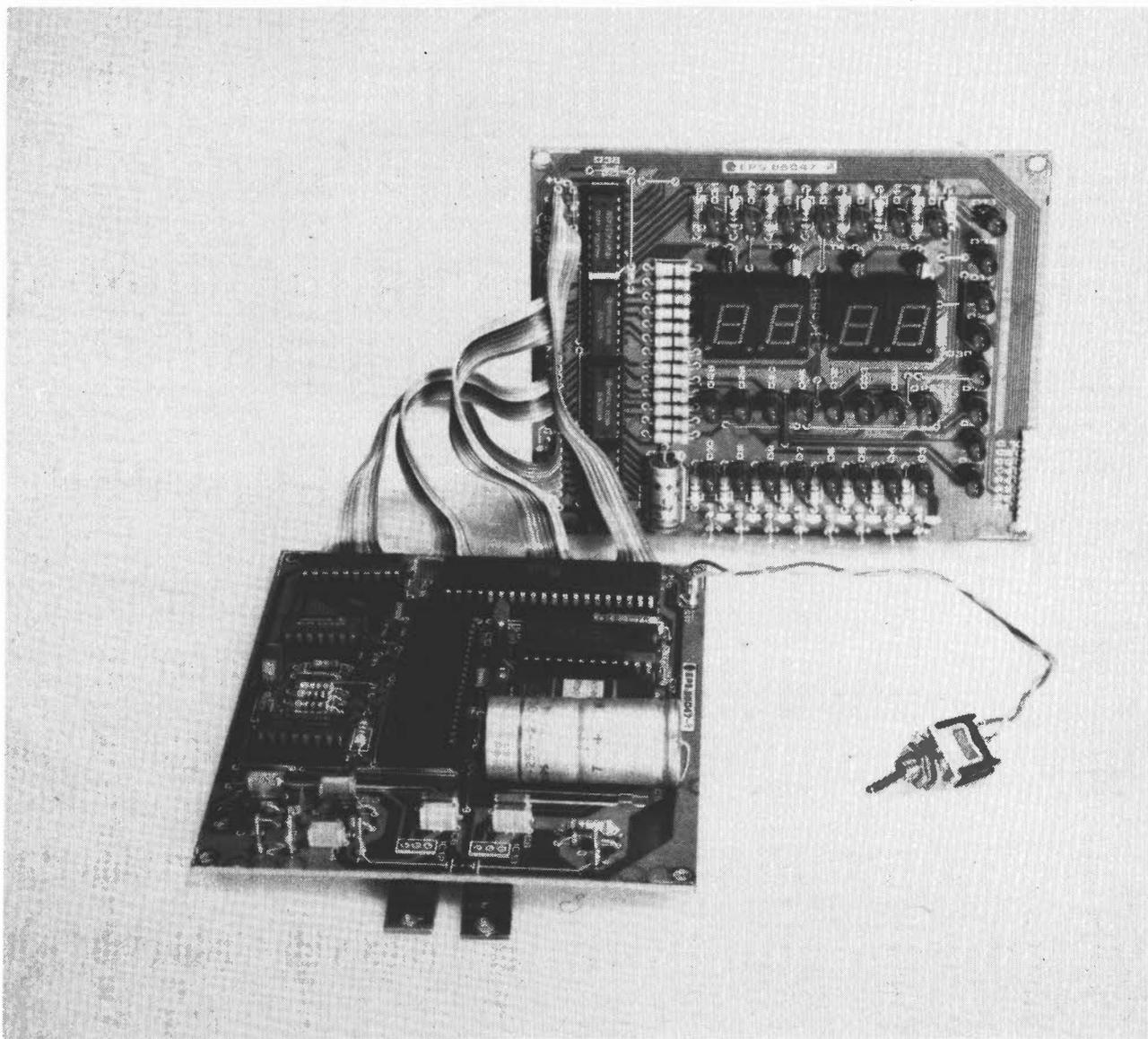
En plein milieu du programme, il est non seulement possible d'avancer par action sur les touches PRO, mais également de reculer à l'aide de la touche LAST.

En cours de programmation, il est toujours possible de vérifier un cycle à l'aide de la touche NEXT et de le corriger le cas échéant par action sur les touches CLEAR et ENTER.

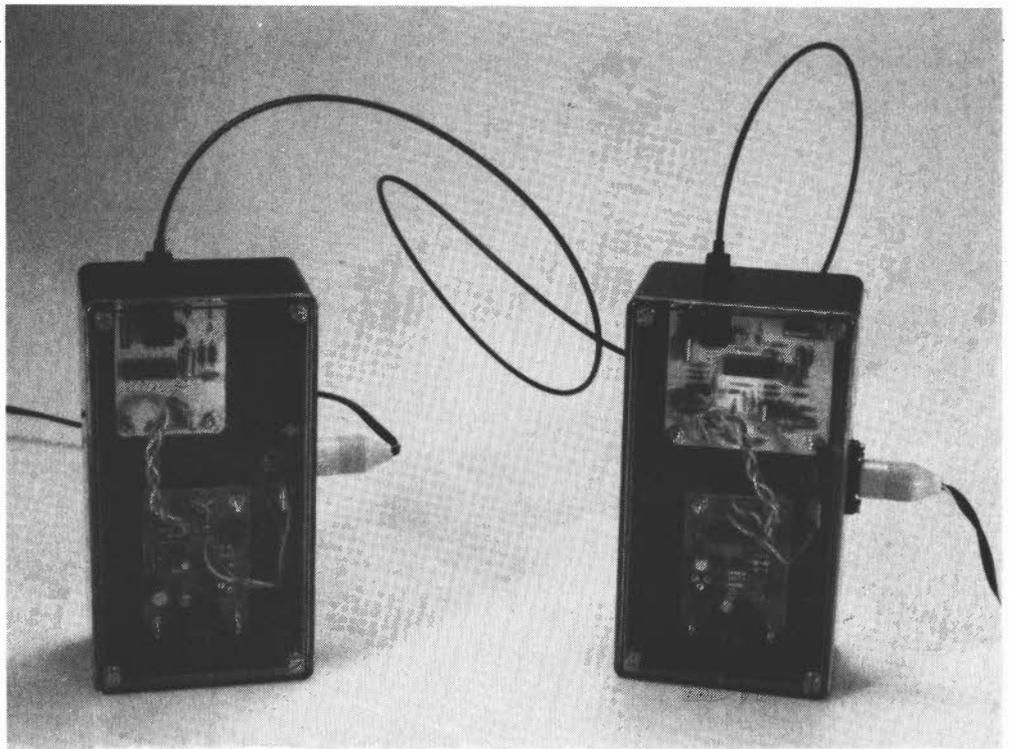
Pour effacer un cycle complet, on procédera de la manière suivante: allez au cycle concerné par action(s) sur la touche PRO-S ou PRO-M et appuyez sur CLEAR. Tous les cycles placés à la suite du cycle effacé avancent automatiquement d'une place.

L'incroyable clepsydre  
elektor mai 1985

**Rappelez-vous que l'état réel des sorties est indiqué par les LED REAL OUTPUT! L'ouverture de l'interrupteur S17 rend impossible la programmation de l'horloge (et donc la correction de l'heure)!**



transmission de  
signaux BF  
sous forme  
d'ondes  
lumineuses



# l'audio par fibre optique

Les fibres optiques ne sont plus une nouveauté depuis bien longtemps, mais qui d'entre nous peut prétendre les utiliser sous une forme, autre que celle d'une lampe de chevet multicolore? Cela fait un moment que nous rêvions de lui trouver une application pratique: c'est chose faite avec ce kit de transmission de signaux audio par fibre optique (Hirschmann).

Autant le préciser tout de suite: à un prix de quelque 10 francs par mètre, la transmission de signaux BF par fibre optique ne constitue pas un passe-temps bon-marché. Si l'on considère d'autre part, qu'il faut, avant transmission, mettre en forme le signal d'origine, l'affaire se pré-

sente sous des auspices encore plus défavorables. Cependant, la fibre optique présente des avantages indéniables!

- Plus légère qu'un câble de cuivre, elle possède une section inférieure, une bande passante élevée et une atténuation faible.

- Elle est insensible aux parasites de toute sorte.

- Ne possédant pas de rayonnement propre, elle ne risque pas de provoquer de la diaphonie sur une ligne passant à proximité.

## Caractéristiques techniques de la chaîne de transmission

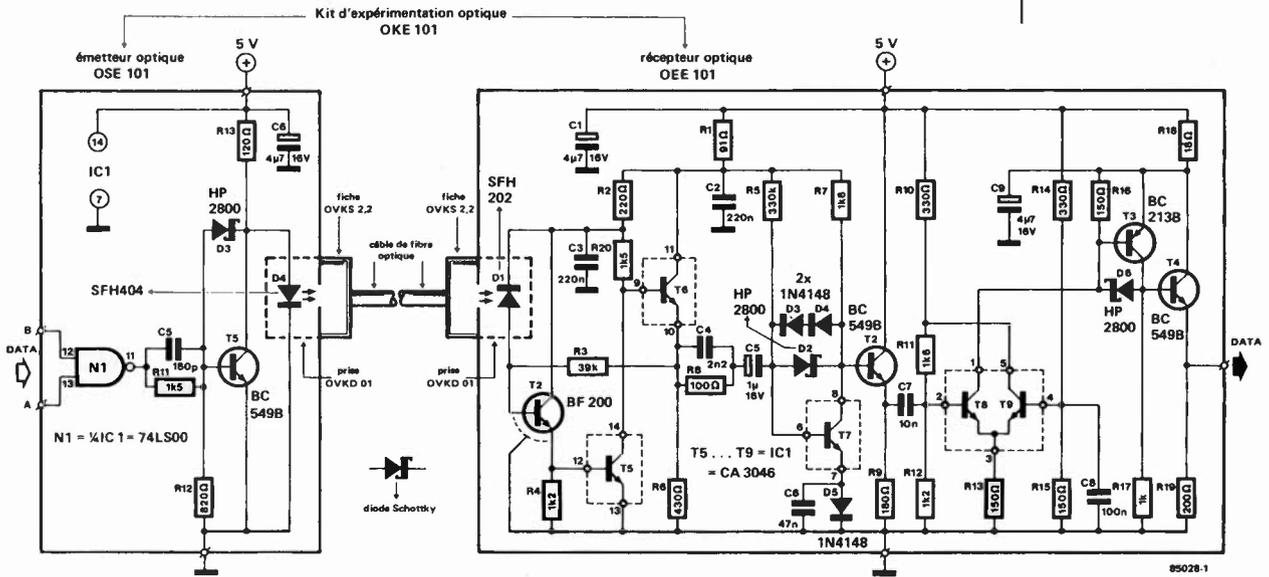
|   |  |
|---|--|
| Tension d'alimentation:                       | + 5 V $\pm$ 5 %<br>(émetteur et récepteur) |
| Signal d'entrée à modulation maximale:        | 250 mV <sub>CC</sub>                       |
| Signal de sortie à modulation maximale:       | 600 mV <sub>CC</sub>                       |
| Domaine des fréquences du signal audio:       | 3 Hz à 22 kHz<br>(-3 db)<br>-80 dB         |
| Rapport signal/bruit:                         | 1%   |
| Non-linéarité:                                | 1%   |
| <i>Convertisseur U/f</i>                      |  |
| Consommation de courant:                      | 35 mA                                      |
| Fréquence centrale du multivibrateur:         | 138 kHz                                    |
| Excursion de fréquence à modulation maximale: | $\pm$ 35 kHz                               |
| <i>Convertisseur f/U</i>                      |  |
| Consommation:                                 | 10 mA                                      |
| Fréquence centrale du VCO:                    | 138 kHz                                    |
| Excursion de fréquence maximale:              | 45 kHz                                     |

## Kit de transmission optique expérimentale

Comment profiter des avantages de la fibre optique? La première solution consiste à utiliser le kit évoqué plus haut. Il se compose de 2 sous-ensembles baptisés OSE 101 et OEE 101, que l'on retrouve sur la **figure 1**.

La construction de l'émetteur surprend par sa simplicité. Le signal d'entrée (baptisé DATA pour la circonstance), est appliqué à l'entrée A ou à l'entrée B d'une porte NAND qui sert ici de tampon. L'entrée non utilisée reste "en l'air", (ouverte); elle peut également être forcée au + 5 V(V<sub>CC</sub>) par l'intermédiaire d'une

1



résistance de 1 k. Le transistor T5 attaque la LED d'émission D4. La fonction de la diode Schottky D3 est d'éviter la mise en saturation du transistor. Le condensateur "d'accélération" C5 augmente la vitesse de commutation du transistor. La LED d'émission (infrarouge) est prise dans une fiche spéciale qu'il est facile d'enfoncer dans la prise destinée au câble de fibre optique. L'émetteur, possède une connexion adaptée (destinée à recevoir la fiche spéciale). Le signal capté par la photo-diode de réception est amplifié par l'étage constitué par les transistors T1/T5/T6 et amené à un niveau de quelque  $100\text{ mV}_{CC}$ . T7 ajoute son  $g(r)$ ain (de sel) de sorte que l'on dispose à l'entrée du tampon T2 d'un signal ayant une amplitude de  $1,5\text{ V}_{CC}$ . T8 et T9 forment un circuit de déclenchement; un signal d'amplitude comprise entre  $0,5$  et  $1,5\text{ V}_{CC}$

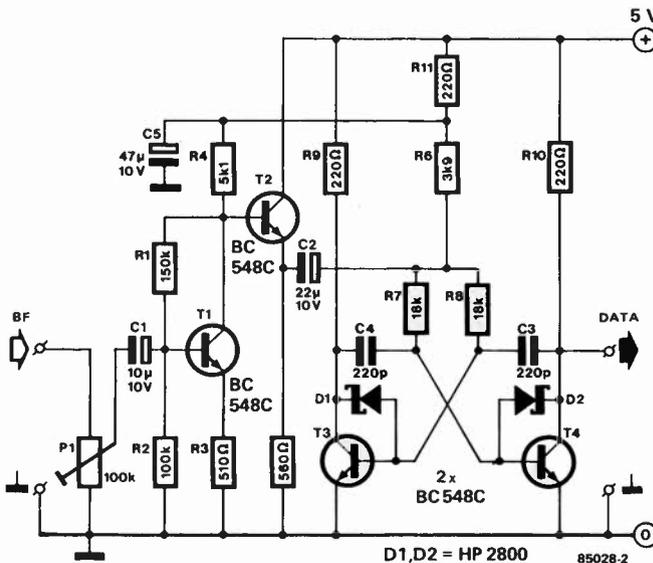
appliqué à l'entrée produit un signal ayant une amplitude proche de  $0,75\text{ V}_{CC}$ . T3 et T4 amènent ce signal à un niveau TTL. C7 extrait du tampon le signal débarrassé de sa composante continue, de manière à ce que le niveau continu variable du signal présent sur l'émetteur de T2 n'ait aucune influence sur les caractéristiques de commutation du circuit de déclenchement. Pour une longueur de câble de 30 cm, ce dispositif permet la transmission de tout signal de fréquence comprise entre 1 Hz et 10 MHz!

L'utilisation d'un kit nous a permis d'éviter l'un des récifs que comporte la technologie des fibres optiques, à savoir l'accouplement de la fibre à la LED ou à la photo-diode, ces connexions étant faites en usine. Au point où nous en sommes, ce n'est pas parce que l'entrée et la sortie du câble de transmission sont compatibles

Figure 1. Le kit d'expérimentation OKE 101 comprend un émetteur optique, un récepteur optique et 15 mètres de câble de fibre optique doté de ses extrémités de fiches spéciales. L'utilisation exige deux petites alimentations 5 V. Les signaux d'entrée et de sortie, DATA, sont compatibles TTL.

Figure 2. Le convertisseur tension-fréquence transforme le signal audio en un signal DATA compatible TTL "compréhensible" pour le système de transmission optique.

2



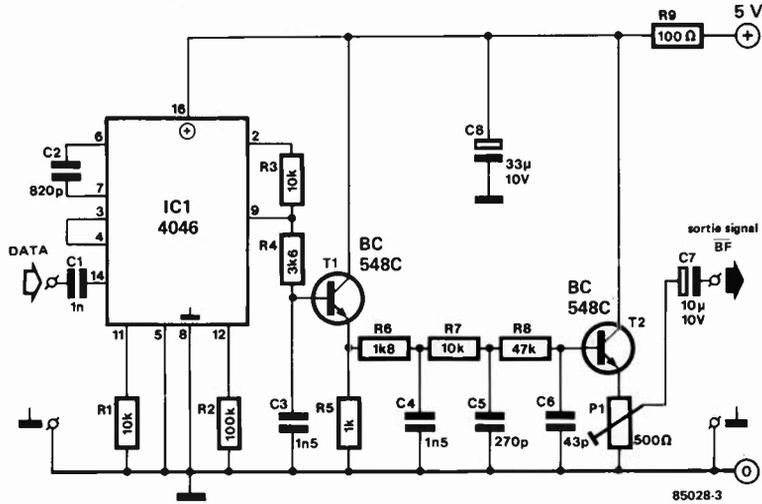


Figure 3. Le convertisseur fréquence/tension effectue la démodulation du signal DATA. A la sortie du filtre passe-bas, on retrouve le signal audio d'origine.

TTL, que nous sommes en mesure de transmettre des signaux audio. Que restait-il à faire.

### Transmission d'un signal audio

La réponse à notre question a pour nom conversion  $U/f$  et  $f/U$ , (tension/fréquence et inversement). Le signal audio module un multivibrateur et après transmission, le signal est démodulé à la sortie du récepteur. Le principe mis en oeuvre est celui d'une chaîne de transmission complète; il peut se comparer à celui utilisé en radio et en télévision.

La figure 2 donne le schéma de principe du convertisseur  $U/f$ . Son fonctionnement est simple à comprendre. Le signal audio arrive au préamplificateur que constituent T1 et T2, étage qui donne au signal une amplitude de quelque  $250\text{ mV}_{CC}$ , amplitude suffisante pour attaquer le multivibrateur astable qui suit. P1 permet d'atténuer des signaux dépassant ce niveau d'amplitude. La fréquence centrale du multivibrateur réalisé à l'aide de T3 et T4 se situe aux alentours de 138 kHz. Une variation du potentiel présent au point A modifie les durées de charge des condensateurs C3 et C4, de sorte que la fréquence du multivibrateur peut varier dans certaines limites. La variation du niveau de tension appliqué au point A ne doit pas dépasser  $\pm 1\text{ V}$ . Dans ce cas, l'excursion de fréquence atteint  $\pm 35\text{ kHz}$ . Les diodes Schottky évitent la saturation des transistors.

Le signal de sortie du modulateur est ensuite appliqué directement à l'entrée TTL de l'émetteur optique. A la sortie du récepteur optique on trouve le circuit décrit en figure 3. Ce convertisseur fréquence/tension comporte un circuit de PLL, (IC1), et un filtre passe-bas. Le signal DATA en provenance du récepteur arrive au comparateur de phase présent dans le circuit intégré de PLL (Phase Locked Loop = boucle à verrouillage de phase). Le signal de référence nécessaire au comparateur est fourni par le VCO interne (la broche 4 est la sortie du VCO, la broche 3, l'entrée du comparateur). R1, R2 et C2

déterminent la fréquence centrale du VCO et la plage de capture de la PLL. Le VCO est commandé par le signal de sortie du comparateur de phase, signal filtré par un filtre de boucle passe-bas constitué par R3/R4/C3. le signal de commande correspond déjà au signal audio recherché, auquel se superposent pour l'instant quelques résidus ayant une fréquence double de celle du VCO. L'élimination de cette composante "indésirable" a lieu, après passage par l'étage tampon T1, dans le filtre passe-bas du troisième ordre que constituent les trois paires R6/C4, R7/C5 et R8/C6. Pour finir, le signal est découplé par l'émetteur-suiveur T2. L'ajustable P1 permet de diminuer l'amplitude maximale de  $600\text{ mV}_{CC}$  pour l'adapter aux exigences de l'étage suivant.

### Applications

La description précédente plaide pour elle-même: la transmission d'un signal audio par fibre optique se justifie lorsqu'il faut éviter à tout prix l'apparition de ronflement. La transmission d'un signal vers une enceinte active est une des applications-type; le remplacement de longues liaisons audio dans une grande habitation en est une autre. Les 15 mètres de fibre optique du kit devraient suffire dans la majorité des cas. Il va sans dire que pour une installation stéréo, il en faudra deux.

La transmission par fibre optique se justifie aussi lorsqu'il faut effectuer une séparation galvanique de deux appareils, un téléviseur ancienne génération d'un magnétophone ou lecteur de cassettes, par exemple.

La séparation galvanique est l'un des avantages principaux de la transmission par fibre optique. Si vous voulez faire quelques expériences avec cette nouvelle technologie, il faudra doter l'émetteur et le récepteur de leur alimentation propre, sous peine de perdre l'avantage en question. Il nous reste à vous souhaiter bien du plaisir lors de vos expériences avec cette technologie un peu futuriste, disponible aujourd'hui à un prix raisonnable. ■

Tandis que sur terre continue la discussion sur les avantages et les inconvénients des sources d'énergie alternatives, sans que l'on en arrive à un consensus permettant de se fixer un but accessible, cela fait plusieurs milliards d'années qu'à une distance de quelque 150 millions de kilomètres de notre petite planète, (un "saut de puce" à l'échelle astronomique), se libère chaque seconde une quantité d'énergie plus que suffisante pour nous permettre d'oublier nos problèmes de chauffage et d'énergie et ceci pour un petit million d'années.

# générateur solaire

Il y a bien longtemps que l'homme s'est rendu compte de la "surproduction" énergétique de l'étoile centrale de notre système solaire, (le soleil pour les moins astronomes d'entre nous), phénomène commun à de nombreux corps célestes peuplant nos cieux. Malheureusement, cette connaissance est loin de constituer la solution de nos problèmes d'énergie. La "grande" question pour les années à venir est simple: comment utiliser l'énergie solaire pour alimenter nos appareils électriques, nous mettre à l'abri du froid l'hiver et nous permettre de faire avancer nos véhicules sans les gaver d'énergie fossile? Il a beau faire beau, il faut un certain temps avant que la soupe que vous avez exposée au soleil n'atteigne une température convenable!

## Chaleur et électricité

Nous avons tous déjà essayé d'allumer un bout de papier à l'aide d'une loupe (lentille). Il s'agit sans doute là de l'une des premières applications de l'énergie solaire, utilisée par nos ancêtres pour des besoins militaires (les célèbres miroirs paraboliques d'Archimède). Grâce à des dispositifs optiques, l'énergie solaire tombant sur une surface importante est concentrée en un point qui atteint une température élevée, permettant par exemple de porter de l'eau à ébullition, la vapeur ainsi produite entraînant à son tour un générateur à turbine, voire à provoquer la vaporisation de métaux, (four solaire).

Depuis quelques années, une autre technique de récupération directe de la chaleur solaire fait son bonhomme de chemin: celle des collecteurs solaires montés sur les pentes de toits exposés au sud. Il ne s'agit plus ici de concentration d'énergie, le fluide calorifère (de l'eau en général), circule sur une surface aussi étendue que possible pour engranger le maximum d'énergie (principe de l'échangeur de chaleur).

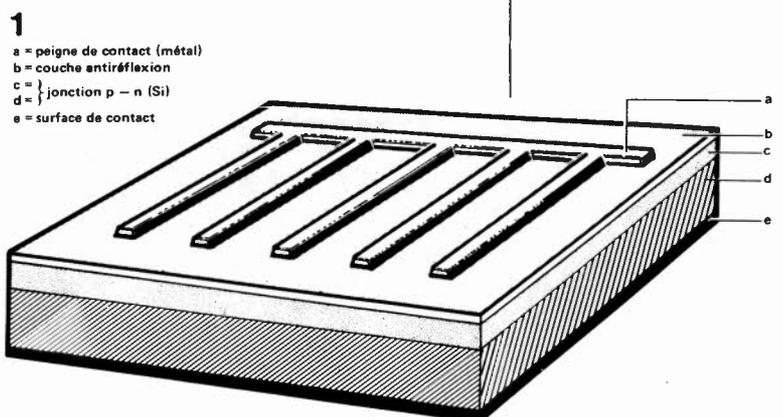
Une troisième technique d'utilisation de l'énergie solaire consiste en une conversion directe de cette dernière en courant électrique. Les derniers paragraphes de cet article sont consacrés à ce thème. Seul un vacancier en train de bronzer peut avoir l'illusion de profiter de la majeure partie de l'énergie produite par le soleil, énergie née de la "combustion

réductive" d'hydrogène en hélium. Regardons la situation d'un oeil de mathématicien: comme il s'agit d'un astre sphérique, le rayonnement du soleil est omnidirectionnel. Sachant d'autre part que la distance moyenne qui nous sépare de Râ (le soleil pour les Egyptiens), est de 150 millions de kilomètres, la lumière solaire met approximativement 8 minutes pour nous arriver, alors qu'il ne lui faut pas plus de 1 seconde  $\frac{1}{4}$  pour effectuer le trajet lune-terre.

Ceci revient à dire qu'après 8 minutes, la quantité d'énergie produite par le soleil se distribue sur la surface qu'aurait une sphère dont le rayon serait de 150 millions de kilomètres, ce qui correspond à une surface de  $3.10^{17}$  km<sup>2</sup>, un 3 suivi de 17 zéros, 300 000 000 000 000 000 km<sup>2</sup>! Comparée à cette surface, celle de la terre, avec ses cent treize millions de km<sup>2</sup>, peut sembler quelque peu ridicule, un grain de sable dans l'espace. Si nous pouvions recouvrir l'ensemble de la surface de la terre de cellules solaires, nous ne récupérerions guère qu'un 2,5 milliardième ( $1/2\ 500\ 000\ 000$ ) de l'énergie produite par le soleil. Le reste se perd dans l'immensité froide du cosmos.

Bien qu'à première vue, la situation puisse paraître désespérée, il ne faut pas éliminer de prime abord l'utilisation potentielle de l'énergie solaire: les calculs donnent à penser qu'une surface de 19 000 km<sup>2</sup> recouverte de cellules solaires devrait être en mesure de couvrir l'ensemble des besoins énergétiques de notre planète en l'an 2 000.

Figure 1. Représentation schématisée de la technologie utilisée pour la fabrication d'une cellule solaire. Pour mieux en accentuer le détail, nous avons choisi une échelle différente pour l'épaisseur et la surface. Les couches importantes sont les couches c et d, qui à l'image d'une diode, constituent une jonction p/n.



85040-1

## Réalisation et fonctionnement d'une cellule solaire

Après tous ces chiffres aux dimensions astronomiques, revenons les pieds sur terre et tournons-nous vers de grandeurs microscopiques. Il serait impossible de voir la tranche d'une cellule solaire sans disposer d'instrument agrandissant. L'épaisseur de la cellule représentée sur le croquis de la **figure 1**, n'est pas à l'échelle de ses autres dimensions. Les processus physiques ayant lieu dans une cellule solaire, ont été dénommés "effet photovoltaïque": l'énergie de la lumière libère les électrons de deux couches de jonction semiconductrices respectivement dopées en éléments n et p.

### Le rendement des cellules solaires

Différents facteurs concourent au fait que le rendement de 10% couramment atteint par les cellules solaires ne peut être qualifié d'élevé.

**Les réflexions:** la surface de la cellule solaire réfléchit la lumière qui la frappe (elle serait sinon d'un noir mat). Une partie de cette lumière réfléchie est interceptée par la couche antiréfléctive dont est dotée la cellule (**figure 1**).

**La température:** une augmentation de un degré Kelvin diminue le rendement de 0,5%. Pour cette raison, il est indispensable d'assurer le refroidissement des éléments exposés en plein soleil.

**La longueur d'onde:** le domaine le plus favorable est compris entre 4 400 et 11 000 Angström, le spectre balayé par le rayonnement solaire étant lui bien plus étendu.

### Angle d'incidence de la lumière et atténuation atmosphérique

Les systèmes actuels, pilotés par micro-ordinateur font en sorte que, par rotation et pivotement des cellules solaires, les cellules solaires soient toujours frappées perpendiculairement par la lumière. Sous nos latitudes relativement éloignées de l'équateur, il ne faut pas oublier, que même dans ce cas, le rendement ne peut

jamais atteindre celui des contrées équatoriales, où le soleil frappe plus d'aplomb: le trajet des rayons lumineux à travers l'atmosphère y est bien plus court.

## Chargeur d'accu alimenté par énergie solaire

Le schéma de la **figure 2** est celui d'un chargeur d'accu conçu et testé dans nos labos; il comporte 20 cellules individuelles montées en série. Dans ces conditions, le niveau de courant fourni par l'ensemble correspond à celui qu'est capable de fournir l'une des cellules, celui de la tension à la somme de leurs tensions. Lors du calcul de la tension disponible, il ne faudra pas oublier de soustraire la perte due à la diode D1 (0,6 V), diode ayant pour fonction d'empêcher la décharge de l'accu dans les cellules solaires.

Il faut prendre les valeurs indiquées par les fabricants de cellules avec un petit grain de sel: elles correspondent à des conditions d'ensoleillement optimales, que nous ne pourrons jamais atteindre ici, en raison des conditions climatiques régnant sous nos latitudes. A noter cependant, que ce n'est pas tant le niveau de tension que celui du courant qui se détériore en cas d'illumination faible. La tension de repos (de 0,5 V par cellule environ) atteint presque toujours la valeur prévue, le courant qu'elle fournit variant lui très sensiblement en fonction de l'intensité lumineuse qui frappe la cellule. En d'autres termes, la courbe de la **figure 4** illustre l'évolution de la tension et du courant de notre chargeur d'accu, cette courbe s'étalant de plus en plus vers la droite pour une augmentation de l'énergie qu'elle reçoit, cas illustré par la **figure 5**. Cette courbe a été établie un après-midi de novembre à trois heures environ, le soleil se trouvant à cet instant déjà relativement bas sur l'horizon. Elle montre qu'il ne faut pas s'attendre à disposer d'un courant dépassant les 20 mA, intensité permettant cependant la charge d'un accu. Si l'on exigeait un courant supérieur de cette source d'énergie

2

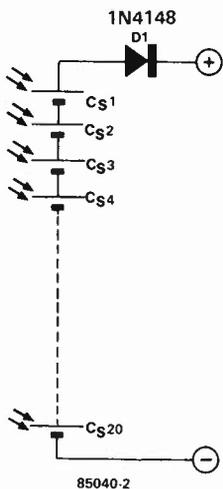


Figure 2. Schéma de principe d'une batterie solaire, qui ne comporte en fait rien de plus qu'une vingtaine de cellules solaires connectées en série. La diode sert à empêcher la décharge de l'accu dans les cellules solaires auquel il est relié.

3

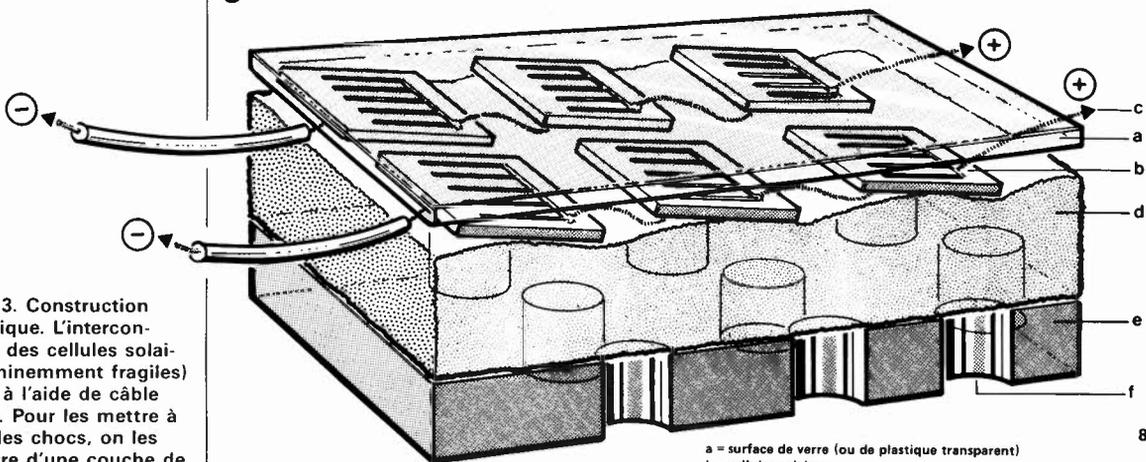


Figure 3. Construction mécanique. L'interconnexion des cellules solaires (éminemment fragiles) se fait à l'aide de câble souple. Pour les mettre à l'abri des chocs, on les recouvre d'une couche de verre ou de plastique transparent (plexiglass), après les avoir posées sur une couche de mousse.

85040-3  
a = surface de verre (ou de plastique transparent)  
b = cellules solaires  
c = fil de câblage  
d = mousse  
e = surface de repos  
f = orifices d'aération (pour éviter un échauffement trop important)

alternative, on se trouve confronté à un effondrement de la tension. Le point le plus favorable de cette courbe se trouve donc à l'endroit de la cassure, point auquel une augmentation de la charge provoque une chute de la tension.

### Construction mécanique

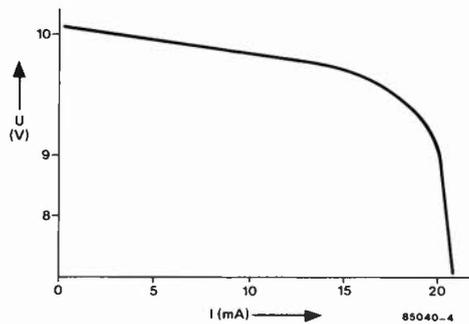
Le croquis de la **figure 3** illustre la disposition la plus fréquemment choisie: Les cellules solaires à la fragilité légendaire, sont interconnectées à l'aide de morceaux de fil de câblage *flexible* de faible longueur, soudés très précautionneusement (relier le contact en peigne à la face inférieure de l'élément suivant) et poser l'ensemble sur une épaisseur de mousse (non conductrice bien évidemment). Pour une utilisation tout terrain du montage, il est recommandé de protéger la batterie solaire des éléments extérieurs en la plaçant dans un boîtier transparent. Le pôle positif se trouve au contact en peigne placé sur la face supérieure (active) de la cellule solaire.

### La rentabilité des cellules solaires

Signalons à ceux d'entre nos lecteurs qui, à la suite de la lecture des paragraphes précédents et de la réalisation d'un chargeur solaire fonctionnant parfaitement, se seraient mis en tête de résilier leur abonnement à l'E.D.F., qu'un simple calcul leur montrera que compte tenu du rendement, la production d'un kilowatt exige une surface de cellules solaires recouvrant quelque 10 m<sup>2</sup>. Lorsque l'on connaît le prix actuel des cellules, de l'ordre du franc par cm<sup>2</sup>, pour les plus étendues, le prix de revient d'un tel système est, économiquement parlant, une aberration (pour mémoire, 1 m<sup>2</sup> = 10 000 cm<sup>2</sup>, le prix de revient avoisinerait les 100 000 FF par kW installé).

Il y a cependant moyen d'accroître le rendement des cellules solaire jusqu'à 30%. Le traitement des éléments par rayonnement électronique permet d'augmenter

4



générateur solaire  
elektor mai 1985

Figure 4. Courbe de la relation courant/tension de notre batterie solaire un jour de novembre ensoleillé.

leur sensibilité pour des spectres bien définis. Si l'on intercale entre la cellule et les rayons solaires incidents un prisme réalisé à l'aide d'hologrammes sur support transparent souple, il est possible de polariser les différents domaines de tout le spectre auquel un type donné de cellule est sensible.

Même lorsque ce procédé aura atteint sa maturité, il faudra attendre longtemps avant que nos maisons n'utilisent plus que du courant solaire, en fait jusqu'à ce qu'il n'y ait plus rien à gagner à l'exploitation de nos énergies fossiles (pétrole, charbon), c'est-à-dire jusqu'à ce que leurs réserves soient épuisées, si tant est que les poisons nés de leur combustion n'aient pas contribué à l'extinction de l'espèce humaine. Avant que ce jour ne soit arrivé, une quantité impressionnante d'hydrogène aura été transformée en hélium.

5

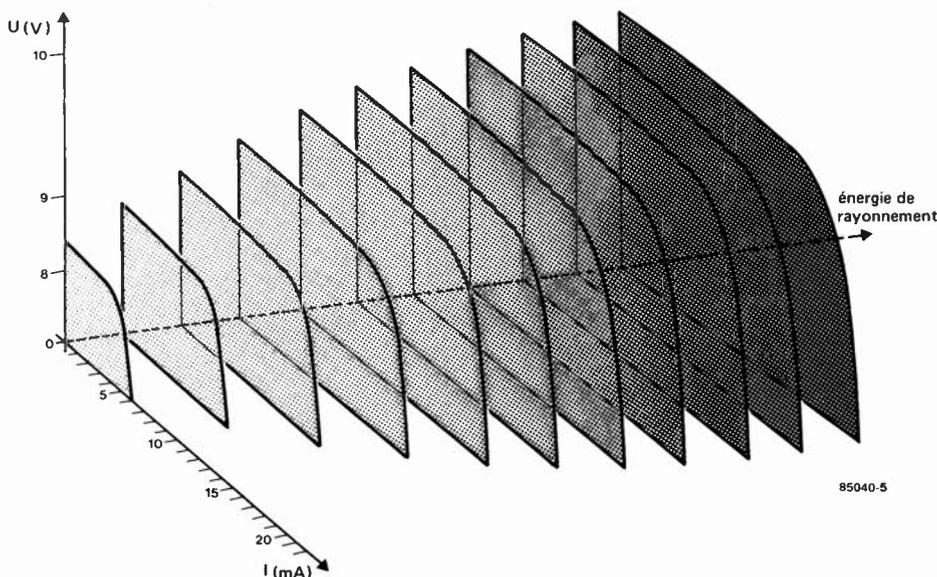
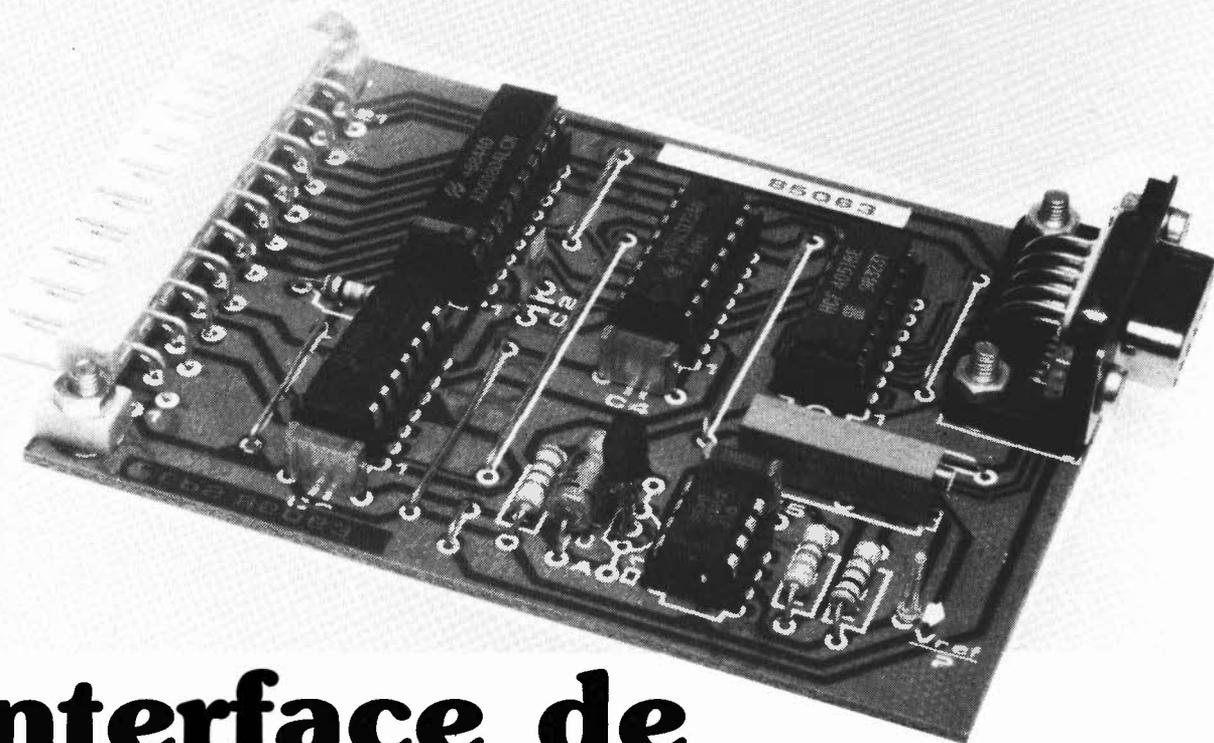


Figure 5. La forme de la caractéristique courant/tension d'un ensemble de cellules solaires n'est pas immuable: une augmentation de l'intensité de la lumière incidente en provoque l'étalement important dans le sens intensité et un accroissement à peine sensible dans le sens tension.



# interface de conversion A/N

Pouvoir communiquer avec l'extérieur est l'essence-même de l'utilité d'un ordinateur. La réalité de notre monde est cependant très contrariante pour ce type d'appareil, vu que la plupart des valeurs qui le caractérisent ne sont pas numériques, mais analogiques, pensez par exemple au manche de commande, à la mesure d'une tension. Un "convertisseur A/N" constitue la clé sur ce monde intrigant. La conception de ce montage est telle qu'elle en permet un enfichage direct dans le bus d'Entrées/sorties universel décrit dans un autre article dans ce numéro.

Le circuit est construit autour d'un convertisseur A/N dont il est possible, par logiciel interposé, de connecter l'entrée à l'une des 8 entrées analogiques disponibles. Le mode d'emploi est d'une simplicité enfantine, puisqu'il utilise le BASIC et se résume à l'exécution de quelques instructions PEEK et POKE.

"l'extern  
connection" de  
votre micro-  
ordinateur

Bien que le plan de ce convertisseur A/N soit d'une remarquable limpidité, cela n'enlève rien à ses qualités. Le circuit comporte 8 entrées pouvant se voir appliquer autant de tensions analogiques. Une instruction POKE permet de sélectionner l'une d'entre elles, l'entrée choisie étant alors interconnectée à l'entrée du convertisseur A/N. Cette même instruction lance la conversion analogique → numérique. Après "lecture" à l'aide d'une instruction PEEK de la valeur obtenue à la suite de la conversion, l'ordinateur peut la traiter en fonction des instructions de son programme. La caractéristique marquante de ce montage est que son mode d'emploi est réelle-

ment aussi simple que la description que nous venons d'en faire. Inutile de se plonger dans du langage-machine, (redouté par la majorité des programmeurs en herbe), encore que rien n'interdise à un amateur éclairé de s'adonner à sa passion, car le montage peut être "abordé" en BASIC, le langage universel des micro-ordinateurs.

## Le convertisseur A/N

Avant d'entrer dans le détail de ce montage, il est préférable de consacrer l'espace de quelques lignes à l'étude du circuit spécialisé qui constitue son coeur et son cerveau.

Le ADC0804 de National Semiconductor est un convertisseur A/N sur huit bits travaillant selon la technique d'approximation successive (ou itérative). Il s'agit d'un circuit intégré conçu pour être associé à un microprocesseur; il comporte de ce fait 8 sorties de données pouvant être mises à haute impédance. Connaissant le nombre de sorties, nous pouvons en déduire que la résolution du convertisseur atteint  $2^8$  soit 256 pas.

Pour mieux saisir le fonctionnement interne du circuit, il n'est pas inutile de décrire sommairement la méthode de conversion adoptée. Un article consacré exclusivement à ce sujet a été publié dans le numéro de mars 1982 sous le titre de "conversion A/N et N/A". Dans le cas de la conversion A/N par approximation successive aussi appelée conversion itérative ou comparative, la tension à mesurer est comparée à ce que l'on pourrait appeler une tension de référence, qui en pas binaires successifs, approche de plus en plus le signal d'entrée. C'est pour cette raison que le circuit intégré possède un réseau de résistances en échelle, (réseau R-2R), et qu'il est nécessaire de lui appliquer une tension de référence.

Le premier pas consiste à comparer, à l'aide d'un comparateur, la tension appliquée à l'entrée, (le signal à convertir), à une tension de comparaison égale à la moitié de la tension de référence. Si la tension de signal est inférieure à  $1/2 V_{ref}$ , la sortie de poids le plus fort (MSB) est mise à "0". Lors du pas suivant, la tension de comparaison, divisée par deux (et donc égale au quart de la tension de référence) est à nouveau comparée au signal d'entrée. Si lors de la première comparaison, le signal d'entrée est supérieur à  $1/2 V_{ref}$ , la sortie de poids fort est mise à "1", la tension de comparaison suivante étant alors abaissée à  $3/4 V_{ref}$ . En fonction du résultat, la tension de comparaison est, pour le pas suivant, soit augmentée soit diminuée de  $1/8 V_{ref}$ ; pour le pas suivant, la tension de comparaison est, selon le cas, augmentée ou diminuée de  $1/16 V_{ref}$ , le processus se poursuivant jusqu'à ce que les 8 sorties aient chacune pris l'une des deux valeurs numériques (binaires).

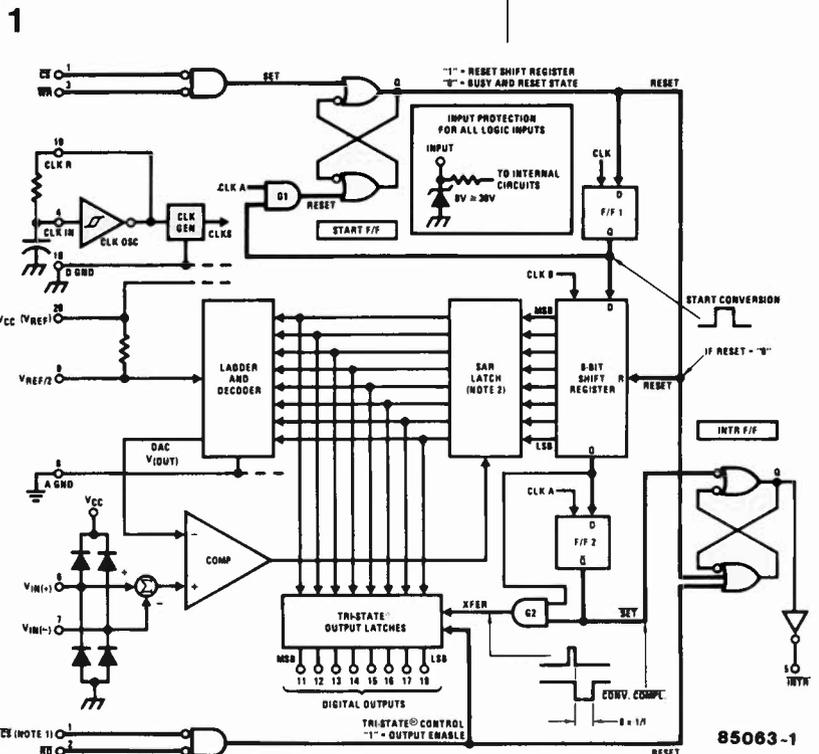
Le schéma synoptique illustrant la constitution interne du circuit intégré est donné en **figure 1**. La tension fournie par le réseau en échelle est réglée à l'aide de commutateurs analogiques internes. Le bit le plus significatif est testé en premier et après 8 comparaisons, (64 impulsions d'horloge), on trouve aux 8 sorties du réseau en échelle un code binaire qui représente la valeur du signal d'entrée (1111 1111 = correspondant à un débattement pleine échelle). Le code ainsi obtenu est transmis aux tampons de sortie (output latches) qui le stockent momentanément. A cet instant la bascule bistable INTR envoie un signal d'interruption, signal dont nous n'avons pas l'usage dans ce montage-ci.

Le convertisseur possède deux entrées

qui en permettent l'activation:  $\overline{WR}$  et  $\overline{CS}$ . Il faut commencer par "sélectionner" le circuit intégré en mettant la ligne  $\overline{CS}$  au niveau logique bas. Lorsque l'entrée  $\overline{WR}$  passe d'un niveau logique haut vers un niveau bas, les mémoires intermédiaires internes SAR sont remises à zéro. Tant que les lignes  $\overline{CS}$  et  $\overline{WR}$  sont maintenues au niveau logique bas, le convertisseur reste dans l'état qu'il a pris lors de la remise à zéro. La conversion commence après un intervalle compris entre 1 et 8 périodes d'horloge, intervalle débutant lors du passage au niveau logique haut de l'une ou l'autre de ces entrées.

L'état de remise à zéro, ( $\overline{CS}$  et  $\overline{WR}$  simultanément au niveau bas), constitue en fait l'initialisation du montage: la bascule bistable (flip-flop) de début de conversion est positionnée, entraînant la remise à zéro de la bascule d'interruption. La bascule D numéro 1 reçoit un "1", qui après une impulsion d'horloge, est transmis à l'entrée du registre à décalage à huit bits. Ce "1" est transmis à la porte AND G1 qui fournit, en combinaison avec le signal d'horloge, un signal de remise à zéro destiné au flip-flop de début de conversion. Maintenant, dès que l'une des entrées  $\overline{CS}$  ou  $\overline{WS}$  se voit appliquer un niveau logique haut, ce flip-flop est remis à zéro, le registre à décalage peut alors prendre en compte le "1" disponible à la sortie Q du flip-flop, démarrant ainsi la conversion. Ainsi, "propulsé" par le signal d'horloge, ce "1" passe d'un registre à l'autre du registre à décalage; on le retrouve enfin à la sortie Q de ce dernier, position indiquant la fin de la conversion. Via la porte

Figure 1. Schéma synoptique de la constitution interne du convertisseur A/N ADC0804, qui travaille en conversion itérative.



Note 1:  $\overline{CS}$  en double pour des raisons de clarté

Note 2: SAR = Successive Approximation Register = Registre d'approximations successives

G2, ce signal haut assure la prise en compte des niveaux logiques par les verrous de sortie. Lors du signal d'horloge suivant, le flip-flop D numéro 2 lit le "1", lecture entraînant le positionnement de la bascule d'interruption (INTR) de sorte qu'en raison de la présence d'un inverseur, on dispose à la sortie INTR un niveau logique bas.

Lors de la lecture des données, la combinaison CS et RD entraîne, outre la remise à zéro de la bascule d'interruption, l'apparition aux sorties des données présentes dans les verrous de sortie (ces sorties étant normalement à haute impédance).

### Le schéma

Sur la figure 2 représentant le schéma de principe du montage, on retrouve le convertisseur (IC1) à la place qui lui revient, au centre. La résistance R4 et le condensateur C2 sont les deux composants qui déterminent la fréquence de l'horloge interne du convertisseur. L'entrée WR du circuit (la broche 3) est reliée directement à la connexion R/W du bus d'E/S.

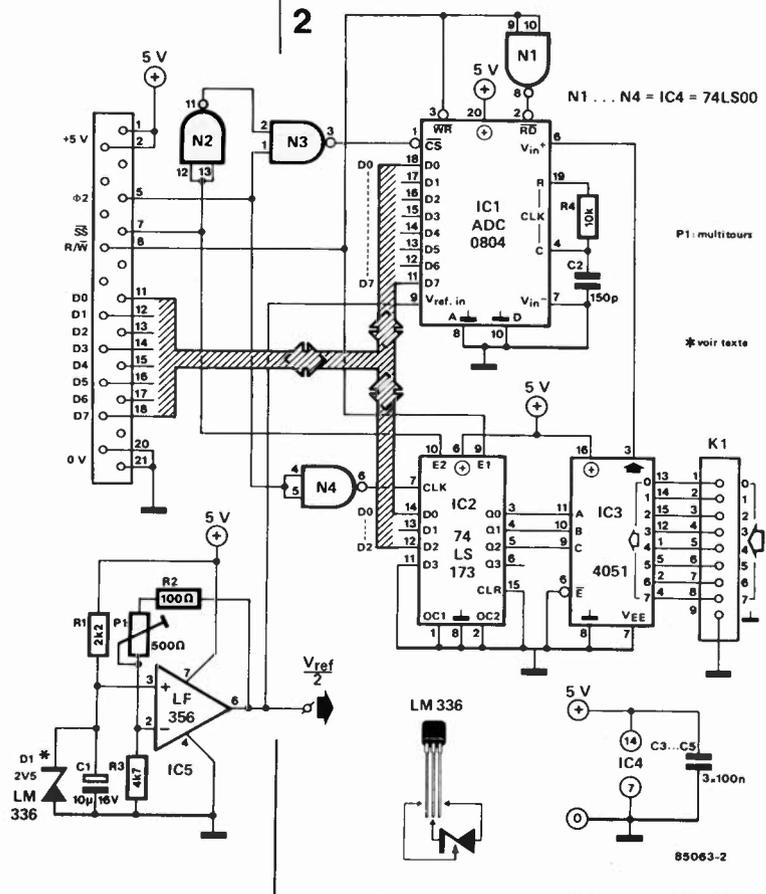
L'entrée CS (broche 1) se voit appliquer la combinaison des signaux  $\Phi 2$  et SS (slot select, sélection du connecteur encartable), combinaison réalisée à l'aide des portes N2 et N3. Le signal RD destiné à la broche 2 est extrait du signal R/W à l'aide de l'inverseur N1.

L'entrée du convertisseur est reliée à la sortie du multiplexeur 8 canaux IC3. On peut appliquer aux entrées de IC3 un maximum de 8 tensions analogiques, (ten-

sions comprises entre 0 et 5 V). La sélection du canal à relier à IC1 se fait par l'intermédiaire de IC2 (verrou à 4 bits), circuit intégré qui reçoit ses données par les lignes D0...D2 respectivement appliquées aux entrées D1...D3 du 74LS173. Le signal d'horloge de ce dernier est le signal  $\Phi 2$  après traitement par la porte N4.

Dans le bas gauche du schéma, nous découvrons le sous-ensemble fournissant la tension de référence, sous-ensemble construit autour d'une diode zener fournissant une tension de référence et d'un tampon au gain ajustable sur une faible plage (pour le réglage fin). Nous avons prévu la mise en place d'une véritable zener de référence, une LM336 de National Semiconductor, mais si vos exigences sont moins draconiennes, vous pouvez vous contenter d'implanter n'importe quelle diode zener ordinaire ( $U_z$  comprise entre 1,8 et 2,2 V). La réalisation du montage ne devrait pas poser de problème insurmontable pour peu que l'on utilise un circuit imprimé original ou une platine réalisée à partir du dessin des pistes (figure 3). Les entrées peuvent prendre la forme d'un connecteur D femelle 9 broches en équerre, solution retenue lors du dessin de la platine et illustrée par la photographie en début d'article.

Figure 2. Schéma de principe du convertisseur. D1 et IC5 fournissent la tension de référence nécessaire au fonctionnement correct de IC1. IC2 et IC3 permettent de définir l'entrée désirée.



### Mode d'emploi

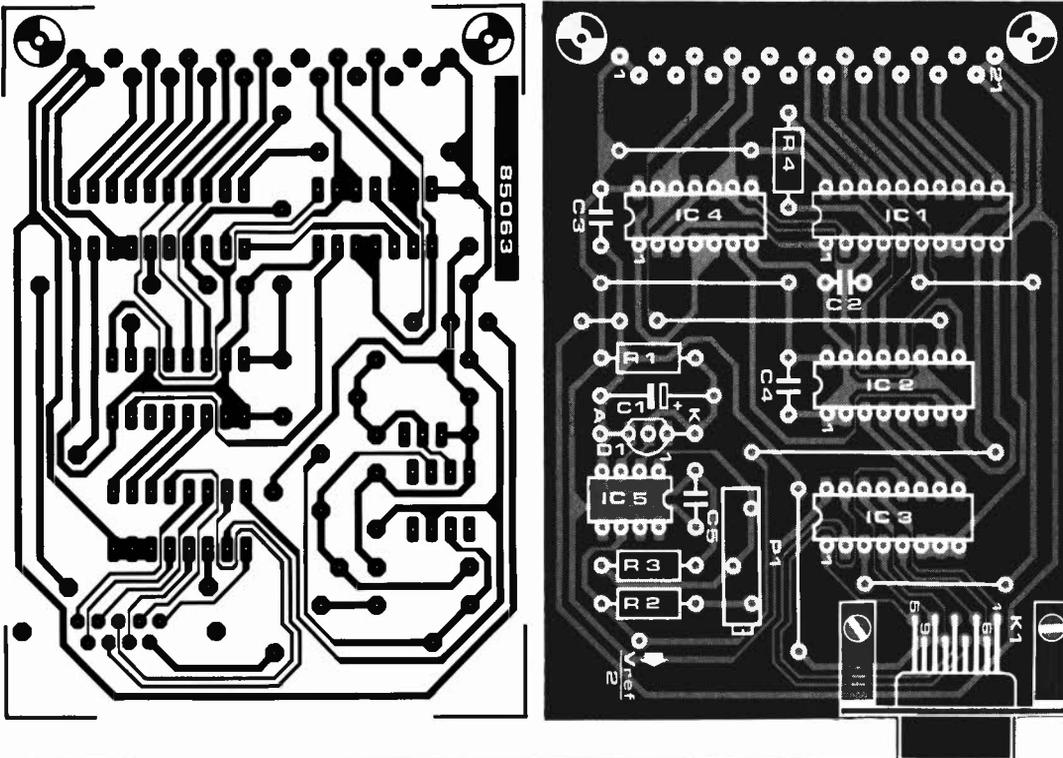
Il est important de commencer par la lecture de l'article décrivant le bus d'E/S pour acquérir une vue d'ensemble sur le fonctionnement du système.

Le circuit du convertisseur A/N est enfiché dans l'un des connecteurs du bus d'E/S. En fonction du connecteur sélectionné et de la position des interrupteurs du décodage d'adresses, le convertisseur se trouve à un endroit précis du domaine d'adresses dont quatre lui sont réservées. Avant qu'il ne soit opérationnel, il faut ajuster la tension de référence du convertisseur. Pour ce faire, on branche un voltmètre numérique précis à la sortie  $\frac{V_{ref}}{2}$  et

en jouant sur P1 on fait en sorte que la tension présente en ce point soit de 2,50 V très exactement. Après ce réglage, le domaine des tensions d'entrée s'étendra de 0 à 5 V. Si l'on préfère disposer d'un domaine différent, 1 V par exemple, il faudra régler la tension de référence à un niveau différent. La diode de tension de référence doit toujours fournir une tension légèrement inférieure à celle définissant le milieu du domaine. Si l'action sur P1 ne permet pas d'augmenter suffisamment la tension de sortie  $\frac{V_{ref}}{2}$ , on pourra

en dernier ressort, augmenter la valeur de R2.

L'utilisation du montage est on ne peut plus simple. On commence par placer à l'une des quatre adresses du connecteur concerné un chiffre compris entre 0 et 7 par utilisation d'une instruction POKE. Ce



faisant, on sélectionne l'une des huit entrées 0...7 et on lance la conversion. On peut ensuite aller chercher la valeur numérisée à l'une des quatre adresses, à l'aide d'une instruction PEEK. Il n'est pas nécessaire de prévoir de boucle de temporisation, la lenteur du BASIC étant telle, que la conversion, (durée 100  $\mu$ s), a largement le temps de prendre place entre l'exécution des instructions POKE et PEEK.

Si l'on désire limiter à une seule entrée, il suffit de "rePOKE" le même chiffre dans l'adresse du convertisseur.

Certaines sources de signaux analogiques

exigent l'utilisation d'une procédure un peu plus extensive. En effet, en cas de connexion à l'entrée d'une source d'impédance relativement élevée, il faut un certain temps avant que la tension ne soit disponible à l'entrée du convertisseur A/N (en raison du réseau RC que constitue l'impédance de sortie et l'impédance d'entrée du convertisseur A/N). La solution consiste dans ce cas en l'envoi vers la carte du convertisseur A/N, de deux instructions POKE (du même chiffre) successives avant de commander l'exécution d'un PEEK.

**Figure 3.** Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie de l'implantation des composants du convertisseur A/N. Le connecteur utilisé a été choisi de manière à permettre un enfichage direct dans l'un des connecteurs du bus d'E/S présenté ailleurs dans ce numéro.

#### Liste des composants

##### Résistances:

R1 = 2k2  
R2 = 100  $\Omega$   
R3 = 4k7  
R4 = 10 k  
P1 = ajustable 500  $\Omega$   
multitours

##### Condensateurs:

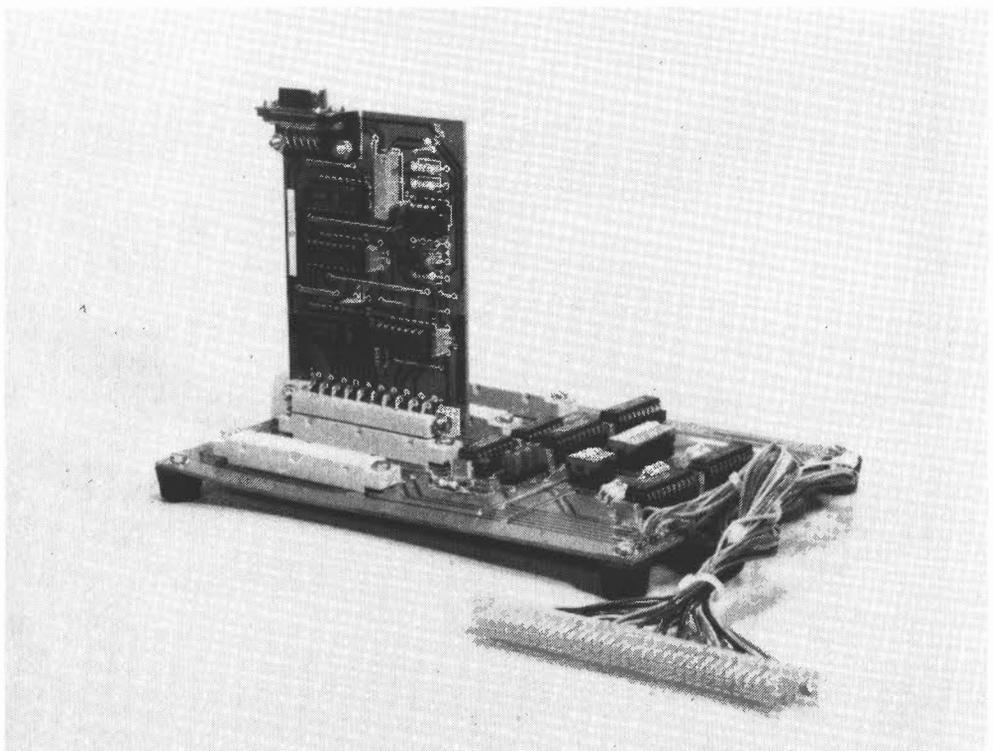
C1 = 10  $\mu$ /16 V  
C2 = 150 p  
C3...C5 = 100 n

##### Semiconducteurs:

IC1 = ADC0804  
IC2 = 74LS173  
IC3 = 4051  
IC4 = 74LS00  
IC5 = LF 356  
D1 = LM336, 2,5 V  
(voir texte)

##### Divers:

connecteur femelle  
9 broches type D  
connecteur mâle 21 broches  
en équerre (DIN 41617)



# alimentation du récepteur par l'accu de marche

pour modèles réduits flottants

L'un des inconvénients des maquettes navigantes (et des autres types de modèles réduits d'ailleurs), est la nécessité de disposer de deux accus: le premier destiné au récepteur et aux servo-commandes, le second servant à l'alimentation du moteur de propulsion. Le circuit proposé, réduit à un seul accu cette indispensable dualité, en autorisant l'alimentation du récepteur et des servos à partir de l'accu du moteur.

Le circuit se compose de deux sous-ensembles: un régulateur chargé de fournir les 4,8 V nominaux nécessaires au récepteur, et un comparateur qui commande le déclenchement d'un relais lorsque la tension fournie par l'accu du moteur descend sous une valeur fixée d'avance. Chaque sous-ensemble pouvant fonctionner indépendamment, il n'est pas indispensable de les réaliser tous les deux.

## Le régulateur

La tension nominale fournie par l'accu est de 6 V, celle normalement exigée par le récepteur de 4,8 V; de ce fait, le régulateur doit être capable de travailler à une différence de tension de 1,2 V seulement. La diode zener D3, commandée par T1 monté en source de courant, fixe à 2,7 V le niveau de la tension de base de T4 et celui appliqué à l'entrée inverseuse du comparateur, IC1. De par la présence des diodes D1 et D2, la source de courant possède une tension de polarisation fixe de 1,4 V. P2 étant positionné de façon à équilibrer la tension de base, (2,7 V), du transistor T5, T4, T3 et T2 sont conducteurs. Signalons au passage que T3 a pour fonction d'élever le gain ( $h_{FE}$ ) de T2 (le faisant passer de 40 environ, à plus de 100). Si la tension d'alimentation du récepteur tend à dépasser 4,8 V, la tension de base de T5 augmente, et ce transistor draine un courant plus important. La tension d'émetteur de T4 augmente en conséquence et le transistor bloque, entraînant à sa suite le blocage de T3 et T2. Dès que la tension d'alimentation du récepteur retombe à 4,8 V, le potentiel de la base de T5 baisse, T4, T3 et T2 redeviennent conducteurs.

Le BD 240 peut assurer le passage d'un courant maximal de 1 A vers le récepteur et les servos. En raison de la faiblesse de la chute de tension sur le régulateur, il n'est pas possible de doter le montage d'une limitation du courant.

De toutes façons il s'agirait là d'une adjonction "douteuse", les servos drainant un courant relativement important lors des manoeuvres, une limitation du courant aurait pu provoquer l'effondrement de la tension d'alimentation.

## Le comparateur

Répetons-le: la diode zener D3 maintient à

2,7 V la tension, U<sub>-</sub>, appliquée à l'entrée inverseuse de IC1.

Le niveau de la tension U<sub>+</sub>, présente sur l'entrée non-inverseuse du comparateur est déterminé par le diviseur de tension que constituent P1/R13/R14. P1 permettant le réglage fin de cette tension.

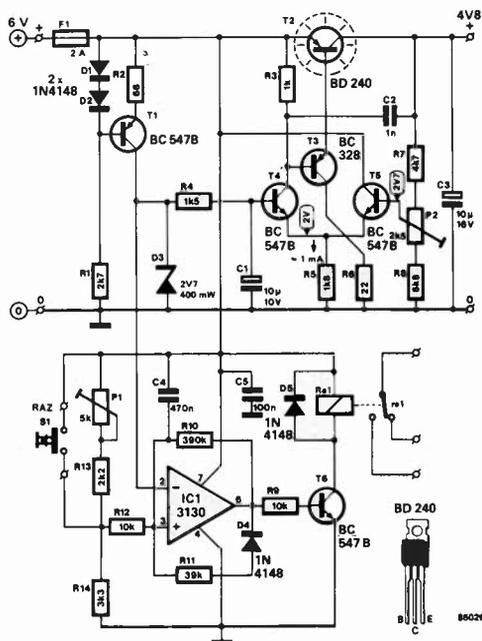
Tant que la tension fournie par l'accu se maintient aux alentours de 6 V, U<sub>-</sub> est inférieure à U<sub>+</sub>, la sortie du comparateur, (broche 6 de IC1, vous vous en seriez douté), se trouve à une tension élevée. Le transistor T6 étant conducteur, son courant de collecteur produit le collage du relais Rel.

Si la tension de l'accu tombe en-dessous de 5,5 V, par exemple, U<sub>-</sub> dépasse U<sub>+</sub>, et la tension de sortie U<sub>SOR</sub> descend à un potentiel proche de celui de la masse. T6 ne recevant plus de tension de base ne conduit plus, le relais décolle.

Les contacts du relais peuvent servir soit à couper le moteur, (ou à le mettre à mi-puissance ou moins), soit à provoquer le clignotement d'une alarme lumineuse; quoiqu'il en soit, il faut leur trouver une application réduisant sensiblement la consommation de courant.

Une action sur le bouton-poussoir d'initialisation RAZ permet de relancer le moteur. La présence de C4 assure le passage de la tension vers le moteur lors de la mise sous tension (U<sub>+</sub> étant égal à U<sub>D</sub> pendant un court instant).

Lorsque le moteur est coupé, à la suite du passage sous une valeur prédéterminée de la tension fournie par l'accu, cet arrêt provoque une remontée du niveau de la tension (à la suite de la réduction de la charge). L'adjonction des résistances R10 et R11, qui en raison de leurs valeurs différentes ont aussi des hystérésis différentes, a pour fonction d'éviter un nouveau changement d'état du comparateur (provoquant le battement du relais).

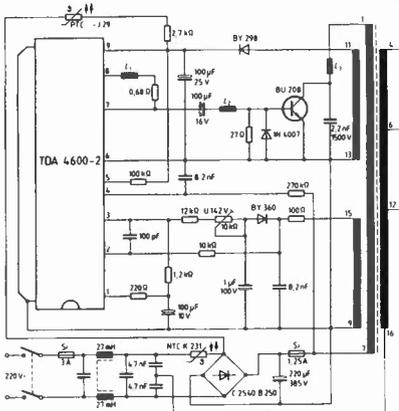


## Alimentation à découpage La thermistance CTP économise du courant

Pour servir de résistance de démarrage dans les alimentations à découpage, Siemens propose désormais une thermistance CTP (J 29) qui exerce pleinement sa fonction six à huit secondes après la mise en route de l'alimentation à découpage. A l'encontre des résistances utilisées jusqu'à présent, le courant est fortement réduit en régime permanent. L'économie de puissance est de deux watts environ. Dans les téléviseurs, le résultat est encore bien meilleur, lorsque le poste est éteint depuis une télécommande ("stand by"). Car en ce cas, l'alimentation à découpage continue de fonctionner à vide. Cette thermistance CTP permet de réduire et la consommation de puissance et la chaleur dégagée.

Siemens monte ses nouvelles thermistances CTP pour alimentation à découpage dans des boîtiers en matière plastique auto-extinguible; des contacts à pression garantissent une utilisation quasi illimitée. La tension de service peut atteindre 350 V<sub>eff</sub> à 60°C. Le boîtier à base carrée (7 mm de côté), n'a que 10 mm de haut et est donc très compact.

Les thermistances CTP sont utilisées depuis de nombreuses années dans les récepteurs de télévision pour démagnétiser le tube image



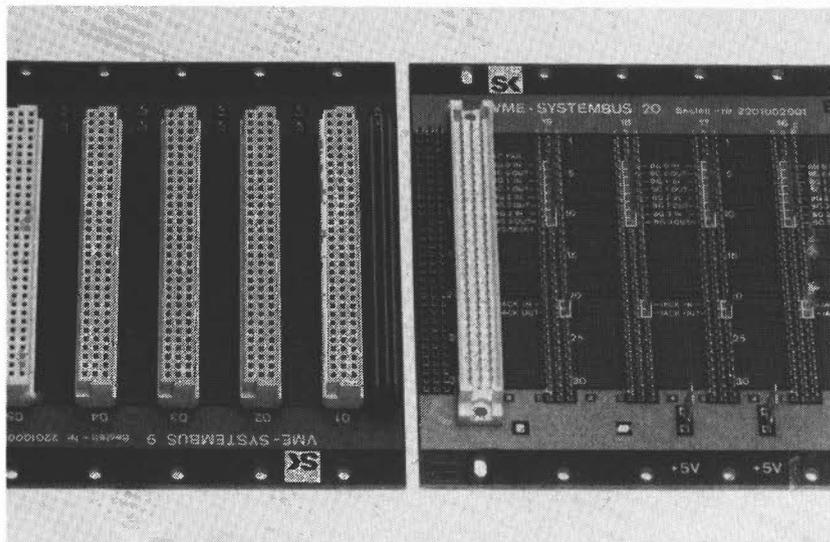
après chaque mise en route de l'appareil. La thermistance CTP atteint rapidement, avec l'élévation de la température, une résistance si élevée que le champ parasite retombe quasiment à zéro et n'exerce plus de son côté aucune influence sur la qualité de l'image.

Avec la thermistance CTP pour l'alimentation à découpage portant la référence J 29, il est possible de réduire la consommation de puissance. Le gain de deux watts constitue une nouvelle étape, si modeste soit-elle, dans le sens de l'économie d'énergie au niveau des récepteurs de télévision. La consommation initiale était de 300 W et se situe aujourd'hui nettement en-dessous de 100 W.

SIEMENS SA, (3183M)  
39-47, Bd Ornano  
93200 SAINT-DENIS  
Tél: 820.63.16 (p. 293)

## SYSTEM CONTACT présente ses bus fond de panier

Le développement accéléré de la micro-électronique, l'augmentation de la densité d'intégration et la vitesse de traitement des données, font que les exigences concernant



les liaisons de transport des données sont de plus en plus rigoureuses.

Ces exigences ont amené à définir des normes de construction bien précises, en particulier, le norme bus VME (version 16 bits, avec possibilité d'extension à 32 bits) et la norme IEEE 796 (Multibus).

Ces nouvelles possibilités d'implantation pour les cartes de fonctions, carte microprocesseur et périphériques permettent le transfert optimal des signaux, le découplage parfait des piste de signal, l'immunité aux parasites (aléatoires et pics) et acceptent des vitesses de transmission allant jusqu'à 20 Moctets/s.

Les configurations suivantes sont actuellement proposées:

Bus SK VME, 16 à 32 bits - Fréquence maxi 16 MHz, 5, 9 et 20 slots

Bus SK Q bus, 22 bits - 16 slots doubles et 8 slots quadruples

Bus SK AMS, 8 à 16 bits - Fréquence maxi 10 MHz, 10 et 21 slots

Bus SK SMP, 8 bits - Fréquence 8 MHz, 10 et 21 slots.

Bus fond de panier spécifiques fabriqués suivant normes et dossiers du client.

Ces fonds de panier sont également livrables avec des cellules rack et les alimentations appropriées.

SYSTEM CONTACT (3192M)  
4, rue des Soeurs BP13  
67810 Holtzheim  
Tél: 88 78 20 89

## "Fire Barrier"

Pour prévenir la propagation des incendies, 3M propose un système coupe-feu: "Fire Barrier". Le système coupe-feu "Fire-Barrier" est constitué d'une gamme de produits flexibles et intumescents qui empêchent la propagation de l'incendie et de ses effets directs (flammes, fumées, gaz toxiques et corrosifs), en obturant les ouvertures dans les cloisons et planchers, et en protégeant les surfaces vulnérables. Il restaure l'intégrité coupe-feu des planchers et des cloisons.

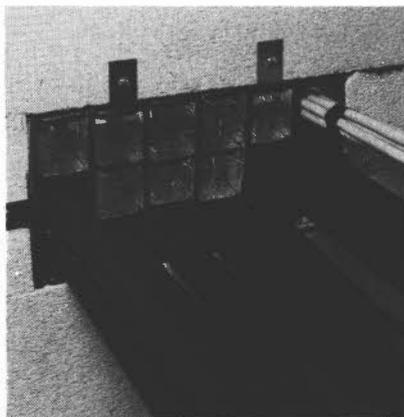
A base d'élastomère, les produits coupe-feu 3M s'expandent à partir de 120°C, d'une façon omnidirectionnelle. Cette expansion varie suivant les conditions environnantes mais représente au minimum 5 fois (au maximum 11 fois) le volume original du produit.

Soumis à la chaleur, les produits coupe-feu 3M forment un bouchon carbonisé qui bloque le

passage de l'air, des flammes, des fumées, des gaz toxiques et corrosifs, et confine l'incendie et ses effets dans le local d'origine.

Ce résidu carbonisé est également conçu pour résister à la pression des lances d'incendie, dans le cas d'une utilisation du jet bâton. Le système coupe-feu 3M "fire barrier" a reçu les agréments de la majorité des laboratoires internationaux (U.S.A., Grande-Bretagne, Pays-Bas...). En France, il a subi les tests de résistance au feu à 3 heures et 4 heures au C.S.T.B.

Le système coupe-feu se compose de mastics (en pots et en cartouches), de troupes pré-découpées et prêtes à l'emploi, de bandes, de plaques composites. Ces matériaux ne nécessitent aucun outillage spécifique. Conformables et flexibles, ils répondent à la plupart des besoins rencontrés sur le marché.



Le système coupe-feu est entièrement démontable et permet le passage de nouveaux câbles ou de nouvelles canalisations sans contraintes particulières.

Ses caractéristiques en font un système fiable dans le temps.

Le système coupe-feu assure:

- L'étanchéité au feu, aux fumées et gaz toxiques au passage des câbles ou tuyauteries dans les cloisons et planchers coupe-feu;
- La protection des chemins de câbles;
- La protection des canalisations, y compris celles en PVC.

3M France (3185M)  
Boulevard de l'Oise  
95006 Cergy Pontoise Cedex  
Tél: 3/031 61 61

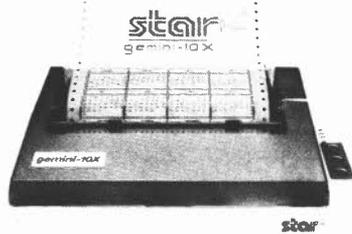
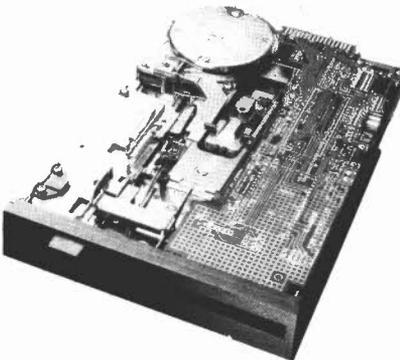
# electro-puce

## SPÉCIAL IBM PC

### Lecteur de disquette

#### BASF

6128 prix T.T.C.  
 500 Ko DF/DD 48 TPI 1.800,00  
 6138  
 1 Mo DF/DD 96 TPI 2.200,00



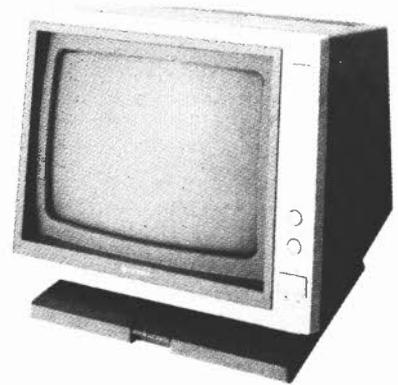
### Imprimante STAR SG 10X

- 80 colonnes
- 120 cps bidirectionnel optimisé
- 2 K octets de BUFFER
- Qualité courrier

**3.550,00 F T.T.C.**

### Moniteur vert GOLD STAR

18 Mhz 25 x 80 950,00



4, rue de Trétaigne 75018 PARIS Métro Jules Joffrin Tél : (1) 254.24.00  
 (Heures d'ouverture : 9 h 30-12 h - 14 h-18 h 30 du Lundi au Samedi)

## arquié composants

St SARDOS 82600 VERDUN S/ GARONNE  
 (63) 64.46.91

DES COMPOSANTS NEUFS ET DE GRANDES MARQUES PAR LOTS

|  |   |
|--|---|
| N° 003 LEDS rouges Ø 3 les 10 7,00 F                         | N° 548 Diodes 1N 4148 les 20 4,00 F   |
| N° 005 LEDS rouges Ø 5 les 10 7,00 F                         | N° 555 Diodes ZENER 82X 55C 5,6 V les 10 7,00 F   |
| N° 006 LEDS rouges rectangulaires les 5 10,00 F              | N° 559 Diodes ZENER 82X 55C 9,1 V les 10 7,00 F   |
| N° 013 LEDS vertes Ø 3 les 10 9,00 F                         | N° 576 Diodes ZENER 82X 55C 10 V les 10 7,00 F  |
| N° 015 LEDS vertes Ø 5 les 10 9,00 F                         | N° 572 Diodes ZENER 82X 55C 12 V les 10 7,00 F  |
| N° 034 Photodiodes BPW 34 les 2 24,00 F                      | N° 610 Transistors 2 N 1711 les 10 23,00 F  |
| N° 050 AFFICHEURS 0350 AC 13 mm les 2 21,00 F                | N° 620 Transistors 2N 2222 A les 10 16,50 F   |
| N° 060 AFFICHEURS 0350 CC 13 mm les 2 21,00 F                | N° 625 Transistors 2N 2905 les 10 23,00 F   |
| N° 105 Régulateurs 1.5A 7805 les 3 15,00 F                   | N° 630 Transistors 2N 2907 les 10 18,00 F   |
| N° 112 Régulateurs 1.5A 7812 les 3 15,00 F                   | N° 635 Transistors BC 237 B les 20 11,00 F  |
| N° 117 Régulateurs 1.5A LM 317T les 2 15,60 F                | N° 640 Transistors BC 307 B les 20 11,00 F  |
| N° 120 Régulateurs 2A L 200 les 2 20,00 F                    | N° 650 Transistors BC 347 B les 20 11,00 F  |
| N° 123 Régulateurs uA 723 les 2 15,60 F                      | N° 660 Transistors BC 357 B les 20 11,00 F  |
| N° 150 TRIACS 8A 400 V isolés 10 220 les 3 10,20 F           | N° 665 Transistors BD 135 les 3 7,80 F  |
| N° 160 THYRISTORS 5 A/400 V les 3 18,00 F                    | N° 668 Transistors BD 136 les 3 7,80 F  |
| N° 334 C.I. LM 334Z - 108 0134SP les 2 21,20 F               | N° 670 Transistors BF 494 les 3 4,50 F  |
| N° 335 C.I. LM 335Z - 108 0135SP les 2 30,00 F               | N° 740 Cond. Chm - 1000 µF 40 V les 3 11,10 F   |
| N° 336 C.I. LM 336Z - 108 0136SP les 2 19,60 F               | N° 750 Cond. Chm - 2200 µF 40 V les 2 12,00 F   |
| N° 362 C.I. CA 3161 E + CA 3162 E les 2 72,00 F              | N° 810 Cond. MKH B 32510 - 10 nF les 10 8,50 F  |
| N° 386 C.I. LM 386 les 2 22,00 F                             | N° 820 Cond. MKH B 32510 - 100 nF les 10 10,50 F  |
| N° 420 C.I. Timer 555 les 5 15,50 F                          | N° 830 Cond. MKH 1 - 22 - 47 - 10 - 22 - 47 - 100 - 220 - 470 nF 1/4 W 5 de chaque 51,00 F  |
| N° 424 C.I. LM 324 les 2 17,40 F                             | N° 900 QUARTZ 0,032768 Mhz les 2 24,00 F  |
| N° 430 C.I. ampli OP 741 les 5 15,00 F                       | N° 903 QUARTZ 3,2768 Mhz les 2 36,00 F  |
| N° 440 C.I. Ampli 7 W TBA 810S les 2 15,40 F                 | N° 910 QUARTZ 10 Mhz les 2 32,00 F  |
| N° 458 C.I. Double Ampli OP LM 1458 - SFC 2458 les 2 12,00 F | N° 950 RÉSISTANCES 5% - 1/4 W série E6 de 10 Ω à 1 M Ω 10 de chaque soit 310 pièces 27,90 F |
| N° 463 C.I. TDA 2003 les 2 20,00 F                           | RÉSISTANCES 1/4 W série E12 de 1 Ω à 10 M Ω les 10 résistances de même valeur 1,00 F        |
| N° 470 C.I. TDA 7000 - 20,00 F                               | N° 1008 SUPPORTS C.I. 8 broches les 10 8,00 F   |
| N° 504 Diodes 1N 4004 les 10 5,00 F                          | N° 1014 SUPPORTS C.I. 14 broches les 10 10,00 F   |
| N° 507 Diodes 1N 4007 les 10 5,00 F                          | N° 1016 SUPPORTS C.I. 16 broches les 5 8,50 F   |
| N° 201 C.MOS 4001 B les 5 12,00 F                            | N° 209 C.MOS 4028 B les 2 12,00 F   |
| N° 202 C.MOS 4002 B les 2 6,50 F                             | N° 210 C.MOS 4030 B les 2 8,00 F  |
| N° 211 C.MOS 4011 B les 5 12,00 F                            | N° 213 C.MOS 4033 B les 2 36,00 F   |
| N° 212 C.MOS 4012 B les 2 8,00 F                             | N° 240 C.MOS 4040 B les 2 16,20 F   |
| N° 213 C.MOS 4013 B les 2 11,60 F                            | N° 246 C.MOS 4046 B les 2 18,60 F   |
| N° 215 C.MOS 4015 B les 2 12,00 F                            | N° 247 C.MOS 4047 B les 2 12,00 F   |
| N° 216 C.MOS 4016 B les 2 7,40 F                             | N° 249 C.MOS 4049 B les 2 8,80 F  |
| N° 217 C.MOS 4017 B les 2 12,00 F                            | N° 250 C.MOS 4050 B les 2 7,60 F  |
| N° 220 C.MOS 4020 B les 2 17,40 F                            | N° 260 C.MOS 4060 B les 2 14,40 F   |
| N° 224 C.MOS 4024 B les 2 12,00 F                            | N° 266 C.MOS 4066 B les 2 9,20 F  |
| N° 225 C.MOS 4025 B les 2 8,00 F                             | N° 269 C.MOS 4069 B les 2 8,00 F  |
| N° 227 C.MOS 4027 B les 2 11,20 F                            | N° 269 C.MOS 4069 B les 2 8,00 F  |
| N° 228 C.MOS 4028 B les 2 14,40 F                            | N° 271 C.MOS 4071 B les 2 8,00 F  |
| N° 272 C.MOS 4072 B les 2 8,00 F                             | N° 272 C.MOS 4072 B les 2 8,00 F  |
| N° 273 C.MOS 4073 B les 2 8,00 F                             | N° 273 C.MOS 4073 B les 2 8,00 F  |
| N° 275 C.MOS 4075 B les 2 8,00 F                             | N° 275 C.MOS 4075 B les 2 8,00 F  |
| N° 277 C.MOS 4077 B les 2 8,00 F                             | N° 277 C.MOS 4077 B les 2 8,00 F  |
| N° 278 C.MOS 4078 B les 2 8,00 F                             | N° 278 C.MOS 4078 B les 2 8,00 F  |
| N° 281 C.MOS 4081 B les 3 8,00 F                             | N° 281 C.MOS 4081 B les 3 8,00 F  |
| N° 282 C.MOS 4082 B les 2 8,00 F                             | N° 282 C.MOS 4082 B les 2 8,00 F  |
| N° 293 C.MOS 4093 B les 3 13,80 F                            | N° 293 C.MOS 4093 B les 3 13,80 F   |
| N° 311 C.MOS 4511 B les 2 13,00 F                            | N° 311 C.MOS 4511 B les 2 13,00 F   |
| N° 318 C.MOS 4518 B les 2 13,00 F                            | N° 318 C.MOS 4518 B les 2 13,00 F   |
| N° 320 C.MOS 4520 B les 2 15,00 F                            | N° 320 C.MOS 4520 B les 2 15,00 F   |
| N° 328 C.MOS 4528 B les 2 15,00 F                            | N° 328 C.MOS 4528 B les 2 15,00 F   |

CONDITIONS DE VENTE : PAR CORRESPONDANCE UNIQUEMENT. Nos prix sont TTC. Expéditions en recommandé urgent sous 24 heures du matériel disponible.  
 - Paiement à la commande + 25 F de frais de port et d'emballage. Franco au-dessus de 350 F.  
 - Contre remboursement : 10% à la commande + port + taxe de C.R.  
 - Algérie : contre remboursement maximum 1300 F détaxé.

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

Prix de vente pour le boîtier et les infocartes  
 (parues dans Elektor depuis le n° 30 au n° 66)  
 39 FF (+ 14 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE  
COMMANDE EN ENCART

# où trouver vos composants ?

## station électronique du centre

19, rue alexandre roche  
42300 roanne

Composants — Kits — HP. — Livres  
CB — Sono — etc.  
tel (77)71.79.59

## NOUVEAU au Gr.-D. de LUXEMBOURG !!

Maison vert clair en face de la gare CFL de et à  
L-3429 DUDELANGE - 20, Rte de Burange

**LA RADIO AMATEUR** - téléph.: 5/88 06

PAUL BREISTROFF (LX1... ON18K) OUVERT: LU-VE: 13A19H, SA: 10A16  
FERME: DERNIER LU & SA DU MOIS

Antennes **CUE DEE** AVEC 5 ans DE garantie +

App. électroniques, mes., kits et compos. HF et BF, CIRC. IMPR.

## LE SPECIALISTE

4, rue Colbert - 59800 LILLE  
(20)57.76.34

Magasin ouvert du mardi au samedi  
de 9h à 12h et de 14h à 19h  
Fermé le dimanche et le lundi toute la journée



## electro plus

UNE SÉLECTION DE COMPOSANTS  
DE GRANDES MARQUES AU SERVICE  
DE L'AMATEUR ET DU PROFESSIONNEL  
19 rue des TROIS ROIS 86000 POITIERS (49) 41-24-72  
Magasin ouvert du Mardi au Vendredi de 9h30 à 12h et de 14h à 19h  
Le samedi de 9h30 à 12h et de 14h à 19h  
Fermé Dimanche et Lundi

Composants Electroniques/Micro-Informatique



34, rue d'Arènes - 25000 Besançon/France  
Tél. (81) 81.02.19 - Telex 360593 Code 0542  
Magasin industrie: 72, rue de Trépillot - Besançon  
Tél. (81) 50.14.85

## à Strasbourg DAHMS ELECTRONIC KARCHER

34 Rue Oberlin  
tél: (88) 36.14.89 — Telex 890858



## B.H. ELECTRONIQUE COMPOSANTS ELECTRONIQUES

164, av. A. Briand - 92220 BAGNEUX - Tél. 664.21.59



**ELECTRONIC CENTER**  
3, RUE JEAN VIOLETTE  
CASE POSTALE - 106  
CH-1211 GENEVE - 4  
TX-428546 IRCO CH  
TEL (022) 20 33 06

## MEDELOR

Tartaras 42800 Rive de Gier  
Tel. (77) 75.80.56

tarif 1985  
gratuit.



dans le 77 la chasse aux composants

OUVERT  
LE DIMANCHE MATIN

C'est G'Elec sarl - 22, av. Thiers  
77000 Melun - Tél. 439.25.70

## halelectronics

Kits électroniques 'Elincom'  
Composants électroniques en gros  
Liste de prix 80 pages (50 FB - 10 FF)  
Catalogue 150 pages (150 FB - 30 FF)  
(Joindre chèque ou espèces)

6, place des anciens combattants - B - 1500 Halle Tel. 02.356.03.90

## TOUT POUR LA RADIO Électronique

66, Cours Lafayette  
69003 LYON Tel. (7) 860.26.23

matériels électroniques - composants - pièces détachées - mesures  
- micro-ordinateurs - kits - alarmes - Hifi - sono - CB - librairie.

## DIGITRONIC

— 83, rue Carnot — 27200 VERNON —

Composants électroniques, kits, appareils de  
mesure, accessoires hi-fi, jeux de lumières, livres.

tél: (32) 51.36.77



Générale Electronique  
Service Pyrénées  
28, rue de Chassin  
64600 ANGLET —  
tel (59)23.43.33

tous composants micro.  
compatibles — kits OK — kits PLUS

## LA BOUTIQUE «PRO» SIEMENS

EXTRAIT DE TARIF N°26 CONTRE 10,50 FF



EN TIMBRES  
11 bis, rue Chaligny  
75012 PARIS  
Tél. : 343.31.65 +

A tous les lecteurs d'elektor en SUISSSE  
Pour mieux vous servir Elektor et Publitrionic  
ont créés un réseau de distribution  
Circuits imprimés EPS - Livres et Logiciels ESS Publitrionic  
Revue Elektor - Cassette de rangement  
par vos revendeurs habituels et

**URS MEYER ELECTRONIC**  
2052 Fontainemelon  
Rue de Bellevue 17  
Téléphone 038 53 43 43  
Télax 952 876 umal ch

# PUBLITRONIC

BP 55 - 59930  
La Chapelle d'Armentières

## Liste des Points de Vente

### FRANCE

01000 BOURG EN BRESSE — Elbo - 46, rue de la République  
02100 SAINT QUENTIN — Loisirs Electroniques - 7, bd H. Martin  
02100 SAINT QUENTIN — Aisnelec - 17, rue des Corbeaux  
03100 MONTLUCON — Compotelec - 151, av. J. Kennedy  
05000 GAP — Alpes Diffusion Electronic - 27A.Z.A La Justice  
06000 NICE — Jeanco - 19, rue Tonduti de l'Escarène  
06400 CANNES — Electron Loisirs - 6, rue L. Braille  
06500 MENTON — Menton Composants - 28, rue Partouneaux  
06800 CAGNES/MER — Hobbylec Côte d'Azur - 3, bd de la Plage  
08000 CHARLEVILLE-MEZIERES — Sowag Elec - 5, rue V. Hugo  
12000 RODEZ — EDS - 2, rue du Bourguet Nau  
13005 MARSEILLE — OM Electronique - 25, rue d'Isly  
13006 MARSEILLE — Infologs - 41, bd Baille  
13006 MARSEILLE — Semelec - 90, rue E. Rostand  
13130 BERRE LETANG — Olivieri H-27, bd V. Hugo  
13140 MIRAMAS — Omega Electronic - 6, rue Salengro  
13400 AUBAGNE — Electro. Loisirs Services - 4, r. de l'Huveaune  
14000 CAEN — Miralec-4, parvis Notre Dame  
14000 CAEN — Electronic 14-54, rue d'Auge  
16000 ANGOULEME — SD Electronique - 252, r. de Perigueux  
18000 BOURGES — CAD Electronique - 8, r. E. Vaillant  
24000 PERIGUEUX — KCE - 47, rue Wilson  
24100 BERGERAC — R. Pommare - 14, place Doublet  
25000 BESANCON — Reboul - 72, rue de Trépillot  
25000 BESANCON — Reboul - 34, rue d'Arènes  
25000 BESANCON — µP microprocesseur - 16, rue Pontarlier  
25600 SOCHAUX — Electron Belfort - 38, av. Gal Leclerc  
26100 ROMANS — BY micro - 1, rue Bouvet  
26200 MONTELMAR — Electr. Distribution - 22, r. Meyer, Quart. Fust  
26500 BOURG-les-Valence — ECA - 22, Quai Thannaron  
27200 VERNON — Digitronic - 83, rue Carnot  
27930 EVREUX — Varlet Elec. - 37, Les Prévostes - Boulay Morin  
28100 DREUX — Cht - 13, rue Rotrou  
29110 CONCARNEAU — Décibel - 39, av. de la Gare  
31000 TOULOUSE — Pro-Electronique - 23, allée Forain F. Verdier  
33000 BORDEAUX — Electrome - 17, rue Fondaudège  
33300 BORDEAUX — Electronic 33 - 91, quai Bacalan  
34000 MONTPELLIER — SNDE - 9, rue du Gd St Jean  
35000 RENNES — Computerland Bretagne - 13, av. du Mail  
35000 RENNES — Labo "H" - 57, r. Manoir Servigné, ZI r. Lorient  
35100 RENNES — Electronic System - 166, rue de Nantes  
35400 ST MALO — Public Electronic - 86, rue Ville Pepin  
36000 CHATEAUROUX — Flotek Sarl - 44, rue Grande  
37000 TOURS — BG Electronic - 10, rue N. Destouches  
37000 TOURS — Radio Son - 31, rue N. Destouches  
38000 GRENOBLE — BY Electronic - 28, rue du Cl de Rocheveau  
40000 MONT de MARSAN — Electrome - 5, place Pancaut  
42000 ST ETIENNE — Radio Sim - 29, rue P. Bert  
42300 ROANNE — Radio Sim - 6, rue Pierre de Pierre  
44000 NANTES — Atlantique Composants - 27, chauss. de la Madeleine  
44029 NANTES Cedex — Silicone Vallée - 87, quai de la Fosse  
45200 MONTARGIS — Electronique Service - 90, rue de la Libération  
46000 CAHORS — Rogelec Composants - pl. Imbert, Gl. Fenelon  
47200 MARMANDE — Electrokita Garonne - 12, rue Sauvestre  
49000 ANGERS — Atlantique Composants - 40, rue de la Larevellière  
49000 ANGERS — Silicone Vallée - 22, rue Boisset  
51000 CHALONS/MARNE — Goutier Electro Service - 2 bis, rue Gambetta  
55100 VERDUN — Electronic Burgun - 71, rue St Sauveur  
56100 LORIENT — Electro-Kit - 24, bd Joffre  
56100 LORIENT — Ets Majchrzak - 107, rue P. Guieyette  
57000 METZ — CSE - 15, rue Clovis  
57000 METZ — Innove - 20, Av. de Nancy  
57007 METZ Cedex — Fachot Electronique - 5, bd R. Sérot  
58000 NEVERS — Coratel - 31, av. du G1 de Gaulle  
59000 LILLE — Decock Electronique - 4, rue Colbert  
59100 ROUBAIX — Electronique Diffusion - 62, r. de l'Alouette  
59140 DUNKERQUE — Loisirs Elect. - 19, rue du Dr. Lemaire  
59200 TOURCOING — Electroshop - 51-53, rue de Tournai  
59500 DOUAI — Digitronic - 4, rue de la Croix d'Or  
59800 LILLE — Sélectronic - 11, rue de la Clef  
60000 BEAUVAIS — Hobby Indus Electronic - 6, rue D. Simon  
60340 ST LEU D'ESSERENT — Baudier et Cie - Rte de Creil, BP 14  
61000 ALENCON — Orn' Electronic - 4, rue de l'Ecusson  
62700 BRUAY en ARTOIS — Elec - 59, rue Henri Gadot  
63100 CLERMONT-FERRAND — Electron Shop - 20, av. de la République  
64000 PAU — Electron - 4, rue Pasteur  
64000 PAU — Reso - 75, rue Castetnau  
64100 BAYONNE — Electronique et Loisirs - 3, rue Tour du Sault  
66000 PERPIGNAN — CER - 2, rue Lafayette  
66300 THUIR — Renzini Electronic - 23bis, rue Kléber  
67000 STRASBOURG — Bric Electronique - 39, Fg National  
67000 STRASBOURG — Dahms Electronic - 34, rue Oberlin  
67000 STRASBOURG — Idees Electroniques - 34, rue de la Krutenau  
67000 STRASBOURG — Selfco Electronique - 31, r. Fossé des Treize  
68000 COLMAR — Micropross - 79, av. du Gal de Gaulle  
68200 MULHOUSE — Wigi Diffusion - Ibis, rue de la Filature  
68260 KINGERSHEIM — Hi-Fi Electron. Artisanale - 91a, r. Richwiller  
69006 LYON — CREE Electronique - 138, av. Thiers  
69006 LYON — La Boutique Electronique - 22, av. de Saxe  
69007 LYON — Asterlec Services - 5 bis, rue S. Gryphe  
69400 VILLEFRANCHE — Electronic Shop - 28, rue A. Arnaud  
70000 VESOUL — Electro Boutique - 3, rue des Ursulines

72000 LE MANS — Electronic Loisirs - 231, av. Bollée  
74000 ANNECY — Electer - 40bis, av. de Brochy  
74350 CRUSEILLES — Pro Electron - Les Emerys - Cuvat  
75008 PARIS — Penta 8 - 34, rue de Turin  
75009 PARIS — Albion - 9, rue de Budapest  
75010 PARIS — Acer - 42, rue de Chabrol  
75011 PARIS — Mabel Electronique - 35, rue d'Alsace  
75012 PARIS — Magnétic France - 11, place de la Nation  
75012 PARIS — Les Cyclades - 11, bd Diderot  
75013 PARIS — Reuilly Composants - 79, bd Diderot  
75014 PARIS — Penta 13-10, bd Arago  
75014 PARIS — Compokit - 174, bd du Montparnasse  
75014 PARIS — Montparnasse Composants - 3, rue de Maine  
75016 PARIS — Radio Beaugrenelle - 6, rue Beaugrenelle  
75018 PARIS — Penta 16-5, rue Maurice Bourdet  
75019 PARIS — Tcicom - 87, rue d'Flandre  
75341 PARIS Cedex 07 — Au Pigeon Voyageur - 74, rue Victor Hugo  
76600 LE HAVRE — Sonokit Electronique - 74, rue Victor Hugo  
76600 LE HAVRE — Sonodis - 42, rue des Drapiers  
77000 MELUN — G'Elec - 22, av. Thiers  
77500 CHELLES — Chelles Electron. 19, av. du Ml Foch  
79000 NIORT — E.79 - 59, rue d'Alsace Lorraine  
83000 TOULON — Radielect "Le France" - av. G. Nogues  
84000 AVIGNON — Kits et Composants 84- 1, rue du Roi René  
84000 AVIGNON — Kit et Sélection - 29, rue St Etienne  
84100 ORANGE — RC Electronic - 53, rue Victor Hugo  
84120 PERTUIS — Provence Composants - 125, rue de la Liberté  
85000 LA ROCHE/YON — E.85 - 8, rue du 93è R.I  
86000 POITIERS — MCC Electronic Carlouet - Centre de Gros  
87000 LIMOGES — Limtronic - 54, av. G. Dumas  
89100 SENS MAILLOT — Sens Electronique - Galerie Marchande GEM  
90000 BELFORT — Electronic 2000 - 1, rue Roussel  
90000 BELFORT — Electron Belfort - 10, rue d'Evette  
91260 JUVISY — Limko - 10, rue Hoche  
92220 BAGNEUX — B.H. Electronique - 164, av. A. Braind  
92240 MALAKOFF — Béric - 43, bd Victor Hugo, BP 4  
92300 LEVALLOIS PERRET — Electronic System - 38, rue P. Brossolette  
92700 COLOMBES — QSA Electronics - 3, rue du 8 Mai 1945  
94450 LIMELI BREVANNES — Limko - 24, rue H. Barbusse  
95021 CERGY Cedex — Avena - square Colombia PB 94 Centre Gare  
97400 ILE de la REUNION — Electr. Composants - 40, rue de Paris - St Denis  
97400 ILE de la REUNION — Fotelec - 17, rue Pasteur - St Denis

### BELGIQUE

1000 BRUXELLES — Cotubex - rue de Cureghem, 43  
1000 BRUXELLES — Elak - rue de Fabriques, 27  
1000 BRUXELLES — Halelectronics - av. Stalingrad 87  
1000 BRUXELLES — MVD Belgium Sprl - av. de l'Heliport, 24-26  
1000 BRUXELLES — Triac - bd Lemonnier 118, 120  
1070 BRUXELLES — Midi - square de l'Aviation, 2  
1190 BRUXELLES — Kit House - ch. d'Alsemberg, 265a  
1190 BRUXELLES — Prelys Belgium - av. Ml Joffre, 60-62  
1300 WAVRE — Electroson Wavre - rue du chemin de Fer, 9  
1300 WAVRE — Microtel - rue L. Fortune, 97  
1400 NIVELLES — Tévélabo - rue de Namur, 149  
1500 HAL — Halelectronics - rue des anciens Combattants, 6  
2000 ANVERS — Triac - Amerikalei, 167-171  
4000 LIEGE — Centre Electronique Lempereur - rue des Carnes, 9c  
4634 SOUMAGNE — Electromix - rue César de Paegé, 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  
6071 CHATELET — Au Passe Temps - rue Neuve, 12  
6700 ARLON — S.C.E-Grand Place, Marché au Beurre, 33  
7000 MONS — Best Electronics - rue A. Masquelier, 49  
7660 BASECLES — Electro-Kit-rue Grande, 278  
7700 MOUSCRON — Dedecker Electronique - rue des Moulins, 49  
8500 COURTRAI — International Electronics - Zwevegemestr. 20

### LUXEMBOURG

3429 DUDELANGE — Paul Breistroff - route du Burange, 20

### SUISSE

1003 LAUSANNE — Radio Dupertuis - 6, rue de la Grotte  
1203 GENEVE — Data Power - 45, rue de Lyon  
1211 GENEVE 4 — Irco Electronic Center - 3, rue J. Violette  
1400 YVERDON — Electronic At Home - 51, rue des Philosophes  
2052 FONTAINEMELON — URS Meyer Electronic - 17, rue Bellevue  
2502 BIENNE — Elect. Shop URS Gerber, 14c, r. du Milieu  
2800 DELEMONT — Chako SA - 17, rue des Pinsos  
2922 COURCHAVON — Lehmann J.J. (Radio TV)

### ETRANGERS

ITALIE: SAN PROSPERO (MO) — Proceeding Electronic System- Via Bergamini, 2  
LIBAN: JAL EL DIB — ITEC-BP 6004 (415767)

### BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS

06400 CANNES — Tele Grau - 1 rue Borniol



**AVENA®**  
 Square Columbia – Centre Gare  
 B.P. 94 95021 Cergy-Cedex  
 Tel. 3/030.34.20



Les Kits professionnels  
**elincom®**  
 en France



|             | Prix FF. TTC                             |
|-------------|--|
| J 1001      | Générateur de fonctions ..... 249        |
| J 1005      | Affichage digital ..... 224              |
| J 1006      | Générateur de fonctions ..... 191        |
| J 1007      | Unité de thermomètre ..... 122           |
| J 1010/5 V  | Alimentations stabilisée ..... 209       |
| J 1010/9 V  | Alimentations stabilisée ..... 209       |
| J 1010/12 V | Alimentations stabilisée ..... 209       |
| J 1010/18 V | Alimentations stabilisée ..... 209       |
| J 1020      | Unité de comptage ..... 242              |
| J 1033      | Minuterie programmable ..... 616         |
| Z 033       | Alimentations de secours ..... 11,50     |
| Z 050       | Base de temps secours ..... 70           |
| J 1050      | Base de temps à quartz ..... 154         |
| J 1060      | Compt. fréq. universel ..... 772         |
| J 1070      | Therm. LCD/double thermostat ..... 470   |
| J 1073      | Thermomètre LCD ..... 332                |
| J 1076      | Double thermostat ..... 179              |
| J 1080      | Unité d'hygromètre ..... 162             |
| J 1084      | Hygromètre avec affichage ..... 313      |
| J 1090      | Echelle à 30 leds/droite ..... 199       |
| J 1095      | Echelle à 30 leds/froite ronde ..... 199 |
| J 1100      | Ampli HF prescaler ..... 191             |
| J 1109/K    | Voltmètre 3½ digits/convert. .... 306    |
| J 1109/Z    | Idem sans convertisseur ..... 244        |
| J 1127      | Chronomètre de précision ..... 667       |
| J 1136/Q    | Matrice d'affichage ..... 176            |
| J 1136/QD   | Matrice d'affichage ..... 294            |
| J 1136/S    | Matrice d'affichage ..... 162            |
| J 1136/SD   | Matrice d'affichage ..... 268            |

**NOTICES EN FRANÇAIS**

- Tous nos kits sont présentés et protégés dans des boîtes spécialement étudiées à cet effet.
- Les circuits imprimés sont sérigraphiés et vernis avec épargnes.
- Tous les circuits intégrés sont montés sur supports.



**LA SELECTION DU MOIS  
 PROGRAMMATION**

J 1033

Contrôle du temps

Ce programmeur est construit autour d'un microprocesseur à 4 bits: le TMS1122. Cet intégré permet de commander les quatre sorties du KIT indépendamment les uns les autres.

Les temps de commutation peuvent être programmés sur une semaine avec une précision d'une minute.

La capacité de mémoire est de vingt instructions de commutation. Les sorties sont à connecteurs ouverts et peuvent couper environ 500 mA; l'alimentation qui est livrée avec le KIT ne dispose que de 350 mA pour les sorties, permettant de commander relais, opto-coupleur ou sonnerie, etc...



**Applications:**

— la commande de différents appareils tels que *chauffage, éclairage, alarmes, etc...*

— exemples de quelques instructions de commutation:

Directe: sortie 1 en service (sans utilisation de la mémoire).

Intervalle: sortie 1 doit être en service dans 35 mns.

Programmée: sortie 3 doit être en service tous les mercredis à 16h15 pendant une heure.

Il peut être fourni en option une horloge externe ainsi qu'une alimentation de sauvegarde de la programmation en cas de coupure du courant secteur.

- \* 4 sorties programmables indépendamment
- \* Stockage de 20 instructions de commutation
- \* Précision à la minute

- \* Programmable sur une semaine
- \* Différents Modes: En service, Hors service ou en service pendant une heure
- \* Livré complet avec une alimentation et faces avant.

# La cassette de rangement ELEKTOR

prix: 37 F

Ne laissez plus votre magazine à la traîne...

Avec le temps il prend de la valeur...

Une solution élégante..

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

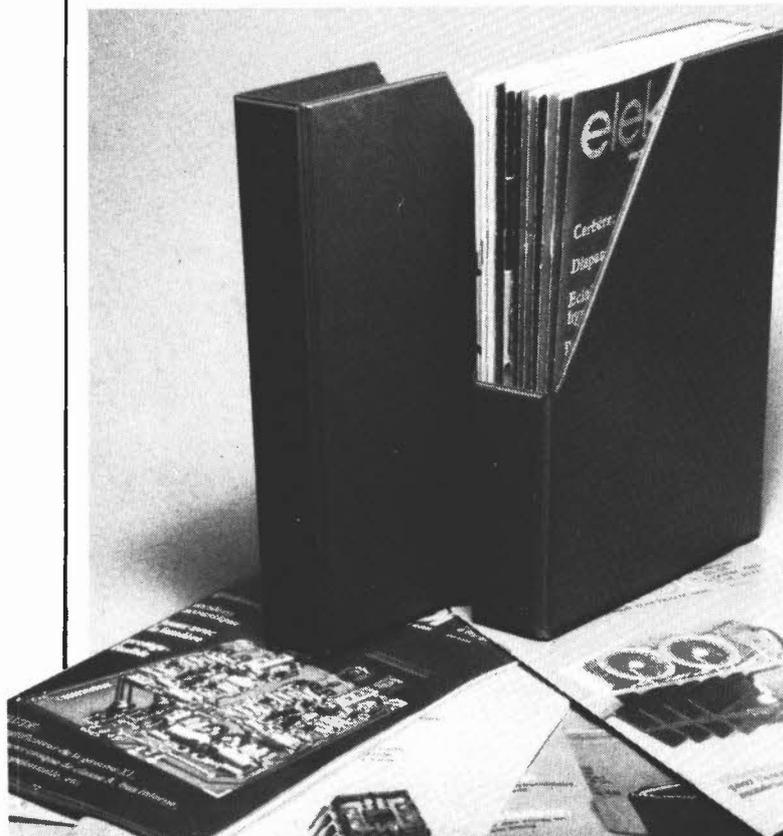
Chez vous, dans votre bibliothèque, une cassette de rangement annuelle vous permettra de retrouver rapidement le numéro dans lequel a été publiée l'information que vous recherchez. De plus, votre collection d'ELEKTOR est protégée des détériorations éventuelles. Vous éviterez aussi le désagrément d'égarer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

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

Ces cassettes se trouvent en vente chez certains revendeurs de composants électroniques, ou pour les recevoir par courrier, directement chez vous et dans les plus brefs délais, faites parvenir votre commande, en joignant votre règlement (+ 14F frais de port) à:

**ELEKTOR**

BP 53 59270 BAILLEUL



# U UNITRON 2000



**23.950, —**

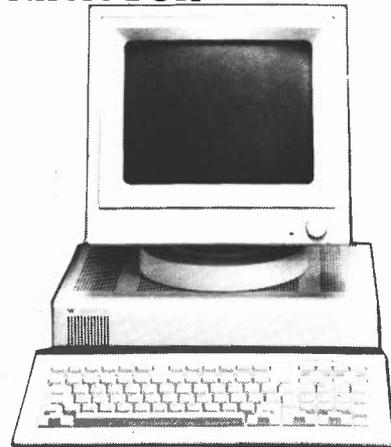
- 6502 PROCESSOR AT 1 MHZ
- 48K RAM - 10K EPROM POSSIBLE
- TEXT SCREEN 24 LINES, 40 COLUMNS
- HIGH RESOLUTION 280 x 192 DOTS
- 50 CONTACT EXPANSION SLOTS
- 4K SDMMON INSTALLED FROM \$F000-\$FFFF
- SDMMON SYSTEM DEVELOPMENT MONITOR INCLUDES LINE-ASSEMBLER, DISASSEMBLER, MEMORY DUMP, BREAKPOINT, INSTRUCTION CYCLE TIME DISPLAY



**26.950, —**

Same specif. as UNITRON-2000 but:  
**64KRAM & DETACHABLE KEYBOARD WITH 83 KEYS.**  
 w/o Disk drives.

# Multitech MPF-III



**32.950, —**

## FULL APPLE SOFT COMPATIBLE

- MPF-3 w/o Floppy Card & CP/M **32.950**
- MPF-3 w. Floppy Card & CP/M **39.950**
- FDDD Cabinet incl. 2 Floppies **29.950**
- FDO Empty case for 2 Floppies **4.695**

MPF-3 is supplied with User's manual & Basic Programming Manual containing more than 400 pages instructive literature.

## Specifications

Central Processing Unit  
 6502 microprocessor, 8 bit, running at 1 MHz

Memory Specifications:

User Memory:

64k dynamic RAM  
 2K static RAM for 80 column buffer area

ROM Memory: 24K ROM

Video Display:

Text Mode:

Two pages of 40 x 24 text

Two pages of 80 x 24 text, with upper/lower case letters

Low Resolution Graphics Mode:

16 colors, two pages with 40 x 48 resolution

High Resolution Graphics Mode:

6 colors, two pages with 280 x 192 resolution

Keyboard:

Detachable, 90 keys, low profile, scapture keys, numeric keypad, user definable keys, one-key BASIC

Sound Generation Chip:

Monitor supported routines for different sound effects, run by six standard BASIC commands

Inputs and Outputs:

Video Output:

NTSC Composite signal with both monitor and TV interface provided

Speaker Output:

Adjustable volume

Cassette Input and Output

Floppy Disk Drive:

Onboard piggyback port for dual floppy disk drive interface

Three On-Board Expansion Ports:

Piggyback options for Multitech CP/M card, Chinese Character Generator Card, and Floppy Disk Interface Card.

Paddle Interface:

Nine pin male D connector, on-board Apple compatible interface socket

Hardware Compatible Expansion Port:

Fully hardware compatible with most Apple compatible OEM peripheral cards

Printer Interface:

Centronics type with both Epson MX-80 and C. Itoh 8510 software drivers, switch selectable

\*Specifications subject to change without notice.

\*Registered Trademarks: Apple and Apple IIe - Apple Computer Incorporated. CP/M-Digital Research Incorporated, Z-80-Zilog Incorporated.

# ACCES for APL-2 & U-2000

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| POWER SUPPLY             | 4.750  |
| KEYBOARD                 | 4.450  |
| w. NUMERIC PAD           | 4.750  |
| CASE FOR DITO            | 795    |
| EMPTY PC BOARD           | 1.990  |
| COMPL 48K RAM MAINBOARD  | 11.450 |
| w/o rom                  |        |
| CASE FOR U-2000 & CV-777 | 2.990  |
| SLOT                     | 139    |
| 8 SLOTS                  | 999    |
| CHRYSAL 14,318 MHz       | 139    |

|          |       |
|----------|-------|
| JOYSTICK | 1.495 |
|----------|-------|

## FLOPPY

FOR APL-2 & U-2000

|                     |        |
|---------------------|--------|
| - FLOPPY            | 11.950 |
| - FLOPPY + CARD     | 13.950 |
| - 2 FLOPPIES + CARD | 24.950 |
| - DOUBLE SIDE       | 16.950 |

## PRINTERS

|                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| CP-80 (80 cps)                        | 16.950 |
| CPA-80 (100 cps)                      | 18.450 |
| CPB-80 (130 cps) For IBM PC           | 19.990 |
| CP-136 (132 columns) for IBM or APL-2 | 29.950 |

## PAPER

|                     |       |
|---------------------|-------|
| PLAIN 2000 SHEETS   | 975   |
| LISTING 2000 SHEETS | 975   |
| 1000 SHEETS 3 COPY  | 3.295 |
| 5000 TABULABELS     | 1.950 |

## MONITORS

|                        |       |
|------------------------|-------|
| - 9" GREEN             | 6.450 |
| - 12" NATIONAL GREEN   | 6.990 |
| - 12" GREEN NON GLARE  | 7.950 |
| - 12" ORANGE NON GLARE | 7.950 |

## CARDS

|                  |        |
|------------------|--------|
| DISK CARD        | 2.650  |
| 13/16 SEC DISK   | 2.650  |
| 16K LANGUAGE     | 2.990  |
| 80 COL W SWITCH  | 4.950  |
| Z-80 + CARD      | 2.990  |
| PRINTER CARD     | 2.990  |
| SERIAL FOR CP-80 | 4.450  |
| 128K RAM CARD    | 11.950 |

## PROGRAMMING CARDS

|                    |        |
|--------------------|--------|
| FOR 2716-32-64     | 3.990  |
| FOR 2708-16-32     | 3.990  |
| FOR 2716-32-64-128 | 11.990 |
| FOR 8748-8749      | 13.950 |

## VARIOUS

|                      |        |
|----------------------|--------|
| WILD CARD            | 2.950  |
| CLOCK CARD           | 3.990  |
| MUSIC CARD           | 3.450  |
| COMMUNICATION        | 2.950  |
| RS-232 w/o prom      | 1.695  |
| PIO/PIA CARD         | 2.795  |
| VIA CARD             | 2.950  |
| GRAPPLER w. CABLE    | 4.250  |
| AD/DA 8BIT 8CH       | 8.950  |
| A/D CARD             | 5.450  |
| IEEE 488 CARD        | 5.450  |
| 6809 CARD            | 6.450  |
| FOX 8088 CARD        | 12.450 |
| 7710 SERIAL          | 6.450  |
| SUPER SERIAL         | 3.990  |
| 16K BUFF exp. to 64K | 8.950  |
| FORTH CARD           | 2.990  |
| LS + CMOS IC's TEST  | 6.950  |
| PROTOTYPE CARD       | 245    |
| PROTOTYPE CARD +     | 395    |

# Elak ELECTRONICS

(un département de la S.A. Dobby Yamada Serra)  
 rue des Fabriques, 27/31 1000 BRUXELLES.

All our prices are  
 TVA/BTW/19% incl.  
 Ask for our quantity-  
 or dealer prices

**C P U**

|         |      |
|---------|------|
| 1802    | 550  |
| 2450    | 650  |
| INS8060 | 1720 |

|         |     |
|---------|-----|
| 6502    | 319 |
| 6502 A  | 349 |
| 6502 B  | 379 |
| 6502 C  | 399 |
| 65 C 02 | 995 |

**SUPPORTS**

|          |      |
|----------|------|
| 6800     | 199  |
| 6801 W/  |      |
| LILBUG   | 875  |
| 6802     | 245  |
| 6809     | 449  |
| 6809 E   | 449  |
| 68000-8  | 3395 |
| 68008-8  | 2490 |
| 68701    | 2995 |
| 68705 P3 |      |

|       |     |
|-------|-----|
| 2621  | 519 |
| 6522  | 429 |
| 6522  |     |
| 2 Mhz | 569 |
| 6532  | 529 |
| 6532  |     |
| 2 Mhz | 729 |
| 6551  | 579 |

|          |      |
|----------|------|
| TMS 5110 | 759  |
| TMS 9929 | 1495 |
| TR 1863  | 325  |

|          |     |
|----------|-----|
| ULN 2002 | 49  |
| ULN 2003 | 40  |
| Z80 CTC  | 239 |
| 4 Mhz    | 419 |
| Z80 PIO  | 239 |
| 4 Mhz    | 439 |
| Z80 SIO  | 549 |
| 4 Mhz    |     |

|            |      |
|------------|------|
| 2016       | 279  |
| 6116       |      |
| 250 NS     | 295  |
| LP-120NS   | 319  |
| 6264 LP-15 | 1684 |

|        |    |
|--------|----|
| 4116   |    |
| 200 NS | 89 |
| 300 NS | 69 |

|          |      |
|----------|------|
| 4164-15  | 199  |
| 41256-20 | 1395 |
| 4416     | 750  |

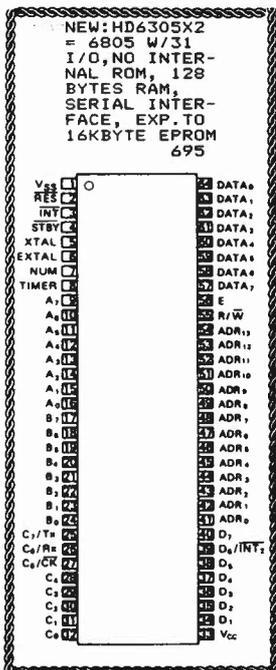
**EPROMS**

|             |     |
|-------------|-----|
| 2708        | 269 |
| 2716 ERASED |     |
| 2716-45     | 179 |
| 2716-35     | 249 |
| 27C16-55    | 169 |
| 2732 ERASED |     |
| 2732        | 219 |
| 2732A 250   | 369 |
| 2532        | 399 |

**RAMS**

|         |      |
|---------|------|
| MC14411 | 515  |
| MC 1408 | 107  |
| MC 3470 | 479  |
| MC 3480 | 550  |
| MC 3423 | 49   |
| MC 3242 | 525  |
| ICL7660 | 329  |
| 7510    | 1225 |
| 7910    | 3185 |
| 2102    | 89   |
| 2114    | 119  |
| 2114    |      |
| CMOS    | 169  |

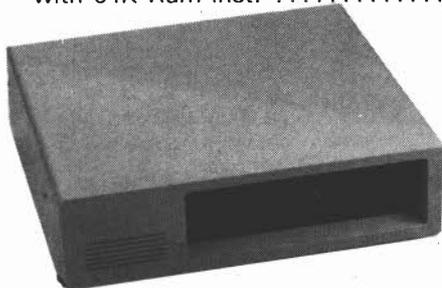
|         |      |
|---------|------|
| 2764    | 339  |
| 27 C 64 | 1395 |
| 27128   | 995  |
| 27256   | 1695 |



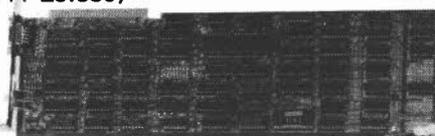
Belgische BTW 19% inbegrepen. Port België: 150,- Nederland 300,- Betaling per EUROCHEQUE of INTERNATIONAAL POST-MANDAAT. Voor de uitvoer, gelieve het totaal bedrag te delen door 1.19. Minimum bestelling: 1500,-

# FULL IBM-PC/XT COMPATIBILITY

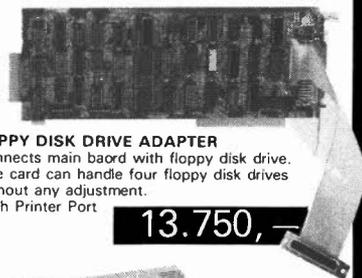
- A) PC Board ..... 3.450,-
- B) PC Board fully socketed incl. all components, except IC's (tested) ..... 14.750,-
- C) Fully functional I.B.M. comp. mainboard with 64K Ram inst. .... 29.950,-
- 64K ..... 1.695,-
- 128K ..... 3.295,-
- 192K ..... 4.595,-



D) Empty case **5.795,-**



E) COLOR GRAPHICS ADAPTER  
\*Has standard 6845 color graphics controller chip.  
\*Capable of driving R.G.B. monitor, color monitor, black and white monitor, home TV (user-supplied RF modulator)  
\*Test mode 40 column x 25 row color/black and white  
80 column x 25 row color/black and white  
\*Graphics mode 320 dot x 200 line color/black and white  
640 dot x 200 line black and white  
Light-Pen interface is available



F) FLOPPY DISK DRIVE ADAPTER  
\*Connects main board with floppy disk drive.  
\*One card can handle four floppy disk drives without any adjustment.  
\*With Printer Port

**13.750,-**



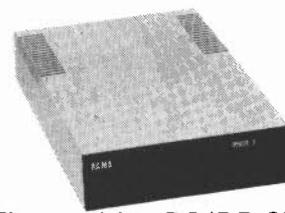
G) KEYBOARD **7950,-**



H) POWER SUPPLY  
\*130W with fan inside \*Input 90V-130V/180-260V  
\*With overload protection. 60Hz/50Hz  
\*Output +5V 5% 15AMP -5V 10% 0.5AMP  
+12V 5% 4.2AMP -12V 10% 0.5AMP

**12.450,-**

**7950,-**



I) Floppy drive DS/DD 360 Kb (w/o case) **12.950,-**

**23.950**  
SPECIAL PRICE FOR 2 PCS

Complete easy-to-assemble kit incl. C/D/E/F/G/H/I items.

Special Introduction Price **90.795**

**84.950** VAT OF 19% incl.



# PROMO LABO «AMATEURS»

- 1 Banc à insoler 270 x 400 mm, livré en kit, à monter
- 1 Machine à graver 180 x 240 mm
- 1 Atomiseur DIAPHANE : rend transparent tout papier
- 3 Plaques epoxy présensibilisées 150 x 200 mm
- 3 Litres de perchlore de fer
- 1 Sachet Révélateur

## 1800 F TTC

### ANTENNE «VHF-UHF» D'INTERIEUR TV AMPLIFIEE

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

**379<sup>9</sup>**

### INTERRUPTEUR HORAIRE JOURNALIER THEBEN TIMER

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

**108<sup>9</sup>**

### CASQUE WALKMANN

MODELE LUXE (accrochage rotatif) Notice 8,50 et 3,5 **69<sup>9</sup>**

MODELE LUXE avec réglage de volume sur capot. Bonnette de recharge. **9,80<sup>9</sup>**

### MEGANORMA

Claviers 4 touches 219 7000 47,25  
12 touches 219 7102 74,75  
16 touches 219 7200 84,50

«Nouveaux TRANSFERTS»

Décodeur 219 9000 12,50  
Serrure électronique 219 9300 12,50  
Orgue électronique 219 9300 12,50  
Clavier électronique 219 9300 12,50  
Téléviseur 219 9400 12,50

### MICRO COULEUR ETP

Bleu, rouge, vert, noir

Imp. 600 D. Sens 6,75 dB ± 3 dB à 15000 Hz. 40 mm, L 25 mm, cordon 3 m

Promotion **139<sup>9</sup>**

### MICRO UD 130

100 x 1200 Hz. 2 voies 50 x 500 D

Prix **139<sup>9</sup>**

### WRAPPING

Outils à wrapper WSU 30 M. Dérouleuse wrapper, dérouleur

Prix **143<sup>9</sup>**

Rouleaux de fil (4 couleurs au choix) 15 mètres

Prix **60<sup>9</sup>**

Pince à dénuder et à couper

Prix **122<sup>9</sup>**

Pince à sectionner les C.I. Ex

Prix **38<sup>9</sup>**

Ex. 2 pour 24

Prix **143<sup>9</sup>**

Outil à insérer les C.I. 1415

Prix **37<sup>9</sup>**

### PISTOLET A WRAPPER

Sur batterie

Embout de recharge pour pistolet. Prix **87,50<sup>9</sup>**

### SUPPORTS WRAPPER

8 broches **3<sup>9</sup>**  
16 broches **5<sup>9</sup>**  
28 broches **9<sup>9</sup>**  
14 broches **9<sup>9</sup>**  
24 broches **7<sup>9</sup>**  
40 broches **11<sup>9</sup>**

### ACCESS. DE MESURE

Crocodile - Gnc C-1000 V 20 A **46<sup>9</sup>**

Grp Fil - Gnc B-1000 V 10 A  
Flexible tige de 50 mm  
Tige de 100 mm **34<sup>9</sup>**  
**36<sup>9</sup>**

### TABLE DE MIXAGE MPX 88

Distorsion 0,3%

Prix **399<sup>9</sup>**

### PUPITERE DE MIXAGE STEREO

Avec plan incliné, 5 entrées, talkover et 2 voies éclairées.

Prix **889<sup>9</sup>**

### LASER EN KIT MODULES PRETS A ETRE MONTES 2 mW

Tube, transfo, coffret, circuit imprimé, composants et accessoires, miroir moteur.

Prix **1699<sup>9</sup>**

### CENTRALE UK 682 ALERME OMNIBEX

Entrée, sortie et durée réglables, voyants de mise en service et contrôle. Clé de mise en service. Chargeur et batteries incorporées.

Sans batteries **987<sup>9</sup>**

### AMPLI D'ANTENNE TV

Large bande. Alimentation incorporée

VHF 26 dB UHF 38 dB **399<sup>9</sup>**

### BECK 100 SUPPORT MURAL D'ENCOINTE

Inclinaison verticale 15°. Inclinaison horizontale 0,42°. Charge max 25 kg.

Prix la paire **188<sup>9</sup>**

### EFFACON PROFESSIONNEL DE CASSETTE

Spécialement recommandé pour l'informatique

Prix **149<sup>9</sup>**

### FILTRE ANTI-PARASITE HIFI

**220<sup>9</sup>**

### DISPATCHING POUR 5 PAIRES D'ENCENTES HIFI

**249<sup>9</sup>**

### COFFRETS 40 ou 60 TIROIRS

40 tiroirs **189<sup>9</sup>**  
60 tiroirs **269<sup>9</sup>**

### COFFRETS «ESM»

| SÉRIE «EB»  |                |       |      |
|-------------|----------------|-------|------|
|             | Dim. int.      | Prix  | Prix |
| EB 11005 FP | 115 x 48 x 135 | 32,29 |      |
| EB 11005 FA | 115 x 48 x 135 | 34,29 |      |
| EB 11008 FP | 115 x 76 x 135 | 35,50 |      |
| EB 11008 FA | 115 x 76 x 135 | 39,78 |      |
| EB 16020 FP | 165 x 48 x 135 | 41,20 |      |
| EB 16020 FA | 165 x 48 x 135 | 43,95 |      |
| EB 16028 FP | 165 x 76 x 135 | 41,20 |      |
| EB 16028 FA | 165 x 76 x 135 | 56,48 |      |
| EB 21005 FP | 210 x 48 x 135 | 54,78 |      |
| EB 21005 FA | 210 x 48 x 135 | 57,00 |      |
| EB 21008 FP | 210 x 76 x 135 | 61,15 |      |
| EB 21008 FA | 210 x 76 x 135 | 64,48 |      |

### SÉRIE «ER» et «ET»

|         | Dim. int. | Prix   | Prix   | Prix |
|---------|-----------|--------|--------|------|
| ER 4804 | 440 x 37  | 260,80 | 273,90 |      |
| ER 4808 | 440 x 75  | 327,00 | 377,00 |      |
| ER 4813 | 440 x 110 | 374,50 | 444,50 |      |
| ER 4817 | 440 x 150 | 462,50 | 496,50 |      |
| ER 4822 | 440 x 205 | 600,00 | 617,70 |      |

### SÉRIE «EP»

|         | Dim. int.   | Prix   | Prix |
|---------|-------------|--------|------|
| EP 2701 | 200x270x210 | 226,70 |      |
| EP 2409 | 220x170x180 | 141,80 |      |
| EP 2411 | 220x100x180 | 108,20 |      |
| EP 2709 | 250x170x210 | 131,00 |      |
| EP 2713 | 250x100x210 | 178,50 |      |

### SÉRIE «EM»

ENSEMBLE MEGAPHONE PUBLIC ADRESSE «SPECIAL VOITURE»

1 mégaphone (pour parler avec l'extérieur). Utilisation réglementée.  
1 ampli sono  
4 séries de police différentes.  
1 sirène ambulance.  
1 sirène, 1 micro.  
Alimentation 12 V. Plus, 10 Welf

Nouveau kit complet (ensemble - port 21 F) **499<sup>9</sup>**

### BATTERIES RECHARGABLES 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   | 56 F |
| Par 4, l'unité | 45 F |

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

### YELCOMMANDE D'ALARME A CODAGE PROGRAMMABLE

**699<sup>9</sup>**

### TRANSMETTEUR A DISTANCE OU RECHERCHE DE PERSONNEL

**1190<sup>9</sup>**

### BARRIERE LUMINEUSE INFRAROUGE

Technique moderne transistorisée. Emetteur au cadmium-arséniat, pour système d'alarme ou de comptage. Alimentation 220 V. Sortie alarme 12 V - 1 A.

**DC400**  
Portée de 0,8 à 10 m. **849<sup>9</sup>**

**DC 800**  
Portée 0,8 à 15 m. **749<sup>9</sup>**

### KIT VIDEO COPIE UNIVERSAL OMNIBEX

**198<sup>9</sup>**

### LIGNES RETARD MOMACOR

RE 4  
Entrée 15Ω. Sortie 30 kΩ. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 25/30 ns. Durée retard 2,5 S. Dim. L 235 x H 26 x l 32 mm.

**89<sup>9</sup>**

### RE 6

Entrée 15Ω. Sortie 10 kΩ. Fréquences 100-6000 Hz. Retard 30 ns. Durée retard 2,5 S. Dim. L 235 x H 26 x l 32 mm.

**89<sup>9</sup>**

### RE 16 NOUVEAU

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

**69<sup>9</sup>**

### TRANSDUCTEUR ULTRA SON VST 40 M/T

40 kHz.

La paire **89<sup>9</sup>**

### PERCEUSE PGV 18.000 T/mn

42 watts avec bâti

**109<sup>9</sup>**

Perceuse seule **89<sup>9</sup>**

Bâti seul **49<sup>9</sup>**

### COFFRET PERCEUSE

Perceuse + transfo + OUTILS **250<sup>9</sup>**

Prix sans transfo **149<sup>9</sup>**

### FLEXIBLES

long 560 mm, Serpage de 0,5 à 2,5 mm

Prix **59<sup>9</sup>**

### OUTILLAGE

Pince copieuses diagonales. Petit modèle. Prix **18<sup>9</sup>**

Grande modèle. Prix **25<sup>9</sup>**

Pince plate petit modèle **18<sup>9</sup>**

### CARILLON 84 RITOURNELLES

Electronique micro programmée. Alarm. pilesecateur.

Prix **280<sup>9</sup>**

### PERCEUSE SOUS BLISTER

Perceuse P4 + 15 outils sous blister

Prix **184<sup>9</sup>**

### PERCEUSE P5

83 watts, 16.500 U/mn. Moteur ventilé. Axe sur roulement à billes.

Prix **224<sup>9</sup>**

### QUADRI-PRISE

4 prises pour brancher votre chaîne Hi-Fi et autres appareils, intensité admissible : 6 A.

Prix **35<sup>9</sup>**

### DIGIGAR

Montre digitale à quartz, affichage 24 h. Eclairage. Système de remise à l'heure original (breveté). Alarm 12 V.

(en kit) **199<sup>9</sup>**

### CHRONO GAR

Montre digitale avec chronomètre. Affichage sur 24 h. Eclairage. Chronomètre indépendant avec mémoire sur 24 h. Alarm 12 V.

Prix **219<sup>9</sup>**

Modèle avec boussole Promo **99<sup>9</sup>**

### ALLUMAGE TRANSISTORISE

Système électronique. Améliore le démarrage et la souplesse à bas régime. Economie d'essence jusqu'à 7%. Alarm 12 V.

Prix (en kit) **199<sup>9</sup>**

### ALARME ELECTRONIQUE

AE 12S. Conforme au code de la route. Signal sonore et lumineux intermittent. Mise en court-circuit de la bobine. Montage très facile.

(en kit) **199<sup>9</sup>**

### TRANSFORMATEUR P4, P5, INTEGRAL

Pour P4, P5 et intégrales. 220 V/12 V, 24 VA.

Prix **118<sup>9</sup>**

### PLATINE A 2 BRAS PCHE

Permet une assistance pour travaux de soudure précis.

Prix **59<sup>9</sup>**

### VARIATEUR POUR P4, P5, INTEGRAL

Pour P4, P5 et intégrales. 220 V/16 V, 24 VA de 1000 à 20 000 U/mn.

Prix **830<sup>9</sup>**

### ROTOR AUTOMATIQUE D'ANTENNE TV FM

80 watts, 16 000 U/mn. Table 130 x 110 mm.

Prix **599<sup>9</sup>**

### CHASSIS KP D'INSOLATION EN KIT

270 x 400 mm complet avec notice en kit

**790<sup>9</sup>**

### COMPTE-TOURS ELECTRONIQUE

Pour moteur à essence 4 cylindres jusqu'à 1400 U/mn. Alarm 12 V. CT 30.

Pour détail, jusqu'à 6000 U/mn. CT 60 D.

Prix **399<sup>9</sup>**

Prix **439<sup>9</sup>**

### EGONMISEUR

Prix **399<sup>9</sup>**

### INTERPHONE FM

2 canaux. Branchement direct sur prise 220 V.

La paire **490<sup>9</sup>**

### TRANSFORMATEURS TORIQUES «SUPRATOR»

Non rayonnants. Vendus avec coupelle de fixation.

Primat 220 V

Secondaires : 2x6 - 2x10 - 2x15 - 2x18 - 2x20 - 2x22 - 2x26 - 2x30 - 2x35

|         |     |     |     |     |
|---------|-----|-----|-----|-----|
| VA      | 18  | 30  | 50  | 80  |
| Prix    | 129 | 139 | 149 | 159 |
| CT (mm) | 71  | 71  | 83  | 83  |
| Epais   | 27  | 33  | 35  | 35  |

|         |     |     |     |     |
|---------|-----|-----|-----|-----|
| VA      | 120 | 160 | 220 | 330 |
| Prix    | 188 | 208 | 288 | 336 |
| CT (mm) | 110 | 110 | 119 | 125 |
| Epais   | 37  | 45  | 52  | 74  |

|                        |       |
|------------------------|-------|
| 470 VA - 2x35 V        | 398 F |
| 600 VA - 2x35 V 2x50 V | 452 F |
| 680 VA - 2x35 V        | 513 F |

### LAB - DEC

Porte courts contacts

330 contacts **65,00 F**  
500 contacts **82,00 F**  
1000 contacts **159,00 F**  
Pas 2,54. Sans soudure

### MACHINE A GRAVER KP

Surtout de gravure 180 x 240 mm. Sans chauffage **799<sup>9</sup>**  
Avec chauffage **990<sup>9</sup>**

### SCIE CIRCULAIRE

80 watts, 16 000 U/mn. Table 130 x 110 mm.

Prix **330<sup>9</sup>**

### TABLE RATI ETAU

Table 150 x 120 haut 250 mm. Prof. 125 mm.

Etau 104 x 60 mm. **46<sup>9</sup>**

### POMPE A DESOUDER SUPER PROMO

Prix **49<sup>9</sup>**

### FERS A SOUDER «ANTEX»

Fer de précision pour micro-soudure. circuits imprimés, etc.

Type G. 18 W 220 V. Prix **90<sup>9</sup>**

Type CX. 25 W 220 V. Prix **88<sup>9</sup>**

### A SOUDER «JBC»

Fer à souder. 15 W. 220 V avec panne longue durée. Prix **87 F**

Fer à souder 30 W, 220 V avec panne longue durée. Prix **98 F**

Support universel. Prix **88 F**

Panne longue durée. Prix **85 F**

Panne pour entraine les diodes intégrés. Prix **66,80 F**

Panne pour dessouder les circuits intégrés DIL. Prix **145 F**

### A souder «ENGELE»

Maintient 30 W. 220 V. Prix **188<sup>9</sup>**

Panne pour Maintre. Prix **17<sup>9</sup>**

Type S 50, 35 W, 220 V. Livré en coffret avec 3 panes. Prix **286<sup>9</sup>**

Type M 60, 60 W, 220 V. Prix **20<sup>9</sup>**

Panne 60 W. Type M 100, 100 W, 220 V. Prix **267<sup>9</sup>**

Type M 100 W, 220 V. Prix **26<sup>9</sup>**

Prix **25<sup>9</sup>**

### COFFRETS STANDARD TEXO

SERIE ALUMINIUM

|                    |      |
|--------------------|------|
| 1A (37 x 72 x 25)  | 12 F |
| 2A (57 x 72 x 25)  | 13 F |
| 3A (102 x 72 x 25) | 15 F |
| 4A (140 x 72 x 25) | 17 F |
| 5A (177 x 72 x 44) | 12 F |
| 6A (177 x 72 x 44) | 13 F |
| 7A (177 x 72 x 44) | 15 F |
| 8A (140 x 72 x 44) | 17 F |

SERIE PLASTIQUE

|                     |       |
|---------------------|-------|
| P1 (80 x 50 x 30)   | 14 F  |
| P2 (110 x 50 x 30)  | 21 F  |
| P3                  | 34 F  |
| P4 (210 x 125 x 70) | 50 F  |
| P5 (160 x 150 x 50) | 35 F  |
| P6 (125 x 130 x 75) | 80 F  |
| P7 (120 x 170 x 65) | 108 F |

ATTENTION: pour éviter les frais de contre-remboursement nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris les frais de port). ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT: 30% à la commande + port + frais de CR. Par poste 25 F. SINCIF 35 F. Frais de port pour la métropole UNIFORMEMENT. Autres destinations nous consulter.

## ACER ACCESSOIRES

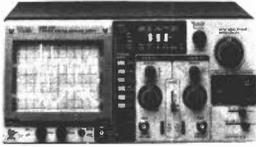
OUVERTURE DES MAGASINS : de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 1

# NOUVEL OSCILLOSCOPE A MEMOIRE «BK»

Double trace 20 MHz  
Vertical  
Temps de montée 17 nS  
Sensibilité 5 mV/cm en 12 échelles  
modes affichage  
A ou B - A et B - A + B ou XY

Différence par canal B inversé  
Horizontal  
Base de temp 0,2  $\mu$ S/cm à 0,5 S/cm en 20 échelles  
Expansion  $\times$  5 (40 nS/cm)  
Mémoire digitale 2048  $\times$  8 bits

CMOS-RAM sur chaque canal  
**DMS 522**  
**25110<sup>F</sup>**

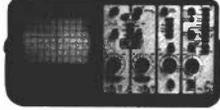


## SYSTEMES MODULAIRES HAMEG 8000

- HM 8001. Module de base avec aim pour recevoir 2 modules simultanément ..... 1399<sup>F</sup>
- HM 8011. Multimètre numérique 3 1/2 chiffres ..... 1945<sup>F</sup>
- HM 8012. Multimètre numérique 4 1/2 chiffres ..... 2478<sup>F</sup>
- HM 8020. Fréquence-mètre 8 chiffres 0 à 15 MHz ..... 1760<sup>F</sup>
- HM 8030. Géné de fonctions. Tensions continues, sinusoidale. Carré, Triangle. De 0,1 à 1 MHz ..... 1760<sup>F</sup>
- HM 8032. Géné sinusoidale de 20 Hz à 20 MHz ..... 1760<sup>F</sup>
- HM 8035. Géné d'impulsions 22 Hz à 20 MHz ..... 2680<sup>F</sup>

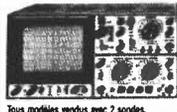
## METRIX OX 734C

2  $\times$  50 MHz. DOUBLE TRACE



Sensibilité 2 mV • Temps de montée : 5 nsec • Double bases de temps retardée.  
PRIX : ..... 9660<sup>F</sup>

## HAMEG



Tous modèles vendus avec 2 sondes.

## METRIX



**HAMEG 204**  
Double trace 20 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balay. de 100 nS à 1 S. BT : 2 S à 0,5  $\mu$ S + expansion par 10 test. de compteur. Inscr. + TV. Prix..... 5270<sup>F</sup>  
Avec tube rémanent. 5650<sup>F</sup>

**NOUVEAU OX 710 B**  
2  $\times$  15 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Fonctionnement en X et Y. Testeur de composants. Avec 2 sondes Prix..... 3540<sup>F</sup>

**NOUVEAU HM 2034**  
Double trace 20 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. BT XY de 0,2 S à 0,5  $\mu$ S. L 285 H 145  $\times$  P 380. Réglage fin et tube carré. Prix..... 3650<sup>F</sup>  
Avec tube rémanent. 4030<sup>F</sup>

**NOUVEAU OX 712 D**  
2  $\times$  20 MHz. 1 mV. Post acc. 3 kV XY. Addition et soustraction des voies. Avec 2 sondes Prix..... 4890<sup>F</sup>

**HM 605**  
Double trace 60 MHz 1cm/cm expansion Y  $\times$  5. U ligne retard. Prix..... 6748<sup>F</sup>  
Avec tube rémanent. 7120<sup>F</sup>

**HM 103**  
Avec 1 sonde Prix..... 2390<sup>F</sup>

**ETUIS POUR «METRIX»**  
AE 104 pour MX53, 462, 202 AE 105 pour MX33, 430, 230 AE 102 pour MX 52, 62, 63, 75 AE 105 pour MX111. Prix..... 129<sup>F</sup>

● OSCILLOSCOPES ● Frais de port en sus avec assurance : Forfait 59 F

● GENERATEUR HF, BF, FM et MIRA ● Frais de port en sus avec assurance : Forfait 39 F

**Nouveau ! GENE DE FONCTION**  
Sinus carré triangle. Fréquences. 0,2 Hz à 2 MHz. Sortie pulsée de 10 à 100%. Inverseur de signal. Entrée modulation. Distorsion meilleure que 30 dB. PRIX ..... 1698<sup>F</sup>

**BECKMANN FG2**

**MONACOR GENE BF AG 1000**  
10 Hz à 1 MHz  $\geq$  5 V eff. sinus  $\geq$  10 V CC. carré PRIX ..... 1580<sup>F</sup>

**MONACOR GENE HF SG1000**  
Modul inter avec sortie BNC de 100 KHz à 10 MHz en 6 calibres. Précision de calibrage : 2,5%. T. sortie : min. 30 mW/50  $\Omega$ . Atten. : 2  $\times$  20 dB. Modul. : env. 400 Hz. T. sortie BF : env. 2 V eff./100 K $\Omega$ . 2 V eff./10 K $\Omega$ . PRIX ..... 1453<sup>F</sup>

**ELC GENE BF 791 S**  
1 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V. PRIX ..... 945<sup>F</sup>

**GENE FONCTIONS BK 3010**  
Signaux sinus., carrés, triangulaires. Fréquence 0,1 à 1 MHz. Temps de montée < 100 nS. Tension de charge réglable. Entrée VCO permettant la volubilité. PRIX ..... 3000<sup>F</sup>

**GENE FONCTIONS BF 2431**  
5 Hz à 500 kHz. 5 calibres. Sortie 2 V sinus eff., 10 V crête. Inscr. carré. Distors. < 0,1%. Imp. 600  $\Omega$ . Sortie TTL. PRIX ..... 1879<sup>F</sup>

**GENE FONCTIONS BF 2432**  
0,5 Hz à 5 MHz. 7 gammes. 3 fonctions. Sortie max. 10 V crête-crête. Imp. 50  $\Omega$ . Sortie TTL. PRIX ..... 1897<sup>F</sup>

**SADELTA MC11L**  
Nouveaux UHF/VHF Secam. barres couleurs. pureté, convergences, points, lignes verticales. Garantie 1 an. PRIX ..... 2950<sup>F</sup>  
MC 11 Version PAL PRIX ..... 2590<sup>F</sup>

**SADELTA LABO MC 32 L**  
Mire performante de la boratoire version Secam PRIX ..... 4490<sup>F</sup>  
Version PAL ..... 4150<sup>F</sup>

● MILLIVOLTMETRES, CAPACIMETRES et FREQUENCEMETRES ● Frais de port : forfait 25 F  
● MULTIMETRES DIGITAUX, ANALOGIQUES et TRANSISTORS-TESTEUR ● Frais de port : forfait 21 F

|   |   |  |  |   |   |  |   |  |  |   |   |  |   |
|---|---|--|--|---|---|--|---|--|--|---|---|--|---|
| <p><b>METRIX MX 563</b><br/>2000 points. 26 calibres. Test de continuité visuel et sonore. 1 gamme de mesure de température. PRIX ..... 2190<sup>F</sup></p> <p><b>T 100 B</b><br/>Digits 3 1/2. Autonomie : 200 heures. Précision 0,5 %. Calibre : 10 ampères. V = 100 <math>\mu</math>V à 1 000 V. V = 100 <math>\mu</math>V à 750 V. I = 100 mA à 10 A. I = 10 mA à 10 A. R = 1 <math>\Omega</math> à 20 M<math>\Omega</math>. PRIX + étui ..... 779<sup>F</sup></p> | <p><b>MX 522</b><br/>2 000 Points de mesure 3 1/3 digits. 6 fonctions. 21 calibres 1 000 vDC. 750 VAC. PRIX ..... 849<sup>F</sup><br/>MX502 ..... 889<sup>F</sup></p> <p><b>T 110 B</b><br/>Digits 3 1/2. Autonomie : 200 heures. Précision : 0,25 %. Calibre : 10 ampères. PRIX + étui ..... 936<sup>F</sup></p> | <p><b>MX 562</b><br/>2000 points, 3 1/2 digits, précision 0,2%, 6 fonctions 26 calibres. PRIX ..... 1150<sup>F</sup></p> <p><b>MX 575</b><br/>20.000 points, 21 calibres, 2 gammes. Compteur de fréquence. PRIX ..... 2549<sup>F</sup></p> | <p><b>MX 202 C</b><br/>T. DC 50 mA à 1 000 V. T. AC 15 A 1 000 V. T. AC 15 A 1 000 V. I. DC 25 <math>\mu</math>A à 5 A. Int. AC 50 mA à 5 A. Résist. 10 <math>\Omega</math> à 12 M<math>\Omega</math>. Di. 0,1 <math>\Omega</math> à 55 <math>\Omega</math>. 40 000 <math>\Omega</math>V. PRIX ..... 929<sup>F</sup></p> | <p><b>MX 462 G</b><br/>20 000 <math>\mu</math>V CC/AC. Classe 1,5. V.C. : 1,5 à 1 000 V. VA : 3 à 1 000 V. IC : 100 <math>\mu</math>A à 5 A. IA : 1 mA à 5 A. <math>\Omega</math> : 5 <math>\Omega</math> à 10 M<math>\Omega</math>. PRIX ..... 741<sup>F</sup></p> | <p><b>MX 430</b><br/>Pour électronique. 40 000 <math>\Omega</math> V. DC 4 000 <math>\Omega</math> V. AC Avec cordon et piles. PRIX ..... 936<sup>F</sup></p> <p>Etui AE 181 PRIX ..... 129<sup>F</sup></p>   | <p><b>TRANSISTORS TESTER</b><br/>Contrôle l'état des diodes, transistors et FET, NPN, PNP, en circuit sans démontage. Quantité limitée. PRIX ..... 399<sup>F</sup></p>       | <p><b>DM15</b><br/>• Multimètre compact, toutes fonctions (Vcc, Vca, Acc, Acc, R) • 0,8% de précision en Vcc • Calibre 10A CA et CC • Test de diodes séparé. PRIX ..... 599<sup>F</sup> TTC</p> | <p><b>DM20</b><br/>• Comme DM15, plus : • Mesure de capacité • Mesure de conductance • Position HILO pour mesure de résistance. PRIX ..... 669<sup>F</sup> TTC</p>         | <p><b>DM40</b><br/>• Multimètre robuste, toutes fonctions (Vcc, Vca, Acc, Acc, R) • 0,8% de précision en Vcc • 2A en courant CC et CA • Béquille inclinable. PRIX ..... 725<sup>F</sup> TTC</p>  | <p><b>DMZ5</b><br/>• Comme DM15, plus : • Mesure de capacité • Mesure de conductance • Position HILO pour mesure de résistance • Test de continuité sonore (buzzer). PRIX ..... 799<sup>F</sup> TTC</p> | <p><b>DM40</b><br/>• Multimètre robuste, toutes fonctions (Vcc, Vca, Acc, Acc, R) • 0,8% de précision en Vcc • 2A en courant CC et CA • Béquille inclinable. PRIX ..... 725<sup>F</sup> TTC</p> | <p><b>ZIP</b><br/>• Le plus petit digital-2000 points. 3 1/2 digits. 5 m. 3 1/2 digits. • Sélection automatique des calibres. • Test de continuité. • Etat des piles. • Idéal pour dépannage sur le site. PRIX ..... 590<sup>F</sup></p> |   |
| <p><b>FLUKE PROMOTIONS : LIVRES AVEC ETUI DE PROTECTION DE LUXE</b></p> <p><b>73</b><br/>3200 points. Affichages num. et analogique par Bargraph gamme autom. précision 0,7%. PRIX ..... 1099<sup>F</sup></p> <p><b>75</b><br/>3200 points. Mêmes caractéristiques que 73. Précision 0,5%. PRIX ..... 1199<sup>F</sup></p> <p><b>77</b><br/>3200 points. Mêmes caractéristiques que 73 et 75. Précision 0,3%. PRIX ..... 1499<sup>F</sup></p>                           | <p><b>MAJOR 20 K2V</b><br/>Universel 32 calibres. PRIX ..... 399<sup>F</sup></p> <p><b>MAJOR 50 K</b><br/>40 K2V PRIX ..... 499<sup>F</sup></p> <p><b>PAN 3003</b><br/>Numérique PRIX ..... 799<sup>F</sup></p>   | <p><b>PORTATIF BANANA</b><br/>CC 20 K<math>\Omega</math> V CA 10 K<math>\Omega</math> V CC = 2 V CA = 4 % PRIX ..... 329<sup>F</sup></p>   | <p><b>MULTIMETRE «TEKLEC» TE 5303</b><br/>PRIX ..... 689<sup>F</sup></p>   | <p><b>FREQUENCEMETRE «HANDARD»</b><br/>PMF 200 ..... 899<sup>F</sup></p>  | <p><b>NOUVEAU ! BECKMANN</b><br/>20 000 <math>\Omega</math> V. DC. 4000 <math>\Omega</math> V. CA. 80 calibres, livré avec piles cordon et étui. PRIX ..... 469<sup>F</sup></p> <p>312 + 20 k<math>\Omega</math> ca. PRIX ..... 347<sup>F</sup></p> | <p><b>NOVOTEST T 250</b><br/>20 000 <math>\Omega</math> V. 32 calibres. PRIX ..... 289<sup>F</sup></p> <p>T 141 ..... 468<sup>F</sup></p> <p>T 161 ..... 492<sup>F</sup></p> | <p><b>PERIFILEC</b><br/>20 000 <math>\Omega</math> V. DC 4 000 <math>\Omega</math> V. AC PRIX ..... 499<sup>F</sup></p>   | <p><b>DIGESTEST 82</b><br/>Testeur ..... 1897<sup>F</sup></p> <p>680 R<br/>20 000 <math>\Omega</math> V. DC 4 000 <math>\Omega</math> V. AC PRIX ..... 499<sup>F</sup></p> | <p><b>680 G</b><br/>20 000 <math>\Omega</math> V. DC 4 000 <math>\Omega</math> V. AC PRIX ..... 420<sup>F</sup></p> <p><b>ICE 80</b><br/>20 000 <math>\Omega</math> V. DC 4 000 <math>\Omega</math> V. AC PRIX ..... 329<sup>F</sup></p> | <p><b>CAPACIMETRE CM20</b><br/>9 gammes de 200 pF à 2000 <math>\mu</math>F. Affichage digital. Précision 0,5%. Protection sous-tension par fusible. Résolution 1 pF. PRIX ..... 990<sup>F</sup></p>     | <p><b>CAPACIMETRE BK 620</b><br/>Affichage digital, mesure des condens. comprises entre 0,1 pF et 1 F. PRIX ..... 2190<sup>F</sup></p>  | <p><b>CAPACIMETRE PANTEC A LECTURE ANALOGIQUE</b><br/>50 - 500 - 5000 - 50000 500000 PF. PRIX ..... 490<sup>F</sup></p>  | <p><b>MILLIVOLTMETRE LEADER LMV 181 A</b><br/>Fréquences 100 <math>\mu</math>V à 300 V. Réponse en fréquence de 5 Hz à 1 MHz. PRIX ..... 2190<sup>F</sup></p> |

● ALIMENTATIONS STABILISEES ● Frais de port : Forfait 25 F

|  |  |        |        |        |        |        |          |      |      |      |      |          |    |    |    |    |   |           |               |      |        |              |       |        |              |       |        |              |       |  |   |   |
|--|--|--------|--------|--------|--------|--------|----------|------|------|------|------|----------|----|----|----|----|---|-----------|---------------|------|--------|--------------|-------|--------|--------------|-------|--------|--------------|-------|--|---|---|
| <p><b>AL 841. ELC</b><br/>Alimentation universelle 3, 4,5, 6, 7,5, 9, 12 V<br/>1 <math>\times</math> 4 Triple protection ..... 196<sup>F</sup><br/>AL 812<br/>0 à 30 V. 2 A ..... 540<sup>F</sup><br/>AL 745 AX<br/>2, 15 V. 0,3 A ..... 474<sup>F</sup><br/>AL 781<br/>0 à 30 V. 5 A ..... 1450<sup>F</sup></p> | <p><b>PERIFILEC (protection électronique)</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Ref.</td> <td>AS 121</td> <td>AS 144</td> <td>AS 133</td> <td>AS 135</td> </tr> <tr> <td>Sortie V</td> <td>12,5</td> <td>13,5</td> <td>13,5</td> <td>13,5</td> </tr> <tr> <td>Sortie W</td> <td>20</td> <td>60</td> <td>40</td> <td>65</td> </tr> </table> <p>PRIX : 140 F 257 F 207 F 296 F</p> | Ref.   | AS 121 | AS 144 | AS 133 | AS 135 | Sortie V | 12,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | Sortie W | 20 | 60 | 40 | 65 | <p><b>AUTO-TRANSFO VARIABLE</b><br/>Modèles disponibles. Prim. : 250 V</p> <table border="1"> <tr> <td>puissance</td> <td>tens. second.</td> <td>Prix</td> </tr> <tr> <td>220 VA</td> <td>De 0 à 250 V</td> <td>380 F</td> </tr> <tr> <td>350 VA</td> <td>De 0 à 250 V</td> <td>420 F</td> </tr> <tr> <td>550 VA</td> <td>De 0 à 250 V</td> <td>490 F</td> </tr> </table> | puissance | tens. second. | Prix | 220 VA | De 0 à 250 V | 380 F | 350 VA | De 0 à 250 V | 420 F | 550 VA | De 0 à 250 V | 490 F | <p><b>Nouveau ALIM. VARIABLE</b><br/>Se branche directement sur secteur par prise incorporée intensité variable de 0,2 à 2 A. Tension variable de 0,25 à 15 V primaire 220 V. PRIX ..... 499<sup>F</sup></p> | <p><b>PROMOTIONS COMBI CHECK</b><br/>Testeur bipolaire de la classe des contrôleurs, avec source de tension continue. Gamme de mesure AC et DC : 6, 12, 24, 50, 110, 220, 380, 560 volts. Testeur de continuité de 0 à 2 M<math>\Omega</math>. PRIX ..... 299<sup>F</sup></p> | <p><b>ALIMENTATION SECTEUR 220 V</b><br/>34, 54, 57, 512 Volts<br/>300 mA 500 mA 700 mA PRIX ..... 38<sup>F</sup> 59<sup>F</sup> 69<sup>F</sup></p> |
| Ref.   | AS 121   | AS 144 | AS 133 | AS 135 |        |        |          |      |      |      |      |          |    |    |    |    |   |           |               |      |        |              |       |        |              |       |        |              |       |  |   |   |
| Sortie V   | 12,5   | 13,5   | 13,5   | 13,5   |        |        |          |      |      |      |      |          |    |    |    |    |   |           |               |      |        |              |       |        |              |       |        |              |       |  |   |   |
| Sortie W   | 20   | 60     | 40     | 65     |        |        |          |      |      |      |      |          |    |    |    |    |   |           |               |      |        |              |       |        |              |       |        |              |       |  |   |   |
| puissance  | tens. second.  | Prix   |        |        |        |        |          |      |      |      |      |          |    |    |    |    |   |           |               |      |        |              |       |        |              |       |        |              |       |  |   |   |
| 220 VA   | De 0 à 250 V   | 380 F  |        |        |        |        |          |      |      |      |      |          |    |    |    |    |   |           |               |      |        |              |       |        |              |       |        |              |       |  |   |   |
| 350 VA   | De 0 à 250 V   | 420 F  |        |        |        |        |          |      |      |      |      |          |    |    |    |    |   |           |               |      |        |              |       |        |              |       |        |              |       |  |   |   |
| 550 VA   | De 0 à 250 V   | 490 F  |        |        |        |        |          |      |      |      |      |          |    |    |    |    |   |           |               |      |        |              |       |        |              |       |        |              |       |  |   |   |

## Kit IMD UNE GAMME DE MONTAGES SIMPLES; L'INITIATION A L'ELECTRONIQUE PAR LA PRATIQUE

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| <p><b>KN1</b> Antivol électronique ..... 78,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN2</b> Interphone à circuit intégré ..... 88,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN3</b> Amplificateur téléph. à circ. int. .... 95,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN4</b> Détecteur de métaux ..... 49,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN5</b> Injecteur de signal ..... 50,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN7</b> Clignoteur électronique ..... 52,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN9</b> Convertisseur de fréq. AM/VHF ..... 48,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN10</b> Convertisseur de fréq. FM/VHF ..... 55,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN11</b> Modulateur de lumière psyché ..... 133,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN12</b> Module amplificateur ..... 86,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN13</b> Prémpli pour cellule magnétique ..... 54,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN14</b> Corrécteur de tonalité ..... 86,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN15</b> Températurer ..... 95,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN16</b> Métromne ..... 55,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN17</b> Oscillateur de morse ..... 59,00<sup>F</sup></p> | <p><b>KN18</b> Instrument de musique ..... 115,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN19</b> Sirène électronique ..... 70,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN20</b> Convertisseur 27 MHz ..... 65,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN21</b> Clignoteur secteur réglable ..... 84,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN22</b> Modulateur 1 voie ..... 88,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN25</b> Vu-mètre à 12 leds ..... 149,00<sup>F</sup>*</p> <p><b>KN26</b> Carillon de porte 2 tons ..... 80,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN28</b> Indicateur de verglas ..... 91,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN30</b> Modulateur de lumière psychédélique ..... 149,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN32</b> Alimentation pour Kit IMD ..... 125,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN33</b> Stroboscope semi-pro ..... 150,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN33 bis</b> Réflecteur pour stroboscope ..... 57,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN34</b> Chenillard 4 voies ..... 145,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN35</b> Gradateur de lumière ..... 71,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN36</b> Régul. de vitesse (puis 1000 W) ..... 106,00<sup>F</sup></p> | <p><b>KN55</b> Truqueur de voix ..... 125,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN56</b> Antivol ..... 110,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN57</b> Détecteur de métaux ..... 71,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN58</b> Gradateur de lumière ..... 57,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN59</b> Clignoteur ..... 80,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN60</b> Convertisseur AM/VHF ..... 73,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN61</b> Convertisseur FM/VHF ..... 85,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN63</b> Antivol pour automobile ..... 146,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN64</b> Métromne ..... 78,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN65</b> Métromne ..... 179,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN68</b> Détecteur Photoléc. ..... 105,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN67</b> Métromne sonore et lumineux ..... 102,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN68</b> Horloge ..... 225,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN69</b> Interphone ..... 93,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN70</b> Injecteur de signal ..... 92,00<sup>F</sup></p> | <p><b>KN71</b> Régulateur de vitesse ..... 135,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN72</b> Modulateur 3 voies automobile ..... 123,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN73</b> Modulateur 1 voie ..... 110,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN74</b> Oscillateur morse ..... 78,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN75</b> Amplificateur morse ..... 28,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN75</b> Amplificateur téléphonique CI ..... 117,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN76</b> Indicateur de verglas ..... 106,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN77</b> Récepteur FM ..... 80,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN78</b> Modulateur 3 canaux ..... 175,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN79</b> Module amplificateur ..... 108,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN80</b> Sirène électronique ..... 103,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN81</b> Enregistreur téléphonique ..... 73,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN82</b> [Détecteur d'écoute téléphonique] ..... 69,00<sup>F</sup></p> <p><b>KN83</b> Atténuateur musicale sur magnéto ..... 88,00<sup>F</sup></p> |
|--|--|---|--|

ACER composants 42, rue de Chabrol, 75010 PARIS. Tél. 770.28.31  
REUILLY composants 79, boulevard Diderot, 75012 PARIS. Tél. 372.70.17  
MONTPARNASSE composants 3, rue du Maine, 75014 PARIS. Tél. 320.37.10

• CREDIT SUR DEMANDE  
• CCP ACER 658.42 PARIS  
• TELEX : OCER 643 808

ATTENTION : pour éviter les frais de contre-remboursement nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris les frais de port). ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT : 30% à la commande + port + frais de CR. Par poste 25 F. SNCF 35 F. Frais site point pour le métropole. UNIFORMEMENT. Autres destinations nous consulter.

# ASSEMBLEZ VOTRE ORDINATEUR COMPATIBLE IBM PC-XT

## COMPATIBLE IBM.PC

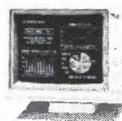
**CARTE MONOCHROME GRAPHIQUE** haute résolution + port / imprimante //



Livrée avec manuel d'utilisation

**3900<sup>F</sup>**

**MONITEURS**  
Avec base orientable incorporée.



Moniteur NB 12" Ambré

**1778<sup>F</sup>**

Moniteur coul 14"

**4190<sup>F</sup>**

**ADAPTATEUR GRAPHIQUE ET IMPRIMANTE // MONOCHROME EXTENSION 128 K**



Moniteur texte et graphique + imprimante // sans 4164

**5200<sup>F</sup>**

**ADAPTATEUR COULEUR GRAPHIQUE**



**2160<sup>F</sup>**

**CLAVIER AZERTY** avec indicateur lumineux CAP LOCK et NUM LOCK

Clavier AZERTY avec accentuation



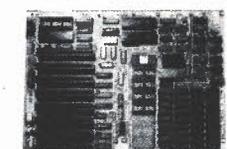
**1490<sup>F</sup>**

**ADAPTATEUR IMPRIMANTE PARALLÈLE**

Niveau TTL standard 100% compatible avec EPSON et IBM.



**799<sup>F</sup>**



**CARTE MERE**

Carte mère avec 8 slots d'extension, strictement compatible IBM-PC XT. Hard et Soft, 128 K extensible 256 K et jusqu'à 640 K par carte mémoire supplémentaire.

Livré sans 4164

**4999<sup>F</sup>**

**PROMO**

**CARTE MERE ALIMENTATION COFFRET**

**7767<sup>F</sup>**

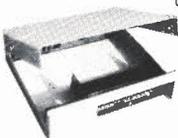
**6569<sup>F</sup>**



**ALIMENTATION 130 W**

Avec ventilateur incorporé, permet l'emploi de toutes les extensions, y compris disque dur. Comporte 4 sorties.

**2169<sup>F</sup>**



**COFFRET METAL**

Traité anti-statique, ouverture frontale instantanée.

**1099<sup>F</sup>**

**CARTE AD/DA 12 BIT**



Conversion analogique digitale dans les 2 sens. Connecteur D 25 broches.

**3390<sup>F</sup>**

**IMPRIMANTE SEIKOSHA**

GP 500 A Majuscules, minuscules. Graphisme haute résolution 50 cps 80 colonnes



**2390<sup>F</sup>**

GP 50 A Interface sériel pour branchement Minitel 1250<sup>F</sup>

**STAR GEMINI "10 X 1" SPECIALE IBM**

**3690<sup>F</sup>**

**SUPER PROMOTION**

**3390<sup>F</sup>**



Câble imprimante ..... 290<sup>F</sup>  
Câble série mâle/femelle ..... 290<sup>F</sup>  
RS 232 C pour GEMINI ..... 799<sup>F</sup>

**ADAPTATEUR DE COMMUNICATION MONOCHROME RS 232 C**



1 Port

**980<sup>F</sup>**

2 Ports

**1280<sup>F</sup>**

**CARTE ECRAN MONOCHROME**



**1660<sup>F</sup>**

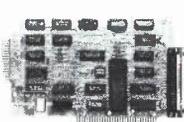
**CARTE MEMOIRE 384 K**



Peut s'étendre jusqu'à 384 K. Livré sans 4164

**1590<sup>F</sup>**

**CARTE CONTROLEUR FLOPPY**



Accepte 2 lecteurs DF, DD, 5 1/4 de 360 K.

**1138<sup>F</sup>**

**CARTE COULEUR GRAPHIQUE + IMPRIMANTE**



Compatible LOTUS 1, 2, 3 et autres logiciels intégrés comportant 1 port d'imprimante //

**3580<sup>F</sup>**

**CARTE MULTIFONCTIONS ETENDUE**



0-384 K (RAM en option)  
1 port RS 232 C • 1 port //  
• 1 port joystick •  
1 horloge calendrier (sans 4164).

**3130<sup>F</sup>**

**SOCLE ORIENTABLE POUR MONITEUR NB ou COULEUR**



S'oriente en toutes directions

**259<sup>F</sup>**

## TOUTE UNE GAMME DE JOY-STICKS pour APPLE



**MODELE 8 DIRECTIONS**

Dessin de la poignée ergonomique • 2 boutons de tir • 4 pieds ventouse pour une stabilité parfaite. Câble de 1,20 m.

**219<sup>F</sup>**



**MODELE 8 DIRECTIONS A TIR AUTOMATIQUE**

Même modèle que ci-contre mais à tir automatique avec localisation de la cible.

**249<sup>F</sup>**



**PROMOTION**

Equippé de 2 trimes pour recherche du point zéro.

**190<sup>F</sup>**

**BUFFER D'IMPRIMANTE BSP 841**

4 modes d'utilisation :

- Entrée série/sortie série • Entrée // sortie //
- Entrée série/sortie // • Entrée // sortie série
- 64 K en standard • Gestion mémoire par microprocesseur
- Alimentation secteur intégrée



**3490<sup>F</sup>**

\* 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.

CONDITIONS GENERALES DE VENTES PAR CORRESPONDANCE  
Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port) FORFAIT DE PORT : 25 F

Ouvert 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. 770.28.31.  
Télex OCER 643 608

79, boulevard Diderot, 75012 Paris. Tél. 372.70.17.

# LE NOUVEAU METRIX OX 710 B



## NOUVEAU METRIX MX 573 UN MULTIMETRE DIGITAL ANALOGIQUE PLUS QU'UN SIMPLE MULTIMETRE ANALOGIQUE

- Millivolmètre sensibilité fin d'échelle 25 mV.
- Impédance d'entrée 10 M $\Omega$ .
- Protection contre les surcharges sur V et  $\Omega$  jusqu'à plus de 380 Vac.
- Protection en intensité jusqu'à 10 A par fusible HPC.
- Ohmètre linéaire.
- Commutation automatique de polarité.
- Complète l'affichage numérique pour les valeurs atteignant ou dépassant la fin de gamme 2000 points (échelle de dépassement 200 à 250 graduations).

### QUELQUES APPLICATIONS ET DEMONSTRATIONS INTERESSANTES

- Lecture d'une résistance de 220  $\Omega$ .
- Surcharge 220 V sur le calibre 200  $\Omega$ .
- Lecture d'un maxi ou d'un mini.
- Détection de faux contact (crachements) par exemple un bon et mauvais potentiomètre.
- lecture en dB d'une bande passante.

Prix : **2845<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.

AVEC 2 SONDES

**3.540<sup>F</sup>**

+ port  
48 F

CRÉDIT SUR DEMANDE

Les prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements.

DISTRIBUÉ PAR :

**ACER COMPOSANTS**  
42, rue de Chabrol 75010 PARIS  
Tél. : 770.28.31

De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h  
du lundi au samedi

**MONTPARNASSE COMPOSANTS**  
3, rue du Maine 75014 PARIS  
Tél. : 320.37.10

De 14 h 30 à 19 h du mardi au samedi.  
Samedi de 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h

**REUILLY COMPOSANTS**  
79, bd Diderot 75012 PARIS  
Tél. : 372.70.17

De 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h du  
lundi au samedi. Fermé lundi matin