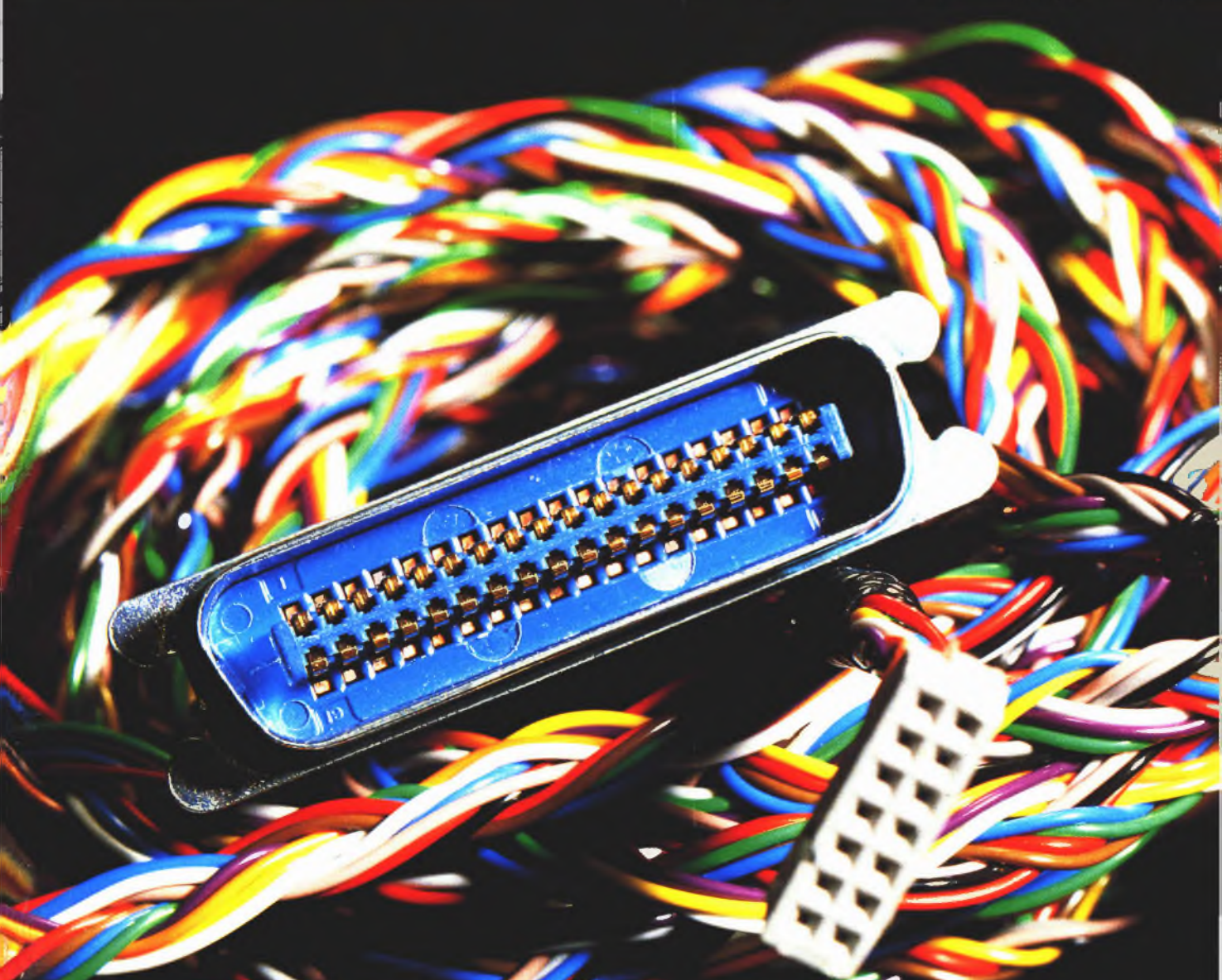


mensuel  
no. 80  
février  
1985

# elektor

13 FF  
100 FB  
5 FS

# électronique



**RAO:** radiocommande assistée  
par micro-ordinateur

**mini-enceinte active**

**EPROM gigognes**

**RLC-mètre**

M1531-80-13FF

# Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE :

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

Paiement à la commande: ajouter 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. Colis lors normes PTT: envoi en port dû.  
Nos kits comprennent le circuit imprimé et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle, résistances COGECO, condensateurs MKH, SIEMENS, etc... selon la liste publiée dans l'article d'ELEKTOR, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés

TARIF AU  
01/12/84

## GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS

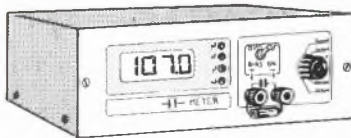
(décrit dans le n° 1 ELEKTOR EPS 9453)



- Gamme de fréquences : de 10 Hz à 220 kHz en 8 gammes (échelle linéaire)
  - Signaux délivrés : sinus, carré, triangle, dents de scie et impulsions
  - Tension de sortie : ajustable de 0 à 1 v. eff. en 3 gammes, plus une sortie TTL
  - Distorsion en sinus : 0,5 %
- Le kit complet avec circuit imprimé sérigraphié, coffret spécial peint, face avant percée et gravée, boutons, notice et accessoires ..... 17.29.0011 **549,00 F**

## CAPACIMÈTRE DIGITAL

(décrit dans le n° 68 ELEKTOR EPS 84012)



- Gamme de mesures : de 0,5 pF à 20 000 µF en 6 gammes
  - Précision : 1 % de la valeur mesurée + 1 digit
  - 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 ..... 15.29.0681 **840,00 F**

## ALIMENTATION DE LABO 3 A/30 V

(décrite dans le n° 54 ELEKTOR EPS 82178)

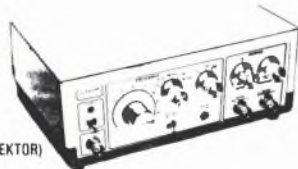


- UNE ALIMENTATION DIFFÉRENTE !**
- Tension de sortie : 0 à 30 v.
  - Limitation de courant : réglable de 0 à 3 A
  - stabilité à toute épreuve
  - affichage numérique de la tension et du courant de sortie
  - système de rattrapage des pertes en ligne
  - Encadrement total : 300 x 120 x 260 mm av radiateurs
- Le kit complet avec coffret, face avant spéciale, les galvas numériques et accessoires ..... 15.29.0542 **1190,00 F**

## GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS

(décrit dans le n° 78 ELEKTOR EPS 84111)

NOUVEAU !



(Photo du prototype ELEKTOR)

- 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 ..... 15.29.0781 **649,00 F**

## GÉNÉRATEUR D'IMPULSIONS

(décrit dans le n° 70 ELEKTOR EPS 84037)



- Temps de montée : 10 ms 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 ..... 15.29.0702 **840,00 F**

## ANALYSEUR DE SPECTRE AUDIO

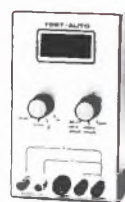


SELECTRONIC vous propose un analyseur de spectre audio simplifié, étudié à partir de l'AUDIOSCOPE SPECTRAL (83071) décrit dans ELEKTOR n° 60. Ce kit se compose de : - 1 AUDIOSCOPE SPECTRAL (83071) en kit (à affichage fluorescent de 140 points visualisant 10 octaves sur la gamme 32 Hz à 16 kHz)
- 1 CAPTEUR à ÉLECTRET spécial - 1 GÉNÉRATEUR de bruit "rose" qui produit le signal indispensable à la mesure. Ce kit vous permet l'analyse immédiate : - d'un système de sonorisation - d'enceintes acoustiques (courbe de réponse, comparaisons, etc.) - de la bande passante de magnétophones, etc...

L'ensemble en kit complet (avec accessoires et notice détaillée), face avant et coffret adapté ..... 15.29.0619 **799,00 F**

## TEST-AUTO

(décrit dans le n° 63 ELEKTOR EPS 83083)



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, douilles et accessoires
- Le kit complet ..... 17.29.0635 **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" ..... 15.31.6010 **520,00 F**
- Le kit MOTRON seul ..... 15.31.6000 **349,50 F**

## THERMOMÈTRE LCD

(décrit dans le n° 52 ELEKTOR EPS 82156)



NOUVELLE VERSION GRANDE AUTONOMIE. Plusieurs mois de fonctionnement ininterrompu sur une seule pile 9 v.

- 55 à + 150 °C. Résolution 0,1 °C

Le kit 1 sonde ..... 15.29.0521 **275,00 F**

Le kit 2 sondes ..... 15.29.0524 **320,00 F**

## NOTRE SÉLECTION DES MEILLEURS MONTAGES D'ELEKTOR

- CHRONOPROCESSEUR : horloge programmable. Transfos toriques Potentiomètres CERMET et composants professionnels - Rack 19" et accessoires ..... 15.29.0401 **810,00 F**
  - Récepteur de signaux France Inter (nouvelle version) ..... 15.31.5020 **340,00 F**
  - ARTIST - Préalimpeur guitare. Nombreuses possibilités (sans réverb.) ..... 15.28.0471 **620,00 F**
- MINI-CRESCENDO**
- AMPLI MOS-FET 2 x 70 W de haut de gamme. Base de temps : signaux codés émis par France Inter. Le kit VERSION STEREO avec alimentation à transfo torique, radiateurs et accessoires ..... 15.29.0710 **1500,00 F**
  - EN OPTION - COFFRET ESM ET 38/13 ..... 15.39.3608 **275,00 F**

## ANALYSEUR DE SPECTRE 30 FRÉQUENCES (84024)

- Circuits de filtrage (avec condensateurs à 2,5 %) + Alimentation (4 x 84024-1 + 84024-2) ..... 15.29.0691 **1250,00 F**
- Circuit des redresseurs/BUS (84024-4) ..... 15.29.0706 **599,00 F**
- Circuit d'affichage à LED (84024-3) ..... 15.29.0704 **960,00 F**
- Générateur de bruit rose (84024-5) ..... 15.29.0712 **189,50 F**
- Circuit d'affichage VIDÉO (84024-6) ..... 15.29.0713 **475,00 F**
- Le KIT "VERSION INTÉGRALE" avec affichage à leds, face avant sérigraphiée, rack 19 pouces, micro de mesure et accessoires ..... 15.29.0719 **3390,00 F**

## PRELUDE + CRESCENDO = XL la chaîne pour audiophiles d'ELEKTOR

- PRELUDE version "LUXE" Ce kit comprend : Tous les modules 83022 n° 1 à 10 - La face avant 83022 F - Transfos toriques - Potentiomètres CERMET et composants professionnels - Rack 19" et accessoires ..... 15.29.0610 **2950,00 F**
- Le kit PRELUDE version "LUXE" ..... 15.29.0610 **2950,00 F**
- CRESCENDO (82180). Version 2 x 140 W avec alim. 2 x 500 VA + coffret + kit 83008 tempo + protection. Ce kit comprend : les dissipateurs et accessoires spéciaux prévus par ELEKTOR plus le coffret rack 19" avec poignées et le kit tempo et protection (83008) ..... 15.29.0545 **3100,00 F**
- Le kit CRESCENDO 500 VA version "LUXE" ..... 15.29.0545 **3100,00 F**
- CES DEUX KITS ENSEMBLES (Prelude + Crescendo) ..... 15.29.0600 **5500,00 F**
- AU PRIX EXCEPTIONNEL DE ..... 15.29.0600 **3100,00 F**

## PROMO DU MOIS : HORLOGE PROGRAMMABLE TMS 1601

(décrite dans ELEKTOR n° 58 EPS 83041)

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 ..... 19.29.0586 **PRIX PROMO 700,00 F**

**POUR TOUT KIT NON REPRIS CI-DESSUS, VEUILLEZ NOUS CONSULTER. CATALOGUE "SELECTRONIC 85" ENVOI CONTRE 12,00 F EN TIMBRES-POSTE**

8e année ELEKTOR sarl février 1985

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

Horaire: 8h30 à 12h30 et 13h15 à 16h15 du lundi au vendredi.

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

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

#### 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. Krepelsauer (responsable), H. Baggen, A. Dahmen, J. 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 13h15 à 16h15 (sauf en juillet et en août)

**Service PUBLICITÉ:** Nathalie Defrance.

**Service DIFFUSION:** Christian Chouard.

Distribué en France par NMPP et en Belgique par AMP.

**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° 82 Avril | → | 28 Février |
| n° 83 Mai   | → | 6 Avril    |
| n° 84 Juin  | → | 6 Mai      |

#### 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

**selektor** ..... 2-18  
Les ions et les maux de tête au bureau.  
Michael Bradbeer

**mini-enceinte active** ..... 2-20  
Une enceinte active de la taille d'un carton à chaussures destinée à être reliée à tout baladin, (radio ou à cassette), pour constituer une sonorisation d'ambiance à l'occasion de "surboums" familiales.

**RLC-mètre** ..... 2-24  
L'appareil universel permettant de déterminer la valeur d'une résistance, d'un condensateur ou d'une bobine. Simple à réaliser et d'un prix de revient raisonnable, il constitue le *factotum* d'un laboratoire d'électronique.

**gyroflash** ..... 2-30  
**F. Lemoine**  
5 tubes à éclats amorcés successivement simulent la rotation d'un stroboscope. Amateurs de modélisme, à vos fers à souder.

**R.A.O.** ..... 2-34  
Le micro-ordinateur ne pouvait pas ne pas s'intéresser à la radiocommande. D'où la naissance d'un nouveau concept, celui de Radiocommande Assistée par Ordinateur. Ne vous y trompez pas, piloter un modèle réduit reste une tâche délicate!!!

**tort d'Elektor** ..... 2-41  
Diapason — Applikator 65C02.

**circuits imprimés en libre-service** ..... 2-42  
**H. de Lange**  
Il serait plus que temps de donner l'occasion à votre ZX81 de faire quelque chose d'utile (!!!): servez-vous en pour réaliser une batterie, avec grosse caisse, caisse claire, cymbale et tout le bastingue.

**boîte à rythmes programmable** ..... 2-45  
**connecteur self-service** ..... 2-51  
Ne restez plus béat lorsque vous vous retrouvez face à face avec un connecteur femelle d'origine et de conformation inconnues. Ne craignez plus de le doter de sa "seconde moitié" sur mesure.

**étage d'entrée pour le fréquencemètre à  $\mu P$**  ..... 2-52  
Le fréquencemètre à  $\mu P$  décrit le mois dernier, n'atteint le summum de ses possibilités qu'après adjonction de cet étage prédiviseur (prescaler). Voici que s'ouvrent devant vous de nouveaux domaines de fréquences (jusqu'à 1,2 GHz!!).

**EPROM gigognes** ..... 2-58  
N'avez-vous jamais rêvé de "caser" dans 2, 4 ou 8 K, les 8, 32 ou 64 K d'un moniteur associé à un logiciel de traitement de texte + tableur + assembleur + ...? Si? Nous avons là ce qu'il vous faut.

**préamplificateur pour microphone** ..... 2-61  
A alimentation "fantôme" et caractéristique de transfert symétrique.

**redressement commutable** ..... 2-64  
**Z. Paskvan**  
Passer d'un redressement double à un redressement simple alternance, permet de faire chuter la tension de moitié lorsque l'on n'a que faire d'un niveau de tension aussi élevé: résultat, une réduction sensible de la dissipation.

**affichage alphanumérique** ..... 2-66  
Les caractéristiques de l'affichage du fréquencemètre à  $\mu P$  en font un affichage utilisable pour toutes sortes d'autres applications.

**elekture** ..... 2-69  
**marché** ..... 2-70

**petites annonces gratuites** ..... 2-08

#### Le mois prochain:

- Un amplificateur A (B)
- Un pH-mètre
- Un compteur/décompteur universel
- Un interrupteur crépusculaire
- Un chenillard du type "guerre des étoiles"



TTL

Table listing TTL components including 74LS series, 74C series, and various logic gates and flip-flops with their respective prices.

C.I. DIVERS

Table listing various integrated circuits (C.I. Divers) such as SOA41P, SOA42P, 74C926, etc., with their prices.

TRANSISTORS

Table listing various transistors including AC125, AC126, AC127, etc., with their prices.

DIVERS

Table listing miscellaneous electronic components like HP 8/25 ou 50 ohms, Buzzer 6/12 V, etc.

CAPTEURS

Table listing sensors (Capteurs) such as 2 transducteurs E + R, KTY10 capteur de température, etc.

µPROCESSEURS

Table listing microprocessors (µprocesseurs) including DAC08, Z80A CPU, DM81LS95, etc.

REGULATEURS DE TENSION

Table listing voltage regulators (Regulateurs de tension) including fixed and variable types like 78L TO92, 79-UC TO220, etc.

TRANSFOS D'ALIMENTATION

Table listing power transformers (Transfos d'alimentation) including 600 modèles de 2 à 1000 VA, etc.

PRODUITS TOKO

Table listing Toko products such as self-heating capacitors, electrolytic capacitors, and tantalum capacitors.

CONDENSATEURS

Table listing capacitors (Condensateurs) including ceramic, electrolytic, and tantalum types with various specifications.

DIODES - PONTS

Table listing diodes and bridge rectifiers (Diodes - ponts) including Varicap, redresseurs, and diodes de commutation.

THYRISTOR

Table listing thyristors (Thyristor) including TH1 8 A/400 V TO220.

TRIAC

Table listing triacs (Triac) including TR1 8 A/400 V TO220.

DIAC

Table listing diacs (Diac) including DC1 32 V.

MEMOIRES

Table listing memory components (Mémoires) including MM2101, MM2102, MM2112, etc.

C-MOS

Table listing CMOS components (C-MOS) including various logic gates and inverters.

RESISTANCES

Table listing resistors (Résistances) including 1/4 W 5% pnx uniforme, 1/4 W 1% ou 2%, etc.

SUPPORTS DE C.I.

Table listing PCB supports (Supports de C.I.) including double layer contacts, adjustable capacitors, and resistors.

## Penta 8

34, rue de Turin, 75008 Paris  
Tél. : 293 41 33  
Métro : Liège, St-Lazare, Place 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**

(à l'extérieur de Paris téléphoner 01 42 43 33 33)

# 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, associée à la multitude de logiciels disponibles en font le micro ordinateur de gestion par excellence

## CARTE MEGABOARD ... 310<sup>f</sup>



Du fait de la compatibilité avec l'IBM PC-XT cette carte dispose de 256 K de RAM de 5 emplacements 2764 et de 7 slots plus un slot extension BUS cette carte associée avec une carte vidéo seul fonctionner de façon autonome. Le BOOT en EPROM et la disquette logiciel sont vendus séparément (BOOT : 208 00)

## CARTE FLOPPY ... 155<sup>f</sup>



Cette carte très simple et peu coûteuse en composants peut driver 2 lecteurs sous n'importe quel format

## CARTE VIDÉO NOIR ET BLANC ... 139,50<sup>f</sup>



Sortie vidéo 24 lignes de 80 colonnes

## CARTE VIDÉO COULEUR ... 232,50<sup>f</sup>



Elle permet 24 lignes de 40 ou 80 colonnes, 2 modes de résolution graphique 192 x 320 ou 200 x 600 en 8 couleurs, 1 entrée light pen et 2 sorties RVB et VIDEO

## CARTE MULTIFONCTION ... 232,50<sup>f</sup>



Elle supporte de 64 à 256 K de RAM (4164), 2 I/O série RS232C, 1 I/O parallèle (type Epson), une horloge temps réel sauvegardée

## COFFRET TYPE IBM-PC ... 697<sup>f</sup>



## \* CLAVIER TYPE IBM ... 786<sup>f</sup>



## POWER SUPPLY

Type IBM, 130 W **1168<sup>f</sup>**

# - PENTA COMPOSANTS PENTA - COMPOS

| LINEAIRES  |        | NE 556   |        | 16 80    |        | CA 3086 |  | 13 50 |  |
|------------|--------|----------|--------|----------|--------|---------|--|-------|--|
| 78 P 05    | 144 00 | NE 558   | 37 70  | CA 3146  | 29 50  |         |  |       |  |
| 11 C 90    | 185 00 | NE 570   | 52 80  | CA 3161  | 29 80  |         |  |       |  |
| UA 95 H 90 | 99 40  | UPC 575  | 18 25  | CA 3162  | 63 80  |         |  |       |  |
|            |        | SABO600  | 49 00  | LA 3300  | 32 10  |         |  |       |  |
|            |        | TMS 1000 | 80 60  | MC 3301  | 8 50   |         |  |       |  |
|            |        | VAA 1003 | 150 00 | MC 3302  | 8 40   |         |  |       |  |
|            |        | TEA 1020 | 31 50  | MC 3403  | 10 80  |         |  |       |  |
|            |        | SAD 1024 | 216 80 | TMS3874  | 59 50  |         |  |       |  |
|            |        | UPC1032  | 24 90  | UAA4000  | 42 70  |         |  |       |  |
|            |        | SAI059   | 61 50  | MC 4024  | 80 40  |         |  |       |  |
|            |        | SAI070   | 165 00 | MC 4044  | 74 40  |         |  |       |  |
|            |        | TMS1122  | 99 00  | LA 4100  | 14 50  |         |  |       |  |
|            |        | UPC1181  | 30 80  | LA 4102  | 13 00  |         |  |       |  |
|            |        | SAI1250  | 88 00  | XR 4136  | 23 50  |         |  |       |  |
|            |        | SAI1251  | 132 00 | LA 4400  | 47 20  |         |  |       |  |
|            |        | MC 1310  | 24 00  | LA 4422  | 24 50  |         |  |       |  |
|            |        | MC 1312  | 24 50  | LA 4430  | 28 50  |         |  |       |  |
|            |        | HA 1339A | 38 20  | MM 5314  | 99 00  |         |  |       |  |
|            |        | MC 1350  | 28 80  | ME 5532  | 50 40  |         |  |       |  |
|            |        | MC 1408  | 38 40  | TEA5620  | 43 20  |         |  |       |  |
|            |        | MC 1456  | 15 60  | TEA5630  | 60 00  |         |  |       |  |
|            |        | MC 1458  | 5 50   | ICM 7038 | 48 00  |         |  |       |  |
|            |        | TA 7204P | 20 40  | TA 7206P | 42 40  |         |  |       |  |
|            |        | MC 1590  | 60 80  | TA 7208P | 14 80  |         |  |       |  |
|            |        | MC 1648  | 72 00  | ICM 7209 | 72 00  |         |  |       |  |
|            |        | MC 1733  | 22 20  | ICM 7216 | 349 00 |         |  |       |  |
|            |        | ULM2003  | 17 25  | TA 7222  | 20 00  |         |  |       |  |
|            |        | TD A2020 | 26 90  | ICM 7224 | 205 00 |         |  |       |  |
|            |        | XR 2206  | 69 80  | ICM 7255 | 21 80  |         |  |       |  |
|            |        | XR 2208  | 39 60  | MEA 8000 | 157 00 |         |  |       |  |
|            |        | XR 2211  | 75 00  | MO 8002  | 84 00  |         |  |       |  |
|            |        | XR 2240  | 44 50  | ICL 8038 | 109 70 |         |  |       |  |
|            |        | SFC2812  | 24 00  | UA 9368  | 45 70  |         |  |       |  |
|            |        | CA 3018  | 19 90  | 51513    | 32 20  |         |  |       |  |
|            |        | MOK3020  | 28 40  | 51515    | 25 30  |         |  |       |  |
|            |        | SABOS529 | 47 25  | CA 3060  | 764 77 |         |  |       |  |
|            |        | CA 3060  | 28 30  |          |        |         |  |       |  |

|         |       |          |       |          |       |
|---------|-------|----------|-------|----------|-------|
| TBA1205 | 5 90  | TCA750   | 27 60 | TD A1035 | 28 60 |
| TBA120T | 5 60  | TCA760   | 20 80 | TD A1037 | 19 00 |
| TCA160  | 25 30 | TBA790   | 18 20 | TD A1042 | 32 40 |
| TBA231  | 12 00 | TBA790   | 18 20 | TD A1046 | 38 50 |
| TBA400  | 18 00 | TBA800   | 12 00 | TD A1054 | 15 50 |
| TCA420  | 23 50 | TBA810   | 12 00 | TD A1151 | 10 80 |
| TAA440  | 23 70 | TBA820   | 8 50  | TD A1200 | 36 40 |
| TAA550  | 7 50  | TCA830   | 10 80 | TD A2002 | 15 60 |
| TBA570  | 14 40 | TBA860   | 28 80 | TD A2003 | 17 00 |
| TAA611  | 11 50 | TAA861   | 17 30 | TD A2020 | 26 20 |
| TAA621  | 16 80 | TCA900   | 8 50  | TD A2030 | 18 50 |
| TAA661  | 15 60 | TBA920   | 13 80 | TD A2542 | 18 80 |
| TCA650  | 45 10 | TCA940   | 15 80 | TD A2593 | 26 80 |
| TCA660  | 45 10 | TBA950   | 28 80 | TD A3300 | 69 50 |
| TBA720  | 28 40 | TD A1002 | 16 80 | TD A3560 | 68 40 |
| TCA730  | 38 40 | TD A1010 | 15 90 | TD A3590 | 69 60 |
| TCA740  | 45 40 | TD A1034 | 29 00 | TCA4500  | 40 20 |

|        |       |     |        |      |       |
|--------|-------|-----|--------|------|-------|
| 78L05  | 9 50  | 337 | 13 20  | 725  | 33 20 |
| 78L05D | 8 20  | 338 | 126 90 | 733  | 20 20 |
| 78L12  | 9 50  | 339 | 12 90  | 741  | 4 80  |
| 78L15  | 9 50  | 348 | 12 80  | 747  | 8 90  |
| 78L24  | 5 50  | 349 | 14 50  | 748  | 5 60  |
| 79L05  | 9 50  | 350 | 72 50  | 758  | 19 60 |
| 79L12  | 9 50  | 358 | 7 90   | 761  | 19 50 |
| 79L15  | 9 50  | 359 | 47 20  | 762  | 12 50 |
| 79L24  | 9 50  | 377 | 37 20  | 1800 | 23 80 |
| 304    | 61 40 | 380 | 14 75  | 1877 | 40 80 |
| 301    | 6 20  | 381 | 17 80  | 2907 | 24 00 |
| 304    | 10 80 | 382 | 26 50  | 2917 | 22 30 |
| 305    | 11 30 | 386 | 18 00  | 2917 | 35 20 |
| 307    | 10 70 | 387 | 17 60  | 3009 | 9 50  |
| 308    | 13 00 | 389 | 28 50  | 3075 | 22 30 |
| 309    | 24 10 | 391 | 13 90  | 3900 | 8 50  |
| 310    | 25 50 | 555 | 4 80   | 3915 | 58 20 |
| 311    | 12 50 | 561 | 52 95  | 7805 | 9 90  |
| 317T   | 15 50 | 565 | 14 50  | 7806 | 9 90  |
| 318    | 28 50 | 566 | 24 40  | 7808 | 9 90  |
| 319    | 23 50 | 567 | 22 10  | 7812 | 10 45 |
| 320    | 8 75  | 709 | 7 40   | 7815 | 10 45 |
| 323    | 45 60 | 710 | 8 10   | 7824 | 10 45 |
| 324    | 7 20  | 720 | 24 40  | 7905 | 12 40 |
| 324    | 20 10 | 723 | 7 50   | 7912 | 12 40 |

## COUPLEUR OPTO

|                  |       |                   |       |
|------------------|-------|-------------------|-------|
| MCA7 à réflexion | 33 20 | Clips plastique   | 40 40 |
| MCA81 à louches  | 25 90 | Rct R V J         | 3 90  |
| MC T2 simple     | 12 50 | Clips plastique   | 1 00  |
| MC T6 double     | 21 00 | 6 leds en ligne   | 15 40 |
| 4N 33 darlington | 12 00 | Led bicolor       | 7 80  |
| 4N 36 simple     | 12 40 | Led cyan          | 7 10  |
| LED 3 mm R V J   | 1 30  | Led infra rouge   | 5 00  |
| Clips optique    | 0 25  | BPW 34 receptr IR | 22 50 |
| 5 mm R V J       | 1 60  |                   |       |

| TUBES     |       | GY 802       |       | 17 00 |  |
|-----------|-------|--------------|-------|-------|--|
| PCF 80    | 11 00 | ECL 805      | 20 00 |       |  |
| ECL 82    | 12 50 | PCL 805      | 19 00 |       |  |
| ECL 86    | 13 00 | THT 050305   | 9 50  |       |  |
| EY 88     | 17 00 | THT 082098   | 98 25 |       |  |
| PY 88     | 11 00 | THT 253125   | 87 00 |       |  |
| ST/EY 500 | 98 00 | THT 310318   | 75 50 |       |  |
| EL 504    | 24 00 | THT 363618   | 85 50 |       |  |
| PL 504    | 24 00 | Tripleurs WO | 88 60 |       |  |
| EL 519    | 70 00 | THR 52 88 50 |       |       |  |
| DY 802    | 16 50 | Diode TV185  | 12 00 |       |  |

| RESISTANCES                              |                      | METALLIQUES      |  | 1/2 W substrat verre |      |
|------------------------------------------|----------------------|------------------|--|----------------------|------|
| Resistances 1% couche métallique         | 1/2 W substrat verre | De 10 Ω à 1 MΩ   |  |                      | 1 10 |
| Resistances bobinées                     | 5 W sur céramique    | De 0,1 Ω à 10 KΩ |  |                      | 4 70 |
| Resistances 5% 1/4 W carbone             | de 2 Ω à 10 MΩ       |                  |  |                      |      |
| 0,20 à l'unité et 0,12 par sachet de 100 |                      |                  |  |                      |      |

## PONTS DE DIODES

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| BZV 48C 51 V             | 4 80  |
| Pont 1A 200VWS005        | 6 20  |
| Pont 4A 200VKBIL 02      | 6 50  |
| Pont 5A 100VIB 250C 5000 | 11 00 |
| Pont 6A 200VWPV 02       | 14 00 |
| Pont 30A 200VKBPC 1002   | 27 00 |
| Pont 25A 200VKBPC 2502   | 27 80 |

|                      |       |                              |      |
|----------------------|-------|------------------------------|------|
| A 14 U 25A 25V       | 1 40  | Ba 224-300 300V 100M         | 4 30 |
| 24 R 20A 400V        | 2 60  | BY 227 1A75 1350V            | 2 70 |
| 35P4 45V 75MA        | 2 10  | BY 251 3A 600V               | 3 10 |
| 64 R 2               | 17 00 | IN 649 60CV 0 4A             | 2 90 |
| 0A 47 25V 110MA      | 1 55  | IN B23 Référence             | 9 60 |
| CA 95 115V 50MA      | 1 90  | MSS 1000                     | 2 90 |
| Ba 102 VARIPAC 15 PF | 4 20  | M2 2361 Référence            | 6 50 |
| Bb 105 G VARIPAC     | 4 30  | IN 3595                      | 5 80 |
| EMS 181-300 300V 4A  | 4 95  | IN 4007 diode 1000 V 1A 1 20 |      |
| 0A 202               | 0 90  | IN 4148 com                  | 0 40 |
| BY 214 200 6A 200V   | 8 90  |                              |      |

## QUARTZ

|                       |       |              |       |
|-----------------------|-------|--------------|-------|
| 32 768k               | 39 00 | 6 MHz        | 45 00 |
| 1 MHz                 | 50 00 | 8 MHz        | 42 20 |
| 1028 MHz (Vidéo) 4500 |       | 9 MHz        | 45 00 |
| 8432 MHz              | 45 00 | 10 MHz       | 47 50 |
| (Gene Baudi)          | 45 00 | 12 MHz       | 43 00 |
| 2 4576 MHz            | 45 00 | 12 6 MHz     | 43 00 |
| 3 2768                | 45 00 | 14 MHz       | 45 00 |
| 4 MHz                 | 57 40 | 14 25045 MHz |       |
| 4 1 MHz               | 42 20 | (APPLE II*)  | 47 00 |
| 4 19 MHz              | 42 20 | 15 15 MHz    | 43 00 |
| 5 0688                | 45 00 | 16 MHz       | 45 00 |
|                       |       | 18 MHz       | 47 00 |

## AFFICHEURS

|       | AC    | CC    | Poi   |        |
|-------|-------|-------|-------|--------|
| 8 mm  | 14,00 | 16,00 | 16,00 | Rouge  |
| 11mm  | 23,20 | 23,20 |       | Rouge  |
| 13 mm | 14,20 | 14,20 | 16,00 | Rouge  |
| 20 mm | 26,50 | 37,20 | 26,50 | Orange |

## TRANSFORMATEURS

|                                                        |              |
|--------------------------------------------------------|--------------|
| Disponible en 2 x 9 V - 2 x 12 V - 2 x 15 V - 2 x 24 V |              |
| 3 VA                                                   | 36,35 40 VA  |
| 5 VA                                                   | 36,35 60 VA  |
| 12 VA                                                  | 46,30 100 VA |
| 25 VA                                                  | 67,00        |

## LA CONNECTIQUE CHEZ PENTACONIC

# PENTA MESURE - PENTA MESURE - PENTA CADEAUX - PENTA

## CENTRAD

312 +  
**381 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



**990 F 1180 F 1535 F**

Numero 1 mondial du multimètre numérique a créé une série de prestige. Prestige surtout au niveau de la technique et de l'originalité. L'afficheur de la série 7 est un véritable tableau de bord avec une indication automatique de l'échelle (numérique et analogique), de l'état des batteries et de la gamme de mesure en service. Le 77 dispose même d'une mémoire d'affichage.

Du matériel professionnel évidemment!

## METRIX

MX 502 ..... **889 F**  
MX 522 B ..... **853 F**  
MX 562 B ..... **1156 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**

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

## CAPACIMETRES BK

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

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

## GENERATEURS DE FONCTIONS BK

BK 3020B ..... **5900 F** BK 3010B ..... **3200 F**

Il s'agit 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 100, VAC 200mV à 750V réso 100, V 200 Ohms à 20M réso 0,1  
ADC 2 mA à 10A réso 1µA  
AAC 2mA à 10A réso 1µA  
Capa 2nF 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 Hobbyiste 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 le 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 interne D — 100%  
externe 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 20 mA.  
Résistances 1% de 2 KO à 2 Mohm

## MICROPROCESSEUR

|         |        |            |        |         |        |
|---------|--------|------------|--------|---------|--------|
| N BT 26 | 19,40  | MM 2764    | 208,50 | MI 8080 | 60,90  |
| N BT 28 | 19,40  | MC 3242    | 157,20 | MI 8085 | 91,80  |
| N BT 95 | 13,20  | MC 3423    | 15,00  | COMB126 | 140,00 |
| N BT 97 | 13,20  | MC 3459    | 25,20  | INSB154 | 176,00 |
| N BT 98 | 19,20  | MC 3470    | 114,00 | INSB155 | 112,50 |
| 74 S287 | 55,30  | MC 3460    | 120,40 | B1 LS95 | 23,80  |
| AG 9340 | 170,00 | TMS4044    | 56,50  | B1 LS96 | 24,00  |
| EF 9341 | 105,00 | MM 4104    | 56,50  | B1 LS97 | 17,60  |
| EF 9364 | 130,00 | MM 4116    | 24,70  | MI 8205 | 101,00 |
| EF 9365 | 495,00 | MM 4118    | 116,50 | MI 8212 | 26,25  |
| EF 9366 | 495,00 | MM 4164    | 73,50  | MI 8214 | 55,20  |
| UPD 765 | 299,20 | MM 4416    | 195,00 | MI 8216 | 23,80  |
| ADC0804 | 63,50  | MM 4516    | 98,40  | MI 8224 | 34,65  |
| ADC0808 | 156,00 | MM 5105    | 48,00  | MI 8228 | 48,25  |
| AY 1013 | 69,00  | MM 5841    | 48,00  | MI 8238 | 50,80  |
| AY 1015 | 81,60  | MC 6116    | 108,00 | INSB250 | 158,40 |
| AY 1350 | 114,00 | MC 6502A   | 124,80 | MI 8251 | 234,00 |
| MC 1372 | 54,70  | MC 6522A   | 107,50 | MI 8253 | 150,00 |
| WD 1691 | 120,00 | MC 6532A   | 130,00 | MI 8255 | 76,80  |
| FD 1771 | 225,00 | MC 6674    | 117,60 | MI 8257 | 106,05 |
| FD 1791 | 354,00 | MC 6800    | 58,00  | MI 8259 | 106,85 |
| FD 1793 | 358,00 | MC 6801    | 175,20 | MI 8279 | 185,50 |
| FD 1795 | 308,00 | MC 6802    | 65,00  | DP 8304 | 45,80  |
| BR 1941 | 198,00 | MC 6809    | 115,40 | MC 8602 | 34,80  |
| MM 2102 | 24,00  | MC 68B09   | 174,80 | AY 8910 | 144,00 |
| MM 2111 | 60,00  | MC 6810    | 24,00  | AY 8912 | 97,50  |
| MM 2112 | 32,40  | MC 6821    | 26,40  | FD 9216 | 231,90 |
| MM 2114 | 46,80  | MC 6840    | 90,00  | MC1411  | 135,90 |
| WD 2143 | 151,80 | MC 6844    | 184,60 | MC1412  | 178,00 |
| AY 2513 | 127,00 | MC 6845    | 138,50 | Z80 CPU | 72,00  |
| LS 2518 | 56,50  | MC 6850    | 26,50  | Z80 PIO | 58,00  |
| MM 2532 | 97,00  | MC 6860    | 172,80 | Z80 CTC | 58,00  |
| LS 2538 | 49,80  | MC 6875    | 128,90 | Z80 DMA | 190,00 |
| MM 2708 | 87,60  | MI 1151639 | 48,00  | Z80 CIO | 160,00 |
| MM 2716 | 46,80  | AM 7910    | 596,00 |         |        |
| MM 2732 | 102,00 | SCMP 600   | 210,00 |         |        |



BANANA

## PROMOTIONS

|                                        |        |
|----------------------------------------|--------|
| DEDANS 1 OX 710                        | 3190 F |
| 1 multimètre KD 615                    | 638 F  |
| 2 sondes                               | 384 F  |
| <b>4212 F</b>                          |        |
| Soit <b>1022 F</b> dans votre tirelire |        |
| DEDANS 1 HAMEG 103                     | 2395 F |
| 1 HM 101                               | 99 F   |
| 1 sonde                                | 192 F  |
| <b>2686 F</b>                          |        |
| Soit <b>291 F</b> dans votre tirelire  |        |
| DEDANS 1 HAMEG 203                     | 3650 F |
| 1 multimètre KD 615                    | 6380 F |
| <b>4288 F</b>                          |        |
| Soit <b>638 F</b> dans votre tirelire  |        |
| DEDANS 1 HAMEG 204                     | 5270 F |
| 1 multimètre KD 615                    | 638 F  |
| IHM 101                                | 99 F   |
| <b>6007 F</b>                          |        |
| Soit <b>757 F</b> dans votre tirelire  |        |
| DEDANS 1 HAMEG 605                     | 7080 F |
| 1 station de soudage                   |        |
| type Weller                            | 694 F  |
| 1 multimètre KD 615                    | 638 F  |
| 2 sondes                               | 384 F  |
| <b>8796 F</b>                          |        |
| Soit <b>1716 F</b> dans votre tirelire |        |

## NOUVEAUX MULTIMETRES CHEZ PENTA

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

### KD615 «MILITAIRE»

- Testeur de transistor avec indication du gain
- Polarité automatique
- Impédance d'entrée: 10 MΩ
- Zéro automatique
- Protection d'entrée 500 V
- Affichage cristaux liquides
- Volts continus 0,8% 200 mV à 1000 V
- Volts alternatifs de 40 à 500 Hz 1,2% 200 à 750 V
- Courants continus 1,2% de 200 µA à 10 A
- Résistances 1% de 200 Ω à 20 MΩ

## 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 à une vocation industrielle et sa conception mécanique est faite en conséquence.

DC volts 0,5% 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  
Possibilité de mémoriser une valeur (Deak hold)

## FREQUENCEMETRE METEOR

ME 600  
Destination tous usages, du fait de sa très grande bande passante, c'est le NOUVEAU fréquence-mètre!

Un prix hobbyiste pour un usage professionnel

**2270 F**

## 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**

## 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**  
**299 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 NICH NIAL est utilisée comme capteur.

**866 F**





**Vds** 16 transistors 25K135 + 11 2SJ50 40 F pièce 900 boutons 015 avec capsules 7 couleurs 2 f Pièce + autre comp elec. Tel. 96/22.15.21.

**Vds** oscillo 20 MHz 1000 F Oscillo 2 traces VHF: 1500 F Génè BFHF 800 F Prof 80 (64 K) 1500 F ZX81, alim, clavier mach, 16 K Tel. 6/008.26.64

**Cherche** Bux 20-21-22 récupération ou neuf Tel. 45/89.61.96

**Cherche** utilisateur CP/M sur APPLE II pour contact et exch diverses Tucker 38 R ST Louis en Ile 75004 Paris

**Vds** cart Z80 format europe 64 K, monit, boot CPM OUT 4 x RS232, centronics, floppy 5" 8" WD2797 Grama 12 R Guadeloupe 67120 Marlenheim

**Vds** pour ZX81 crayon optique 400 F K7 logiciel 16 K "Loto" 60 F composants elec Dupré Hubert 16 r Lardot 10800 Breviandes

**Vds** TRS80 48 K, 2 Drives, micro-line 80, 80 grafix, logiciels, documentation Eric Benoit 77330 Lesigny Tel. 6/002.28.42

**Vds** pour Junior sans Dos 4 log modif basic KB9 1 steno 2 numer Auto 3 editeur 4 renumer prix 50F l'un Tel. 20/09.54.24

**Vds** prof 80 complet compatible TRS 80 le tout 2000 F Tel Après 18 h au 38/86.51.44

**Vds** tube catho oscillo neuf: 5BP1 012Z: 600 F Tel. 66/52.19.29

**Recherche** schémas BST MM 60 Photocopies et frais remboursés P Blanchet 1 r Vignerol 02000 Laon Tel. 23/20.97.52

**Vds** Lynx 96 K interf parall, joyst, livre, revues lynx Px 2900 F Butel 2 r Anc combat Indochine 14700 Falaise Tel. 31/40.03.21

**Vds** cause double emploi émetteur 144 MHz sommerkamp, FT 480 R Antenne Tonna 16 éléments le tout 5000 F Tel. 3/478.49.63 ap 19 h

**Vds** cause décès cours supeurotach électronique, matériels à monte envel timbree Pr détail G Rambaud 67 RN 86 St Romain 69560 St Colombe

**Vds** 250 Revues electr 30 à 50% réduct. liste sur demande Ecrire D Guillermin Mairieux 4 R elle Porcellette 59600 MAUBEUGE

**Vds** imprimante Oki-data 110 Bidirectionnelle 110 Car/Seconde interf RS232 Px 800 F D. Sellier 7416 Route de Cagnes 06610 La Gaude

**Vds** Ap Thandar ét nfs: multi 4,5 dig 6 fonct 34 cal bp 20-20 k, pr, c 0,05% 1450 F (val 2300) Fréq 200 Mhz 650 F (val 1300) Tel. 377.52.00 ap 94000 Creteil

**Vds** RX YEASU FRG 7000, 2500F; High Com2 Nakamichi, 2000F; nombreux composants électroniques. Tél 1 831 24 39 après 18 H

**Rech** livres etsf math express 8 tomes édit 1972, R Crespin PePe ch Maison Cantin Le Broc 06510 Carros. Tél 93 29 08 69 le soir

**Vds** synthé séquentiel circuit pro one TBE peu servi 3500 F ou échange contre Echo digital en bon état Tel. 61/89.30.75

**Cherche** photocopie du schéma de l'interface drive de l'Atmos frais remboursés Decoux Eric 29 R A Renoir 87700 Aix Vienne

**Vds** Pt pour Oric, modem 4109 en 1: tr text 80 col, teletel, chargeur K7, messages, imprim doc ctre env timbre RP Gilbert Ch de Civrieux 69380 Dommartin

**Recherche** pour renseignements personne ayant construit le décodeur CX paru dans elektor 57 Mars 83 Tel. 98/70.23.02

**Vds** Génè fonctions, perceuse P4, cordon raccord syncro pour oscillo le tout monté testé peu servi 610 F Tel. 79/85.70.29

**Vds** oscilloscope Tektronic 515 très bon état 1200 F Tel. 84/85.45.34 ou /85.48.09

**Vds** DAI 72 K peritel 512 x 244 en 16 clrs, magneto, cassettes, manuel prix 5900 F Etienne Migot 4 imp Colbert 87000 Limoges

Etudiant en électricité **recherche** oscilloscope en état de marche Merci Tel. 081/61.02.94 apr 16H30 (belgique) Romain Ph Rue Try Anquet 11 5800 Lonzee 5800 Gembloux Belgique

**Achète** mémoire ZX81 16 K 32 K ou 64 K petit prix Batmalle JP 62/98.04.38 Poste 374

**Vds** digit 1 + plaque expérimentale montée Formant Tome 1 Book 75 disques 33 T TBE Gelineau P Hubaudiere Chapelle Rousselin 49120

**Vds** 2 galettes 2500 m bande 1/2 pouce pro vidéo 500 F PC + MCP40 ex etat + stylo + papier 1500 F + Zoom50/250 adaptable photo/vidéo Tel. 8/258.12.16

Deux Sevres **Vds** Formant 14 modules boîtier alu + bois réalisation soignée Tel. 49/25.33.62

**Cherche** schéma ou notice mire Amtron UK 995 M Amar BP 143 St Louis 13318 Marseille Cedex 15 Tel. 69.01.96(91)

**Vds** Atmos Peritel + Oric pour tous + clefs pour Oric + thf oric 123 + prg divers 2000 F Lefeuvre Tel. 3/982.22.42 Argenteuil 95100

**Vds** ZX81 16 k clau rep mecan inv vidéo forth ass artic (K7 + Eprom) Mcoder II ZXTRI + jeux + docu 850 F Tel. 50/69.67.46 Hrs repas

**Vds** orgue antonelli exc état 5 octaves 10 ryt 10 registres Acc auto prise casque et ped eff 1800 F Tel. 25/32.44.84

**Vds** basic pour junior sur K7 (250 FF) Lafot JP 71 R de la station 59650 Villeneuve d'ascq

**Vds** TRS80 M3 48K + 2 diskdrives + RS232C + Scripsit + Profile + Nombreux programmes 10 000F. Mr Dettiège Tél 63 56 11 87

**K&F<sup>®</sup>**  
**et l'électronique c'est:**  
**des matériels de laboratoire**  
**performants**

**pour réaliser vos circuits imprimés.**

Produits conçus et fabriqués en FRANCE

**K&F<sup>®</sup>**  
**et l'électronique c'est:**  
**des produits spéciaux**

**pour toutes les opérations**  
**de fabrication,**  
**de recherche, de maintenance.**

Produits conçus et fabriqués en FRANCE

**SICERONT K&F S.A.** 304, Boulevard Charles de Gaulle BP 41 Tel. : (1) 794 28 15  
 92393 Villeneuve la Garenne Cedex Telex : SICKF 630984 F

# TCICOM

87, rue de Flandre - Paris 19<sup>e</sup>  
Tél. : 239.23.61



Métro Riquet et Crimée - Parking très facile

**LIGNAIRES ET DIVERS**

|              |            |
|--------------|------------|
| 5041P        | 22,00 F    |
| 5042P        | 26,00 F    |
| TL 94        | 14,00 F    |
| TL 071       | 14,00 F    |
| TL 081       | 10,00 F    |
| TL 082       | 12,00 F    |
| TL 084       | 18,50 F    |
| TCA 105      | 27,00 F    |
| LM 108 A     | 172,00 F   |
| LM 110 M     | 160,00 F   |
| LM 112 H     | 190,00 F   |
| LM 118 M     | 145,00 F   |
| L 120        | 27,00 F    |
| TBA 120 S    | 11,50 F    |
| TCA 150      | 35,00 F    |
| LF 157 H     | 110,00 F   |
| UAA 170/180  | 29,00 F    |
| L 200        | 18,50 F    |
| LM 201 AD    | 84,00 F    |
| TCA 205 A    | 41,00 F    |
| LM 207 H     | 58,00 F    |
| SAJ 210 AX 7 | 10,00 F    |
| LM 211 H     | 13,00 F    |
| TBA 231 A    | 14,00 F    |
| ZNA 234      | 315,00 F   |
| TCA 280      | 24,00 F    |
| LM 300 H     | 12,00 F    |
| LM 301 N     | 18,50 F    |
| LM 304 H     | 60,00 F    |
| LM 305 H     | 18,00 F    |
| LM 307 H     | 21,00 F    |
| LM 308 H     | 32,00 F    |
| LM 309 K     | 16,00 F    |
| LM 309 K     | 35,00 F    |
| LM 310 H     | 195,00 F   |
| LM 311 H     | 13,00 F    |
| LM 311 H (B) | 8,00 F     |
| LM 311 (H4)  | 6,50 F     |
| LM 311 D     | 5,50 F     |
| LM 312 D     | 80,00 F    |
| LM 317 K     | 64,00 F    |
| LM 318 H     | 24,00 F    |
| LM 320 K5    | 79,00 F    |
| LM 320 K24   | 79,00 F    |
| LM 323 K     | 52,00 F    |
| LM 324 N     | 7,80 F     |
| LM 325 H     | 48,00 F    |
| LM 337       | 53,00 F    |
| LM 339 N     | 9,70 F     |
| TCA 340      | NC         |
| LM 345 K     | 52,00 F    |
| LM349        | 14625000 F |
| TCA 350      | 80,00 F    |
| LF 355 N     | 15,00 F    |
| LF 355 N     | 27,00 F    |
| LF 355 N     | 25,00 F    |
| LF 355 N     | 27,00 F    |
| LM 358       | 11,00 F    |
| LM 360 N     | 35,00 F    |
| LM 363 AN    | 250,00 F   |
| LM 363 N     | 230,00 F   |
| LM 377 N     | 87,50 F    |
| LM 380 N     | 28,00 F    |
| LM 381 N     | 48,00 F    |
| LM 386 N     | 32,50 F    |
| LM 387 N     | 32,00 F    |
| ZN 409 CE    | 42,00 F    |
| TD 440       | 38,50 F    |
| TL 440       | 21,50 F    |
| SL 440       | 58,00 F    |
| SL 441       | 48,00 F    |
| TD 470       | 22,00 F    |
| SL 486       | 70,00 F    |
| SL 490       | 81,00 F    |
| TBA 540      | 27,50 F    |
| NE 555       | 7,80 F     |
| NE 555       | 15,00 F    |
| SAS 570      | 32,00 F    |
| S 576 B      | 45,00 F    |
| SAB 600      | 57,50 F    |
| TAA 611 CX 1 | 18,00 F    |
| TAA 611 B    | 18,00 F    |
| TAA 621 AX 1 | 21,00 F    |
| TCA 650      | 45,10 F    |
| TBA 651      | 27,00 F    |
| TAA 661 B    | 32,00 F    |
| TL 702       | NC         |
| LM 709 H     | NC         |
| LM 710       | NC         |
| LM 715 HC    | 40,00 F    |
| LM 723 N     | 8,00 F     |
| LM 723 H     | 18,00 F    |
| LM 725 HC    | 27,00 F    |
| LM 733 HC    | 31,50 F    |
| LM 733 HM    | 29,00 F    |
| LM 739       | 48,00 F    |
| LM 741 HC    | 11,00 F    |
| LM 741 (B)   | 8,00 F     |
| LM 747 H     | 8,00 F     |
| LM 747 M     | 18,00 F    |
| LM 747 DM    | 22,00 F    |
| LM 747 HM    | 18,00 F    |
| LM 747 Y     | 162,80 F   |
| LM 747 HC    | 18,00 F    |
| LM 748 NEC   | NC         |

|               |          |
|---------------|----------|
| TCA 760 B     | 24,70 F  |
| TAA 765 A     | 15,40 F  |
| TBA 780 K     | 18,20 F  |
| TBA 800       | 8,80 F   |
| TBA 810 S     | 9,90 F   |
| TBA 810 AS    | 7,90 F   |
| TBA 820       | 8,80 F   |
| TCA 830 S     | 11,80 F  |
| TAA 861       | 15,00 F  |
| TCA 900       | 8,50 F   |
| TBA 900       | 8,50 F   |
| TCA 910       | 10,40 F  |
| TBA 920       | 14,80 F  |
| ML 926        | 54,00 F  |
| ML 927        | 54,00 F  |
| ML 928        | 77,00 F  |
| TCA 940       | 15,00 F  |
| TBA 950       | 22,50 F  |
| TCA 965       | 28,95 F  |
| SAA 1005      | NC       |
| SAA 1006      | 49,00 F  |
| TD 1007 A     | 37,00 F  |
| TD 1007 A     | 22,50 F  |
| TEA 1014      | 20,40 F  |
| TEA 1020      | 49,00 F  |
| TD 1022       | 28,70 F  |
| TD 1024       | 28,70 F  |
| SAD 1024      | 280,00 F |
| TD 1028       | 42,00 F  |
| LM 1035 N     | 120,00 F |
| LM 1037       | NC       |
| TD 1037       | 21,00 F  |
| TD 1039       | 30,00 F  |
| TD 1040       | NC       |
| TD 1041       | 16,50 F  |
| TD 1042 N     | 30,50 F  |
| TD 1046       | 45,00 F  |
| TD 1047       | 48,00 F  |
| TD 1054 A     | 16,50 F  |
| TD 1059 B     | 19,00 F  |
| MC 1309       | 29,00 F  |
| MC 1310       | 24,00 F  |
| MC 1329       | NC       |
| SL 1430       | 45,00 F  |
| MC 1436 19    | 180,00 F |
| MC 1456       | 15,60 F  |
| LM 1458       | 8,00 F   |
| MC 1463 R     | 190,00 F |
| MC 1469 R     | 198,00 F |
| TD 1510       | 21,70 F  |
| TD 1510       | 48,00 F  |
| MC 1539       | NC       |
| MC 1558       | 58,50 F  |
| LM 1748       | 18,80 F  |
| LM 1830       | NC       |
| TD 2002       | 16,00 F  |
| ULM 2003      | 16,50 F  |
| ULM 2003 A    | 21,00 F  |
| ULM 2004 A    | 21,00 F  |
| ULM 2004      | 42,00 F  |
| TD 2010       | 21,00 F  |
| TD 2020       | 38,00 F  |
| TD 2030       | 27,90 F  |
| XR 2036       | 68,00 F  |
| XR 2207       | 64,00 F  |
| XR 2240       | 38,50 F  |
| AM 2732-35    | 87,00 F  |
| HM 2784       | 180,00 F |
| AM 2784 A     | 180,00 F |
| UPD 3214      | NC       |
| LM 2902       | 10,80 F  |
| CA 3021 E     | 42,00 F  |
| CA 3046 E     | 42,00 F  |
| CA 3080 E     | 18,00 F  |
| CA 3081 E     | NC       |
| CA 3052 E     | NC       |
| CA 3066 E     | 14,50 F  |
| TMS 3120      | NC       |
| AM 3202       | 18,00 F  |
| CA 3146 E     | 33,00 F  |
| CA 3161 E     | 27,00 F  |
| CA 3162 E     | 78,50 F  |
| MC 3340       | 45,00 F  |
| MC 3401       | 19,50 F  |
| MC 3403       | 13,00 F  |
| MC 3441       | 73,00 F  |
| TD 3501       | 85,00 F  |
| TMS 3614 N    | 32,00 F  |
| TMS 3615 N    | 33,00 F  |
| TMS 3616 N    | 35,50 F  |
| TMS 3617 N    | 38,00 F  |
| TMS 3674      | 65,00 F  |
| LM 3900 N     | 12,20 F  |
| UA 4136 DC    | 33,00 F  |
| LM 4625       | NC       |
| LM 349        | 80,00 F  |
| NE 5532 N     | NC       |
| NE 5533 N     | 43,50 F  |
| SL 6270       | 65,00 F  |
| SL 6310 C     | 65,00 F  |
| SL 6640       | 78,90 F  |
| TD 7006       | 43,00 F  |
| MD 8002       | 72,40 F  |
| SL 8003       | 42,30 F  |
| SL 8660       | 79,00 F  |
| SL 9335       | NC       |
| S 50240       | NC       |
| SN 76477      | 39,50 F  |
| 7805 1 A      | 7,50 F   |
| 78 105 CP     | 7,00 F   |
| 7805 CT 1 A 5 | 12,50 F  |
| 7805 CK 1 A 5 | 24,00 F  |
| 7808 1 A      | 7,50 F   |
| 7812 1 A      | 7,50 F   |
| 78 112 CP     | 6,20 F   |
| 7812 CT 1A5   | 12,50 F  |
| 7812 CK 1 A 5 | 24,00 F  |

|                 |         |
|-----------------|---------|
| 7815 1 A        | 7,50 F  |
| 78 115 CP       | 6,20 F  |
| 78 115 CT 1A5   | 12,50 F |
| 78 115 CK 1 A 5 | 24,00 F |
| 7824 1 A        | 7,50 F  |
| 7824 CT 1 A5    | 12,50 F |
| 7905 1 A        | 7,50 F  |
| 79 1 05 CP      | 6,70 F  |
| 7905 CT 1A 5    | 15,00 F |
| 7905 CK 1 A 5   | 26,50 F |
| 7912 1 A        | 7,50 F  |
| 7912 CP 1A5     | 15,00 F |
| 7912 CK 1A5     | 28,50 F |
| 7915 1A5        | 7,70 F  |
| 7915 CT 1A5     | 15,00 F |
| 7915 CK 1A5     | 28,50 F |
| 7924 1 A        | 7,50 F  |

**MICRO PROCESSIONS**

|                  |          |
|------------------|----------|
| Z80 CPU          | 47,00 F  |
| Z80A CPU1        | 57,00 F  |
| Z80A CPU2        | 65,00 F  |
| Z80A PIO         | 85,00 F  |
| Z80A SIO         | 158,00 F |
| Z80A DMA         | 187,00 F |
| SPO 256          | 185,00 F |
| UPD 444          | NC       |
| ADC 803          | 195,00 F |
| ADC 804          | 180,00 F |
| TMS 1000         | 80,00 F  |
| AY 1013          | 99,00 F  |
| TMS 1122         | 127,00 F |
| AY 1350          | 120,00 F |
| MC 140618        | 32,00 F  |
| MC 140618        | 52,00 F  |
| MC 1489          | 17,00 F  |
| WD 1771          | 345,00 F |
| WD 1791          | 356,00 F |
| WD 1793          | 395,00 F |
| WD 1795          | 395,00 F |
| CDP 1822A        | 135,00 F |
| CDP 1822C        | 98,00 F  |
| CDP 1822E        | 110,00 F |
| CDP 1823ACE      | 190,00 F |
| CDP 1824         | 69,00 F  |
| CDP 1851         | 155,00 F |
| CDP 1852         | 170,00 F |
| CDP 1853         | 83,00 F  |
| CDP 1864         | 105,00 F |
| BR 1943          | 135,00 F |
| TAM 2016         | 128,00 F |
| ER 2051          | 205,00 F |
| MC 2148          | 145,00 F |
| MC 2148          | 145,00 F |
| UPD 2158         | 80,00 F  |
| UPD 2158A-2L     | 100,00 F |
| UPD 2128         | 128,00 F |
| AY 2513          | 138,00 F |
| AM 2709          | 85,00 F  |
| AM 2716M         | 59,00 F  |
| TMS 2716         | NC       |
| JTensions        | 45,00 F  |
| AM 2732-35       | 87,00 F  |
| HM 2784          | 180,00 F |
| AM 2784 A        | 180,00 F |
| UPD 3214         | NC       |
| MC 3242          | 135,00 F |
| ER 3400          | 139,00 F |
| MC 3423          | 15,00 F  |
| MC 3477          | 110,00 F |
| AY 3690 PRO      | 140,00 F |
| UPD 4016 P25120  | 130,00 F |
| TMS 9902         | 180,00 F |
| TMS 9927         | 275,00 F |
| TMS 9929         | 290,00 F |
| MC 14411         | 153,00 F |
| MC 14412         | 220,00 F |
| AM 27128-A       | 390,00 F |
| UPD 41256-15     | 590,00 F |
| NS 58174         | 247,00 F |
| MC 6800L8        | 690,00 F |
| MC 6800L8        | 890,00 F |
| MC 68488         | 190,00 F |
| MC 68705L P35400 | NC       |
| MC 146805E       | 253,00 F |

**COMPOSANTS JAPONAIS**

|           |          |
|-----------|----------|
| AM 214    | 32,00 F  |
| AM 240    | 30,50 F  |
| AM 313 U  | 70,00 F  |
| AM 318    | 140,00 F |
| AM 612    | 97,00 F  |
| AM 7145   | 108,00 F |
| AM 7218   | 66,00 F  |
| BA 301    | 42,00 F  |
| BA 311    | 42,00 F  |
| BA 313    | 34,00 F  |
| BA 511    | 56,00 F  |
| BA 521    | 37,00 F  |
| BA 532    | 47,00 F  |
| HA 1156   | 33,00 F  |
| HA 1306 W | 79,00 F  |
| HA 1366 W | 43,00 F  |
| HA 1367   | 92,00 F  |
| HA 1368   | 47,00 F  |
| HA 1377   | 42,00 F  |
| HA 1388   | 190,00 F |
| HA 1389   | 89,00 F  |
| HA 1392   | 60,00 F  |
| HA 1398   | 105,00 F |
| HA 14226  | 129,00 F |

|                  |          |
|------------------|----------|
| MC 6810 P        | 2,00 F   |
| MC 6810 L        | 37,00 F  |
| MC 6821 P        | 25,00 F  |
| MC 68A21 P       | 34,00 F  |
| MC 68B21 P       | 43,00 F  |
| MC 6840          | 80,00 F  |
| MC 68A40 P       | 90,00 F  |
| MC 68B40 P       | 100,00 F |
| MC 6844 L        | 140,00 F |
| MC 68A45 P       | 110,00 F |
| MC 68A47 P       | 122,00 F |
| MC 6850 P        | 25,00 F  |
| MC 68A50 P       | 35,00 F  |
| MC 68B50 P       | 43,00 F  |
| MC 6852 P        | 60,00 F  |
| MC 6860 P        | 170,00 F |
| MC 6875 L        | 128,00 F |
| MC 6883          | 213,00 F |
| MC 6890 L        | 215,00 F |
| ICL 7004-16      | 390,00 F |
| ICL 7213         | 189,00 F |
| ICM 7216         | 290,00 F |
| CM 7217          | 175,00 F |
| MM 7611          | 45,00 F  |
| MM 7621 S        | NC       |
| MI 7640 S        | NC       |
| MI 7643 S        | NC       |
| AM 7910          | 595,00 F |
| Z 8001           | 650,00 F |
| UPD 8035         | 115,00 F |
| UPD 8035S        | 137,00 F |
| ICL 8038         | 81,00 F  |
| ICL 8039         | 144,00 F |
| P 8041 A         | NC       |
| UPD 8080 AF      | 120,00 F |
| UPDR808          | 82,00 F  |
| UPD 8085 AC      | 95,00 F  |
| UPD 8085 AMC     | 272,00 F |
| IN 8086          | NC       |
| IN 8088          | 175,00 F |
| AY 8116          | 135,00 F |
| AM 8115 P        | 75,00 F  |
| AM 8155 H        | 105,00 F |
| AM 8156 P        | 110,00 F |
| IN 8212 P        | 105,00 F |
| UPD 8214 P       | 70,00 F  |
| UPD 8214 L       | 90,00 F  |
| UPB 8218 P       | 119,00 F |
| UPB 8218 L       | 45,00 F  |
| AM 8274 P        | 58,00 F  |
| UPD 8276 P       | 53,00 F  |
| UPD 8278 P       | 52,00 F  |
| ICL 8238 L       | NC       |
| IN 8243 P        | 110,00 F |
| UPD 8251 P       | 119,00 F |
| AM 8254 P        | 142,00 F |
| AM 8253 S        | 173,00 F |
| IN 8255          | 120,00 F |
| UPD 8257         | 104,00 F |
| UPD 8259         | 108,00 F |
| UPD 8279         | 125,00 F |
| UPD 8278         | 85,00 F  |
| UPB 8286         | 85,00 F  |
| UPB 8288         | 137,00 F |
| Z 8671           | 700,00 F |
| IN 8741          | 275,00 F |
| IN 8748          | 445,00 F |
| IN 8755          | 345,00 F |
| NS 8667          | NC       |
| AY 8910          | 125,00 F |
| AY 8912          | 97,00 F  |
| EF 9366          | 420,00 F |
| EF 9367          | 460,00 F |
| TMS 9901         | 139,00 F |
| TMS 9902         | 180,00 F |
| TMS 9927         | 275,00 F |
| TMS 9929         | 290,00 F |
| MC 14411         | 153,00 F |
| MC 14412         | 220,00 F |
| AM 27128-A       | 390,00 F |
| UPD 41256-15     | 590,00 F |
| NS 58174         | 247,00 F |
| MC 6800L8        | 690,00 F |
| MC 6800L8        | 890,00 F |
| MC 68488         | 190,00 F |
| MC 68705L P35400 | NC       |
| MC 146805E       | 253,00 F |

**PROMOTION DU MOIS**

|                    |          |
|--------------------|----------|
| 4164               | 69,50 F  |
| Z 80 A militaire   | 67,00 F  |
| Z 80 CPU militaire | 47,00 F  |
| 68705 LP3          | 490,00 F |
| 41256 (256 K)      | 490,00 F |

|          |         |
|----------|---------|
| 2 58 471 | 58,00 F |
| 2 5C 373 | 8,00 F  |
| 2 5C 317 | 70,00 F |
|          |         |

# "BIBLIO" PUBLITRONIC



## 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 Z 80 en passant par la carte de mémoire 16K et l'éprogrammateur. Les possesseurs de systèmes à Z 80, 2650, 6502, 6809, 8080 ou 8050 y trouveront de quoi satisfaire leur créativité et tester leurs facultés d'adaptation.

### 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.

## LE FORMANT

Tome 1 - avec cassette.

**Tome 1:** Description complète de la réalisation (assortie de circuits imprimés et faces avant EPS) 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.

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

## 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.

|                                            | FF     | FF    |
|--------------------------------------------|--------|-------|
| Préamplificateur                           | 9398   | 32,50 |
| amplificateur-correcteur                   | 9399   | 22,—  |
| equaliser graphique                        | 9832   | 55,—  |
| equaliser paramétrique:                    |        |       |
| cellule de filtrage                        | 9871-1 | 19,50 |
| filtre Baxandall                           | 9897-2 | 19,50 |
| analyseur audio                            | 9932   | 45,—  |
| compresseur dynamique haute fidélité       | 9395   | 49,50 |
| phasing et vibrato                         | 9407   | 50,—  |
| générateur de rythmes à circuits intégrés: |        |       |
| générateur de tonalité                     | 9344-1 | 14,50 |
| circuit principal                          | 9344-2 | 34,—  |
| générateur de rythme avec M252             | 9110   | 20,50 |
| générateur de rythme avec M253             | 9344-3 | 21,—  |
| régénérateur de playback                   | 9941   | 17,50 |
| filtre actif pour haut-parleurs            | 9786   | 29,50 |

## 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.

## 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.

**programmation: par Elizabeth A. Nichols, Joseph C.**

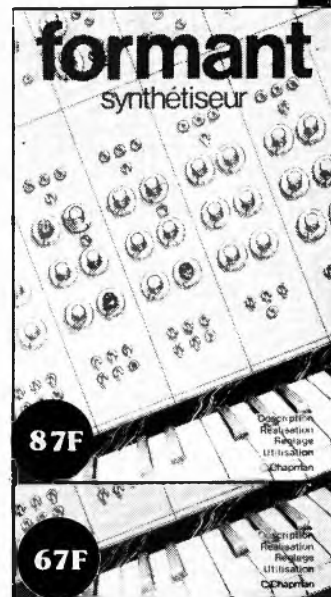
**Nichols et Peter R. Rony.**

Le microprocesseur Z-80 est l'un des microprocesseurs 8 bits les plus performants du marché actuel. Présentant des qualités didactiques exceptionnelles, la programmation du Z-80 est mise à la portée de tous. Chaque groupe d'instructions fait l'objet d'un chapitre séparé qui se termine par une série de manipulations sur le Nanocomputer®, un microordinateur de SGS-ATES.

**interfaçage: par Elizabeth A. Nichols, Joseph C.**

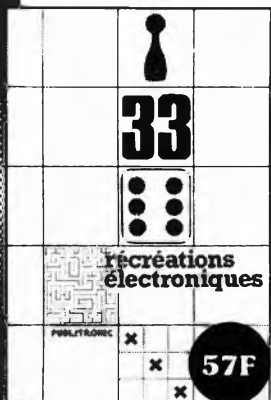
**Nichols et Peter R. Rony.**

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.

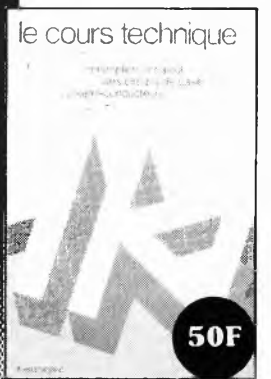


87F

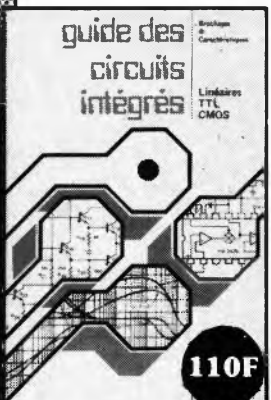
67F



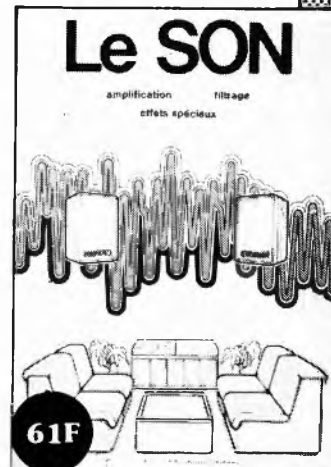
57F



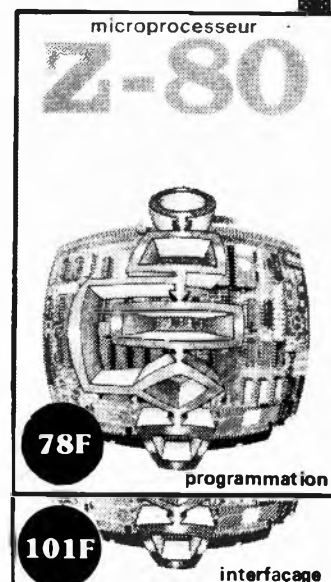
50F



110F



61F



78F

101F

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

**CIRCUITS INTEGRÉS C MOS**

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

**CIRCUITS intégrés TTL**

|                              |    |      |
|------------------------------|----|------|
| 7402-03-50-60                | 4  | —    |
| 7405-25-26-27-32-40          | 4  | 5,50 |
| 7400-09-10-11-51-53-72-73-74 | 6  | —    |
| 76-86-88-121                 | 5  | —    |
| 7408-13-20-22-30-38          | 6  | —    |
| 7470-95-151                  | 7  | —    |
| 7406-7475                    | 8  | —    |
| 7442-92-93                   | 9  | —    |
| 7401-04-37-90-96-107-123     | 10 | —    |
| 7483-85-91-192-193           | 11 | —    |
| 7417                         | 13 | —    |
| 7441-45-46-47-48-75          | 14 | —    |
| 74120                        | 15 | —    |
| 7407-74184                   | 18 | —    |
| 74122-7416                   | 20 | —    |
| 74150                        | 21 | —    |
| 74145                        | 22 | —    |
| 7489                         | 30 | —    |
| 74141                        | 35 | —    |
| 74143                        | 66 | —    |
| 74185                        | 96 | —    |
| 74F74                        | 12 | —    |

**74 LS**

|                    |                  |      |    |
|--------------------|------------------|------|----|
| 74LS09-11-12-15    | 74LS134-144-145- | 15   | —  |
| 21-22-51-54-55-    | 164-175-193-     | 15   | —  |
| 133-266            | 249              | 15   | —  |
| 74LS08-20-26-27-   | 74LS85-147-283   | 16   | —  |
| 28-38-40-73-78-    | 295              | 16   | —  |
| 109                | 74LS154-156-     | 4,50 | 17 |
| 74LS00-01-30-92    | 244              | 17   | —  |
| 114-136            | 74LS63-161-166   | 6    | —  |
| 74LS03-05-10-13    | 170-261-377      | 18   | —  |
| 14-32-33-37-42-96- | 74LS247-251      | 19   | —  |
| 112-122-123-125-   | 74LS148-190-196  | 8    | —  |
| 222                | 221-240-273      | 20   | —  |
| 74LS91-107-113-    | 74LS90-160-162-  | 2    | —  |
| 126-139-155-158-   | 165              | 22   | —  |
| 163-293            | 74LS197          | 24   | —  |
| 378                | 74LS280-290-324  | 9    | —  |
| 74LS75-157-253-    | 373-390-624      | 25   | —  |
| 365                | 74LS168-374-629  | 10   | —  |
| 74LS 02-04-93-95-  | 74LS169-181-183  | 28   | —  |
| 123-174-257-367-   | 74LS243-245      | 35   | —  |
| 395                | 74LS275          | 39   | —  |
| 74LS86-137-138     | 74LS688          | 44   | —  |
| 151-153-192-195    | 74LS124          | 60   | —  |
| 242-248-258-260    | 74S124           | 60   | —  |
| 266                | 74LS292          | 197  | —  |
| 74LS47-48-49-191-  | 74S124           | 60   | —  |
| 241-279            | 74LS292          | 197  | —  |
| 74LS74-76-83-132-  | 74S124           | 60   | —  |
| 173-194-259-366-   | 74S124           | 60   | —  |
| 393-394            | 74S124           | 60   | —  |

**C.I. intégrés divers**

|             |     |   |            |       |   |
|-------------|-----|---|------------|-------|---|
| 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  | — | L 120      | 27    | — |
| CA 3084     | 38  | — | L 121      | 45    | — |
| CA 3089     | 25  | — | L 123      | 14    | — |
| CA 3094     | 22  | — | L 129      | 13    | — |
| CA 3130     | 21  | — | L 130      | 15    | — |
| CA 3140     | 17  | — | L 146      | 17    | — |
| CA 3161     | 21  | — | L 200      | 17    | — |
| CA 3162     | 75  | — | L 203      | 15    | — |
| CA 3189     | 56  | — | L 204      | 15    | — |
| CEM 3310    | 150 | — | L 296      | 35    | — |
| CEM 3320    | 132 | — | LB 1256    | 60    | — |
| CEM 3340    | 215 | — | LF 257     | 40    | — |
| CEM 3400    | 95  | — | LF 353     | 14    | — |
| CL 8064     | 950 | — | LF 355     | 10    | — |
| CPUD 8049C  | 185 | — | LF 355     | 10    | — |
| D 2101 AC1  | 44  | — | LF 356 H   | 14    | — |
| D 8088      | 400 | — | LF 356 N   | 18    | — |
| DP 8238     | 75  | — | LF 357 N   | 25    | — |
| DP 8253 C   | 228 | — | LM 0075    | 418   | — |
| DS 8629     | 87  | — | LM 10 CH   | 75    | — |
| EF 6821 P   | 20  | — | 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 305H    | 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   | 17    | — |
| HM 6147 P   | 60  | — | LM 312 H   | 30    | — |
| HN 482764   | 177 | — | LM 317 HVK | 101   | — |
| ICL 7106    | 212 | — | LM 317 K   | 50    | — |
| ICL 7107    | 290 | — | LM 317 M P | 19    | — |
| ICL 7109    | 320 | — | LM 317 T   | 35    | — |
| ICL 7136    | 235 | — | LM 318     | 19    | — |
| ICL 8038    | 114 | — | LM 319     | 31    | — |
| ICL 8048    | 300 | — | LM 322     | 44    | — |
| ICL 8063    | 92  | — | LM 324     | 10,50 | — |
| ICL 8073    | 87  | — | LM 325     | 22    | — |
| ICL 8211    | 56  | — | LM 329     | 40    | — |
| ICM 7038    | 45  | — | LM 331     | 88    | — |

|             |       |   |             |      |   |
|-------------|-------|---|-------------|------|---|
| LM 335 H    | 22    | — | MC 14566BCP | 18   | — |
| LM 336 Z    | 24    | — | MC 14584BCP | 11   | — |
| LM 337 K    | 71    | — | MC 14585BCP | 18   | — |
| LM 337 MP   | 18    | — | MC 145151   | 186  | — |
| LM 338 K    | 110   | — | MC 1468052  | 250  | — |
| LM 338 N1   | 11    | — | MC 6802     | 64   | — |
| LM 339 N24  | 24    | — | MC 6810 P   | 42   | — |
| LM 340 T    | 15    | — | MJ 2955     | 16   | — |
| LM 340 T15  | 15    | — | MK 3880 N4  | 140  | — |
| LM 346      | 30    | — | MK 50240    | 180  | — |
| LM 348      | 13    | — | MK 50398    | 284  | — |
| LM 349      | 22    | — | ML 920      | 103  | — |
| LM 350 K    | 117   | — | ML 926      | 32   | — |
| LM 358      | 9,80  | — | ML 927      | 86   | — |
| LM 377      | 48    | — | ML 928      | 43   | — |
| LM 378      | 35    | — | ML 929      | 37   | — |
| LM 379 S    | 66    | — | MM 2102 4L  | 45   | — |
| LM 380 N8   | 35    | — | MM 2111 C4  | 49   | — |
| LM 380 N14  | 15    | — | MM 2112 4N  | 42   | — |
| LM 381      | 24    | — | MM 2114     | 32   | — |
| LM 382      | 18    | — | MM 5318     | 79   | — |
| LM 386      | 17    | — | MM 5377     | 79   | — |
| LM 387      | 32    | — | MM 5387     | 196  | — |
| LM 388 N1   | 15    | — | MM 5406     | 105  | — |
| LM 389      | 25    | — | MM 5407     | 50   | — |
| LM 391 N80  | 26    | — | MM 5556     | 95   | — |
| LM 393      | 10    | — | MM 5837     | 45   | — |
| LM 394      | 52    | — | MM 6116 LP3 | 210  | — |
| LM 396 K    | 175   | — | MM 741C04   | 8    | — |
| LM 555      | 16    | — | MM 74C85    | 16   | — |
| LM 556      | 14    | — | MM 74C86    | 8,50 | — |
| LM 564      | 42    | — | MM 74C90    | 15   | — |
| LM 565      | 33    | — | MM 74C93    | 12   | — |
| LM 566      | 37    | — | MM 74C173   | 20   | — |
| LM 567      | 20    | — | MM 74C174   | 18   | — |
| LM 571      | 50    | — | MM 74C221   | 24   | — |
| LM 709 CN8  | 6,50  | — | MM 74C912   | 130  | — |
| LM 709 CN14 | 6     | — | MM 74C922   | 70   | — |
| LM 710      | 9     | — | MM 74C923   | 64   | — |
| LM 723      | 9     | — | MM 74C925   | 88   | — |
| LM 733 CN   | 75    | — | MM 74C926   | 88   | — |
| LM 741 CH   | 15    | — | MM 74C928   | 88   | — |
| LM 747 CN   | 14    | — | MM 74C935   | 102  | — |
| LM 748 CN   | 11    | — | MM 78S40    | 35   | — |
| LM 1035     | 77    | — | MM 80C97    | 9    | — |
| LM 1037     | 48    | — | MM 80C98    | 10   | — |
| LM 1303     | 17    | — | MM 82S23    | 32   | — |
| LM 1309     | 35    | — | MRF 901     | 42   | — |
| LM 1310     | 15    | — | NE 555      | 6    | — |
| LM 1330     | 16    | — | NE 5532     | 43   | — |
| LM 1403     | 35    | — | NE 5534     | 32   | — |
| LM 1408 L6  | 37    | — | NJ 8812 DP  | 60   | — |
| LM 1413     | 18    | — | R 6502      | 202  | — |
| LM 1416     | 15    | — | R 6522      | 183  | — |
| LM 1458     | 14    | — | R 6532      | 190  | — |
| LM 1468     | 103   | — | R 6551      | 163  | — |
| LM 1488     | 14    | — | RO3 2513    | 158  | — |
| LM 1489     | 13    | — | R10937-50   | 183  | — |
| LM 1496     | 16    | — | S 89        | 227  | — |
| LM 1508 LB  | 133   | — | S 178 A     | 372  | — |
| LM 1800     | 26    | — | S 187 B     | 280  | — |
| LM 1812     | 136   | — | S 180       | 250  | — |
| LM 1868     | 28    | — | S 576 B     | 44   | — |
| LM 1877 N10 | 60    | — | SA 1004     | 34   | — |
| LM 1897     | 22    | — | SA 1005     | 40   | — |
| LM 2904     | 17    | — | SA 1030     | 115  | — |
| LM 2896-2   | 58    | — | SA 1058     | 45   | — |
| LM 2907 N8  | 60    | — | SA 1059     | 77   | — |
| LM 2907 N14 | 25    | — | SA 1070     | 150  | — |
| LM 2917 N8  | 36    | — | SA 1250     | 121  | — |
| LM 3080     | 15    | — | SA 1251     | 180  | — |
| LM 3086     | 9     | — | SAB 0600    | 50   | — |
| LM 3089     | 11    | — | SAB 3210    | 60   | — |
| LM 3301     | 10,50 | — | SAB 3271    | 53   | — |
| LM 3302     | 15    | — | SAD 1024    | 260  | — |
| LM 3340     | 33    | — | SDA 5680    | 244  | — |
| LM 3357     | 34    | — | SL 440      | 39   | — |
| LM 3380     | 18    | — | SL 486      | 68   | — |
| LM 3401     | 7     | — | SL 6600     | 63   | — |
| LM 3456     | 10    | — | SSM 2033    | 216  | — |
| LM 3900     | 17    | — | SSM 2044    | 116  | — |
| LM 3905     | 19    | — | SSM 2056    | 126  | — |
| LM 3914     | 62    | — | SP 8680     | 165  | — |
| LM 3915     | 81    | — | SP 8695     | 465  | — |
| LM 13700    | 30    | — | SP8755B     | 568  | — |
| LS 204      | 10    | — | TDA 1524    | 57   | — |
| LS 7060     | 270   | — | TDA 2593    | 32   | — |
| LS 7220     | 68    | — | TDA 3000    | 39   | — |
| MAN 4640    | 35    | — | TDA 3420    | 31   | — |
| MC 10131 L  | 140   | — | TDA 3501    | 90   | — |
| MC 10531L   | 150   | — | TDA 3810    | 53   | — |
| MC 14175BCL | 30    | — | TDA 7010    | 75   | — |
| MC 14411    | 142   | — | TFA 1001 K  | 40   | — |
| MC 14433    | 146   | — | TL 71       | 9    | — |
| MC 14495    | 39    | — | TL 072      | 13   | — |
| MC 14501UBC | 4,50  | — | TL 440      | 77   | — |
| MC 14503RCP | 9     | — | TLO 496     | 10   | — |
| MC 14504BCP | 15    | — | TLO 81      | 11   | — |
| MC 14507CP  | 8     | — | TLO 82      | 16   | — |
| MC 14508BCP | 15    | — | TLO 84      | 21   | — |
| MC 14510CP  | 12    | — | TMS 1000    | 100  | — |
| MC 14511BCN | 14    | — | TMS 1122    | 110  | — |
| MC 14512BCP | 12    | — | TMS 1601    | 190  | — |
| MC 14514    | 62    | — | TMS 3874    | 100  | — |
| MC 14515P   | 26    | — | U 410 B     | 13   | — |
| MC 14516BCP | 15    | — | U 440       | 45   | — |
| MC 14518BCP | 15    | — | U 1096 B    | 90   | — |
| MC 14520BCP | 12    | — | UA 431      | 8    | — |
| MC 14526    | 10    | — | UA 714      | 40   | — |
| MC 14527    | 45    | — | UA 739      | 21   | — |
| MC 14528BCN | 36    | — | UA 758      | 26   | — |
| MC 14538BCP | 21    | — | UA 796      | 19   | — |
| MC 14539BCP | 12    | — | UAA 180     | 30   | — |
| MC 14541BCP | 15    | — | UPB 7555    | 15   | — |
| MC 14543BCP | 29    | — | UPB 7640    | 29   | — |
| MC 14553BCP | 42    | — | UPB 8226    | 38   | — |
| MC 14555BCP | 13    | — | UPB 8228    | 73   | — |
| MC 14556BE  | 20    | — | UPB 8257    | 186  | — |
| MC 14558NP  | 36    | — | UPB 8259 C  | 180  | — |
| MC 14560BCP | 33    | — | XR 210      |      |   |

**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,-                   |
| <b>ELEKTOR N° 8</b><br>Elekterminal (nouvel version)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1150,-                  |
| <b>ELEKTOR N° 21</b><br>80068 Vocodeur<br>"prix sans coffret"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2700,-                  |
| en plus : Faces avant Coffret                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 350,-<br>280,-          |
| <b>ELEKTOR N° 22</b><br>80054 Vocacophone<br>80089 Junior Computer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 260,-<br>1650,-         |
| <b>ELEKTOR N° 23</b><br>80084 Allumage électronique à transistors avec boîtier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 280,-                   |
| <b>ELEKTOR N° 29</b><br>80514 Alimentation de précision<br>80127 Thermomètre linéaire                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 600,-<br>230,-          |
| <b>ELEKTOR N° 32</b><br>81072 Phonomètre<br>81012 Matrice de lumière prog. sans lampe nouvelle version<br>En version standard le kit est livré avec une 2716 contenant 2 fois le DUMP décrit dans la revue.<br>Il vous est possible de nous fournir un texte de votre choix ne dépassant pas 140 caractères que nous chargerons dans la 2716 moyennant<br>en lieu et place du DUMP standard (2716 fournie). | 300,-<br>743,-<br>150,- |
| <b>ELEKTOR N° 34</b><br>81027-80068-81071 Vocodeur compl.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 740,-                   |
| 80071 Vocodeur : générateur<br>81110 Détecteur de présence                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 230,-<br>260,-          |
| <b>ELEKTOR N° 35</b><br>81128 Aliment. universelle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 600,-                   |
| <b>ELEKTOR N° 36</b><br>81033 Carte d'interface pour le J.C. complet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1790,-                  |
| <b>ELEKTOR N° 37/38</b><br>81538 Convertisseur de tension 612 V avec C.I.<br>80075 Voltmètre digital universel                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 140,-<br>350,-          |
| <b>ELEKTOR N° 39</b><br>EPS 81171 Compteur de rotations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 850,-                   |
| <b>ELEKTOR N° 40</b><br>81170-1 et 2 Chronoprocasseur universel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 100,-                   |
| <b>ELEKTOR N° 41</b><br>81156 FMN + VMN<br>81142 Cryptophone                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 620,-<br>260,-          |
| <b>ELEKTOR N° 42</b><br>82005 Contrôleur d'obturateur<br>82019 Tempe ROM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 640,-<br>600,-          |
| <b>ELEKTOR N° 43</b><br>82010 Programmeur d'EPROM<br>82027 Synthétiseur VCO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 520,-<br>520,-          |

|                                                                                                                                                                                                                                         |                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>ELEKTOR N° 44</b><br>82070 Chargeur universel<br>82031 VCF et VCA en duo<br>83032 DUAL-ADSR<br>82033 LFO-NOISE                                                                                                                       | 160,-<br>480,-<br>510,-<br>220,-                    |
| <b>ELEKTOR N° 45</b><br>82024 Récepteur FRANCE INTER<br>82081 Auto-chargeur 1 A<br>3 A<br>82080 Réducteur de bruit DNR<br>9729-1 Synthétiseur COM<br>82078 Synthétiseur : Alimentation                                                  | 330,-<br>250,-<br>280,-<br>290,-<br>240,-<br>330,-  |
| <b>ELEKTOR N° 46</b><br>82017 Carte de 16 K de RAM<br>82093 Carte mini EPROM<br>82106 Circuit anti rebonds pour 8 notes avec contacts<br>82107 Circuit interface<br>82108 Circuit d'accord                                              | 580,-<br>218,-<br>200,-<br>620,-<br>220,-           |
| <b>ELEKTOR N° 47</b><br>82014 ARTIST<br>82105 Carte C.P.U.<br>82110 Clavier polyphonique<br>82116 Tachymètre                                                                                                                            | 920,-<br>880,-<br>620,-<br>220,-                    |
| <b>ELEKTOR N° 48</b><br>82111 Circuit de sortie<br>82112 Conversion<br>82128 Gradateur pour tubes<br>82121 Module parole                                                                                                                | 190,-<br>320,-<br>160,-<br>850,-                    |
| <b>ELEKTOR N° 49/50</b><br>82543 Générateur de sons<br>82570 Super alim                                                                                                                                                                 | 160,-<br>480,-                                      |
| <b>ELEKTOR N° 51</b><br>81170-1 à 3 Photo génie<br>82146 Gaz alarme<br>82147-1 et 2 Téléphone intérieur<br>Alimentation seule<br>82577 Indicateur de rotation                                                                           | 1250,-<br>360,-<br>280,-<br>100,-<br>280,-          |
| <b>ELEKTOR N° 52</b><br>82142-1 à 3 Photo génie<br>82144-1 et 2 Antenne active<br>82156 Thermomètre L.C.D                                                                                                                               | 400,-<br>240,-<br>590,-                             |
| <b>ELEKTOR N° 53</b><br>82157 Eclairage H.F.<br>82159 Interface Floppy<br>82167 Accordeur pour guitare<br>82172 Cérbere<br>82175 Thermomètre à Crist. liq.                                                                              | 320,-<br>525,-<br>600,-<br>340,-<br>540,-           |
| <b>ELEKTOR N° 54</b><br>82162 L'Auto ionisateur<br>82178 Alimentation de labo<br>82179 Lucipète<br>82180 Amplificateur Audio 1 voie<br>Alimentation 2 voies<br>En option Transfo : 680 VA 2 x 51 "Bas rayonnement"<br>Spécial Crescendo | 320,-<br>840,-<br>290,-<br>690,-<br>1100,-<br>770,- |
| <b>ELEKTOR N° 55</b><br>83002 3 A pour O.P<br>83006 Millimètre                                                                                                                                                                          | 290,-<br>130,-                                      |
| <b>ELEKTOR N° 56</b><br>83010 Protège fusible<br>83011 Modem Acoustique<br>83022-7 Amplificateur pour casque<br>3 0 0<br>83022-8 Circuit d'alimentation<br>83022-9 Circuit de connexion                                                 | 95,-<br>640,-<br>300,-<br>300,-<br>210,-            |
| <b>ELEKTOR N° 57</b><br>83014 Carte Mémoire Version universelle. Sans alim.<br>83022-1 BUS<br>83022-6 Amplificateur linéaire<br>83022-10 Signalisation tricolore<br>83024 Récepteur de trafic<br>83037 Luxmètre                         | 950,-<br>460,-<br>220,-<br>160,-<br>520,-<br>570,-  |
| <b>ELEKTOR N° 58</b><br>83022-2 Préamplificateur MC<br>83022-3 Préamplificateur MD<br>83022-5 Réglage de tonalité<br>83022-4 Interlude<br>83041 Horloge programmable<br>83052 Wattmètre                                                 | 260,-<br>330,-<br>310,-<br>360,-<br>840,-<br>410,-  |
| <b>ELEKTOR N° 59</b><br>83054 Convertis. signal morse<br>83056 Musique par photo-transmission<br>83058 Clavier ASCII avec touches Futala<br>Jeu de touches seul                                                                         | 300,-<br>355,-<br>1560,-<br>840,-                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ELEKTOR N° 60</b><br>83044 Convertisseur RTTY<br>83051-2 Le Récepteur<br>83067 Extension Wattmètre<br>83071-1-2-3 Audioxcope                                                                                                                                                                                               | 380,-<br>1150,-<br>500,-<br>1100,-                                                             |
| <b>ELEKTOR N° 61/62</b><br>83410 Cres Thermomètre<br>83503 Chenillard à effet<br>83515 Micromaton<br>83551 Générat. mires N et B<br>83552 Pré Ampli micro<br>83553 Eclairage constant<br>83558 Convertisseur N/A<br>83561 Générateur de sinusoides<br>83563 Radiathermomètre<br>83562 Tampons pour Prelude<br>83584 Ampli PDM | 360,-<br>160,-<br>410,-<br>535,-<br>135,-<br>230,-<br>135,-<br>120,-<br>130,-<br>95,-<br>190,- |
| <b>ELEKTOR N° 63</b><br>EPS 83069-1 Emetteur<br>EPS 83069-2 Récepteur<br>EPS 83082 Carte VDU<br>EPS 83083 Test Auto<br>EPS 83087 Baladin 7000<br>Casque en option                                                                                                                                                             | 320,-<br>320,-<br>960,-<br>720,-<br>340,-                                                      |
| <b>ELEKTOR N° 64</b><br>83088 Régulat. pour alternat.<br>83093 Thermostat extérieur chauffage central<br>83095 Quantificateur<br>83098 Adaptateur Secteur<br>83101 Interface Basicode pour Junior<br>83103-1-2 Anémomètre (sans capteur)<br>83106 Remise en forme signaux FSK                                                 | 95,-<br>380,-<br>660,-<br>190,-<br>53,-<br>650,-<br>270,-                                      |
| <b>ELEKTOR N° 65</b><br>83110 Régulat. p/ train électrique<br>83104 Phonopore à flash<br>83114 Pseudo-Stereo<br>83108-1-2 Carte CPU 6502<br>83107-1-2 Métronome à 2 sons                                                                                                                                                      | 383,-<br>240,-<br>292,-<br>1545,-<br>598,-                                                     |
| <b>ELEKTOR N° 66</b><br>83102 Omnibus<br>83113 Ampli signaux vidéo<br>83120-1 et 2 Déphaseur audio<br>83121 Alim. symétrique régl.<br>83123 Avertisseur de gelée                                                                                                                                                              | 569,-<br>170,-<br>460,-<br>590,-<br>140,-                                                      |
| <b>ELEKTOR N° 67</b><br>83133-1-2 et 3 Simulateur Stéréo<br>83134 Lecteur de cassette<br>84001 Rose des Vents<br>84005-1 et 2 Chronorégleur<br>84007-1 et 2 Unité disco. program.<br>84009 Tachymètre p/ M. diesel<br>84012-1 et 2 Capacimètre                                                                                | 658,-<br>303,-<br>704,-<br>794,-<br>1660,-<br>182,-<br>1076,-                                  |
| <b>ELEKTOR N° 69</b><br>84019 Relais à triac<br>84023-1 et 2 Elabyrinthe<br>84024-1 et 2 Analys. de spectre<br>84029 Modulateur UHF                                                                                                                                                                                           | 395,-<br>600,-<br>1400,-<br>440,-                                                              |
| <b>ELEKTOR N° 70</b><br>EPS 84017 Effaceur d'EPROM<br>EPS 84024/3 Analyseur de spectre par 1/3 Octave<br>EPS 84035 Aliment. alternative<br>EPS 84037 1x2 Générateur d'impulsions                                                                                                                                              | 385,-<br>2070,-<br>450,-<br>740,-                                                              |
| <b>ELEKTOR N° 71</b><br>EPS 84024-4 Analyseur Audio<br>EPS 84024-5 Gén. Bruit Rose<br>EPS 84024-6 Circ. d'affichage<br>EPS 84041 Mini Crescendo<br>1 Voie<br>Alimentation 2 Voies<br>EPS 84049 Alimentation à découpage                                                                                                       | 690,-<br>220,-<br>550,-<br>612,-<br>500,-<br>456,-                                             |
| <b>ELEKTOR N° 72</b><br>EPS 84048 Fanal de secours<br>EPS 84055 Smith Corona Story sans les prises<br>EPS 84063 Emetteur : Micro FM<br>EPS 84087 Récepteur : Micro FM                                                                                                                                                         | 313,-<br>476,-<br>356,-<br>372,-                                                               |
| <b>EPS 84062-81105 SONAR</b><br>Capteur seul                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1499,-<br>450,-                                                                                |
| <b>ELEKTOR N° 73/74</b><br>EPS 84452 Testeur de lignes<br>1 voie<br>EPS 84477 Alim. p/ pré-ordinateur<br>EPS 84408 Parasurtension<br>EPS 84437 Alarme p/ réfrigér.<br>EPS 84427 Cde de moteur<br>EPS 84462 Fréquencecètre                                                                                                     | 56,-<br>627,-<br>120,-<br>106,-<br>83,-<br>1160,-                                              |
| <b>ELEKTOR N° 75</b><br>84073 Harpagon<br>84083 Harpagon économique<br>84071 Filtre électron. enceinte<br>84079-1 et 2 Tachymètre<br>84081 Flashmètre sans boîtier<br>84072 Peritalisateur                                                                                                                                    | 60,-<br>50,-<br>560,-<br>417,-<br>655,-<br>95,-                                                |

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ELEKTOR N° 76</b><br>84031 Telektor (MODEM)<br>84075 Peaufineur d'impulsions pour ZX81<br>84078 Interface RS232/Centronic<br>84089 Préampli MD<br>84084 Inverseur vidéo                                                                                                                                                                      | 2328,-<br>374,-<br>703,-<br>129,-<br>416,-                                   |
| <b>ELEKTOR N° 77</b><br>84106 Mini imprimante<br>Bloc d'imprimante seul<br>MTP401.40B<br>84095 Ampli à lampes<br>Transfos d'alim.<br>Transfos de sortie<br>84088 Fausse alarme<br>84096 Autodim<br>84100 Téléphase<br>84101 TV en moniteur                                                                                                      | 1664,-<br>950,-<br>986,-<br>250,-<br>300,-<br>154,-<br>117,-<br>84,-<br>74,- |
| <b>ELEKTOR N° 78</b><br>EPS 84111 Générateur de fonctions<br>(Prix sans coffret ni face avant).<br>EPS 84107 Tempo charg. Nicad<br>EPS 84112 Régul fer à souder<br>EPS 84130 Control. pour circuit auto miniature sans manche de cde<br>EPS84115-1 Fondu enchaîné progr. circ. principal<br>EPS 84115-2 Fondu enchaîné progr. circ. de commande | 624,-<br>150,-<br>148,-<br>328,-<br>826,-<br>485,-                           |
| <b>ELEKTOR N° 79</b><br>EPS 85013-85015 Fréquencecètre à µP<br>EPS 84128 Préampli Guitare<br>EPS 85001 Ampli puissance hybride<br>EPS 85010 Interface cassette VIC20 et C64<br>EPS 84109 Détecteur de ronflement<br>EPS 85002 Modulateur VHF/UHF                                                                                                | 2155,-<br>680,-<br>430,-<br>170,-<br>145,-<br>145,-                          |
| <b>ELEKTOR N° 80</b><br>EPS 85006 Etage d'entrée pour fréquencecètre<br>EPS 85009 Adapt. de micro<br>EPS 84102 RLC - mètre<br>EPS 85007 Sélecteur d'EPROM                                                                                                                                                                                       | 1018,-<br>102,-<br>475,-<br>75,-                                             |

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

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| Alimentation av. transfo.       | 425,-  |
| Kit THT 1000V                   | 110,-  |
| Kit THT 2000V                   | 135,-  |
| Ampli vertical Y1 ou Y2         | 460,-  |
| Base de temps                   | 420,-  |
| 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 Elektornado                                    | 320,- |
| 9832 Egaliser graphique                             | 340,- |
| 9897-1 Egaliser paramétrique cellule de filtrage    | 180,- |
| 9897-2 Egaliser paramétrique correcteur de tonalité | 180,- |
| 9932 Analyseur Audio Stéréo                         | 340,- |
| 9395 Compresseur dynamique 2 voies                  | 340,- |
| 9407 Phasing et vibrato                             | 390,- |
| 9486 Filtre Passe Haut et Passe Bas 18 db           | 220,- |



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 1-2-85 DONNES SOUS RESERVE

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

# elektor copie service

En voie de disparition: certains magazines ELEKTOR.  
 Déjà, nos numéros 1, 4, 13/14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 27 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.

# service copie elektor

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



Ouvert du lundi au samedi de 10 h à 20 h  
 Remise aux 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**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                     |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>MÉMOIRE</b><br>COM 6116 ..... 84 F<br>MM 4116 ..... 22 F<br>EQ 2716 ..... 40 F<br>EQ 2732 ..... 80 F<br>EQ 2764 ..... 160 F<br><br><b>MICRO</b><br>Z 80 CPV ..... 60 F<br>Z 80 P 10 ..... 60 F<br>EF 6800 ..... 40 F<br>EF 6821 ..... 21 F                                      |  | <b>PROGRAMMATION D'EPROM À L'UNITÉ</b><br><br><b>Z-8000: Disponible</b><br>68000 ..... 440 F<br>4164 ..... 70 F                                                                                                                                                             |  | <b>CIRCUIT INTÉGRÉ</b><br>LM 317 ..... 25,00 F MC 1496 ..... 22,00 F CD 4013 ..... 7,20 F<br>LM 324 ..... 10,00 F TBA 810 ..... 9,00 F CD 4015 ..... 7,00 F<br>LM 356 ..... 12,00 F TCA 900 ..... 6,00 F CD 4016 ..... 5,00 F<br>LM 357 ..... 13,00 F TDA 970 ..... 44,00 F CD 4020 ..... 17,00 F<br>LM 360 ..... 100,00 F TDA 1034 ..... 24,00 F CD 4053 ..... 16,00 F<br>LM 555 ..... 4,50 F TDA 2593 ..... 30,00 F CD 4076 ..... 7,00 F<br>LM723 ..... 6,00 F TDA 4560 ..... 62,00 F CD 4093 ..... 6,00 F<br>LM 741 ..... 3,00 F TDA 4560 ..... 62,00 F CD 4528 ..... 16,00 F<br>Quartz 3. 2768 MHz ..... 42,00 F |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                     |  |
| <b>TRANSISTOR</b><br>2 N 2907 ..... 2,00 F<br>2 N 3055 100 V ..... 6,00 F<br>2 N 3904 ..... 3,00 F<br>2 N 3906 ..... 5,00 F<br>BC 557 ..... 0,60 F<br>BD 136 ..... 3,00 F<br>BD 137 ..... 4,00 F<br>BD 241 B, C ..... 5,00 F<br>BD 242 B, C ..... 5,00 F<br>Buy 69 A ..... 25,00 F |  | 1N 4148 ..... 0,30 F<br>1N 4004 ..... 0,60 F<br>Pont 1A5 ..... 3,50 F<br>Zener 0.4 W ..... 0,60 F<br>Opto coupleur ..... 6,00 F<br>Led rouge ..... 6,00 F<br>Afficheur 7 seq cc ..... 6,00 F<br>Relais 5 V 2 contacts de 15 A ..... 25,00 F<br>Rotacteur 12 p ..... 12,00 F |  | <b>CHIMIQUE:</b><br>16 V ..... 1,20 F<br>25 V ..... 1,20 F<br>63 V ..... 1,20 F<br>160 V ..... 2,20 F<br>250 V ..... 4,40 F<br>1 ..... 1,20 F<br>1,5 ..... 1,20 F<br>2,2 ..... 1,40 F<br>4,7 ..... 1,40 F<br>10 ..... 1,70 F<br>22 ..... 1,20 F<br>47 ..... 1,60 F<br>100 ..... 1,60 F<br>220 ..... 1,60 F<br>470 ..... 1,60 F<br>1000 ..... 3,00 F<br>2200 ..... 4,50 F<br>4700 ..... 10,00 F                                                                                                                                                                                                                       |  | 63 V ..... 1,20 F<br>160 V ..... 2,20 F<br>250 V ..... 4,40 F<br>1 ..... 1,20 F<br>1,5 ..... 1,20 F<br>2,2 ..... 1,40 F<br>4,7 ..... 1,40 F<br>10 ..... 1,70 F<br>22 ..... 1,20 F<br>47 ..... 1,60 F<br>100 ..... 1,60 F<br>220 ..... 1,60 F<br>470 ..... 1,60 F<br>1000 ..... 3,00 F<br>2200 ..... 4,50 F<br>4700 ..... 10,00 F |  | NP 250 µ petit céramique ..... 0,60 F<br>1 NF à 100 ..... 1,20 F<br>1 µF ..... 4,00 F<br>1,50 F ..... 5,00 F<br>2,2 µF ..... 6,00 F |  |
| Pont 4 A 200 V ..... 9,50 F<br>Pont 5 A 200 V ..... 15,00 F<br>Pont 10 A 200 V ..... 25,00 F<br>Pont 25 A 400 V ..... 29,00 F<br>Pont 35 A 400 V ..... 49,00 F                                                                                                                     |  | <b>TRIAC</b><br>6 A ..... 3 F<br>10 A ..... 8 F<br>15 A ..... 12 F<br>40 A 700 V ..... 60 F                                                                                                                                                                                 |  | DIAC ..... 2,20 F<br>Résistance ..... 0,10 F                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | <b>SPECIAL PHOTO</b><br>Lampe 60 J ..... 26 F<br>Lampe 150 J ..... 52 F<br>Translo ..... 10 F<br>Condo 7 µF 700 V ..... 62 F                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                     |  |
| <b>Support</b><br>2 x 4 br ..... 1,20 F<br>2 x 7 br ..... 1,20 F<br>2 x 8 br ..... 1,50 F<br><b>Support tulipe</b><br>2 x 9 ..... 4,00 F<br>2 x 10 ..... 5,50 F<br>2 x 12 ..... 7,00 F<br>2 x 14 ..... 7,50 F<br>2 x 20 ..... 9,00 F                                               |  | Inter 2 positions ..... 8,00 F<br>Poussoir ..... 4,00 F<br>R C A ..... 1,50 F<br>Jack mâle ..... 2,00 F<br>DIN mâle 5 b ..... 2,00 F<br>DIN chassis 5 b ..... 2,00 F<br><br>Potentiomètre .....<br>Spécial HiFi .....<br>1 K 10 K 100 K 1 MΩ 5 F .....                      |  | <b>TOUS LES CONNECTEURS FILS EN NAPPE DISPONIBLES A VOS DIMENSIONS. SERTISSAGE GRATUIT.</b><br><br><b>FIBRE OPTIQUE SYNTHÉTIQUE</b><br>Ø 0,5 mm - 1 mètre ..... 3,00 F 100 mètres ..... 87 F<br>Ø 1 mm - 1 mètre ..... 5,00 F 100 mètres ..... 197 F<br>Ø 1,5 mm - 1 mètre ..... 7,00 F 100 mètres ..... 399 F<br><br>Fibre laser Silice Silicone 600 microns : 40 F le mètre - Vente en gros - Pose de connecteur -<br>Vente de line driver et multiplexeur opto                                                                                                                                                    |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                     |  |

**TIRAGE DE VOS CIRCUITS IMPRIMÉS D'APRÈS MILARD À L'UNITÉ : 30 MINUTES**

Demande du tarif général

H.T.

T.T.C.

Joindre 5 timbres à 2 F

EL 2

NOM .....

ADRESSE

VILLE

CODE POSTAL

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

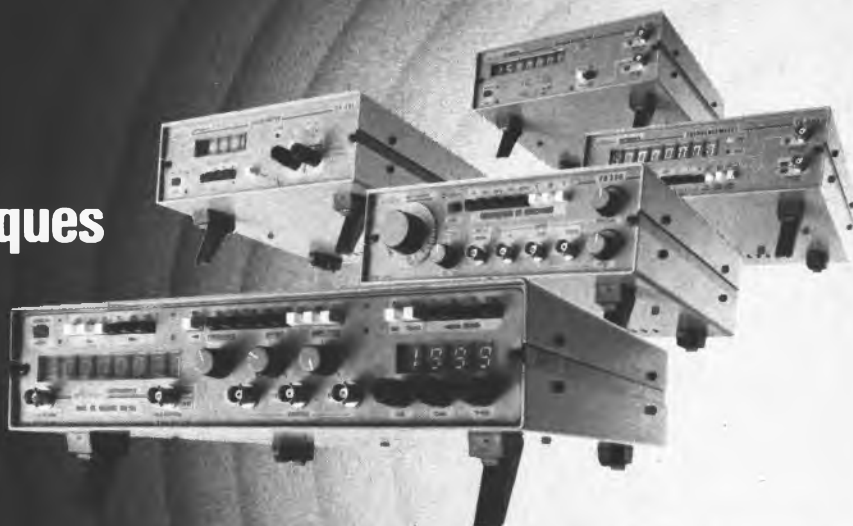


Prix de vente pour le boîtier et les infocartes (parues dans Elektor depuis le n° 30 au n° 66)  
39 FF (+ 14 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

## Appareils électroniques de mesure

- Fréquence-mètre 600 MHz.
- Fréquence-mètre 250 MHz.
- Générateur de fonctions 200 KHz.
- Capacimètre 1 pF à 9999  $\mu$ F.
- Banc de mesure :
  - fréquence-mètre 600 MHz,
  - générateur de fonctions 200 KHz,
  - multimètre 2000 pts.
- Boîtiers métalliques peinture Epoxy  
et pieds béquilles.
- Faces avant inaltérables en polycarbonate.
- Circuits imprimés en Epoxy.
- Facilité de lecture, affichage vert.
- Grande précision et bonne sensibilité.



# EISA

CONSTRUCTEUR : EISA - 74250 Viuz-en-Sallaz - Tél. (50) 36.95.81 - Télex 385 269 F

# 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 JUIN 1978</b><br>générateur de fonctions 9453 48,40                                                                                                                                                                                                | <b>F53 NOVEMBRE 1982</b><br>éclairage pour modèles réduits ferroviaires 82157 61.-                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>F67 JANVIER 1984</b><br>simulateur de stéréo 83133-1 36,20<br>83133-2 52,60<br>83133-3 44,20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>F77 NOVEMBRE 1984</b><br>fausse alarme 84088 32,20<br>QuadriTube 84085 75,40<br>autodim 84096 31,60<br>téléphase 84100 30.-<br>TV → moniteur 84101 32,20<br>mini-imprimante 84106 89,60                                                                                                                                               |
| <b>NOVEMBRE-DECEMBRE 1978</b><br>● modulateur UHF-VHF 9967 23,20                                                                                                                                                                                             | <b>F54 DECEMBRE 1982</b><br>alimentation de laboratoire lucipète 82178 61.-<br>82179 44,20                                                                                                                                                                                                                                            | lecteur de cassette numérique 83134 66,20<br>rose des vents 84001 80,40<br>chronorégler 84005 1 54,60<br>84005 2 53.-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>F78 DECEMBRE 1984</b><br>temporisateur pour chargeur d'accus NiCad 84107 32,80<br>générateur de fonctions 84111 97,60<br>thermorégulateur pour fer à souder 84112 31,20<br>interface pour fondu-enchaîné programmable 84115-1 135,60<br>- circuit de commande 84115 2 83,20<br>contrôleur de circuit automobile miniature 84130 46,50 |
| <b>F7 JANVIER 1979</b><br>clavier ASCII 9965 116.-                                                                                                                                                                                                           | <b>F55 JANVIER 1983</b><br>3 A pour O.P. milli-ohmmètre 83002 27,80<br>83006 29.-                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>F68 FEVRIER 1984</b><br>disco lights 84007-1 122,80<br>84007-2 45,60<br>circuit principal 84009 24,20<br>circuit d'affichage tachymètre pour véhicule diesel 84012-1 63.-<br>84012-2 36,80                                                                                                                                                                                                                                                | <b>F79 JANVIER 1985</b><br>détecteur de ronflement 84109 38.-<br>Combo 84128 67,20<br>amplificateur 30 W hybride 85001 41,80<br>modulateur TV UHF/VHF 85002 29,80<br>fréquence à µP - circuit principal 85013 138,80<br>- circuit d'affichage 85014 56,60<br>- circuit de l'oscillateur 85015 28,60                                      |
| <b>F8 FEVRIER 1979</b><br>● Elektorterminal 9966 113.-                                                                                                                                                                                                       | <b>F56 FEVRIER 1983</b><br>● protégé fusible II 83010 23,20<br>83011 93,40                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>F69 MARS 1984</b><br>interface de puissance à triacs 84019 72,40<br>Elabymithe: circuit principal 84023-1 59,40<br>84023 2 52,60<br>analyseur audio 1/3 octave circuit des filtres 84024-1 63,20<br>circuit d'entrée + alimentation 84024 2 51,40<br>84029 40,40                                                                                                                                                                          | <b>F80 FEVRIER 1985</b><br>RLC-mètre 84102 85,60<br>étage d'entrée pour le fréquence à µP 85006 55,60<br>EPROM gigognes 85007 41,40<br>préamplificateur pour microphone 85009 34.-                                                                                                                                                       |
| <b>F20 FEVRIER 1980</b><br>● train à vapeur nouveau bus pour système à µP 80019 28,40<br>80024 88,20                                                                                                                                                         | <b>F57 MARS 1983</b><br>Prélude: amplificateur pour casque alimentation 83022-7 62.-<br>83022-8 57,80<br>83022-9 92,40<br>83028 23,20                                                                                                                                                                                                 | <b>F70 AVRIL 1984</b><br>effaceur d'EPROM intelligent 84017 63.-<br>analyseur audio 1/3 octave: circuit de visualisation à LED 84024 3 185,80<br>84024 4 259,40<br>circuit de base alimentation alternative réglable 84035 33,60<br>générateur d'impulsions. circuit des potentiomètres 84037-1 76,60<br>84037 2 91,80                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>F22 AVRIL 1980</b><br>junior computer. ● circuit principal 80089 1 188.-<br>● affichage 80089 2 19.-<br>● alimentation 80089 3 45,20                                                                                                                      | <b>F58 AVRIL 1983</b><br>Prélude: préamplificateur MC 83022-2 57,20<br>83022-2 70,40<br>83022 5 54.-<br>Interlude: ● module de commande horloge programmable 83022 4 53.-<br>83041 64,60<br>83052 40,40                                                                                                                               | <b>F71 MAI 1984</b><br>analyseur audio 1/3 octave générateur de bruit rose super affichage vidéo 84024 5 54,50<br>84024 6 90,50<br>● récepteur portatif ondes courtes 84040 72.-<br>84041 74.-<br>84049 45,50                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>F27 SEPTEMBRE 1980</b><br>carte 8k RAM + EPROM 80120 198.-                                                                                                                                                                                                | <b>F59 MAI 1983</b><br>Maestro: télécommande: émetteur + affichage 83051-1 32,60<br>83054 41.-<br>convertisseur pour le morse trafic BF dans l'IR. émetteur + récepteur 83056 57,80<br>83058 258,40                                                                                                                                   | <b>F72 JUIN 1984</b><br>fanal de secours à éclais portatif 84048 39,40<br>84054 46.-<br>tampons de bus pour ZX81 interface pour imprimante à marguerite (Smith Corona) 84055 61,80<br>sonar: circuit principal 84062 71,20<br>circuit d'affichage 81105-1 60,00<br>micro FM 84063 46,40<br>émetteur 83087 32,00                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>F34 AVRIL 1981</b><br>carte bus 80068 2 72,40<br>vocodeur: détecteur de sons voisés/dévoisés: ● carte détecteur 81027 1 51.-<br>● carte commutation 81027-2 60,40                                                                                         | <b>F60 JUIN 1983</b><br>Décodeur RTTY Maestro: récepteur 83051-2 198,40<br>83067 43,60<br>Electromètre: Audioscope spectral: ● filtres 83071-1 50,40<br>● commande 83071 2 48,80<br>● affichage 83071-3 58,20                                                                                                                         | <b>F73/74 CIRCUITS DE VACANCES 1984</b><br>ange gardien d'alimentation de µ-ordinateur 84408 29,60<br>commande de moteur économique 84427 30,40<br>alarme frigo 84437 30,40<br>convertisseur pour bande AIR 84438 44,80<br>analyseur de lignes RS 232 84452 41,60<br>sonnette de porte mélodieuse 84457 36,40<br>fréquence: circuit principal 84462 68,50<br>circuit d'affichage 80089 2 19,00<br>alimentation pour µ-ordinateur 84477 71,40 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>F36 JUIN 1981</b><br>carte d'interface pour le Junior Computer: ● carte d'alimentation 81033 2 21,60<br>● carte de connexion 81033 3 19,40                                                                                                                | <b>F61/62 CIRCUITS DE VACANCES 1983</b><br>cres-thermomètre 83410 42,60<br>chenillard à effet de flash micromaton 83503 28,80<br>83515 34,60<br>83552 31,60<br>● préampli pour micro convertisseur N/A sans prétention 83558 29,40<br>83562 26,80<br>83563 24,60                                                                      | <b>F75 SEPTEMBRE 1984</b><br>filtre électronique 84071 71,60<br>84072 42,60<br>périélecteur harpagon. l'économiseur d'ampoules. version 1 84073 30,80<br>version 2 84083 28,60<br>tachymètre numérique. circuit de mesure 84079 1 40,60<br>circuit d'affichage 84079-2 55.-<br>84081 52.-                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>F39 SEPTEMBRE 1981</b><br>jeux de lumière 81155 48,40<br>81171 73.-<br>● compteur de rotations                                                                                                                                                            | <b>F63 SEPTEMBRE 1983</b><br>sémaphore: émetteur 83069 1 41,40<br>récepteur 83069 2 40,40<br>carte VDU 83082 118,60<br>● test auto 83083 70,40<br>baladin 7000 83087 32.-                                                                                                                                                             | <b>F76 OCTOBRE 1984</b><br>modem peaufineur d'impulsions pour ZX81 84031 214.-<br>convertisseur parallèle → série 84075 53,80<br>inverseur vidéo 84078 79,20<br>84084 48,40<br>dynamic: préamplificateur MD 84089 34.-                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>F40 OCTOBRE 1981</b><br>chronoprocresseur universel: circuit principal 81170-1 61.-<br>circuit. clavier + affichage 81170 2 45,20                                                                                                                         | <b>F64 OCTOBRE 1983</b><br>● régulateur pour alternateur thermostat extérieur pour chauffage central 83088 27,80<br>83093 54,60<br>interface Basiccode 2 pour le Junior Computer anémomètre: 83101 23,20<br>carte de mémorisation 83103-1 57,20<br>carte de mesure 83103 2 23,20<br>remise en forme de signaux FSK 83106 43.-         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>F41 NOVEMBRE 1981</b><br>orgue junior ● circuit principal 82020 52,60<br>transverter 70 cm 80133 188.-<br>FMN + VMN ● (fréquence + voltmètre) 81156 64.-                                                                                                  | <b>F65 NOVEMBRE 1983</b><br>métromètre à 2 sons: circuit principal 83107 1 43,60<br>alimentation + ampli 83107 2 24,60<br>carte CPU 83108 1 109,20<br>83108 2 68,20<br>circuit principal 83110 52.-<br>circuit superposable 83114 25,80<br>régulateur pour train électrique                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>F42 DECEMBRE 1981</b><br>high boost 82029 28,40                                                                                                                                                                                                           | <b>F66 DECEMBRE 1983</b><br>omnisbus: amplificateur/distributeur de signaux vidéo 83102 127.-<br>83113 28,80<br>déphaseur audio: ● circuit de retard 83120-1 67,20<br>83120-2 41,40<br>● circuit de l'oscillateur alimentation symétrique réglable 83121 57,80<br>avertisseur de conditions givrantes 83123 30.-                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>F43 JANVIER 1982</b><br>● arpeggio gong 82046 24,20                                                                                                                                                                                                       | <b>F67 MAI 1983</b><br>Mastro: ● carte d'alimentation 82038 24,20<br>82070 31.-<br>chargeur universel nicad                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>F44 FEVRIER 1982</b><br>● hétérophotie 82038 24,20<br>82070 31.-                                                                                                                                                                                          | <b>F68 MAI 1982</b><br>ARTIST: préampli pour guitare 82014 150,80<br>carte CPU à 280 82105 106.-                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>F45 MARS 1982</b><br>récepteur franco inter 82024 79,40<br>● auto-chargeur 82081 29,40                                                                                                                                                                    | <b>F48 JUIN 1982</b><br>● gradateur universel 82128 24,80<br>82131 23,20<br>rélas électronique amorçage électronique pour tube luminescent 82138 21.-                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>F46 AVRIL 1982</b><br>carte 16k RAM dynamique amplificateur 100 W: ampli. 100 W 82089 1 38,80<br>82089 2 35,80<br>82093 24,80<br>● mini-carte EPROM                                                                                                       | <b>F49/50 CIRCUITS DE VACANCES 1982</b><br>● interrupteur photosensible 82528 24,20<br>82570 33,60                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>F47 MAI 1982</b><br>F51: SEPTEMBRE 1982<br>photo-génie: processeur 81170 1 61.-<br>clavier* 82141-1 56,20<br>82141-2 25,40<br>82141 3 33,60<br>● logique/clavier affichage 82147-2 22.-<br>82577 40,40<br>● alimentation indicateur de rotation de phases | <b>F52 OCTOBRE 1982</b><br>photo-génie: photomètre 82142 1 25,80<br>thermomètre 82142 2 24,20<br>temporisateur 82142 3 29,40<br>antenne active amplificateur 82144 1 23,20<br>atténuateur et alimentation 82144 2 23,20<br>convertisseur de bande pour le récepteur BLU bandes → 14 MHz 82161 1 31.-<br>bandes → 14 MHz 82161 2 34,60 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## NOUVEAU

## eps faces avant

|                               |         |        |
|-------------------------------|---------|--------|
| + artist                      | 82014 F | 25,20  |
| + alimentation de laboratoire | 82178 F | 28,40  |
| + Prélude                     | 83022 F | 54.-   |
| + horloge programmable        | 83041 F | 141,20 |
| + Maestro                     | 83051 F | 58,20  |
| + capacitance                 | 84012 F | 61,40  |
| + analyseur audio 1/3 octave  | 84024 F | 88,60  |
| + générateur d'impulsions     | 84037 F | 52,50  |
| + modem                       | 84031 F | 54.-   |
| + générateur de fonctions     | 84111 F | 59,80  |
| + fréquence à µP              | 84097 F | 126.-  |

## ess software service

|                                                                             |        |       |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------|-------|
| CASSETTES ESS cassette contenant 15 programmes de l'ordinateur pour jeux TV | ESS007 | 63.-  |
| cassette contenant 15 nouveaux programmes                                   | ESS009 | 70,80 |
| cassette contenant 16 nouveaux programmes                                   | ESS010 | 70,80 |
| cassette contenant 15 nouveaux programmes pour l'ordinateur pour jeux TV    | ESS011 | 70,80 |

## LES DERNIERS 6 MOIS

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>F73/74 CIRCUITS DE VACANCES 1984</b><br>ange gardien d'alimentation de µ-ordinateur 84408 29,60<br>commande de moteur économique 84427 30,40<br>alarme frigo 84437 30,40<br>convertisseur pour bande AIR 84438 44,80<br>analyseur de lignes RS 232 84452 41,60<br>sonnette de porte mélodieuse 84457 36,40<br>fréquence: circuit principal 84462 68,50<br>circuit d'affichage 80089 2 19,00<br>alimentation pour µ-ordinateur 84477 71,40 |
| <b>F75 SEPTEMBRE 1984</b><br>filtre électronique 84071 71,60<br>84072 42,60<br>périélecteur harpagon. l'économiseur d'ampoules. version 1 84073 30,80<br>version 2 84083 28,60<br>tachymètre numérique. circuit de mesure 84079 1 40,60<br>circuit d'affichage 84079-2 55.-<br>84081 52.-                                                                                                                                                    |
| <b>F76 OCTOBRE 1984</b><br>modem peaufineur d'impulsions pour ZX81 84031 214.-<br>convertisseur parallèle → série 84075 53,80<br>inverseur vidéo 84078 79,20<br>84084 48,40<br>dynamic: préamplificateur MD 84089 34.-                                                                                                                                                                                                                       |



# Accueillez chez vous un champion de l'industrie.

Jamais auparavant, des multimètres ont offert une telle robustesse avec des caractéristiques professionnelles à des prix imbattables.

Ils bénéficient tous d'une garantie de 3 ans, gagnants de la bataille numérique contre l'analogique.

Depuis leurs débuts, ils sont devenus les champions du monde, d'une autonomie de 2000 heures et d'un changement de gamme automatique instantané.

Vous aurez également l'affichage LCD avec une résolution de 3200 points, plus un bargraphe analogique sensible pour les contrôles visuels rapides de la continuité, des maxims, des minims et des tendances.

Choisissez parmi eux, le Fluke 73 pour son extrême simplicité, le Fluke 75 pour ses caractéristiques ou le Fluke 77, modèle de luxe avec son étui de protection et sa fonction unique "Touch Hold", qui prend et conserve les mesures en émettant un "beep" pour vous prévenir.

Aussi, ne vous contentez pas d'un simple combattant, prenez chez vous un champion du monde.

Appelez votre distributeur le plus proche.

**FABRIQUE PAR LE LEADER  
MONDIAL DES  
MULTIMETRES NUMERIQUES.**



| Fluke 73                                       | Fluke 75                                         | Fluke 77                                         |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Affichage analogique-numérique                 | Affichage analogique-numérique                   | Affichage analogique-numérique                   |
| Volts, ohms, 10 A, essai de diode              | Volts, ohms, 10 A, mA, test de diode             | Volts, ohms, 10 A, mA, test de diode             |
| Sélection automatique de gamme                 | Continuité indiquée par signal sonore            | Continuité indiquée par signal sonore            |
| Précision nominale des tensions continue: 0.7% | Sélection automatique de gamme avec verrouillage | Fonction Touch Hold                              |
| Durée de vie de la pile plus de 2000 heures    | Précision nominale des tensions continues: 0.5%  | Sélection automatique de gamme avec verrouillage |
| Garantie: 3 ans                                | Durée de vie de la pile plus de 2000 heures      | Précision nominale des tensions continues: 0.3%  |
|                                                | Garantie de 3 ans                                | Durée de vie de la pile plus de 2000 heures      |
|                                                |                                                  | Garantie de 3 ans                                |
|                                                |                                                  | Etui à usages multiples                          |



**MB ELECTRONIQUE**



606, Rue Fourny - Z.I. De Buc-B.P. no. 31-78530 Buc -  
Tel.: (3) 956 81.31 (lignes groupées) - Telex: 695414  
Aix en Provence (42) 39 90 30  
Lyon (78) 76 04 74  
Rennes (99) 53 72 72  
Toulouse (61) 63 89 38



## Les ions et les maux de tête au bureau

par Michael Bradbeer

Des recherches récentes ont confirmé que des variations de l'ionisation de l'air avaient un effet sur notre impression de bien-être. Elles ont permis de mieux comprendre comment l'air ionisé peut diminuer le nombre et la sévérité des attaques de migraine et des crises d'asthme. L'air que nous respirons est un mélange de plusieurs gaz. A la suite d'un bombardement par radiation naturelle, les rayons cosmiques en particulier, et en partie par le rayonnement de minéraux faiblement radio-actifs présents dans le sol, quelques-unes de leurs molécules deviennent des ions chargés électriquement.

Certaines molécules gazeuses, l'azote par exemple, ont tendance à perdre un électron et deviennent dans ce cas des ions positifs. D'autres molécules tel l'oxygène récupèrent les électrons libres et deviennent des ions négatifs. Les deux types d'ions ont une courte durée de vie.

Depuis bien longtemps on suppose, et cela a été confirmé ces dernières années, que le niveau d'ionisation de l'atmosphère et la proportion d'ions positifs et négatifs qu'elle comporte sont deux éléments qui peuvent influencer profondément sur notre sensation de bien-être. Il paraît de plus en plus évident, qu'il est possible d'éliminer ou d'accentuer certaines conditions cliniques telles que la migraine et l'asthme en faisant varier le degré d'ionisation de l'air ambiant. Dans le temps, de nombreux médecins spécialistes ont tiré intuitivement avantage de ce fait, en plaçant leur sanatoriums à haute altitude dans les Alpes ou à proximité de la mer; l'ionisation croît avec l'augmentation de l'altitude; elle est également plus importante à proximité des chutes d'eau et des vagues déferlantes. Une simple douche domestique peut être une source de molécules d'air ionisées.

### Les vents du désert

Ce furent les effets spectaculaires de l'ionisation associée aux vents saisonniers secs et chauds soufflant du désert qui déclenchèrent la première étude scientifique sérieuse des effets du changement sur les êtres humains du taux d'ions contenus dans l'air. Lors de l'arrivée de ces vents, jusqu'aux deux tiers de la population ressentent des symptômes désagréables. Des études en Israël ont établi une relation entre la plupart de ces

symptômes et les variations du niveau d'ionisation. Il naît cependant de nombreux problèmes pratiques lors de l'étude d'un phénomène saisonnier de courte durée, en particulier lorsqu'il est accompagné de variations brutales de la température et de l'humidité. Ce furent les travaux d'un biologiste de la douce Albion, au climat plus équilibré (lire tempéré), qui démontrèrent pour la première fois nettement l'influence des variations de l'ionisation sur la santé.

Le dr Leslie Hawkins de l'Université de Surrey avait étudié pendant plusieurs années la relation entre les variations des niveaux d'ionisation et les performances humaines. Travaillant avec une chambre environnementale dans laquelle il était possible de faire varier à volonté le taux d'ions, il demanda aux "cobayes" humains des tâches exigeant une concentration soutenue. Il découvrit que la diminution du taux d'ions dans l'atmosphère, en particulier la proportion d'ions négatifs, réduisait considérablement les possibilités de ses sujets.

### Les bureaux empiétés

Si la réduction du taux d'ions entraîne une diminution de la capacité de concentration, que peut-on appeler un niveau d'ionisation normal? Des mesures effectuées par le dr Hawkins ont montré que par beau temps en Angleterre, la concentration d'ions dans la campagne est de 1 000 ions mobiles de faible taille ou plus par centimètre cube d'air. En ville cette concentration tombe à moins de la moitié de cette valeur, les particules de poussière et les polluants encourageant le regroupement en grappe des ions; dans un bureau moderne, même situé à la campagne, cette concentration d'ions peut pratiquement tomber à zéro. Le taux d'ions est fortement fonction de la météorologie, de l'heure du jour, de la période de l'année et du niveau de la pollution. Quoi qu'il en soit, il n'y a pas le moindre doute, dans de trop nombreux bureaux ce niveau est proche de zéro.

### Premiers essais

On proposa au dr Hawkins d'effectuer ses essais dans un ensemble de bureaux de grande superficie, moderne, doté du conditionnement d'air où le personnel s'était souvent plaint de maux de tête, de somnolence et d'autres malaises. La première expérience de ce genre consista à placer des générateurs d'ions dans trois bureaux dont le niveau d'ions était faible et d'où provenaient les plaintes

les plus fréquentes.

Au cours d'une expérience strictement contrôlée et à double sécurité, on nota pendant 12 semaines consécutives la fréquence des maux de tête et autres symptômes chez le personnel, sans que ce dernier ne sache si les ionisateurs étaient en fonction ou non. On nota avec soin la température de l'air et son humidité.

Les résultats furent frappants. Lors du fonctionnement des ionisateurs qui produisaient entre 2 000 et 4 000 ions/cm<sup>3</sup> d'air, le nombre de personnes se plaignant de maux de tête une fois par semaine au moins, tomba en moyenne de plus de 15 pour cent au départ, à quelque 6 pour cent. Dans la salle des ordinateurs, où l'on travaillait par équipes tournantes, la fréquence des maux de tête avait atteint 25 pour cent dans le cas de l'équipe de nuit. Après mise en fonction des ionisateurs, le taux de plaintes tomba à 6 pour cent, quelle que soit l'équipe concernée. De plus, le personnel déclara avoir plus chaud, se sentir plus à l'aise et être plus en forme. Cette expérience et d'autres essais effectués ailleurs, ont confirmé les affirmations faites par de nombreux fabricants d'ionisateurs que, si le taux d'ions est réduit, pour quelque raison que ce soit, ce genre d'appareils peut améliorer la santé et la sensation de bien-être général.

### Les conduits d'aération

Pourquoi de nombreux blocs de bureaux ont-ils un niveau d'ions aussi faible? De nombreux facteurs entrent en jeu, l'utilisation de matériaux synthétiques pour les revêtements muraux et la moquette, par exemple, la présence de nombreux terminaux d'ordinateurs aussi, mais ironiquement, la principale source de problèmes est bien trop souvent le système de conditionnement d'air chargé de fournir de l'air frais à une température constante. Au cours du pompage de l'air extérieur vers la soufflante, la majorité des ions négatifs subit l'attraction du conduit (le plus souvent métallique et relié à la terre) et l'air s'en trouve ainsi démuné avant qu'il n'atteigne le bureau. Il existe de nombreux fabricants vendant des ionisateurs efficaces pour le bureau, la maison et même la voiture. Il est généralement admis aujourd'hui qu'ils peuvent aider à supprimer certaines manifestations malades telles que rhume des foies, asthme, migraine et bronchite. La connaissance exacte de leur manière d'agir sur le corps humain reste un mystère, mais on fait des

progrès dans la compréhension des modifications de la chimie biologique due à l'ionisation: des recherches dans divers centres d'expérimentation ont montré que l'ionisation peut affecter le métabolisme des amines dans le corps.

On trouve l'enzyme oxydase monoaminée principalement dans le cerveau, les intestins et la circulation sanguine; elle a pour fonction de transformer les hormones aminées en substances inactives. L'une des hormones les plus importantes de cette famille, dans le cas d'une personne souffrant de migraines est la sérotonine. Un excès d'ions positifs ou un déficit d'ions négatifs dans l'air, bloque, d'une manière ou d'une autre l'oxydase monoaminée et permet une accumulation de sérotonine dans le corps, en particulier dans les globules sanguins.

La sérotonine provoque la constriction des vaisseaux sanguins; il est reconnu qu'elle qu'elle joue un rôle important dans l'apparition de migraines. Le dr Hanington prouva en 1981 que très peu avant une attaque de migraine, la quantité de sérotonine libérée par les globules sanguins est triplée: ceci pourrait provoquer un resserrement des vaisseaux sanguins dans le cerveau produisant ainsi les diminutions de vision et les pertes partielles de locution qui chez de nombreux malades, précèdent la migraine foudroyante et les malaises qui l'accompagne. L'exposition prolongée à un niveau d'ions positifs important ou à un taux d'ions négatifs très faible, permet à la sérotonine de s'accumuler dans les globules rouges jusqu'à l'entrée en jeu de l'un des déclencheurs de migraine connus, tels que le stress ou la consommation de fromage ou de chocolat, qui libère un flot de sérotonine dans le flux sanguin et provoque ainsi une attaque de migraine.

Inversement, une exposition aux ions négatifs augmente l'activité de l'oxydase monoaminée, réduisant ainsi l'accumulation de sérotonine dans les globules sanguins. L'agent de déclenchement de la migraine doit être nettement plus puissant avant que la sérotonine ne soit libérée, de sorte que le risque d'une migraine et sa sévérité sont nettement diminués.

#### Enquête aléatoire

Les générateurs d'ions négatifs diminuent le risque d'une attaque de migraine et réduisent sa gravité lorsqu'elle a eu lieu. Une enquête auprès de 1 000 personnes prises au hasard parmi la clientèle d'un fabricant de générateurs d'ions négatifs anglais a montré que les trois quarts de ceux

qui avaient acheté le générateur d'ions négatifs principalement ou uniquement dans le but de guérir des migraines médicalement reconnues, en avaient tiré un bénéfice modéré ou important. 20 pour cent seulement des personnes n'en avaient tiré aucun bénéfice, et aucune d'entre elle n'avait constaté d'aggravation des symptômes.

Les mêmes questions posées à des asthmatiques ont donné des résultats similaires. Il est admis que les attaques d'asthme sont associées à la libération d'histamine, et que l'utilisation de générateurs d'ions négatifs diminue cette libération d'histamine. Les résultats surprenants d'une étude, à paraître prochainement, sur les effets de l'utilisation des ionisateurs par des asthmatiques montre que, bien que le nombre d'attaques d'asthme et leur sévérité aient nettement diminué et que les patients se soient sentis mieux, l'amélioration n'a pas pris la forme que l'on attendait. Les asthmatiques présentent le plus souvent une faiblesse du fonctionnement mécanique de leur poumons et on a souvent pris comme indicateur de la sévérité de la condition d'un patient la vitesse à laquelle se fait l'expiration de l'air. Le professeur Cumming a développé une nouvelle méthode de mesure de l'efficacité du mélange des gaz dans les poumons; il a ainsi découvert que chez les asthmatiques cette efficacité est fortement réduite. On pensait de ce fait que l'utilisation d'ionisateurs pourrait faire remonter l'échange gazeux chez les asthmatiques à un niveau proche de la normale; ce changement n'eut pas lieu, la santé des patients s'améliora cependant notablement. L'accroissement du taux d'ions négatifs jusqu'à 4 000 ions par cm<sup>3</sup> n'a que des effets bénéfiques. Qu'advient-il si ce niveau est dépassé. Existe-t-il un niveau optimum? On ne sait pas grand chose pour le moment, mais l'étude des problèmes dus aux effets électrostatiques causés par la présence des lignes de transport de haute tension peut apporter une indication.

#### Les câbles aériens

On sait depuis longtemps que les lignes de transmission de haute tension génèrent des champs électrostatiques très importants. Au Royaume-Uni et en France, les tensions présentes sur ces lignes de transport atteignent (et dans certains dépassent cas) 400 kV, les champs qu'elles génèrent sont suffisamment importants pour provoquer l'allumage d'un tube fluo tenu à proximité par une personne. Il y eut de nombreuses

discussions pour savoir si de tels champs pouvaient constituer un risque pour la santé des personnes qui y sont exposées. Le cas de personnes dont l'habitation se trouve située sous une ligne à haute tension et qui se plaignent depuis de années de migraines et autres soucis de santé sont connus.

Des expériences effectuées dans une chambre démagnétisée et blindée ont montré qu'il était possible de reproduire certains des symptômes allergiques dont se plaignent de nombreuses personnes et sensément dus aux lignes à haute-tension. Cet effet est pense-t-on dû au champ électrique: toute personne se trouvant sous une ligne de transport électrique est soumise à une différence de potentiel entre ses pieds et sa tête.

Les études du dr Hawkins ont montré que ces lignes de haute-tension constituent en effet des générateurs d'ions très puissants. Normalement, le rayon de la couronne, l'endroit dans lequel se fait la génération d'ions ne dépasse pas quelques centimètres, mais si l'atmosphère est humide ou en cas de vents forts, cette couronne peut descendre jusqu'au sol. Mais ceci ne peut avoir que de très faibles conséquences dans la plupart des pays européens, car ces lignes transportent de l'alternatif; la vitesse élevée du changement de polarité interdit à un nombre important d'ions d'échapper. Les seules zones où les lignes de transmission pourraient produire un niveau d'ions important se trouvent aux Etats-Unis, où certaines lignes transportent des tensions continues élevées. Outre la génération d'un champ électrostatique important, la question de savoir si les taux d'ions élevés qu'elles produisent constituent un risque pour la santé des personnes vivant à proximité ou si ces derniers leur permettent d'avoir une santé meilleure que celle du reste de la population, reste ouverte et attend de longues études.

*Spectrum 188/1984*

*Littérature*

*ioniseur, Elektor juin 1979, page 6-48 et suivantes.*

petite mais  
puissante

# mini-enceinte active

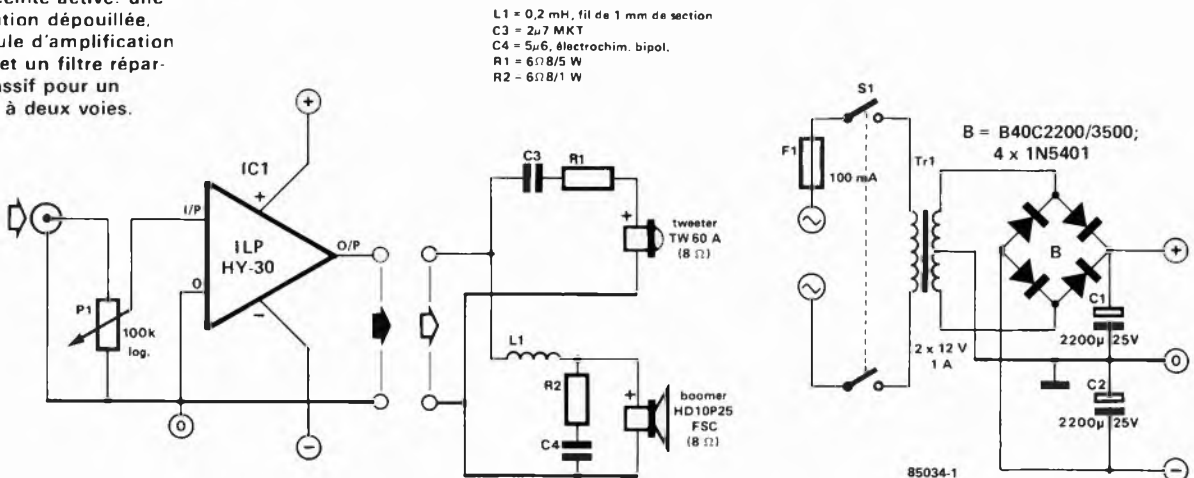
enceinte  
miniature à  
amplificateur  
incorporé

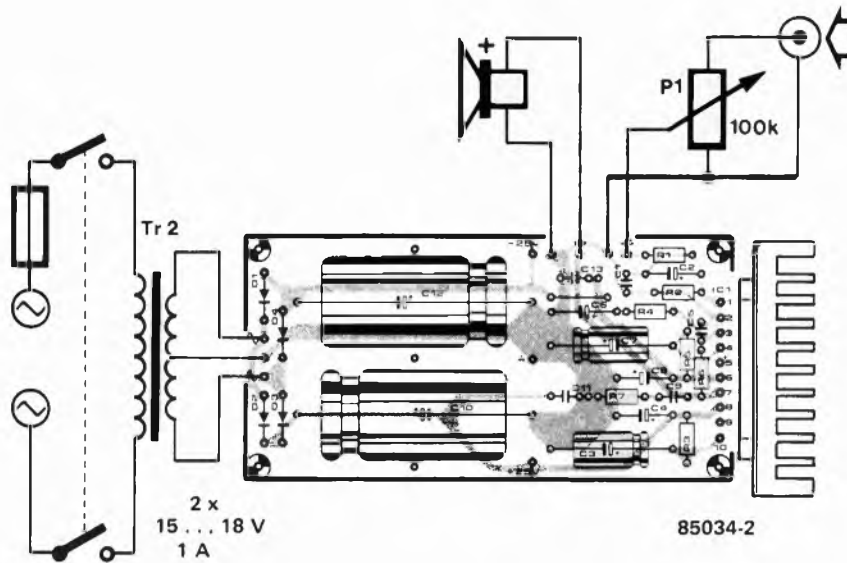
Ce n'est pas parce qu'elle est petite que le cahier des charges d'une mini-enceinte doit être insignifiant. Celui de notre enceinte comportait des exigences à première vue contradictoires: elle devait être petite et active; il fallait d'autre part qu'elle ait une musicalité correcte. Nous la voulions de plus de reproductibilité aisée; il fallait aussi que la partie active soit aussi simple que possible et qu'on puisse la doter au choix d'un ou de deux haut-parleurs, (système à une ou deux voies). Quelques journées de bricolage, d'essais et de mesures nous permirent d'arriver à un consensus laissant suffisamment de jeu à d'éventuelles variations, selon les goûts de chacun et les matériaux disponibles. Qualitativement, un boîtier fermé de quelque 18 x 12 x 8 cm ne peut se targuer que de prétentions limitées, personne n'en doutera. Nous avons cependant été fort surpris des prestations de cette mini-enceinte, surtout lorsqu'elle prend la forme d'un système à deux voies, version la plus performante.

## Les haut-parleurs

Le problème, lorsque l'on se lance dans la conception d'une mini-enceinte est celui du choix du nombre de voies, c'est-à-dire de celui des haut-parleurs, car la taille définitive des enceintes est déterminée en grande partie par les dimensions de ces derniers. L'étude des haut-parleurs disponibles sur le marché fut quelque peu décevante. Nous avons trouvé plusieurs modèles ayant un diamètre compris entre 8 et 10 cm dont les caractéristiques musicales pouvaient être qualifiées de "bonnes" à "excellentes", (comme dirait une brochure de défense du consommateur). Tout d'abord les haut-parleurs à "large bande passante" grâce auxquels on réalise une enceinte à **une voie**. Les constructeurs de mini-enceintes pour qui la simplicité prime, pourront, par exemple, utiliser le HIF78BiSM d'Audax, ou le FR58 de Visaton. Ces deux haut-parleurs ont un diamètre proche de 8 cm. Le haut-parleur d'Audax possède un rendu des basses légèrement meilleur que celui de l'autre;

Figure 1. Une électronique simple suffit à la réalisation d'une mini-enceinte active: une alimentation dépouillée, un module d'amplification intégré, et un filtre répartiteur passif pour un système à deux voies.





il est d'autre part capable de supporter une puissance supérieure, (15 W, 10 dans le cas du FRS8). L'utilisation d'un haut-parleur ayant un diamètre de 10 cm permet une amélioration supplémentaire du rendu des basses. Le HD10P19BMS (15 W) d'Audax et le BPSL100/7 (10 W) d'Isophon nous satisfirent parfaitement, leur musicalité est meilleure que celle de nombreuses enceintes similaires. Tant que l'on se contente de "Mi-Fi", (medium-fidelity), (pour la chambre de jeu des enfants, la chambre à coucher des parents, le labo du bricoleur, entre autres), les derniers haut-parleurs cités conviennent très bien.

Notre favori indéniable fut cependant un système à **deux voies** réalisé à l'aide de deux haut-parleurs d'Audax, placés tous deux dans le coffret que nous avons choisi. Le boîtier et la paire de haut-parleurs semblent spécialement faits l'un pour l'autre! Le boomer est un HD10P25FSC (il peut aussi être utilisé comme haut-parleur à large bande passante), le tweeter est un TW60A. Le boomer, (un grand mot pour un haut-parleur de 10 cm de diamètre seulement), possède une fréquence de résonance de 52 Hz; il est d'autre part capable d'encaisser une puissance de 30 W; il monte sans problème dans les "aigus" et ne commence à présenter une perte de directivité, (qui nuit à une bonne perception de l'effet stéréo), qu'au-dessus de 5 à 6 kHz. Ce problème est aisément résolu si l'on associe un TW60A au HD10 et que l'on dote cette paire d'un filtre répartiteur de fréquences. Ce tweeter, étonnamment bon marché, de 6 x 6 cm, (aussi baptisé TW51A, TW74A ou TW80A, selon sa face avant), possède une bobine mobile (amortissement ferro-fluide dans l'entrefer), dont le diamètre ne dépasse pas 10 mm; il est capable de supporter une puissance de 40 W et se caractérise par une excellente réponse à partir de 5 kHz environ.

### L'électronique...

... de cette mini-enceinte est d'une étonnante simplicité, de sorte qu'il ne saurait y avoir le moindre problème lors de la construction.

Le schéma de la **figure 1** montre les trois sous-ensembles constitutifs de l'enceinte: l'alimentation, l'amplificateur intégré d'une puissance de 15 W et le filtre passif. L'alimentation choisie ne peut être plus simple: un transformateur, un pont de redressement et deux condensateurs électrochimiques, un point c'est tout. Concevoir un circuit imprimé à son intention nous a semblé superflu. Il en est de même en ce qui concerne l'amplificateur de puissance qui, étant un module intégré du type HY-30 de ILP, ne connaît pas son pareil quant à la simplicité. Pourvu de son radiateur et contenant tous les composants nécessaires, le module se passe de tout composant externe. Il comporte 5 connexions clairement dénommées éliminant ainsi pratiquement tout risque d'erreur. On pourra, le cas échéant, intercaler un potentiomètre de volume (P1) en amont de l'amplificateur intégré, mais comme en général la majorité des baladeurs sont eux-mêmes déjà dotés d'un organe de commande de ce type, P1 sera bien souvent superflu.

Nous en arrivons au filtre réalisé avec 5 composants seulement, C3, C4, R1, R2 et L1, nombre de composants qui explique à nouveau l'absence de circuit imprimé conçu pour ce filtre; la réalisation du montage sur un morceau de circuit d'expérimentation à pastilles sera l'affaire de quelques minutes. Nous avons choisi un filtre ayant une pente d'atténuation de 6 dB par octave, pente relativement faible, convenant cependant parfaitement aux haut-parleurs utilisés; une telle pente a d'autre part l'avantage d'éviter les problèmes de connexion en phase; le comportement impulsif est meilleur qu'en cas d'utili-

Figure 2. Schéma d'une alternative basée sur l'amplificateur 30 W hybride décrit le mois dernier.

### Liste des composants

#### Alimentation:

Tr1 = transformateur  
secondaire de 2 x 12 V/1 A  
B = B40C2200/3500 ou 4 x  
1N5401  
C1, C2 = 2200  $\mu$ /25 V  
F1 = fusible 100 mA  
S1 = interrupteur secteur  
double (éventuellement)

#### Amplificateur:

IC1 = module ILP HY-30  
P1 = 100 k log

#### Filtre répartiteur:

L1 = 0,2 mH (fil de 1 mm  
de section)  
C3 = 2 $\mu$ 7, MKT  
C4 = 5 $\mu$ 6, électrochimique  
bipolaire  
R1 = 6 $\Omega$ 8/5 W  
R2 = 6 $\Omega$ 8/1 W

#### Haut-parleurs:

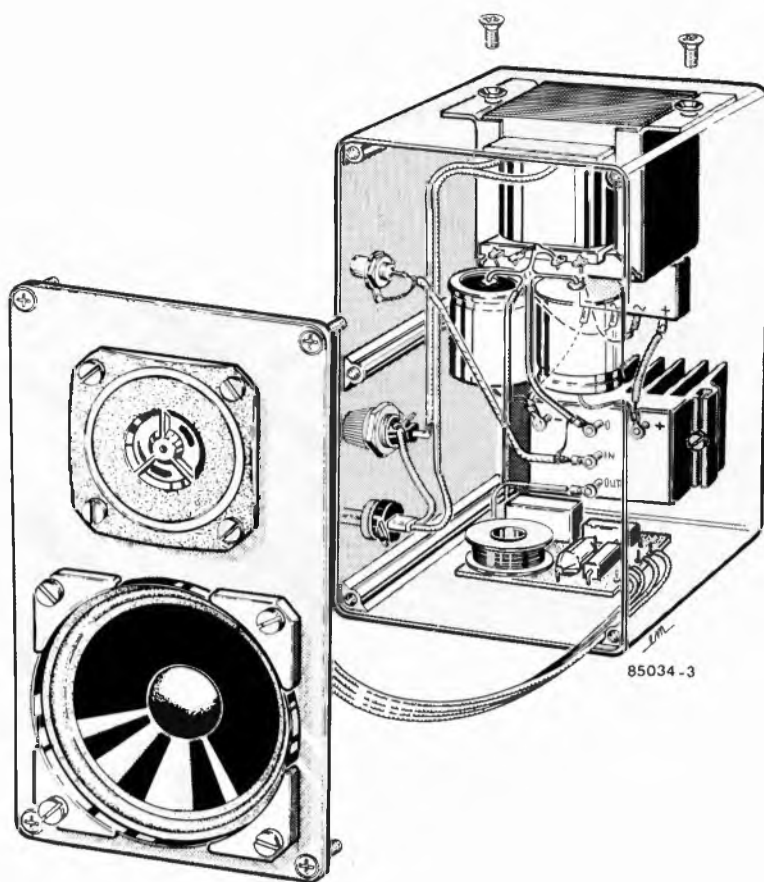
Tweeter: Audax TW60A  
(8  $\Omega$ )  
Boomer: Audax  
HD10P25FSC (8  $\Omega$ )

#### Divers:

boîtier en aluminium moulé  
de 18 x 12 x 8 cm  
porte-fusible  
prise cinch châssis  
bride anti-arrachement pour  
câble secteur  
couche de laine de verre ou  
minérale (2 cm d'épaisseur  
environ)

Figure 3. Les haut-parleurs, le filtre répartiteur, le module intégré et l'alimentation trouvent "chaussure à leur pied" dans ce boîtier en aluminium moulé sous pression. Une couche de laine de verre ou minérale (non représentée sur le croquis), assure un amortissement adéquat.

3



sation d'un filtre d'ordre plus élevé. En ce qui concerne L1, il **ne faut pas** utiliser une self de choc miniature, mais une self d'amortissement spéciale pour filtre réalisée en fil de 1 mm de section.

### Utiliser un autre amplificateur

On peut bien évidemment choisir un autre module que l'ILP HY-30 pour réaliser l'amplificateur. Loin de nous la volonté de brider l'imagination créative de nos lecteurs! Si vous disposez dans vos cartons du schéma d'un (bon) amplificateur fournissant entre 15 et 20 W, utilisez-le, sans perdre de vue cependant que le volume du coffret est relativement limité: inutile de tenter d'y "coincer" un mini-Crescendo, par exemple!

Une alternative convenable, basée sur le STK-077, est décrite dans le numéro de janvier sous le titre "amplificateur 30 W hybride". Elle a l'avantage de fournir une puissance suffisante (20 W dans 8  $\Omega$ ) et de comporter un dessin de circuit imprimé pouvant également recevoir l'alimentation. Son utilisation simplifie singulièrement la réalisation d'une mini-enceinte active comme le montre la **figure 2**. Si vous voulez en savoir plus, nous vous renvoyons à l'article cité plus haut.

### Le coffret

Certains pessimistes ont sans doute déjà

tiré des éléments précédents la conclusion que "si l'électronique est simple, le coffret doit être, lui, quasiment impossible à dénicher". Mais non, il suffit qu'il réponde à deux exigences: primo, être solide et avoir une faible résonance, caractéristiques de tout coffret d'enceinte qui se respecte, et secundo, avoir les plus petites dimensions possibles, (il suffit que le(s) haut-parleur(s) et l'électronique puissent y trouver place). Il existe dans le commerce des coffrets en aluminium moulé sous pression de 18 x 12 x 8 cm tel celui représenté par les croquis des **figures 3 et 4**. Il pourrait, au premier abord, sembler étonnant qu'un coffret aussi simple convienne à la réalisation d'une mini-enceinte, mais il ne faut pas s'y tromper: l'aluminium moulé sous pression constitue, de par son coefficient de rigidité élevé, un matériau parfait pour la fabrication d'un boîtier.

Il nous faut admettre que l'épaisseur des parois n'est pas impressionnante, mais lors des essais à puissance nominale, nous n'avons pas détecté de tendance à l'entrée en résonance des parois. Il n'y a pas d'inconvénient à ce que les perfectionnistes recouvrent l'intérieur du coffret de blackson, mais nous n'en voyons pas la nécessité. Une couche de laine de verre ou minérale (de 2 cm d'épaisseur environ) plaquée contre les parois latérales et la face arrière, assure un amortissement suffisant.

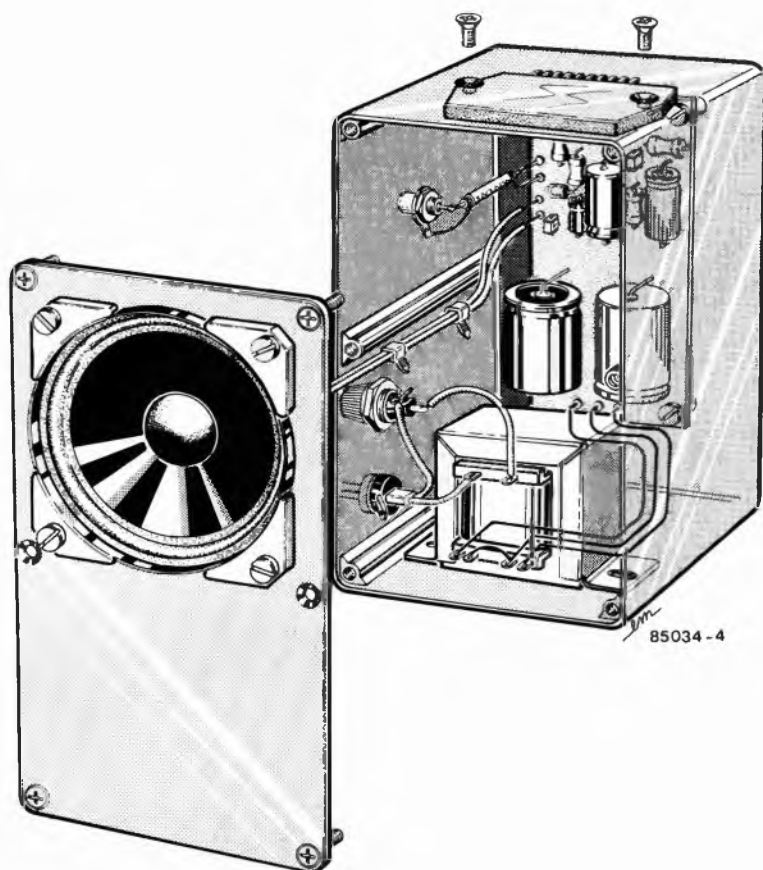


Figure 4. Utilisant le même coffret, la version basée sur l'amplificateur hybride (de la figure 2) dotée d'un haut-parleur à large bande passante. Le boîtier en aluminium constitue un radiateur idéal pour l'amplificateur intégré.

### La construction

Inutile de noircir du papier pour rien. Le croquis de la **figure 3** se passe pratiquement de commentaire. Le transformateur d'alimentation trouve place dans le haut du boîtier, au centre le pont redresseur et les condensateurs; sous ces derniers, le module d'amplification vient s'encastrier dans un orifice (de 55 x 40 mm) percé dans la face arrière du boîtier. Le radiateur du module comporte des gorges permettant sa fixation. L'obturation d'interstices éventuellement présents entre le module et le coffret pourra se faire à l'aide de colle epoxy à deux composants.

Le filtre électronique est fixé sur la face inférieure du boîtier. Le passage du câble d'alimentation se fait sur l'un des côtés, dans lequel viennent également s'encastrier le porte-fusible, la prise châssis d'entrée, (plus l'interrupteur secteur et le potentiomètre de volume, le cas échéant). Les haut-parleurs viennent s'emboîter dans des orifices percés à leur intention dans le couvercle du coffret. L'orifice dans lequel vient s'encastrier le boomer a un diamètre de 92 mm, celui prévu pour le tweeter, de 50. Attention à ne pas vous tromper de polarité lors de la connexion des haut-parleurs, le pôle positif (+) est bien souvent orné d'un point rouge. Lorsque l'on a terminé le câblage de l'enceinte et que l'on a vérifié son fonc-

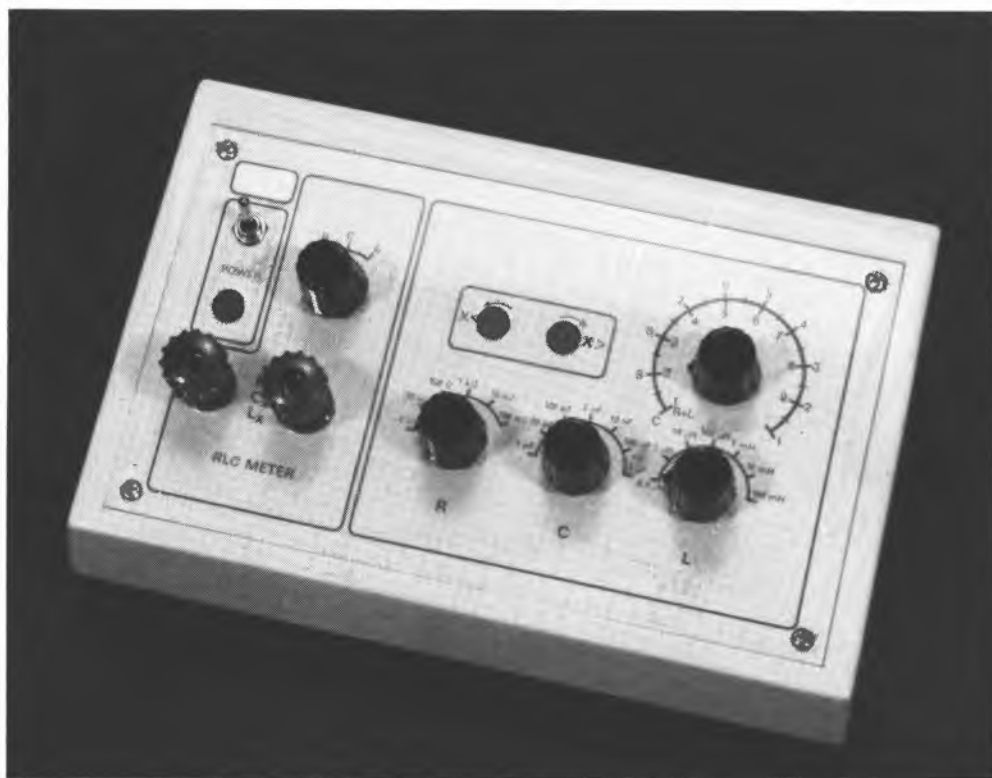
tionnement correct, (il n'y a aucune possibilité de réglage), on coince les couches de laine de verre ou minérale évoquées plus haut, matériau que nous n'avons pas représenté sur le croquis de la figure 3 pour éviter de le surcharger, sur les côtés et la face arrière. Il reste à pourvoir le rebord du couvercle d'un filet de mastic aux silicones avant de le visser sur le coffret. On pourra éventuellement remplacer le mastic par un joint en caoutchouc taillé sur mesure, l'essentiel étant de réaliser l'étanchéité entre le couvercle et le coffret.

Le croquis de la **figure 4** montre la version basée sur le STK-077 de l'amplificateur 30 W hybride. Comme l'électronique a besoin de plus de place, il se peut que vous ayez des problèmes de réalisation de la version à 2 voies, pour peu que le transformateur ait un certain embonpoint. Comme le prouve le croquis de la figure 4, l'utilisation d'un haut-parleur à large bande passante, élimine tout problème. On peut fort bien ne pas doter l'amplificateur intégré de radiateur, le boîtier en constituant un, surdimensionné, (autre avantage de l'utilisation d'un boîtier métallique).

Il ne nous reste plus qu'à vous souhaiter bien du plaisir à l'écoute de votre mini-enceinte, qui a bien plus de coffre que ne pourraient le laisser croire ses faibles dimensions.



pour l'identification rapide de la valeur d'une résistance, bobine ou condensateur inconnu



# RLC-mètre

S'il nous fallait dresser une liste des appareils indispensables dans un laboratoire d'électronique quel qu'il soit, il n'y a pas l'ombre d'un doute que nous retrouverions ce pont de mesure RLC, (RLC-mètre), dans le peloton de tête. Il est fort à parier qu'il s'agit là du "Poulidor" des instruments de mesure, leur "Jacques Anquetil" étant le multimètre. Notre RLC-mètre est lui aussi une sorte de multimètre puisqu'il a pour fonction d'indiquer la valeur approximative tant d'une résistance, que celle d'une bobine ou d'un condensateur.

Une précision acceptable, une reproductibilité aisée, et un prix modéré sont trois des atouts qui font de ce montage un instrument à construire au plus tôt.

Tableau 1.

| gamme | plage         |   |
|-------|---------------|---|
| 1     | 1...10 Ω      | R |
| 2     | 10...100 Ω    |   |
| 3     | 100...1 kΩ    |   |
| 4     | 1...10 kΩ     |   |
| 5     | 10...100 kΩ   |   |
| 6     | 100 kΩ...1 MΩ |   |
| 1     | 0,1...1 μH    | L |
| 2     | 1...10 μH     |   |
| 3     | 10...100 μH   |   |
| 4     | 100 μH...1 mH |   |
| 5     | 1...10 mH     |   |
| 6     | 10...100 mH   |   |
| (7)   | 100 mH...1 H  |   |
| 1     | 1...10 pF     | C |
| 2     | 10...100 pF   |   |
| 3     | 100 pF...1 nF |   |
| 4     | 1...10 nF     |   |
| 5     | 1...100 nF    |   |
| 6     | 100 nF...1 μ  |   |
| (7)   | 1...10 μ      |   |

Il vous faudra admettre que le reproche antérieur, de ne pas nous intéresser suffisamment à l'appareillage de mesure, perd au fil des mois de sa véracité. En moins d'un an, nous vous avons proposé un capacimètre, un générateur d'impulsions, un générateur de fonction (dont le succès nous a littéralement pris au dépourvu), un fréquencemètre à μP; à eux quatre, ils constituent, (oscilloscope exclu), l'instrumentation indispensable et suffisante à tout électronicien, amateur (éclairé) ou professionnel.

L'adjonction d'un RLC-mètre à cette série prend un peu la forme du bout d'une queue de crotale (le fameux serpent à sonnettes): il en fait partie, tout en possédant une caractéristique propre. Ne serait-ce qu'en raison de son caractère de "multimètre" évoqué dans le sous-titre et que l'on retrouve d'ailleurs dans les trois

majuscules de son titre. Le seul inconvénient est qu'il est d'un prix proportionnel à sa complexité qui, à son tour, détermine sa précision.

Ceci pour dire que s'il vous faut connaître la valeur d'un condensateur avec très grande exactitude, il vaut mieux utiliser un bon capacimètre; dans les mêmes conditions, un inductancemètre constitue le choix logique pour mesurer l'inductance d'une bobine; de la même façon, un multimètre précis est le meilleur instrument pour trouver la valeur d'une résistance. Si le père Noël n'a pas prévu de budget permettant l'achat simultané de ces trois appareils, et que vous n'avez pas besoin de l'ultime précision, ce RLC-mètre est très exactement ce qu'il vous faut.

## Schéma synoptique

Le principe de base d'un pont de mesure



RLC reste similaire d'un appareil à l'autre. Il n'y a guère que la manière de le traduire en composants électroniques qui puisse changer. Le schéma simplifié de la **figure 1** donne les blocs constitutifs du RLC-mètre. Difficile de faire plus simple. On y découvre:

— un oscillateur chargé de fournir un signal alternatif appliqué à un pont d'impédances. L'une des branches de ce pont est constituée par la résistance (bobine ou condensateur) à tester ( $Z_x$ ) et le composant de référence correspondant ( $Z_{ref}$ ). La seconde branche est constituée par une résistance de valeur fixe ( $R$ ) associée à un potentiomètre ( $P$ ).

Les niveaux de tension présents aux différents points nodaux sont détectés et appliqués aux entrées d'un comparateur dont la sortie attaque deux LED. Tant que les tensions aux points nodaux sont différentes, l'une des deux LED seulement est illuminée. L'obtention, par action sur  $P$ , d'un état d'équilibre provoque l'illumination des deux LED. Dès lors, il est possible de déduire, de la valeur de  $Z_{ref}$  et de la position de  $P$ , la valeur de la résistance, de la bobine ou du condensateur inconnu.

Il ne nous reste plus maintenant qu'à faire en sorte que l'on puisse, par action sur un commutateur, donner à  $Z_{ref}$  différentes valeurs de référence par mise en circuit d'une résistance, d'une bobine ou d'un condensateur (dit de référence), dont la valeur exacte est connue avec une précision suffisante, et de choisir pour  $P$  un potentiomètre doté d'une échelle convenablement graduée. Ce qui nous amène au...

### ... Schéma de principe

Un coup d'oeil à la **figure 2** nous permet de retrouver les sous-ensembles dont il a été question dans le synoptique. Nous allons consacrer quelques lignes à chacun d'entre eux, nous réservant le pont de mesure pour la fine bouche, car il s'agit de la partie la plus intéressante.

Au bas du schéma, nous retrouvons les détecteurs, constitués respectivement par IC1/D1 et IC2/D2 et les composants connexes. Les entrées de ces détecteurs, (les entrées non-inverseuses "+" de l'amplificateur opérationnel), sont respectivement connectées aux points nodaux des paires R11/R12 et S4/R<sub>x</sub>; en y regardant bien, on s'aperçoit que les points en question constituent les points nodaux des deux branches du pont.

Les signaux de sortie des détecteurs sont envoyés à l'ampli opérationnel IC3, monté en comparateur, qui par l'intermédiaire de T4 et T5, commande les LED de visualisation, D3 et D4.

En haut à droite du schéma, nous trouvons une alimentation symétrique qui vaut tout juste la peine d'être mentionnée, tellement sa construction est classique.

Le circuit placé à gauche de l'alimentation est notre fameux oscillateur, qui, construit à l'aide de 3 transistors, peut paraître plus "musclé" que d'ordinaire; c'est pour pou-

voir fournir une puissance plus importante, (comme aurait pu répondre le Grand Loup au Petit Chaperon Rouge). En vérité, c'est pour lui permettre de faire face aux charges à impédance relativement basse qui, sur certaines gammes, peuvent lui être appliquées. Dans ces conditions, la nécessité de doter T3 d'un radiateur ne vous surprendra guère. La fréquence de mesure choisie se situe aux alentours de 18 kHz. Il serait bien évidemment préférable de mesurer les faibles impédances et capacités à une fréquence plus élevée, mais les valeurs de capacités élevées en particulier, représenteraient une charge insupportable pour l'oscillateur. Inversement, disposer d'une fréquence plus faible serait idéal pour la mesure de fortes impédances ou capacités, mais l'oscillateur serait quasiment court-circuité lors de la mesure d'impédances faibles. Ceci explique cela et la raison du choix d'une fréquence (de compromis) de 18 kHz. Nous voici arrivés au milieu du (bois) schéma, le pont de mesure proprement dit. A gauche nous retrouvons la branche fixe ( $R$ ) de notre pont, constituée par la paire R10/R11; l'anonyme  $P$  du schéma synoptique est remplacé ici par la combinaison R12 + P1.

L'autre branche du pont comporte deux bornes de connexion auxquelles est connecté le composant à tester, résistance, bobine ou condensateur ( $R_x$ ,  $L_x$ ,  $C_x$ ;  $Z_x$  du schéma synoptique).  $Z_{ref}$  constitue un vrai poème à elle seule. Comme cet appareil doit permettre de mesurer la valeur de toutes sortes de résistances, bobines et condensateurs, il nous faut plusieurs exemplaires-étalons de chaque type de composant. Leur nombre dépend du nombre de gammes de mesure désiré. Nous avons opté pour 7 gammes. S4 permet de sélectionner le type de composant, R, L ou C, S1, S2 et S3 de mettre en circuit l'un des 7 composants-étalon disponibles (L1... L7; C1... C7; R1... R7). Le **tableau 1** récapitule les gammes disponibles.

Puisque nous en sommes à parler des gammes de mesure, ajoutons une remarque. Vous n'avez sans doute pas été sans noter la présence d'un astérisque à 3 composants du tableau, L7, C1 et R7. Cela a bien évidemment une raison. Dans le cas de L7 nous nous trouvons devant le problème d'une valeur d'impédance de 1 H, si rare, que Toko la fait bien, mais sur commande uniquement (!!!). Une gamme s'étendant jusqu'à 100 mH est plus que suffisante, de sorte que nous tirerons sur L7 un voile pudique.

Il s'agit d'un problème différent en ce qui concerne C1 et R7. Dans les gammes correspondantes, la valeur de résistance et/ou de capacité parasite représentée par les pistes est loin d'être négligeable. Dans le cas de C1, on résoud le problème par la mise en place d'un ajustable dont on détermine la position en connectant un  $C_x$  entre les bornes de mesure. Un tel artifice n'est pas possible dans le cas de R7, il nous faudra de ce fait nous résoudre

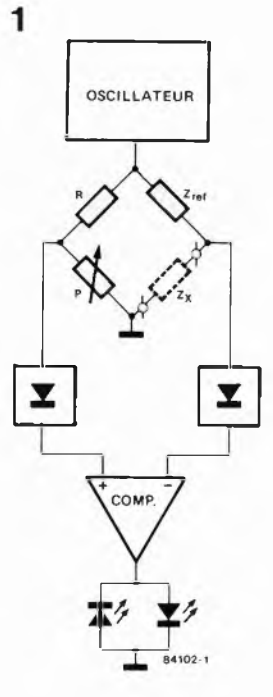


Figure 1. Schéma synoptique. Un oscillateur, un circuit en pont, deux détecteurs et un comparateur: il ne nous en faut pas plus. Les LED indiquent la position d'équilibre du pont.

Liste des composants

Résistances:

- R1 = 10 Ω, 1%
- R2, R10, R12 = 100 Ω, 1%
- R3, R11 = 1 k, 1%
- R4 = 10 k, 1%
- R5 = 100 k, 1%
- R6 = 1 M, 1%
- R7 = \*
- R8, R18, R20 = 1 k
- R9 = 10 Ω
- R13 = 10 M
- R14, R15, R17, R19 = 100 k
- R16 = 220 Ω
- R21 = 1k2
- P1 = 1 k lin. 5% ou bobiné
- P2 = 100 k ajustable

Condensateurs:

- C1 = \*
- C2 = 100 p, 5% (ou 1%)
- C3 = 1 n, 5% (ou 1%)
- C4 = 10 n, 5% (ou 1%)
- C5 = 100 n, 5% (ou 1%)
- C6 = 1 μ, 5% (ou 1%)
- C7a, C7b = 22 μ/25 V
- C8 = 270 n
- C9, C17...C19 = 100 n
- C10 = 470 p
- C11 = 330 p
- C12 = 470 n
- C13, C14 = 47 n
- C15, C16 = 1 000 μ/16 V

Bobines:

- L1 = 1 μH
- L2 = 10 μH
- L3 = 100 μH
- L4 = 1 mH
- L5 = 10 mH
- L6 = 100 mH
- L7 = 1 H\*
- L8 = soit 27 spires et 5 spires de fil de cuivre émaillé de 0,25 mm de diamètre sur corps de ferrite de 14 x 14 x 8,5 mm (comportant 2 canaux de 3,5 mm de diamètre) soit 50 spires et 10 spires de fil de cuivre émaillé de 0,25 mm de diamètre sur pot ferrite de 18 x 11 mm (Al = 250)

Semiconducteurs:

- D1, D2, D9, D10 = 1N4148
- D3 = LED verte
- D4, D11 = LED rouge
- D5...D8 = 1N4001
- T1 = BF 256B, BF 245B
- T2 = BC 557B, BC 559C
- T3 = BC 140-16, BC 141-16, 2N2219
- T4 = BC 557B
- T5 = BC 547B
- IC1, IC2 = CA 3140
- IC3 = CA 3130

Divers:

- F1 = fusible 50 mA
- S1...S4 = commutateur rotatif 1 circuit 12 positions
- S5 = interrupteur secteur double
- Tr1 = transformateur, secondaire 1 x 6 V/100 mA un radiateur pour T3, boîtier T039
- 4 boutons avec trait repère (S1...S4)
- 1 bouton avec trait repère et repère latéral (P1)

à la suppression de la liste des composants, et nous contenter d'une gamme de mesure grim pant jusqu'à 1 Mohm.

Réalisation

Exception faite de la bobine L7, l'obtention des composants courants utilisés pour la construction du pont de mesure RLC, ne devrait pas poser trop de problèmes, L8 étant le seul composant "délicat", (façon de parler), puisqu'il vous faudra la bobiner vous-même. Ses caractéristiques sont données dans la liste des composants. L'utilisation d'un circuit imprimé similaire à celui de la figure 3 devrait singulière-

ment faciliter la réalisation de ce montage. Tous les composants, à l'exception du transformateur et de l'interrupteur secteur, sont montés directement sur le circuit imprimé, les commutateurs S1...S4 inclus. La photographie de la figure 4 permet de se faire une idée sur l'apparence du montage avant sa mise en coffret. Bien que nous laissons à chacun des "réalisateurs" de ce montage toute liberté sur le choix du boîtier, nous avons supposé, lors de la conception du circuit imprimé, (cela nous paraissant la solution la plus logique), que ce dernier, doté des organes de commande, prendrait directement place sous la face avant. Certains d'entre vous se sont

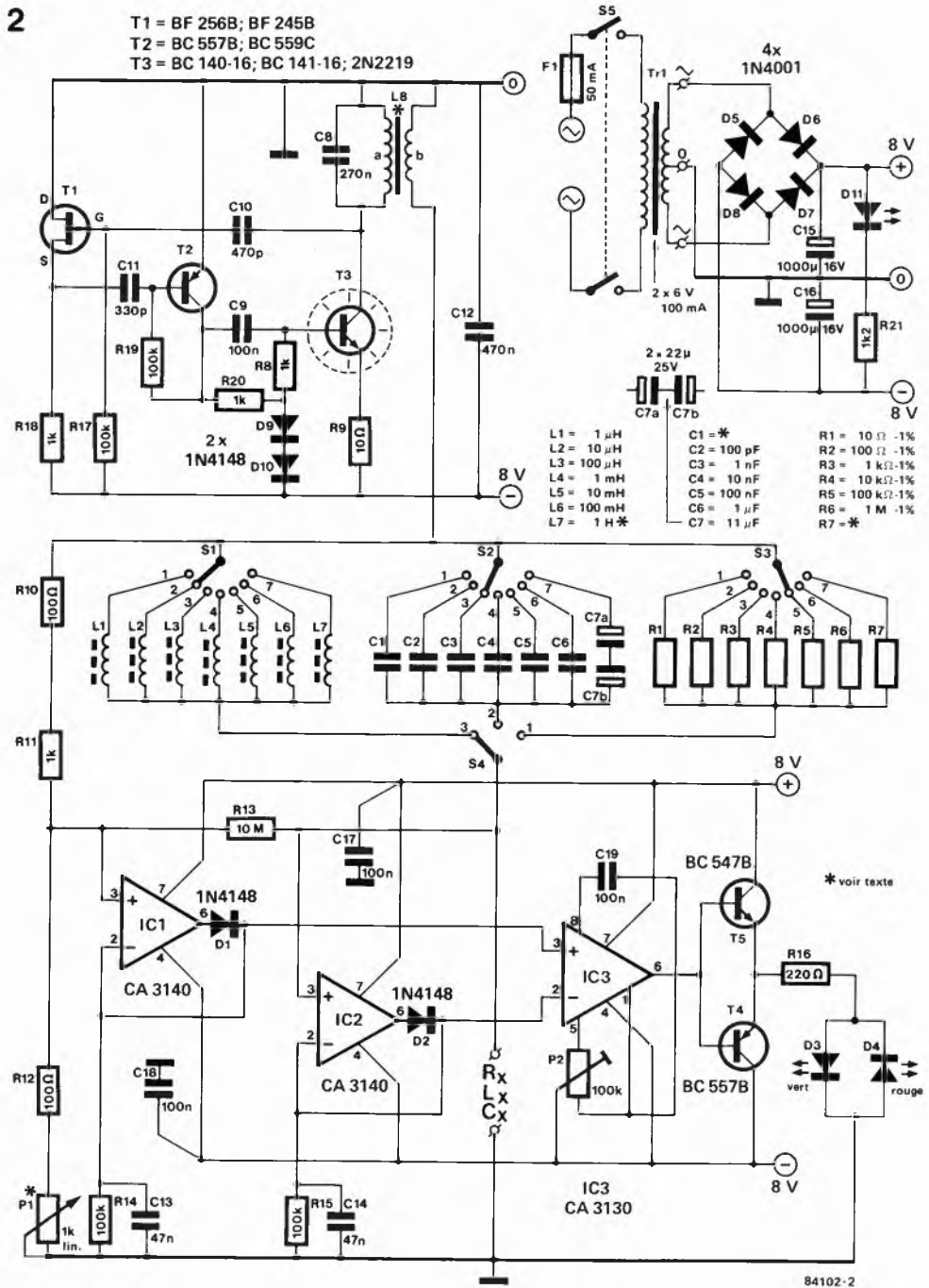
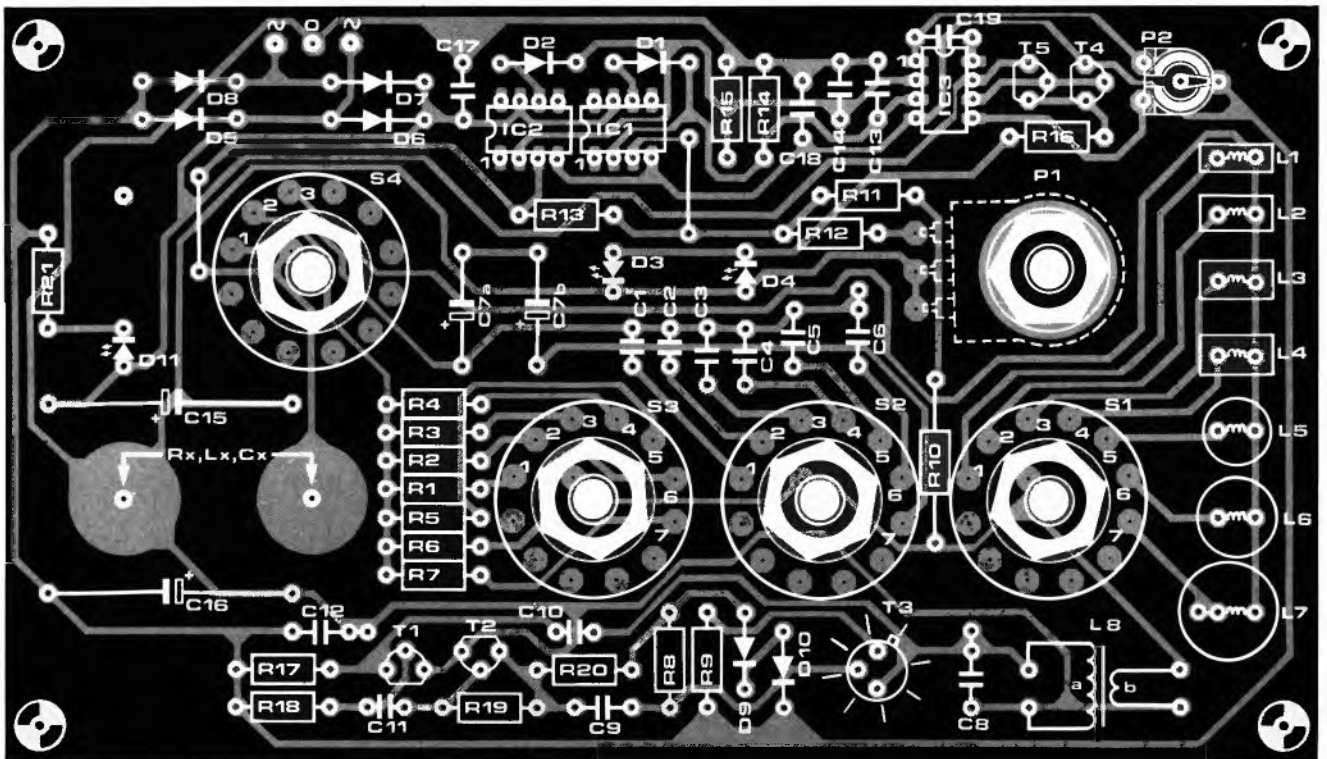
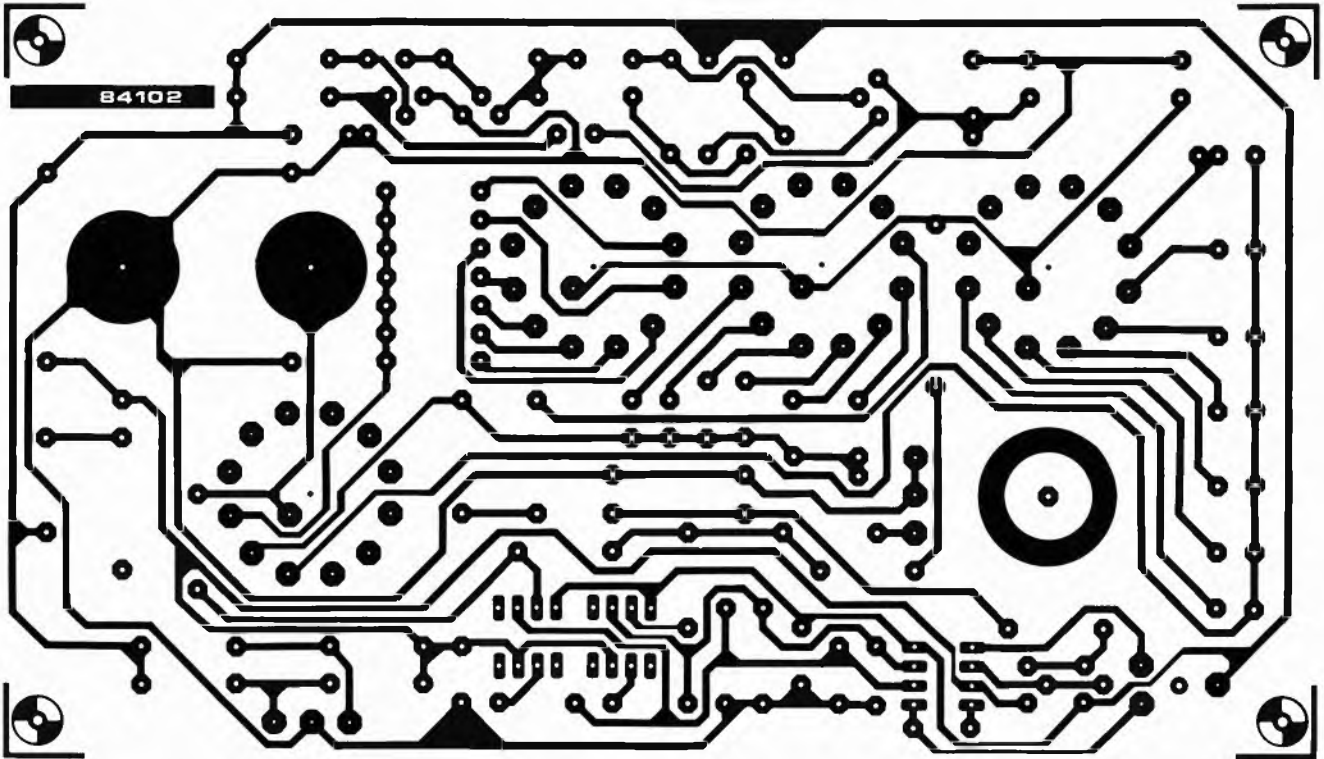


Figure 2. Schéma de principe. S4 permet de définir la catégorie à laquelle appartient le composant à tester: bobine (L), condensateur (C) ou résistance (R). S1, S2 et S3 sont les commutateurs de gammes. Par action sur P1 on recherche la position d'équilibre du pont, situation visualisée par l'illumination simultanée de D3 et D4. On peut ensuite déduire la valeur du composant inconnu, (R<sub>x</sub>, L<sub>x</sub> ou C<sub>x</sub>), à partir de la position de P1 et la gamme sélectionnée.



sans doute demandé à quoi peuvent bien servir les points placés au centre des commutateurs S1...S4, côté pistes de cuivre. Ces points doivent servir de gabarit lors du perçage de la face avant du RLC-mètre. Il suffit alors de souder les commutateurs en place sur le circuit imprimé, de faire passer leurs axes à travers la face avant et lorsque les écrous de serrage

sont mis en place, la platine et la face avant constituent un ensemble solide pouvant se passer de toute fixation supplémentaire. Comme le prouve la photographie d'illustration, il existe des boîtiers "étudiés pour", dans lesquels le circuit imprimé trouve parfaitement sa place. Il faut dans certains cas, découper les quatre coins.

Figure 3. Représentation du dessin des pistes et de l'implantation des composants d'un circuit imprimé étudié pour le RLC-mètre. Tous les composants, exception faite du transformateur, y trouvent place. Ce dessin peut également servir de gabarit de perçage de la face avant.

Le transformateur d'alimentation prendra place sur la face arrière du boîtier.

Avant d'en avoir terminé, voici quelques remarques sans rapport entre elles, mais importantes pour la réalisation.

La taille de certains des composants (L6, L7 et L8 par exemple), peut en empêcher la mise en place à l'emplacement prévu; on les montera dans ce cas sur la face inférieure de la platine.

Le montage de P1 peut se faire de deux façons différentes. Première solution: après mise en place de picots aux points de connexion prévus, on y soude le potentiomètre. Seconde possibilité, (garantisant une solidité plus grande), placer P1 côté pistes, faire passer son axe à travers la platine, le fixer à l'aide de son écrou et souder ses connexions aux points prévus. Essayez de raccourcir au maximum les liaisons allant aux bornes de test (destinées à  $R_x$ ,  $L_x$  et  $C_x$ ). En cas d'utilisation de bornes relativement longues, on pourra percer une paire de trous aux emplacements prévus sur la platine et y enfoncer les bornes.

L'interrupteur secteur doit être positionné sur la face avant. La platine comporte un orifice de quelque 10 mm de diamètre à proximité des points de connexion de la LED D11; il permet le passage des câbles allant à l'interrupteur secteur.

P2 surplombe un petit orifice; ce dernier permet de régler le potentiomètre même lorsque la platine est fixée à la face avant.

### Mode d'emploi

Il faudra commencer par doter S1...S4 et P1 de leurs échelles respectives, reproduites en **figure 5**. P1 recevra une échelle double sachant que l'évolution de l'échelle dans le cas d'un condensateur est inverse de celle d'une résistance ou d'une bobine.

La graduation de l'échelle de P1 est linéaire dans la grande majorité des gammes. Pour les gammes extrêmes uniquement,

les choses ne se présentent pas tout aussi favorablement. Nous y reviendrons dans le paragraphe "réglage et étalonnage".

Comment utiliser le RLC-mètre pour découvrir la valeur approximative d'un composant et s'assurer de son bon état? Simple comme bonjour.

■ Connecter le composant dont on désire connaître la valeur aux bornes de test en veillant à réduire les connexions au minimum, (ce qui ne signifie pas qu'il faille couper à ras du composant les connexions qu'il possède!!!);

■ en supposant que l'on sache de quelle catégorie de composant il s'agit, résistance, condensateur ou bobine, on place S4 dans la position correspondante, R, C ou L respectivement;

■ mettre ensuite le commutateur de gamme correspondant au type de composant (S1, S2 ou S3) sur la gamme la plus probable; l'expérience apprend rapidement à donner une valeur approximative à un composant, (sauf dans le cas d'une résistance non marquée);

■ agir ensuite sur P1 jusqu'à l'illumination **simultanée** de la LED rouge et de la LED verte, (D3 et D4). En cas d'impossibilité, basculer le commutateur de gamme sur une gamme différente et recommencer les essais;

■ en cas d'illumination des deux LED, il suffit, pour connaître la valeur du composant inconnu, de multiplier le chiffre indiqué par P1 par l'unité sur laquelle est positionné le commutateur de gamme.

### Réglage et étalonnage

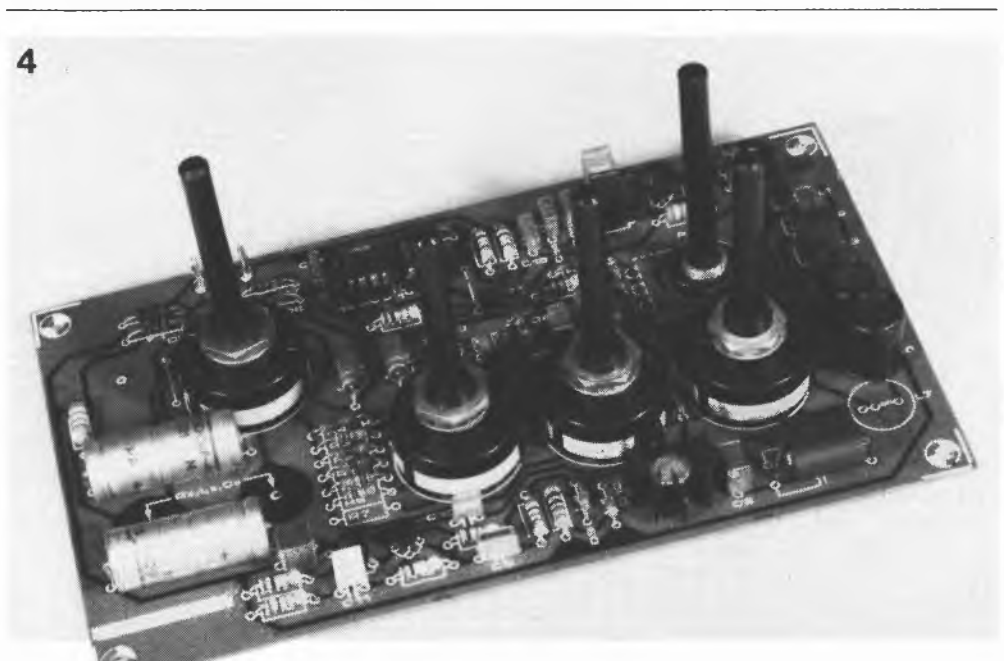
Le seul réglage exigé par le montage consiste à éliminer la tension de dérive de IC3, procédure extrêmement simple.

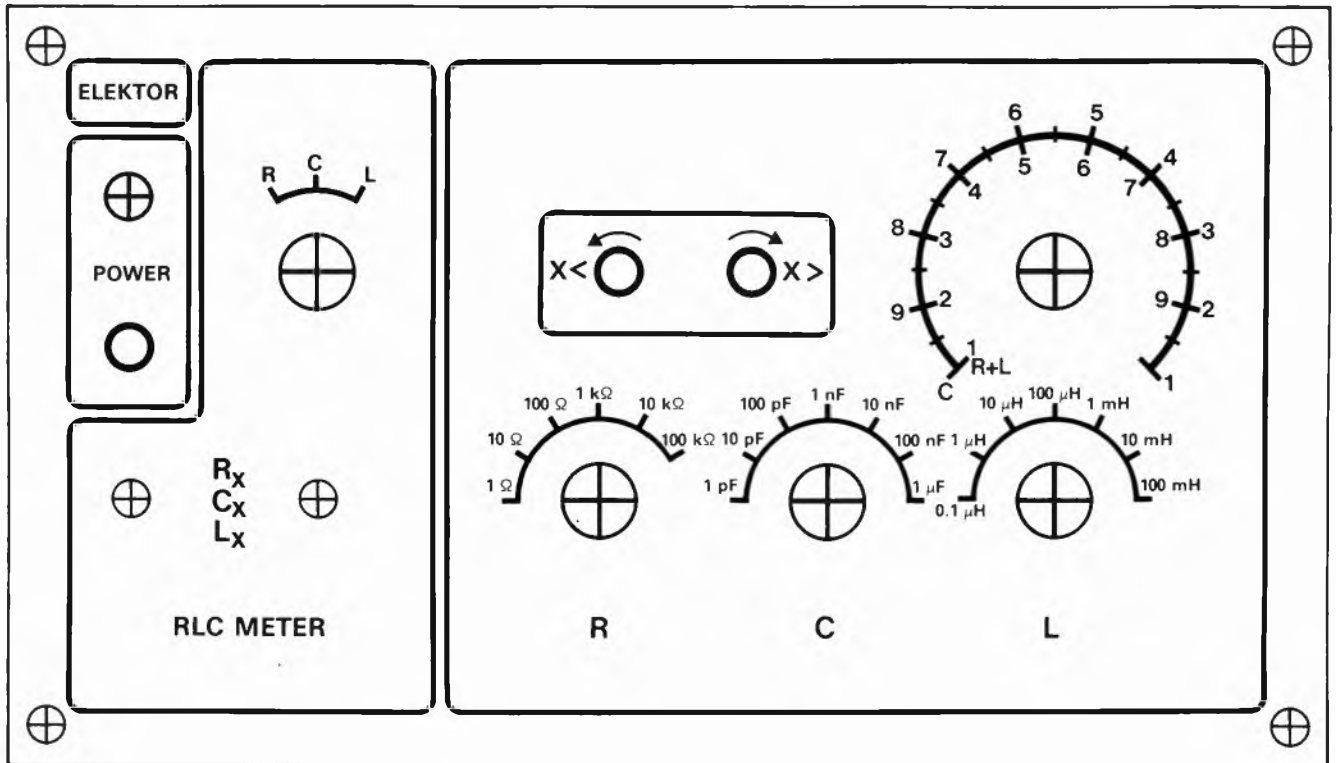
Court-circuiter les broches 2 et 3 de IC3 (à l'aide d'un tournevis par exemple) et agir sur P2 jusqu'à obtenir l'extinction des deux LED et le tour est joué.

Venons-en à l'étalonnage.

Commençons par une remarque prélimi-

Figure 4. Platine dotée de ses composants. Les commutateurs sont directement montés sur la platine.





84102-5

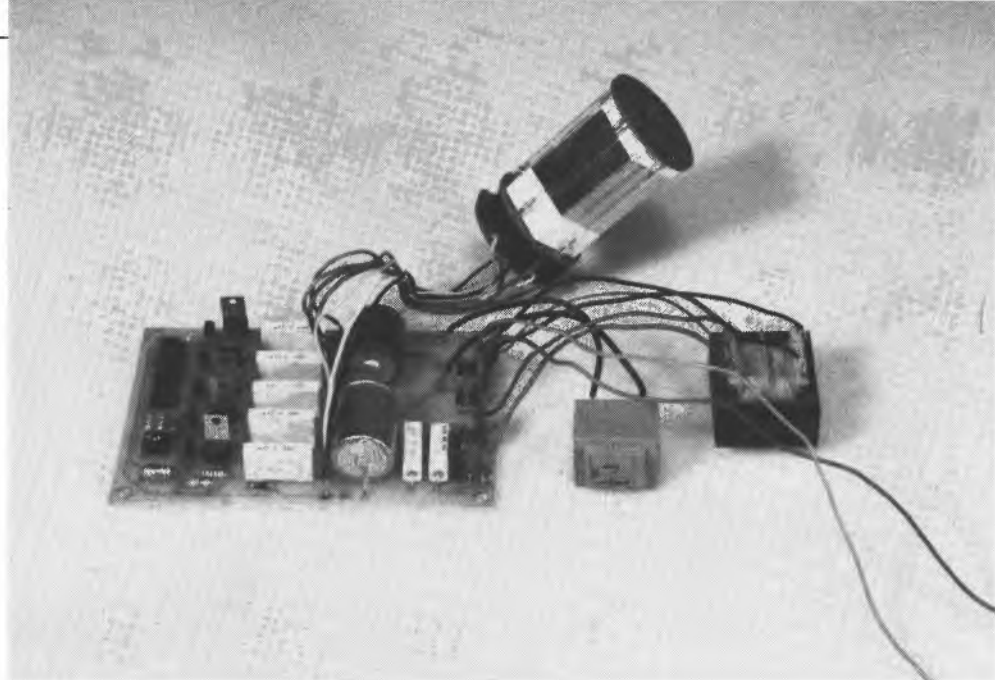
naire: l'utilisation de composants de référence de valeur très précise, ( $R1 \dots R6$ ,  $C1 \dots C7$ ,  $L1 \dots L7$ ), permet, en principe, d'espérer une précision de 1%. Si l'on veut atteindre de tels sommets, il faudra bien évidemment, lors de l'étalonnage, utiliser des composants ayant une tolérance de 1%. Il n'est pas inutile de se poser la question de savoir si l'utilisation de composants de référence standard, (tolérance 5%), ne se justifie pas; la tâche en est notablement simplifiée, la précision restant suffisante pour le but recherché. Pour les gammes "normales", (définies un peu plus loin), on pourra pratiquement se passer d'un étalonnage; on utilisera alors pour P1 l'échelle de la figure 5. On peut éventuellement vérifier un point de l'échelle de P1 sur chaque gamme en connectant un composant de référence de valeur connue aux bornes de test; l'échelle étant linéaire, on en déduit ainsi automatiquement les autres graduations. Passons aux gammes "problématiques". Il s'agit de la gamme 6 des résistances (100 k... 1 M), 1 des condensateurs (1... 10 p) et 1 des bobines (0,1... 1 μH). Les constructeurs du RLC-mètre que ces gammes n'intéressent pas peuvent passer sans autre forme de procès au dernier paragraphe, et ne pas implanter les composants correspondant à ces gammes-là. Si l'on veut à tout prix disposer des gammes concernées, il faudra réaliser pour chacune des gammes "à problème" une échelle particulière, (sur mylar transparent par exemple), car l'échelle de P1 n'est plus linéaire sur les gammes en question.

Ainsi, sur la gamme 6 des résistances, "∞" ne se trouvera pas en fin d'échelle de P1, mais aux trois quarts du débattement pleine échelle. Il en est de même pour le "0" de la gamme 1 des condensateurs; dans le cas de la gamme 1 des bobines, le "0" ne correspond pas au début de l'échelle, mais se trouve au premier quart de cette dernière.

Pour étalonner correctement ces dernières gammes, il nous faudra connecter entre les bornes de test un nombre de composants important: une dizaine de résistances aux valeurs échelonnées entre 100 kΩ et 1 MΩ; autant de condensateurs (valeurs comprises entre 1 et 10 pF) et le même nombre de bobines aux impédances échelonnées entre 0,1 et 1 μH. Il nous reste à parler du problème C1 évoqué plus haut. Vu la capacité propre du circuit imprimé, il ne faut pas utiliser un condensateur fixe de 10 pF; on le remplacera, (de préférence), par un condensateur fixe de 6,8 pF sur lequel est connecté en parallèle un ajustable de 3 pF. Après avoir connecté un condensateur étalon de 10 pF entre les bornes de test, le commutateur C étant mis en gamme 1 pF, on agira sur l'ajustable pour que l'allumage des LED se fasse lorsque P1 se trouve en position (1)0 de l'échelle, c'est-à-dire tourné à fond à gauche.

Figure 5. Exemple de face avant du RLC-mètre. Les indications concernant la graduation de l'échelle de P1 sont données dans le paragraphe "réglage et étalonnage".

F. Lemoine



# gyroflash

Il arrive, de temps à autre, qu'un lecteur, (ou plus rarement, une lectrice comme dans le cas présent), nous propose un montage difficile à classer dans l'une des catégories de circuits habituellement proposés dans notre revue mais n'en valant pas moins la peine d'être publiés. Le gyroflash fait partie de ceux-là. Grâce aux 5 tubes à éclats amorcés successivement dont il est doté, il simule la rotation d'un stroboscope (un peu à la manière du pinceau lumineux tournant d'un phare). On peut lui imaginer divers domaines d'application: la sécurité (automobile, nautique, aérienne, etc), les loisirs (surprises-parties); nous vous laissons la liberté de lui en trouver d'autres.

simulation de la rotation d'un tube stroboscopique par l'allumage successif de 5 tubes à éclats

En règle générale, l'un des critères importants lors de la décision de publication d'un article est l'utilité du montage concerné. De temps en temps, un circuit nous conquiert par l'originalité de sa conception. Gyroflash en est un exemple. Pouvant se passer de la tension secteur, de par son alimentation en 12 V continus, ses domaines privilégiés, (l'automobile, le bateau, le planeur, le modélisme), tombent sous le sens. Pour les amateurs de modélisme à grande échelle, le gyroflash pourrait permettre de réaliser un phare à faisceau pseudo-rotatif. Comme d'autre part, l'idée au coeur de ce circuit, nous paraissait ouvrir d'intéressantes perspectives...

## Le circuit

La caractéristique particulière de ce circuit, la répétition, est plus évidente lors de la prise en main du circuit imprimé que lors de l'étude du schéma. Un étage de commande reproduit en quintuple exemplaire attaque les cinq tubes à éclats. Une paire de transistors, T1 et T2, associés au transformateur Tr6, constituent un oscil-

lateur générant une fréquence comprise entre 50 et 60 Hz. Les diodes D1, D2 ( $-U_{BE}$ ) et D3, D4 ( $U_{CEmax}$ ) assurent la protection des transistors. La tension disponible au secondaire de Tr6 est redressée par les diodes D5... D8; de ce fait, on dispose aux bornes du condensateur C1, d'une tension comprise, selon le cas, entre 250 et 300 V continus. Les variations consécutives à une modification de la charge sont amorties par C1. C2 fait office de condensateur-réservoir dans lequel vient s'accumuler l'énergie servant à produire ultérieurement l'allumage du tube à éclats. La résistance R1 prise entre ces deux condensateurs doit éviter que la décharge de C2 n'ait d'influence sur l'état de C1. Si le type de tube à éclats utilisé exige un niveau d'énergie plus élevé, on pourra remplacer R1 par une bobine convenable, le primaire - (côté alternatif) - d'un transformateur de 10 VA par exemple. Pour une utilisation occasionnelle du montage, il est préférable de choisir la solution de la résistance. On utilisera la bobine dans le cas d'une utilisation intensive (fréquemment et pendant une durée importante) du gyroflash.

## Les étages de commande

Sachant que les 5 étages attaquant les tubes à éclats sont identiques, nous ne nous intéresserons qu'à l'un d'entre eux. Ce qui est écrit pour l'un, compte pour l'autre. Au repos, le niveau de la tension de charge de C3 qui se fait à travers R4 et l'un des enroulements de Tr1, se situe aux alentours de 100 V. L'application d'un niveau haut (+ 12 V) sur la base de T3 fait passer ce transistor en conduction et provoque l'amorçage du triac Th1. Le condensateur HT de 220 n, C3, se décharge alors brutalement via Tr1 et Th1. La tension élevée naissant de ce fait aux bornes de l'enroulement secondaire du transformateur entraîne l'allumage du tube Lal. Le xénon présent dans le tube est ionisé, devenant conducteur, entraînant la décharge rapide de C2 à travers Lal ce qui produit le flash lumineux caractéristique.

## Le générateur d'impulsions

Si nous avons vu comment l'étage de commande provoque l'allumage du tube à éclats, nous avons passé sous silence le processus provoquant le déclenchement de l'étage de commande. Cette fonction est réalisée à l'aide d'un second oscillateur au coeur duquel on découvre IC2. P1 permet d'ajuster la fréquence d'oscillation entre 1 et 4 Hz. Le signal généré, (disponible en broche 3), sert de signal d'horloge pour IC1; à son rythme, le 4017 valide successivement chacune de ses sorties Q0...Q4. La validation de Q5 produit la remi-

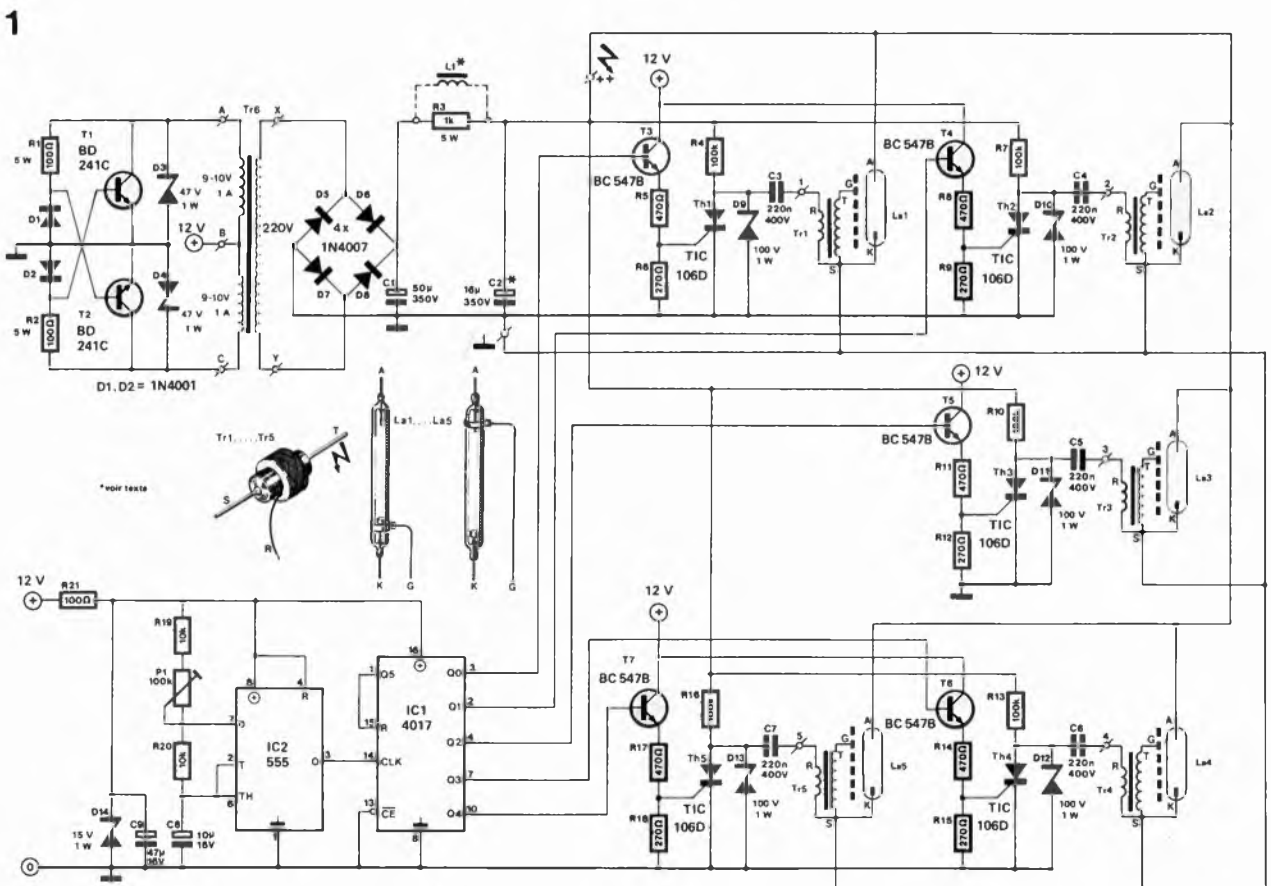
se à zéro de IC1. Le passage au niveau haut de l'une des sorties produit le déclenchement du transistor correspondant dans l'étage de commande, ce qui à son tour provoque l'allumage de l'un des tubes stroboscopiques (Lal... La5). Ainsi, les 5 tubes flashent alternativement à un rythme qui dépend de la position de P1. R21, C9 et D14 protègent les deux circuits intégrés du générateur d'impulsions contre le bruit et les niveaux de tension trop élevés. La tension d'alimentation nécessaire au gyroflash est de + 12 V. De ce fait, une batterie de voiture constitue l'alimentation idéale, mais rien n'exclut une alimentation secteur. Si l'on choisit cette seconde solution, on supprimera Tr6 et les différents composants du schéma situés à sa gauche; Tr6 est alors remplacé par un transformateur d'isolation convenable (rapport des enroulements 1:1, 220 V/50 VA) connecté directement au secteur. La consommation de courant dépend de la fréquence de fonctionnement du montage. Pour une fréquence d'oscillation de IC2 de 1 Hz, la consommation est de l'ordre de 1,2 A; une multiplication par 10 de cette fréquence (la valeur de C8 doit dans ce cas-là, être abaissée à 4,7  $\mu$ F), entraîne un doublement de la consommation de courant.

## Construction

Comme l'illustre clairement la photographie, le gyroflash nécessite l'utilisation de 4 platines; 3 d'entre elles, avec leur dessin en étoile, sont très simples à reproduire.

gyroflash  
elektor février 1985

Figure 1. La similitude des 5 ensembles de commande des tubes à éclats est la caractéristique la plus évidente de ce montage. Le reste du montage sert à fournir la haute tension nécessaire aux étages de commande et à les déclencher à l'instant adéquat. T1 et T2 peuvent se passer de radiateur pour peu qu'ils ne soient pas trop à l'étroit dans leur boîtier.



85004

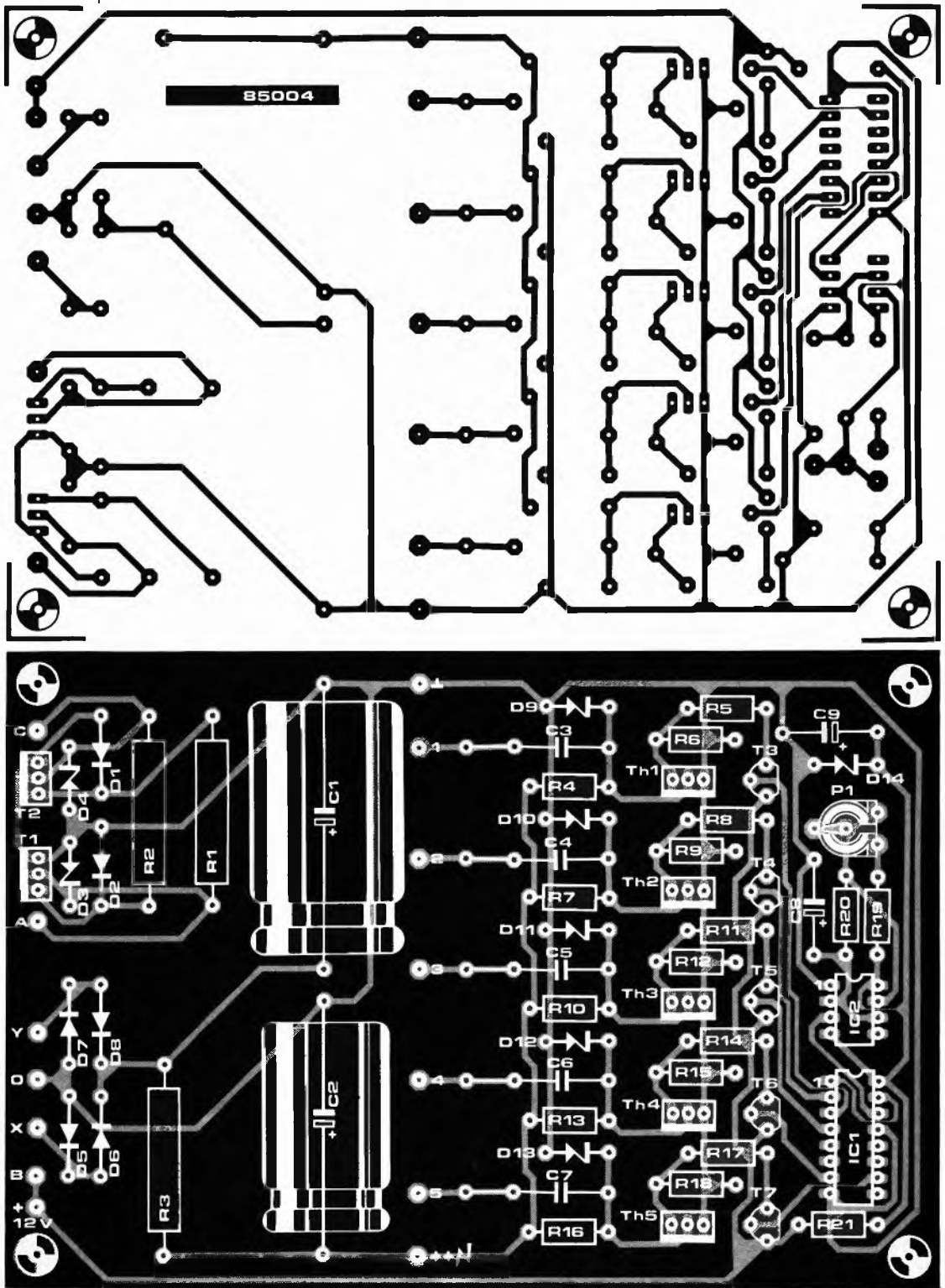


Figure 2. Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit principal du gyroflash. La répétition des étages de commande saute aux yeux. S'assurer que les condensateurs C1 et C2 sont déchargés avant de travailler sur ce circuit. Ceci peut être effectué en les court-circuitant successivement à l'aide d'un morceau de câble bien isolé.

#### Liste des composants

##### Résistances:

R1, R2 = 100 Ω/5 W  
R3 = 1 k/5 W\*  
R4, R7, R10, R13,  
R16 = 100 k  
R5, R8, R11, R14,  
R17 = 470 Ω  
R6, R9, R12, R15,  
R18 = 270 Ω  
R19, R20 = 10 k

R21 = 100 Ω  
P1 = 100 k ajustable

##### Condensateurs:

C1 = 50 μ/350 V  
C2 = 16 μ/350 V\*  
C3... C7 = 220 n/400 V  
C8 = 10 μ/16 V  
C9 = 47 μ/16 V

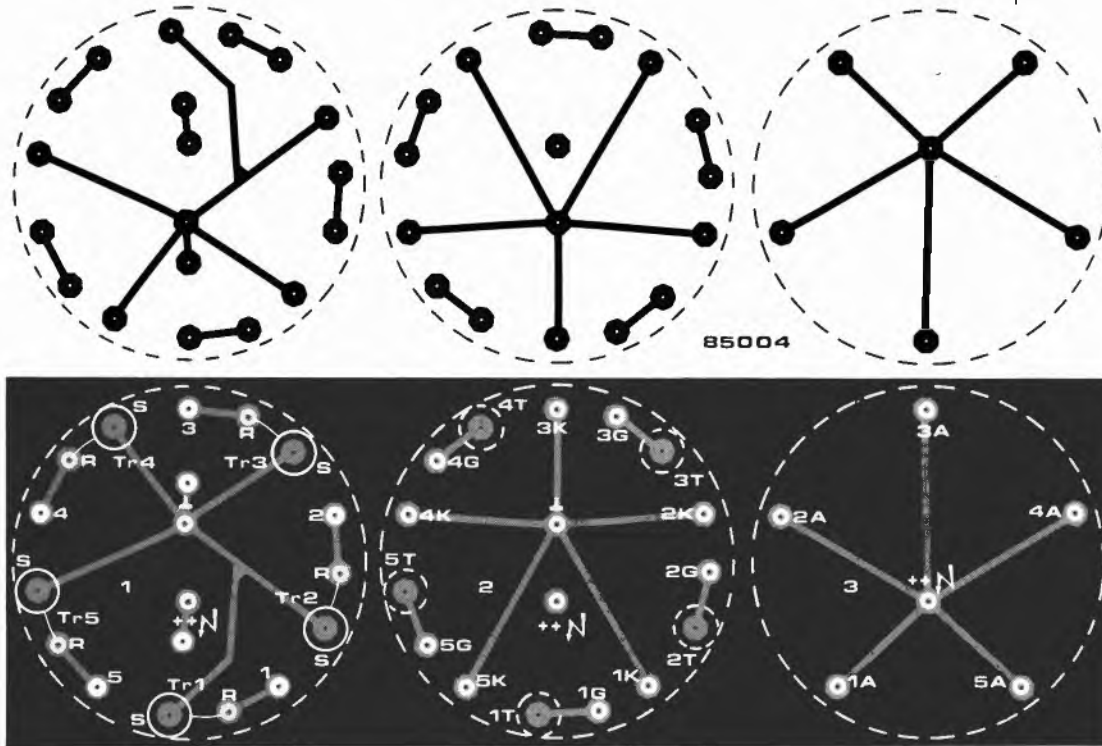
##### Semiconducteurs:

D1, D2 = 1N4001  
D3, D4 = zener 47 V/1 W  
D5... D8 = 1N4007  
D9... D13 = zener  
100 V/1 W  
T1, T2 = BD 241C  
T3... T7 = BC 547B  
IC1 = 4017  
IC2 = 555  
Th1... Th5 = TIC106D

##### Divers:

L1 = \*  
La1... La5 = tube à éclats  
au xénon  
Tr1... Tr5 = transfo  
d'amorçage pour  
La1... La5  
Tr6 = transfo, primaire 2 x  
9 V/1A, secondaire 220 V  
\*voir texte





L'utilisation de 3 circuits imprimés circulaires permet de donner au montage une certaine rigidité mécanique et assure d'autre part l'interconnection et la fixation des tubes à éclats et des bobines d'amorçage. Les câbles provenant des étages de commande sont connectés à la platine inférieure. Les câbles haute tension (+ +) traversent les deux circuits imprimés inférieurs pour aller aux anodes des tubes La1... La5 sur le circuit supérieur. De même, la ligne de masse traverse la platine inférieure pour rejoindre la platine centrale où elle est connectée aux cathodes des tubes à éclats. On aura beau regarder la photographie à la loupe, on n'y trouvera pas trace des câbles en question, car ils traversent le réflecteur central rapporté destiné à augmenter l'intensité lumineuse des éclats produits par le gyroflash.

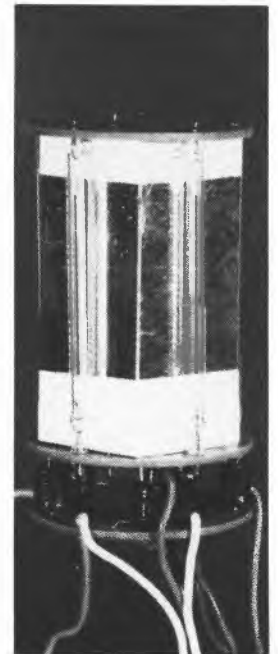
La réalisation de ce circuit ne demande pas plus de soin que n'importe quel autre montage. Il faut cependant ne pas perdre de vue que quelques-uns des câbles interconnectant les circuits imprimés transportent des niveaux élevés de tension et/ou de courant, raison pour laquelle il faut veiller à n'utiliser que du câble ayant une section capable de supporter une telle charge. **NE JAMAIS TOUCHER AU CIRCUIT SANS AVOIR DECHARGE LES CONDENSATEURS C1 ET C2.** Négliger cette précaution peut s'avérer littéralement "renversant", si ce n'est pire.

La construction du montage étant terminée, on pourra procéder au "réglage", qui se limite à trouver pour P1 la position dans laquelle la fréquence des éclats produits par les tubes est la plus satisfaisante. Si la fréquence maximale possible vous paraît trop lente pour l'effet recherché, il

vous faudra diminuer à  $4,7 \mu\text{F}$  la valeur de C8. La taille de l'élément actif du gyroflash est fonction de la longueur des tubes à éclats utilisés et de la taille des bobines d'amorçage. Pour peu que l'on veille à ce que les tubes soient adaptés aux bobines d'amorçage, leurs caractéristiques électriques n'ont plus que fort peu d'importance, si ce n'est qu'il est important de s'assurer que le primaire du transformateur d'amorçage est capable de supporter une tension comprise entre 250 et 300 V. (De nombreux catalogues de vente par correspondance de composants électroniques proposent des combinaisons tube + bobine d'amorçage convenables).

Nous avons embelli le prototype du gyroflash pour améliorer les effets lumineux qu'il génère. Pour ce faire, nous avons intercalé une pièce de tôle chromée polie entre les différents tubes à éclats pour augmenter la directivité du flash lumineux. Ces 5 tôles, qui forment un angle de  $54^\circ$  l'une par rapport à l'autre, sont soudées entre elles pour assurer à l'ensemble une certaine rigidité mécanique. Il vous restera à trouver pour gyroflash un boîtier convenant à l'usage auquel vous le destinez. Peu importe ce dernier et quel que soit le boîtier dont vous l'aurez doté, il est un point sur lequel nous ne pouvons manquer d'insister: la **nécessité** d'utiliser un boîtier parfaitement isolé, car phénomène connu (pensez au papillon de nuit), l'attraction d'un objet lumineux de cette sorte est irrésistible, surtout pour de petites menottes. Leur propriétaire pourrait fort bien ne pas apprécier du tout, (doux euphémisme), l'entrée en contact avec un câble conoyant du 220 V (ou plus)!

Figure 3. Ces trois platines donnent une certaine rigidité mécanique aux tubes à éclats et permettent de les interconnecter. Si une disposition circulaire ne vous convient pas, vous pourrez bien évidemment vous en passer. Notez au passage que les côtés pistes de ces platines sont tournées vers la platine inférieure.



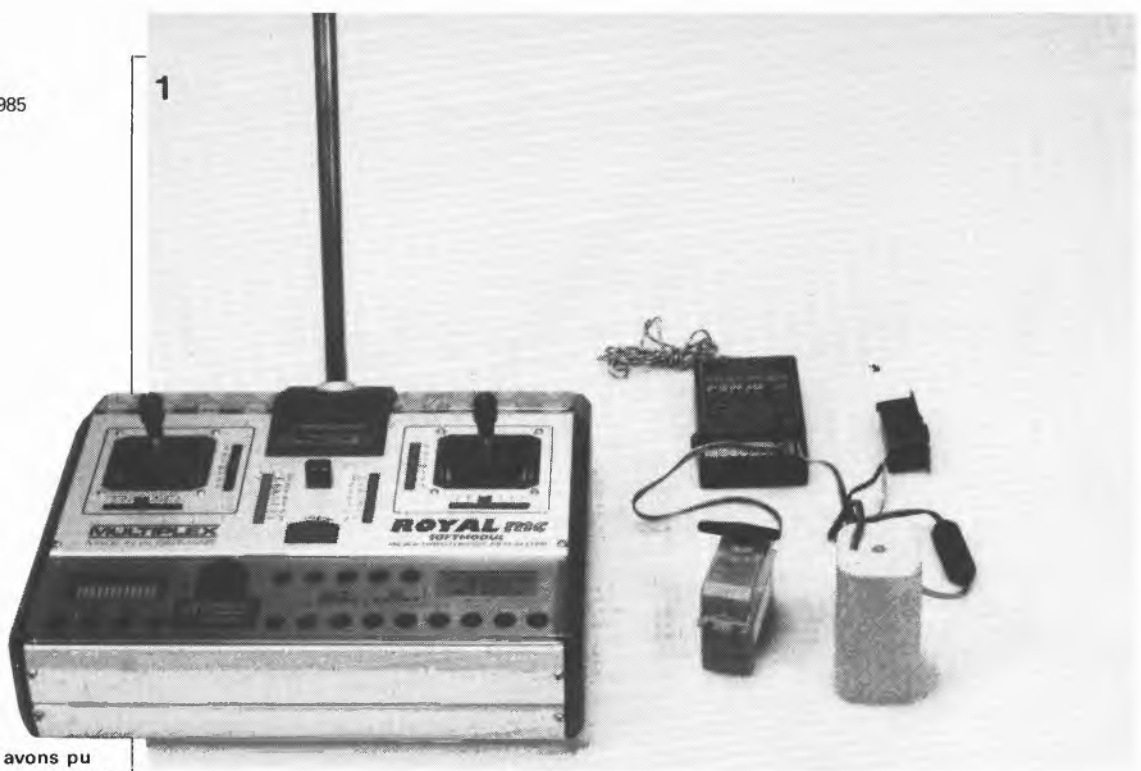


Photo 1. Nous avons pu effectuer des mesures sur et tester un "Royal mc" de Multiplex. L'émetteur peut travailler soit en MIC, soit en MDI conventionnelle. La version de base dispose de 4 canaux, mais peut être étendue jusqu'à 14 fonctions proportionnelles. L'utilisation d'un "Soft-module" (ROM) permet d'adapter les caractéristiques de pilotage à plusieurs modèles réduits différents.

# R.A.O

Il fallait s'y attendre! Maintenant que le micro-ordinateur a pris possession du moindre poste Ondes Courtes un peu sophistiqué, "il" ne pouvait pas ne pas s'intéresser à la télécommande. La radiocommande par MIC est un domaine d'application typique pour un micro-ordinateur, et constitue une innovation attendue depuis bien longtemps. Il est difficile de prétendre qu'il y ait eu de grands changements depuis l'apparition des systèmes "numériques proportionnels" à MDI, voici près de 2 décennies! Alors qu'on s'attendait à une vague japonaise, ce sont les fabricants d'outre-Rhin qui font parler d'eux.

radiocommande assistée par ordinateur: la MIC remplace la MDI

De par son utilisation en audio numérique, le concept MIC (Modulation par Impulsions Codées, PCM = Pulse Coded Modulation, outre-Manche), n'est plus un inconnu pour les lecteurs assidus de notre revue. Le terme "Modulation" peut ici, prêter à confusion car il ne fait qu'indiquer la technique utilisée pour le transport d'une "information". La devise de MIC est "des chiffres que diable, pas de valeurs analogiques". En radiocommande, la valeur analogique à transmettre est la position du manche de commande de l'émetteur.

## MDI, le procédé conventionnel

MDI est l'abréviation de Modulation de Durée d'Impulsion, (PDM = Pulse Duration Modulation, outre-Channel). La valeur analogique mesurée est convertie en une durée d'impulsion proportionnelle. L'enfance de l'art en électronique: le potentiomètre du manche de commande est pris dans le circuit d'une bascule monostable. En position centrale, le monostable génère des impulsions ayant

une durée de 1,5 ms. Aux positions extrêmes de ce potentiomètre, ces durées sont respectivement de 1 et 2 ms. Dans le cas d'un système à plusieurs canaux, (chaque canal correspondant à l'un des potentiomètres présents dans le boîtier du manche de commande), les bascules monostables sont décalées chronologiquement de sorte qu'à chaque cycle ait lieu la production d'une série d'impulsions. Après chaque cycle, l'émetteur intercale une pause de quelque 10 ms (fixée par une autre bascule monostable), avant de lancer le cycle suivant. C'est ainsi que l'on obtient le signal de modulation illustré par la figure 1. La pause sert à synchroniser le "décodeur" situé dans le récepteur en lui signalant l'arrivée d'un nouveau cycle; il peut alors transmettre les impulsions dans l'ordre d'arrivée à chacune des servo-commandes. La première impulsion est envoyée à la servo n° 1, la seconde à la servo n° 2, etc. . . la servo étant pourvue d'un circuit de commande qui lui fait prendre une position correspondant à la longueur de l'impulsion.

## La MIC

De même que ce qui se passe lors de la connexion d'un manche de commande à un ordinateur domestique, notre appareil ne sait que faire d'une valeur analogique (tension, courant, résistance). Il lui faut une valeur numérique binaire, sous la forme de quelques bits appliqués à un port d'entrée. Un convertisseur A/N (analogique/numérique, A/D en anglais), est le dispositif le plus couramment utilisé pour la conversion d'une valeur analogique en valeur numérique. On applique à l'entrée du convertisseur la valeur de la tension du potentiomètre et l'on dispose à sa sortie d'une valeur numérique codée sur 8 bits (ou plus). Ces circuits de conversion étant relativement onéreux, il n'est pas possible de doter chaque potentiomètre de son propre convertisseur. On utilise ici un processus similaire à celui utilisé en MDI: les valeurs des tensions disponibles sur les potentiomètres sont prises en compte dans un ordre bien défini et appliquées ensuite au convertisseur A/N, procédé appelé multiplexage. Chaque cycle d'interrogation se faisant en quelques millisecondes, le convertisseur n'a aucun problème de vitesse.

Si l'on dispose d'un appareil travaillant en MDI, il est même possible de se passer de convertisseur. Le signal MDI (de la figure 1) est numérique lui. Dans ce cas, le microprocesseur se voit appliquer le signal MDI sur un port sériel et il lui suffit de compter les durées d'impulsions.

L'état du compteur à la fin de l'impulsion donne la valeur binaire de la position du potentiomètre. Cette solution convient aux appareils commutables, capables de travailler soit en MDI soit en MIC, conçus pour pouvoir commander en MDI un récepteur plus ancien et ceci avec un émetteur récent.

Une conversion A/N sur 8 bits met un maximum de  $2^8$  (256) valeurs à disposition, correspondant à autant de pas. Du point de vue du fonctionnement, on peut s'imaginer le potentiomètre sous la forme d'un commutateur rotatif à 256 positions. Le dessin de la figure 2 illustre le principe utilisé. La roue codée symboliquement sur la servo-commande visualise la relation entre la position de la servo et le code binaire, (mot de 8 bits, un octet), correspondant, le signal rectangulaire étant la traduction binaire d'un signal MIC entrant. Une servo-commande à moteur pas à pas peut être attaquée directement par l'octet codé. Les systèmes de commande en MIC ne fonctionnent (pas encore) selon ce principe. Pour pouvoir attaquer une servo conventionnelle, le décodeur MIC du récepteur, (un micro-ordinateur bien évidemment), doit convertir le signal MIC en impulsions de commande à largeur variable (MDI).

## Circuit de principe

Comme exemple de schéma de principe de ce genre d'appareil, nous avons pris le schéma d'un appareil commandé en MIC

de la marque Microprop. Le schéma de la figure 3 est celui de l'émetteur, celui du récepteur étant représenté en figure 4.

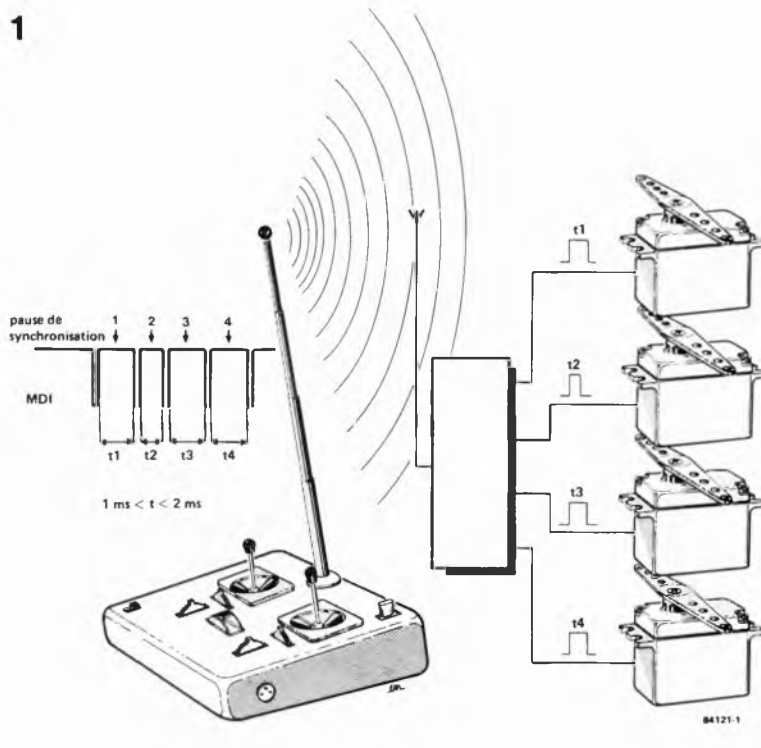
Commençons par l'émetteur:

Sur la gauche, on découvre les organes de transmission, (potentiomètres du manche de commande, potentiomètres à glissière, ajustables de réglage, et commutateur de canal). Un connecteur de 64 broches est branché sur la liaison entre ces blocs et le circuit du convertisseur A/N. Ce connecteur peut recevoir, le cas échéant, un module "utilisateur". Ce type de module comporte un nombre important d'ajustables de prépositionnement et quelques amplificateurs opérationnels permettant à chaque utilisateur de prédéfinir un certain nombre de positions de commandes: par exemple, le trim, (l'angle de la profondeur), cele des ailerons d'un modèle réduit d'avion donné ou le "mixage", combinaison (analogique) de plusieurs fonctions de commande. Il est possible, par exemple, de mélanger la fonction des commandes de profondeur et de direction dans le cas d'un modèle réduit doté d'une dérive en V. Un module utilisateur peut également servir à modifier les caractéristiques de commande, passage du mode linéaire au mode exponentiel à l'aide d'un exponentiateur, par exemple.

Les tensions fournies par les éléments de commande traversent des amplificateurs opérationnels et arrivent aux 8 entrées de IC3, (un ADC809 de National Semiconductor), circuit intégré comportant un multiplexeur et le convertisseur A/N. Le microprocesseur mono-puce, IC6 a plusieurs fonctions: il fournit d'une part le signal d'horloge de commutation (multiplexage) des entrées et celui destiné au convertisseur A/N; il reçoit et traite les données arrivant de ce dernier par le bus.

R. A. O.  
elektor février 1985

Figure 1. Système MDI "numérique proportionnel" conventionnel. La position de la servo est commandée par des impulsions de durées bien définies, (comprise entre 1 et 2 ms).



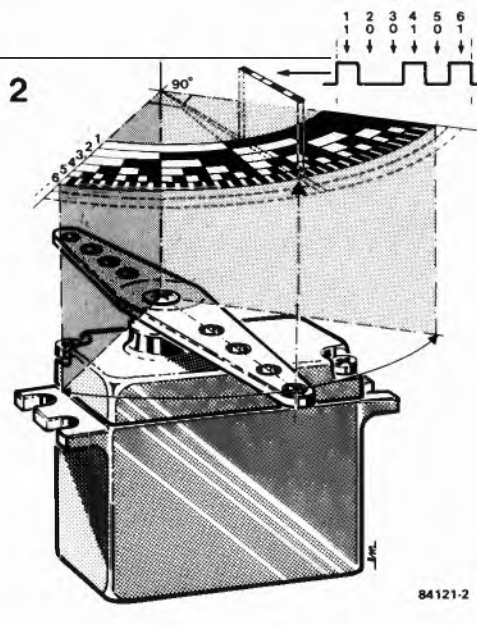


Figure 2. En MIC (Modulation par Impulsions Codées), les diverses positions que peut prendre une servo forment autant de pas discrets. A chaque position correspond un nombre binaire codé sur 8 ou 9 bits.

Le microprocesseur utilisé est une version CMOS du 6805 de Motorola. 8 interrupteurs peuvent être connectés à ce bus par l'intermédiaire de 2 connecteurs Nautic; si l'interrupteur S5 est fermé et qu'il existe des organes de transmission à l'extrémité des connecteurs, le microprocesseur prend en compte les informations fournies par ces derniers, plutôt que celles du canal 5. Le microprocesseur traite les octets de données et les convertit en signal (MIC) sériel disponible en broche 15, signal prenant la forme d'une série d'octets auxquels viennent s'accoler des bits de synchronisation et de contrôle (parité). Le signal traverse un transistor de commutation qui fait aussi office de tampon, avant d'arriver à la fiche de connexion du "module HF" dans lequel se trouve l'émetteur proprement dit.

Figure 3. Schéma de principe d'un émetteur MIC (Microprop) subdivisé en plusieurs ensembles fonctionnels. A gauche les organes transmetteurs, (potentiomètres du manche de commande, etc...), à la suite desquels sont placés le convertisseur A/N et le micro-ordinateur monopuce. En haut à droite nous retrouvons la régulation de la tension d'alimentation et en bas, la surveillance de la tension des accus dotée d'une alarme sonore.

La touche Reset connectée à la broche 17 du  $\mu P$  n'a pas pour fonction d'initialiser le micro-ordinateur de l'émetteur, mais de couper pendant 10 secondes la fonction d'alarme de tension faible (!) que comporte le récepteur.

Une régulation de tension sommaire, (partie supérieure droite du schéma), réalisée à l'aide d'un amplificateur opérationnel, d'une diode zener et d'un transistor de régulation, fournit une tension stabilisée de + 5 V. La tripléte d'amplificateurs opérationnels du bas constitue le coeur du dispositif de signalisation d'une tension d'émetteur trop faible. La consommation de l'ensemble atteint quelque 150 mA, elle tombe à 50 mA en l'absence de module HF.

La platine de décodage du récepteur utilise le même "microcontrôleur", (IC5), que celui de l'émetteur, le programme contenu par la ROM programmée par masque est bien évidemment différent.

L'émetteur construit sur une platine séparée, répond au standard de la radiocommande en modulation de fréquence, (en FSK en réalité), absence d'étage de préamplification HF, un SO42P avec quartz de réception comme mélangeur, un filtre céramique de 455 kHz pour la sélection et un SO41P comme amplificateur-limiteur et démodulateur. Le signal arrivant du circuit de réception commence par être amplifié par 2 des 4 amplificateurs opérationnels contenus dans IC3 avant de devenir un signal rectangulaire appliqué à l'une des entrées de bus du  $\mu P$  (broche 6). Les 7 lignes de bus restantes, (inutilisées), sont forcées au niveau logique haut. Comme sur le circuit de l'émetteur, un circuit d'initialisation lors de la mise sous tension

3

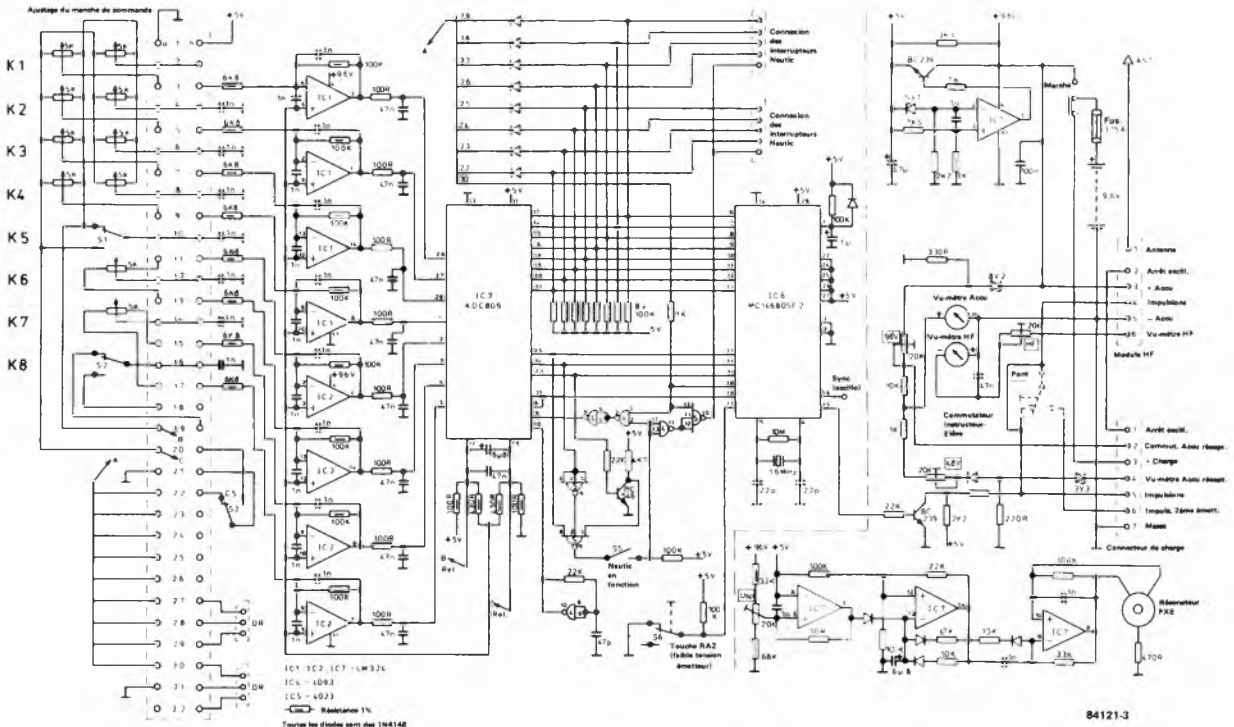




Photo 2. Le module de codage MIC de l'émetteur de Webra. A nouveau un 80C48 effectue la quasi-totalité de la tâche. On n'y trouve pas de convertisseur A/N séparé, le nombre de circuits périphérique est lui aussi très faible.

est connecté à la broche 1 du  $\mu P$ . Le reste du processus est affaire du logiciel contenu dans la ROM masquée du processeur; les sorties de ce dernier sont reliées directement aux fiches de connexion des servos commandées par les impulsions à largeur variable. La broche B est reliée à l'accu (4 cellules au CdNi fournissant une tension nominale de 4,8 V) présent dans le récepteur. La garantie de disposer d'une tension d'alimentation de 5 V est obtenue par l'utilisation d'un doubleur de tension, IC4, (un ICL7660), la tension fournie par ce dernier est régulée à 5 V par un transistor. La diode de référence ZN458 (Fer-ranti) fournit une tension-étalon de 2,45 V destinée au régulateur de tension et au quatrième amplificateur opérationnel surveillant la tension des accus. Si cette der-

nière descend en-dessous de 4,5 V, l'amplificateur opérationnel applique un niveau logique bas à la broche 8 du  $\mu P$ , provoquant ainsi la prise de mesures de détresse, (arrêt du moteur, par exemple). L'émetteur consomme quelque 35 mA, chaque servo demande un courant de repos de 10 mA environ. De par la présence du doubleur de tension, le récepteur garde un fonctionnement parfait, même si l'accu est relativement déchargé (jusqu'à 3,4 V).

### Traitement du signal et transmission

Dans le récepteur, le  $\mu P$  transforme les octets fournis par le convertisseur A/N en un signal sériel comportant des bits de

Figure 4. Schéma de principe du récepteur construit sur deux circuits imprimés. La platine supérieure comprend l'ensemble de réception FM, un superhétérodyne standard à mélangeur intégré, filtre céramique et circuit intégré démodulateur. L'ensemble inférieur est celui de la platine du décodeur MIC basé sur le même microprocesseur que celui utilisé dans l'émetteur, la programmation par masque de la ROM étant bien évidemment différente.

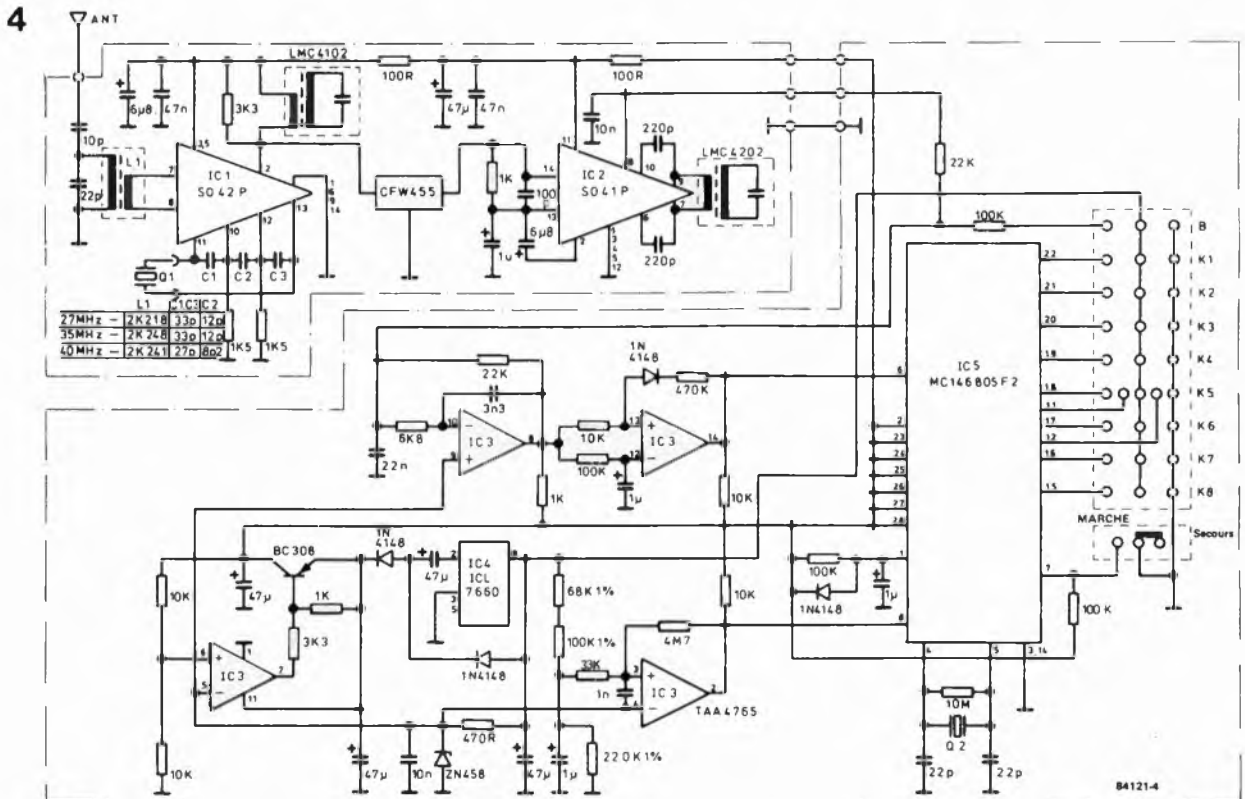
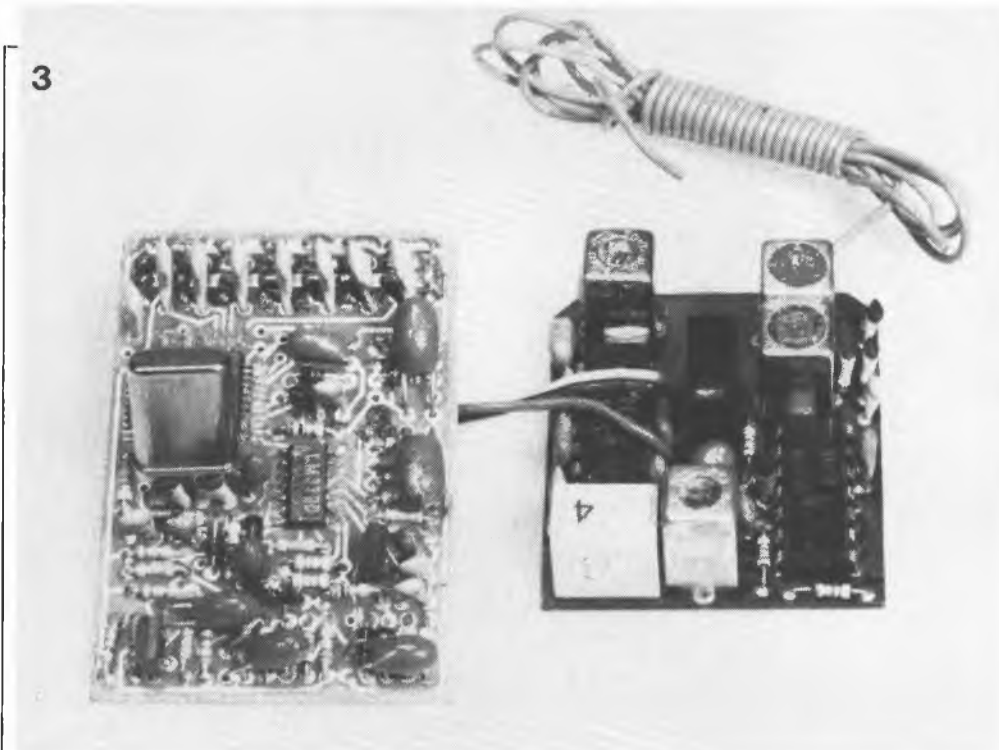


Photo 3. Récepteur et décodeur MIC de Webra. La technique du récepteur est classique: SO41P et SO42P. Le coeur du circuit de décodage est un microprocesseur CMOS 80C48 de OKI, blotti derrière le quartz de 3,88 MHz. Le second circuit intégré n'est rien de plus qu'un LM339, un quadruple comparateur. Une paire de transistors associés à quelques diodes sont les seuls composants discrets nécessaires. Les 8 servos sont connectées directement au 80C48 (sans tampon!!!).



contrôle et de synchronisation. Certains appareils y ajoutent les adresses des canaux. Dans l'exemple de la **figure 5**, chaque bloc de 8 bits de données est suivi par le numéro de canal correspondant, (codé sur 3 bits, pour les canaux 1... 8), viennent ensuite un bit de parité, un bit d'arrêt et une impulsion de synchronisation. A la fin d'un cycle (transmission de 8 blocs pour les canaux 1 à 8), le cycle suivant recommence par le canal 1. L'addition des bits nous donne 104 bits par cycle, impulsions de synchronisation exclues. Une durée de cycle de 20 ms, (standard avec les appareils conventionnels), exige pour un multicanal de 8 canaux, un taux de transmission dépassant les 5 000 bits par seconde. Une différence de 10 kHz entre les canaux d'émission entraîne une largeur de bande HF trop importante. Il n'y a que deux façons de remédier à ce problème: soit réduire la quantité de données, soit allonger la durée de cycle. Voici quelques-unes des solutions choisies par différents constructeurs:

■ **Canaux préférentiels.** Les informations concernant 3 ou 4 canaux seulement sont transmises lors de chaque cycle, celles des autres canaux le sont tous les 2 ou 4 cycles (Digicont, Microprop).

■ **Principe de priorité.** Le  $\mu P$  de l'émetteur positionne la série des blocs (données de canaux) d'un cycle selon la priorité fixée. Pour ce faire, on commence par

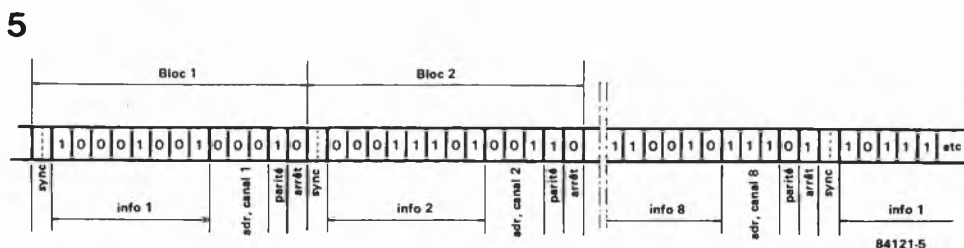
l'analyse des différents canaux pour voir lesquels ont subi une modification. Les canaux "actifs", (changement de position du manche de commande), sont transmis plus souvent, les canaux passifs le sont de temps en temps. Simprop a choisi cette "élégante" solution.

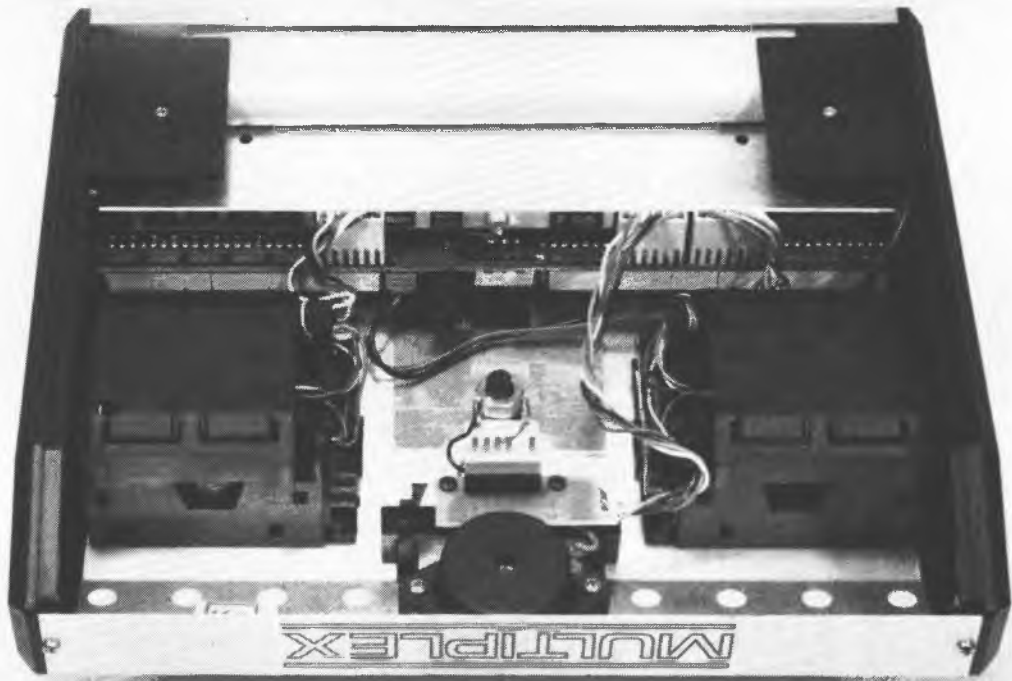
■ **Allongement de la durée de cycle.**

Tous les canaux sont transmis dans un ordre fixe lors de chaque cycle, la fréquence de cycle tombant alors aux alentours de 20 Hz (Multiplex et Webra). Certains appareils récents d'origine japonaise (Graupner/JR et Robbe/Futaba) prennent une position particulière. Travaillant à une précision de 9 bits (servo à 512 pas), ils transmettent à une fréquence de quelque 50 cycles par seconde, bien qu'ils n'aient recours ni aux canaux préférentiels, ni à un encodage de priorité. Il semblerait qu'on ait découvert au Japon un codage chronologique particulièrement efficace.

La transmission de signal entre émetteur et récepteur se fait également en FSK, comme dans le cas d'appareils MDI-FM, la majorité des constructeurs utilisant le même module HF. Le signal MIC fourni par le micro-ordinateur est filtré pour en arrondir les flancs; le signal obtenu module la fréquence de la porteuse par l'intermédiaire d'une varicap. Les circuits de réception sont eux aussi au standard FM, exception faite de Graupner qui propose un récepteur amélioré comportant un

Figure 5. Exemple de constitution d'un cycle de transmission MIC. Un cycle comporte 8 blocs, chaque bloc contenant l'information pour un canal donné, (8 bits), l'adresse du canal (3 bits), un bit de parité (pour le contrôle) et un bit d'arrêt. Chaque bloc est terminé par une impulsion de synchronisation.





étage de régulation. Excellente idée, les caractéristiques de réception telles que comportement face aux signaux puissants, sélectivité et sensibilité, sont aussi importantes pour un appareil travaillant en MIC que pour n'importe quelle autre système de radiocommande et il est toujours possible de les améliorer. Le micro-ordinateur ne peut pas faire grand chose avec un récepteur congestionné. Mais quoiqu'il arrive, ce dernier est capable de reconnaître une éventuelle erreur de transmission grâce aux bits de contrôle transmis par l'émetteur. Selon le fabricant, le contrôle de parité se fait sur certains blocs de données seulement (donnée par canal), soit sur la totalité du cycle, un des constructeurs (Microprop) ayant opté pour le CRC, (Cyclus Redondance Check, contrôle de répétition de cycle). Une donnée considérée comme fautive n'est pas transmise aux servos; il n'y a pas de correction d'erreur cependant, les servos conservent alors la position correspondant aux dernières informations correctes jusqu'à l'arrivée de nouvelles informations correctes. Après écoulement d'une certaine durée, (variant selon le constructeur), et comprise entre 0,5 et 1,5 secondes, le micro-ordinateur prend des mesures conservatrices (de détresse).

### Comportement en cas de détresse

Tous les récepteurs MIC possèdent un programme de secours (Fail-Safe-Program) plus ou moins élaboré. Le programme le plus simple verrouille les servos dans la dernière position correcte reçue. Une alternative consiste à couper le moteur et à mettre les commandes au neutre. La plupart des récepteurs possèdent un inverseur ou un strap permettant de choisir l'une des deux variantes. Les appareils d'origine japonaise et le système en MIC de Webra, (firme autrichienne), permettent

au "pilote" de définir ses propres mesures de secours et de les mémoriser dans l'émetteur. Elles sont transmises soit lors de la mise en fonction de celui-ci, soit à intervalle régulier, mémorisées dans le récepteur et appliquées en cas de détresse.

Un autre cas de détresse pris en compte par le récepteur MIC est la chute de la tension fournie par l'accu d'alimentation. La réaction la plus radicale de l'ordinateur consiste à couper le moteur (ou à sortir les aérofreins dans le cas d'un planeur). Il existe des variantes moins définitives; on peut ainsi définir les fonctions prioritaires en cas de baisse de la tension et fixer les positionnements préférentiels (gaz à 25% par exemple). Robbe (Futaba) et Webra donnent au pilote la possibilité de couper l'alarme "batterie-faible" par action sur un bouton-poussoir, lui permettant ainsi de faire atterrir le modèle réduit sans limitation des fonctions de commande.

### Mise en pratique de la MIC

Les appareils travaillant en MIC sur 8 bits actionnent les servos par petits pas nettement perceptibles accompagnés d'un bruit de fonctionnement, un léger grondement. En pratique il n'y a pas le moindre problème, l'erreur de quantification est, avec ses 0,4%, du même ordre de grandeur que la précision de positionnement des meilleures servocommandes actuelles (hors charge). En résolution sur 9 bits (appareils japonais), cette erreur devient indétectable, les servos travaillent aussi simplement qu'en commande en MDI. Des techniques de traitement différentes selon les constructeurs peuvent avoir une influence sur la limitation de la bande passante. Les systèmes à canaux préférentiels plus "rapides" conviennent moins aux applications à plusieurs fonctions de mixage (tels que planeurs complexes et autres hélicoptères). Les pilotes de compétition

Photo 4. L'intérieur de l'émetteur du Royal mc est bien ordonné. L'émetteur proprement dit, (partie HF), est réalisé sous la forme d'un module interchangeable.

Photo 5. Mesures effectuées sur le récepteur. La photo supérieure montre le signal de sortie destiné à une servo, une impulsion à largeur variable envoyée toutes les 25 ms. La photo du bas montre le signal MIC à l'entrée du micro-ordinateur du décodeur MIC, un flux de bits ayant une fréquence de transmission de quelque 2500 bauds (bits par seconde).

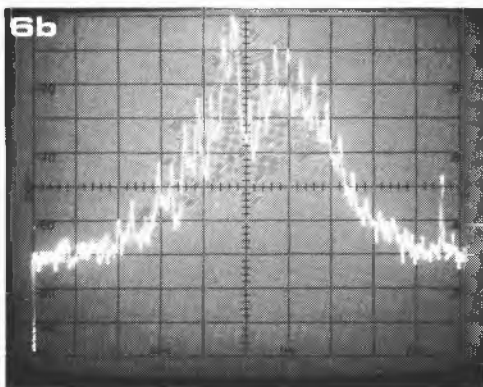
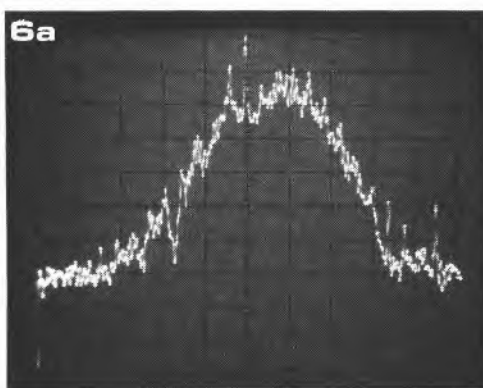
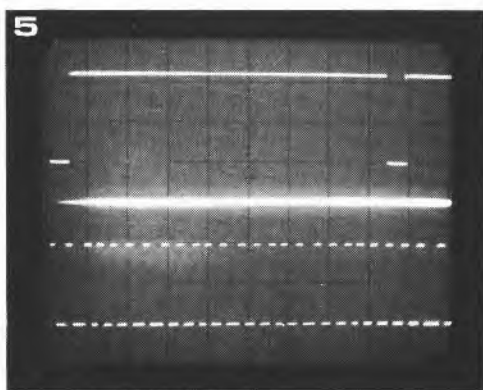


Photo 6. En haut, spectre HF de l'émetteur du Royal mc en mode MIC. A titre de comparaison, la photo du bas montre le spectre du même émetteur en mode MDI conventionnel. Echelle: horiz. 2 kHz/div, vertic. 10 dB/div.

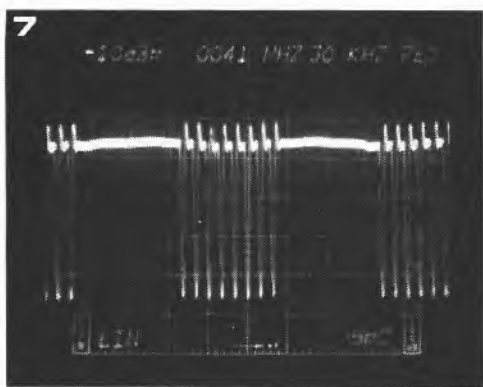


Photo 7. Signal de modulation en mode MIC.

expérimentés pilotant des modèles "pointus" sont capables de détecter, avec les systèmes Multiplex et Webra une faible inertie de réponse (le fameux "jeu dans les commandes"), caractéristique due à la faible fréquence de cycle.

Par contre, les appareils travaillant en MIC ont une caractéristique on ne peut plus positive, celle d'éliminer les parasites. L'absence totale du redoutable "pompage

des servos" accroît la sécurité dans les situations limites, tels que passages basse-altitude à grande vitesse. De même, lors du roulage au sol à proximité d'un émetteur en fonction, on ne risque plus, grâce à la MIC, de voir les choses mal se terminer. Cette sécurité se paie cependant par un inconvénient mineur: l'atteinte de la limite de portée ne s'annonce plus par l'imprécision des commandes. Dans le cas d'un modèle commandé en MIC, il n'y a que deux possibilités: soit il réagit parfaitement, soit il ne répond plus du tout, ces deux situations n'étant pas séparées par une zone "floue".

L'alarme basse-tension augmente la sécurité, car une coupure pure et simple du moteur peut amener à des situations extrêmement "délicates" (doux euphémisme). Pour éviter de tels extrêmes, il vaut mieux laisser le pilote définir les fonctions d'alarme qui lui semblent convenables et lui permettre de les mettre hors-fonction par action sur l'émetteur.

Les discussions vont bon train quant aux avantages et inconvénients caractérisant les divers programmes de détresse, sachant que la plupart des pilotes expérimentés ne croient que fort peu dans les chances de succès d'une manoeuvre de secours de ce genre. En cas de panne de l'émetteur ou à la suite de forts parasites, les modèles pilotés en MIC tombent eux aussi, mais ils s'écrasent plus élégamment, moteur coupé et position des commandes proprement définie.

### En conclusion

L'avantage primordial de la commande par MIC est son insensibilité aux parasites, ce qui élimine les mouvements de servo-commande incontrôlés. Le contrôle constant de la tension de l'accu de l'émetteur est un second élément très sécurisant. La plupart des programmes de détresse sont sans doute intéressants du point de vue technique, mais la question de savoir s'ils ont une réelle efficacité n'en reste pas moins posée.

En toute honnêteté, il faut admettre que les appareils conventionnels de haut de gamme ont atteint un degré de maturité élevé et sont dans la pratique, parfaitement adaptés aux exigences de radiocommande actuelles. La technique MIC est plus "dans le vent" et offre, à prix égal, plus de possibilités. Il passera encore beaucoup d'eau sous les ponts avant que l'on ne trouve un micro-ordinateur dans les radiocommandes les moins chères. **M**

*Nous tenons à remercier Mr Dieter Perkhuhn pour son aide lors de la recherche de documentation ayant servi à la réalisation de cet article.*



## Diapason

(Elektor n°76, octobre 1984, page 10-28)

Le texte de la seconde colonne parle des réseaux C12/C13/R40 et C14/C15/R41. Un coup d'oeil au schéma aura sans aucun doute permis au lecteur de se rendre compte qu'il fallait lire R37 à la place de R40 et R38 à la place de R41.

Une erreur similaire s'est produite en ce qui concerne D36 et D37. L'appellation correcte de D36 est D2, celle de D37 est D3.

## Applikator 65C02

Elektor n°65, novembre 1983, page 11-50

Lors de la mise en page du tableau des instructions du 65C02, il y a eu maladresse entre les instructions BBS, RMB, SMB et BBR. Pour rétablir le tableau dans son exactitude originelle, nous vous suggérons de photocopier les pages 11-50 et 11-51 de ce numéro et de procéder comme suit:

■ découpez (sur la photocopie) le contenu de la colonne de gauche (mnémonique et définition) pour les instruc-

tions BBS, RMB, SMB et BBR

■ collez l'instruction BBR (de la photocopie) et sa définition (colonne de gauche uniquement!) sur l'instruction BBS (de l'original); collez l'instruction BBS sur l'instruction RMB, l'instruction RMB sur l'instruction SMB et enfin l'instruction SMB sur l'instruction BBR. Lors de cette manipulation, prenez soin de ne pas recouvrir les mentions originales "set", "reset", "bit = 0" et "bit = 1" qui sont correctes.

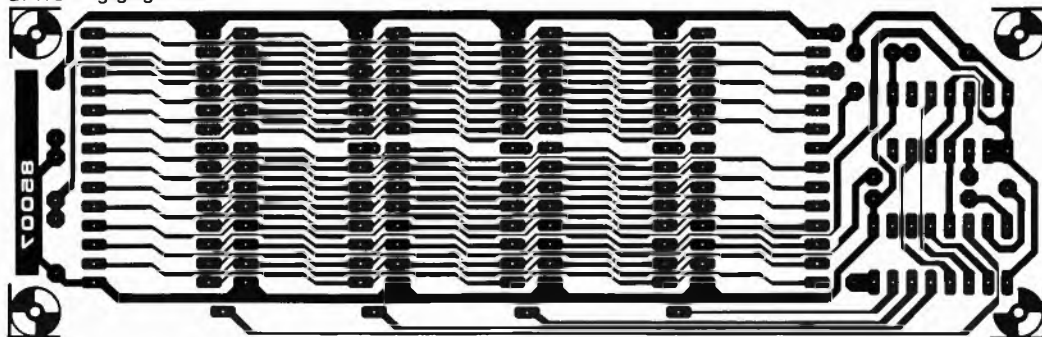
Si vous n'avez rien changé aux cinq autres colonnes

# Le tort d'elektor

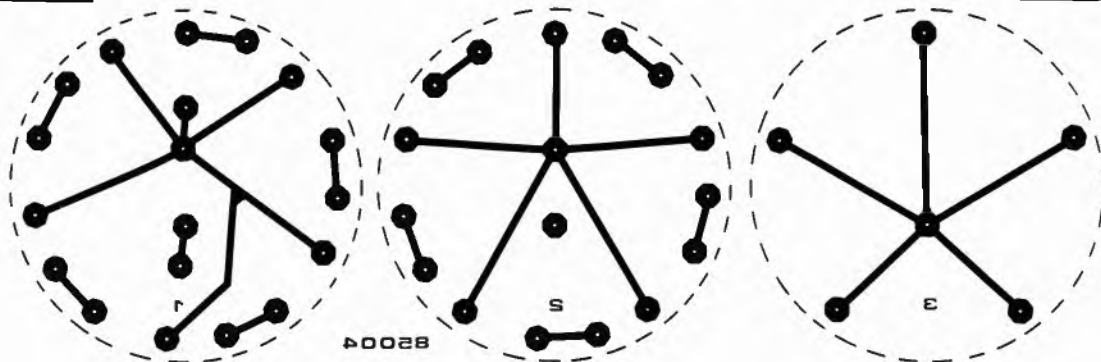
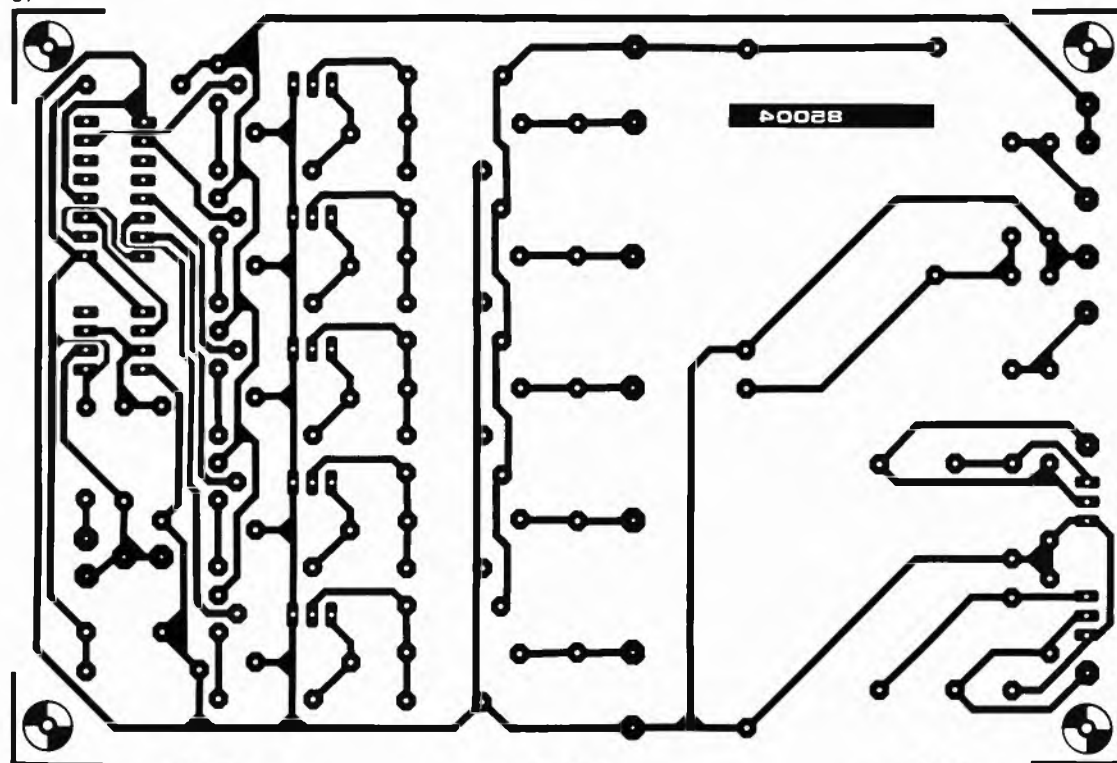
(mode d'adressage, code opératoire, impulsions d'horloge, etc), la correspondance entre leur contenu et celui de la colonne de gauche est désormais correcte.

*Nous remercions Monsieur J.P. Odent à l'attention duquel cette erreur de montage n'a pas échappé.*

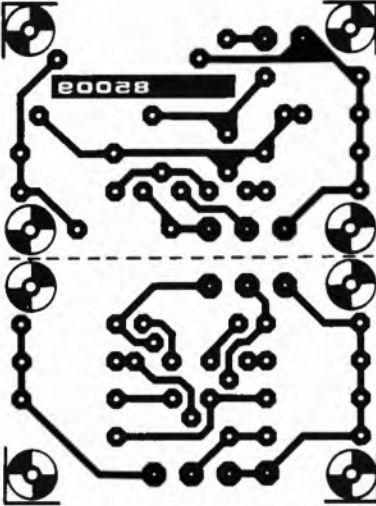
EPROM gigognes



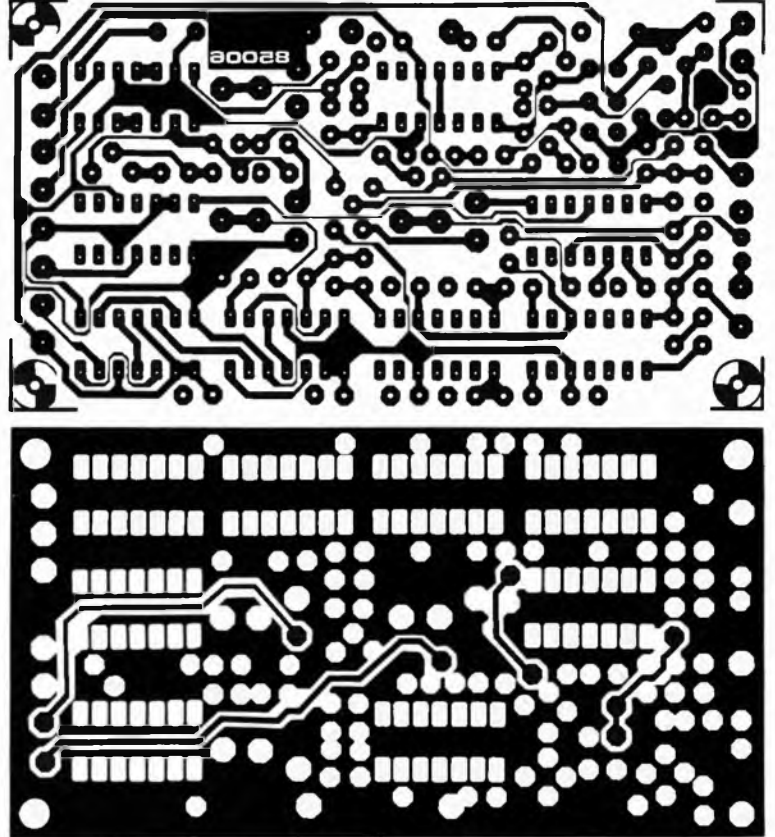
gyroflash



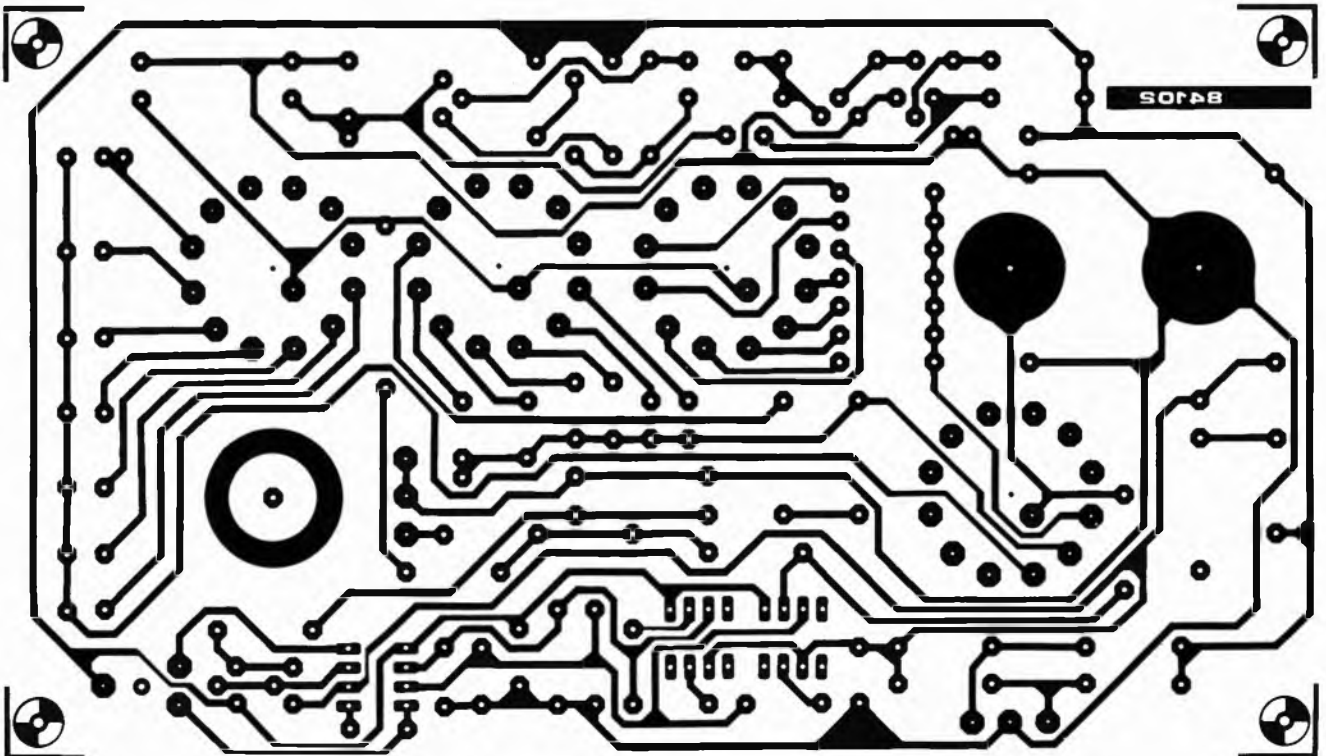
préamplificateur pour microphone



étage d'entrée 1,2 GHz pour fréquencesmètre à  $\mu P$



RLC-mètre



# SERVICE

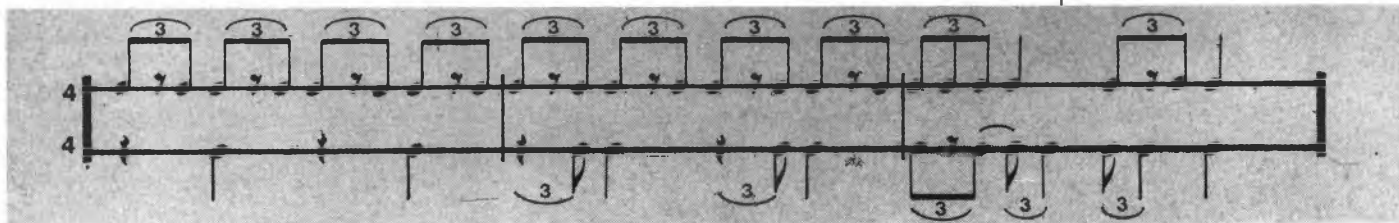
---

La grosse caisse fait "dom", la caisse claire fait "trac", les maracas font "ksch", la cymbale fait "ksss", etc.

On dispose ici de huit générateurs qui fournissent chacun le son d'un instrument à percussion. Pour les déclencher, il suffit d'un changement de niveau logique à l'entrée de commande correspondante. Il ne reste plus qu'à établir l'ordre dans lequel ces instruments seront déclenchés et la vitesse à laquelle cela se passe. Rien de plus facile avec un ordinateur (même tout petit) comme le ZX81, utilisé ici à titre d'exemple. N'importe quel autre micro-ordinateur pourra être utilisé de la même façon.

Boîte à rythmes programmable  
elektor février 1985

H. de Lange



Les 8 bits de nos micro-ordinateurs familiers peuvent être mis à toutes les sauces. Ici, nous vous proposons de les faire danser.

En fait, il s'agit de générer des séquences de données dont la configuration binaire (c'est-à-dire la suite de 0 et de 1) déclenchera tel ou tel générateur de bruit selon un rythme précis et immuable. Comme le montre le **tableau 1**, à chacun des 8 bits de la donnée de sortie (mot de commande) correspond l'entrée de commande d'un instrument. Soit par exemple la donnée 0000 0001: un seul instrument est déclenché; en l'occurrence, la grosse caisse.

Si le mot de commande binaire est 0000 0000, on n'entendra rien puisqu'aucun instrument n'est déclenché (tous les bits sont au niveau logique bas). S'il est 1111 1111, tous les instruments sont activés en même temps. Dans l'ensemble, le résultat sonore devient confus dès que l'on active plus de trois ou quatre instruments à la fois.

Nous avons donc d'un côté notre mot binaire (fourni par le micro-ordinateur), et de l'autre nos huit générateurs. Sur le ZX81 le mot binaire provient directement du bus de données; sur d'autres systèmes on pourra préférer passer par le port de sortie d'un circuit périphérique (VIA, PIA, PIO, etc). Pour le logiciel, on fait appel à des tableaux (*arrays*) dont le nombre d'éléments est déterminé au préalable à l'aide de la déclaration DIM en BASIC. Le nombre d'éléments contenus dans le tableau détermine la longueur de la séquence rythmique à répéter. Une simple instruction POKE est utilisée pour l'application du mot de commande aux circuits générateurs de bruit. En principe, l'usage du BASIC pour la programmation ne limite pas la vitesse d'exécution des rythmes de manière prohibitive.

### L'interface

Le circuit de l'interface entre le micro-ordinateur et les générateurs instrumentaux est donné par la **figure 1**; la partie grisée constitue le dispositif de décodage

# boîte à rythmes programmable

d'adresse spécifique au ZX81 (avec les brochages du bus Elektor). Comme le niveau logique de la ligne A0 n'est pas pris en compte, ce dispositif est actif à la fois à l'adresse 3FE0<sub>HEX</sub> et à l'adresse 3FE1<sub>HEX</sub> (soit 16352 et 16353 en décimal). Le niveau logique bas obtenu en sortie de N10 lorsque l'une de ces deux adresses apparaît sur le bus d'adresses est combiné avec le niveau logique de sortie de N12, bas lorsque les deux lignes de commandes MREQ et WR sont actives elles aussi. C'est ainsi que l'on obtient le signal de validation de l'interface en sortie de N11.

Pour un système à 6502, les signaux MREQ et WR sont remplacés par l'unique signal RAM R/W. Le décodage d'adresse devra être adapté aux circonstances par le jeu des inverseurs N1...N5 et des portes N7...N9.

Le signal d'adressage obtenu en sortie de N11 déclenche le monostable N15/N16 qui commande à son tour une LED témoin via N13 et N14, mis en parallèle pour faire face à l'appel de courant créé par la LED. Celle-ci s'allume chaque fois que l'interface est adressée, en somme, chaque fois qu'un ou plusieurs instruments sont activés. Elle joue donc le rôle d'indicateur optique de tempo!

transformez votre micro-ordinateur en "drum box"

Tableau 1. A chaque bit de la donnée de commande émise par le micro-ordinateur correspond l'entrée d'un générateur instrumental: le générateur est activé lorsqu'un bit passe du niveau logique bas au niveau logique haut.

tableau 1

|             |                 |         |        |         |             |            |       |               |
|-------------|-----------------|---------|--------|---------|-------------|------------|-------|---------------|
| instruments | caisse claire   | maracas | claves | cymbale | bongo grave | bongo aigu | conga | grosse caisse |
| bits        | 7               | 6       | 5      | 4       | 3           | 2          | 1     | 0             |
|             | mot de commande |         |        |         |             |            |       |               |

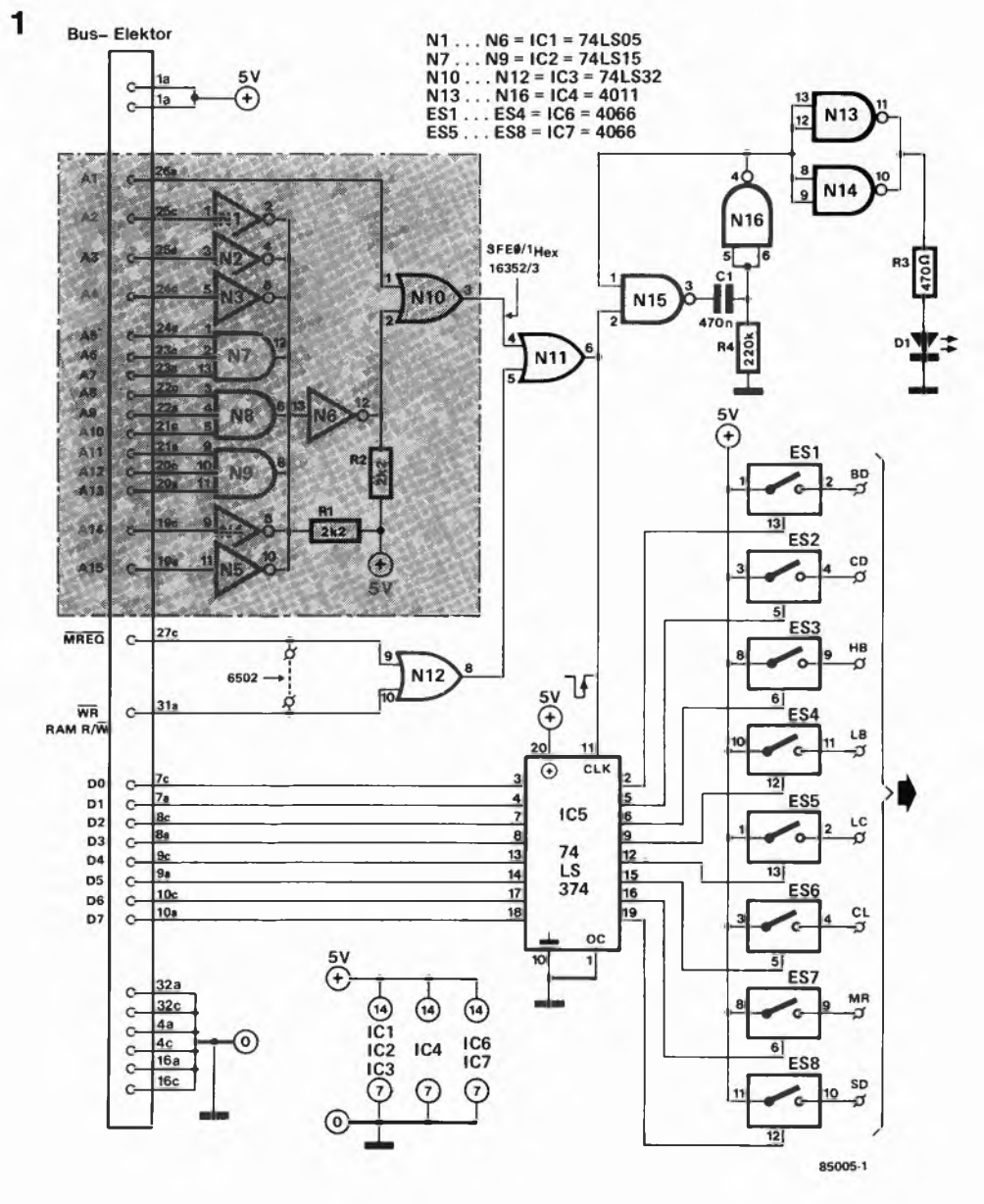


Figure 1. Entre l'ordinateur et la boîte à rythmes, il faut un dispositif de verrouillage de la donnée de commande réalisé ici avec un verrou TTL. Le circuit de décodage d'adresse devra être modifié si l'on utilise le circuit avec d'autres micro-ordinateurs que le ZX81. Attention! Les brochages indiqués sont ceux du bus Elektor.

Le même signal de validation commande aussi un octuple verrou du type 74LS374; lors du flanc ascendant sur son entrée "CLK", celui-ci laisse passer vers ses sorties le mot binaire en provenance du bus de données du micro-ordinateur. Si vous préférez passer par un port de sortie programmable disponible (ou à rajouter) sur votre micro-ordinateur, ce verrou devient inutile, puisque les ports de sortie sont eux-mêmes capables de verrouiller les données. Chacun des huit bits de sortie d'IC5 commande un interrupteur analogique (ES1...ES8). On peut se demander pourquoi on n'attaque pas directement les générateurs instrumentaux avec les niveaux logiques de sortie du verrou! L'expérience a montré que c'était un moyen efficace de réduire l'intermodulation entre instruments. D'autre part, l'impédance élevée de ces interrupteurs lorsqu'ils sont ouverts procure une meilleure extinction du son généré par les circuits instrumentaux. Il s'agit donc en somme d'un dispositif qui améliore le rapport signal/bruit (dans ce cas, il convien-

drait de parler plutôt de rapport bruit/silence!).

Nous verrons plus loin comment la durée de l'impulsion de commande (durée de la fermeture d'ES1...ES8) exerce une influence sur certains des sons instrumentaux. Pour l'instant, nous sommes en présence des signaux BD (*bass drum*), CD (*conga drum*), HB (*high bongo*), LB (*low bongo*), LC (*long cymbal*), CL (*claves*), MR (*maracas*) et SD (*snare drum*), avec lesquels nous pouvons attaquer les générateurs instrumentaux.

### Les générateurs

Sur la **figure 2** nous trouvons les générateurs instrumentaux qui sont de trois types:

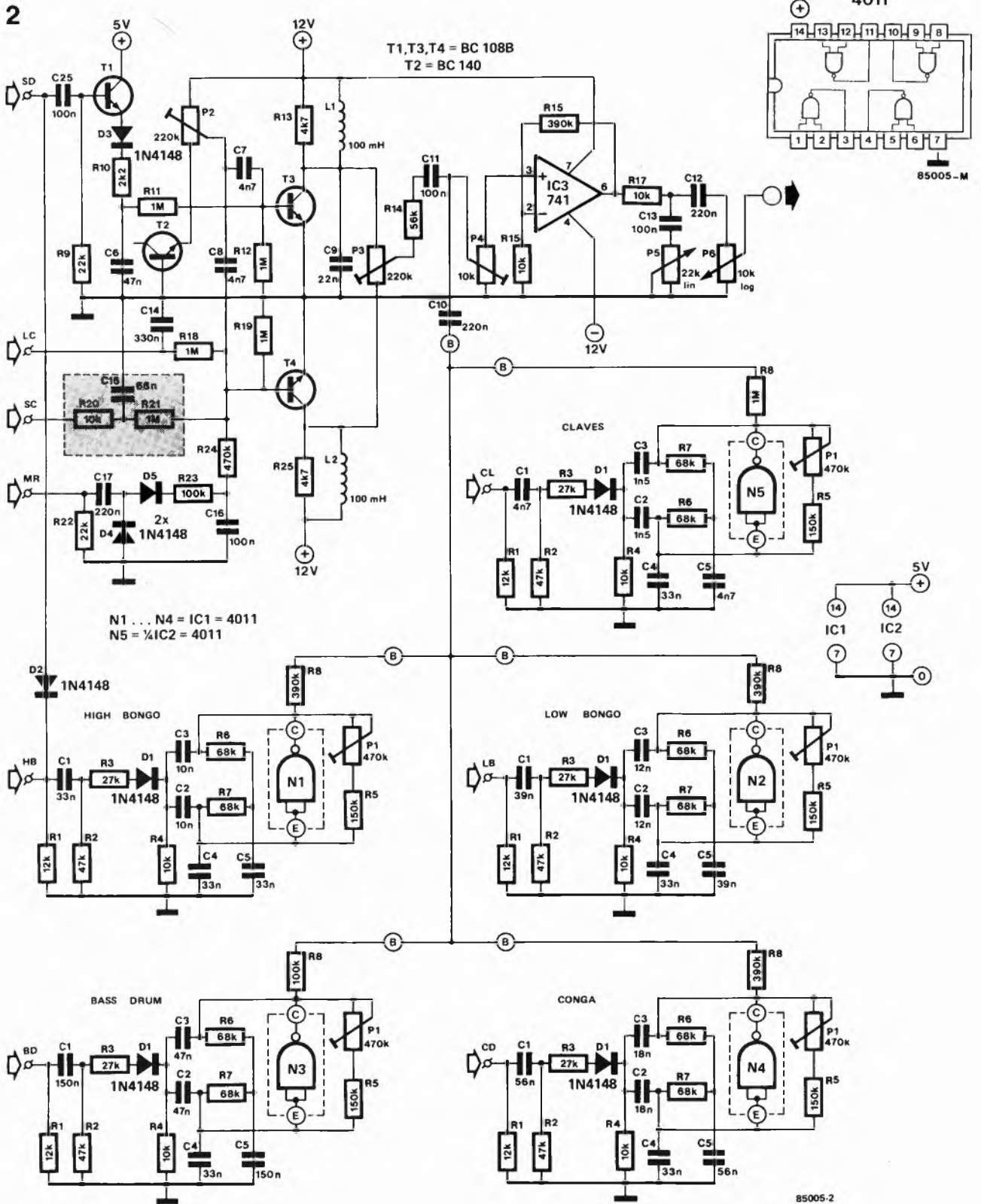
- oscillation amortie à une fréquence donnée
- bruit blanc filtré (ou coloré)
- mélange de bruit blanc filtré et d'une oscillation amortie.

L'oscillation amortie est produite par un oscillateur en double T, excité par l'impulsion de commande. Le gain de boucle de

ces oscillateurs construits autour d'une porte NAND (N1...N5) est réglé de telle sorte qu'il soit insuffisant pour que l'oscillation puisse être entretenue; la pente d'amortissement varie donc en fonction de ce gain. La fréquence d'oscillation varie en fonction de la valeur des condensateurs C2, C3 et C5 de chaque module. L'amplitude de sortie des différents générateurs est nivelée à l'aide des résistances de sommation R8 dont la valeur est adap-

tée à l'amplitude du signal de chaque générateur. L'ajustable P1 permet d'agir sur le gain, et par conséquent sur l'amortissement des sons générés. La source de bruit blanc T2 alimente le circuit de filtrage pour le son de cymbale via C8; le filtrage proprement dit est assuré par L2 en parallèle sur R25 qui favorise l'amplification des aigus. Selon que l'impulsion de commande est appliquée à l'entrée LC ou SC, le son de cymbale sera

Figure 2. La boîte à rythmes proprement dite comporte cinq oscillateurs à double T (N1...N5) dont la fréquence amortie caractérise l'instrument à imiter, un générateur de bruit blanc (T2) et deux réseaux de coloration de ce bruit blanc dans le circuit de collecteur de T3 et T4.



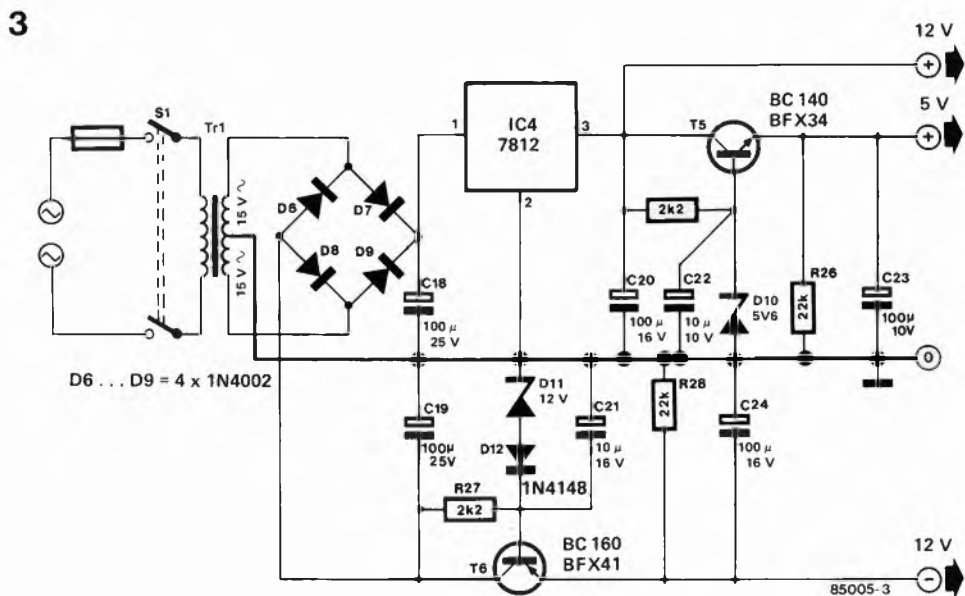


Figure 3. Si le micro-ordinateur n'est pas en mesure de fournir les tensions d'alimentation nécessaires à la boîte à rythmes, on pourra réaliser ce circuit dont les composants pourront être logés sur un circuit imprimé comme celui de la figure 4. Attention au brochage et à l'implantation du régulateur IC4!

long ou court (*short cymbal*), avec une attaque toujours franche et une extinction plus ou moins longue. Le son de maracas est obtenu à l'aide du même réseau de filtrage, mais l'impulsion de commande appliquée à l'entrée MR est déformée de telle sorte que l'attaque soit progressive comme il convient pour ce genre d'instrument. Pour le son de caisse claire, on fait appel à la fois à un oscillateur (celui du bongo aigu) et à un filtre de bruit.

L'impulsion de commande SD est mise en forme par le circuit autour de T1: la coloration de bruit blanc est assurée par R13, L1 et C9. Cette impulsion est également acheminée vers l'entrée A de l'oscillateur "high bongo" via D2, dont le rôle est d'empêcher l'impulsion HB d'activer le circuit de bruit de la caisse claire.

L'amplitude du bruit blanc appliqué aux filtres est fixée une bonne fois pour toutes par P2. L'amplitude du signal de bruit qui entre dans la composition du son de la caisse claire est déterminée par la position du curseur de P3.

Le mélange final des oscillations amorties et des sons à base de bruit blanc est fait sur le curseur de P4 qui détermine le niveau d'entrée de l'amplificateur opérationnel IC3. Le niveau de sortie pourra être réglé à l'aide de P6, tandis que P5 permettra de corriger la tonalité (atténuation des aigus) sur l'ensemble du signal.

### Alimentation

La figure 3 donne le schéma d'une alimentation satisfaisante pour notre boîte à rythmes. Cependant, si le micro-ordinateur interfacé est en mesure de fournir ces tensions et le courant nécessaires (plus de 100 mA en 12 V), on pourra les y prélever directement et ne pas réaliser cette alimentation.

Les figures 4 et 5 donnent un dessin de circuit imprimé que l'on pourra utiliser afin de réaliser une carte mère et cinq cartes instrumentales, lesquelles viennent s'enficher sur la première, comme le mon-

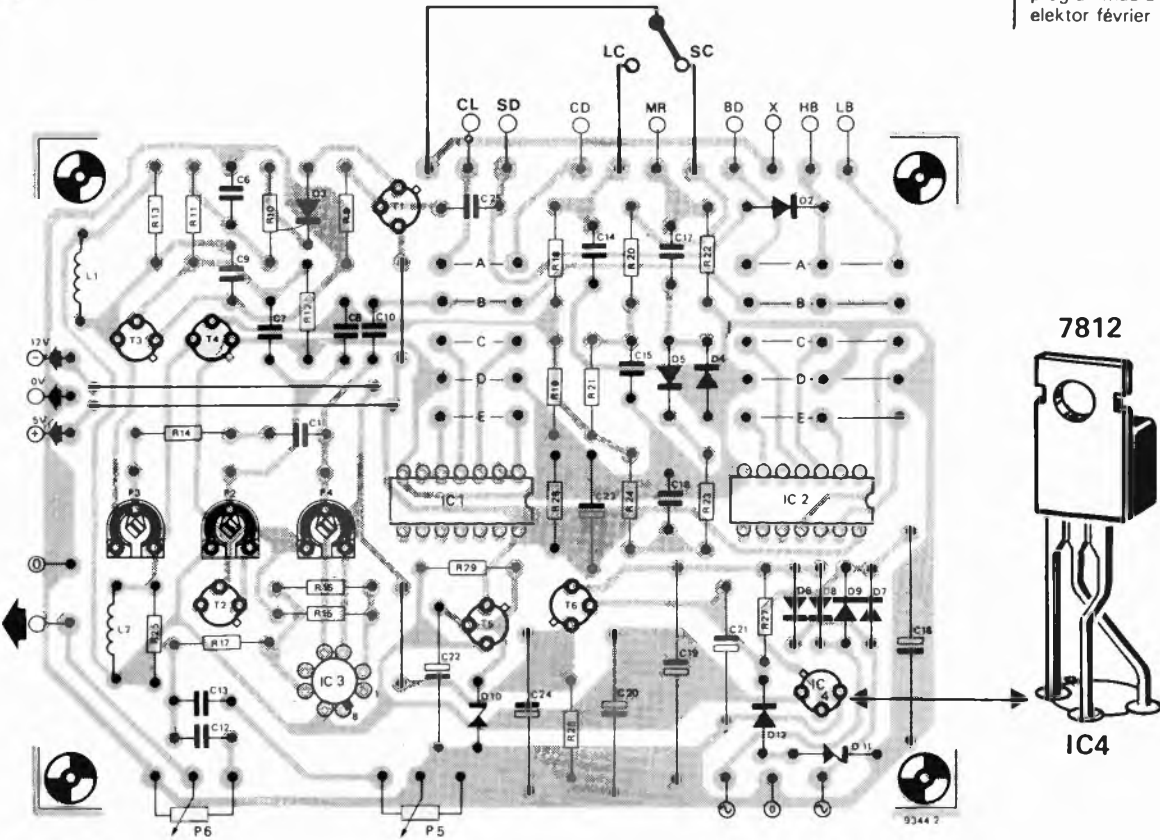
tre la photographie. On obtient de cette manière un ensemble assez compact et facile d'accès.

Le signal de sortie de la boîte à rythmes ainsi réalisée n'est pas encore audible. Il reste à amplifier et à l'appliquer à un ou plusieurs haut-parleurs. Nous attirons votre attention sur le fait qu'un amplificateur du type "téléphonique" peut certes faire l'affaire pour les essais, mais qu'il ne peut pas reproduire fidèlement des sons comme celui de la grosse caisse. Attention cependant à l'excès inverse: si vous décidez de "passer" votre boîte à rythmes sur votre chaîne Hi-Fi, surveillez bien le réglage de volume, car bien qu'amorties, les oscillations ont du coffre!

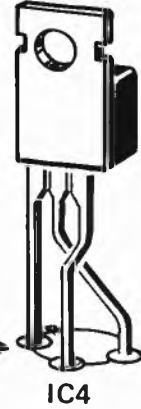
### Le logiciel

Pour l'instant, notre boîte à rythmes ne sait rien faire. En l'absence de signaux de commande, les générateurs instrumentaux restent muets. La durée des impulsions de commande n'exerce aucune influence sur les oscillateurs, mais elle en exerce une sur les générateurs de bruit qui restent actifs tant que la ligne de commande correspondante est au niveau logique haut. Avec le programme du tableau 2 on dispose d'un logiciel de commande de la boîte à rythmes permettant d'obtenir 8 rythmes "classiques". A chacun d'eux correspond un tableau: pour 7 d'entre eux, ce sont 16 éléments (correspondant aux croches de deux mesures à quatre temps) tandis que la valse, avec sa mesure à trois temps, n'en a que 6. Chacun de ces éléments A (C) constitue une donnée de commande dont la configuration binaire active un ou plusieurs instruments. La remise à zéro de la donnée de commande est effectuée systématiquement dans une boucle FOR-NEXT (E) dont la longueur détermine également le tempo. La ligne 440 provoque la répétition sans fin de la boucle FOR-NEXT (C). Cependant, la ligne 300 permet d'en sortir (pour changer

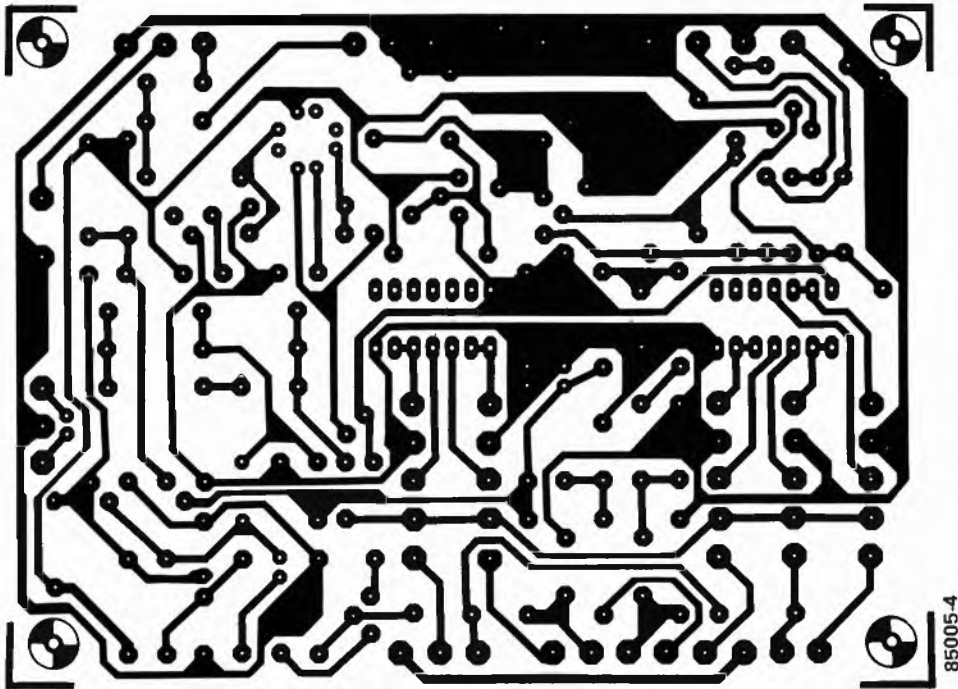




7812

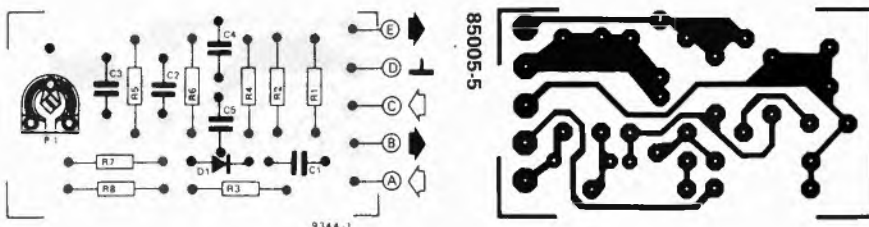


IC4



85005-4

Figure 4. Ce dessin de circuit imprimé permet une réalisation compacte de la boîte à rythmes. Le brochage du régulateur IC4 tel qu'il avait été retenu pour ce dessin ne correspond pas à celui des régulateurs 7812 courants.



85005-5

9344.1

Figure 5. Les composants des oscillateurs à double T (à l'exception de la porte NAND logée dans IC1 ou IC2 du circuit de la figure 4) prennent place sur de petits circuits à enficher. Les valeurs de composants à modifier selon les instruments sont indiquées sur la figure 2.

tableau 2

```

10 PRINT "1 = BEAT      2 = WALTZ"
20 PRINT "3 = TANGO    4 = SAMBA"
30 PRINT "5 = BOSSANOVA 6 = ROCK AND ROLL"
40 PRINT "7 = BEGUINE   8 = HABANERA"
50 PRINT
60 PRINT "CHOOSE A RHYTHM"
70 INPUT A
80 PRINT A
100 IF A > 8 THEN GOTO 60
110 PRINT
120 PRINT "CHOOSE A TEMPO (1-10)"
130 INPUT B
135 FAST
140 PRINT B
150 IF B > 10 THEN GOTO 120
160 IF A = 1 THEN GOSUB 1000
170 IF A = 2 THEN GOSUB 1500
180 IF A = 3 THEN GOSUB 2000
190 IF A = 4 THEN GOSUB 2500
200 IF A = 5 THEN GOSUB 3000
210 IF A = 6 THEN GOSUB 3500
220 IF A = 7 THEN GOSUB 4000
230 IF A = 8 THEN GOSUB 4500
240 CLS
250 PRINT "TYPE 1 TO STOP"
260 FOR C = 1 TO D
270 POKE 16352, A(C)
280 FOR E = 1 TO B
290 POKE 16352, 0
300 IF INKEY $ = "1" THEN GOTO 9000
310 NEXT E
320 NEXT C
440 GOTO 260
1000 LET D = 16
1010 DIM A(16)
1020 LET A(1) = 65
1030 LET A(2) = 0
1040 LET A(3) = 65
1050 LET A(4) = 0
1060 LET A(5) = 192
1070 LET A(6) = 0
1080 LET A(7) = 65
1090 LET A(8) = 128
1100 LET A(9) = 65
1110 LET A(10) = 0
1120 LET A(11) = 192
1130 LET A(12) = 1
1140 LET A(13) = 64
1150 LET A(14) = 128
1160 LET A(15) = 65
1165 LET A(16) = 64
1170 RETURN
1500 LET D = 6
1510 DIM A(6)
1520 LET A(1) = 1
1530 LET A(2) = 0
1540 LET A(3) = 128
1550 LET A(4) = 0
1560 LET A(5) = 128
1570 LET A(6) = 0
1580 RETURN
2000 LET D = 16
2010 DIM A(16)
2020 LET A(1) = 33
2030 LET A(2) = 0
2040 LET A(3) = 33
2050 LET A(4) = 0
2060 LET A(5) = 33
2070 LET A(6) = 0
2080 LET A(7) = 33
2090 LET A(8) = 48
2100 LET A(9) = 33
2110 LET A(10) = 0
2120 LET A(11) = 33
2130 LET A(12) = 0
2140 LET A(13) = 33
2150 LET A(14) = 0
2160 LET A(15) = 33
2170 LET A(16) = 48
2180 RETURN
2500 LET D = 16
2510 DIM A(16)
2520 LET A(1) = 164
2530 LET A(2) = 0
2540 LET A(3) = 164
2550 LET A(4) = 0
2560 LET A(5) = 2
2570 LET A(6) = 2
2580 LET A(7) = 2
2590 LET A(8) = 164
2600 LET A(9) = 0
2610 LET A(10) = 36
2620 LET A(11) = 2
2630 LET A(12) = 36
2640 LET A(13) = 36
2650 LET A(14) = 0
2660 LET A(15) = 36
2670 LET A(16) = 0
2680 RETURN
3000 LET D = 16
3010 DIM A(16)
3020 LET A(1) = 145
3030 LET A(2) = 16
3040 LET A(3) = 48
3050 LET A(4) = 145
3060 LET A(5) = 17
3070 LET A(6) = 16
3080 LET A(7) = 176
3090 LET A(8) = 16
3100 LET A(9) = 17
3110 LET A(10) = 16
3120 LET A(11) = 176
3130 LET A(12) = 17
3140 LET A(13) = 17
3150 LET A(14) = 144
3160 LET A(15) = 48
3170 LET A(16) = 16
3180 RETURN
3500 LET D = 16
3510 DIM A(16)
3520 LET A(1) = 19
3530 LET A(2) = 16
3540 LET A(3) = 144
3550 LET A(4) = 147
3560 LET A(5) = 19
3570 LET A(6) = 16
3580 LET A(7) = 144
3590 LET A(8) = 16
3600 LET A(9) = 19
3610 LET A(10) = 16
3620 LET A(11) = 144
3630 LET A(12) = 147
3640 LET A(13) = 19
3650 LET A(14) = 16
3660 LET A(15) = 144
3670 LET A(16) = 16
3680 RETURN
4000 LET D = 16
4010 DIM A(16)
4020 LET A(1) = 21
4030 LET A(2) = 129
4040 LET A(3) = 1
4050 LET A(4) = 144
4060 LET A(5) = 5
4070 LET A(6) = 129
4080 LET A(7) = 21
4090 LET A(8) = 129
4100 LET A(9) = 5
4110 LET A(10) = 129
4120 LET A(11) = 17
4130 LET A(12) = 129
4140 LET A(13) = 21
4150 LET A(14) = 129
4160 LET A(15) = 5
4170 LET A(16) = 129
4180 RETURN
4500 LET D = 16
4510 DIM A(16)
4520 LET A(1) = 6
4530 LET A(2) = 49
4540 LET A(3) = 49
4550 LET A(4) = 2
4560 LET A(5) = 6
4570 LET A(6) = 49
4580 LET A(7) = 4
4590 LET A(8) = 49
4600 LET A(9) = 6
4610 LET A(10) = 49
4620 LET A(11) = 49
4630 LET A(12) = 2
4640 LET A(13) = 6
4650 LET A(14) = 49
4660 LET A(15) = 2
4670 LET A(16) = 49
4680 RETURN
9000 CLS
9010 PRINT "ANOTHER RHYTHM (Y/N)"
9020 INPUT F$
9030 PRINT F$
9040 IF F$ = "Y" THEN GOTO 10
9050 STOP

```

Tableau 2. Listing d'un programme pour le ZX81.



de rythme par exemple) à l'aide de la touche "1".

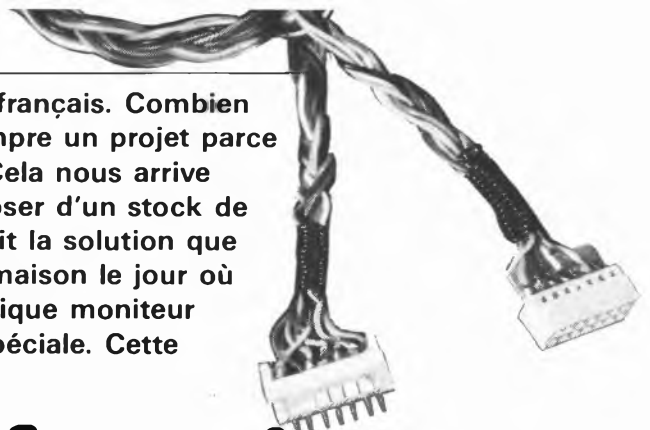
Les interpréteurs BASIC connaissent en principe l'instruction READ, qui associée à la déclaration DATA, permet une structuration plus souple et plus élégante du programme. Si votre micro-ordinateur la connaît, utilisez-la!

En fait, tel qu'il est présenté ici, le programme ne réalise que des séquences rythmiques très simples, c'est-à-dire deux mesures. Rien n'empêche de rallonger les tableaux afin d'obtenir des séquences plus complexes, qui s'étendent sur plusieurs mesures. Un peu de jugeote en matière de programmation BASIC permettra même de réaliser facilement des *break*, *fill in*, et autres figures de style...



A lire, à relire: *Le Son, Publitrone* page 80 et suivantes

"Nécessité est mère d'industrie", dit un proverbe français. Combien de fois ne vous est-il pas arrivé de devoir interrompre un projet parce qu'il vous manquait un connecteur ou un autre. Cela nous arrive même à nous, qui pouvons nous targuer de disposer d'un stock de connecteurs en tous genres. Ce court article décrit la solution que nous avons adoptée pour réaliser un connecteur-maison le jour où nous nous aperçûmes avec horreur que le magnifique moniteur couleur acquis était pourvu d'une prise femelle spéciale. Cette solution peut être qualifiée d'universelle.



# connecteur self-service

En cette époque de prises normalisées, DIN et autres SCART, il ne devrait plus y avoir de problème... et pourtant. Il peut un jour vous arriver de tomber nez à nez avec "l'occasion du siècle", à un prix dérisoire, mais dotée d'un connecteur "étrange". Ne vous laissez pas rebuter par une difficulté aussi minime. Qui dit présence d'une prise femelle, dit possibilité de fabriquer un connecteur mâle adapté.

Voici comment s'y prendre:

- 1) Commencer par déterminer le type de picot correspondant à la taille du contact femelle et y assurant, une fois mis en place, un contact correct.
- 2) Découper un morceau de plexiglass (de 3 mm d'épaisseur environ), aux dimensions choisies pour le connecteur (il est préférable, pour des raisons de solidité de le faire un peu trop grand).
- 3) Percer, à l'aide d'une mèche ayant un diamètre inférieur de 0,3 à 0,5 mm à celui du picot utilisé, les trous destinés aux picots, en respectant le gabarit des positions définitives des contacts.
- 4) Placer le morceau de plexiglass dans un étau et l'y serrer modérément.
- 5) Enfoncer l'un après l'autre les picots à chaud dans le plexiglass, c'est-à-dire en les chauffant à l'aide d'un fer à souder. Les orifices percés précédemment servent de guide aux picots.
- 6) Il est possible, à l'aide d'une pince, de redresser légèrement un picot position-

né de travers, après l'avoir chauffé sans exagération.

NB. Cette technique ne convient qu'à la fabrication de connecteurs mâles.

Le résultat de ce procédé est donné en photo 1. Dans le cas d'un connecteur qui respecte l'écartement standard, le procédé est bien plus simple.

- 1) Prendre un morceau de circuit d'expérimentation à pastilles aux orifices espacés de 2,54 mm (0,1 inch) et y souder les picots aux emplacements adéquats. L'affaire est réglée.

**Attention:** il existe des connecteurs européens (à 31 broches par exemple), dont les orifices sont espacés de 2,5 et non pas de 2,54 mm. Ces deux pas ne sont pas compatibles.

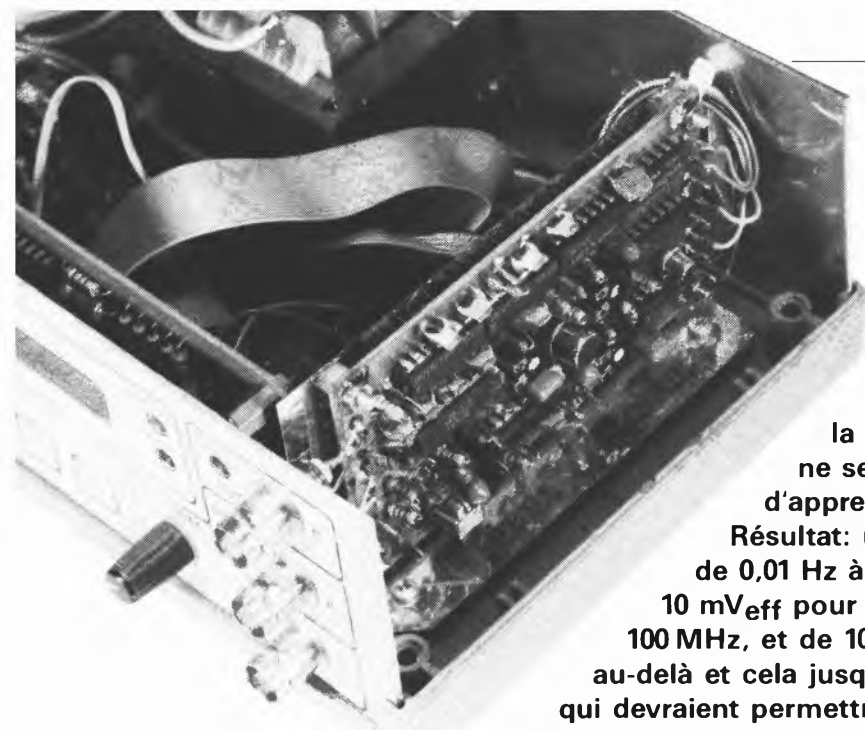
La photo 2 montre quelques connecteurs femelles pour lesquels il est possible de fabriquer le connecteur mâle correspondant.

Fabriquer 2 connecteurs pour le prix d'un seul  
Il n'est pas toujours évident de trouver le connecteur femelle adapté aux socles pour connecteur enfichable au pas de 2,54 mm (tels ceux de la carte CPU de novembre 83), socles que l'on utilise de plus en plus fréquemment aujourd'hui. Si vous retrouvez dans votre "réserve à composants" un vieux connecteur à 34 broches récupéré sur un câble multibrins, vous disposez du matériel vous permettant de fabriquer deux connecteurs à 16 broches ou moins.

- 1) Couper le connecteur 34 broches au milieu à l'aide d'un instrument tranchant, tel qu'un cutter pour moquette. Cette opération détruit les deux contacts centraux.
- 2) Limer l'excédent pour obtenir le nombre de broches voulu.
- 3) Souder précautionneusement le câble en nappe ou en tresse aux broches correspondantes.
- 4) Intercaler entre les deux rangées de broches une fine épaisseur d'époxy (0,8 mm).
- 5) Encoller les câbles à l'aide de quelques gouttes de colle à deux composants. Veillez à utiliser de la colle n'attaquant pas l'isolant plastique des fils. Recommencer l'opération jusqu'à ce que les fils soient coulés dans la masse de colle. Le résultat de ce procédé est illustré par la photo du titre. Vous voici en possession d'un connecteur quasiment indestructible.

Ou l'art et la manière de fabriquer un connecteur-maison





Pour parachever le fréquences-  
mètre décrit dans le numéro de  
janvier il faut le doter d'un  
dernier sous-ensemble: l'étage  
d'entrée. Non seulement, ce  
sous-ensemble détermine à lui  
seul quasiment, le domaine des  
fréquences qu'est capable de  
traiter un fréquencesmètre, mais  
c'est également de lui que dépend  
la sensibilité de cet instrument. Aussi  
ne serez-vous que peu surpris  
d'apprendre que nous l'avons dorloté.

Résultat: une plage de fréquences s'étendant  
de 0,01 Hz à 1,2 GHz, une sensibilité de  
10 mV<sub>eff</sub> pour le domaine compris entre 10 Hz et  
100 MHz, et de 100 mV<sub>eff</sub> pour les fréquences situées  
au-delà et cela jusqu'à 1,2 GHz. Des caractéristiques  
qui devraient permettre à ce fréquencesmètre de faire face  
à la quasi-totalité des situations pratiquement imaginables.

# Etage d'entrée pour le fréquencesmètre à $\mu P$

pour étendre  
jusqu'à 1,2 GHz  
le domaine des  
fréquences  
auxquelles il  
peut travailler

L'étage d'entrée que nous allons décrire  
a été optimisé pour le fréquencesmètre à  
 $\mu P$ , mais rien n'interdit de l'utiliser avec  
d'autres fréquencesmètres. Il ne faut pas  
perdre de vue, dans ce cas, que de par sa  
conception, il est doté de 3 entrées (que  
l'on retrouve d'ailleurs sur sa face avant), à  
savoir:

- une entrée LF ("basses" fréquences)  
destinée à recevoir les signaux analogi-  
ques dont la fréquence est comprise  
entre 10 Hz et 10 MHz. La sensibilité est  
ajustable par action sur un potentiomètre.
- une entrée numérique (DIGITAL) par  
laquelle sont appliqués les signaux à  
niveau CMOS ou TTL ayant une fréquence  
inférieure à 10 MHz.
- une entrée HF (hautes fréquences) der-  
rière laquelle se cachent en fait deux  
sous-ensembles: un amplificateur HF pour  
les fréquences ne dépassant pas 100 MHz  
et un pré-diviseur (prescaler) grâce  
auquel il est possible de traiter des fré-  
quences grimant jusqu'à 1,2 GHz. Le  
signal appliqué à l'étage HF "ordinaire"  
subit une division par 16, celui envoyé au  
pré-diviseur une division par 512.  
Le réalisateur de cet étage d'entrée est  
libre de l'adapter à ses besoins. S'il est  
destiné à être accouplé au fréquencesmè-  
tre à  $\mu P$ , nous recommandons de mettre  
en place au minimum les composants des-  
tinés aux trois entrées, sachant que ces  
dernières sont prévues sur la face avant,  
et que le sous-ensemble processeur se  
base sur leur présence. Si vous n'avez pas  
l'intention de mesurer des fréquences  
supérieures à 100 MHz, vous pouvez sup-  
primer le circuit intégré prédiviseur et les  
composants connexes, le prix de revient

en diminuera sensiblement. La présence  
(ou non) du prédiviseur doit être indiquée  
au processeur par la mise en place du  
strap PR s'il existe (et  $\overline{PR}$ , lire pas PR,  
dans le cas inverse). Nous précisons ce  
point un peu plus loin, lors de la descrip-  
tion de cette partie du montage. Commen-  
çons par le sous-ensemble servant à  
traiter les "basses" (jusqu'à 10 MHz quand  
même!!) fréquences.

## 3 entrées spécifiques

La **figure 1** donne le schéma de principe  
de l'étage BF. Le composant qui saute  
immédiatement aux yeux est un transistor  
à effet de champ MOS (FETMOS), T1,  
monté en drain commun. Dans sa ligne de  
source est prise une source de courant  
(T2), chargée de limiter l'atténuation due à  
T1. Nous avons choisi d'utiliser un FET-  
MOS en raison de la faible capacité  
d'entrée de ce type de FET. Cette disposi-  
tion a l'avantage important de permettre la  
mise en place en série dans l'entrée  
d'une résistance de protection de valeur  
relativement importante (R1, 5k6), sans que  
cela ait pour autant une influence néfaste  
sur la sensibilité de l'appareil aux fréquen-  
ces élevées. La combinaison R1 + diode  
zener intégrée du FETMOS, assure une  
protection contre des tensions d'entrée  
élevées jusqu'à 100 V<sub>CC</sub> environ. L'impé-  
dance d'entrée du drain commun ne  
dépend pratiquement que des valeurs de  
R2 et R3: elle atteint de ce fait 4M7/2 soit  
2M35.

Quittant la source, le signal arrive via C2 à  
un amplificateur vidéo, IC1. L'intercon-  
nexion des broches 4 et 11 de cet amplifi-

cateur fixe à 200 son gain. Dans ces conditions, le circuit intégré est capable de traiter n'importe quelle fréquence inférieure à 40 MHz, valeur situé bien au-delà de la gamme de 10 MHz. A la sortie de IC1, le signal est envoyé à une paire de triggers de Schmitt N1 et N2, d'où il ressort doté de flancs bien raides conformes aux exigences du microprocesseur. L'ajustable P2 permet de fixer à la valeur désirée, le niveau de la tension continue présente à l'entrée de N1, permettant de cette manière de donner à cet ensemble la sensibilité maximale.

Le FET T3 intercalé entre les entrées inverseuse et non-inverseuse de IC1 permet, en combinaison avec P1, d'ajuster le gain à l'intérieur de certaines limites. P1 est le potentiomètre baptisé SENSITIVITY situé sur la face avant du fréquencemètre. Lorsque par action sur P1, on règle la tension de grille de notre FET à  $-5\text{ V}$ , il bloque et semble de ce fait inexistant. Si on règle le niveau de cette tension à une valeur moins négative, T3 devient de plus en plus passant de sorte qu'une part de plus en plus importante du signal présent sur la broche 14 est appliquée à la broche 1 de IC1. Comme tout le monde le sait, un amplificateur opérationnel amplifie le signal différentiel présent entre ses entrées, de sorte qu'une augmentation de la conduction de T3 entraîne une diminution de niveau du signal en sortie, la différence de tension entre les deux entrées diminuant elle aussi. Il est possible de cette façon de faire varier le gain d'un facteur 20. Le respect des caractéristiques des composants du schéma est indispensable: T3 doit être un BF 246A, (on peut à

la rigueur utiliser un BF 247, en notant cependant que ce dernier a un brochage différent). La sensibilité d'entrée de cet étage dépasse les  $10\text{ mV}_{\text{eff}}$  sur toute la plage de fréquence s'étendant de 10 Hz à 10 MHz. Notons au passage que la sensibilité de notre prototype dépassait même les  $5\text{ mV}_{\text{eff}}$  entre 20 Hz et 5 MHz, et qu'à une sensibilité de  $25\text{ mV}_{\text{eff}}$  le domaine grimpaît allégrement jusqu'à 18 MHz. La seconde entrée est l'entrée numérique, baptisée DIGITAL pour des raisons de commodité. Son schéma est donné en figure 2. En principe, on pourrait appliquer les signaux numériques à l'entrée A, mais en raison de l'amplitude importante de tels signaux et de la raideur de leurs flancs, une erreur de mesure occasionnelle n'est pas à exclure si on choisit de les appliquer à l'entrée LF. C'est la raison de la présence d'une entrée spécialement conçue pour le traitement de niveaux numériques. Par l'intermédiaire d'un émetteur-suiveur T4, les signaux TTL ou CMOS sont appliqués au circuit de limitation que constituent R14, D4 et T5. D4 est chargée d'éviter que la tension d'entrée de N3 puisse tomber sous  $-0,6\text{ V}$ , le circuit basé sur T5 provoquant la mise en conduction de ce transistor dès que le potentiel présent entre ses connexions a tendance à dépasser  $3,5\text{ V}$ . N3 et N4 conformément le signal pour le doter de flancs quasi-verticaux; le signal est ensuite envoyé au compteur. Cette entrée admet n'importe quel signal numérique dont le niveau ne dépasse pas 15 V (donc TTL, en règle générale 5 V, et CMOS jusqu'à 15 V). Il nous faut ajouter une remarque concernant la combinaison entrée A/entrée B. En

Etage d'entrée pour le fréquencemètre à  $\mu\text{P}$   
 Elektor février 1985

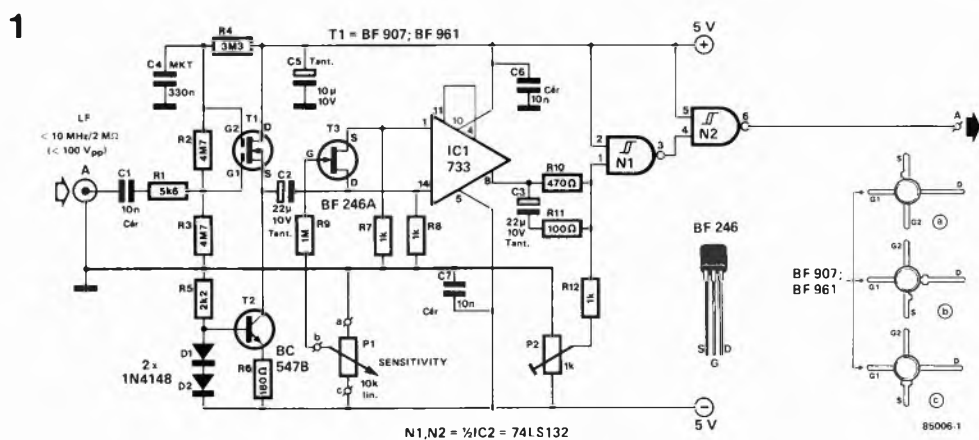


Figure 1. Schéma de principe de l'entrée pour signaux analogiques A. Le signal traverse T1 monté en drain commun avant d'être appliqué à un amplificateur opérationnel vidéo au gain fixé à 200.

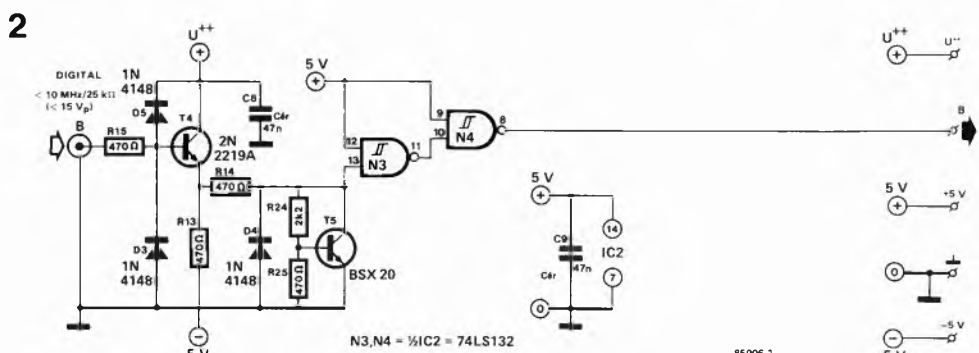


Figure 2. Le circuit de l'entrée pour signaux numériques est relativement simple. A la suite de l'émetteur-suiveur T1 on trouve un limiteur de tension (R14, D4 et T5). La paire de triggers de Schmitt N3 et N4 dote le signal à traiter de flancs impeccables.

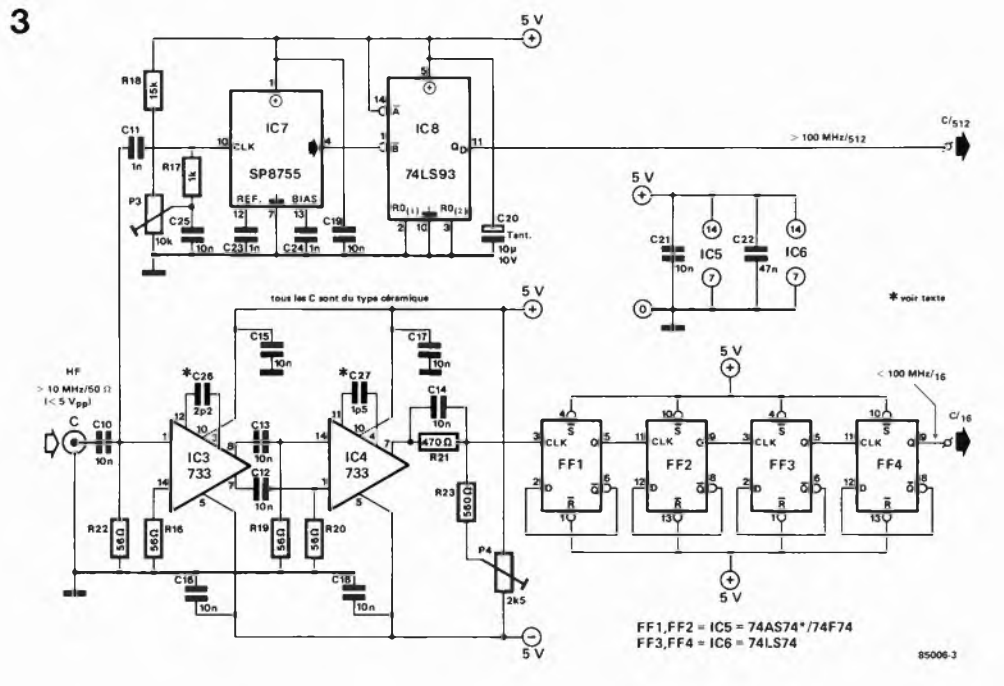


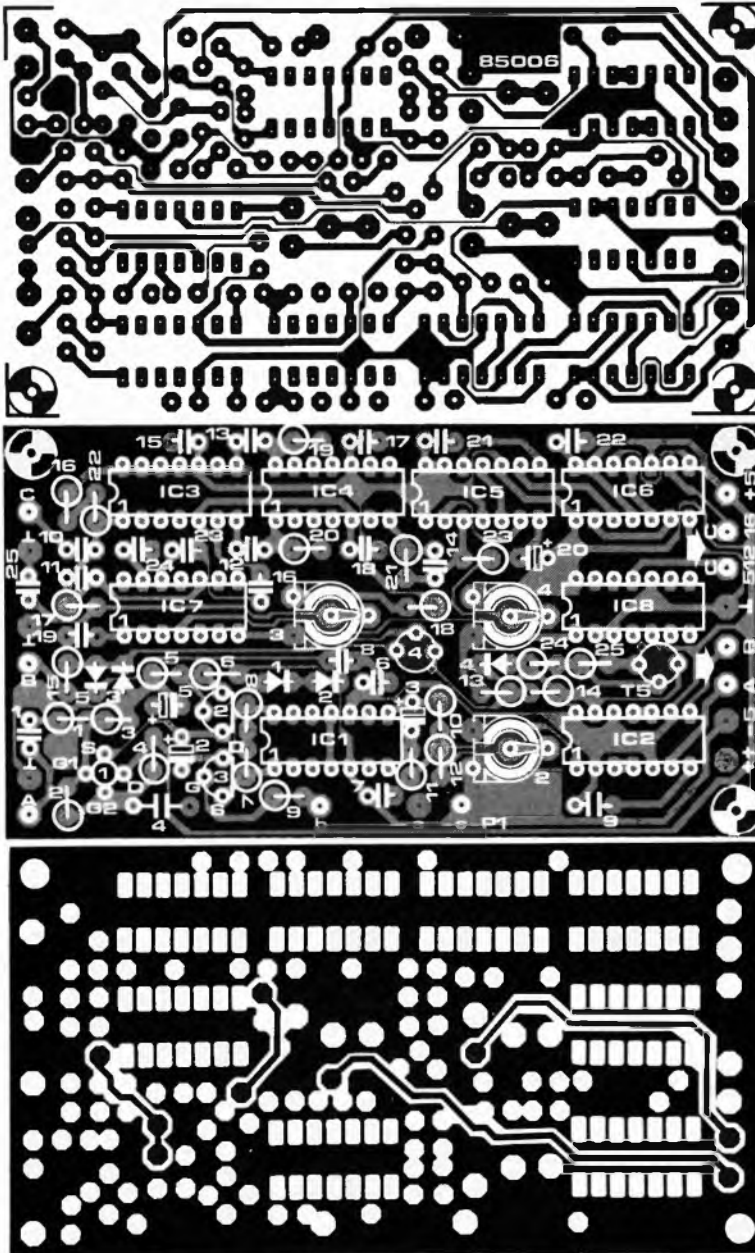
Figure 3. Schéma de principe de l'entrée permettant de traiter un signal de fréquence supérieure à 10 MHz (entrée C). IC3 et IC4 amplifient un signal ayant une fréquence inférieure à 100 MHz. Les bascules FF1... FF4 le divisent ensuite par 16. Le prédiviseur se charge des signaux dont la fréquence est comprise entre 100 MHz et 1,2 GHz. De tels signaux subissent une division par 512, division effectuée par la paire IC7/IC8.

raison de son extrême sensibilité et de son importante impédance d'entrée, l'entrée A réagit également lors de l'application de signaux sur l'entrée B. Il se peut de ce fait, que lors d'une sélection de l'entrée A à l'aide du menu, il y ait une indication à l'affichage, bien que le signal soit appliqué (par erreur) sur l'entrée B. Le sachant, on ne s'inquiètera pas inutilement de la présence d'un affichage dans le cas indiqué. Si l'on trouve ce phénomène gênant, on pourra l'éliminer en donnant, par action sur P1, à l'entrée A sa sensibilité minimale. Nous en arrivons à l'étage d'entrée HF (hautes fréquences) relié à l'entrée C du fréquencemètre. Le signal entrant est directement appliqué à l'entrée de l'amplificateur opérationnel vidéo IC3. L'impédance d'entrée est de l'ordre de 50  $\Omega$ , valeur courante dans le cas d'entrées HF. Un second amplificateur opérationnel, (IC4), suit le premier. Le gain de l'ensemble de ces deux amplificateurs est de 50 environ. Le signal de sortie de IC4 est ensuite divisé par 16 (par l'intermédiaire des bascules FF1... FF4), avant d'être envoyé au compteur. La sensibilité de cette partie du montage dépasse 10 mV<sub>eff</sub> sur l'ensemble du domaine compris entre 10 et 100 MHz, à condition d'utiliser pour IC5 (FF1 et FF2), un 74AS74 ou 74F74. L'utilisation d'un 74S74 entraîne une légère diminution de la sensibilité aux alentours de 100 MHz. Sur le prototype, IC5 étant un 74F74, une sensibilité de 30 mV<sub>eff</sub> nous a permis d'atteindre 140 MHz. Intéressant! Si l'on tient à avoir la sensibilité maximale aux fréquences les plus élevées, il faudra souder les condensateurs C26 et C27, (ornés d'un astérisque dans le schéma), côté pistes du circuit imprimé directement aux broches du circuit intégré, (la photo de la platine). Solution indispensable en raison de la faible capacité de ces deux condensateurs (2p2 et 1p5). A elles deux, les entrées A et C permettent de mesurer n'importe quelle fréquence

jusqu'à 100 MHz. Pour une valeur supérieure, et cela jusqu'à 1,2 GHz, il nous faut utiliser un circuit intégré spécialisé de Plessey, le SP 8755, un prédiviseur ultra-rapide. Son entrée est reliée à l'entrée C. Ce circuit divise par 64 le signal d'entrée qui y est appliqué. Le signal quittant IC7 subit, dans IC8, une nouvelle division, par 8 cette fois. Le facteur de division total atteint ainsi 512. La sensibilité d'entrée du prédiviseur est de 100 mV<sub>eff</sub> environ. Ceux que le domaine des fréquences dépassant 100 MHz n'intéresse pas, pourront sans autre forme de procès, omettre de placer IC7 et IC8 sur la platine. Dans ce cas, il faudra implanter le strap  $\overline{PR}$  sur le circuit principal et non pas le strap PR. Quelques points de détail auxquels il faut veiller dans le cas de l'entrée C, cette entrée n'étant pas protégée contre des niveaux de tension trop élevés, car il s'agit là d'une quasi-impossibilité à de telles fréquences. Le niveau de tension appliqué sur cette entrée ne doit pas pour cette raison, dépasser 5 V<sub>CC</sub> (quelque 1,7 V<sub>eff</sub>). Il faut veiller d'autre part à ne pas appliquer au prédiviseur un signal trop faible. Dans certaines conditions, le SP 7855 fournit un signal de sortie stable qui n'est pas, comme il convient, divisé par 64, mais par un autre facteur, 32 par exemple. En conclusion, lors de l'utilisation du prédiviseur, il faut surveiller l'amplitude du signal d'entrée.

### Construction

La réalisation de ce montage relativement compact ne devrait pas poser de problème pour peu que l'on observe les recommandations ci-après. De nombreux composants doivent être soudés sur les deux faces du circuit imprimé. Les points concernés sont nettement visibles sur la platine, le cuivre du plan de masse n'est pas chantourné à proximité du passage de la connexion de ce composant. Il est préférable, de ce fait,



Etage d'entrée pour le  
fréquence-mètre à  $\mu$ P  
Elektor février 1985

Figure 4. Représentation  
du dessin des pistes et de  
la sérigraphie de l'implan-  
tation des composants  
d'un circuit double face  
étudié pour l'étage  
d'entrée pour le fréquen-  
cemètre à  $\mu$ P. Certains  
des composants doivent  
être soudés sur les deux  
faces (voir le texte à ce  
sujet).

#### Liste des composants

Résistances: (1/8 watt)

R1 = 5k6  
R2, R3 = 4M7  
R4 = 3M3  
R5, R24 = 2k2  
R6 = 180  $\Omega$   
R7, R8, R12, R17 = 1 k  
R9 = 1M  
R10, R13... R15, R21, R25  
= 470  $\Omega$   
R11 = 100  $\Omega$   
R16, R19, R20, R22 = 56  $\Omega$   
R18 = 15 k  
R23 = 560  $\Omega$   
P1 = 10 k lin ( $\phi$  16 mm,  
axe 4 mm)  
P2 = 1 k ajustable  
P3 = 10 k ajustable  
P4 = 2k5 ajustable

Condensateurs:

C1, C6, C7, C10, C12...  
C19, C21, C25 = 10 n  
céramique  
C2, C3 = 22  $\mu$ /10 V tantale  
C4 = 330 n MKT  
C5, C20 = 10  $\mu$ /10 V  
tantale  
C8, C9, C22 = 47 n  
céramique  
C11, C23, C24 = 1 n  
céramique  
C26 = 2p2\*  
C27 = 1p5\*

Semiconducteurs:

D1...D5 = 1N4148  
T1 = BF907, BF961  
T2 = BC 547B  
T3 = BF 246A  
T4 = 2N2219A  
T5 = BSX 20  
IC1, IC3, IC4 = 733  
IC2 = 74LS132  
IC5 = 74AS74, 74F74  
IC6 = 74LS74  
IC7 = SP 8755 (Plessey)  
IC8 = 74LS93

Divers:

3 embases BNC femelles à  
écrou

\* voir texte

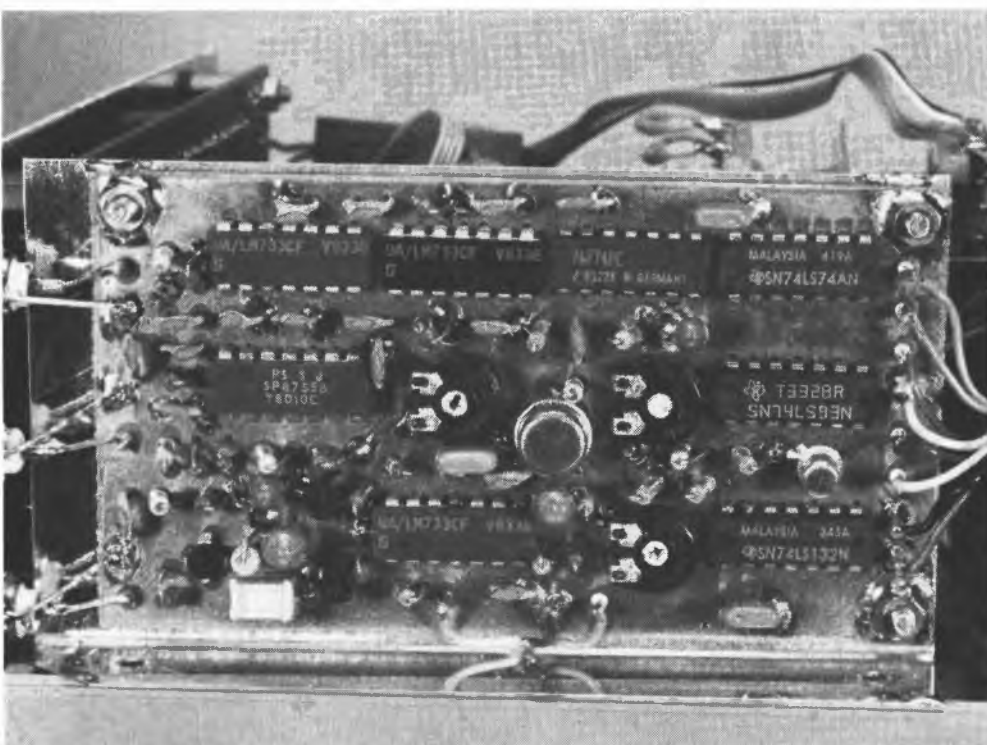
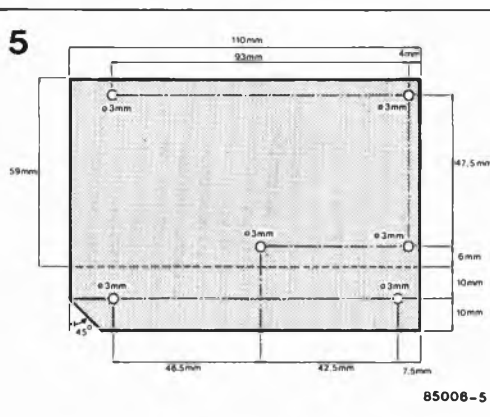


Figure 5. Cotes du mor-  
ceau d'aluminium sur  
lequel vient se fixer la  
platine de l'étage d'entrée.  
La ligne pointillée indique  
l'endroit où effectuer le  
pli à 90°.



de commencer par l'implantation des composants dans l'ordre suivant:

- C4, C5 (2x), C6, C7, C8 (2x), C15, C16, C17, C18, C19 (2x), C20, C21, C22, C23, C24
- R3, R4, R6, R7, R8, R16, R19, R20, R22, R25
- P2, P3, P4
- D4, T5
- les picots baptisés +, -, 5 V,  $\perp$ , a et  $\perp$  (3x, à proximité des points A, B et C).

Il faut monter tous les composants le plus près possible de la platine et réduire les connexions au minimum!

Coupez les picots placés aux points A, B et C à 2 mm (au-dessus de la face composants). Au tour des composants restants.

Une fois n'est pas coutume, nous ne recommandons pas l'utilisation de supports pour les circuits intégrés, bien au contraire; les circuits intégrés seront de ce fait soudés directement sur le circuit imprimé. Vérifiez que la connexion de C4 ne devant pas être reliée à la masse n'est vraiment pas en contact avec cette

dernière.

Il est temps maintenant de disposer cette platine dans le boîtier du fréquencemètre. Commencer par donner à une plaque de tôle la forme d'une équerre de montage sur laquelle vient se fixer le circuit imprimé. Les dimensions de cette dernière sont indiquées en **figure 5**. La ligne en pointillés indique l'endroit où procéder au pliage à 90° du morceau de tôle. Le bout de tôle étant posé sur la surface de travail, le morceau de 20 mm plié à angle droit doit vous faire face. Fixer le circuit sur le morceau de tôle à l'aide d'entretoises de 3 mm et de boulons et écrous M3. On soudera les écrous au plan de masse de manière à réaliser une bonne mise à la masse.

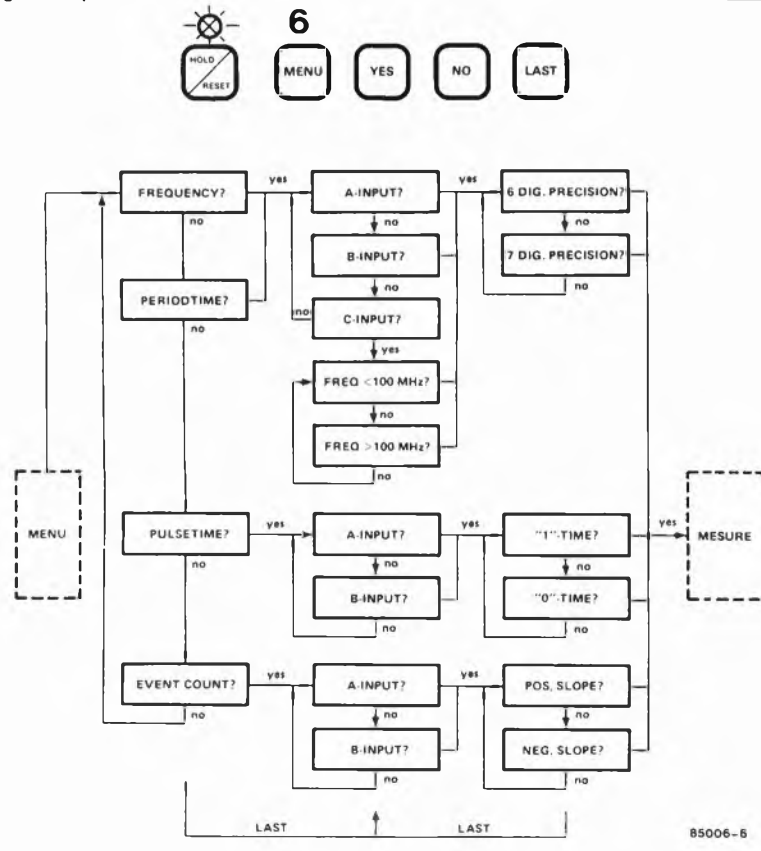
L'ensemble ainsi constitué peut être implanté dans le boîtier et fixé sur le circuit principal aux deux emplacements prévus à cet effet et qui servent d'ailleurs à fixer ce dernier. Effectuer ensuite l'interconnexion entre la platine d'entrée et le circuit principal (connecteur K3). Les trois embases BNC sont à leur tour reliées, par de courtes liaisons, aux entrées présentes sur le circuit imprimé. Le potentiomètre de sensibilité (P1) est connecté à la platine par trois fils (traversant le blindage par l'orifice prévu pour cela). IC21 est doté d'un radiateur (un carré d'aluminium de 4 cm sur 4 suffit parfaitement). Il est temps de mettre le fréquencemètre sous tension pour régler l'étage d'entrée.

Signalons au passage quelques valeurs de consommation du circuit d'entrée: avec SP 8755, elle est de l'ordre de 150 mA pour le + 5 V, et de 70 mA environ pour le - 5 V; sans SP 7588, ces valeurs sont respectivement de 100 et 70 mA.

## Réglage

Appliquer un signal sinusoïdal de 1 kHz ayant une amplitude de 50 mV<sub>CC</sub> à l'entrée A et positionner P1 à la sensibilité maximale (vérifiez la correction du câblage de ce dernier; tourné à fond vers la position MAX, vous devriez trouver sur le curseur une tension de - 5 V). Ajuster la position de P2 de façon à obtenir un affichage stable de la fréquence. Diminuez légèrement l'amplitude du signal d'entrée et en jouant sur la position de P2, essayez de retrouver une visualisation stable de la fréquence. Recommencez cette procédure jusqu'à ce que vous ayez trouvé le positionnement optimal de P2. Le fréquencemètre devrait commencer à donner des signes de lassitude lorsque l'amplitude tombe sous 30mV<sub>CC</sub>. S'il ne se passe rien, même à des niveaux de tension d'entrée plus élevés, vérifiez les connexions de T1. Appliquer ensuite un signal de quelque 20 MHz/50 mV<sub>CC</sub> sur l'entrée C (après avoir sélectionné l'entrée C, < 100 MHz au menu). Tourner P3 vers la droite (en cas de présence de IC7). Par action sur P4, ajuster l'entrée HF à la sensibilité maximale. Diminuer progressivement le niveau du signal d'entrée et s'assurer qu'il reste possible de trouver une position de l'ajustable donnant un affichage stable. Si IC7

Figure 6. Organigramme du menu. 5 touches de commande suffisent à tirer toute la substantifique moelle de ce montage hors-pair.





est en place sur le circuit, nous choisirons la fonction entrée C,  $>100$  MHz. Ne pas appliquer de signal d'entrée. Tourner doucement P3 vers la gauche et s'arrêter dès que la LED de déclenchement (TRIGGER) se met à clignoter. Le SP 7855 vient d'entrer en oscillation, phénomène parfaitement normal pour ce genre de diviseur, poussé à sa sensibilité maximale et privé de signal d'entrée. Tourner P3 légèrement dans le sens inverse jusqu'à ce que cesse le clignotement de la LED (TRIGGER). Prendre un morceau de tôle (de mêmes dimensions et forme que celui utilisé précédemment); il nous servira de blindage côté composants. Placer le second morceau en face du premier et les souder l'un à l'autre sur leur partie supérieure. Intercaler une épaisseur de plastique entre le blindage et les composants, pour éviter un court-circuit malencontreux. Vérifier avant fermeture du boîtier l'absence d'obstacles. S'assurer de la présence d'un nombre d'orifices de ventilation suffisant dans les deux coquilles du boîtier, et veiller à ce qu'il soit impossible d'entrer en contact avec les connexions 220 V du montage par les orifices. L'expérience est loin d'être particulièrement plaisante!

### Et si nous parlions un peu du mode d'emploi!

Après mûre réflexion, il nous a semblé quelque peu risqué de passer totalement sous silence le mode d'emploi du fréquencemètre à  $\mu$ P. Nous allons, pour cette raison, nous pencher l'espace de quelques lignes sur chacun des organes de commande que comporte notre instrument de mesure.

La figure 6 reprend l'organigramme du menu. Il constitue le plan de toutes les manipulations. Il faut d'autre part savoir dans quelle catégorie entre le signal à traiter. Selon le cas, il faudra l'appliquer soit à l'entrée A, à l'entrée B ou à l'entrée C (les caractéristiques et particularités de chacune d'entre elles ont été décrites en long et en large au début de cet article). Dès sa mise sous tension, le fréquencemètre passe automatiquement en fonction "FREQUENCE" sur l'entrée A. Si la fonction désirée est différente, il faut la définir par action sur les touches de commande correspondantes. Les 4 fonctions principales sont dans l'ordre: fréquence, durée de période, durée d'impulsion, comptage d'impulsions. La sélection de la fonction s'obtient en répondant aux questions du fréquencemètre par action selon le cas, sur la touche "YES" ou "NO". Après sélection de la fonction, on arrive au choix de l'entrée. Pour la mesure d'une fréquence ou celle d'une durée de période, les 3 entrées sont disponibles. Pour la mesure d'une durée d'impulsion ou le comptage d'impulsions, seules peuvent être utilisées les entrées A et B. En cas de choix de l'entrée C, l'instrument "demande" si la fréquence est inférieure ou supérieure à 100 MHz, de manière à "savoir" s'il doit ou non utiliser le prédiviseur (à



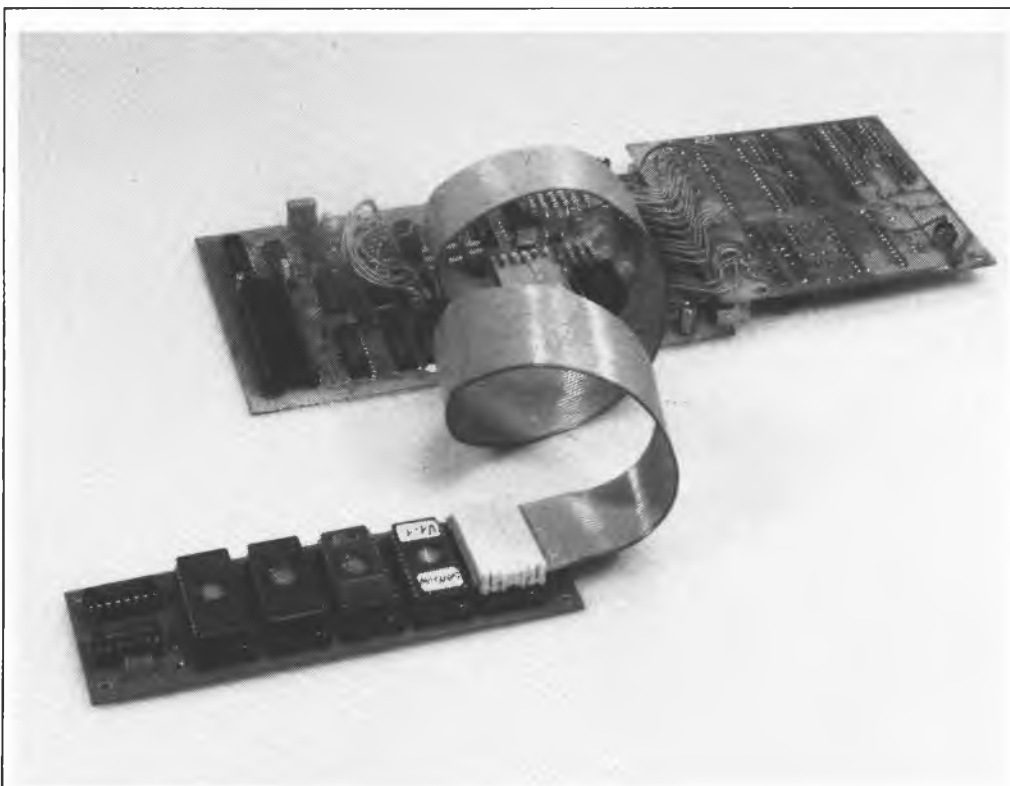
Etage d'entrée pour le fréquencemètre à  $\mu$ P  
Elektron février 1985

condition que ce dernier existe!). Lors de la mesure d'une fréquence ou d'une durée de période, on aura le choix entre une précision sur 6 ou 7 chiffres. Dans le premier cas, la durée de mesure est inférieure à 0,2 s, dans le second, (précision décuplée), elle est dix fois plus longue, mais reste cependant inférieure à 2 s. Lors de la mesure d'une durée d'impulsion, l'appareil veut savoir s'il lui faut mesurer la durée au niveau haut ("1") ou celle au niveau bas ("0"). Pas de problème de compréhension jusqu'à présent?

Vous vous demandez peut-être ce que signifie le choix POS. et NEG. SLOPE dans le cas du comptage d'impulsions. Simple: en mode POS. SLOPE, le compteur réagit à chaque flanc ascendant du signal appliqué à son entrée, en mode NEG. SLOPE, il le fait à chaque flanc descendant.

Nous venons de passer en revue les fonctions disponibles. Il reste deux touches dont il nous faut éclaircir l'usage. La touche LAST permet de faire un pas en arrière pour revenir au bloc précédent, comme le montre l'organigramme de la figure 6. En cas d'erreur lors des réponses aux questions de l'instrument, la touche LAST permet de faire un saut rétrograde. La touche HOLD/RESET brille par son absence dans l'organigramme du menu. Une première action sur cette touche produit d'une part un verrouillage de l'information visualisée et provoque d'autre part la cessation des mesures. L'illumination de la LED qui surplombe cette touche indique que ce mode est en fonction. Une nouvelle action sur cette touche remet l'affichage à zéro et redémarre la mesure. La description du mode d'emploi peut vous paraître, à première vue, succincte, pour un appareil doté de possibilités aussi vastes, mais la pratique vous prouvera qu'il ne lui manque guère que la parole (et, un jour peut-être, la reconnaissance de cette dernière!!!).

quatre EPROM  
au lieu d'une  
seule dans un  
même espace  
mémoire



## EPROM gigognes

La réserve de mémoire de votre ordinateur fond comme neige au soleil au fur et à mesure du développement du système: le logiciel résident, ça prend de la place. Avec le circuit de commutation d'EPROM décrit ici, vous pourrez mettre quatre EPROM là où auparavant il n'y avait de place que pour une seule, et passer de l'une à l'autre sans intervenir sur le matériel. Malheureusement, sous une forme aussi simple, cette commutation n'est possible qu'avec de la mémoire morte. Le circuit, toutefois, commute aussi bien des EPROM du type 25XX que celles du type 27XX.

Ni strap, ni inverseur, un simple mot de commande donné par le logiciel suffit!

tableau

| Mot de commande |     |      | D1 | D0 | EPROM |
|-----------------|-----|------|----|----|-------|
|                 | hex | déc. |    |    |       |
| 0               | 0   | 0    | 0  | 1  | 1     |
| 1               | 1   | 0    | 1  | 2  | 2     |
| 2               | 2   | 1    | 0  | 3  | 3     |
| 3               | 3   | 1    | 1  | 4  | 4     |
| 4               | 4   | 0    | 0  | 1  | 1     |
| 5               | 5   | 0    | 1  | 2  | 2     |
| 6               | 6   | 1    | 0  | 3  | 3     |
| 7               | 7   | 1    | 1  | 4  | 4     |
| 8               | 8   | 0    | 0  | 1  | 1     |
| 9               | 9   | 0    | 1  | 2  | 2     |
| A               | 10  | 1    | 0  | 3  | 3     |
| B               | 11  | 1    | 1  | 4  | 4     |
| C               | 12  | 0    | 0  | 1  | 1     |
| D               | 13  | 0    | 1  | 2  | 2     |
| E               | 14  | 1    | 0  | 3  | 3     |
| F               | 15  | 1    | 1  | 4  | 4     |

Tableau. Voici les mots de commande reconnus par le décodeur; comme on le voit dans la partie grisée de ce tableau, 12 d'entre eux sont redondants, mais tout à fait utilisables.

Chacun sait (ou devrait savoir) qu'une EPROM est une mémoire morte programmable: on n'y écrit donc jamais, sauf pour la programmer.

Mais qu'arrive-t-il si on y écrit quand même (en l'absence de tension de programmation)?

Rien. Et pourtant, ici, c'est bien en *écrivant* dans la zone mémoire occupée simultanément par les quatre EPROM que l'on effectue la commutation entre elles. C'est tout simplement parce que nos EPROM partagent leur espace mémoire commun avec **un circuit de commutation** relativement peu complexe; celui-ci est commandé par les lignes de données D0 et D1 dont la configuration binaire indique le numéro de l'EPROM à adresser. Nous reprendrons cela en détail.

### Substitution facile

Nul besoin de synoptique pour comprendre l'organisation du circuit. Sur la **figure**

1, on retrouve les quatre EPROM dont il a déjà été question. Il faut préciser que le circuit est déjà intéressant avec seulement deux ou trois EPROM.

L'EPROM appelée MASTER n'existe pas: il s'agit en fait de la liaison à effectuer entre le support de l'EPROM d'origine et le nouveau circuit comportant les (deux, trois ou) quatre EPROM de substitution. Il est vraisemblable, au demeurant, que l'une de ces quatre EPROM ne sera rien d'autre que d'EPROM d'origine.

Cette liaison est effectuée à l'aide de câble en nappe muni à chaque extrémité d'un connecteur DIL à 28 broches. Il est permis d'implanter aussi bien des circuits à 24 broches (brochage indiqué entre parenthèses) que des circuits à 28 broches. Pour garantir cette compatibilité, il faut mettre en place des supports à 28 broches.

Le brochage des quatre EPROM est le même, à l'exception

- de l'entrée  $\overline{OE}$  de chacun des quatre circuits, qui est reliée à la logique de commutation;
- des broches 20 et 22 du support MASTER — selon que l'on implantera des EPROM du type 27XX ou 25XX, il faudra mettre en place respectivement le pont de câblage A-B ou B-C.

Si les EPROM utilisées ont 24 broches, il faut mettre en place le pont "VCC24", si elles en ont 28, c'est le pont "VCC28" (le panachage n'est pas possible!). Dans le premier cas on peut omettre C2, dans le second c'est C3.

### La commutation

Le décodage d'adresse, si on peut appeler cela ainsi dans ce contexte, est effectué par deux bascules (FF1 et FF2) et un double décodeur 2 vers 4. Leur fonctionnement est illustré par le chronogramme de la figure 2. A l'instant T<sub>1</sub>, le processeur écrit quelque part dans la mémoire, mais pas dans la zone occupée par nos EPROM puisque le signal de décodage d'adresse  $\overline{OE}$  de l'EPROM originale n'est pas actif. Le signal NWDS *Negative Write*

*Data Strobe*, signal de validation d'écriture) n'exerce aucune influence sur notre circuit. Bien entendu, selon le processeur avec lequel vous travaillez, ce signal ne s'appellera pas forcément NWDS, mais R/ $\overline{W}$  (6502), ou  $\overline{WR}$  (Z80) etc.

A l'instant T<sub>2</sub>, le processeur adresse l'une de nos EPROM, mais sans activer la ligne de validation des opérations d'écriture: c'est donc une opération de lecture qui a lieu. La sortie  $\overline{Y1}$  d'IC2 devient active, et en passant au niveau logique bas, elle valide le deuxième décodeur via son entrée  $\overline{2EN}$ ; aussitôt l'une des sorties  $\overline{2Y0} \dots \overline{2Y3}$  devient active (niveau logique bas), validant ainsi l'une des EPROM. Ce sont les niveaux logiques présents à la sortie des bascules FF1 et F2 qui déterminent le numéro de cette EPROM sélectionnée. On voit par ailleurs que les entrées de ces bascules sont reliées aux lignes de donnée D<sub>0</sub> et D<sub>1</sub>.

A l'instant T<sub>3</sub>, le processeur vient écrire dans la zone occupée par les EPROM et le circuit de commutation. Il peut s'agir par exemple d'une instruction POKE. Cette fois les lignes  $\overline{OE}$  et NWDS passent toutes deux au niveau logique bas; c'est la

EPROM gigognes  
elektor février 1985

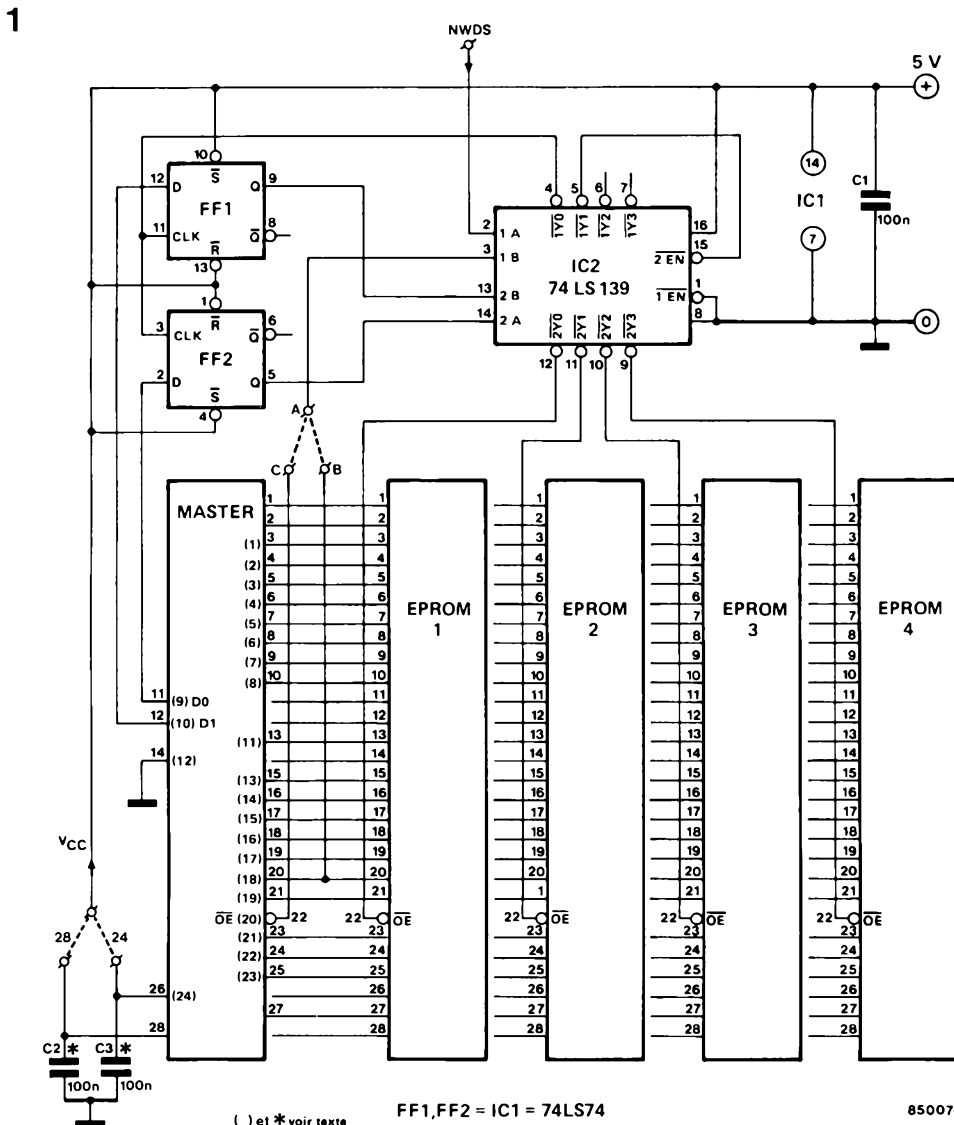


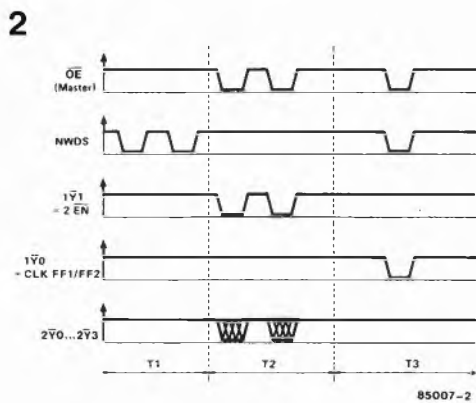
Figure 1. Le décodeur d'adressage des quatre EPROM n'occupe pas de place dans l'espace mémoire: il est adressé en même temps que l'EPROM d'origine, et aux mêmes adresses.

( ) et \* voir texte

FF1, FF2 = IC1 = 74LS74

85007-1

Figure 2. Ce chronogramme illustre le fonctionnement du décodeur au cours de trois opérations de type différent: lecture ailleurs que dans les EPROM concernées; lecture dans une des EPROM concernées; programmation du décodeur (écriture dans l'espace occupé par les EPROM).



ligne de sortie 1Y0 qui change brièvement de niveau logique, produisant ainsi une impulsion d'horloge dont le flanc ascendant provoque le chargement des données présentes sur les entrées D des bascules. Ces données sont verrouillées sur leurs sorties Q. Appliquées au deuxième décodeur binaire 2 vers 4 contenu dans IC2, elles activeront l'une de ses sorties 2Y0...2Y3 lors de la prochaine opération de lecture. La donnée correspondant à chacune des EPROM figure dans le tableau dont la partie grisée indique les configurations redondantes (mais utilisables aussi!).

### Applications

Avec le dessin de circuit imprimé de la figure 3, la mise en oeuvre du circuit de commutation d'EPROM est extrêmement facile à réussir. Outre les ponts de câblage déjà mentionnés, il y en a encore 6 autres (ce qui nous a permis de nous limiter à un circuit simple face). Ne les oubliez pas!

La liaison avec le support de l'EPROM originale sera effectuée, nous l'avons déjà dit, à l'aide de câble en nappe, muni d'un connecteur DIL à chaque extrémité.

Si l'EPROM originale était une 2732, il va de soi que les nouvelles EPROM devront être du même type; on peut envisager de panacher des EPROM de type différent, mais cela suppose quelques modifications du circuit.

Si l'EPROM originale était l'EPROM comportant les vecteurs d'initialisation et le moniteur du système, il faudra la remettre en place (éventuellement modifiée) sur la carte de commutation, à la place de l'EPROM n°1. Il n'y a pas de dispositif de remise à zéro automatique lors de la mise sous tension (*power on reset*); si la nécessité s'en faisait sentir sur votre système (chez nous ça marche!), il suffira de rajouter une résistance (1 k) en série dans la liaison entre les broches 1 et 13 d'IC1 et le +5 V, et placer un condensateur (1 μF) entre ces deux broches et la masse.

Parmi les nombreuses applications possibles citons en quelques-unes:

- changement de moniteur
- changement de langage
- changement de police de caractères (VDU)
- changement d'encodeur de clavier (une touche spéciale met  $\overline{OE}$  à la masse, tandis qu'une touche alphanumérique délivre le codage de l'EPROM à activer, NWDS est donné par le signal STROBE du clavier, et les niveaux logiques des lignes D0 et D1 sont aussi ceux des lignes du même nom en sortie du clavier),
- etc. . .

### Liste des composants:

Condensateurs:

C1, C2 ou C3 = 100 n\*

IC1 = 74LS74

IC2 = 74LS139

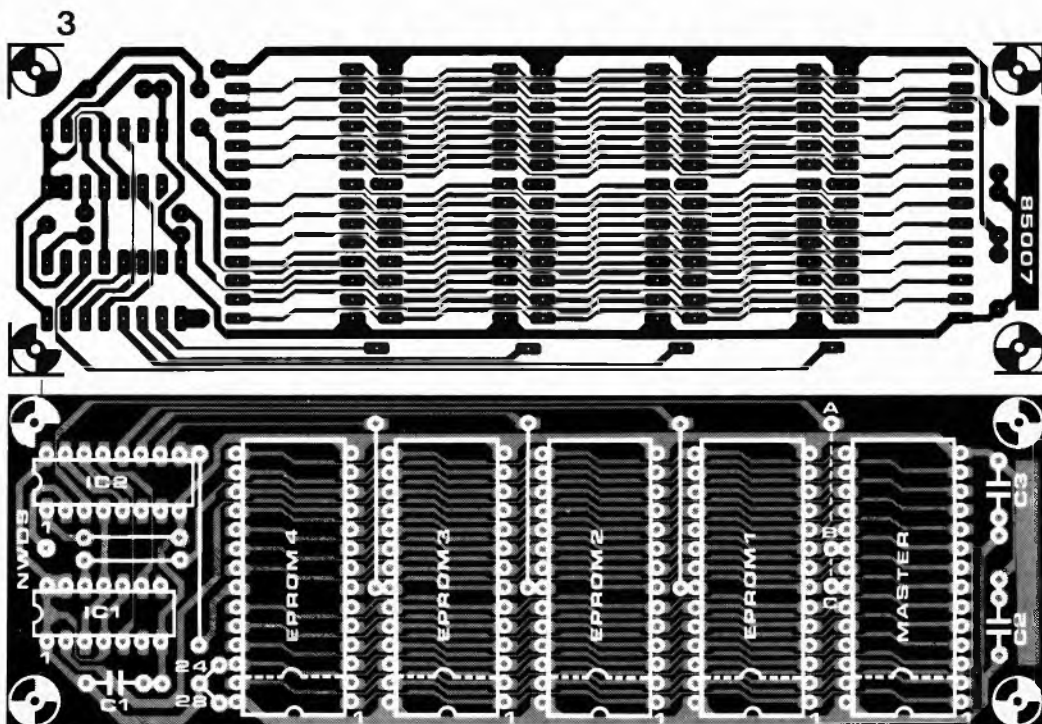
\* = voir texte

Divers:

5 supports pour circuits intégrés, 24 ou 28 broches  
câble en nappe 24 ou 28 brins

2 connecteurs DIL 24 ou 28 broches pour sertissage du câble en nappe

Figure 3. Grâce à ce dessin de circuit imprimé, la réalisation d'un circuit de 4 EPROM gigognes est une affaire de minutes!



Les rallonges pour câble de micro constituent une "porte d'entrée" toute trouvée pour les ronflements et autres parasites. Les pertes de niveau de signal dues à la longueur du câble, sont en règle générale compensées par le préamplificateur d'entrée, qui amplifie malheureusement aussi la composante de bruit et de parasites incidents présente sur la ligne. Cette constatation nous a amené à imaginer un montage constitué de deux sous-ensembles, le premier, connecté au micro, étant un étage d'amplification à alimentation fantôme, étage assurant un transfert symétrique du signal. Le second, connecté à l'autre extrémité, côté amplificateur, extrait le signal originel et l'adapte au niveau exigé par une entrée magnéto, tuner ou AUX. Un rapport signal/bruit sensiblement plus élevé et un meilleur antiparasitage sont les avantages immédiats de la mise en place de ce montage.

# préamplificateur pour micro

Le microphone, "ouïe" de l'électronique, transforme les ondes sonores en tensions électriques alternatives de faible amplitude. La faiblesse de ces tensions, de l'ordre de quelques dizaines de millivolts, explique la présence d'une entrée micro sur tout amplificateur digne de ce nom, entrée derrière laquelle commence par se trouver un préamplificateur.

A la sortie de ce dernier, le niveau du signal fourni par le micro est suffisant pour attaquer l'étage de réglage de tonalité et de volume. Pourquoi dans ce cas, ajouter un préamplificateur pour micro? En raison de la présence du câble! Un bon micro utilise du câble blindé de qualité, mais cela n'empêche pas l'intrusion de parasites, ("des pirates du câble" en quelque sorte). Insensible pour une longueur de un ou deux mètres, cette intrusion de bruit est quasiment inéluctable pour une longueur plus importante; les pertes dues à la longueur du câble sont d'autre part cause d'une réduction (si faible soit-elle), du niveau électrique du signal. Le concept sur lequel est basé ce montage est différent: il comporte deux sous-ensembles, le premier directement

connecté au micro, le second à l'autre extrémité du câble. Le schéma synoptique de la **figure 1** montre que l'étage d'entrée amplifie le faible signal fourni par le micro avec un gain de 10: de ce fait, l'amplification prend place **avant** que les parasites n'aient encore pu y mettre leur "grain de sel". Pour la liaison, on utilise du câble blindé à 2 fils internes, mesure qui diminue notablement la sensibilité aux parasites, les **deux** lignes de signal étant protégées par le blindage. Un regard appuyé au schéma vous aura sans doute fait noter l'absence de lignes d'alimentation propres pour le bloc A; cela permet d'éviter d'avoir à emporter une ou plusieurs (lourdes) piles dans le, (ou à proximité du), micro. Une astuce permet d'utiliser les lignes de signal pour l'alimentation du premier sous-ensemble à partir du second: c'est pour cette raison que l'on parle d'alimentation fantôme. A l'autre extrémité du câble, nous découvrons le sous-ensemble B, étage d'amplification chargé d'amener le signal à un niveau tel qu'il puisse attaquer l'entrée magnéto, tuner ou AUX de n'importe quel amplificateur standard.

à alimentation fantôme et transfert symétrique

1

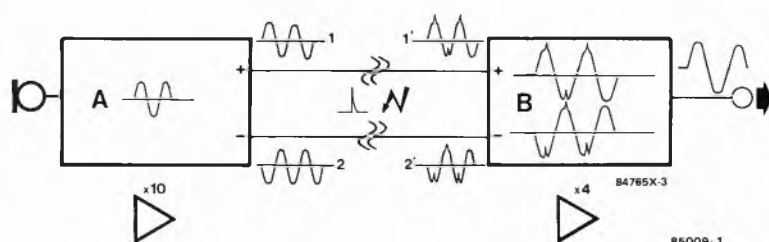


Figure 1. Le schéma synoptique montre clairement les deux blocs constitutifs de notre préamplificateur pour micro, blocs reliés par une ligne de transfert double blindée.

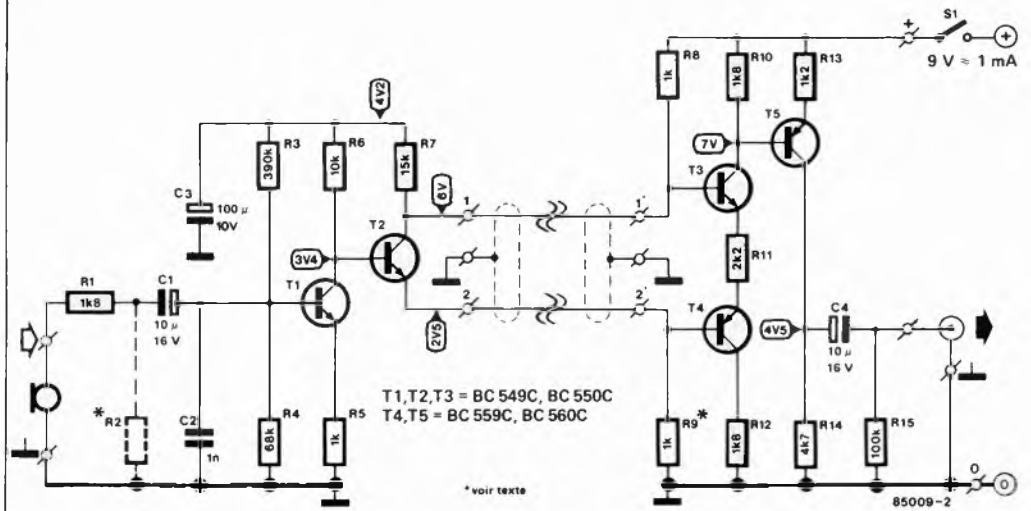


Figure 2. Nous avons essayé de limiter le plus possible le nombre de composants, ceci pour vous donner le maximum de chances de pouvoir implanter la partie gauche du montage à l'intérieur du micro.

### Le problème de l'inversion du signal

En général, l'une des bornes de la capsule du micro fait office de sortie signal, la seconde servant de masse. Nous aurions pu agir de même à la sortie du préamplificateur (X 10), l'une des lignes du câble blindé aurait alors été la ligne de signal, l'autre celle de la masse. Mais ce n'est pas le cas; ici, l'une des sorties de l'amplificateur (+) constitue la sortie signal, à l'autre (-), on dispose du signal déphasé de 180°. Il s'agit du même signal, mais lorsque la ligne de signal convoie une demi-période positive, on trouve sur la ligne de masse une demi-période négative.

L'amplificateur remet les choses dans l'ordre, de sorte que si l'on y connecte sans autre forme de procès les deux lignes convoyant le signal, il n'en sortirait rien, les deux demi-périodes en opposition de phase s'éliminant l'une l'autre. Pour cette raison, on effectue dans l'amplificateur une inversion de 180° du signal déphasé que l'on additionne ensuite au signal disponible sur l'autre ligne. Le signal obtenu ainsi possède une amplitude double du signal d'origine, caractéristique nettement visible sur la figure 1. Pourquoi toutes ces complications?

Les parasites s'introduisent sur les deux lignes parallèles aux caractéristiques électriques (longueur, section, impédance) quasi-identiques, de sorte que les parasites présents dans le signal à l'autre extrémité de la ligne sont jumeaux. La composante parasite du signal de la ligne déphasée est inversée dans l'amplificateur et additionnée à la composante parasite présente dans l'autre signal; de cette façon les deux composantes parasites s'éliminent par opposition de phase. Le résultat en est un excellent antiparasitage qui justifie largement la présence de cette petite poignée de composants électroniques.

### Le schéma de principe...

... de la figure 2 avec ses deux blocs, correspond très exactement aux sous-ensembles A et B du synoptique de la figure 1. A gauche, le microphone associé aux transistors T1 et T2, constitue le bloc A. L'une des extrémités de la ligne de transmission est connectée aux points 1/2, la seconde, aux points 1'/2'. La partie droite centrée autour des transistors T3, T4 et T5 correspond au bloc B. Le transistor T1 et les composants connexes amplifient 10 X le signal provenant du micro, ce gain dépendant principalement du rapport de R6 sur R5 (résistance de collecteur sur résistance d'émetteur). Si la tension fournie par le micro est de 10 mV environ, le niveau du signal disponible au collecteur de T1 sera de l'ordre de 100 mV. Le transistor T2 "balance" cette tension simultanément sur les points 1 et 2 de la ligne de transmission.

Si l'on ne tient pas compte de la présence de R7, on peut dire que T2 est monté "en l'air". Ses résistances de collecteur et d'émetteur, (R8 et R9 respectivement), se trouvent dans le bloc B. Comme ces deux composants ont la même valeur, les tensions, (leur composante alternative), d'émetteur et de collecteur doivent être identiques. Si l'on veut obtenir un fonctionnement correct du principe de transfert décrit plus haut, il faut que les deux tensions soient en opposition de phase, ce qui est de toutes façons le cas pour des tensions de collecteur et d'émetteur. La transplantation de ces deux résistances permet d'autre part de résoudre le problème de l'alimentation de T2, ce transistor étant connecté aux deux lignes d'alimentation du bloc B, par l'intermédiaire des deux résistances en question.

L'alimentation de T1 est extraite de la tension de collecteur. Le réseau RC R7/C3 constitue un filtre passe-bas chargé d'empêcher le passage de tensions

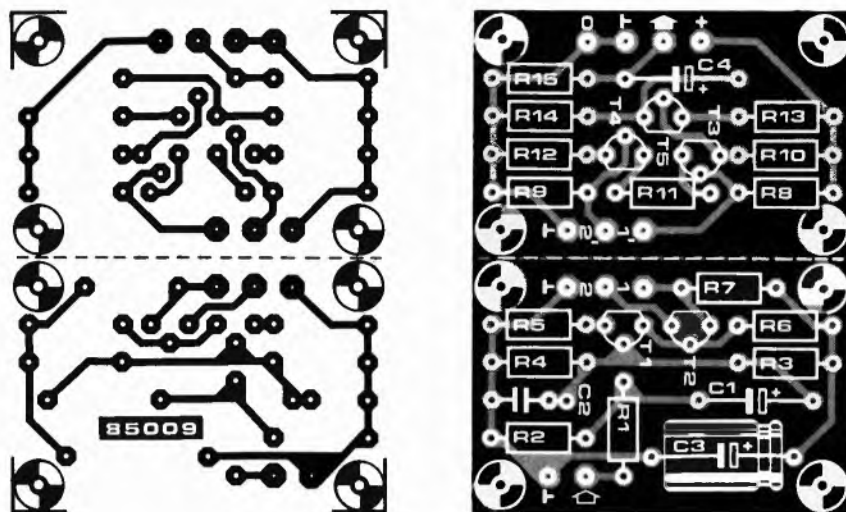


Figure 3. L'utilisation de circuits imprimés réalisés à partir de ces dessins supprime tout risque d'erreur.

alternatives vers le préamplificateur, tensions qui outre l'effet qu'elles auraient sur le préamplificateur, produiraient aussi une atténuation du signal circulant par la ligne 1/1' par rapport à celui convoyé par la ligne 2/2'. L'émetteur de T1 est relié à la masse (à laquelle est également relié le blindage de la ligne de transfert) à travers R5. T3 et T4 ont pour fonction, comme indiqué plus haut, d'inverser l'un des signaux et de l'additionner à l'autre, ce qui revient en fait à les soustraire l'un de l'autre. C'est là qu'entre en jeu la résistance R11 prise entre les émetteurs de ces deux transistors. De ce fait, on dispose aux bornes de R11 de la différence entre les deux tensions d'émetteur. Comme la tension d'émetteur de T3 est en permanence inférieure de quelque 0,7 V à sa tension de base, et que celle de T4 est supérieure d'autant à sa propre tension de base, c'est en fait la différence entre les deux tensions de base que l'on retrouve aux bornes de R11. Pour être parfaitement exact, il faut ajouter qu'à elles deux, les tensions de seuil augmentent le niveau de quelque 1,4 V. Ces dernières étant constantes, elles ne jouent aucun rôle dans le fonctionnement. Il reste à vérifier sur la résistance d'émetteur, que la soustraction des deux signaux a bien eu lieu. T5 extrait le signal du collecteur de T3. La tension alternative présente à cet endroit correspond à la tension d'émetteur, sachant qu'un même courant traverse R11 et R10. L'étage d'amplification que constitue T5, R13 et R15 amplifie le signal avec un gain de 4 avant de le transmettre à la sortie par l'intermédiaire d'un filtre passe-haut qui débarrasse le signal de sa composante continue.

Pourquoi avoir mis R2 en pointillés? Chaque microphone possède sa propre impédance de sortie, et chaque étage d'amplification transistorisé, son impédance d'entrée. Les caractéristiques du micro sont utilisées au mieux lorsque l'impédan-

ce d'entrée de l'amplificateur est égale ou supérieure à l'impédance de sortie du micro. Dans ce montage-ci, l'impédance d'entrée dépend principalement de la valeur des résistances R3 et R4 prises en parallèle; elle est ici de 57 k $\Omega$  environ. Si cette valeur d'impédance d'entrée est trop élevée et qu'elle est très différente de celle du micro, l'adjonction de la résistance R2 permet une compensation. Donner une valeur de 100 k $\Omega$  à R2, par exemple, fait chuter l'impédance d'entrée à quelque 36 k $\Omega$ .

### Construction

La figure 3 donne le dessin des 2 circuits imprimés. La meilleure solution consiste à essayer de "caser" la platine du micro dans le boîtier de ce dernier, mais il s'agit là, dans bien des cas, d'une "mission impossible". Rien n'interdit bien sûr de donner au circuit imprimé les dimensions les plus faibles, en rabotant ici et limant là, après l'avoir détaché de la partie B, en veillant cependant à ne pas entamer les pistes cuivrées. Il ne devrait pas y avoir de problème pour trouver un emplacement pour la seconde platine dans le coffret de l'amplificateur ou de la table de mixage. C'est aussi à cet endroit que l'on pourra, dans la majorité des cas, prendre la tension d'alimentation.

Les recommandations habituelles en HF restent de mise. S'il est impossible de placer le montage A dans le micro lui-même, le mettre dans un petit boîtier métallique placé le plus près possible du micro, (un montage en gigogne constituerait l'alternative idéale), effectuer les liaisons avec du câble blindé, et les réduire au minimum), etc...

### Liste des composants

#### Résistances:

R1, R10, R12 = 1k8  
R2 = \*  
R3 = 390 k  
R4 = 68 k  
R5, R8, R9 = 1 k  
R6 = 10 k  
R7 = 15 k  
R11 = 2k2  
R13 = 1k2  
R14 = 4k7  
R15 = 100 k

#### Condensateurs:

C1, C4 = 10  $\mu$ /16 V  
C2 = 1 n  
C3 = 100  $\mu$ /10 V

#### Semiconducteurs:

T1...T3 = BC 549C,  
BC 550C  
T4, T5 = BC 559C, BC 560C

#### Divers:

S1 = inverseur simple  
pile compacte 9 V  
longueur de câble bifilaire blindé (quadrifilaire blindé dans le cas d'une version stéréo)

\* voir texte

Z. Paskvan

réduisez la dissipation des régulateurs de tension en abaissant la tension non stabilisée

On connaît le problème des alimentations stabilisées à tension de sortie réglable: à mesure qu'augmente la différence entre la tension d'entrée et la tension de sortie du circuit de régulation, la dissipation de puissance devient de plus en plus forte. Un moyen de remédier à cela consiste à réduire la tension non stabilisée en fonction des besoins réels. Le circuit de commutation proposé ici offre le choix, à la sortie du transformateur, entre la tension redressée en double alternance et la tension redressée en simple alternance, et par conséquent réduite de moitié.

# redressement commutable

Chauffe Marcel!

Un régulateur de tension soumis à un potentiel d'entrée élevé par rapport au potentiel de sortie, et auquel vous soutirez des courants forts, ne se le fera pas dire deux fois: il chauffe. Lorsque le seuil fatidique de la température maximale tolérée par le circuit est atteint, la tension de sortie s'effondre et dans certains cas le régulateur perd les pédales...

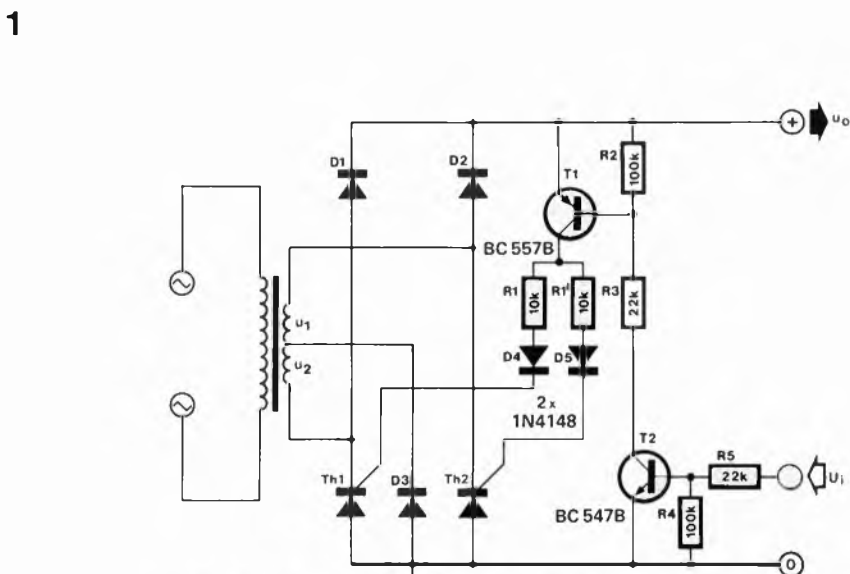
Pour ne pas en arriver à de pareilles extrémités, il faut réduire la tension en amont du régulateur, et ramener ainsi la dissipation thermique à des proportions raisonnables.

la seule restriction est l'obligation d'utiliser un transformateur à prise intermédiaire symétrique au secondaire. Le principe est tout simplement de passer d'un redresseur double alternance à un redresseur simple alternance. Pour obtenir la tension de sortie intégrale, il faut que les deux enroulements du secondaire soient mis en série. Il suffit pour cela d'appliquer une tension de commande (entre 1 V et 10 V avec les valeurs indiquées pour R4 et R5) sur la base de T2. Celui-ci polarise à son tour la base de T1, lequel amorce simultanément les thyristors Th1 et Th2. Avec D1 et D2, les deux thyristors forment un redresseur double alternance (simple phase) comme il est représenté sur la figure 3 sous une forme qui nous est plus familière (circuit de Graetz). La fonction de D3 sur la figure 1 est d'empêcher les thyristors de court-circuiter le transforma-

## Du simple au double

Le circuit de la figure 1 constitue un dispositif élégant pour résoudre le problème:

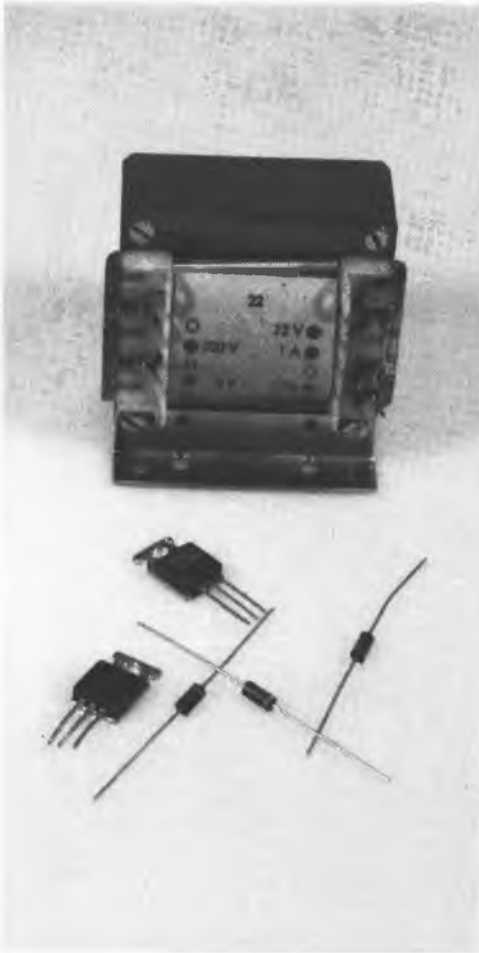
Figure 1. Si vous cherchez bien, vous trouverez deux redresseurs sur ce schéma! L'un est constitué par D1, D2, Th1 et Th2 lorsque ces derniers sont amorcés, l'autre par D1, D2 et D3 lorsque les thyristors sont bloqués. La commutation est effectuée à l'aide d'une tension de commande appliquée sur la base de T2.



Th1, Th2: TIC 106D ( $I_{max} = 5$  A)  
TIC 116D ( $I_{max} = 8$  A)  
TIC 126D ( $I_{max} = 12$  A)  
D1, D2, D3:  $I_{out} < 1$  A = 1N4001...1N4007  
 $I_{out} < 3$  A = 1N5401...1N5407

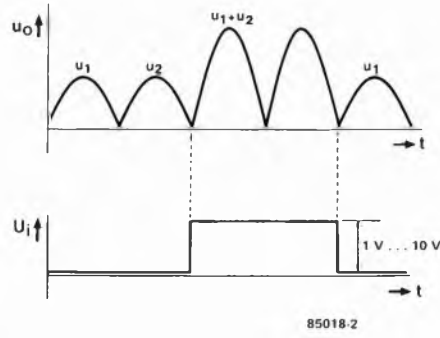
85018-1





teur via la prise intermédiaire  
 Pour réduire la tension redressée de moitié, il suffit de faire passer la base de T2 à un niveau proche de 0 V. Les thyristors se bloquent, et seules D1 et D2 assurent encore leur fonction de redressement. D'où il résulte la configuration schématisée par la **figure 4**: un redressement simple alternance sur deux phases. Le principe du circuit est explicité par le croquis de la **figure 2**: aussitôt que la base de T2 est polarisée, l'amplitude de la tension redressée est normale. En l'absence de la tension de polarisation sur T2, l'amplitude est réduite de moitié.  
 Pour finir, précisons que c'est à dessein qu'il n'a pas été fait mention de valeurs précises pour les tensions et les courants. Celles-ci importent peu, à condition que le choix des composants (diodes D1...D3 et thyristors) soit fait en connaissance de cause. ❏

2



redressement commutable  
 elektor février 1985

Figure 2. Les thyristors Th1 et Th2 sont amorcés par T1 lorsque la base de T2 est à un potentiel compris entre 1 et 10 V: à ce moment, les tensions U1 et U2 s'additionnent. Lorsque les thyristors sont bloqués, elles apparaissent à tour de rôle, d'où il résulte une réduction de moitié de la tension redressée.

3

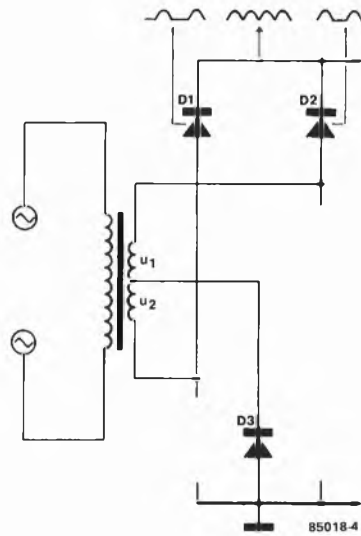


Figure 3. Ramené à sa plus simple expression, le circuit de la figure 1 n'est rien d'autre qu'un redresseur double alternance lorsque les thyristors sont amorcés.

4

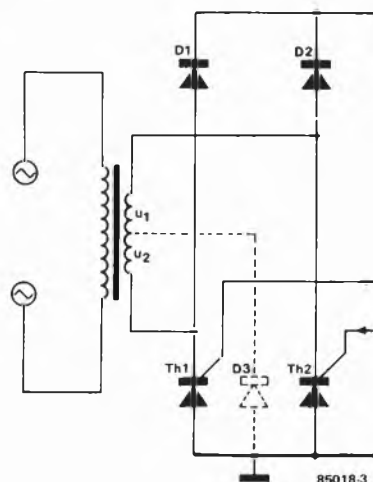


Figure 4. Lorsque les thyristors sont bloqués, le circuit de la figure 1 se présente comme s'ils n'existaient pas: on est alors en présence d'un redresseur simple alternance.

Certaines applications à base de microprocesseur peuvent justifier l'utilisation d'un affichage à une seule ligne (avantages: dimensions réduites et consommation de courant faible) en remplacement d'un moniteur complet. Le fréquencemètre à  $\mu P$  décrit le mois dernier est l'exemple type de ce genre de combinaison. Comme l'afficheur utilisé dans ce montage et le circuit de commande associé sont parfaitement utilisables avec d'autres systèmes micro-informatiques (ou montages comportant un microprocesseur), il nous a semblé utile de leur consacrer un article.

# affichage alphanumérique

pour le  
fréquencemètre  
à  $\mu P$ : une ligne  
complète pilotée  
par un unique  
circuit intégré

L'utilisation d'un circuit intégré spécialisé permet de réaliser une unité de visualisation compacte qui ne comporte en fait guère plus que cet afficheur fluorescent alphanumérique et son circuit intégré de commande. Cet afficheur est capable de visualiser chiffres, lettres et autres caractères (énumérés dans le **tableau 2**). Il est impossible d'écrire des minuscules avec ce type d'afficheur à 16 segments, puisque son circuit de commande ne reconnaît que les majuscules. Cet afficheur permet de visualiser un texte défilant, et la réalisation devient de cette façon relativement simple.

Les composants indiqués prennent place sur un circuit imprimé, dont le dessin a été donné dans l'article consacré le mois dernier au fréquencemètre à  $\mu P$ . Il comporte les emplacements réservés à quelques LED et autres boutons-poussoirs qui ne font pas, à proprement parler, partie de l'affichage, mais sont mis à la disposition du réalisateur d'un appareil complet. L'universalité de ce circuit en permet l'utilisation dans de nombreux autres montages électroniques, commandés par microprocesseur. La présence de ce dernier est impérative, car les données à visualiser doivent être envoyées à l'afficheur dans l'ordre prescrit, ce qui ne peut être réalisé correctement qu'avec le concours d'un microprocesseur.

## Le circuit de principe

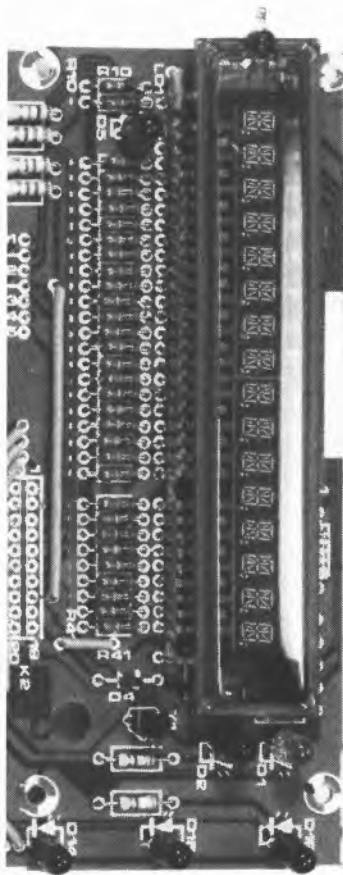
Le schéma illustré par la **figure 1** ne demande que fort peu d'éclaircissements. Il ne comporte qu'un unique circuit intégré, l'affichage fluorescent et quelques rares composants discrets. Nous allons nous intéresser au circuit intégré, coeur du montage.

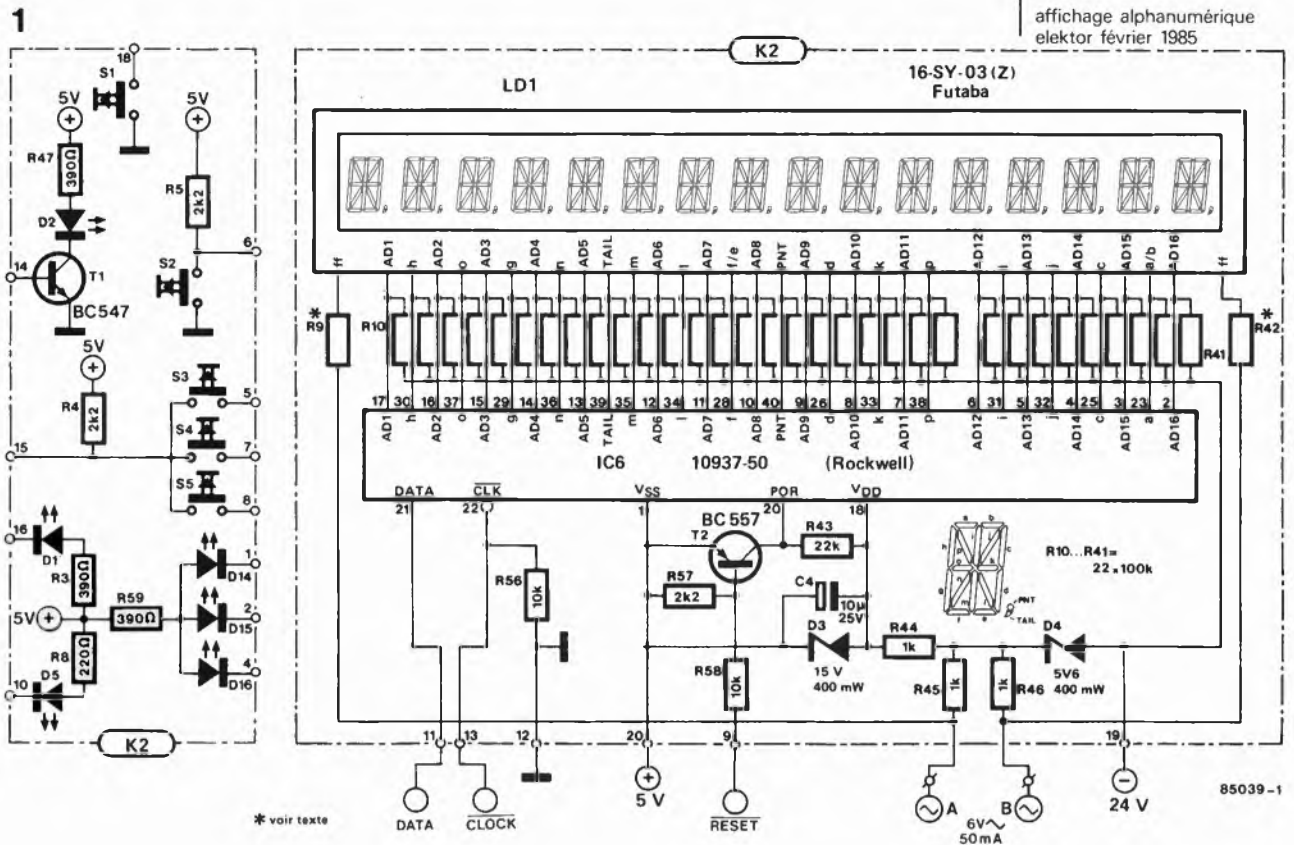
Le 10937 est un circuit de commande d'affichage multiplexé à 14 ou 16 afficheurs à 16 segments; il est donc capable de gérer la visualisation d'un maximum de 16 caractères auxquels s'ajoutent les points et virgules éventuels. Ses sorties de commande des afficheurs peuvent fournir un courant maximal de 10 mA. Le circuit intégré se charge de la chronologie de l'affichage, le microprocesseur ne servant

de ce fait qu'à fournir les données à visualiser et les directives de réglage convenables.

Le schéma synoptique de la **figure 2** donne en détail les différents sous-ensembles présents dans le circuit intégré. Les données destinées à l'affichage arrivant par l'entrée série sont mémorisées dans le tampon de données (data buffer). Le sous-ensemble de synchronisation et de commande (timing & control), synchronise les signaux de sortie des segments et des caractères pour obtenir un déroulement souple du multiplexage. Le décodeur des segments, (segment decoder), contient, bien au chaud dans une PLA (programmable logic array) de 16 x 64 bits, l'ensemble des caractères ASCII du tableau 2. Les deux derniers sous-ensembles que comporte le circuit intégré sont les circuits de commande des segments et des caractères (segments & digits drivers).

Avant de nous pencher plus avant sur la façon de "construire" une donnée, revenons un instant au schéma de la figure 1. Les segments et les caractères sont directement reliés aux sorties de commande du circuit intégré. Les sorties de commande sont forcées au niveau logique bas par les résistances R10...R41. La plupart des composants restants servent à l'alimentation de l'ensemble. La broche  $V_{SS}$  est reliée à la ligne + 5 V du système à  $\mu P$ . Par l'intermédiaire de D3 et de C4, la broche  $V_{DD}$  se voit appliquer un potentiel de - 10 V. La tension de chauffage du filament de l'affichage fluorescent est appliquée entre les points A et B. L'affichage préconisé exige une tension de chauffage du filament de 5,8 V. Les résistances R9 et R42 permettent d'abaisser à 5,8 V la tension fournie par le transformateur (la façon de calculer leur valeur exacte est indiquée dans l'article du fréquencemètre: connecter une résistance de 330  $\Omega$  entre les extrémités de l'enroulement secondaire du transformateur, mesurer la tension efficace aux bornes de cette résistance et calculer les valeurs de R9/R42 en résolvant l'équation  $R9(R42) = \frac{1}{2} \cdot (U_{eff} \cdot 57 - 330)$ ). Via les résistances R45, R46 et la diode D4, le filament de chauffage, qui tient



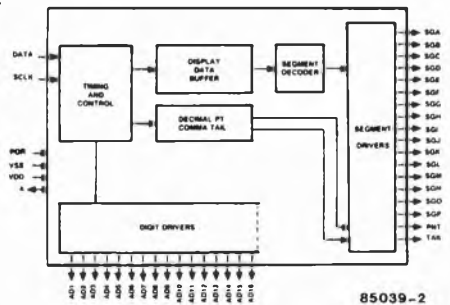


aussi lieu de cathode, est d'autre part connecté à une tension qui se situe 5,6 V au-dessus de la tension continue de - 24 V. Ceci pour faire en sorte que les segments non allumés soient réellement "éteints". La broche V<sub>SS</sub> constitue la "masse signal" du système. Il est **interdit** de relier quelque ligne d'alimentation de l'affichage que ce soit à la **ligne de masse** du système à  $\mu P$ . Ne pas se laisser induire en erreur par le fait que le circuit imprimé comporte un point de masse; ce dernier n'est à utiliser qu'avec des composants additionnels, (LED, etc. . .). En dépit de cette masse signal à 5 V, un "0" correspond à une tension inférieure à 0,8 V par rapport à la masse de l'ordinateur, un "1" à une tension supérieure à 3,8 V. La combinaison R57 + R58 + T2 permet de remettre l'affichage à zéro (par envoi d'une impulsion négative). Cette remise à zéro peut se faire manuellement, par la mise en place d'un bouton-poussoir à contact travail entre la résistance de 10 k (R58) et la masse du système à  $\mu P$ . Le schéma comporte d'autre part quelques connexions pour bouton-poussoir, résistances et autres LED, que vous pourrez utiliser comme bon vous semble.

### L'envoi de données

Les données destinées au 10937 prennent la forme d'une série de mots de données 8 bits. Le premier bit de chaque octet transmis (dans l'ordre: b7, b6, . . . b0) indique au circuit intégré s'il doit considérer l'octet en question comme un octet de gestion ou comme un caractère ASCII à afficher. Si ce premier bit est à "1", il s'agit d'un octet de gestion; un "0" indique qu'il

### 2



s'agit d'un caractère à afficher. Il existe 3 codes de commande:

- chargement du pointeur du tampon de données à afficher (LOAD BUFFER POINTER)
- chargement du compteur de caractères (LOAD DIGIT COUNTER)
- chargement du registre de durée de fonctionnement des sorties, le rapport cyclique, (LOAD DUTY CYCLE REGISTER).

Le **tableau 1** montre le codage des octets des données de commande. Par chargement du pointeur du tampon, il est possible de positionner le pointeur de tampon des données à afficher à n'importe quel endroit de la ligne. Le premier caractère émis à la suite de cet octet de gestion apparaît à l'emplacement indiqué. Pour ce faire, cet octet se voit attribuer la valeur décimale de la position de ce caractère diminuée de 2. Le caractère situé à l'extrême gauche porte le dossard numéro 1 (lorsque la valeur est inférieure à zéro, on décompte à partir de 16, le premier caractère se voit attribuer le numéro

Figure 1. On voit sur ce schéma que le circuit de l'affichage ne comporte que deux composants importants: un afficheur fluorescent à 16 caractères et le circuit de commande spécialisé correspondant.

Figure 2. Schéma synoptique des éléments constituant le 10937. A lui seul, ce circuit intégré se charge de faire en sorte que tout se passe comme prévu.

Tableau 1. Codage des octets des données de commande.

| Octet de gestion de données                                    | Code                 |
|----------------------------------------------------------------|----------------------|
| LOAD BUFFER PTR<br>(Position du caractère à modifier)          | 1010XXXX             |
| LOAD DIGIT CNTR<br>(Nombre d'emplacements)                     | 1100YYYY             |
| LOAD DUTY CYCLE<br>(Marche/Arrêt Luminosité,<br>"Chronologie") | 111ZZZZZ             |
|                                                                | ↑<br>Bit de commande |

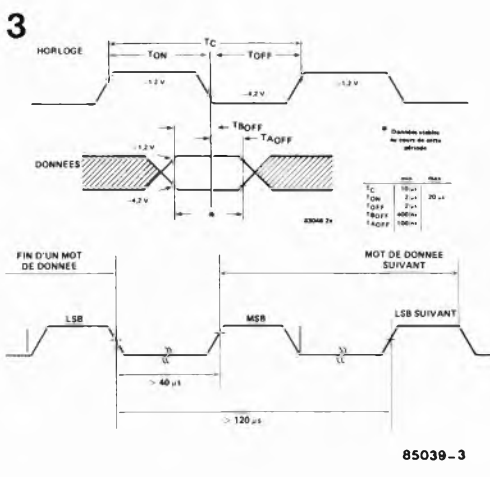
tableau 2

| Données pour l'affichage | Caractère ASCII | Données pour l'affichage | Caractère ASCII |
|--------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|
| 01000000                 |                 | 00100000                 | !               |
| 01000001                 | A               | 00100001                 | "               |
| 01000010                 | B               | 00100010                 | #               |
| 01000011                 | C               | 00100011                 | \$              |
| 01000100                 | D               | 00100100                 | %               |
| 01000101                 | E               | 00100101                 | &               |
| 01000110                 | F               | 00100110                 | '               |
| 01000111                 | G               | 00100111                 | (               |
| 01001000                 | H               | 00101000                 | )               |
| 01001001                 | I               | 00101001                 | *               |
| 01001010                 | J               | 00101010                 | +               |
| 01001011                 | K               | 00101011                 | ,               |
| 01001100                 | L               | 00101100                 | -               |
| 01001101                 | M               | 00101101                 | .               |
| 01001110                 | N               | 00101110                 | /               |
| 01001111                 | O               | 00101111                 | 0               |
| 01010000                 | P               | 00110000                 | 1               |
| 01010001                 | Q               | 00110001                 | 2               |
| 01010010                 | R               | 00110010                 | 3               |
| 01010011                 | S               | 00110011                 | 4               |
| 01010100                 | T               | 00110100                 | 5               |
| 01010101                 | U               | 00110101                 | 6               |
| 01010110                 | V               | 00110110                 | 7               |
| 01010111                 | W               | 00110111                 | 8               |
| 01011000                 | X               | 00111000                 | 9               |
| 01011001                 | Y               | 00111001                 | :               |
| 01011010                 | Z               | 00111010                 | ;               |
| 01011011                 | [               | 00111011                 | <               |
| 01011100                 | \               | 00111100                 | =               |
| 01011101                 | ]               | 00111101                 | >               |
| 01011110                 | ^               | 00111110                 | ?               |
| 01011111                 | _               | 00111111                 | ?               |
| ↑<br>Bit de commande     |                 | ↑<br>Bit de commande     |                 |

Tableau 2. Liste des caractères ASCII disponibles avec le 10937.

15, le second le numéro 0, etc. . .). En règle générale, le code de chargement du compteur de caractères n'est utilisé que lors de l'initialisation, pour indiquer le nombre de caractères utilisés pour l'affichage du message. La fréquence de multiplexage est adaptée au nombre de caractères "utiles". En cas d'utilisation de la ligne complète, (16 caractères), ce code est 0. Par modification de la valeur de l'octet du rapport cyclique, (correspondant à la durée de fonctionnement des sorties), il est possible de faire varier les durées d'allumage et d'extinction de l'affichage, façon élégante d'ajuster la luminosité de ce dernier. Chaque caractère peut disposer au plus de 32 périodes d'horloge, au

Figure 3. Chronogramme des signaux appliqués aux lignes d'horloge et de données. Les tensions indiquées sont mesurées par rapport à la ligne + 5 V.



cours desquelles il peut être allumé pendant 31 périodes au maximum. L'afficheur est éteint pendant une période au moins. Après une impulsion de remise à zéro, (qui généralement arrive lors de l'application de la tension d'alimentation), se déroule le processus suivant:

- les circuits de commande de segments et de caractères sont mis hors-fonction,
- la durée d'illumination dans le cycle de fonctionnement est mis à zéro,
- le compteur de caractères est mis à 16 (code du bit = 0),
- le pointeur du tampon de données est mis à 15 (= 1er caractère).

A partir de cet instant on peut envoyer les octets de commande dont la succession n'a pas d'importance:

- Rapport cyclique
- Compteur de caractères
- Pointeur du tampon de données.

Viennent ensuite les codes ASCII. Après chaque mot de donnée, le pointeur de tampon est incrémenté automatiquement, sauf s'il s'agit d'une virgule ou d'un point (qui font partie du caractère précédent). Après le caractère 16 on repasse automatiquement au caractère 1. Si l'on a programmé le compteur de caractères à une valeur indiquant que l'on ne veut pas utiliser la totalité des caractères disponibles, il faut faire très attention à la programmation du rapport cyclique. Si par exemple, on travaille sur 8 caractères, le rapport cyclique ne doit pas avoir une valeur supérieure à 16, ou à 8 si on n'en utilise que 4, sous peine de risquer la destruction de l'afficheur par surchauffe.

Lors de la programmation du processeur, il est un certain nombre de points auxquels il est impératif de veiller. Immédiatement après la mise sous tension, les lignes d'horloge et de données doivent être mises à zéro, sous peine de voir le circuit faire toutes sortes de bêtises. Il est d'autre part important de bien surveiller la chronologie des événements. L'intervalle séparant la fin d'un mot de donnée du début du mot suivant doit impérativement être supérieur à 40 µs. L'intervalle séparant le début d'un mot de donnée du début du mot suivant doit toujours dépasser 120 µs (voir à ce sujet la figure 3). Muni de toutes ces recommandations, arriver à écrire un petit programme permettant l'affichage des caractères désirés ne devrait pas dépasser vos capacités. Si vous aimez disposer d'exemples concrets, nous vous renvoyons à l'organigramme donné en page 4-52 du numéro d'avril 1983, "la procession des caractères ASCII".

Pour terminer, rappelons les tensions nécessaires au fonctionnement de l'affichage: + 5 V continus (fournis par le système à µP), une tension continue de -24 V (par rapport à la masse du système à µP) et une tension alternative de 6 V<sub>eff</sub>.

Littérature:  
Fiche de caractéristiques  
10937 Alphanumeric Display Controller,  
Rockwell.

## Programmation inventive

Xavier de la Tullaye

"Inventer des programmes est une grande aventure". C'est par ces mots que débute cet ouvrage. Et cette idée illustre bien la démarche de l'auteur pour qui la programmation est avant tout une affaire de style. Tout en préservant la personnalité et l'identité de chacun, Xavier de la Tullaye démystifie au fil des pages le processus de raisonnement logique qui conduit à la programmation.

En procédant par analogies, en s'appuyant sur des exemples simples (programme d'une journée, construction d'une étagère) l'auteur vous initie aux managements des outils de la programmation (l'ordinateur lui-même, l'algorithme, l'organigramme, l'écriture du programme). Dans la première partie, abondamment développée, il vous accompagne pas à pas au fil des étapes de la constitution de votre dossier de programmation. Le passage de la maîtrise des instructions à l'utilisation intelligente et active se fait ainsi progressivement.

Dans une seconde partie, vous vous mettez à l'ouvrage en élaborant sur la base d'un exemple de jeu classique -- la chasse au sous-marin -- un programme complet, de l'énoncé à la



liste de programmes, et enfin archivage et maintenance. Vous voilà enfin prêt à réaliser tous vos phantasmes de programmeur et s'il vous manque quelques idées, l'auteur vous en suggère quelques-unes en dessert.

Format 14,5 x 21 cm

Editions du P.S.I.

BP 86

77402 Lagny S/Marne Cedex

## Transmission sur fibres optiques Technologie générale

Y. Suematse — K.I. Iga

Les télécommunications point à point, ou les réseaux de télédistribution par fibres optiques, sont des techniques trop récentes et trop évolutives pour avoir donné lieu, jusqu'à présent, à des livres en langue française nombreux ou concurrents.

Les lecteurs trouveront les principes et les formulations indispensables pour aborder cette technologie particulière, ensemble, de connaissances et de réalisations techniques com-

## transmissions sur fibres optiques technologie générale

Y. SUEMATSE K. I. IGA

MASSON

prises et concevables par démarches raisonnées et scientifiques. La fibre optique est l'objet central d'une liaison; les lasers semi-conducteurs et les photodétecteurs sont les organes d'extrémités; la propagation se fait en multimodes ou en monomode. Composants, assemblages des composants entre eux, ingénierie d'une liaison, tels sont les grands sujets traités ici.

Format 16 x 24 cm

Editions Masson

120, bd St-Germain

75280 Paris cedex 06.

## Visa pour Oric

Frédéric Blanc, François Normant

Visa pour Oric" rassemble un ensemble de trucs et d'astuces permettant à l'utilisateur de tirer le meilleur parti de son ordinateur.

Les différents chapitres sont: l'écran, les initialisations et protections, les fonctions de l'Oric, le timer, les pointeurs, le magnétophone, le clavier, NEW, CTRL et POKE, et un tableau de conversion des adresses des variables systèmes et des adresses ROM pour l'Oric-1 et le nouvel Oric.

Format 14 x 21 cm

Editions Soracom

## Premiers pas en programmation sur ORIC

Georges Viguier

Tout le monde peut s'initier à la programmation des micro-ordinateurs. Ce livre vous donne trois atouts pour bien comprendre:

- Le langage retenu est le Basic, considéré comme le plus adapté aux débutants et qui présente l'avantage d'être disponible sur tous les micro-ordinateurs.

- La méthode d'approche est originale, accessible à tous: les exemples sont tirés de la vie courante, les démonstrations sont appuyées par de nombreux schémas et figures.

- Les programmes sont réalisés sur un Oric, qui convient parfaitement à cet apprentissage, et qui est très représentatif des micro-ordinateurs de sa catégorie. Les connaissances

acquises vous serviront sur toute autre machine du même type.

Vous apprendrez donc, en douceur, à réaliser de petits programmes -- de jeux notamment -- et vous aurez les bases pour aller plus loin...

Format 21 x 15 cm

Editions Edimicro

121-127, av. d'Italie

75013 Paris

## La découverte du PB-100 et du TRS-80 PC-4

Pierrick Moigneau

Les caractéristiques du PB-100 sont celles que l'on trouve sur la plupart des ordinateurs individuels, en particulier le langage Basic et toutes les notions qui en découlent: variables, instructions, commandes, boucles, mémoires, périphériques... Ce livre dévoile progressivement toutes les facettes du PB-100 et du Basic à l'aide de nombreux exemples d'application permettant ainsi aux novices d'entrer en douceur dans le monde de l'informatique.

Format 14,5 x 21 cm

Editions du P.S.I.

BP 86

77402 Lagny/Marne

## Guide de l'Oric

Philippe Bayveijel

Ce livre s'adresse à tous les possesseurs et utilisateurs de l'ORIC, ainsi qu'à toutes les personnes qui envisagent d'acheter un ordinateur familial et professionnel. Chacun trouvera ici un bon exemple de ce que peut faire un petit ordi-



nateur et apprendra à s'en servir même s'il n'a aucune connaissance en informatique.

Le Guide de l'Oric adopte une démarche très progressive, illustrée par de nombreux exemples:

Présentation générale, initiation à la programmation, Basic de l'Oric, possibilités graphiques, sons.

Format 16 x 24 cm

Edimicro

10, rue Henri-Pape

75013 Paris

# Marché

## Nouveaux produits de ROLCO ELECTRONICS

La firme ROLCO ELECTRONICS produit un certain nombre de nouveautés intéressantes. Parmi celles-ci, nous en avons sélectionnées 3.

— Le DISCRIMINATOR est un petit bloc moulé de faibles dimensions qu'il est possible de loger à l'intérieur d'équipements téléphoniques tels que postes ou même prises murales.

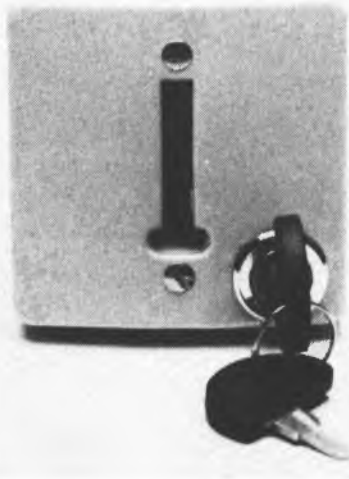
Le raccordement électronique (2 fils) se limite à un simple branchement en série sur l'un quelconque des deux fils de ligne, sans polarité préférentielle. Une fois posé, le DISCRIMINATOR n'autorise plus que la composition d'un nombre limité de chiffres (entre 1 et 16), ou de certains préfixes seulement, selon les modèles.

Toute tentative d'appel d'un numéro interdit se traduit par une ouverture de ligne c'est-à-dire un raccroché.

Une version DPC — N — F/K se présente sous la forme d'un "conjoncteur" qui intègre le DISCRIMINATOR et un verrou électrique permettant la mise "EN" et "HORS" circuit.

Caractéristiques:

— Interdit toute composition de plus de N chiffres (à préciser à la commande)  
Permet notamment d'interdire la composition



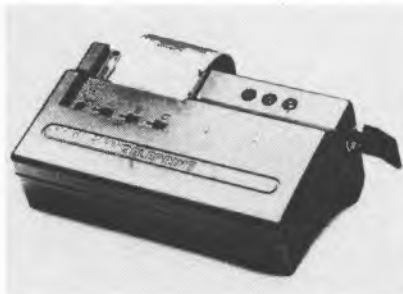
- de tous les numéros sauf urgences (à 2 chiffres)
- des numéros "longue distance" (autres départements et étranger)
- Interdit la composition de tous les numéros sauf ceux commençant par le préfixe de la circonscription de taxe.
- Interdit la composition de numéros commençant par un certain préfixe (ex. chiffre d'accès réseau sur un autocommutateur).

### — TELEPRINT

L'enregistreur de trafic téléphonique TELEPRINT imprime automatiquement en fin de communication le numéro appelé et la durée de communication. Si l'abonné reçoit le "retour de taxe", TELEPRINT imprime automatiquement le nombre de taxes au lieu de la durée.

La première fonction de TELEPRINT est celle de témoin. Il permet de savoir quels numéros ont été appelés et la durée de communication. Il permet de détecter les abus (des P&T) et d'en laisser une preuve écrite.

La connaissance des durées des communications (ou mieux du nombre de taxes) permet la ventilation des coûts entre les différents services, l'établissement de notes de frais, le contrôle des communications "personnelles"... Options: trois boutons et l'accès au papier



imprimé sont atteints au moyen d'une clé de sécurité. Une programmation permet certaines fonctions comme: impression seulement des numéros taxés, impression seulement des numéros commençant par "0" (indicatif de l'international à partir de 1985, interdictions d'appels, etc...)

Les cartes 50 Hz, 12 kHz de retour de taxe, et DTMF pour la multifréquence peuvent être montées ultérieurement.

### — DTMF 207 DISPLAY

Le DTMF 207 DISPLAY est un appareil de test fonctionnel, conçu pour les postes téléphoniques à bouton-poussoir, les composeurs automatiques ainsi que pour tous les systèmes de signalisation DTMF.

L'appareil enregistre et indique tous les chiffres et symboles produits par le clavier ou par le groupe DTMF et contrôle les niveaux et fréquences de toutes les combinaisons de tonalités. Deux gammes de sensibilité permettent le contrôle tant au niveau du poste qu'au niveau du central téléphonique.

L'appareil est branché en parallèle sur la ligne de l'abonné et teste simultanément les deux tonalités. Si elles sont conformes et que le



niveau est supérieur aux normes CCITT, l'appareil indique le chiffre ou le symbole approprié - même si le temps de détection n'est que de 25 millisecondes: 1,2,3,4,5,6,7,8, 9,0,\*,#,A,B,C,D.

L'appareil peut indiquer jusqu'à 16 chiffres simultanément. S'il ne reçoit plus, l'affichage se déplacera de gauche à droite.

### ROLCO ELECTRONICS

8, rue de l'Est  
92100 BOULOGNE  
Tél. (1) 605.43.21

(M 3103)

## DIAPHANE

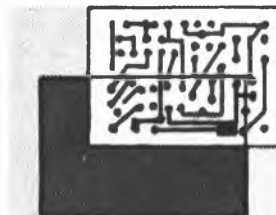
DIAPHANE KF est un produit en atomiseur qui rend transparent toute photocopie ou feuille de papier. Il permet ainsi de réaliser un circuit imprimé sans film, sans calque ni signes

transfert, puisqu'il suffit d'insoler directement le dessin sur papier ou la photocopie traitée; d'où économie de temps et d'argent.

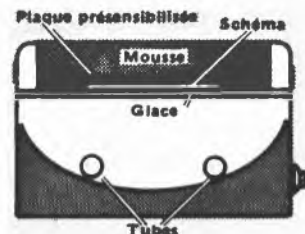
DIAPHANE KF se vaporise sans excès sur le côté imprimé du papier à une distance de 20 cm environ. On peut éventuellement le vaporiser sur les deux côtés de la feuille surtout si le papier est lisse (on dit aussi papier couché). Au bout de 10 à 15 minutes, la feuille est devenue transparente, laissant ainsi passer les rayons ultra violets nécessaires à l'insolation.



Vaporiser sans excès  
DIAPHANE KF  
sur la photocopie.  
Laisser sécher 5 à 10 minutes



Poser la feuille transparente  
obtenue sur le support  
présensibilisé.



Insoler de préférence  
avec des U.V.  
( Banc à insoler KF ).

GRUPE DES SOCIETES KF  
Service M.P.I.

BP41 92393 Villeneuve-la-Garenne Codex  
tel. (1) 794 42 42 (3150 M)

# Liste des Points de Vente

BP 55 - 59930 La Chapelle d'Armentières

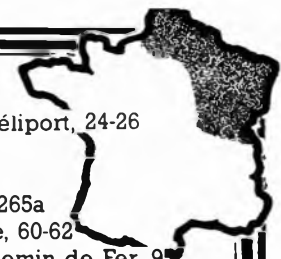
## PUBLITRONIC

### FRANCE

|       |                      |                                                   |
|-------|----------------------|---------------------------------------------------|
| 02100 | SAINTE QUENTIN       | Loisirs Electroniques - 7, bd H. Martin           |
| 08000 | CHARLEVILLE-MEZIERES | Sowag Elec. - 5, r V. Hugo                        |
| 25000 | BESANÇON             | Reboul - 72, rue de Trépillot                     |
| 25000 | BESANÇON             | Reboul - 34, rue d'Arènes                         |
| 25000 | BESANÇON             | µP microprocessor - 16, rue Pontarlier            |
| 25600 | SOCHAUX              | Electron Belfort - 38, av. Gal Leclerc            |
| 39000 | LONS LE SAUNIER      | Micro 39 - 7, av. de la Marseillaise              |
| 51000 | CHALONS/MARNE        | Goutier Electro Service-2 bis, rue Gambetta       |
| 54400 | LONGWY               | Comelec - 66, rue de Metz                         |
| 55100 | VERDUN               | Electronic Burgun - 71, rue St Sauveur            |
| 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 Gal. de Gaulle               |
| 59000 | LILLE                | Decock Electronique - 4, rue Colbert              |
| 59100 | ROUBAIX              | Electronique Diffusion - 62, rue de l'Alouette    |
| 59100 | ROUBAIX              | Electroshop - 20, rue Pauvrée                     |
| 59140 | DUNKERQUE            | Loisirs Electronique - 19, rue du Dr L. Lemaire   |
| 59200 | TOURCOING            | Electroshop - 51-53, rue de Tournai               |
| 59500 | DOUAI                | Digitronic - 4, rue de la Croix d'Or              |
| 59800 | LILLE                | Sélectronic -, rue de la Clef                     |
| 60000 | BEAUVAIS             | Hobby Indus Electronic - 6, rue D. Simon          |
| 60340 | ST LEU D'ESSERENT    | Baudier & Cie - Rte de Creil, BP14                |
| 62700 | BRUAY en ARTOIS      | Elec - 59, rue Henri Gadot                        |
| 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, rue du Fossé des Treize |
| 68000 | COLMAR               | Micropross - 79, av. du Gal de Gaulle             |
| 68100 | MULHOUSE             | Wigi Diffusion - 7, rue de la Loi                 |
| 68260 | KINGERSHEIM          | Hi-Fi Electron. Artisanale - 91a, r. Richwiller   |
| 70000 | VESOUL               | Electro Boutique - 3, rue des Ursulines           |
| 80450 | PETIT CAMON          | S.E.P.A. Sarl - "les Alencons"                    |
| 89100 | SENS MAILLOT         | Sens Electronique - Galerie Marchande GEM         |
| 90000 | BELFORT              | Electronic 2000 - 1, rue Roussel                  |
| 90000 | BELFORT              | Electron Belfort - 10, rue d'Evette               |
| 1000  | BRUXELLES            | Cotubex - rue de Cureghem, 43                     |
| 1000  | BRUXELLES            | Elak - rue des Fabriques, 27                      |
| 1000  | BRUXELLES            | Halelectronics - av. Stalingrad, 87               |

|                                          |                  |
|------------------------------------------|------------------|
| 1000                                     | BRUXELLES        |
| 1000                                     | BRUXELLES        |
| 1070                                     | BRUXELLES        |
| 1190                                     | BRUXELLES        |
| 1190                                     | BRUXELLES        |
| 1300                                     | WAVRE            |
| 1300                                     | WAVRE            |
| 1400                                     | NIVELLES         |
| 1500                                     | HAL              |
| 1800                                     | VILVOORDE        |
| 2000                                     | ANVERS           |
| 2000                                     | ANVERS           |
| 2000                                     | ANVERS           |
| 2060                                     | MERKSAM          |
| 2110                                     | DEURNE           |
| 2140                                     | WESTMALLE        |
| 2180                                     | KALMTHOUT        |
| 2200                                     | BORGERHOUT       |
| 2500                                     | LIER             |
| 4000                                     | LIEGE            |
| 4000                                     | LIEGE            |
| 4000                                     | LIEGE            |
| 4634                                     | SOUMAGNE         |
| 4800                                     | VERVIERS         |
| 4900                                     | ANGLEUR          |
| 5000                                     | NAMUR            |
| 5500                                     | DINANT           |
| 5700                                     | AUVELAIS         |
| 6000                                     | CHARLEROI        |
| 6000                                     | CHARLEROI        |
| 6000                                     | CHARLEROI        |
| 6071                                     | CHATELET         |
| 6700                                     | ARLON            |
| 7000                                     | MONS             |
| 7660                                     | BASECLES         |
| 770                                      | MOUSCRON         |
| 8500                                     | COURTRAI         |
| 9000                                     | GAND             |
| <b>BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS</b> |                  |
| 92300                                    | LEVALLOIS-PERRET |
| <b>LUXUMBOURG</b>                        |                  |
| 3429                                     | DUDELANGE        |

|                                                        |
|--------------------------------------------------------|
| MVD Belgium Sprl - av. de l'héliport, 24-26            |
| Triac - bd Lemonnier, 118, 120                         |
| Midi - square de l'Aviation, 2                         |
| Kit House - ch. d'Alsemberg, 265a                      |
| Prely Belgium - Av. Mal Joffre, 60-62                  |
| Electroson Wavre - rue du Chemin de Fer, 9             |
| Microtel - rue L. Fortune, 97                          |
| Tévélabo - rue de Namur, 149                           |
| Halelectronics-rue des anciens combattants, 6          |
| Fa. Pitteroff - Leuvensestraat, 162                    |
| Fa. Arton - Sint Katelijnevest, 31-35-37-39            |
| Radio Bourse - Sint Katelijnevest, 31-35-37-39         |
| Triac - Amenkalei, 167-171                             |
| MEC - MEC Laaglandlaan, la                             |
| Jopa Electronik - Ruggeveldlaan, 798                   |
| Fa. Gerardi - Antwerpsesteenweg, 154                   |
| Audiotronics - Kapellensteenweg, 389                   |
| Telesound - Bacchuslaan, 78                            |
| Stéréorama - Berlatif, 51-53                           |
| Centre Electronique Lempereur - rue des carmes, 9c.    |
| Ets Léopold Fissette - en Féronstrée, 100              |
| Radio Bourse - rue de la Cathédrale, 112               |
| Electromix - rue César de Paeye, 38                    |
| Longtain - rue Lucien Defays, 10                       |
| CDC Electronics - rue Vaudrée, 294                     |
| Centre Electronique Namurois - rue bas de la place, 18 |
| Electrocomputer - rue de Collèle, 15                   |
| Pierre André - rue du Dr Romedenne, 25                 |
| Elektrokit Pirson - 12, bd Audent                      |
| Labora - rue Turenne, 7-14                             |
| Lafayette Radio - bd P. Janson, 19-21                  |
| Au Passe Temps - rue Neuve, 12                         |
| S.C.E. - Grand Place, Marché au beurre, 33             |
| Best Electronics - rue A. Masquelier, 49               |
| Electro-kit - rue Grande, 278                          |
| Dedecker Electronique - rue des Moulins, 49            |
| International Electronics - Zwevegensestr. 20          |
| Radiohome - Lange Violettestraat                       |
| Electronic System - 38, rue Pierre Brossolette         |
| Paul Breistroff - route du Burange, 20                 |



# 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

## BIENTÔT, 2 Nouveautés . . .

**"électronique pour maison et jardin"**

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

Livres de poche pour les loisirs

Jamais, l'électronique n'a été un passe-temps plus simple et aussi peu risqué.

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.

Disponibles mi-mars au prix de 59 F. par livre (+ port).

**Prix de souscription: 50 F.**  
(port inclus)  
**valable jusqu'au 15-03-85**

cocher:

- maison . . . . . × 50 = \_\_\_\_\_
- auto-moto-cycle . . . . . × 50 = \_\_\_\_\_
- ci-joint CB/CCP de . . . . . = \_\_\_\_\_

nom \_\_\_\_\_

adresse \_\_\_\_\_

Publitronic — BP 55 — 59930 La Chapelle d'Armentieres



# UN NOUVEAU CENTRE A BRUXELLES... DES PRIX JAMAIS VUS...

Presly-Belgium, S.A.

343/345 Chaussée d'Ixelles  
1050 Bruxelles

tél. 02-649.00.58 (3 lignes)  
telex 64 675 presly b

## INFORMATIQUE:

**Hardware:** Computers Apple, Sinclair Spectrum et QL, Oric Atmos... avec tous les périphériques, interfaces, floppy disk (slim), moniteurs vert ou ambre, R G B ou R G B + composite.

**Software:** K7 et diskettes jeux, gestion comptable, stock, facturation, package fonctions libérales, pharmacie, industrie. Programmes spécifiques tels conception et réalisation de circuits imprimés, etc., etc...

## ELECTRONIQUE:

Tous les composants actifs et passifs, circuits intégrés, plaques sensibles, transfos, etc., etc... E.P.S. Publitrionic ou Kits Elektor.

Liste de prix sur demande  
Vente par correspondance dans toute la C.E.E.



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CIRCUIT INTEGRÉ</b><br><b>EFCIS</b><br>7910 464.00<br>9365-66 373.00<br>9367 454.00<br><b>INTEL</b><br>8085 70.50<br>8088 175.00<br>8251-53 62.00<br>8255 60.50<br>8259 78.50<br>8272 265.00<br>8279 69.50<br><b>MOTOROLA</b><br>6802 36.50<br>6809 69.00<br>6821 19.50<br>6840 41.50<br>6845 85.50<br>6850 19.50<br><b>ROCKWELL</b><br>6502 88.50<br>65C02 156.50<br>6522 78.00<br>6532 100.00<br>6545 135.00<br>6551 95.00<br>Version A + 10 % |  | <b>ZILOG</b><br>Z80 A CPU 39,50<br>Z80 PIO 39,50<br>Z80 CTC 39,50<br>Z80 SIO 111,00<br>Z80 DMA 131,50<br>8671 300,00<br><b>WESTERN DIGITAL</b><br>1771 225,00<br>179X 265,00<br>279X 520,00<br>9216 125,00<br><b>MÉMOIRES</b><br>4116 17,00<br>4416 95,00<br>4164 68,00<br>2716 35,00<br>2732 60,00<br>2764 110,00<br>6116 75,00<br>5565 par X07 350,00<br><b>TTL 74 HCT</b><br>137-138-139 11,50<br>240-241-244 23,50<br>373-374 25,50<br>540-541 23,50<br>245-645 26,50 | <b>QUARTZ</b><br>1,8432 30,50<br>2 30,00<br>2,4576 28,00<br>3,579545 14,50<br>4 13,50<br>8 13,00<br>12 13,50<br>14.31818 13,50<br><b>CONNECTIQUE</b><br><b>ECC</b><br>Connecteurs double face au pas de 2,54 mm à enficher sur tranches de circuit imprimé.<br>Nbre de contacts<br>20 34,50<br>26 39,00<br>34 40,50<br>40 50,00<br>50 56,50<br>60 65,50<br>Détrrompeur 1,00 | <b>WWP</b><br>Connecteurs femelles à monter sur câble<br>Nbre de contacts<br>10 13,50<br>14 15,00<br>16 16,00<br>20 17,00<br>26 18,00<br>34 22,00<br>40 26,50<br>50 28,00<br><b>EP</b><br>Connecteurs de transition, embases mâles à monter sur cartes.<br>Nbre de contacts<br>Droits Coudés<br>10 15,50 16,00<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<br>50 29,00 32,00<br><b>COIN 41612 (a + c)</b><br>Mâle coudé 17,50<br>Femelle droit 38,50 | <b>DELTA RIBBON</b><br>36 (centronic) 73.50<br><b>SUPPORTS</b><br>Double lyre (la broche) 0.10<br>Tulipe (la broche) 0.30<br>Insertion nulle 28 pts 122.00<br>DIP SWITCH 8 positions 17.50<br><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<br><b>CABLE ROND</b><br>14 14.00 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

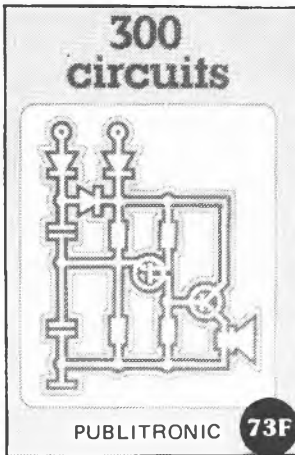
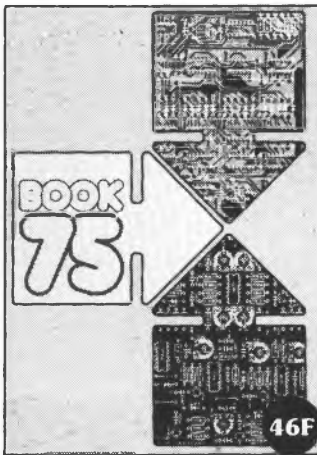
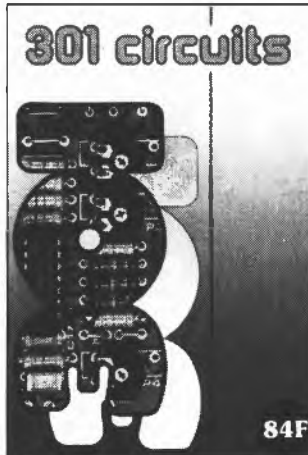
Tous nos prix sont T.T.C. et variables en fonction du Dollar  
Vente par correspondance : (frais d'envoi : 15,00 F).

4, rue de Trétaigne 75018 PARIS M° Jules Joffrin Tél. : (1) 254.24.00

Heures d'ouverture : 9 h 30-12 h - 14 h-18 h 30 du lundi au samedi

Pour recevoir un catalogue nous retourner ce coupon  
 NOM \_\_\_\_\_  
 FONCTION \_\_\_\_\_  
 SOCIÉTÉ \_\_\_\_\_  
 ADRESSE \_\_\_\_\_  
 TÉL. \_\_\_\_\_

# "BIBLIO" PUBLITRONIC



**digit 1**  
85F

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 des 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)

**301 circuits**  
84F

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

**BOOK 75**  
46F

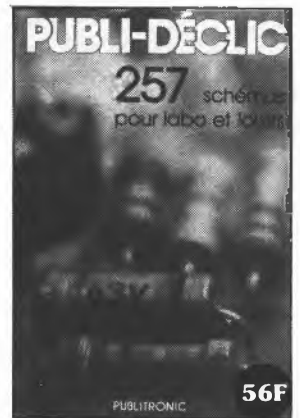
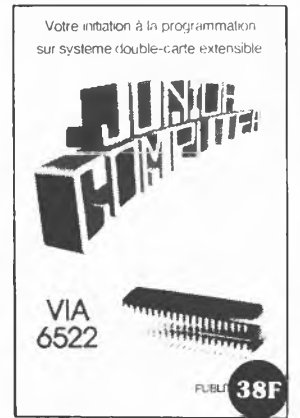
**Do you understand English?**

Si vous ne connaissez pas l'anglais technique, alors voici une excellente occasion de l'apprendre. Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprendrez beaucoup le "Book 75", où sont décrits de nombreux montages.

**300 circuits**  
73F

**l'un de nos BEST SELLERS**  
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.



**paperware, le logiciel qu'il vous faut**

- **Paperware 1** (prix 27 FF): modifications de PM/PME, désassembleur, eprom programming utilities
- **Paperware 2** (prix 27 FF): moniteur hexadécimal et amorce du DOS OS65D
- **Paperware 3** (prix 32 FF): console vidéo universelle (description et listings)
- **Paperware 4** (prix 34 FF): gestion de l'écran avec la carte VDU sur le Junior Computer avec la carte VDU sur le Junior Computer avec interface pour disques souples deux programmes de démonstration graphique

**ORDINATEURS: UN EMPIRE FASCINANT**

Le Junior Computer est un micro-ordinateur monocarte basé sur le microprocessor 6502 de Rockwell. Nos lecteurs qui désirent se familiariser avec les (micro) ordinateurs découvriront un monde fascinant. Tome 1 - 2 - 3 - 4

**VIA 6522**  
38F

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.

**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.

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



# LIMITED STOCK-LIST OF IC'S

| T T L     |     |           |     |           |     |           |     | SUPPORTS   |     |          |           |         |     |
|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|------------|-----|----------|-----------|---------|-----|
| ---       | --- | ---       | --- | ---       | --- | ---       | --- | ---        | --- |          |           |         |     |
| 74 LS 00  | 24  | 74 LS 126 | 36  | 74 LS 322 | 199 | 74 HC 20  | 30  | 74 HC 688  | 169 | 1488     | 56        | 280 PIO |     |
| 74 LS 01  | 24  | 74 LS 132 | 42  | 74 LS 323 | 119 | 74 HC 27  | 30  | 74 HC 4002 | 30  | 1489     | 56        | 4 Mhz   | 239 |
| 74 LS 02  | 25  | 74 S 133  | 27  | 74 LS 325 | 54  | 74 HC 30  | 30  | 74 HC 4017 | 63  | 2621     | 519       | 6 Mhz   | 499 |
| 74 LS 03  | 25  | 74 LS 133 | 38  | 74 LS 326 | 67  | 74 HC 32  | 30  | 74 HC 4020 | 66  | 2636     | 999       | 280 SIO |     |
| 74 LS 04  | 25  | 74 S 134  | 27  | 74 LS 327 | 74  | 74 HC 42  | 54  | 74 HC 4024 | 66  | 6522     | 429       | 4 Mhz   | 549 |
| 74 LS 05  | 25  | 74136     | 20  | 74 LS 347 | 49  | 74 HC 51  | 30  | 74 HC 4040 | 66  | 6522     | 429       | MC14411 | 669 |
| 7406      | 43  | 74 LS 136 | 31  | 74 LS 348 | 101 |           |     | 74 HC 4049 | 66  | 2 Mhz    | 569       | MC 1408 | 107 |
| 7407      | 37  | 74 S 138  | 29  | 74 LS 348 | 101 | 74 HC 58  | 30  | 74 HC 4050 | 66  | 6532     | 529       | MC 3470 | 479 |
| 74 LS 08  | 24  | 74 LS 138 | 40  | 74 LS 352 | 92  | 74 HC 73  | 38  | 74 HC4051  | 169 | 6532     | 529       | MC 3480 | 550 |
| 74 LS 09  | 24  | 74 LS 139 | 40  | 74 LS 353 | 81  | 74 HC 74  | 38  | 74 HC4052  | 169 | 6532     | 529       | MC 3423 | 49  |
| 74 LS 10  | 26  | 74 LS 145 | 74  | 74 LS 363 | 94  | 74 HC 75  | 42  | 74 HC4053  | 169 | 6551     | 579       | MC 3242 | *   |
| 74 S 11   | 26  | 74 LS 147 | 109 | 74 LS 365 | 40  | 74 HC 76  | 38  | 74 HC 4060 | 66  | 146823   | 612       | ICL7660 | 329 |
| 74 LS 11  | 25  | 74148     | 20  | 74 LS 366 | 38  | 74 HC 85  | 79  | 74 HC 4070 | 30  | 146818   | 399       |         |     |
| 74 LS 12  | 26  | 74 LS 148 | 109 | 74 LS 367 | 39  | 74 HC 86  | 37  | 74 HC 4078 | 30  | 6821     | 129       |         |     |
| 7413      | 20  | 74150     | 50  | 74 LS 368 | 38  | 74 HC 107 | 38  | 74 HC4511  | 117 | 68 B 21  | *         |         |     |
| 74 LS 13  | 24  | 74 LS 151 | 37  | 74 LS 373 | 73  | 74 HC 109 | 38  | 74 HC4514  | 175 | 6840     | 319       |         |     |
| 74 LS 14  | 33  | 74153     | 20  | 74 LS 374 | 71  | 74 HC 112 | 42  | 74 HC4538  | 109 | 6843     | 879       |         |     |
| 7416      | 32  | 74 LS 153 | 39  | 74 LS 377 | 64  | 74 HC 113 | 45  | 74 HC4543  | 169 | 6844     | 1099      |         |     |
| 7417      | 29  | 74 LS 154 | 87  | 74 LS 378 | 72  | 74 HC 125 | 89  |            |     | 6845     | 499       |         |     |
| 74 LS 15  | 25  | 74 LS 156 | 42  | 74 LS 379 | 40  | 74 HC 126 | 89  |            |     | 6850     | 129       |         |     |
| 7416      | 25  | 74159     | 112 | 74 LS 385 | 167 | 74 HC 132 | 63  |            |     | 6852     | 169       |         |     |
| 7417      | 25  | 74 LS 157 | 35  | 74 LS 386 | 25  | 74 HC 137 | 84  |            |     | 7106     | 629       |         |     |
| 7420      | 20  | 74 LS 158 | 37  | 74 LS 390 | 69  | 74 HC 138 | 59  |            |     | 7107     | 549       |         |     |
| 74 LS 20  | 24  | 74159     | 119 |           |     | 74 HC 139 | 59  |            |     | 7555     | 48        |         |     |
| 74 LS 21  | 24  | 74 LS 160 | 39  | 74 LS 393 | 67  | 74 HC 147 | 66  |            |     | 8155     | 369       |         |     |
| 74 LS 22  | 24  | 74 LS 161 | 39  | 74 LS 395 | 73  | 74 HC 151 | 56  |            |     | 8156     | 369       |         |     |
| 7425      | 20  | 74 LS 162 | 39  | 74 LS 396 | 92  | 74 HC 153 | 52  |            |     | 8212     | 149       |         |     |
| 7426      | 20  | 74 LS 163 | 51  | 74 LS 398 | 122 | 74 HC 154 | 175 |            |     | 8214     | 209       |         |     |
| 74 LS 26  | 24  | 74 LS 164 | 39  | 74 LS 399 | 59  | 74 HC 157 | 49  |            |     | 8216     | 149       |         |     |
| 74 LS 27  | 24  | 74 LS 165 | 53  | 74 LS 445 | 81  | 74 HC 158 | 49  |            |     | 8224     | 199       |         |     |
| 74 LS 28  | 25  | 74 LS 166 | 79  | 74 LS 447 | 50  | 74 HC 160 | 73  |            |     | 8228     | 259       |         |     |
| 74 LS 30  | 25  | 74 LS 168 | 77  | 74 LS 490 | 84  | 74 HC 161 | 73  |            |     | 8237     | *         |         |     |
| 74 LS 32  | 24  | 74 S 169  | 78  | 74 LS 540 | 97  | 74 HC 162 | 73  |            |     | 8238     | 259       |         |     |
| 74 LS 33  | 24  | 74 LS 170 | 92  | 74 LS 541 | 79  | 74 HC 163 | 73  |            |     | 8243     | 279       |         |     |
| 74 LS 37  | 24  | 74 LS 173 | 43  | 74 LS 548 | 79  | 74 HC 164 | 73  |            |     | 8251     | 349       |         |     |
| 7438      | 20  | 74174     | 29  | 74 LS 569 | 225 | 74 HC 165 | 108 |            |     | 8253     | 345       |         |     |
| 74 LS 38  | 24  | 74 LS 174 | 40  | 74 LS 606 | 719 |           |     |            |     | 8255     | 499       |         |     |
| 74 LS 40  | 24  | 74 LS 175 | 40  | 74 LS 621 | 119 | 74 HC 173 | 66  |            |     | 8257     | 315       |         |     |
| 7442      | 20  | 74 LS 181 | 69  | 74 LS 622 | 119 | 74 HC 174 | 56  |            |     | 8259     | 269       |         |     |
| 74 LS 42  | 34  | 74 LS 183 | 150 | 74 LS 624 | 108 | 74 HC 175 | 59  |            |     | 8279     | 349       |         |     |
| 7447      | 20  | 74 LS 190 | 49  | 74 LS 625 | 119 | 74 HC 194 | 63  |            |     | 8282     | 299       |         |     |
| 74 LS 47  | 52  | 74 LS 192 | 49  | 74 LS 626 | 119 | 74 HC 195 | 63  |            |     | 8283     | 299       |         |     |
| 7451      | 20  | 74 LS 192 | 49  | 74 LS 627 | 119 | 74 HC 200 | 109 |            |     | 8284     | *         |         |     |
| 74 LS 51  | 26  | 74 LS 193 | 49  | 74 LS 628 | 119 | 74 HC 201 | 109 |            |     | 8288     | *         |         |     |
| 74 LS 54  | 25  | 74 LS 194 | 42  | 74 LS 668 | 92  | 74 HC 210 | 109 |            |     | 9364     | 509       |         |     |
| 74 LS 55  | 25  | 74 LS 194 | 42  | 74 LS 669 | 47  | 74 HC 212 | 109 |            |     | 9365     | 2795      |         |     |
| 74 LS 63  | 56  | 74 LS 195 | 42  | 74 LS 670 | 119 | 74 HC 243 | 109 |            |     | 9366     | 2795      |         |     |
| 74 LS 73  | 29  | 74 LS 196 | 56  | 74 LS 671 | 119 | 74 HC 244 | 99  |            |     | 8279     | 349       |         |     |
| 74 LS 74  | 29  |           |     | 74 LS 672 | 119 | 74 HC 245 | 219 |            |     | 8282     | 299       |         |     |
| 74 LS 75  | 34  |           |     | 74 LS 673 | 119 | 74 HC 251 | 49  |            |     | 8283     | 299       |         |     |
| 7476      | 20  |           |     | 74 LS 674 | 119 | 74 HC 253 | 49  |            |     | 8284     | *         |         |     |
| 74 LS 76  | 28  |           |     | 74 LS 675 | 119 | 74 HC 257 | 47  |            |     | 9364     | 509       |         |     |
| 74 LS 78  | 26  |           |     | 74 LS 676 | 92  |           |     |            |     | 68000-8  | 3395      |         |     |
| 74 LS 83  | 47  |           |     | 74 LS 677 | 119 |           |     |            |     | 68008-8  | 2490      |         |     |
| 7485      | 29  |           |     | 74 LS 678 | 119 |           |     |            |     | 68701    | 2995      |         |     |
| 74 LS 85  | 54  |           |     | 74 LS 679 | 109 |           |     |            |     | 68705 P3 | AY 3 1015 |         |     |
| 7486      | 20  |           |     | 74 LS 680 | 92  |           |     |            |     |          | 325       |         |     |
| 74 LS 86  | 33  |           |     | 74 LS 681 | 92  |           |     |            |     |          | AY 5 2376 |         |     |
| 7489      | 50  |           |     | 74 LS 682 | 92  |           |     |            |     |          | 850       |         |     |
| 74 S 89   | 99  |           |     | 74 LS 683 | 92  |           |     |            |     |          | AY 3 8910 |         |     |
| 7490      | 20  |           |     | 74 LS 684 | 92  |           |     |            |     |          | 529       |         |     |
| 74 LS 90  | 34  |           |     | 74 LS 685 | 92  |           |     |            |     |          | 1771 1195 |         |     |
| 74 LS 91  | 20  |           |     | 74 LS 686 | 92  |           |     |            |     |          | 1791 759  |         |     |
| 74 LS 92  | 36  |           |     | 74 LS 687 | 92  |           |     |            |     |          | 1793 759  |         |     |
| 7493      | 20  |           |     | 74 LS 688 | 92  |           |     |            |     |          | 1795 759  |         |     |
| 74 LS 93  | 34  |           |     | 74 LS 689 | 58  |           |     |            |     |          | 1797 759  |         |     |
| 74 LS 95  | 46  |           |     | 74 LS 690 | 58  |           |     |            |     |          | 2791 1995 |         |     |
| 74 LS 96  | 49  |           |     | 74 LS 691 | 58  |           |     |            |     |          | 2793 1995 |         |     |
| 74 LS 107 | 32  |           |     | 74 LS 692 | 58  |           |     |            |     |          | 2795 1995 |         |     |
| 74 LS 109 | 29  |           |     | 74 LS 693 | 58  |           |     |            |     |          | 2797 1995 |         |     |
| 74 LS 112 | 33  |           |     | 74 LS 694 | 58  |           |     |            |     |          | 1691 *    |         |     |
| 74 LS 113 | 34  |           |     | 74 LS 695 | 58  |           |     |            |     |          | TMS 4500  |         |     |
| 74 LS 114 | 48  |           |     | 74 LS 696 | 58  |           |     |            |     |          | 889       |         |     |
| 74 LS 122 | 45  |           |     | 74 LS 697 | 58  |           |     |            |     |          | TMS 5110  |         |     |
| 74 LS 123 | 49  |           |     | 74 LS 698 | 58  |           |     |            |     |          | 759       |         |     |
| 74 LS 125 | 36  |           |     | 74 LS 699 | 58  |           |     |            |     |          | TMS 9929  |         |     |
|           |     |           |     |           |     |           |     |            |     |          | 1495      |         |     |
|           |     |           |     |           |     |           |     |            |     |          | TR 1863   |         |     |
|           |     |           |     |           |     |           |     |            |     |          | 325       |         |     |
|           |     |           |     |           |     |           |     |            |     |          | ULN 2002  |         |     |
|           |     |           |     |           |     |           |     |            |     |          | 49        |         |     |
|           |     |           |     |           |     |           |     |            |     |          | ULN 2003  |         |     |
|           |     |           |     |           |     |           |     |            |     |          | 40        |         |     |
|           |     |           |     |           |     |           |     |            |     |          | 280 CTC   |         |     |
|           |     |           |     |           |     |           |     |            |     |          | 4 Mhz     |         |     |
|           |     |           |     |           |     |           |     |            |     |          | 239       |         |     |
|           |     |           |     |           |     |           |     |            |     |          | 4 M Cmos  |         |     |
|           |     |           |     |           |     |           |     |            |     |          | 695       |         |     |
|           |     |           |     |           |     |           |     |            |     |          | 4 Mhz     |         |     |
|           |     |           |     |           |     |           |     |            |     |          | 499       |         |     |
|           |     |           |     |           |     |           |     |            |     |          | 6 Mhz     |         |     |
|           |     |           |     |           |     |           |     |            |     |          | 499       |         |     |

TVA Belge incluse dans les prix (19%).  
 Port: Belgique: 150,-  
 Autre pays\*: 300,-

Commande minimum: 1500,-  
 Paiement par mandat postal international ou euro-chèque.  
 \* Pour l'exportation, veuillez diviser le total de votre commande par 1,19 (expédition hors TVA).



Elak ELECTRONICS (un département de la S.A. Dobby Yamada Serra), rue des Fabriques, 27/31 1000 BRUXELLES - tel. 02/5 12.23.32 à 200 m des portes de Ninove et d'Anderlecht-Ouvert du lundi au vendredi de 9 h à 12 h 30 et de 13 h 15 à 18 h, le samedi jusque 16 h.

**Full Mega-Byte Ram Capacity!  
On board!**

- (With parity)
- 256K Bytes using 64K chips
- 1 Mega Bytes using 256K chips

*Ideal for*

- **COMPUTERISTS**
- **OEM MANUFACTURERS**
- **DEVELOPMENT LABS**
- **UNIVERSITIES**
- **INDUSTRIAL APPLICATIONS**

**FULL IBM-PC/XT  
COMPATIBILITY !!**

**Eight Compatible  
I/O Interface  
Connectors**

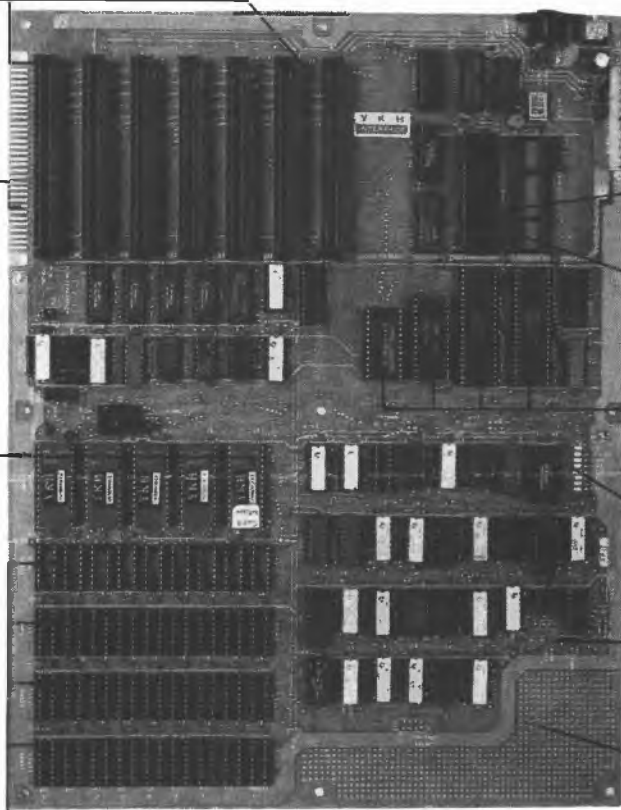
(Full PC compatible)  
(compatible with all  
IBM-PC\* plug-in cards)

**Special J1  
Interface**

(Allows horizontal mounting of compatible expansion cards for easy bus expansion and custom configuring) (Board has 62 pin gold plated compatible connector)

**Extended ROM  
Capability**

(Runs all compatible PC ROMS) (Jumper programmable to accommodate all popular 8K, 16K, 32K and 64K ROM chips and NEW EE ROMS! VPP power pin available for EP ROM burning!) (External VPP voltage required)



**Power Connector**

(Full IBM\* pinout compatible)

**8088 Processor**

(Same as PC)

**8087 Numeric Processor**

(Same as PC)

**Peripheral Support Circuits**

(Same as PC)

**Configuration Switches**

(Same as PC)

**Speaker/Audio Port**

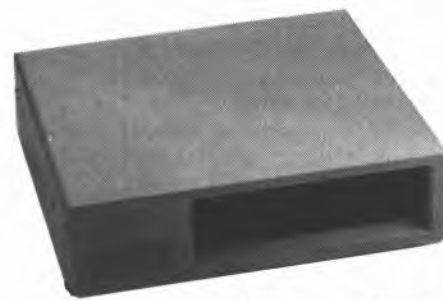
(Same as PC)

**Wire Wrap Area**

To facilitate special custom applications!

- A) PC Board ..... 3.450, —
- C) Fully functional I.B.M. comp. mainboard with 64K Ram inst. .... 36.950, —

- B) PC Board fully socketed incl. all components, except IC's (tested) ..... 15.950, —
- add. RAM-Kit for IBM and comp.
- 64K ..... 3.495, —
- 128K ..... 6.495, —
- 192K ..... 9.495, —



D) Empty case

5.795, —



G) KEYBOARD

- \*Key Tronic or others
- \*LED status indicators
- \*83 keys include function keys & numeric key.

7950, —



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

14.450



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

7950, —



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, —



I) Floppy drive DS/DD 360 Kb

13.450, —

Complete easy-to-assemble kit incl. C/D/E/F/G/H/I items, as well as one 12" orange non-glare monitor.

Special Introduction Price  
~~98.950~~

**89.950**

VAT OF 19% incl.

# LOISIRS ELECTRONIQUES

## Articles en Promotion

|                            |          |                                       |         |
|----------------------------|----------|---------------------------------------|---------|
| RAM 4116 (150 ns) .....    | 16,90 F  | EPROM 2732 ceramique .....            | 80, - F |
| RAM 4164 .....             | 69, - F  | EPROM 2764 ceramique .....            | 99, - F |
| RAM 6116 ou NEC 449C ..... | 95, - F  | EPROM 27128 ceramique 12,5 V 220, - F |         |
| RAM 4364 (8 K x 8) .....   | 290, - F | EPROM 27128 ceramique 21 V 240, - F   |         |
| MC 6800P .....             | 22, - F  |                                       |         |
| Z 80A (4 MHz) .....        | 39, - F  |                                       |         |

### PROMOTION

EPROM 2716 ..... 35, - F  
- 10% par 10 pieces

Connecteurs:  
DB 25P (mâle) ..... 18, - F  
DB 25S (femelle) ..... 24, - F

Minimum de commande 100 F + frais d'expédition  
et paiement en contre-remboursement.  
Avec votre commande, demandez gratuitement  
notre catalogue 120 pages.



19, Rue du Dr Louis-Lemaire  
59140 DUNKERQUE  
☎ (28) 66.60.90

En vous recommandant  
d'elektor chez TOUS les  
annonceurs présents dans  
notre édition, vous n'en serez  
que mieux servi! Merci.

Ouvert du lundi au samedi de  
9 h 30 - 13 h - 14 h - 19 h  
**COMPOKIT**  
☎ 335.41.41

174 Bd du MONTPARNASSE 75014 PARIS  
ELU en 1984

**1<sup>er</sup> DISTRIBUTEUR\***  
**D'APPAREILS DE MESURE**

### OFFICIEL

METRIX  
BECKMAN  
FLUKE  
ICE-ISKRA  
THANDAR

HAMEG  
ELC-CENTRAD  
BK-GSC  
LEADER  
CdA

**+ 500 F ACHAT = 50 F ESCOMPTE**

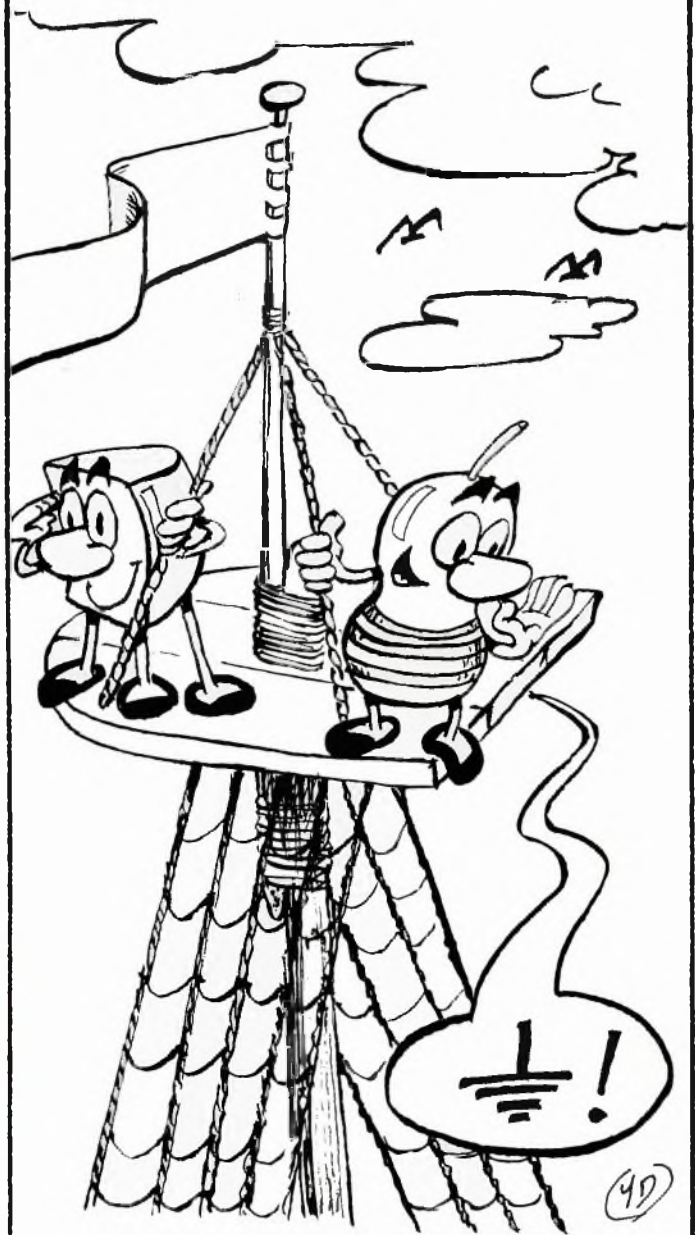
DEDUIT SUR VOTRE PROCHAIN ACHAT MESURE  
JOINT AVEC CE COUPON

Offre valable jusqu'au **30-04-85**  
Vente Magasin ou par Correspondance

\* Ile de France Sud

EK

# RESI & TRANSI DECOUVRENT L'ELECTRONIQUE



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

### Resi & Transi n° 1

"Echec aux Mystères de l'Electronique"

Construire soi-même un testeur de continuité, un manipulateur de morse, un amplificateur, et réaliser les expériences proposées pour s'initier à l'électronique et à ses composants.  
Prix: 67 F avec le circuit imprimé d'expérimentation et le résistimètre.

### Resi 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 F

Les circuits imprimés sont vendus séparément:

Alarme (Réf. 83999-1): 28,50 F

Sirène (Réf. 83899-2): 29,50 F

Forfait de port 14 FF Disponibles chez:

- Publitronic, BP 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (utiliser le bon de commande en encart) - Les revendeurs Publitronic - Certains libraires.

# 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.: 51 88 06

PAUL BREISTROFF (LX1... DM1KBK) OUVERT: LU-VE: 13h à 19h, SA: 10h à 16h

FERME: DERNIER LU & SA DU MOIS

Antennes **CUE DEE** AVEC 5 ans de garantie +

App électroniques, mes., kits et compos. HF et BF, CIRCU 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

A POITIERS

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 9h 30 à 12h et de 14h à 19h  
Le samedi de 9h à 12h30 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

Publicité

## 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

## H halelectronics

Kits électroniques 'Elincom'  
Composants électroniques en gros  
Liste de prix 50 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 F  
EN TIMBRES



11 bis, rue Chaligny  
75012 PARIS

Tél. : 343.31.65 +

A tous les lecteurs d'elektor en

Pour mieux vous servir

ont créés un réseau de distribution

Circuits imprimés EPS - Livres et Logiciels ESS Publitrionic

Revue Elektor - Casette de rangement

par vos revendeurs habituels et

**URS MEYER**

**ELECTRONIC**

2052 Fontainevelon  
Rue de Bellevue 17  
Téléphone 038 53 43 43  
Télmax 952 876 urmel.ch







# FAITES VOS CIRCUITS IMPRIMÉS EN PARTANT DIRECTEMENT D'UNE REVUE DIAPHANE REND TOUS LES PAPIERS TRANSPARENTS :

# 39,90<sup>F</sup>

- Permet de réaliser par insolation directe un circuit imprimé
- Sans film, sans calque, sans signes transfert
- L'aérosol .....



### ANTENNE -VHF-UHF- D'INTERIEUR TV AMPLIFIEE

Pour la réception en caravane camping résidence selon durée Réglage de gain par potentiomètre VHF 10 dB UHF 30 dB Alm. 220 V12 V



Prix **379'**

### CASQUE WALKMAN

MODELE LUXE MICRO double et 3,5

MODELE LITE avec réglage de volume sur cordon. Bonne tenue de recharge

### INTERRUPTEUR HORAIRES JOURNALIER TERRAIN TIMER

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

Prix **108'**

### LABOR EN KIT MODULES PRETS A ETRE MONTES 2 mW

Tube transfo. coffres circuit un prim. composants et accessoires. mior moteur

Prix **1699'**

### MECANORMA

Claviers à touches 29 7000 41,20  
17 touches 29 7000 76,75  
18 touches 29 7000 84,50

### MICRO COULEUR ET F

Wd. 800. G. Sens 635. 68. x 1,68. 90. x 15000 Hz. 2 40 mm. x 2,20 mm. canon 3 m

Prix **139'**

### MICRO UD 130

Outils à wrapping WSU 30 M. 143'  
Décodeur wrapset décodeur 60'  
Rouleaux de N (4 couleurs au choix) 15 mètres. 60'  
Pinces à dénuder et à couper 122'  
Pinces à souder les CI Ex 1 26'  
Ea 2 pour 24 143'  
Dûti à insérer les CI. 1416 87'

### PISTOLET A WRAPPING

Supports WRAPPING 3'  
8 broches 5'  
16 broches 8'  
28 broches 8'  
14 broches 4'  
24 broches 11'  
40 broches 7'

### ACCESS. DE MESURE

Filtere ANTI-PARASITE 220'  
DISPATCHING POUR 8 PAIRES D'ENCLANCHES HIPI 249'  
COFFRETS 40 ou 60 TIROIRS 269'

### TABLE DE MIXAGE MPX 88

Dimension 0,3%  
PUPITERE DE MIXAGE STEREO 889'

### COFFRETS «ESM»

| SERIE -EB- | Dim. int.      | Prix  | Prix | Prix |
|------------|----------------|-------|------|------|
| EB 1105 SP | 119 x 48 x 131 | 32,20 |      |      |
| EB 1105 FA | 119 x 48 x 131 | 34,50 |      |      |
| EB 1108 SP | 119 x 76 x 133 | 37,50 |      |      |
| EB 1108 FA | 119 x 76 x 133 | 39,70 |      |      |
| EB 1605 SP | 165 x 48 x 133 | 41,85 |      |      |
| EB 1605 FA | 165 x 48 x 133 | 43,95 |      |      |
| EB 1608 SP | 165 x 76 x 133 | 47,20 |      |      |
| EB 1608 FA | 165 x 76 x 133 | 49,40 |      |      |
| EB 2105 SP | 210 x 48 x 153 | 54,70 |      |      |
| EB 2105 FA | 210 x 48 x 153 | 57,90 |      |      |
| EB 2108 SP | 210 x 76 x 153 | 61,15 |      |      |
| EB 2108 FA | 210 x 76 x 153 | 64,40 |      |      |

### SERIE -ER- et -ET-

| SERIE -ER- | SERIE -ET- | Prix   | Prix   | Prix   |
|------------|------------|--------|--------|--------|
| ER 4804    | 480 x 232  | 298,00 | 298,00 | 275,00 |
| ER 4806    | 480 x 278  | 327,00 | 327,00 | 377,00 |
| ER 4811    | 480 x 316  | 356,00 | 356,00 | 444,00 |
| ER 4817    | 480 x 354  | 385,00 | 385,00 | 486,00 |
| ER 4822    | 480 x 392  | 414,00 | 414,00 | 517,00 |

### SERIE -EP-

| SERIE -EP- | Dim. int. | Prix   | Prix | Prix |
|------------|-----------|--------|------|------|
| EP 2104    | 210 x 180 | 114,20 |      |      |
| EP 2408    | 220 x 180 | 141,00 |      |      |
| EP 2811    | 220 x 180 | 181,00 |      |      |
| EP 3708    | 250 x 180 | 181,00 |      |      |
| EP 3713    | 250 x 180 | 179,00 |      |      |

### SERIE -EM-

| SERIE -EM- | Dim. int. | Prix   | Prix   | Prix   |
|------------|-----------|--------|--------|--------|
| EM 8800    | 88 x 88   | 30,00  | 30,00  | 30,00  |
| EM 8805    | 88 x 105  | 35,00  | 35,00  | 35,00  |
| EM 1105    | 110 x 50  | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

### ENSEMBLES MEGAPHONES PUBLIC ADRESSE «SPECIAL VOITURE»

1 mégaphone (pour parler avec l'extérieur) Utilisation aggloméré  
1 ampli sono  
4 sirènes de police différentes  
1 système ambulance  
1 sirène  
1 micro  
Alimentation 12 V  
Puiss. 10 W/eff

Prix **499'**

### BATTERIES RECHARGABLES CADMIUM-NICKEL

R6 L'unite 13 F  
Par 4, L'une 11 F  
R14 L'unite 35 F  
Par 4, L'une 25 F  
R20 L'unite 56 F  
Par 4, L'une 46 F  
Batterie à pression type 8 F 22 75 F

### YELCOMMAND D'ALARME A CODAGE PROGRAMMABLE

Transmetteur A DISTANCE OU RECHERCHE DE PERSONNEL 1180'  
BATTERIES PLOMB RECHARGABLES 699'  
TRANSMETTEUR A DISTANCE OU RECHERCHE DE PERSONNEL 1180'  
BATTERIES PLOMB RECHARGABLES 699'

### BARRIERE LUMINEUSE INFRAROUGE

BO 4000 Portée de 0.8 à 10 m. 849'  
BO 800 Portée 0.8 à 15 m. 749'

### KIT VIDEO COPIE UNIVERSEL OMBREX

Kit VIDEO PRITHELEVISION OMBREX 819'  
CENTRALUX ALARME A ULTRA SON 399'

### LIGNES RETARD MOMACOR

RE 4 Entrée 15Ω. Sortie 30 kΩ. Fréquences 100 6000 Hz. Retard 250 30 mS. Durée retard 2.5 S. Dim L 238 x H 30 x 155 mm  
Prix **89'**

### RE 6

Entrée 15Ω. Sortie 10 kΩ. Fréquence 100 6000 Hz. Retard 250 30 mS. Durée retard 2.5 S. Dim L 225 x H 26 x 132 mm  
Prix **89'**

### RE 16 NOUVEAU

Entrée 15Ω. Sortie 3 kΩ. Fréquences 100 3000 Hz. Retard 15 mS. Durée retard 1.5 S. Dim L 103 x H 25 x 133 mm  
Prix **69'**

### TRANSDUCTEUR ULTRA SON VBT 40 RU T

40 kHz  
La paire **89'**

### PERCEUSE PGV 18.000 Y/mn

42 watts avec bob.  
109'  
Perceuse seule **89'**  
Bâti seul **49'**

### COFFRET PERCEUSE

Perceuse + transfo **830'**  
Prix sans transfo **149'**

### FLEXIBLES

long 560 mm.  
seringue de 0,3 à 2,5 mm.  
Prix **48'**

### OUTILLAGE

Pinces coupantes diagonales  
Petit modèle Prix **18'**  
Grand modèle Prix **25'**  
Prix pare pare modèle **18'**

### CARILLON 24 RITOURNELLES

Perceuse seule **186'**  
Bâti seul **86'**  
P4 + bâti **811'**  
Transfo 220 V12 V10 VA **98'**

### PERCEUSE SOUS BISTIER ELISTER

Perceuse P4 + 15 outils sous bistier  
Prix **184'**

### PERCEUSE P8

83 watts  
16 500 t/mn  
Moteur ventilé.  
Axe sans roulement  
3 billes  
Prix **284'**

### QUADRI-PRISE

4 prises pour brancher votre chaîne Hi-Fi et autres appareils. Intensité admissible : 6 A.  
Prix **53'**

### DIGICAR

Montre digitale à quartz affichage 24 h. Eclairage. Système de rampe à 1 heure original (breveté) Alm. 12 V  
Prix (en kit) **199'**

### CHRONO CAR

Montre digitale avec chronomètre. Affichage sur 24 h. Eclairage. Chronomètre indépendant avec mémoire sur 24 h. Alm. 12 V  
Prix **819'**  
Modèle avec tousoise. Promo **99'**

### ALLUMAGE TRANSISTORISE

Système électronique. Améliore le démarrage et la souplesse à basse régime. Economie d'essence jusqu'à 7%. Alm. 12 V  
Prix (en kit) **199'**

### 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  
Prix (en kit) **199'**

### TRANSFORMATEUR P4, P8, INTEGRAL

Pour P4, P8 et intégrales. 220 V12 V 24 VA  
Prix **118'**

### PLATINE A 4 BRAS PCHS

Permet une assistance pour travaux de soudure précis  
Prix **89'**

### VARIATEUR POUR P4, P8, INTEGRAL

Pour P4, P8 et intégrales. 220 V12 V 24 VA de 1000 à 20 000 t/mn  
Prix **280'**

### ROTOR AUTOMATIQUE D'ANTENNE TV FM

80 watts. 16 000 t/mn. Table 130 x 110 mm.  
Table 150 x 120 haut 250 mm. Prix 125 mm  
**190'**

### CRASSIS KF D'ISOLATION EN KIT

Eau 104 x 60 mm. 46'  
POMPE A DESSOUDE SUPER PROMO 49'  
FERRS A SOUDER «ANTHX» 90'  
Fer de précision pour micro-soudure. circuits imprimés, etc. Type G. 18 W. 220 V. Prix Type CX 25 W 220 V **88'**

### A SOUDER «JBC»

Fer à souder 220 V avec panne longue durée. Prix **97'**  
Fer à souder 30 W 220 V avec panne longue durée. Prix **88'**  
Support universel. Prix **88'**  
Pinces pour extraire les circuits intégrés. Prix **88'**  
Panne pour dessouder les circuits intégrés. Prix **147'**

### ECONOMISEUR

Prix **599'**

### INTERPHONE FM

A souder «ENGEL» Miniature 30 W 220 V. Prix **188'**  
Panne pour Montre. Prix **17'**  
Type S 50. 35 W. 220 V. Livré en coffret avec 3 piles. Prix **286'**  
Type H 60. 60 W. 220 V. Prix **278'**  
Panne 60 W. Type N 100. 100 W. 220 V. Prix **287'**  
Panne pour 100 W. Prix **28'**

### TRANSFORMATEURS TORIQUES «SUPRATOR»

Non rayonnés. Vendus avec coupe de fixation.  
Primaire 220 V  
Secondaires : 2x6 - 2x10 - 2x15 - 2x18 - 2x20 - 2x22 - 2x26 - 2x30 - 2x35

### LAB - DEC

330 contacts **65,00 F**  
500 contacts **82,00 F**  
1000 contacts **199,00 F**  
Pas 2,54 Sans soudure

### MACHINE A GRAVER KF

Surface de gravure 180 x 240 mm.  
Sans chauffage **799'**  
avec chauffage **990'**

### SCIE CIRCULAIRE

Table 150 x 120 haut 250 mm. Prix 125 mm **190'**

### POMPE A DESSOUDE SUPER PROMO

FERRS A SOUDER «ANTHX» 90'  
Fer de précision pour micro-soudure. circuits imprimés, etc. Type G. 18 W. 220 V. Prix Type CX 25 W 220 V **88'**

### A SOUDER «ENGEL»

Miniature 30 W 220 V. Prix **188'**  
Panne pour Montre. Prix **17'**  
Type S 50. 35 W. 220 V. Livré en coffret avec 3 piles. Prix **286'**  
Type H 60. 60 W. 220 V. Prix **278'**  
Panne 60 W. Type N 100. 100 W. 220 V. Prix **287'**  
Panne pour 100 W. Prix **28'**

### «WHAH!»

Le «Whah!» Iso-tp se recharge automatiquement sur secteur 220 V en 4 h. Soude immédiatement 60 à 50 points de soudure sans recharge. Eclairage du point de soudure. Livré avec son socle chargeur et 2 piles. Prix **469'**

### COFFRETS STANDARD

| SERIE ALUMINIUM        | Prix    | Prix |
|------------------------|---------|------|
| 1A (137 x 72 x 25)     | 11 F    |      |
| 2A (151 x 72 x 25)     | 12 F    |      |
| 3A (102 x 72 x 25)     | 14 F    |      |
| 4A (140 x 72 x 25)     | 18 F    |      |
| 5A (137 x 72 x 44)     | 41 F    |      |
| 6A (151 x 72 x 44)     | 41 F    |      |
| 7A (102 x 72 x 44)     | 14 F    |      |
| 8A (140 x 72 x 44)     | 15 F    |      |
| SERIE PASTIQUE         |         |      |
| P1 (180 x 50 x 30)     | 12 F    |      |
| P2                     | 17,50 F |      |
| P3                     | 29 F    |      |
| P4 (210 x 125 x 70)    | 42 F    |      |
| SERIE PULTRIX PASTIQUE |         |      |
| 82 (160 x 95 x 60)     | 28 F    |      |
| 83 (215 x 130 x 75)    | 51 F    |      |
| 84 (170 x 170 x 65)    | 82 F    |      |

**OUVERTURE DES MAGASINS : de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h. Du lundi au samedi, sauf Reully (fermé le lundi matin)  
Montparnasse de 14 h 30 à 19 h du mardi au vendredi. Samedi toute la journée**

**OSCILLOSCOPES ● Frais de port en sus avec assurance : Forfait 59 F**

**NOUVEAU**  
**ETANCHES ! MULTIMETRES «FLUKE»**

**FLUKE 26**  
3200 points Affichage Num. et analog.  
Fréquence: 0,2 Hz à 2 MHz. Sortie pulsée de 10 à 100%. Inverseur de signal. Entrée modulation. Distorsion meilleure que 30 dB.  
Prix ..... 3202<sup>f</sup>

**FLUKE 27**  
Mini Fluke 25 + mode relatif toutes fonctions memor. permanent.  
Prix ..... 3617<sup>f</sup>

**MULTIMETRES «TEKELEC»**

TE 3303      TE 3301

**PROMO**

• 2000 points • 0,5% en Vcc + Acc et Acc (50µA) et test de continuité sonore  
Prix ..... 689<sup>f</sup>

• 2000 points • jusqu'à 20 MΩ • mesure transistor Acc + impéd. flottante  
Prix ..... 565<sup>f</sup>

**HAMEG**

**HAMEG 204**  
Double trace 20 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 ns. Retard balayé de 100 ns à 1 S. BT 2 S à 0,5 µs + expansion par 10 test de compos. incor. + TV.  
Avec tube rétract. 5270<sup>f</sup>  
Avec tube rétract. 5650<sup>f</sup>

**NOUVEAU HM 2034**  
Double trace 20 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 ns. BT 2 S à 0,5 µs. L 285 + H 145 + P 300. Réglage lin et tube carré.  
Avec tube rétract. 3650<sup>f</sup>  
Avec tube rétract. 4030<sup>f</sup>

**HM 605**  
Double trace 60 MHz. Impéd. impéd. Y x 5. Ligne retard.  
Prix ..... 6748<sup>f</sup>

**HM 103**  
Avec 1 sonde  
Prix ..... 2390<sup>f</sup>

**METRIX**

**NOUVEAU OX 710 B**  
2 x 15 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Fonctionnement en 1 et 2 V. Testeur de composants.  
Avec 1 sonde  
Prix ..... 3190<sup>f</sup>

**NOUVEAU OX 712 D**  
2 x 20 MHz. 1 mV Post. Acc. 3 mV XY. Action et soustraction des voies.  
Avec 2 sondes  
Prix ..... 4890<sup>f</sup>

**ETUIS POUR «METRIX»**

AE 104 pour MX453, 462, 202  
AE 101 pour MX130, 430, 730  
AE 102 pour MX 522, 52, 63, 75  
AE 105 pour MX111  
Prix ..... 129<sup>f</sup>

**3 JOURS BECKMANN à ACER Composants du mercredi 30 janvier au samedi 2 février 85**

**GENERATEUR HF, BF et FM ● Frais de port en sus avec assurance : Forfait 39 F**

**3 JOURS BECKMANN à ACER Composants du mercredi 30 janvier au samedi 2 février 85**

**Nouveau ! BECKMANN FG2**

**GENE DE FONCTION**  
Sinus carré triangle. Fréquence: 0,2 Hz à 2 MHz. Sortie pulsée de 10 à 100%. Inverseur de signal. Entrée modulation. Distorsion meilleure que 30 dB.  
Prix ..... 1699<sup>f</sup>

**MONACOR GENE BF AG 1000**

10 Hz à 1 MHz  
≥ 5 V eff. sinus  
≥ 10 V CC carré  
Prix ..... 1580<sup>f</sup>

**MONACOR GENE HF SG1000**  
Modul mixer enter sortie BNC de 30 MHz à 70 MHz en 6 canaux. Précision de calibrage: 25%. T. sonore, min 30 mV/50 Ω Allié 2 x 20 dB. Modul. env. 400 Hz. T. sortie BF env 2 V eff/100 KΩ env 2 V eff/10 KΩ.  
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 MHz. 5 canaux. Sortie 2 V sinus eff. 10 V crête icible/carré. Dist. < 0,1%. Imp. 600 Ω. Sortie TTL.  
Prix ..... 1879<sup>f</sup>

**GENE FONCTIONS BF 2432**  
0,5 Hz à 5 MHz. 7 gammes max. 10 V crête. Sortie imp. 50 Ω. Sortie TTL.  
Prix ..... 1897<sup>f</sup>

**PROMOTIONS COMBI CHECK MULTIMETRE DE POCHE**

20000 points • 0,1 à 1000 V → 0 à 500 V + A à 100 mA • 0,1 à 1 MΩ • Distorsion < 0,1% • 10 à 20 dB

Prix (sans étui) ..... 95<sup>f</sup>

**MULTIMETRES DIGITAUX, ANALOGIQUES et TRANSISTORS-TESTEUR ● Frais de port : Forfait 21 F**

**METRIX MX 563**

2000 points. 26 calibres. Test de continuité visuel et sonore. 1 gamme de mesure de température.  
Prix ..... 2000<sup>f</sup>

**MX 522**

2 000 Points de mesure 3 1/3 digits. 6 fonctions. 21 calibres. 1 000 V DC. 750 V AC.  
Prix ..... 788<sup>f</sup>  
MX 502 ..... 889<sup>f</sup>

**MX 562**

2 000 Points. 3 1/2 digits. précision 0,2%. 6 tons. 25 calibres.  
Prix ..... 1 060<sup>f</sup>

**MX 575**

20 000 points. 21 calibres. 2 gammes. Compteur de fréquence.  
Prix ..... 2205<sup>f</sup>

**MX 001**

1 DC. 0,1 V à 1 600 V. T. AC 5 V à 1 600 V. Int. DC 50 µA à 5 A. Int. AC 160 µA à 16 A. Résist. 20 à 5 MΩ. 20 000 Ω DC.  
Prix ..... 391<sup>f</sup>

**MX 453**

20 000 Ω V. CC. VC 3 à 750 V. VA 3 à 750 V. IC 30 mA à 15 A. IA 30 mA à 15 A. Ω 0 à 5 kΩ.  
Prix ..... 646<sup>f</sup>

**MX 202 C**

T. DC 30 mV à 1 000 V. T. AC 15 à 1 000 V. AC 15 à 1 000 V. Int. DC 25 à 5 A. IA 30 mA à 15 A. IA 30 mA à 15 A. Résist. 10 Ω à 12 MΩ. Déclat 0 à 55 dB. 40 000 Ω V.  
Prix ..... 818<sup>f</sup>

**MX 462 G**

20 000 Ω V. CC. AC. Classe 1,5 V. VC 1,5 à 1 000 V. VA 3 à 1 000 V. IC 100 µA à 5 A. IA 1 mA à 5 A. Ω 0 à 10 MΩ.  
Prix ..... 709<sup>f</sup>

**MX 430**

Pour électrotechniciens. 40 000 Ω V. DC. 4 000 Ω V. AC. Avec cordon et piles.  
Etu. AE 181  
Prix ..... 818<sup>f</sup>

Etu. AE 181  
Prix ..... 117<sup>f</sup>

**BECKMANN T 100 B**

Digits 3 1/2. Autonome. 200 heures. Précision 0,5%. Calibre 10 ampères. V = 100 µV à 1 000 V. I = 100 nA à 10 A. R = 1 Ω à 20 MΩ.  
Prix + étui ..... 779<sup>f</sup>

**T 110 B**

Digits 3 1/2. Autonome. 200 heures. Précision 0,25%. Calibre 10 ampères.  
Prix + étui ..... 936<sup>f</sup>

**TECH 300 A**

2 000 Points. Affich. cristallin. 7 fonctions. 29 calibres.  
Prix ..... 1 090<sup>f</sup>

**TECH 3020**

2 000 Points. Affich. cristallin. 14 fonctions. Précision 0,1%. 10 A CC/AC.  
Prix ..... 1789<sup>f</sup>

**ACCESSOIRES MULTIMETRE :**

Etu. pour T 100 T 110 ..... 7620  
Etu. Tech 300 ..... 8110  
Etu. Tech 3020 ..... 29780  
Diverses sondes de température.  
Prix ..... 599<sup>f</sup> TTC

**NOUVEAUX «BECKMANN» CIRCUITMATE**

**DM15** • Multimètre compact, toutes fonctions (Vcc, Vca, Acc, Acc, R) + 33% de précision en Vcc + Calibre 10 A CA et CC + Test de diodes séparé.  
Prix ..... 599<sup>f</sup> TTC

**DM20** • Comme DM15 plus + Mesure de gain de transistors + Mesure de conductance + Relation HI/LO pour mesure de résistance.  
Prix ..... 669<sup>f</sup> TTC

**DM25** • Comme DM15 plus + Mesure de capacité + Mesure de conductance + Relation HI/LO pour mesure de résistance + Test de continuité sonore (buzz).  
Prix ..... 799<sup>f</sup> TTC

**DM40** • Multimètre robuste toutes fonctions (Vcc, Vca, Acc, Acc, R) + 25% de précision en Vcc + 2A en courant CC et CA + Réglage microtable.  
Prix ..... 725<sup>f</sup> TTC

**FLUKE PROMOTIONS : LIVRES AVEC ETUI DE PROTECTION DE LUXE**

**73** 3200 points. Attachages numériques et analogiques. Bar graph gamme autom. précision 0,7%.  
Prix ..... 1099<sup>f</sup>

**75** 3200 points. Mêmes caractéristiques que 73. Précision 0,5%.  
Prix ..... 1199<sup>f</sup>

**77** 3200 points. Mêmes caractéristiques que 73 et 75. Précision 0,3%.  
Prix ..... 1499<sup>f</sup>

**CENTRAD B15**

20 000 Ω V. CC. 4000 Ω V. CA. 30 calibres. livré avec piles carbon et fluo.  
Prix ..... 469<sup>f</sup>  
312 + 20 blocs + 65 CA  
Prix ..... 347<sup>f</sup>

**NOVOTEST T 250**

20 000 Ω V. 32 calibres.  
Prix ..... 289<sup>f</sup>  
T 141 ..... 468<sup>f</sup>  
T 161 ..... 492<sup>f</sup>

**PERIFEEC**

Testeur ..... 897<sup>f</sup>

**680 G** 20 000 Ω V. DC. 4 000 Ω V. CC.  
Prix ..... 420<sup>f</sup>

**680 R** 20 000 Ω V. DC. 4 000 Ω V. AC.  
Prix ..... 499<sup>f</sup>

**DIGITEST 82**

Testeur ..... 897<sup>f</sup>

**680 G** 20 000 Ω V. DC. 4 000 Ω V. CC.  
Prix ..... 420<sup>f</sup>

**ICE 80** 20 000 Ω V. CC. 4 000 Ω V. AC.  
Prix ..... 329<sup>f</sup>

**TRANSISTORS TESTER**

Contrôle instant des diodes transistors et FET, NPN, PNP au circuit sans démontage. Garantie limitée.  
Prix ..... 399<sup>f</sup>

**PANTEC ELC-TE748**

Vérification avant hors circuit FET, thyristors diodes et transistors PNP ou NPN.  
Prix ..... 239<sup>f</sup>

**BK 510**

Très grande précision. Contrôle des semi-conducteurs hors circuit. Indication du collecteur émetteur, base.  
Prix ..... 1700<sup>f</sup>

**PANTEC MAJOR 20 K**

Universel. Sensibilité 20 K Ω. AC/DC. 39 calibres.  
Prix ..... 399<sup>f</sup>

**MAJOR 50 K**

40 000 V et VC de 0,3 à 1 000 V. VA de 3 à 1 000 V. IC 30 µA à 3 A. IA 30 mA à 3 A. Ω de 0,2 à 200 M Ω.  
Prix ..... 499<sup>f</sup>

**PAN 3003**

59 calibres. AAC/DC. 1 µA à 5 A. VAC/DC. 10 mV à 10 V. 10 Ω à 10 M Ω sur une seule échelle linéaire.  
Prix ..... 799<sup>f</sup>

**PORTATIF BANANA**

CC 20 A Ω V. CC 20 A Ω V. CC = 2%. CA = 4%.  
Prix ..... 399<sup>f</sup>

**ZIP**

Le plus petit digital. 2000 points. 120 S. 3 1/2 digits. Sélection automatique des calibres. Pointeur automatique. Test de continuité. Etui des piles + idéal pour dépannage sur le site.  
Prix ..... 590<sup>f</sup>

**MILLIVOLTMETRES, CAPACIMETRES, MIRES et FREQUENCESMETRES ● + Frais de port : Forfait 25 F**

**NOUVEAU ! BECKMANN CAPACIMETRE CM20**

8 gammes de 200 pF à 2 000 f. Attaché de lair. Précision 0,5%. Précision sous tension par fusible. Résolution 1 pF.  
Prix ..... 990<sup>f</sup>

**CAPACIMETRE BK 820**

Attaché digital. mesure des condens. comprises entre 0,1 pF et 1 f.  
Prix ..... 2190<sup>f</sup>

**CAPACIMETRE PANTEC A LECTURE ANALOGIQUE**

50 - 500 - 5000 - 50000 500000 PF.  
Prix ..... 490<sup>f</sup>

**MILLIVOLTMETRE LEADER LMV 181 A**

Fréquences 100 µV à 300 V. Réponse en fréquence de 5 Hz à 1 MHz.  
Prix ..... 2190<sup>f</sup>

**MIRES et MINI MIRES**

**SADELA MC11L**  
N.B. couleur - UHF/VHF. Secam. barres couleurs purité convergences points lignes verticales. Garantie 1 an.  
Prix ..... 2950<sup>f</sup>  
MC 11 Version PAL  
Prix ..... 2590<sup>f</sup>

**SADELA LABO MC 32 L**

Mire performante de la boratoire version Secam.  
Prix ..... 4490<sup>f</sup>  
Version PAL ..... 4150<sup>f</sup>

**FREQUENCE METRES**

**THANDAR PMF 200**  
Alliage digital de 70 Hz à 250 MHz.  
Prix ..... 899<sup>f</sup>  
TF200  
Prix ..... 3090<sup>f</sup>

**ALIMENTATIONS STABILISEES ● Frais de port : Forfait 25 F**

**ACER Composants**  
42, rue de Chabrol, 75010 PARIS. Tél. 770.28.31

**REULLY Composants**  
78, boulevard Diderot, 75012 PARIS. Tél. 372.70.17

**PARASSI Composants**  
3, rue du Maine, 75014 PARIS. Tél. 320.37.10

**AUTO-TRANSFO VARIABLE**

Modèles disponibles. Prim : 250 V

| Puissance | Tens. second | Prix             |
|-----------|--------------|------------------|
| 220 VA    | De 0 à 250 V | 380 <sup>f</sup> |
| 350 VA    | De 0 à 250 V | 420 <sup>f</sup> |
| 550 VA    | De 0 à 250 V | 490 <sup>f</sup> |

**ALIMENTATION AL 841**

3-45-6-75-9-12 V  
1 A. 6 sorties possib. stabilisé mieux que 1%  
Prix ..... 196<sup>f</sup>

**SYSTEMES MODULAIRES HAMEG 8000**

HM 8001. Module de base avec alimentation pour recevoir 2 modules simultanément.  
Prix ..... 1399<sup>f</sup>

HM 8001. Multimètre numérique 3 1/2 chiffres.  
Prix ..... 1945<sup>f</sup>

HM 8012. Multimètre numérique 4 1/2 chiffres.  
Prix ..... 2478<sup>f</sup>

HM 8020. Fréquences 0 à 15 MHz. 8 chiffres 0 à 15 MHz avec aim.  
Prix ..... 1760<sup>f</sup>

HM 8030. Géné. de signaux. Tensions continues, sinusoidale. Carré. Triangle. De 10 à 1 MHz.  
Prix ..... 1760<sup>f</sup>

HM 8032. Géné. sinusoidale de 20 Hz à 20 MHz. sortie 50000 Ω.  
Prix ..... 2680<sup>f</sup>

HM 8035. Géné. d'impulsions 22 Hz à 20 MHz.

**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. Prix ports 25 F. SNCF 35 F. Frais de port pour la métropole UNIQUEMENT. Autres destinations nous consulter.

**CREDIT SUR DEMANDE** • CCP ACER 658.42 PARIS • TELEX : OGER 643 608

**ALIMENTATION**

Entrée 220 V. 3 sorties 3, 4,5, 6, 7,5, 9 et 12 V CC par multiprise.  
300 mA ..... 38<sup>f</sup>  
500 mA ..... 59<sup>f</sup>  
700 mA ..... 69<sup>f</sup>

**ALIM. UNIVERSELLE AL 841**

3-45-6-75-9-12 V  
1 A. 6 sorties possib. stabilisé mieux que 1%  
Prix ..... 196<sup>f</sup>

**ALIM. A DECOUPE**

+ 5V - 5A + 12V - 1,5A + 12V - 0,5A + 5V - 6,5A  
Prix ..... 779<sup>f</sup>

Ces prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements



## ENFIN DEUX MODEM ABORDABLES

Le micro modem V-21 Buzzbox, très simple à utiliser, vous permet d'échanger des informations, des programmes, etc., sans limite de distance, grâce à une simple prise. Liaison interface RS-232C 300 BPS (30 caractères/seconde). Fonctionne sur le secteur ou piles 9 volts.

Mode d'emploi en français ..... 1299 F  
 Modèle réponse automatique et alimentation incluse complet: 1890 F

# RENDEZ VOTRE IBM P.C.\* ET VOTRE APPLE\* ENCORE "PLUS" Cartes et accessoires additionnels compatibles IBM P.C. et APPLE II

## ADAPTATEUR PERITEL POUR CANAL +

1190 F

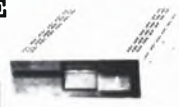


Permet de suivre et d'enregistrer CANAL + de la même façon que les autres chaînes et de recevoir CANAL + sur des télévisions non équipées de prise Peritel.

PHS 60 universelle ..... 449 F  
 PVP80-PAL/PERITEL ..... 759 F  
 PS 90 convertisseur PAL-SECAM ..... 1380 F

## FLOPPY DRIVE pour APPLE 5 POUCE

1790 F



## PROMOTION DISQUETTE POUR FLOPPY

5" SF-DD 48 TPI, l'unité ..... 21 F  
 par 10 pièces l'unité ..... 19 F, par 50 pièces l'unité ..... 16 F  
 3" double face DD, 500 K octets l'unité ..... 65 F  
 3 1/2 simple face DD 80 pistes. L'unité ..... 69 F

## NOUVEAU DRIVE POUR APPLE 2C

1890 F

## NOUVEAU SUPER DRIVE SD13 avec carte compatible APPLE

2 lecteurs de 1 MO chaque non formatés. Compatibilité logiciel DOS 3.3 + PASCAL + CP/M (en préparation) • PRO DOS MEM DOS (en préparation) commutable soit 2 x 640 K ou 2 x 143 K. Compatible tous logiciels APPLE 2.



Livre avec carte et cordon de raccordement

10600 F

### SUPER PROMO • DRIVE 3" MD3 HITACHI • 1790 F • DOS 3,3' • CP/M • PASCAL • PATCHER

#### CARTE LANGAGE 16 K RAM



Pour extension du 48 K RAM en 64 K. Compatible FORTRAN PASCAL, LISP, BASIC. Entièrement équipée.

849 F

#### CARTE D'EXTENSION 128 K RAM



Emulation disk-drive sous DOS, PASCAL ou CP/M. Entièrement équipée.

1980 F

#### CARTE 80 COLONNES



80 car. x 24 lignes. Résolution 7 x 9. Compatible avec la plupart des traitements de texte BASIC, PASCAL, CP/M, MODEM. Entièrement équipé.

749 F

#### CARTE Z 80 SOUS CPM



Fonctionne sous CP/M. Utilisation de tout logiciel sous CP/M. Entièrement équipée.

799 F

#### CARTE INTERFACE POUR 2 FLOPPY-DRIVE



Entièrement équipée.

449 F

#### CARTE INTERFACE BUFFERISÉE IMPRIMANTE



Pour toutes marques sortie CENTRONIC'S - Buffer 64 K RAM. Livrée équipée en 16 K (extension jusqu'à 64 K).

1690 F

#### INTERFACE GRAPHIQUE GRAPPLER + BUFFERBOARD

Pour stocker jusqu'à 20 pages de texte.

GRAPPLER + BUFFERED Alliance des propriétés des 2 cartes ci-dessus.

CARTE «SPEECH» Carte langage en Anglais et phonèmes.

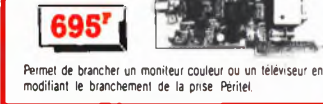
1690 F

1890 F

2190 F

695 F

#### CARTE RVB



#### COFFRET TYPE APPLE



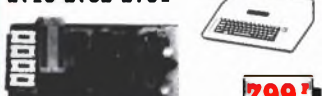
Type APPLE standard ..... 695 F  
 Look IBM PC ..... 695 F

#### CLAVIER ASC II

68 touches Alphanumérique. Majuscules, minuscules, décimales, 8 touches de fonctions programmables.

950 F

#### CARTE DE PROGRAMMATION 2716-2732-2764



Programmation lecture/copie chargement de programme directement sur 2716. Entièrement équipée.

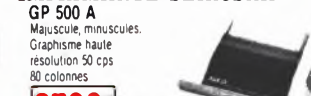
799 F

#### MONITEURS



ZENITH 12" écran vert ..... 999 F  
 Ecran ambre ..... 1090 F  
 PHILIPS 12" écran vert ..... 1050 F

#### IMPRIMANTE SEIKOSHA GP 50 A



Majuscule, minuscules. Graphisme haute résolution 50 cps 80 colonnes.

GP 50 A ..... 1250 F  
 Interface séril pour branchement Minitel ..... 1690 F

#### IMPRIMANTE STAR GEMINI «10 X»



120 clés. SUPER PROMOTION

3390 F

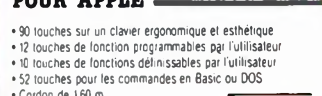
#### CARTE D'UNITE CENTRALE double processeur 6502 et Z 80 64 K RAM



Fonctionne sous CP/M. 7 slots d'extensions. Entièrement équipée (sans ROM).

3350 F

#### CLAVIER MULTITECH POUR APPLE



90 touches sur un clavier ergonomique et esthétique  
 12 touches de fonction programmables par l'utilisateur  
 16 touches de fonctions déclinables par l'utilisateur  
 52 touches pour les commandes en Basic ou DOS  
 Cordon de 160 m.  
 LED pour «cap lock» et «num lock»  
 Parfaitement adapté pour l'Apple.

1170 F

#### SOCLE ORIENTABLE POUR MONITEUR NB ou COULEUR



S'oriente en toutes directions.

259 F

#### JOY-STICK

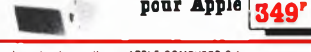


équipé de 2 trimes pour recherche du point zéro.

PROMO 219 F

PROMO 149 F

#### VENTILATEUR «FAN» pour Apple



349 F

#### CLAVIER ASC II

68 touches Alphanumérique. Majuscules, minuscules, décimales, 8 touches de fonctions programmables.

950 F

#### ALIMENTATION 220 V. 5 A

COFFRET pour carte de base, clavier et pavé.

ENSEMBLE 5199 F

#### EFFACEUR D'EPROM EN KIT

Complet avec notice.

180 F

#### ALIMENTATION A DECOUPAGE

Plus de problème d'alimentation  
 + 5V 5A • + 12V 1.5A •  
 - 12V 0.5A • - 5V 0.5A

779 F



\* 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.  
 Telex OCER 643 608

# LE NOUVEAU METRIX OX 710 B



## MULTIMETRE ANALOGIQUE MX111

42 gammes de mesures - 1600 V. CC/CA.  
20.000  $\Omega$  VICC - 6320 VICA — Précision 2% CC - 3% CA  
2 bornes d'entrée pour tous les calibres  
galvanomètre à suspension antichoc,  
Cadran panoramique. Miroir antiparallaxe.  
Lecture directe et repérage des fonctions et échelles par couleurs.  
DWEELMETRE AUTOMOBILE — CAPACIMETRE BALISTIQUE.  
Sécurité conforme à la CEI 414.  
Douilles de sécurité et pointes de touche  
avec anneau de garde.  
PROTECTION TOTALE CONTRE 220 VICA.

**NOUVEAU METRIX 469<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

**3.190<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 à 19 h du lundi 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