

mensuel  
no. 77  
novembre  
1984

# elektor

13 FF  
100 FB  
5 FS

# électronique

**ampli Hi-Fi  
à lampes**

**mini-  
imprimante**

**TV → moniteur**

**fausse-alarme**



# Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE :

11, RUE DE LA CLEF — 59800 LILLE — Tél. (20) 55.98.98 — TARIF AU 01/11/84

Paiement à la commande : ajouter 20 F pour frais de port et emballage. Franco à partir de 500 F • **Contre-remboursement** : Frais d'emballage et de port en sus. Nos kits comprennent le circuit imprimé et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle, résistance 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.

**POUR TOUT KIT NON REPRIS CI-DESSOUS, VEUILLEZ NOUS CONSULTER.**

## PRELUDE + CRESCENDO = XL

La chaîne XL haut de gamme d'ELEKTOR (kits fournis avec résistance à couche métallique et potentiomètres CERMET) En kit :

- **PRELUDE** : Préamplificateur à télécommande de conception ultra-moderne
- BUS (83022-1) (avec pot. CERMET) ..... 15.28.0574 **595,80 F**
- PREAMPLIFICATEUR "MC" (83022-2) ..... 15.28.0581 **197,00 F**
- PREAMPLIFICATEUR "MD" (83022-3) ..... 15.28.0582 **202,40 F**
- INTERLUDE (83022-4) ..... 15.28.0584 **247,30 F**
- REGLAGE DE TONALITE (83022-5) ..... 15.28.0583 **140,50 F**
- AMPLIFICATEUR LINEAIRE (83022-6) ..... 15.28.0573 **219,20 F**
- Amplificateur pour casque (83022-7) ..... 15.28.0561 **219,20 F**
- Alimentation de PRELUDE (83022-8) ..... 15.28.0562 **219,20 F**
- Circuit de connexion (83022-9) ..... 15.28.0563 **157,40 F**
- SIGNALISATION TRICOLEURE (83022-10) ..... 15.28.0572 **146,20 F**
- Face avant du PRELUDE (83022-F) ..... 15.47.0579 **54,00 F**

- **PRELUDE version "INTEGRALE"**

Ce kit comprend tous les modules 83022 n° 1 à n° 10, la face avant 83022-F ainsi qu'un **transfo torique d'alimentation** (Résistances couche métallique et potentiomètres professionnels)

- Le kit "PRELUDE" version intégrale ..... 15.28.0610 **2400,00 F**
- **EN OPTION: Coffret ESM convenant pour le PRELUDE**
- Rack ESM ER 48/13 ..... 15.39.3703 **350,00 F**
- **CRESCENDO** : Ampli HI-FI à transistors MOS (82180)
- Le kit 2x140W avec alim. 2x300VA ..... 15.28.0543 **1883,00 F**
- Le kit 2x140W avec alim. 2x500VA ..... 15.28.0544 **2108,00 F**

Ces kits sont fournis avec dissipateurs et accessoires spéciaux prévus par ELEKTOR.

- CRES - THERMOMÈTRE (83410) ..... 15.29.0618 **300,00 F**
- TEMPO et PROTECTION du CRESCENDO (83008)
- Le kit ..... 15.28.0553 **175,00 F**
- **EN OPTION: Coffret ESM convenant pour le CRESCENDO**
- Rack ESM ER 48/17 ..... 15.39.3704 **400,00 F**

## MINI-CRESCENDO (84041)

AMPLI MOS-FET 2x70W de haut de gamme.  
- Le kit **VERSION STÉRÉO** 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**

## LE PLUS MODERNE DES ALLUMAGES ELECTRONIQUES



**MOTRON 1**

UN KIT SENSATIONNEL!

Notre système utilise les circuits les plus récents développés par les américains en électronique automobile. Son principal avantage réside dans l'exploitation maximale des possibilités de la bobine d'allumage. Energie constante et "DWEELL" 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" ..... réf. 15.31.6010 **520,00 F**
- Le kit MOTRON seul ..... réf. 15.31.6000 **349,50 F**

## DERNIERS EN DATE :

N.B. Pour les kits non repris ci-dessous, consulter nos précédentes publicités.

- **E 67** : Lecteur de cassette numérique (83134) ..... 15.29.0671 **235,00 F**
- **E 68** : Capacimètre digital (84012) ..... Voir ci-contre
- **E 69 / E 70** :  
Analyseur de spectre 30 fréquences (84024) ..... Voir ci-dessous  
Générateur d'impulsions (84037) ..... Voir ci-contre  
Effaceur d'EPROM intelligent (84017) (Partie électronique) -  
Le kit sans tube UV ..... 15.29.0705 **395,00 F**  
En option : Kit C.I.F. d'effacement UV ..... 15.58.4014 **188,00 F**
- **E 71** :  
Alimentation à découpage (84049) ..... 15.29.0714 **390,00 F**  
MINI-CRESCENDO (84041) ..... Voir ci-dessous
- **E 73/74** :  
Alimentation pour micro-ordinateur (84477) ..... 15.29.0731 **550,00 F**  
Fréquence-mètre compact (84462) ..... 15.29.0732 **880,00 F**
- **E 75** :  
Tachymètre Auto (84079) ..... 15.29.0751 **385,00 F**  
Peritilisateur (84072)  
Le kit avec prise Péritel ..... 15.29.0752 **99,50 F**

## HIGH-COM (81117)

Le réducteur de bruit ultra-performant pour magnétophone (voir elektor n° 33 et 34)  
Notre kit complet (avec coffret, face avant gravée, vu-mètres, accessoires, etc...) est de nouveau disponible (quantité limitée) ..... 15.29.0341 **1350,00 F**

## PROMO DU MOIS



**TEST-AUTO**  
1<sup>er</sup> MULTIMÈTRE DIGITAL EN KIT POUR LE CONTRÔLE ET LA MAINTENANCE DES VÉHICULES AUTOMOBILES (Voir Elektor n° 63)

### PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

- Affichage LED 3 1/2 dig. 9
  - 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 t/mn.
  - Angle de came : (DWEELL) 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 ..... réf. 15.29.0635 **PRIX PROMO 515,00 F**

## SALON DE LA MESURE EN KIT ELEKTOR + ELECTRONIC

**GENERATEUR DE FONCTIONS** (9453) - *Photo n° 1* - Décrit dans ELEKTOR n° 1  
Le kit complet avec coffret, face avant gravée et percée, et accessoires ..... réf. 16.29.0011 **475,00 F**

**GENERATEUR D'IMPULSIONS** (84037) - *Dessin n° 70* - Décrit dans ELEKTOR n° 70  
Le kit complet avec coffret, face avant gravée et accessoires ..... réf. 15.29.0702 **750,00 F**

**CAPACIMÈTRE DIGITAL** (84012) - *Dessin n° 1* - Décrit dans ELEKTOR n° 68  
Le kit complet avec coffret, face avant gravée, et accessoires ..... réf. 15.29.0681 **695,00 F**

**THERMOMÈTRE DIGITAL ECONOMIQUE** (82156)  
Décrit dans ELEKTOR n° 52  
Affichage LCD - Nouvelle version grande autonomie  
Le kit 1 sonde ..... réf. 15.29.0521 **275,00 F**  
Le kit 2 sondes + inverseur ..... réf. 15.29.0524 **320,00 F**

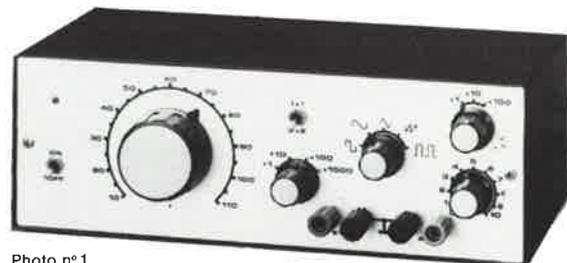
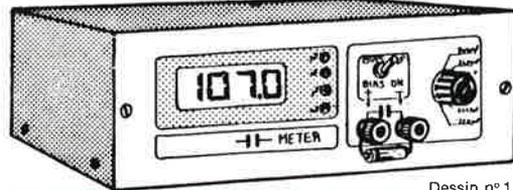


Photo n° 1



Dessin n° 1

## 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 ELECTRET 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**

## ANALYSEUR DE SPECTRE 30 FRÉQUENCES (84024)

- Circuits de filtrage (avec condensateurs à 2,5%) + Alimentation (4x84024-1 + 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 INTEGRALE" avec affichage à leds, face avant sérigraphiée, rack 19 pouces, micro de mesure et accessoires ..... 15.29.0719 **3390,00 F**

7e année ELEKTOR sarl novembre 1984

Route Nationale; Le Seau; B.P. 53;  
59270 Bailleul  
Tél.: (20) 48-68-04, Téléc: 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, R. Day, I. Gombos, P. Kersemakers, R. Krings, P. van der Linden, G. Mc Loughlin, J. van Rooij, G. Scheil, L. Seymour.

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

Documentation: P. Hogeboom.

Sécretariat: 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 DIFFUSION: Christian Chouard.

Distribué en France par NMPP et en Belgique par AMP.

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION: Robert Safie.

#### DROTS 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° 79 Janvier	→	30 Novembre
n° 80 Février	→	17 Décembre
n° 81 Mars	→	28 Janvier

#### DRIT DE REPRODUCTION

Elektor sarl au capital de 100 000F RC-B 513.388.688  
SIRET-313.388.688.000 27 APE 5112 ISSN 0181-7450  
N° C.P.A.P. 64739

© Elektor sarl 1984 — imprimé aux Pays Bas

**selektor** ..... 11-18  
Le XIème Salon International de la Musique 1984.

**fausse-alarme** ..... 11-19

On trouve aujourd'hui sur le marché toutes sortes de systèmes d'alarme, plus sophistiqués les uns que les autres et bien évidemment à un prix qui dépasse largement les moyens financiers de la plupart d'entre nous. Ce montage simule la présence d'une alarme. Son efficacité (psychologique) est étonnante. Silencieux, il ne gênera pas les voisins et ne fera pas se déplacer la police pour rien.

**les tubes électroniques** ..... 11-22

Bien qu'ils aient fait place au transistor de puissance dans la plupart des applications, il reste quelques domaines réservés aux tubes électroniques, les fameuses lampes. Cet historique rapide rappellera le bon vieux temps à nos lecteurs les moins jeunes et ouvrira des horizons aux autres.

**téléphase** ..... 11-26

F. Pipitone

Comment détecter la présence ou l'absence de tension dans une canalisation secteur.

**transformer une TV en moniteur N&B** ..... 11-28

Un véritable cours pratique pour créer une entrée vidéo sur un téléviseur ordinaire, ce qui en fait un moniteur vidéo N&B pour votre ordinateur personnel, sans pour autant vous empêcher de suivre par ailleurs la Coupe de France de Football.

**mini-imprimante** ..... 11-34

Grâce à l'interface Centronics dont elle est dotée, il est possible de connecter cette mini-imprimante thermique à la majorité des ordinateurs personnels disponibles sur le marché. Elle imprime 40 caractères par ligne à une vitesse de 80 caractères par seconde.

Un must pour tout amateur de langage assembleur.

**circuits imprimés en libre-service** ..... 11-41

**applikator** ..... 11-43

De nombreuses applications exigent un contrôle de la tension secteur par découpage de phase. L'utilisation du SS440 de Plessey simplifie bien des choses.

**consomètre électronique** ..... 11-46

Pourquoi se contenter d'un indicateur de débit, quand pour "quelques composants (\$\$\$) de plus", on peut avoir un affichage soit de la quantité, soit du prix?

**RS232/V24: tous les signaux accessoires** ..... 11-53

Pour tout (?) savoir sur l'archétype de l'interface sérielle.

**autodim** ..... 11-56

Non, il ne s'agit pas d'un montage automobile. Autodim est la version électronique du "marchand de sable" connu de tous les enfants.

**alternatives ZXiennes** ..... 11-58

Un roman de science-fiction? Nenni! une potion magique? Peut-être que oui, destinée aux (nombreux) possesseurs de ZX de tout acabit.

**QuadriTube** ..... 11-62

Quelle ne fut pas notre surprise de voir une vague de nostalgie pousser l'un de nos ingénieurs les plus fêrus d'audio à concevoir cet amplificateur de 10 W à tubes.

**tort d'Elektor** ..... 11-67

Tachymètre numérique. Modem. Economiseur d'essence. PARSER. Peaufineur d'impulsions ZX81. Baladeur FM.

**marché** ..... 11-67

**petites annonces gratuites** ..... 11-76

#### Le mois prochain

- générateur de fonctions (plus d'un lustre d'expérience ça compte!!!)
- thermorégulation mécanique pour fer à souder
- fondu-enchaîné programmable (mettez l'ordinateur au service de vos diaporamas)
- contrôleur de manche de commande pour circuit automobile miniature
- temporisateur pour chargeur d'accu NiCad

infocartes et encart entre les pages 11-02/11-03 et 11-82/11-83



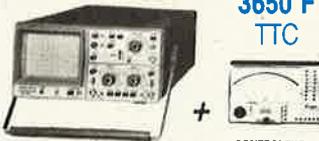




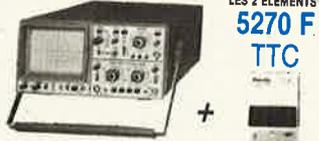
# PENTA MESURE - PENTA MESURE - PENTA ACCESSOIRES

## L'INCROYABLE PROMOTION !

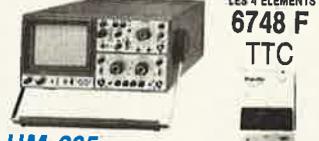
Quelle idée avons nous chez Pentasonic de promouvoir les oscilloscopes HAMEG ? Si vous demandez une démonstration d'un de ces 3 appareils, la qualité, le professionnalisme et les performances de cette gamme suffiront à vous convaincre. Le « petit » de la marque, le HM 100 (pas en photo) est l'oscilloscope idéal pour commencer.



**HM 203**  
BI courbe 2x20MHz tube rectangulaire.  
Sensibilité 5mV à 20V. Rise time 17ns.  
Addition soustraction des traces.  
Testeur de composants. Fonctions XY.



**HM 204**  
BI courbe 2x20MHz tube rectangulaire.  
Sensibilité 2 mV à 20V. Rise time 17ns.  
Addition soustraction des traces.  
Testeur de composants. Fonctions XY.  
RETARD DE BALAYAGE REGLABLE.



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



**OX 710 B de METRIX**  
2x15 Mhz  
BI courbe  
Sensibilité 5mV 20V  
Addition soustraction traces  
Testeur de composants (transist)  
Mode déclenché ou relié avec  
réglage niveau de déclenchement  
Fonctionnement XY possibilité  
base de temps inter ou extérieur  
Matériel fabriqué en FRANCE  
LIVRE AVEC 2 SONDES "1" 10



**DM 6016**  
MULTIMETRE  
CAPACIMETRE  
TRANSISTOMETRE  
**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 100µ  
VAC 200mV à 750V réso 100µV  
200 Ohms à 20M réso 0.1  
ADC 2 mA à 10A réso 1µA  
AAC 2mA à 10A réso 1µA  
Capac 2 nF à 20µF réso 1 pF  
Précision 2%  
Transistor. Mesure les HFE de 0 à 1000 NPN ou PNP.

**760 F TTC**

## CENTRAD



312+ ..... 347 F  
NOVOTEST ..... 376 F  
ALFA ..... 365 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 .....

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

## METRIX

MX 502 ..... 889 F  
MX 522 ..... 788 F  
MX 582 ..... 1080 F  
MX563 ..... 2000 F  
MX 575 ..... 2205 F

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

## AK CAPACIMETRE MULTIMETRE

22C ..... 942 F  
16R ..... 640 F

Les montages électroniques devenant de plus en plus complexes et précis, le capacimètre s'avère désormais comme un outil indispensable. AK propose un milieu de gamme tout à fait intéressant avec une bonne répartition des échelles pour les faibles valeurs de condensateurs ainsi qu'une précision de mesure respectable (0,5 à 1%).

## TRANSISTORS TESTEURS «BK»

BK 510 ..... 1639 F  
BK 820B ..... 2820 F

Réservé à un usage professionnel du fait de leur prix, ces deux appareils vous feront gagner du temps et forment de l'argent. L'atout 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 820 ..... 1999 F  
BK 830 ..... 2790 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 3020 ..... 5280 F BK 3010 ..... 2850 F  
Ils remplacent de plus en plus les générateurs classiques (en dépit de leur prix plus élevé). Ces synthétiseurs de fréquence fournissent des signaux carrés, triangulaires ou sinusoïdaux avec possibilité d'ajouter une tension d'offset : c'est ce champs d'application qui en fait leur succès.

## BECKMAN

T 100 B ..... 779 F  
T 110 B ..... 935 F

BECKMAN fait parti des grands de la mesure et propose une gamme homogène et moderne. La série B reprend les caractéristiques des T100 et T110 avec une esthétique et une ergonomie plus au goût du jour.

## TELTRAN

HM 101 ..... 99 F  
HM 102 ..... 210 F

Des appareils complets dont l'avantage se situe surtout au niveau des prix. Réservés aux techniciens qui ont la fâcheuse tendance à oublier leur matériel à gauche et à droite.

## ISKRA

US 6 A ..... 247 F  
6013 ..... 899 F

Fabriqués dans les pays de l'est, ces contrôleurs sont quasiment indestructibles. Le multimètre 6013 est de la même veine.

## 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  
1580 F  
Prix :  
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 : intern 0 — 100%  
extern 20 Hz — 15 KHz, env. 0,3 V eff pour 30%

Prix : 1453 F

## CDA

102 ..... 565 F  
771 ..... 743 F  
770 ..... 943 F

Enfin un constructeur français efficace et compétitif.  
CDA 102. Un brevet CDA est à la base de cet appareil : la suspension à cadre tendu. Le pivot n'est pas maintenu par des pointes mais accroché sur un câble en nylon. Résultat : vitesse de déplacement très rapide de l'aiguille et surtout excellente fiabilité mécanique.  
CDA 771. Appareil de table extrêmement sophistiqué au niveau des gammes de mesure.  
CDA 770. Appareil de table d'utilisation simple, disposant comme le 771 d'un galvanomètre d'une dimension impressionnante. Dernier atout : un disjoncteur Distralists, cela vous concerne...  
POLY Universel réellement universel, c'est l'appareil type de l'amateur électronique.

## KING ELECTRONIC

RP20K ..... 399 F  
RP50KN ..... 399 F  
TK95 ..... 390 F

Curieusement cette marque est peu connue en dépit de caractéristiques excellentes et de prix extrêmement compétitifs. Le TK 95 particulièrement qui dispose d'un commutateur rotatif évitant les manipulations fastidieuses.

## GENE AM FM 30

GENE MF ..... 1350 F

Ce générateur, grâce à sa large bande de fréquence permet avec beaucoup de facilité l'alimentation de tous les appareils fonctionnant dans les ondes moyennes, ondes longues, ondes courtes et dans toute la gamme de très haute fréquence VHF. Le cadran des fréquences est de grandes dimensions en permettant une lecture facile.  
Dimensions : 250 x 170 x 90 mm.

## PERIFIEC

P20 ..... 338 F  
P40 ..... 367 F  
Microtest 80 ..... 332 F

La gamme la plus complète des appareils à aiguille. Le P20 complet et robuste, le P40 avec ses 40 kHz/V, le Microtest 80 de la taille d'un paquet de gâteaux (dixit Pub) et enfin le 680 R qui propose un nombre de calibres et de gammes ahurissantes. Idéal pour le pro ou l'amateur.

## PERCEUSES

Perceuse 42W 12V 18000 Tr/min.  
Ø de perçage max 3,2 mm ..... 61,70 F  
Mandrin par pièce.  
Support avec bulde basse ..... 74,80 F

Perceuse 80W 12V 18000 Tr/min.  
Ø de perçage 3,2 ..... 215,80 F  
Mandrin à serrage linéaire.  
Support tout acier  
avec bulde basse ..... 220 F

## RADIATEURS

To3 ..... 20,80 F  
2 x To3 ..... 27,70 F  
Triac PM ..... 3,50 F  
Triac GM (1) ..... 6,90 F  
To5 (2) ..... 3,40 F  
Tulipe (3) To3 ..... 8,50 F  
Cl (4) ..... 4,50 F  
To66 ..... 5,90 F  
To18 ..... 1,10 F  
Kit d'isolation To3 ..... 3,70 F  
(avec vis, canon, mica)  
Kit d'isolation Triac ..... 3,00 F

Système de revalorisation à une spirale. Entrée 15 Ohms. Sortie 10 Ohms. De 100 à 6000 Hz. Tempo 30 msec. Durée 2,5 sec. .... 68,40 F

Potentiomètre haut-parleur (impédance constante) 8 Ohms. Echelle des aigus ..... 33,75 F  
Identique à BF40H mais échelle des médiums ..... 33,75 F

Capteur téléphonique avec câble et jack. Impédance 1 K ..... 14,50 F  
Capsule micro à condensateur. Sortie BF à travers une résistance de 1Kohms. BP 30-20000 Hz. Se 0,6mV. Signal/bruit 40 dB. .... 17,50 F  
Capsule céramique à ultra son. 40 KHz +/- 1K. Pression 105 Phon ..... 31,00 F  
Ecouteur simple, base impédance, dynamique ..... 8,20 F  
Petit micro à cristal très compétitif. Sensibilité 1,8 mV 200-6000 Hz ..... 18,90 F  
Enceinte miniature 3 voies, métal, haute fidélité. Équipée du support montage. Puissance 50 Watts ..... 358 F (la paire)  
Ventilateur à débit axial pour aim, amplif, etc. 220 V Faible bruit. .... 198 F  
Tube à éclat au xénon pour la fabrication de flash ou de stroboscope. .... 45 F  
Haut-parleur à chambre de compression, résistant aux intempéries bonne reproduction de la parole. De 400 à 8000 Hz. Puissance 25 W85 F

## BOUTONS

BF272 lièche ..... 4,25 F  
BF1080 1080 ..... 3,95 F  
BF1081 noir dessus chrome  
D=20 1081 ..... 5,10 F  
BF1084 noir dessus chrome  
D=25 1084 ..... 5,00 F  
BF1078 chrome bague noir  
D=19 1078 ..... 6,90 F  
BF1079 chrome bague noir  
D=22 1079 ..... 6,25 F  
BF1080 chrome bague noir  
D=28 1080 ..... 7,10 F  
BF1084 chrome D=17 ..... 6,70 F  
BF1085 chrome D=22 ..... 5,40 F  
BF1088 1088 ..... 6,30 F  
BF1300 1300 ..... 4,75 F  
BF1301 coupelle flècheNo  
D=21 1301 ..... 8,60 F  
BF1306 coupelle flècheNo  
D=28 1306 ..... 8,50 F  
BF1312 1312 ..... 7,80 F  
BF3519 alu massif D=20 ..... 8,00 F  
BF3521 alu massif avec coupelle D36 13,00 F  
BF3521 alu massif D=34 ..... 13,00 F  
BFBR pour pot rectiligne 11550 ..... 2,50 F  
BFVER1 vernier/1 36M/1M ..... 34,00 F  
BFVER2 vernier 15 tours/cptc tour RB. 88,90 F  
BF8 ..... 1,85 F

**CIRCUITS INTEGRÉS C MOS**

4000-02-07-23-25-71-72-81-82	4,-
4010-19-70-77	4,70
4011-27-30-50-75	5,-
4009-12-73	6,50
4013-16-69	7,-
4014-18-27-28-44-49-52-53-56-93-99	9,-
4008-15-20-24-40-51-60-106	12,-
4001-29-42-43	13,-
4094	14,-
4006-4046	16,-
4021-22-41-76	34,-
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	4,50
7400-09-10-11-51-53-72-73-74-76-86-88-121	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,-

**74 LS**

74LS02-08-09-10-	74LS83-173-194-259
11-12-15-21-22-	394
51-54-55-133	4,- 74LS134-193-249
74LS20-26-27-28-33	15,-
37-38-40-73-74-76-	74LS85-147-283
78-109	4,50 295
74LS00-01-30-92	74LS154-156-
136	6,- 244
74LS03-05-13-14-	74LS63-161-166
32-96-112-122-	170-221-377
125-222	8,- 74LS251
74LS91-107-113-126-	74LS148-190-196
155-158-163-174-293	240-273
378	9,- 74LS160-162
74LS75-157-164-165	74LS197
175-253-365-366	10,- 74LS280-290-324-373
74LS 04-93-95-123	390-624
257-395	11,- 74LS168-374-629
74LS86-132-137-151	27,-
153-192-195-242-248-	74LS169-181-183
258-260-261-266	245 30,-
	74LS243
	74LS275
74LS47-48-90-191	74LS124
247-279	13,- 60,-

**C.I. intégrés divers**

AM 2833 PC	68,-	ICM 7555	19,-
AM 7910	880,-	KR 2376	290,-
AY1 0212	115,-	L 120	27,-
AY3 1270	160,-	L 121	20,-
AY3 1350	78,-	L 123	14,-
AY3 8910	160,-	L 129	13,-
BAW 62	1,50	L 130	15,-
CA 3060	24,-	L 146	17,-
CA 3084	38,-	L 200	18,-
CA 3089	25,-	L 203	15,-
CA 3094	22,-	L 204	15,-
CA 3130	17,-	L 296	159,-
CA 3140	17,-	L 257	40,-
CA 3161	20,-	LF 353	14,-
CA 3162	70,-	LF 355	10,-
CA 3189	56,-	LF 356 H	14,-
CEM 3310	150,-	LF 356 N	14,-
CEM 3320	132,-	LF 357 N	14,-
CEM 3340	215,-	LM 0075	418,-
CL 8064	950,-	LM 10 CH	75,-
D 2101 AC1	44,-	LM 134 H	88,-
D 8088	400,-	LM 137 K	15,-
DP 8238	75,-	LM 193 H	46,-
DP 8253 C	228,-	LM 301AN8	9,-
DS 8629	87,-	LM 305 H	9,-
EF 8821 P	20,-	LM 307 N	9,-
EF 6850 P	26,-	LM 308 N	10,-
ER 1400	42,-	LM 309 K	25,-
ER 2051	98,-	LM 310 N	35,-
ER 3400	150,-	LM 311 N	42,-
FX 309	250,-	LM 312 H	30,-
HEF 4720	75,-	LM 317 HVK	101,-
HEF 4750	280,-	LM 317 K	53,-
HEF 4751	280,-	LM 317 MP	12,-
HEF 4754	156,-	LM 317 T	39,-
HM 6116 LP3	126,-	LM 318	39,-
HM 6147 P	60,-	LM 319	31,-
HN 482764	177,-	LM 322	44,-
ICL 7106	212,-	LM 324	10,50
ICL 7107	290,-	LM 325	22,-
ICL 7109	320,-	LM 329	40,-
ICL 7136	235,-	LM 331	88,-
ICL 8038	88,-	LM 335 H	22,-
ICL 8048	300,-	LM 336 Z	24,-
ICL 8063	92,-	LM 337 K	71,-
ICL 8073	87,-	LM 337 MP	18,-
ICM 7038	45,-	LM 338 K	107,-
ICM 7209	55,-	LM 338 N1	11,-
ICM 7217	167,-	LM 339 N24	24,-
ICM 7224	222,-	LM 340 T	15,-
ICM 7226B	530,-	LM 340 T15	15,-

LM 346	30,-	MC 146805-2	250,-
LM 348	13,-	MC 6802	64,-
LM 349	22,-	MC 6810 P	42,-
LM 350 K	82,-	MID 400	77,-
LM 358	9,80	MJ 2955	16,-
LM 377	28,-	MK 3880 N4	140,-
LM 378	35,-	MK 50240	180,-
LM 379 S	66,-	MK 50398	284,-
LM 380 N8	35,-	ML 920	103,-
LM 380 N14	15,-	ML 926	32,-
LM 381	24,-	ML 927	38,-
LM 382	18,-	ML 928	43,-
LM 386	17,-	ML 929	37,-
LM 387	22,-	MM 2102 4L	45,-
LM 388 N1	15,-	MM 2111 C4	49,-
LM 389	25,-	MM 2112 4N	42,-
LM 391 N80	26,-	MM 2114	26,-
LM 393	10,-	MM 5318	79,-
LM 394	52,-	MM 5377	79,-
LM 396 K	175,-	MM 5391	196,-
LM 555	6,-	MM 5406	105,-
LM 556	10,-	MM 5407	50,-
LM 564	42,-	MM 5556	95,-
LM 565	12,-	MM 5827	45,-
LM 566	37,-	MM 6116 LP3	210,-
LM 567	20,-	MM 74C04	8,-
LM 571	50,-	MM 74C85	16,-
LM 709 CN8	6,50	MM 74C86	8,50
LM 709 CN14	6,-	MM 74C90	15,-
LM 710	9,-	MM 74C93	12,-
LM 723	8,-	MM 74C173	20,-
LM 733 H	75,-	MM 74C174	18,-
LM 741 CH	15,-	MM 74C221	24,-
LM 747 CN	14,-	MM 74C912	130,-
LM 748 CN	11,-	MM 74C922	70,-
LM 1035	77,-	MM 74C923	64,-
LM 1037	48,-	MM 74C925	88,-
LM 1303	17,-	MM 74C926	88,-
LM 1309	35,-	MM 74C928	88,-
LM 1310	15,-	MM 74C935	102,-
LM 1330	16,-	MM 78S40	35,-
LM 1403	35,-	MM 80C97	9,-
LM 1408 L6	37,-	MM 80C98	10,-
LM 1413	18,-	MM 82S23	32,-
LM 1416	15,-	MRF 901	42,-
LM 1458	14,-	NE 555	6,-
LM 1488	103,-	NE 570	70,-
LM 1489	14,-	NE 5532	43,-
LM 1489	13,-	NE 5534	30,-
LM 1496	12,-	NJ 8812 DP	60,-
LM 1508 L8	133,-	R 6502	202,-
LM 1800	26,-	R 6522	155,-
LM 1812	123,-	R 6532	190,-
LM 1868	28,-	R 6551	163,-
LM 1877 NIO	60,-	RO3 2513	158,-
LM 1897	22,-	S 89	227,-
LM 2904	17,-	S 178 A	517,-
LM 2896-2	58,-	S 187 B	280,-
LM 2907 N8	50,-	S 180	250,-
LM 2907 N14	25,-	S 576 B	44,-
LM 2917 N8	50,-	SA4 1004	34,-
LM 3080	14,-	SA4 1005	40,-
LM 3086	9,-	SA4 1030	115,-
LM 3089	11,-	SA4 1058	45,-
LM 3301	10,50	SA4 1059	75,-
LM 3302	15,-	SA4 1070	150,-
LM 3340	33,-	SA4 1250	121,-
LM 3357	34,-	SA4 1251	180,-
LM 3380	18,-	SAB 0600	50,-
LM 3401	7,-	SAB 3210	60,-
LM 3456	10,-	SAB 3271	53,-
LM 3900	12,-	SAD 1024	260,-
LM 3905	19,-	SDA 5680	244,-
LM 3911	21,-	SL 440	39,-
LM 3914	62,-	SL 485	68,-
LM 3915	81,-	SL 6600	63,-
LM 13700	30,-	SSM 2033	216,-
LS 204	10,-	SSM 2044	116,-
LS 7220	62,-	SSM 2056	126,-
LX 503 A	560,-	SP 8680	165,-
MAN 4640	36,-	SP 8695	465,-
MC 10131 L	140,-	TDA 1524	57,-
MC 10531 L	150,-	TDA 2593	32,-
MC 14175BCL	30,-	TDA 3000	39,-
MC 14411	142,-	TDA 3420	31,-
MC 14433	146,-	TDA 3501	90,-
MC 14495	39,-	TDA 3810	53,-
MC 14501 U'BC	4,50	TDA 7010	75,-
MC 14503BCP	9,-	TFA 1001 K	40,-
MC 14504BCP	15,-	TL 71	9,-
MC 14507CP	8,-	TL 072	13,-
MC 14508BCP	15,-	TL 440	77,-
MC 14510CP	12,-	TL 496	10,-
MC 14511BCN	14,-	TLO 81	11,-
MC 14512BCP	12,-	TLO 82	16,-
MC 14514	62,-	TLO 84	21,-
MC 14515P	26,-	TMS 1000	100,-
MC 14516BCP	15,-	TMS 1122	110,-
MC 14518PC	15,-	TMS 1601	190,-
MC 14520BCP	12,-	TMS 3874	100,-
MC 14526	10,-	U 410 B	13,-
MC 14527	45,-	U 440	45,-
MC 14528BCN	36,-	U 1096 B	90,-
MC 14538BCP	21,-	UA 431	8,-
MC 14539BCP	12,-	UA 714	40,-
MC 14541BCP	15,-	UA 739	21,-
MC 14543BCP	29,-	UA 758	26,-
MC 14553BCP	42,-	UA 796	19,-
MC 14555BCP	13,-	UAA 180	30,-
MC 14556BE	20,-	UPB 7555	15,-
MC 14558NP	36,-	UPB 7640	38,-
MC 14560BCP	33,-	UPB 8226	38,-
MC 14566BCP	18,-	UPB 8258	73,-
MC 14584BCP	11,-	UPB 8257	186,-
MC 14585BCP	18,-	UPB 8259 C	180,-
MC 145151	186,-	XR 210	68,-

XR 2203	20,-	XR 4741	25,-
XR 2206	66,-	XN 234A	338,-
XR 2207	63,-	ZN 414	36,-
XR 2211	68,-	ZN 419	50,-
XR 2240	30,-	ZN 425	120,-
XR 4136	20,-	ZN 426-E-8	98,-
XR 4151	25,-	ZN 427-E-8	190,-
XR 4156	18,-	ZNA 234	338,-
XR 4212	34,-	4164 150mS	115,-
XR 4217	34,-	9368PC	49,-

**Eprom programmée pour**

2708 Disco	286,-	2716 ElektorTern120	-
2708 Junior EA.120	-	2716 PhotoGénie120	-
2716 Junior PM120	-	2716 Chronoprog120	-
2716 Junior TM120	-	2716 SynthéPoly120	-
82S23 Prog. Fréq. 150 MHzIC1 - IC2	32,-		
82S23 Interf. Junior	37,-		
74S387 Prog. ElektorTern	45,-		
82S23 Prog. Fréq. E.44	37,-		
82S23 Afficheur vidéo	49,-		

**Circuits divers**

Capteur gaz 812	163,-	MOC 3020	20,-
BPW 34	25,-	MRF 475	52,-
KV 1236	54,-	OPB 706 B	60,-
UES 1402	35,-	OPL 100-I	65,-
KTY 10	35,-	SC 116 D	12,-
TU 208A	20,-	TLC 221 B	8,-
BL 78	8,50	TY 6008	13,-
TL 311	166,-	MID 400	77,-
MAN 81	38,-	2 SJ 50	65,-
DM 4Z	222,-	2 SK 135	65,-
FTP 100	12,-	BS 170	12,-
IRF 120	80,-	BS 250	6,-
IRF 530	63,-	81 LS 95	25,-
IRF 9132	99,-	1488 P	14,-

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

**MODULES CABLES POUR TABLES DE MIXAGE**

Préampl 54 F • Correcteur 37 F  
Mélangeur 307 F • Vumètre 37 F  
PA correct. 17 F • Mélange V. mét. 79 F



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

Tous ces modèles en 2 secondaires

15 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 165,-  
22 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 22,-  
33 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 22,-  
47 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 22,-  
68 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 22,-  
100 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 18 - 22 - 27 - 30,-  
150 VA - Sec - 2 x 12 - 18 - 22 - 27 - 30,-  
220 VA - Sec - 2 x 12 - 24 - 30 - 36 - 320,-  
330 VA - Sec - 2 x 24 - 33 - 43 - 390,-  
470 VA - Sec - 2 x 36 - 43 - 470,-  
680 VA - Sec - 2 x 43 - 51 - 620,-

**NOUVEAUTE**  
Transfos BAS RAYONNEMENT  
150 VA 2 x 27 Volts 350,-  
680 VA 2 x 51 Volts 770,-

Ressort de réverbération 'HAMMOND'  
Modèle 4 F 315,-  
Modèle 9 F 378,-

**MICRO-ORDINATEUR COULEUR « SECAM » « LASER 200 » (Secam) L'INFORMATIQUE A LA PORTEE DE TOUS**



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

Tous les composants des KITS sont vendus séparément.

**Garantie Kit**

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

**ANCIENS Circuits imprimés Elektor disponibles**

Nous consulter

RESI TRANSIT composants seuls	107,-
DIGIT 1 composants seuls	180,-
ELEKTOR N° 5/6	
9973 Chambre de réverbération	940,-
ELEKTOR N° 8	
Elekterminal (nouvel version)	1150,-
ELEKTOR N° 16	
79040 Modulateur en anneau	155,-
ELEKTOR N° 17	
9984 Fuzz Box	135,-
ELEKTOR N° 19	
80049 Codeur SECAM	560,-
9767 Modulateur UHF/VHF	130,-
ELEKTOR N° 21	
80009 Effets sonores	390,-
80068 Vocodeur	
"prix sans coffret"	2700,-
en plus : Facès avant	350,-
Coffret	280,-
ELEKTOR N° 22	
80054 Vocacophone	260,-
80050 Interface cassette basic	980,-
80089 Junior Computer	1650,-
ELEKTOR N° 23	
80084 Allumage électronique à transistors avec boîtier	280,-
ELEKTOR N° 27	
80117 Fréquencemètre à cristaux	560,-
ELEKTOR N° 28	
80138 Vox	150,-
ELEKTOR N° 29	
80514 Alimentation de précision	600,-
80127 Thermomètre linéaire	230,-
ELEKTOR N° 32	
81072 Phonomètre	300,-
81012 Matrice de lumières prog. sans lampe	990,-
ELEKTOR N° 34	
81027-80068-81071 Vocodeur compl.	740,-
80071 Vocodeur : générateur	230,-
81110 Détecteur de présence	260,-
ELEKTOR N° 35	
81128 Aliment. universelle	600,-
ELEKTOR N° 36	
81033 Carte d'interface pour le J.C. complet	1790,-
ELEKTOR N° 37/38	
81538 Convertisseur de tension 6/12 V avec C.I.	140,-
80075 Voltmètre digital universel	350,-
ELEKTOR N° 39	
81143 Extension pour ordinateur jeux T.V.	1350,-
EPS 81171 Compteur de rotations	850,-
ELEKTOR N° 40	
81141 Extension de mémorisation pour l'analyseur logique	580,-
81170-1 et 2 Chronoprocasseur universel	1 100,-

ELEKTOR N° 41	
82004 Docatimer simple	240,-
81156 FMN + VMN	620,-
81142 Cryptophone	260,-
ELEKTOR N° 42	
82005 Contrôleur d'obturateur	640,-
82019 Tempe ROM	600,-
ELEKTOR N° 43	
82010 Programmeur d'EPROM	520,-
82027 Synthétiseur VCO	520,-
82040 Module Capacimètre	190,-
ELEKTOR N° 44	
82070 Chargeur universel	160,-
82031 VCF et VCA en duo	480,-
83032 DUAL-ADSR	510,-
82033 LFO-NOISE	220,-
ELEKTOR N° 45	
82024 Récepteur FRANCE INTER	330,-
82081 Auto-chargeur 1 A	250,-
3 A	280,-
82080 Réducteur de bruit DNR	290,-
9729-1 Synthétiseur COM	240,-
82078 Synthétiseur : Alimentation	330,-
ELEKTOR N° 46	
82017 Carte de 16 K de RAM	580,-
82093 Carte mini EPROM	218,-
82106 Circuit anti rebonds pour 8 notes avec contacts	200,-
82107 Circuit interface	620,-
82108 Circuit d'accord	220,-
ELEKTOR N° 47	
82014 ARTIS	920,-
82105 Carte C.P.U.	880,-
82110 Clavier polyphonique	620,-
82116 Tachymètre	220,-
ELEKTOR N° 48	
82111 Circuit de sortie	190,-
82112 Conversion	320,-
82122 Récepteur BLU	640,-
82128 Gradateur pour tubes	160,-
82121 Module parole	850,-
ELEKTOR N° 49/50	
82543 Générateur de sons	160,-
82570 Super alim	480,-
ELEKTOR N° 51	
81170-1 à 3 Photo génie	1250,-
82146 Gaz alarme	360,-
82147-1 et 2 Téléphone intérieur	280,-
Alimentation seule	100,-
82577 Indicateur de rotation	280,-
ELEKTOR N° 52	
82142-1 à 3 Photo génie	400,-
82144-1 et 2 Antenne active	240,-
82156 Thermomètre L.C.D	590,-
ELEKTOR N° 53	
82157 Eclairage H.F.	320,-
82159 Interface Floppy	525,-
82167 Accordeur pour guitare	600,-
82172 Cerbère	340,-
82175 Thermomètre à Crist. liq.	540,-
ELEKTOR N° 54	
82162 L'Auto ionisateur	320,-
82178 Alimentation de labo	840,-
82179 Lucipète	290,-
82180 Amplificateur Audio 1 voie	690,-
Alimentation 2 voies	1100,-
En option Transfo : 680 VA 2 x 51 "Bas rayonnement"	
Spécial Crescendo	770,-
ELEKTOR N° 55	
83002 3 A pour O.P	290,-
83006 Millimètre	130,-
83008 Chaîne audio XL	310,-
ELEKTOR N° 56	
83010 Protège fusible	95,-
83011 Modem Acoustique	640,-
83022-7 Amplificateur pour casque	300,-
83022-8 Circuit d'alimentation	300,-
83022-9 Circuit de connexion	210,-
ELEKTOR N° 57	
83014 Carte Mémoire Version universelle. Sans alim.	950,-
83022-1 BUS	460,-
83022-6 Amplificateur linéaire	220,-

83022-10 Signalisation tricolore	160,-
83024 Récepteur de trafic	520,-
83037 Luxmètre	570,-
ELEKTOR N° 58	
83022-2 Préamplificateur MC	260,-
83022-3 Préamplificateur MD	330,-
83022-5 Réglage de tonalité	310,-
83022-4 Interlude	360,-
83041 Horloge programmable	840,-
83052 Wattmètre	410,-
ELEKTOR N° 59	
83054 Convertisseur signal morse	300,-
83056 Musique par photo-transmission	355,-
83058 Clavier ASCII avec touches Futala	1560,-
Jeu de touches seul	840,-
ELEKTOR N° 60	
83044 Convertisseur RTTY	380,-
83051-2 Le Récepteur	1150,-
83067 Extension Wattmètre	500,-
83071-1-2-3 Audioxcope	1100,-
ELEKTOR N° 61/62	
83410 Cres Thermomètre	360,-
83503 Chenillard à effet	160,-
83515 Micromaton	410,-
83551 Générateur de mires N et B	535,-
83552 Pré Ampli micro	135,-
83553 Eclairage constant	230,-
83558 Convertisseur N/A	135,-
83561 Générateur de sinusoïdes	120,-
83563 Radiathermimètre	130,-
83562 Tampons pour Prélude	95,-
83584 Ampli PDM	190,-
ELEKTOR N° 63	
EPS 83069-1 Emetteur	320,-
EPS 83069-2 Récepteur	320,-
EPS 83082 Carte VDU	960,-
EPS 83083 Test Auto	720,-
EPS 83087 Baladin 7000	340,-
Casque en option	
ELEKTOR N° 64	
83088 Régulateur pour alternateur	95,-
83093 Thermostat extérieur chauffage central	380,-
83095 Quantificateur	660,-
83098 Adaptateur Secteur	190,-
83101 Interface Basicode pour Junior	53,-
83103-1-2 Anémomètre (sans capteur)	650,-
83106 Remise en forme signaux FSK	270,-
ELEKTOR N° 65	
83110 Régulateur pour train électrique	383,-
83104 Phonophore à flash	240,-
83114 Pseudo-Stereo	292,-
83108-1-2 Carte CPU 6502	1545,-
83107-1-2 Métrologue à 2 sons	598,-
ELEKTOR N° 66	
83102 Omnibus	569,-
83113 Ampli signaux vidéo	170,-
83120-1 et 2 Déphaseur audio	460,-
83121 Alim. symétrique régl.	590,-
83123 Avertisseur de gelée	140,-
ELEKTOR N° 67	
83133-1-2 et 3 Simulateur Stéréo	658,-
83134 Lecteur de cassette	303,-
84001 Rose des Vents	704,-
84005-1 et 2 Chronorégulateur	794,-
ELEKTOR N° 68	
84007-1 et 2 Unité disco. program.	1660,-
84009 Tachymètre pour M. diesel	182,-
84012-1 et 2 Capacimètre	1076,-
ELEKTOR N° 69	
84019 Relais à triac	395,-
84023-1 et 2 Elabryrinthe	600,-
84024-1 et 2 Analyseur de spectre	1400,-
84029 Modulateur UHF	440,-
ELEKTOR N° 70	
EPS 84017 Effaceur d'EPROM	385,-
EPS 84024/3 Analyseur de spectre par 1/3 Octave	2070,-
EPS 84035 Alimentations alternatives.	450,-
EPS 84037 1x2 Générateur d'impulsions	740,-
ELEKTOR N° 71	
EPS 84024-4 Analyseur Audio	690,-
EPS 84024-5 Gén. Bruit Rose	220,-
EPS 84024-6 Circ. d'affichage	550,-
EPS 84041 Mini Crescendo 1 Voie	612,-
Alimentation 2 Voies	500,-
EPS 84049 Alimentation à découpage	456,-
ELEKTOR N° 72	
EPS 84048 Fanal de secours	313,-
EPS 84055 Smith Corona Story	476,-

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

EPS 84062-81105 SONAR	1700,-
Capteur seul	900,-
EPS 84063 Emetteur : Micro FM	356,-
EPS 84087 Récepteur : Micro FM	372,-
ELEKTOR N° 73/74	
EPS 84452 Testeur de lignes 1 voie	56,-
EPS 84477 Alim. p/ pré-ordinateur	627,-
EPS 84408 Parasurtension	120,-
EPS 84437 Alarme p/ réfrigérateur	106,-
EPS 84427 Commande de moteur	83,-
EPS 84462 Fréquencemètre	1160,-
ELEKTOR N° 75	
84073 Harpagon	60,-
84083 Harpagon économique	50,-
84071 Filtre électron. enceinte	580,-
84079-1 et 2 Tachymètre	417,-
84081 Flashmètre sans boîtier	655,-
84072 Peritalisateur	95,-
ELEKTOR N° 76	
84031 Telektor	2328,-
84075 Peaufineur d'impulsions pour ZX81	374,-
84078 Interface RS232/Centronic	703,-
84089 Preampli MD	129,-
84084 Inverseur vidéo	416,-
ELEKTOR N° 77	
84106 Mini imprimante	1664,-
Bloc d'imprimante seul	
MTP401.40B	950,-
84095 Ampli à lampes	986,-
Transfo d'alim	250,-
Transfo de sortie	300,-
84088 Fausse alarme	154,-
84096 Autodim	117,-
84100 Téléphase	84,-
84101 TV en moniteur	74,-

**Synthétiseur Polyphonique**  
 décrit dans les n° 43 à 48  
**Circuits Curtiss**  
**Matériel Industriel**

**ELEKTORSOPE Modules livrés : avec circuits imprimés epoxy, percés, étamés, 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	150,-
Transfo Alimentation	330,-

**Réalisations parues dans "LE SON"**

9874 Elektorado	320,-
9832 Egaliseur graphique	340,-
9897-1 Egaliseur paramétrique cellule de filtrage	180,-
9897-2 Egaliseur paramétrique correcteur de tonalité	180,-
9932 Analyseur Audio Stéréo	340,-
8395 Compresseur dynamique 2 voies	340,-
9407 Phasing et vibrato	390,-
9786 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 1-10-84 DONNES POUZ 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, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 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.

# elektor copie service

## SIMCO CONTROLE L'ELECTRICITE STATIQUE

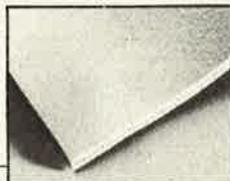
Les décharges électrostatiques posent de gros problèmes lors des manipulations des circuits intégrés C-MOS. L'endommagement de la couche d'isolation par l'électricité statique n'est pas contrôlable parce que l'isolant n'est souvent que partiellement détruit.  
Lors du test, les composants fonctionnent normalement, mais en utilisation permanente ceux-ci se révèlent défectueux lors de phases critiques.



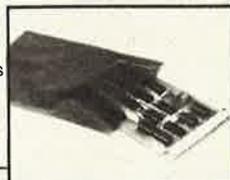
**Connection à la terre**  
Les bacelets d'une connection rapide et robuste permettent de relier les opérateurs qui manipulent les composants sensibles.

Le seul moyen efficace pour éviter ces destructions est d'éliminer l'électricité statique avec des plastiques conducteurs. SIMCO vous offre une gamme complète de produits et équipements antistatiques.

**Tapis de table**  
Les tapis conducteurs pour les postes de travail évitent et éliminent en permanence l'électricité statique.



**Emballage**  
Les sacs conducteurs, opaques ou transparents, protègent les composants sensibles pendant le stockage et le transport.



Voici quelques exemples d'une gamme complète de matières plastiques conductrices évitant parfaitement les décharges électrostatiques.

**Simco Worldwide Leaders in Electrostatics**

**COUPON** pour documentation détaillée

Nom: \_\_\_\_\_  
 Sté: \_\_\_\_\_  
 Adresse: \_\_\_\_\_  
 Tél: \_\_\_\_\_




(Nederland) bv B.P. 11, NL 7240 AA Lochem  
 Représentant pour la France: Techni-Industries France  
 100-102 Ave. du Bois Guimier 94100 St. Maur-des-Fossés  
 tel. 889.18.30 telex 215256

# LIMITED STOCK-LIST OF IC'S

TTL	1 s											
74 LS 00	25	74 LS 156	42	74 LS 393	67	4050	28	4549	171	6522	429	280 CTC
74 LS 01	25	74 LS 157	43	74 LS 395	75	4051	49	4553	99	6522		4 Mhz 239
74 LS 02	26	74 LS 158	37			4052	52	4554	58	2 Mhz	569	6 Mhz 499
74 LS 03	25	74159	112	74 LS 445	96	4053	56	4555	35	6532	529	280 SIO
74 LS 04	25	74 LS 160	39	74 LS 447	50	4054	63	4556	35	6532		4 Mhz 549
74 LS 05	25	74 LS 161	39	74 LS 490	84	4055	88	4557	131	2 Mhz	729	MC14411 669
7406	42	74 LS 162	39	74 LS 540	96	4056	73	4558	47	6551	579	MC 1408 107
7407	37	74 LS 163	54	74 LS 541	79	4059	199	4559	175			MC 3470 479
74 LS 08	25	74 LS 164	39	74 LS 568	79							MC 3480 550
74 LS 09	29	74 LS 165	53	74 LS 569	225	4060	45	4560	81	146823	612	MC 3423 49
		74 LS 166	63	74 LS 604	719	4063	78	4561	48	146818	399	MC 3242 499
		74 LS 168	78			4066	36	4562	126	68 B 21 *		ICL7660 329
				74 LS 620	119	4067	199	4564	58	6840	319	
		74 LS 169	58	74 LS 621	119	4068	18	4568	113	6843	879	
		74 LS 170	94	74 LS 622	119	4069	18	4569	65	6844	1099	7510 1225
74 LS 10	27	74 LS 173	44	74 LS 623	119			4572	28	6845	499	7910 3185
74 LS 11	27	74 LS 174	42	74 LS 624	139	4070	18	4573	266	6850	129	
74 LS 12	27	74 LS 175	42	74 LS 625	119	4071	18			6852	169	
74 LS 13	24	74 LS 181	117	74 LS 626	119	4072	18	4580	133			
74 LS 14	43	74 LS 183	149	74 LS 627	119	4073	18	4581	89	7106	549	
74 LS 15	25	74 LS 190	49	74 LS 629	119	4074	18	4582	22	7107	549	
7416	32	74 LS 191	49	74 LS 640	119	4075	18	4583	49			
7417	29	74 LS 192	49	74 LS 645	129	4076	45	4584	33	8155	369	
		74 LS 193	49	74 LS 668	92	4077	20	4585	49	8156	369	2716-45 249
74 LS 20	25	74 LS 194	42	74 LS 669	47	4078	18	4597	99	8212	149	2716-35 299
74 LS 21	25	74 LS 195	42	74 LS 670	119			4598	120	8214	209	2732 369
74 LS 22	25	74 LS 196	50	74 LS 679	109	4081	18	4599	89	8216	149	2732-A 399
74 LS 26	25	74 LS 197	56			4082	18			8224	199	2532 399
74 LS 27	25	74 LS 221	49			4085	31			8228	259	2764 499
74 LS 28	25	74 LS 240	69	74 LS 783		4089	70			8237	*	27 C 64 1395
		74 LS 241	59		1009	4093	49	14500	355	8238	259	27128 1495
74 LS 30	27	74 LS 242	59	74 LS 795	99	4094	46	1802	550	8243	279	27256 3450
74 LS 32	25	74 LS 243	59	74 LS 796	99	4099	50	2650	650	82 C 43 *		
74 LS 33	25	74 LS 244	59	74 LS 797	99			6502	319	8251	349	
74 LS 37	27	74 LS 245	79	74 LS 798	99	40101	57	6502 A	349	8253	345	
74 LS 38	25	74 LS 247	54			40102	85	6502 B	379	8255	499	
		74 LS 248	54			40103	80	6502 C	399	8257	315	2102 89
74 LS 40	25	74 LS 249	54			40106	49	65 C 02	995	8259	269	2114 119
74 LS 42	36	74 LS 251	42			40161	48			8279	349	2114
74 LS 47	54	74 LS 253	44			40163	48	6800	199	8282	299	CMOS 169
		74 LS 256	56			40174	49	6802	245	8283	299	2016 309
74 LS 51	27	74 LS 257	49			40175	49	68 B 02 *		8284	*	65147 255
74 LS 54	25	74 LS 258	44			40192	57	6809 E	449	8288	*	6116
74 LS 55	25	74 LS 259	75			40193	57	6809 E	449			250 NS 369
74 LS 63	27			4011	18	40244	135	68000-8	3395	9364	509	150 NS 419
74 LS 73	31	74 LS 260	32	4012	18	40245	135	68008-8	2490	9366	2795	LP-150NS 439
74 LS 74	40	74 LS 266	32	4013	24	40373	115	68701	2995			
74 LS 75	35	74 LS 273	64	4014	34	40374	115	68705 P3				
74 LS 76	29	74 LS 275	217	4015	34					AY 3 1015		6264 LP-15 1995
		74 LS 279	28	4016	26					325		
74 LS 83	47	74 LS 280	150	4017	34	4501	29	1468705	82	AY 5 2376		4116
74 LS 85	54	74 LS 283	51	4018	39	4502	49		2990	850		200 NS 89
74 LS 86	33	74 LS 290	50	4019	27	4503	54	146805 E2 *		AY 3 8910		300 NS 69
74 LS 90	26	74 LS 293	47			4505	125	68P05 V07		529		
74 LS 91	59	74 LS 295	61	4020	57	4508	127			3990		4164-15 399
74 LS 92	36	74 LS 298	64	4021	39	4510	61	68P05 M0				41256 2990
74 LS 93	35	74 LS 299	138	4022	37	4511	52			6990		4416 750
74 LS 95	47			4023	18	4512	40	8031-8	1895	1771	1195	
74 LS 96	49	74 LS 322	159	4024	36	4513	49	8031-12	2095	1791	1895	
74 LS 97	47	74 LS 323		4025	18	4514	117	8035	299	1793	1895	
74 LS 107	32	74 LS 325	54	4027	26	4515	117	8039	359	1797	1895	
74 LS 109	29	74 LS 326	67	4028	36	4516	51	80 C 35	790	2791	2795	
74 LS 112	33	74 LS 327	74	4029	47	4517	175	80 C 39	990	2793	2795	
74 LS 113	35	74 LS 347	49			4518		8748	2095	2795	2795	
74 LS 114	56	74 LS 348	101	4030	18	4519	35	8749	2195	2797	2795	
74 LS 122	48	74 LS 352	92	4031	95			8080	239			
74 LS 123	55	74 LS 353	92	4032	46	4520	45	8085	364	TMS 4500		
74 LS 125	36	74 LS 363	96	4034	63	4521	82	8086	1750	889		
74 LS 126	36	74 LS 364	96	4035	38	4522	64	8088	1595	TMS 1601		
		74 LS 365	40	4036	117	4526	89	80C86	*	979		
		74 LS 366	40	4037	66	4527	40	80C88	*	TMS 5110		
		74 LS 367	40	4038	63	4528	40			759		
		74 LS 368	40	4039	177	4529	64	2-80		TMS 9929		
74 LS 132	42					4531	45	1 Mhz LP	499	1495		10 H 8 289
74 LS 133	38	74 LS 373	74	4040	35	4532	56	2.5 Mhz	219	TR 1863		10 L 8 409
74 LS 136	35	74 LS 374	74	4041	35	4534	229	4 Mhz	239	325		12 H 2 390
74 LS 137	59	74 LS 375	42	4042	33	4536	135	6 Mhz	499			12 H 6 439
74 LS 138	48	74 LS 377	66	4043	35	4538	73			ULN 2002		12 L 6 409
74 LS 139	41	74 LS 378	74	4044	33					49		14 H 4 439
74 LS 145	75	74 LS 379	50	4045	112	4539	38			ULN 2003		14 L 4 429
74 LS 147	87	74 LS 385	167	4046	40	4541	71			40		16 C 1 419
74 LS 148	87	74 LS 386	25	4047	39	4543	50			4 Mhz	239	16 H 2 289
74 LS 151	39	74 LS 390	96	4048	24	4544	64			6 Mhz	499	16 L 8 769
74 LS 153	32			4049	27	4547	44			280 PIO		16 R 8 779
74 LS 154	87											
74 LS 155	37											

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).

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

# Elak ELECTRONICS

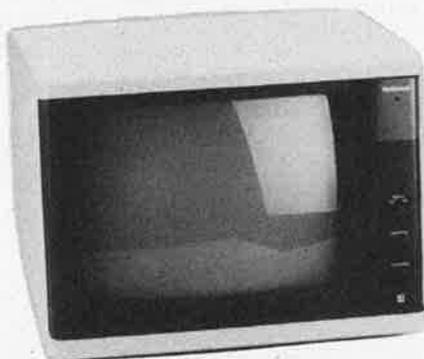
Elak ELECTRONICS (un département de la S.A. Dobby Yamada Serra), rue des Fabriques, 27/31 1000 BRUXELLES - tel. 02/5 12.23.32 à 200 m des portes de Ninove et d'Anderslecht-Ouvvert du lundi au vendredi de 9 h à 12 h 30 et de 13 h 15 à 18 h, le samedi jusque 16 h.

# COMPUTER - SERVICE

## CV-777

## 12" NATIONAL GREEN MONITOR

DISK DRIVE  
with JVC mechanism



- 48 K Ram installed (64 K poss.)
- Text capacity : 960 characters (24 lines, 40 columns)
- Graphics : high- and low resolution - also text mode
- Characters : upper case ASC 11, 64 characters

**NEW!**

### CV-777

CV-777 W/O MONITOR (D000-FFFF)..... 23950

### VARIOUS CARDS

- PROTOTYPE CARD.... 245
- PROTOTYPE CARD +.. 395
- 128 K RAM CARD.. 11950
- 80 COLUMNS CARD.. 4950
- Z-80 CARD..... 3450
- DISK CARD..... 2990
- PRINTER CARD +
- CABLE..... 3990
- 16 K RAM CARD..... 3990
- EPROM PROGRAMMER
- 2716-2732-2764.... 3990
- 2708-16-32..... 3990
- 2716-32-64-128.. 11990
- 8748-8749 PGR... 13950
- WILD CARD ..... 3950
- VIA CARD (2 x 6522)..... 2950
- PIA CARD..... 2795

- SERIAL CARD W/O ROM COMMUNICATION.... 2950
- MUSIC CARD..... 3450
- FORTH CARD..... 2990
- CLOCK CARD..... 4990
- 7710 SERIAL CARD. 6450

**new**

IC test card..... 6.950,-

Just plug the interface card into the apple 2 expansion slot, and key in the type number. The computer then indicates if the IC is functioning in properly. The computer can also supply the IC number if this is not know by the user.

### ACCES.FOR

### CV-777

- SWITCHING POWER SUPPLY..... 4950
- KEYBOARD..... 4750
- PCB CV-777..... 2495
- PCB CV-777 INCL. COMPONENTS W/O MEMORY 10450

- SLOT..... 139
- 8 SLOTS..... 999

- CRISTAL 14.318.... 139
- JOYSTICK..... 1995
- CASE FOR CV-777.. 3450

### FLOPPY

- FLOPPY..... 12990
- FLOPPY + CARD... 14990
- 2 FLOPPIES + CARD..... 25900

### MONITORS

- 9" GREEN..... 6450
- 12" NATIONAL GREEN..... 6990
- 12" GREEN NON GLARE..... 7950

- 9" ORANGE..... 6990
- 12" ORANGE NON GLARE..... 7950

### PRINTERS

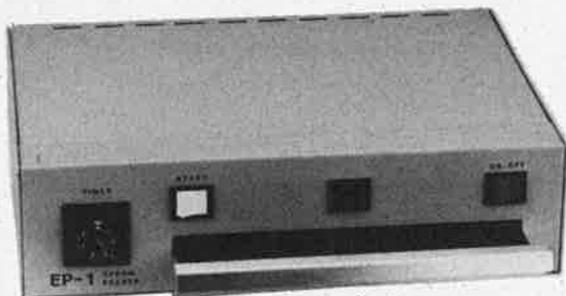
- CP-80..... 17950
- CARTRIDGE FOR DITO 475
- M-1550/RE..... 44950

- CITIZEN IDP 560.. 9950
- + CARD CV-777... 12950

- LISTING 2000SHEETS 975
- 1000 SHEETS 3COPY 3295
- 5000 TABULABELS.. 1950

### DISKS

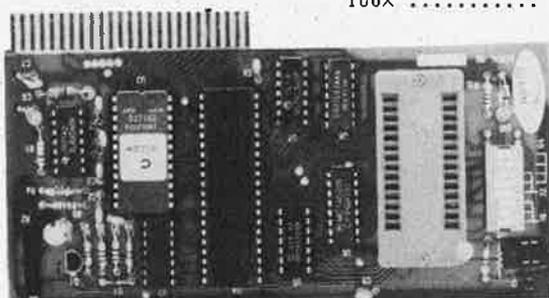
- 1X ..... 189
- 10X ..... 1490
- 100X ..... 12900



**Kit 4.950,- Assembled 7.950,-**

### EPROM ERASER EP-1

- POSS. TO ERASE 1
- 26 PCS 24-PINS EPROMS
- 13 PCS 28-PINS EPROMS
- 13 PCS 40-PINS SINGLE-CHIPS



**3.990,-**

### EPROM PROGRAMMER CARD

POSS. TO PROGRAMME, MODIFY, CHECK AND COMPARE 2716-2732-2764

NOS PRIX SONT DONNES A TITRE INDICATIF TVA BELGE DE 19 % INCLUDE.

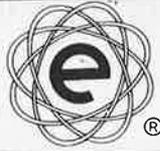
# Elak ELECTRONICS

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.





**AVENA®**  
 Square Columbia - Centre Gare  
 B.P. 94 95021 Cergy-Cedex  
 Tel. 3/030.34.20



Les Kits professionnels  
**elincom®**  
 en France



		Prix F.F. TTC
J 1001	Générateur de fonctions	249
J 1005	Affichage digital	224
J 1006	Générateur de fonctions	191
J 1007	Unité de thermomètre	122
J 1010/5 V	Alimentation stabilisée	209
J 1010/9 V	"	209
J 1010/12 V	"	209
J 1010/18 V	"	209
J 1020	Unité de comptage	242
J 1033	Minuterie programmable	616
Z 033	Alim. de secours	11,50
Z 050	Base de temps secours	70
J 1050	Base de temps à quartz	154
J 1060	Compt. fréq. universel	772
J 1070	Therm. LCD/double thermostat	470
J 1073	Thermomètre LCD	332
J 1076	Double thermostat	179
J 1080	Unité d'hygromètre	162
J 1084	Hygromètre avec affichage	313
J 1090	Echelle à 30 leds/droite	199
J 1095	" " ronde	199
J 1100	Ampli HF prescaler	191
J 1109/K	Voltmètre 3 1/2 digits/convert	306
J 1109/Z	Idem sans convertisseur	244
J 1127	Chronomètre de précision	667
J 1136/Q	Matrice d'affichage	176
J 1136/QD	"	294
J 1136/S	"	162
J 1136/SD	"	268



**NOTICES EN FRANÇAIS**

- Tous nos kits sont présentés et protégés dans des boîtes spécialement étudiées à cet effet.
- Les circuits imprimés sont sérigraphiés et vernis avec épargnes.
- Tous les circuits intégrés sont montés sur supports.

**LA SELECTION DU MOIS**

**STOPWATCH**

chronomètre de précision



LA MANIPULATION SIMPLE DE CE CHRONOMETRE DE PRECISION VOUS OFFRE DE NOMBREUSES POSSIBILITES

- ☆ INTERVAL : ← → ← → ← →
- ☆ SPLIT : ← → ← → ← →
- ☆ TAYLOR : ← → ← → ← →
- ☆ PAUSE : ← → ← → ← →

- Alim. : 4 à 5 V - 100 mA. Dim. : 155 x 70 mm.  
 Tous les composants sur le circuit imprimé.
- Lecture sur 6 chiffres.
  - Afficheurs orange clair de 20 mm.
  - Kit complet avec filtre pour l'affichage.
  - Boutons poussoirs très haute qualité (or).
  - Circuit Intégré Intersil ICM 7215.
  - Temps maximum de 59 min. 59 sec. 99 centièmes.
  - Très précis, peut-être étalonné aisément.
  - Rotacteur pour sélectionner la fonction désirée.
  - Possibilité de déconnecter l'intégré et d'utiliser ainsi l'affichage pour d'autres applications: horloge, autre chronomètre, thermomètre, hygromètre, etc...
  - Possibilité de commander le chrono. par un circuit extérieur C.MOS: rayon de déclenchement départ-arrivée, etc...
  - Position mode test avec défilement 32X plus rapide.



AVENA, importateur pour la France. Circuits UMC 3481, 3482, 3483, 3484.

**Köster-Elektronik**  
 Tous les accessoires pour la réalisation de circuits imprimés

Adresse: Köster Elektronik, Am Autohof 4, 7320 Göppingen/BRD  
 Contact bancaire: Kreissparkasse Göppingen (BLZ 610 500 00) Kto, Nr. 10 409, Postcheck Stuttgart 21 71 71-702

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

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

**Machine à graver RAPID A**

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

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

Type IA Surface utile 110 x 170 mm DM 79,- FF 262,67  
 Type II Surface utile 165 x 230 mm DM 181,- FF 579,91  
 Type III Surface utile 260 x 400 mm DM 245,- FF 783,60

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

**Banc à insoler**

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

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

Type I Surface utile 200 x 450 mm DM 190,- FF 607,89  
 2 tubes UV  
 Type II Surface utile 350 x 450 mm DM 225,- FF 843,52  
 4 tubes UV

**Support d'insolation HOBBY**

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

Support DM 169,- FF 540,63 complet

**Châssis pour sérigraphie**

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

Type I Dimensions: 27 x 36 cm avec cadre en aluminium DM 152,- FF 480,36  
 Type II Dimensions: 30 x 49 cm avec cadre en aluminium DM 228,- FF 722,80

**Effaceurs d'EPROM**

Il s'agit d'un appareil fourni prêt à l'emploi, capable d'effacer jusqu'à 8 EPROM simultanément. Il est doté d'un tube UV spécial avec réflecteur, de la minuterie 220 V et d'une minuterie 0 - 15 min.

Type I Appareil complet DM 112,- FF 350,82  
 Type II Appareil complet DM 135,- FF 431,76

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

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

**Perceuse miniature**

Perceuse pour circuit imprimé Type 2000 DM 29,- FF 92,75  
 CC 12... 18 V/1 A 12000... 20000 tours/min

Perceuse pour circuit imprimé Type 3000DM 67,- DM 229,- FF 714,29  
 CC 12... 18 V/80 W 10000... 20000 tours/min

Support d'établi utilisable avec les deux types de perceuses DM 36,- FF 116,74

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

**Matériau présensibilisé positif**

1,5 mm/0,025 mm Cu  
 Simple ou double face avec film de protection inactif Epoxy ou perfléthane

	DM	FF
Epoxy simple face		
80 x 100	1,96	6,96
100 x 160	3,73	11,93
150 x 200	7,-	22,53
200 x 300	14,20	46,42
300 x 400	28,-	90,15
Epoxy double face		
80 x 100	3,20	7,04
100 x 160	4,30	13,75
150 x 200	8,20	26,23
200 x 300	16,40	52,46
300 x 400	32,90	106,23
Perfléthane simple face		
80 x 100	1,-	3,20
100 x 160	2,05	6,56
150 x 200	3,70	12,03
200 x 300	7,50	23,99
300 x 400	15,-	47,98
Réduction de 10% à partir de 20 pièces		
Réduction de 20% à partir de 50 pièces		
Réducteur pour circuits présensibilisés 100 g DM	2,50	8,32

**Attention!**

Nous proposons également un service de réalisation de circuits imprimés à la demande. Envoyez-nous vos typons. Nous gravons votre circuit imprimé dans les deux jours.

Tarif: simple face, sans perçage, matériau inclus  
**DM 0,06/cm<sup>2</sup>**  
**FF 0,19/cm<sup>2</sup>**

Tous les montants en DM sont indiqués TVA incluse (14%).  
 Tous les montants en FF sont indiqués TVA incluse (18,6%).  
 Demandez notre catalogue en langue française!

Nous nous réservons la possibilité de répercuter les variations du taux de change sur les prix indiqués. Le taux actuel est de 32,50 DM pour 100 FF.  
 Tous les appareils sont fournis avec un mode d'emploi en français. Nous livrons au comptant à la commande ou contre paiement par chèque. Notre responsabilité ne saurait être engagée pour les fautes d'impression qui pourraient figurer dans les annonces, catalogues, etc.  
 Nous nous réservons la possibilité de procéder à des modifications des caractéristiques techniques en vue d'améliorer le produit.

# KF<sup>®</sup>

et l'électronique  
c'est :

des produits spéciaux  
en atomiseurs



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

Certains existent aussi en emballages conventionnels.

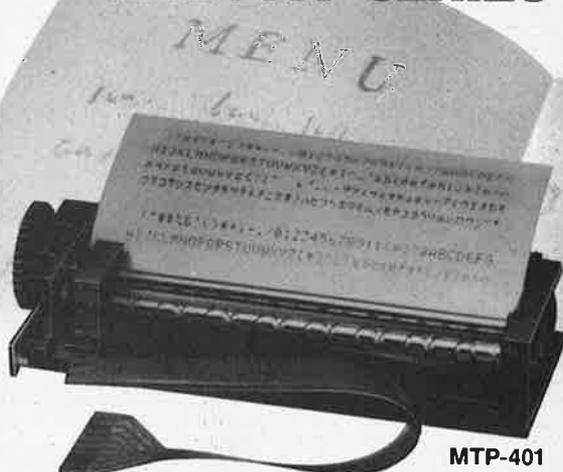
Produits conçus et fabriqués en FRANCE

SICERONT **KF** S.A.

304, Boulevard Charles de Gaulle BP 41 Téléphone : (1) 794 28 15  
92393 VILLENEUVE LA GARENNE Cédex Télex: SICKF 630984 F

Pronic 84. BAT 5 ALLEE 9 STAND n°45

TRYING TO COOK UP  
A THERMAL PRINTER  
FOR SOLUTION TO  
YOUR PROBLEMS?  
OUR CHEF'S CHOICE  
— THE MTP SERIES



MTP-401

With know-how in precision manufacturing and micro-electronics nurtured from years of experience, Daini Seikosha has developed a unique line-up of printers able to meet all kinds of needs—the MTP Series featuring high reliability, excellent cost performance, small size and light weight.

#### SPECIFICATIONS

Item	Model	MTP-201	MTP-401
Printing System		Heat sensitive thermal printing	
Printing Direction		Left to Right	
Paper Width (mm)		58 <sup>+0</sup>	80 <sup>+0</sup>
Number of Columns		20 24	32 40
Character Size (mm)		2×1.8	2×1.5 2×1.5 2×1.2
Character Construction		5×7 dot matrix	
Printer Supply Voltage (V)		5±1	5±1
Printing Speed (room temperature, 5V) (lines/sec)		Approx 0.8	Approx 0.6
Dimensions (W×D×H) (mm)		70×34×14.4	91.5×35.5×20
Weight (g)		Approx 50	Approx 65

• The existing MTP-102 is also available.

#### APPLICATIONS

Calculators, Measuring instruments, Analyzers, Office machines, Medical apparatus, Education equipment, Small computer terminals, etc.



SEIKO GROUP

SEIKO INSTRUMENTS & ELECTRONICS LTD.

#### Seiko Instruments GmbH:

Arabella Center 13 OG, Lyoner Straße 44-48  
6000 Frankfurt/Main 71, West Germany  
Phone: 069/6666971~2, Telex: 413045 SIG D



# electro-puce

<b>MOTOROLA</b>	prix T.T.C.
6800	37,50
6802	36,50
6809	69,00
68B09	136,50
6821	19,50
6840	41,00
6845	85,50
6850	19,50
68000P8	366,50
<b>EPCIS</b>	prix T.T.C.
9340	64,00
9341	79,00
9364	97,00
9365-66	373,00
9367	455,00
7910	464,00
<b>MÉMOIRES</b>	prix T.T.C.
4116	17,00
4164	75,00
4416	75,00
2716	35,00
2732	60,00
2764	110,00
6116	125,00
5565 pour X07	500,00
<b>WESTERN DIGITAL</b>	prix T.T.C.
1771	225,00
179x	265,00
279x	520,00
9216	125,00

## SPECIALISEE EN ELECTRONIQUE NUMERIQUE

- Programmeur, Duplicateurs d'EPROM...
- Supports, Connecteurs 3M, TB & OEC, AUGAT, EMC...
- Claviers, Ecrans : SUD-ALIM, ZENITH...
- Coffrets et Cartes Format Europe : EUROBOX, KF...
- Transferts : MECANORMA Electronic

## OFFRE SPÉCIALE réalisez votre JUNIOR COMPUTER

avec

- 1 x 6502, 2 x 6522, 1 x 6551, 2 x 2732, 2 x 6116, 1 x 6845, 8 x 4116 ou 8 x 4164
- les cartes CPU, VDU, mémoires
- 3 x connecteur Europe mâle



Support Double Lyre : 0,10 F la Broche

Vente par correspondance  
(frais d'envoi : 15 F pour les C.I.)

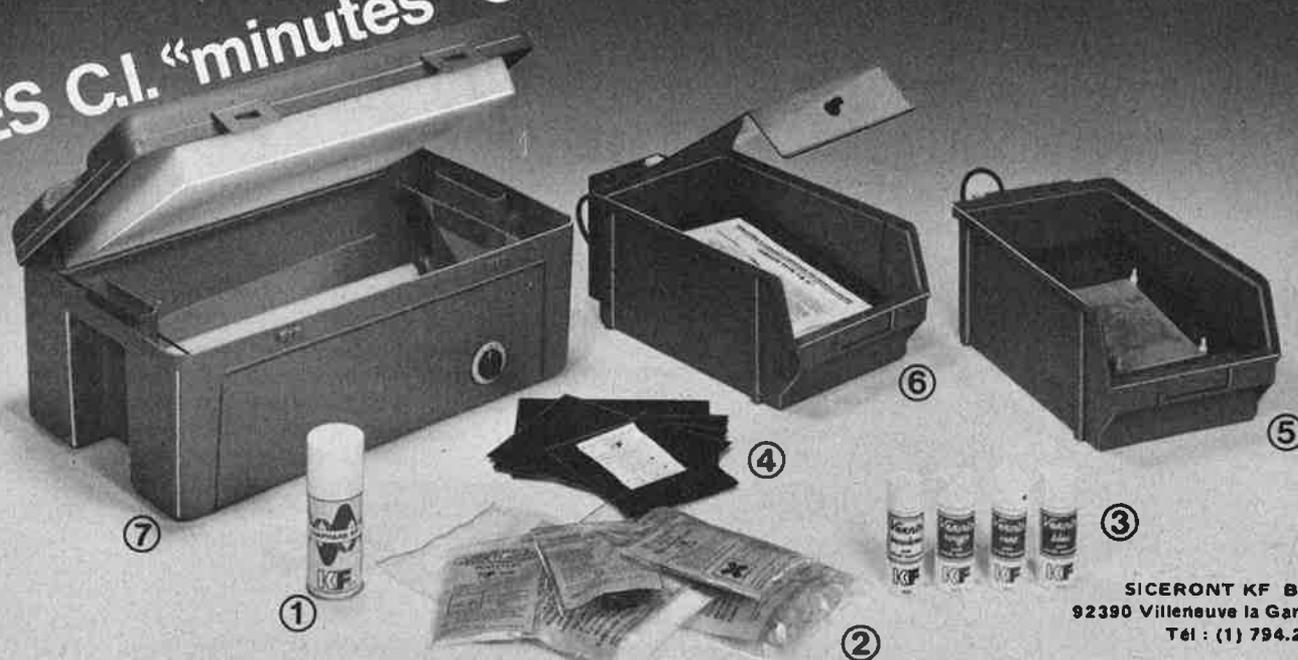
<b>INTEL</b>	prix T.T.C.
8085	70,50
8088	175,00
8031	165,00
8251-53	62,00
8255	60,50
8259	78,50
8272	265,00
8279	69,50
82720	710,00
<b>ROCKWELL</b>	prix T.T.C.
6502	75,00
6522	66,00
6532	83,00
6545	114,00
6551	79,00
65C 02	134,50
version A	+ 10 %
<b>GI</b>	
KB 3600	92,50
AY3-1015	66,00
<b>RCA</b>	
1802	100,00
<b>ZILOG</b>	
Z80 4 MHz	prix T.T.C.
CPU	38,50
CTC	38,50
PIO	38,50
DMA	111,00
SIO	102,50

4, rue de Trétagne 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

DES C.I. "minutes" CHEZ VOUS!

SICERONT DÉPARTEMENT GRAND PUBLIC **KF**



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

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

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

# selektor

## XI<sup>ème</sup> Salon International de la Musique 1984

Ce Salon s'est tenu cette année au Hall d'Exposition du Parc Floral de Paris. Du 23 au 30 septembre, 70 000 visiteurs de tous âges y étaient attendus et invités à jouer, sinon manipuler, des 7000 instruments exposés. On est bien loin des premiers Salons de la Musique, où trioter un synthétiseur frôlait le sacrilège.

Connaissant notre parti-pris pour tout ce qui se met sous tension, le lecteur ne s'étonnera pas de ne trouver mot sur les clairs, pianos et autres maracas. D'autant plus que, cette année, la vedette revint à la lutherie électronique... et informatique.



Le matériel de sonorisation (amplificateurs, microphones, enceintes, ...) ne comportait pas de nouveauté vraiment marquante. Pour ce qui est du matériel de studio, la tendance irait plutôt vers une meilleure "accessibilité" pour l'amateur, tant par l'encombrement que par les prix. Les multipistes à cassette, entendez par là les petites tables de mixage à lecteur-enregistreur multipistes à cas-

sette incorporé, deviennent abordables. Le nombre de pistes s'étend de 2 x 2 (Fostex X15) à 12 (Akai MG1212), et leurs caractéristiques sont, dans l'ensemble, honorables.

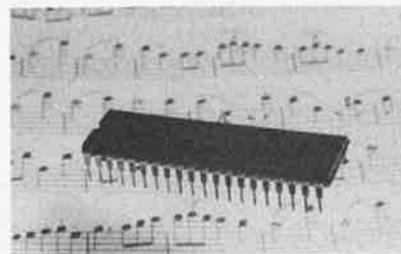
En fait, on assiste à un "éclatement" du studio d'enregistrement traditionnel, tout au moins pour ce qui concerne sa vocation "réalisation de maquettes", en une myriade de petits studios autonomes, mobiles, utilisés directement par les musiciens, qui se passent donc de l'intermédiaire "ingénieur du son".

Les synthétiseurs gagnent en compacité et en puissance, et sont (relativement) de moins en moins chers. Les synthétiseurs de percussions (on ne peut vraiment plus les appeler simplement "boîtes à rythmes") suivent la même évolution. On peut les utiliser comme une batterie traditionnelle en y connectant des *pads* (tampons) de déclenchement, ou les programmer en assemblant des "séquences" rythmiques par "chaînage" et/ou "bouclage". La plupart d'entre eux possède une interface cassette permettant la mise en mémoire des programmes. Chaque catégorie a son champion (Simmons et Linn Drum respectivement) mais les challengers sont nombreux et ambitieux.

Pour peu que le musicien s'adjoigne un séquenceur, un microcomposeur ou même un micro-ordinateur, il se retrouve en possession d'un véritable "système" musical, dont les différents éléments communiqueront entre eux par des liaisons MIDI. MIDI (Musical Instrument Digital Interface) est un standard mis au point en 1982 par quelques grands fabricants d'instruments de musique électronique, afin de permettre de relier entre eux des appareils (synthétiseurs, séquenceurs, etc...) de marques différentes. Des informations telles que: notes jouées, vitesse, programme choisi, position de la roue de modulation, etc... sont échangées en mode série avec un format de 8 bits et une vitesse de transmission d'environ 32 Kbauds (sic!). Les liaisons se font par câble blindé à deux conducteurs boucle de courant, et chaque instrument équipé en MIDI possède trois prises DIN: In (commande), Out (contrôle) et Thru (informations arrivant en In). A l'heure actuelle, pratiquement chaque instrument de musique électronique qui apparaît sur le marché est équipé en MIDI.

De nombreuses sociétés proposent des interfaces pour relier des instruments MIDI à des micro-ordinateurs aussi répandus que le Commodore 64, l'Apple II et le Sinclair Spec-

trum. Yamaha précède la "vague" MSX avec son micro-ordinateur CX5 et son synthétiseur à 8 voies en périphérique ou intégré (CX5M). Des logiciels sont aussi disponibles: éducation, séquenceur multipiste, aides à la composition, édition de partitions, création de sons, etc... Mis à part les quelques synthétiseurs modulaires survivants (Roland System 100, ...) et une poignée de constructeurs opiniâtres (Moog, Sequential Circuits, ...), l'oscillateur numérique gagne de plus en plus de terrain sur l'analogique; sa stabilité y est pour beaucoup. La synthèse soustractive (par filtrage) est encore présente sur la majorité des appareils, bien que la synthèse FM (par modulation de fréquence) fasse son



chemin avec des instruments comme le Yamaha DX7. Les sons obtenus par ce dernier procédé sont très riches, mais leur recherche demande une certaine expérience.

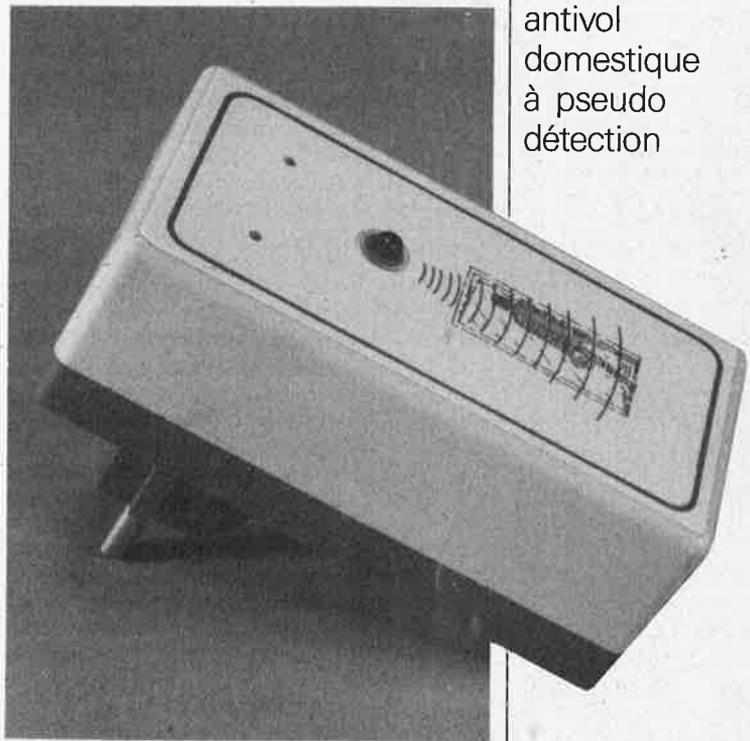
Une autre forme de synthèse est le *Sampling* (échantillonnage). Le son est découpé en "tranches", numérisées et stockées dans une mémoire (RAM, EPROM, disquette, ...). Cette mémoire est lue périodiquement à une vitesse dont dépend la fréquence du son en sortie du convertisseur numérique analogique. De plus en plus d'instruments utilisent cette technique (Emulator II, ...) qui permet une restitution du son proche de l'original, ainsi que des manipulations sonores impossibles ou trop "lourdes" sur d'autres matériels.

Au-delà de la technique du *Sampling*, il y a celle du *Contoured Sound Modelling* (modélage du profil sonore) basée sur des principes d'intelligence artificielle et de reconnaissance formelle. Elle tient compte de paramètres que d'autres techniques ne prenaient pas en considération, tels que le rapport entre le timbre et la variation dynamique. Le Kurzweil 250 utilise cette forme de synthèse, et comporte en plus un séquenceur multipistes. Il est bien sûr au standard MIDI et dispose de nombreux logiciels. On raconte que Robert MOOG a rejoint l'équipe de Kurzweil Music Systems, en tant qu'ingénieur en chef. (948 S)

Il ne se passe pas une semaine sans qu'on ne trouve dans la rubrique "Méfais" de son journal régional le récit d'une effraction récente dans une maison d'un village voisin ou dans un appartement de l'une des rues du quartier proche. Lorsque l'on sait que plus des trois quarts de ces cambriolages sont l'oeuvre de petits maraudeurs à la recherche d'objets faciles à revendre, et non pas de professionnels endurcis, on peut se demander pourquoi le proverbe "il vaut mieux prévenir que guérir" n'est pas mis plus souvent en application, sans qu'il soit, pour autant, nécessaire d'investir des sommes importantes. La multiplication des alarmes bon marché va cependant de pair avec une augmentation des fausses alarmes... et à force de crier au loup... Le montage que nous vous proposons ici n'est pas un système d'alarme tel qu'on en trouve beaucoup; il ne produit rien de plus qu'un signal lumineux, et ne comporte donc pas le moindre risque de réveiller les voisins ni de faire se déplacer la police pour rien, (ce qui n'est pas du meilleur effet).

# fausse-alarme

Les politiciens parlent de problème de société, les personnes ayant reçu la visite d'un cambrioleur, de catastrophe, plus sentimentale que financière, (à condition d'avoir pris la précaution de s'assurer correctement). Quoi qu'il en soit, il est toujours désagréable de quitter son domicile avec un certain arrière-goût de crainte quant à l'état dans lequel on le retrouvera au retour. On peut bien sûr remédier à cette situation en installant (ou faisant installer) une alarme anti-cambriolage. Mais il n'est plus aussi facile aujourd'hui d'installer un système d'alarme qui dans sa maison, qui dans son appartement. En effet, il existe de plus en plus souvent une réglementation municipale stricte qui exige une homologation non seulement de type, mais aussi de chaque système après son installation. Finis les beaux jours de la bricole. Il semblerait d'autre part que les cambrioleurs deviennent de plus en plus sourds, le déclenchement d'une alarme les impressionne moins que l'illumination ou le clignotement d'une LED. En effet, une sirène a peu de chances d'attirer instantanément l'attention de la police, tandis qu'une illumination d'une LED peut trahir la transmission d'un signal de détection vers un poste de police. L'existence de cette ambiguïté nous a donné l'idée de ce montage. Nous demandons instamment aux monte-en-l'air amateurs et autres malandrins de ne pas poursuivre plus avant la lecture de cet article que nous voudrions réserver aux honnêtes gens. Nous sommes heureux de vous voir poursuivre la lecture. Le montage simple décrit ici, doit, en lui donnant l'impression d'avoir été détecté par un système d'alarme, dissuader un éventuel rodeur de forcer la porte côté jardin ou de briser l'un des carreaux de la porte-fenêtre pour l'ouvrir.



antivol  
domestique  
à pseudo  
détection

## Schéma synoptique

Le croquis de la **figure 1** montre la relation des différents sous-ensembles qui constituent ce montage. L'alimentation constitue le premier sous-ensemble indispensable. Elle se décompose en deux modules, le premier servant à l'abaissement et au redressement de la tension secteur, le second à la régulation. Le second sous-ensemble englobe N1 et N2 et constitue l'horloge. Cette dernière attaque un registre à décalage qui travaille en générateur de bruit. Le signal produit par celui-ci est appliqué à l'étage de visualisation à travers un étage de commande.

Figure 1. Schéma synoptique de l'antivol domestique, donnant les différents sous-ensembles constituant ce montage.

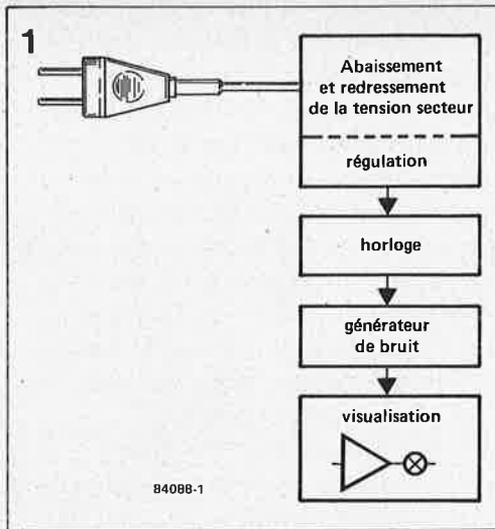
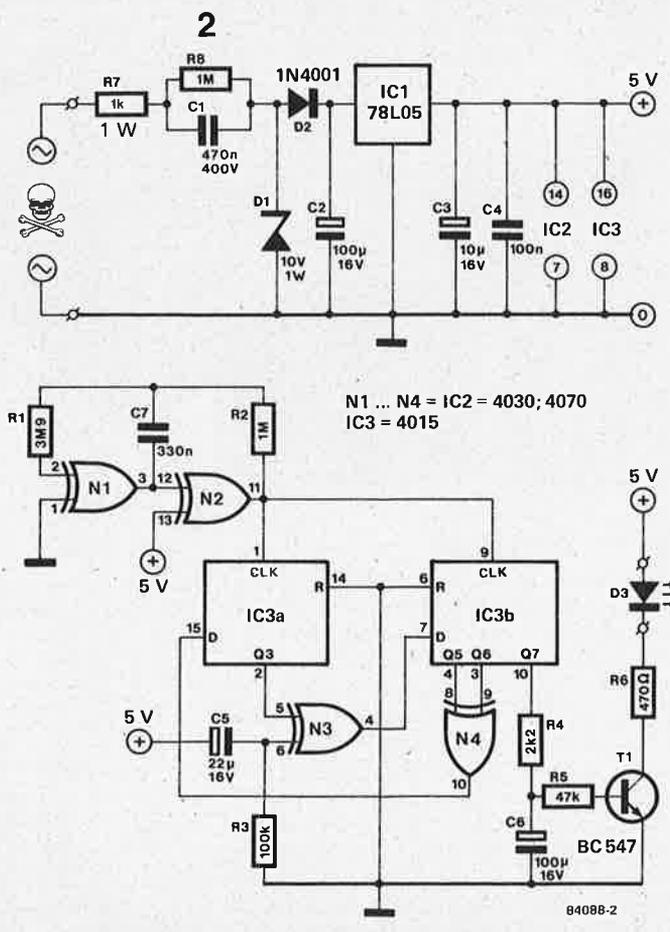


Figure 2. Schéma de principe. On y retrouve (bien évidemment) les mêmes sous-ensembles que ceux de la figure 1, sous une forme plus détaillée cependant.



### Le circuit

La première caractéristique particulière de ce montage est de ne pas comporter de transformateur. La tension d'alimentation est extraite **directement** du 220 V du secteur. Il n'est pas prévu d'isolation galvanique du secteur. Une partie du circuit imprimé se trouve donc à la tension du secteur; on observera pour cette raison les précautions d'usage. La diode zener D1 limite à 10 V la tension redressée en monoalternance. La résistance R8 a pour fonction de décharger le condensateur C1 lorsque l'on sort l'appareil de la prise secteur; en son absence, un contact avec les fiches de la prise du boîtier se solderait par une décharge électrique, désagréable

pour le moins. Le condensateur de filtrage fait office de tampon pour éviter les coups de boutoir de la tension appliquée à l'entrée du régulateur de tension, IC1. A la sortie de ce dernier nous disposons de la tension de 5 V nécessaire à l'alimentation du montage. Le multivibrateur construit à l'aide de deux des portes EXOR du 4030 constitue le second ensemble auquel nous allons nous intéresser. Les valeurs attribuées aux composants R2 et C7, nous donnent une fréquence d'horloge de l'ordre de 2 Hz, cette fréquence pouvant varier selon l'origine du circuit intégré utilisé. Si vous voulez la modifier il suffit de changer la constante RC en donnant une autre valeur à C ou à R ( $f \approx \frac{1}{2 \cdot RC}$ ). Ce

signal est appliqué aux entrées d'horloge (broches 1 et 9) d'un double registre statique à décalage sur 4 bits dont les deux registres sont montés en cascade. La mise en série de ces deux registres sur 4 bits nous donne un registre à décalage sur 8 bits, dont 7 seulement sont utilisés, la huitième sortie fournissant le signal de commande de la LED. Les broches de remise à zéro (6 et 14) non utilisées dans cette application sont mises à la masse. Ce circuit intégré est utilisé en générateur de bruit. Un registre à décalage est en fait tout simplement un certain nombre de bascules (flip-flop) mises en série. La combinaison registre à décalage sur n-bits et contre-réaction par porte EXOR permet la génération de bruit binaire pseudo-aléatoire, caractéristique qui tombe à point pour cette application. La partie du montage construite autour de N3 constitue une remise à zéro automatique à la mise sous tension, en garantissant la production d'un niveau logique haut appliqué à l'entrée D (broche 7 de IC3). Lors de la mise sous tension, N3 fonctionne en inverseur et après écoulement du délai introduit par la constante RC (C5, R3), devient un tampon non-inverseur, la broche 6 se retrouve au niveau logique bas, N3 transmettant le niveau présent sur sa broche 5, niveau que l'on retrouve à la sortie de N3. Les informations appliquées aux entrées série et fournies respectivement par les deux portes EXOR restantes, N3 et N4, sont introduites dans les premières bascules du registre à décalage et décalées d'une position à droite lors du flanc montant du signal d'horloge appliqué aux entrées CK.

Au bout de 128 impulsions d'horloge, soit une durée dépassant de peu la minute à 2 Hz, le cycle de bruit pseudo-aléatoire se répète. Cette durée de cycle est largement suffisante pour l'application envisagée.

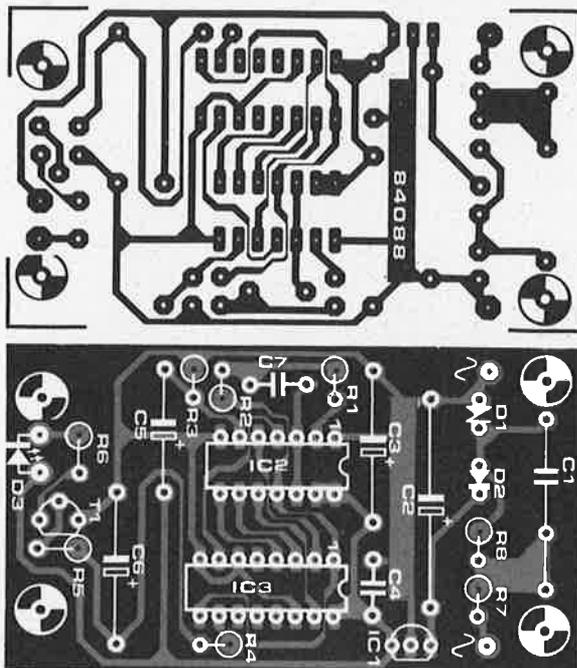
À la sortie du registre à décalage nous disposons d'un signal appliqué à l'intégrateur R4/C6 qui donne un certain moelleux aux illuminations et extinctions de la LED. Son absence se verrait payée par des allumages et extinctions trop franches pour le but recherché. Lorsque T1 conduit, la LED protégée par sa résistance de limitation R6, s'illumine. Le tour est joué.

## Construction

L'utilisation d'un circuit imprimé réalisé selon le dessin de la **figure 3** transforme en plaisir la construction de ce montage. Plus de crainte d'avoir oublié une connexion ou établi un court-circuit. On commencera par la mise en place des deux supports (de bonne qualité) pour les circuits intégrés. Viennent ensuite les résistances, les diodes, (toutes montées verticalement), le régulateur et le transistor. On terminera par la mise en place des condensateurs, C1 en dernier. Il restera à effectuer les connexions de la LED et de la fiche secteur. Nous avons donné au circuit des dimensions qui permettent de le mettre dans un petit boîtier à fiche secteur incorporée. Répétons-le: une partie du circuit est en liaison directe avec la tension secteur, il est **impératif** d'utiliser un boîtier en plastique. Avant de mettre les circuits intégrés dans leurs supports, on vérifiera la présence du + 5 V aux broches 14 et 16 de IC2 et IC3 respectivement. Si tout est en ordre, IC2 et IC3 sont mis dans leur support. Il restera, après fermeture du boîtier, à vérifier le bon fonctionnement du montage.

3

fausse-alarme  
elektor novembre 1984



## Mode d'emploi

Il n'est pas difficile de mettre cet appareil en fonction, puisqu'il suffit d'enfoncer la fiche du boîtier dans une prise secteur. Trouver l'endroit où le placer est plus délicat. Il s'agit en effet de jouer sur l'effet de surprise occasionné par la prise de conscience par un rodeur éventuel de l'allumage de la LED (qui est en fait son clignotement aléatoire) à la suite d'une (pseudo)-détection. Le voleur a alors l'impression (désagréable) d'avoir été détecté par un quelconque système à radar ou I.R. à temporisation. Une face avant judicieusement dessinée augmentera incontestablement l'effet dissuasif de ce montage.

## Modifications

Ceux que la présence de la tension secteur sur le circuit inquiète, pourront remplacer l'ensemble R7, R8, C1, D1, D2 par un transformateur donnant 8 V/100 mA au secondaire et un pont de redressement (4 x 1N4001 ou B40C800). Le reste du montage n'est pas modifié. On peut aussi remplacer la combinaison LED + résistance de limitation par une ampoule miniature de 6 V/50 mA, peinte en rouge.

Figure 3. Représentation du dessin du circuit imprimé et implantation des composants de l'anti-vol domestique.

### Liste des composants

#### Résistances:

R1 = 3M9  
R2, R8 = 1M  
R3 = 100 k  
R4 = 2k2  
R5 = 47 k  
R6 = 470 Ω  
R7 = 1 k/1 W

#### Condensateurs:

C1 = 470 n/400 V  
C2, C6 = 100 μ/16 V  
C3 = 10 μ/16 V  
C4 = 100 n  
C5 = 22 μ/16 V  
C7 = 330 n

#### Semiconducteurs:

D1 = diode zener 10 V/1 W  
D2 = 1N4001  
D3 = LED rouge  
T1 = BC 547  
IC1 = 78L05  
IC2 = 4030  
IC3 = 4015

#### Divers:

boîtier avec prise secteur incorporée 100 x 50 x 40 mm, (OKW, modèle 9011687 par exemple)

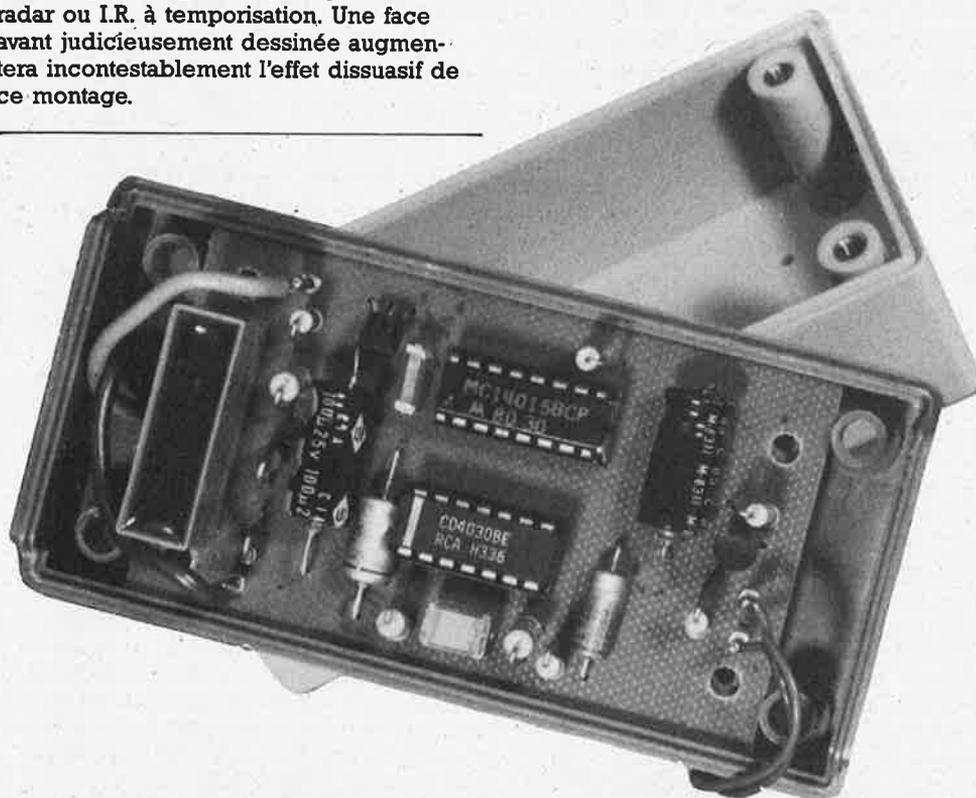
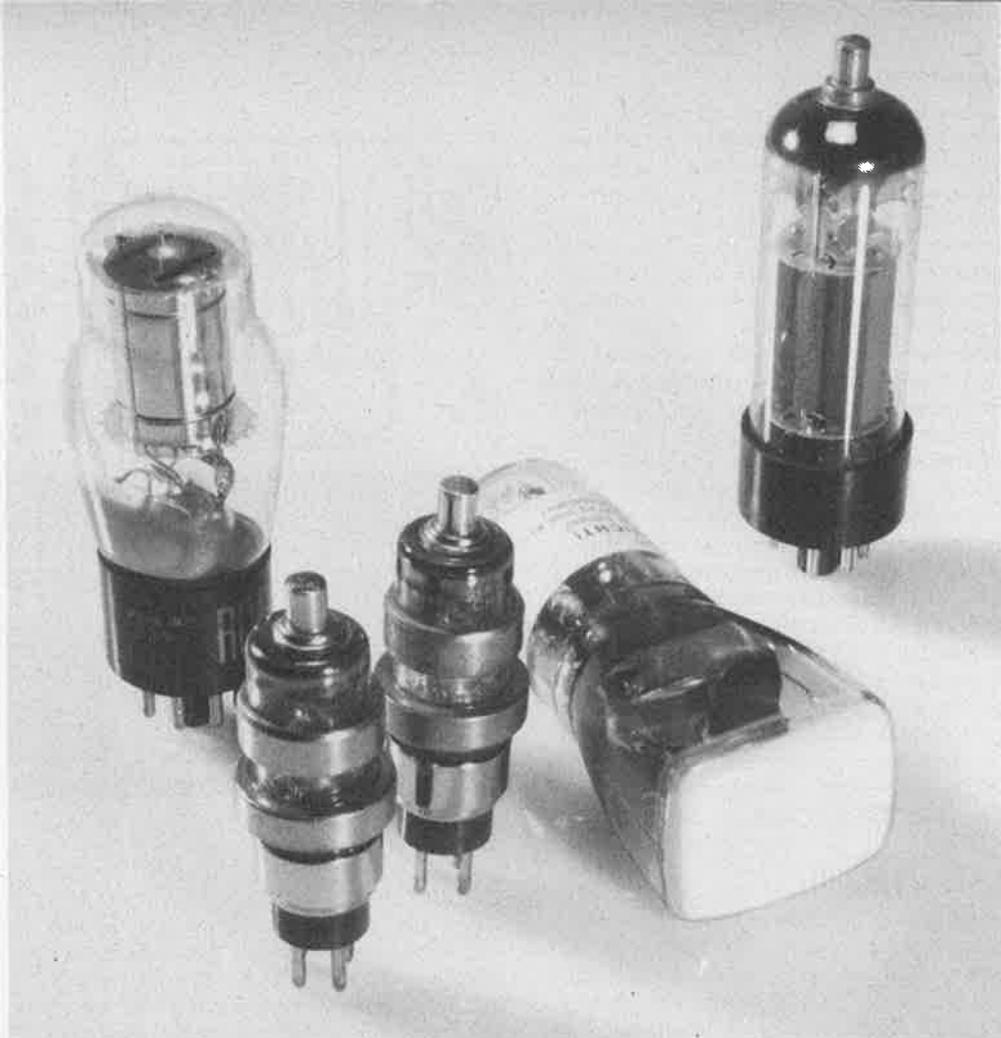


Photo. Le montage directement alimenté par le secteur, doit être placé dans un boîtier en plastique, éventuellement doté d'une fiche secteur incorporée.



Il était une  
fois...

# les tubes électroniques

**Avant l'apparition du transistor, les tubes électroniques (plus communément appelés lampes), étaient les seuls éléments actifs utilisés dans les amplificateurs, émetteurs ou autres récepteurs. Pour beaucoup d'entre nous, il s'agit là d'antiques objets fragiles, peu fiables et périssables, mais que pouvait-on y faire, à l'époque il n'y avait guère le choix! Avant l'invention de la lampe, l'amplificateur n'existait pas, et le transistor ne date lui que de 1948! Au fait, à quoi nous servirait notre beau tuner FM à transistors, s'il n'y avait pas l'émetteur FM, à lampes lui.**

Au fait, une lampe qu'est-ce que c'est que ça? Nous n'allons sans doute pas apprendre grand chose aux moins jeunes d'entre nos lecteurs, mais la réponse des moins âgés sera sans doute proche de "c'est une ancienne ampoule de verre fragile dans laquelle on trouve toutes sortes de trucs métalliques difficiles à définir". Ils préféreront ne pas trop s'étendre sur le sujet. Bien qu'en soi, la définition ne soit pas complètement fautive, elle est sommaire, (c'est le moins que l'on puisse dire). D'accord, il s'agit bien d'un objet en verre, mais sa fragilité est loin d'être aussi grande que cela et son ancienneté fait une part importante de son charme. Il existe, aujourd'hui encore, de nombreuses applications, pour lesquelles les lampes sont

irremplaçables et d'autres, telles que la Hi-Fi, où elles font un retour en force, témoin l'amplificateur 10 W décrit ailleurs dans ce numéro.

Existe-t-il une meilleure définition? Très sommairement, on pourrait dire que le prédécesseur du transistor est un objet dans lequel des électrons entrent d'un côté pour sortir de l'autre. Au milieu de tous ces électrons se trouve une électrode de commande (ou grille de commande) qui permet, au choix, soit de laisser passer soit de bloquer le flux d'électrons. La différence importante par rapport au transistor est que la grille de commande ne convoie pas de courant. Pour cette raison, le principe de fonctionnement d'une lampe est plus proche de celui d'un MOS-

FET que de celui d'un transistor bipolaire. Y a-t-il d'autres différences évidentes entre les lampes et les transistors. De nombreuses! Il est parfaitement normal qu'une lampe "chauffe" même au repos: le filament rouge cerise fait partie du décor, la génération du nuage d'électrons ne pouvant pas se faire sinon. Si du point de vue mécanique, la lampe semble fragile, électriquement, il s'agit d'un ensemble très solide, quasiment indestructible! Si les choses tournent mal, elle le signale bien avant, par un changement de teinte; elle ne rend pas l'âme en catimini comme n'importe quel vulgaire transistor! Voici un premier contact qui a suffisamment duré. Bien qu'Elektor n'ait proposé que fort peu de montages à lampes, cela ne signifie pas que nous manquions de quelques "vrais connaisseurs" de tubes au sein de la rédaction.

### Regardons un tube de près

Le phénomène capital ayant lieu dans un tube électronique normal est le déplacement des porteurs de charge (électrons) dans un volume vidé de son air. Le vide régnant à l'intérieur de la lampe est très poussé, de l'ordre de  $10^{-7}$  mm de mercure. L'apparence physique d'un tube est celle d'un ballon de verre dans lequel on "distingue", (façon de parler), un dispositif d'électrodes plus ou moins complexe. Les deux électrodes indispensables au fonctionnement d'une lampe sont la cathode et l'anode (aussi appelée plaque). La cathode a souvent l'apparence d'un petit boîtier nickelé couvert d'une mince couche de mélange d'oxydes de strontium et de baryum. Le boîtier est traversé par un mince filament qui assure le réchauffage de la cathode jusqu'à une température de 700 à 800°C. La surface prend alors une couleur rouge sombre. Une mince couche d'alumine (oxyde d'aluminium) enveloppe la cathode et constitue un excellent condensateur thermique tout en faisant office d'isolant électrique. L'augmentation de température provoque

un accroissement de la mobilité des électrons de la cathode. En conséquence un certain nombre d'électrons atteignent une vitesse supérieure à la vitesse d'arrachement (ou d'expulsion) et quittent la surface, (émission thermoionique, également connue sous l'appellation d'effet d'Edison). Il naît ainsi autour de la cathode un nuage d'électrons, la charge d'espace; comme ce nuage possède une charge négative, la cathode se retrouve ainsi chargée positivement. On atteint de ce fait un état d'équilibre entre la cathode et le nuage d'électrons. Cet état stationnaire dépend entre autres facteurs de la température de la cathode et du matériau qui la constitue. Si dans ces conditions, on place une plaque métallique à une certaine distance de la cathode et que l'on donne à cette plaque (l'anode) un potentiel positif par rapport à la cathode, les électrons les plus rapides sont attirés par l'anode, les autres sont réabsorbés par la cathode. Cette dernière rétablit l'équilibre en fournissant d'autres électrons à la charge d'espace. (À partir de maintenant, nous ne parlerons plus que de la "cathode").

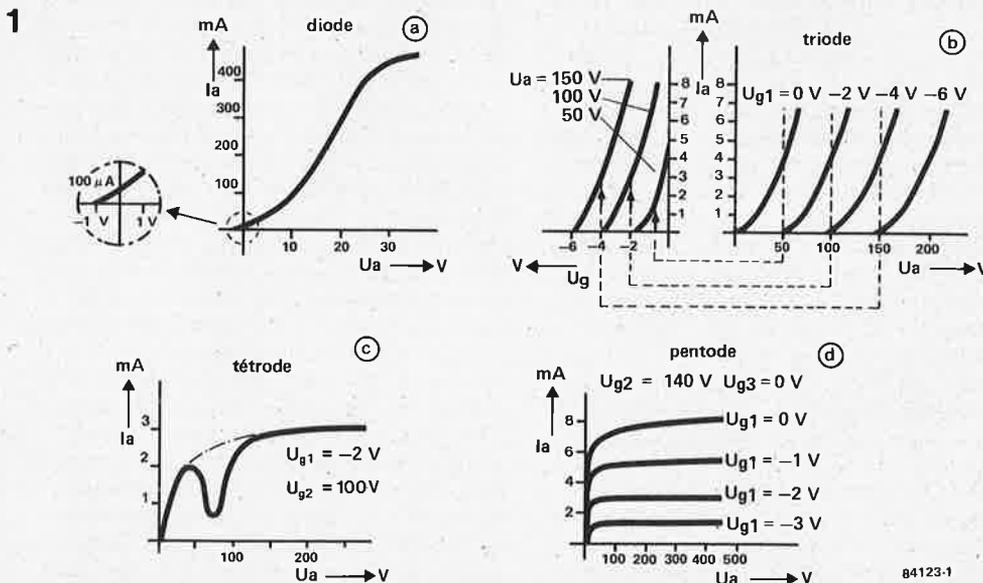
On constate ainsi l'existence d'un courant d'électrons allant de la cathode vers l'anode, c'est le courant d'anode. Même si l'anode ne se trouve pas à une tension positive par rapport à la cathode, il circule un courant, (faible il est vrai), vers l'anode. Le nuage d'électrons est en effet négatif par rapport à l'anode. La lampe construite de cette façon, baptisée diode, ne possède pas de tension de seuil. En l'absence de réchauffement de l'anode, aucun courant ne traverse le vide lorsque cette électrode est négative par rapport à la cathode. Le courant ne peut circuler que dans un sens, la diode assure alors une fonction de redressement.

### Triode, pentode et autres...odes

Le positionnement d'une troisième électrode à un endroit bien défini entre la cathode et l'anode, nous donne une lampe à trois électrodes (triode). En géné-

Figure 1. Courbes caractéristiques des rapports tensions/courants d'anode, ( $U_a$  et  $I_a$  respectivement), d'une diode, d'une triode, d'une tétrade et d'une pentode.

a) Avec une diode, on voit que la tension d'anode doit être légèrement négative si l'on veut supprimer totalement le courant d'anode. A zéro volt, il circule encore un faible courant d'anode. Un tube de ce type convenait parfaitement à la réalisation d'un voltmètre à diode par exemple. b) On voit qu'une variation de la tension de grille de 2 V par exemple, exige une variation de la tension d'anode (nettement plus importante, aux alentours de 50 V ici) si l'on veut garder un courant d'anode constant. c) La courbe caractéristique d'une tétrade présente un "creux" nettement visible pour des tensions d'anode inférieures à la tension de la grille-écran. d) La courbe de la pentode est plus régulière que celle de la tétrade et rappelle beaucoup la caractéristique  $I_C/U_C$  d'un transistor.



84123-1

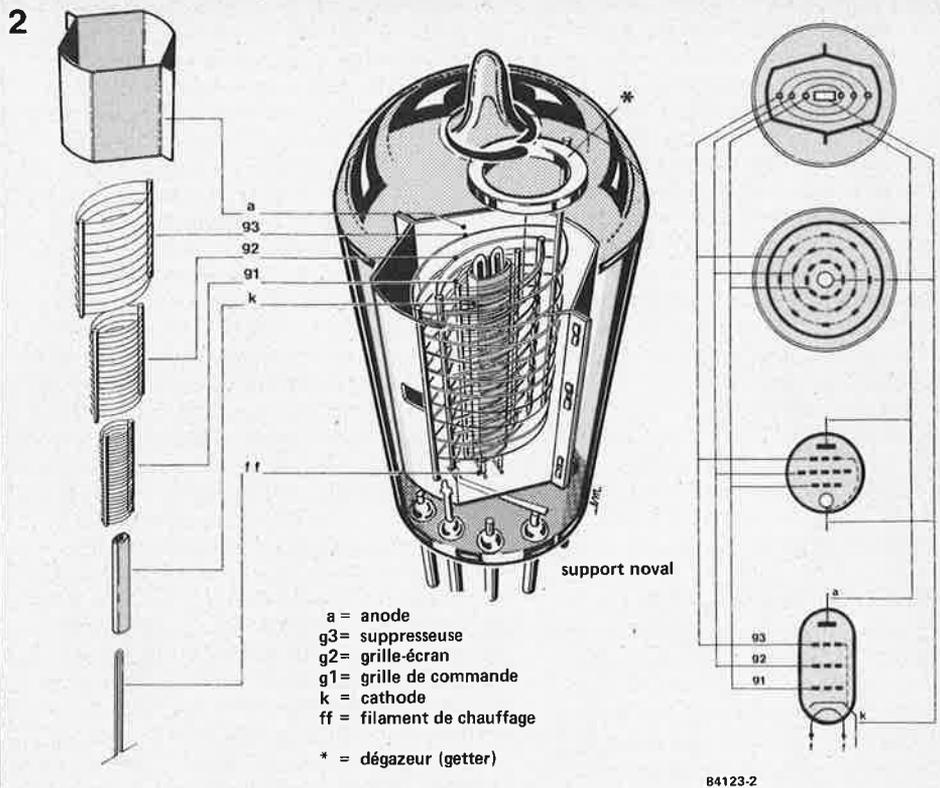


Figure 2. Vue éclatée d'une pentode. A gauche sont dessinées les différentes électrodes qui la constituent et à droite les symboles utilisés pour la représenter sur un schéma. On notera l'évolution de la stylisation.

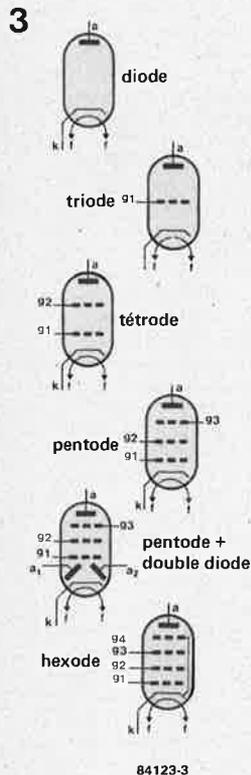


Figure 3. Symboles de quelques-uns des tubes les plus représentatifs.

ral, cette troisième électrode a la forme d'une hélice à grand pas ou d'un grillage; elle fut baptisée grille ou grille de commande. Si l'on met cette grille à un potentiel négatif par rapport à celui de la cathode, le champ électrique (électrostatique) présent entre la grille et la cathode s'oppose à celui existant entre la cathode et l'anode, son action pouvant aller jusqu'à l'élimination complète de ce dernier. La tension appliquée à la grille agit sur le courant d'anode. Il est possible de "bloquer" le tube en augmentant le potentiel négatif appliqué à la grille de commande. Si l'on applique une tension alternative à la grille de commande, le courant d'anode change au rythme de la tension alternative.

Comme la distance qui sépare la grille de la cathode est plus faible que celle qui la sépare de l'anode, la tension d'anode (dont l'effet est attractif), devra augmenter sensiblement plus que la tension de grille (à l'effet répulsif), pour compenser une faible variation de la tension de grille si l'on veut garder constant le courant d'anode  $I_a$ . Le rapport entre ces deux variations est appelé coefficient d'amplification ( $a$ ). Le rapport entre une faible variation de la tension de grille et la variation du courant d'anode qui en résulte (à tension d'anode constante), est appelée pente ou transconductance ( $s$ ) du tube.

La mise en place d'une résistance continue ou alternative dans la ligne d'anode de la lampe, permet de l'utiliser en amplificateur.

L'anode et la grille de commande d'une triode constituent un condensateur (par la capacité qu'ils forment). De ce fait, il existe une capacité parasite importante entre les circuits d'anode et de grille (effet Mil-

ler). Une augmentation de la fréquence entraîne une diminution de la capacitance (réactance capacitive). En conséquence, aux fréquences élevées il y a donc réaction du circuit d'anode sur celui de la grille avec risque d'entraîner l'entrée en oscillation du montage. Il est possible de contrer notablement cette réaction en interposant entre la grille de commande et l'anode une grille supplémentaire portée à un potentiel constant par rapport à la cathode. Cette quatrième électrode est appelée grille-écran, l'ensemble du tube prenant lui la dénomination de tétrode (du grec tétras = quatre). Pour éviter que la grille-écran ne constitue un frein pour le courant d'anode, cette électrode est mise à un potentiel suffisamment positif.

En raison de l'accélération que produit l'anode sur les électrons qui ont traversé la grille-écran, la vitesse peut devenir telle que l'énergie de choc sur l'anode devient trop importante. Un unique électron peut arracher plusieurs électrons du matériau d'anode. Les électrons ainsi libérés, (électrons secondaires), peuvent soit retomber sur l'anode, soit poursuivre leur trajet vers la grille-écran. Dans ce dernier cas, on observe un "creux" dans la courbe caractéristique du courant d'anode. A cet endroit du domaine, le circuit possède une caractéristique de résistance négative, propice à l'entrée en oscillation.

Pour contrer la retombée des électrons de l'anode vers la grille-écran, on interpose, (histoire connue), une électrode supplémentaire entre la grille-écran et l'anode, la supprimeuse, portée normalement au potentiel de la cathode. Cette nouvelle électrode freine suffisamment la vitesse des électrons secondaires pour leur faire faire demi-tour vers l'anode où ils se

résorbent. Ce tube à cinq électrodes s'appelle, (vous vous en seriez douté), une pentode (du grec pente = cinq). Au cours des années, naquirent d'autres types de tubes, tels que l'hexode (6 électrodes), l'heptode (7 électrodes) et même l'octode (à 8 électrodes dont 6 grilles). Les combinaisons les plus hétéroclites firent leur apparition: double diode-pentode, triode-hexode, triode-heptode etc...

### Avantages et inconvénients

Comparé au transistor, un tube électronique possède bien évidemment quelques inconvénients. Si le premier ne possède pas de filament de chauffage, le second supporte nettement mieux une température et/ou une tension élevées. La fragilité de l'enveloppe de verre est très acceptable, il ne vous viendrait pas à l'idée de jeter un transistor par terre, n'est-ce pas. Comme dans le cas des ampoules à incandescence, la durée de vie d'un tube est un compromis: on a fait des tubes pour circuit téléphonique, des tubes SQ (Special Quality) et LL (Long Life) dont la durée de vie atteignait (ou dépassait même) les 10 000 heures. Outre la présence d'un filament, la différence la plus évidente est la taille. L'encombrement d'un tube étant sensiblement (???) plus important, le boîtier devra lui aussi être de dimensions plus grandes; de plus, en raison de la dissipation de chaleur, il faudra le doter d'orifices ou de fentes d'aération. Pour la plupart des applications, le tube a fait place au transistor. Les seuls domaines qui lui restent sont ceux de l'émission à forte puissance et du chauffage par induction à haute fréquence. Dans la vie courante nous rencontrons, sans le savoir, bien d'autres types de lampes: les magnétrons dans les émetteurs radar et fours à micro-ondes, les klystrons dans les émetteurs TV, sans oublier les tubes image de nos postes de télévision.

### Trucs pratiques

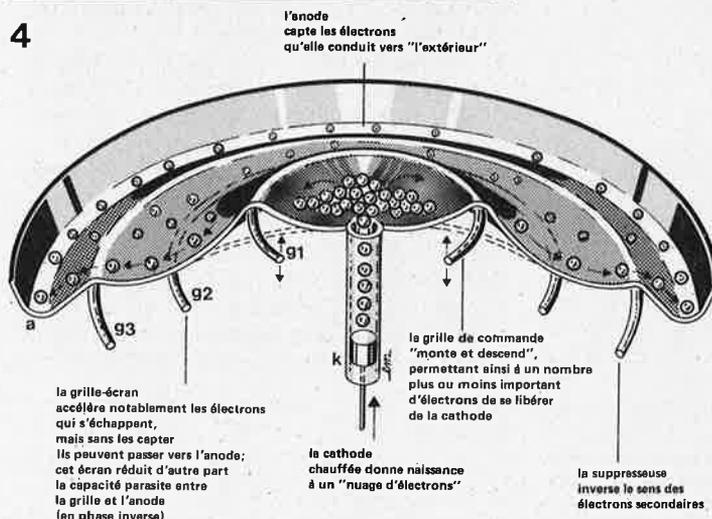
Si on le compare à un montage à transistors, il est plus facile de localiser une panne sur un appareil à lampes. Après mise sous tension, l'illumination rouge sombre du filament de chauffage et de la cathode, apprend immédiatement que le tube reçoit bien sa tension de chauffage et que le filament est intact. Dans le cas d'une tétrode ou d'une pentode, la grille-écran, c'est-à-dire la seconde grille à partir du centre, ne doit pas luire. Une lueur rouge au centre, bien souvent visible uniquement par en-dessous, indique une surcharge de la grille-écran. Il faut immédiatement couper la tension d'alimentation. Il est très probable que le tube ne reçoit pas de tension d'anode, à la suite d'une rupture de la ligne d'anode par exemple. En cas d'illumination de l'anode, il faut là aussi couper immédiatement la tension d'alimentation. On se trouve alors confronté à un gros problème, la dissipation de l'anode (la quantité de chaleur produite

par l'anode) est bien trop élevée. Cela peut être dû à plusieurs raisons:

- le circuit est mal conçu, provoquant une surcharge de l'anode;
- mauvaise adaptation du circuit d'anode, incapable de transférer correctement la chaleur;
- le tube ne reçoit pas de tension de grille négative (ou celle-ci est trop faible), le courant d'anode devient trop important (à la suite d'un court-circuit dans le condensateur de découplage de la cathode, d'une résistance de grille trop importante, d'un court-circuit interne entre la grille de commande et la cathode etc.). Une lueur violette sur l'anode peut indiquer que le tube commence à contenir trop de gaz, le vide n'est plus suffisant, la fin de la durée de vie utile du tube est proche. Avec certains tubes, cette lueur est normale, surtout en cas de tensions élevées. Il peut naître à l'extérieur de l'anode une lueur violette qui se trouve dans le prolongement du dispositif des électrodes. Ce phénomène n'a, en règle générale, aucune conséquence néfaste. Deux remarques avant de finir. Un tube mérite d'être placé dans un bon support pour lampe, il n'est donc pas question de le souder directement sur le circuit imprimé; il ne faut pas non plus utiliser de support en pertinax (meilleur marché)! Ne pas oublier d'autre part de toujours assurer une ventilation correcte. Les lampes supportent bien des mauvais traitements, mais toute surchauffe prolongée a inévitablement des conséquences.

les tubes électroniques  
elektor novembre 1984

4



la grille-écran accélère notablement les électrons qui s'échappent, mais sans les capter. Ils peuvent passer vers l'anode; cet écran réduit d'autre part la capacité parasite entre la grille et l'anode (en phase inverse)

l'anode capte les électrons qu'elle conduit vers "l'extérieur"

la grille de commande "monte et descend", permettant ainsi à un nombre plus ou moins important d'électrons de se libérer de la cathode

la cathode chauffée donne naissance à un "nuage d'électrons"

la suppression inverse le sens des électrons secondaires

Lors de l'étude des effets de potentiels sur les courants circulant dans les lampes, le dispositif illustré ci-dessous (en coupe) s'avéra d'une très grande utilité. Il consistait en une faible épaisseur de caoutchouc légèrement tendue sur laquelle on simulait les variations de potentiel par des bosses et des creux dont on avait doté la surface. En cas de surélévation du centre par rapport à l'extérieur, la pesanteur simule les effets des différentes tensions.

A partir de la cathode située au centre, on fit rouler de petites billes d'acier vers l'extérieur. L'effet ralentisseur de la grille est rendu à l'aide d'un anneau métallique qui surélève localement la surface de caoutchouc; la bille qui doit escalader cette pente, subit une décélération. Après le passage de la crête, la "déclivité" de la pente lui rend une certaine accélération.

84123-4

F. Pipitone

détecteur de  
canalisations  
secteur

Pour caractériser téléphase, on pourrait dire qu'il est pour le bricoleur l'homologue de la baguette de coudrier pour le sourcier. Un appareil très simple permettant de détecter la présence d'une ligne de distribution secteur, sans qu'il soit pour autant nécessaire d'y accéder physiquement. Qui dit simplicité, en ces jours de pénurie, dit prix de revient faible (c'est tant mieux!).

Téléphase permet également de détecter une éventuelle rupture dans n'importe quel câble ordinaire, non blindé transportant la tension secteur. Il est capable de détecter toute tension alternative dès l'instant où elle est comprise entre 60 et 250 000 V. Au fil du temps, déterminer approximativement le niveau de la tension traversant le conducteur détecté, en se basant sur la distance à laquelle la LED s'éteint par rapport au conducteur, deviendra un jeu d'enfant.

# téléphase

## Le circuit

Un 4049UB, inverseur sextuple constitue le coeur du montage. Le capteur est réalisé à l'aide d'une plaquette de fer blanc de faible épaisseur (0,2 mm). Le champ électromagnétique entourant le conducteur ou la source, fait naître dans le capteur une faible tension, suffisante cependant pour faire démarrer l'oscillateur basse fréquence constitué par les inverseurs N1/N2 et les composants connexes.

P1 permet de définir une plage de démarrage des oscillations relativement étroite. Le signal produit par l'oscillateur est appliqué aux inversés N4...N6 par l'intermédiaire de N3, la mise en parallèle des trois inverseurs s'expliquant par la nécessité de disposer d'un courant capable de provoquer l'illumination de la LED D1.

La tension d'alimentation du montage est fournie par une paire de piles de 1,5 V du type N (voir la liste des composants). La consommation est principalement fonction

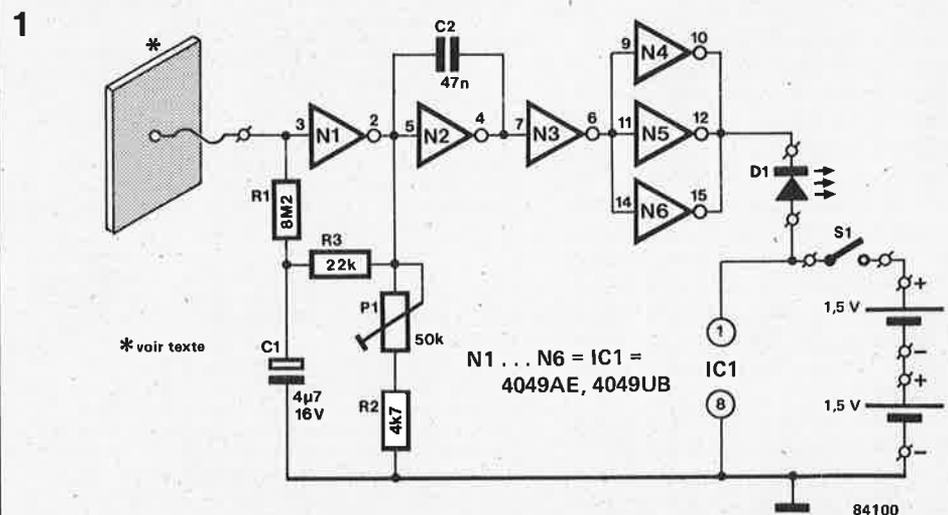
du type de LED utilisée. En raison de l'usage intermittent que l'on fait de cet appareil, les piles devraient suffire à l'alimenter pendant une durée comprise entre 6 et 12 mois.

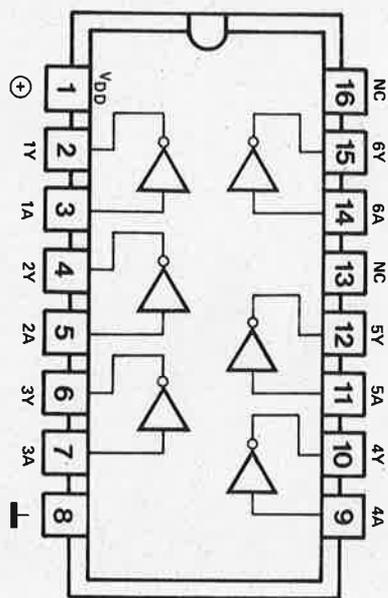
## Construction

La solution la plus simple pour construire ce montage consiste à utiliser un circuit imprimé réalisé selon le dessin des pistes de la figure 3; il vous épargnera bien des soucis. Le capteur et les piles sont connectés aux picots prévus à leur intention sur le circuit imprimé.

Un morceau de tôle de fer blanc de faibles dimensions, 40 x 15 mm, et de 0,2 mm d'épaisseur, constitue le capteur. On pourra éventuellement utiliser un métal différent pour réaliser la surface de détection que l'on découpera aux dimensions convenant à une mise en place aisée dans le boîtier choisi.

Figure 1. Un schéma simple s'il en est. Un seul circuit intégré, une demi-douzaine de composants et le tour est joué. Le montage rêvé pour débutant en somme.





84100-2

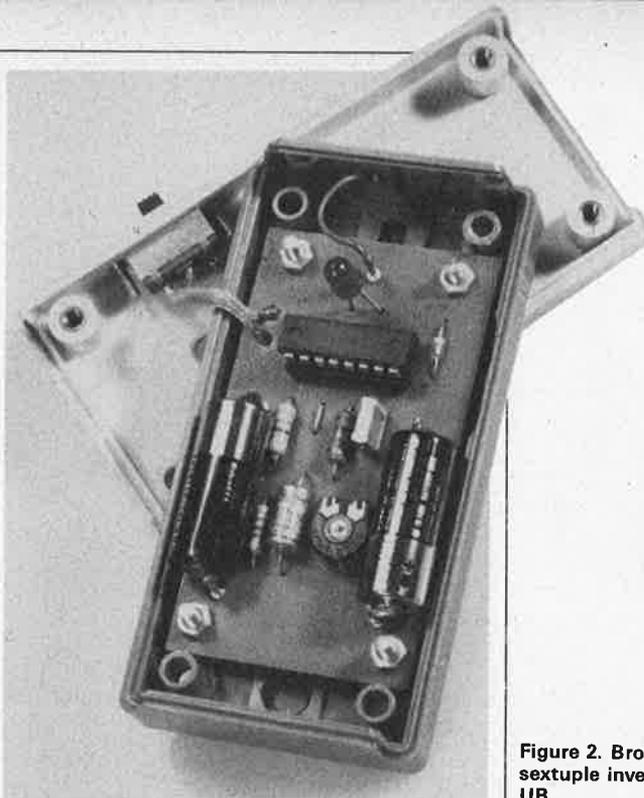


Figure 2. Brochage du sextuple inverseur, le 4049 UB.

L'interrupteur marche/arrêt trouve place sur le côté de la moitié supérieure du boîtier (dimensions 100 x 50 x 25 mm); veillez à ce qu'il ne touche ni aux piles, ni aux composants placés sur le circuit imprimé.

### Mode d'emploi

Mettre l'interrupteur en position marche; la LED devrait s'allumer brièvement pour indiquer que **téléphase** est paré. Remettre l'interrupteur sur arrêt. Pour vérifier le bon fonctionnement de l'appareil on le dirige vers une source de tension connue, prise secteur ou rallonge connectée au secteur

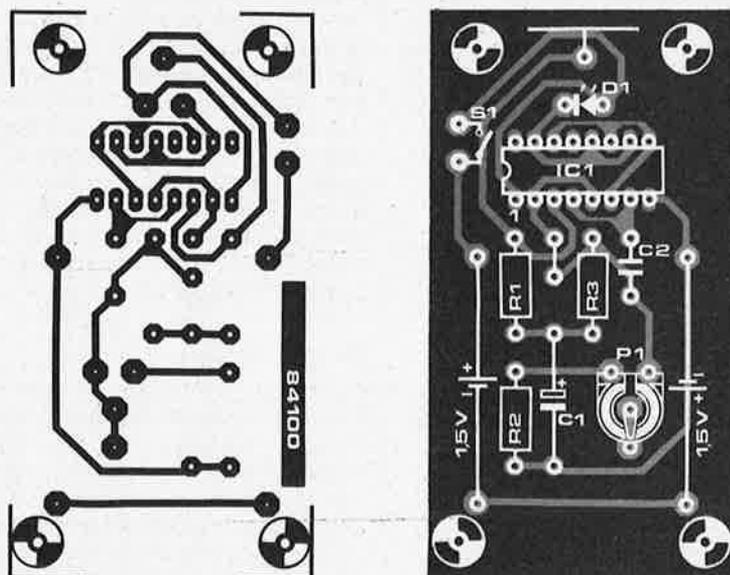
(par exemple). On bascule l'interrupteur sur marche et on approche l'appareil de la prise ou du câble: la LED devrait s'allumer et le rester.

Les essais sont terminés. Vous disposez maintenant d'un instrument qui vous permet de déterminer, sans risque, si une prise ou un conducteur est sous tension. Il faut toujours positionner l'appareil de façon à ce que le capteur soit tourné vers l'endroit à tester.

Le **tableau 1** donne les distances approximatives de détection en fonction du niveau de la tension présente dans le conducteur.

Tableau 1.

tension alternative (V)	110	240	440	1000	5000	9000
distance (cm)	1...2	3...4	6...8	10...15	20...30	30...45



### Liste des composants

#### Résistances:

R1 = 8M2  
R2 = 4k7  
R3 = 22 k  
P1 = ajustable 50k log.

#### Condensateurs:

C1 = 4  $\mu$ 7/16 V  
C2 = 47 n

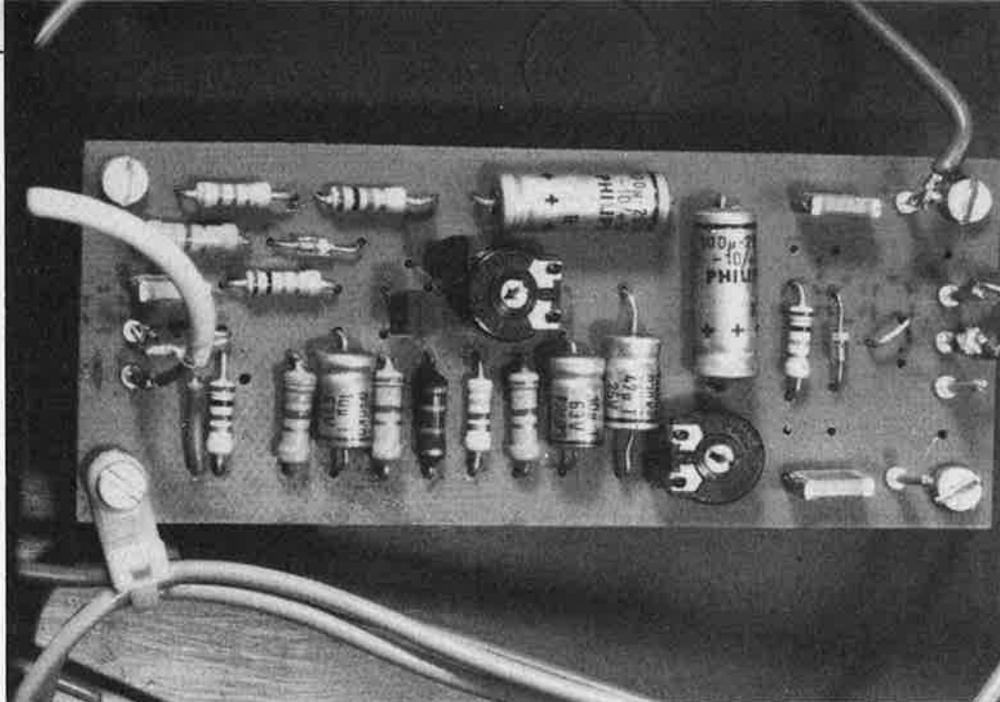
#### Semiconducteurs:

D1 = LED 5 mm rouge  
IC1 = 4049 UB, 4049 AE

#### Divers:

S1 = interrupteur marche arrêt miniature  
deux piles IEC LR1 (par exemple), UM5, MN9100 (Mallory), type 4001 (Varta), (dimensions 30 x 12 mm ( $\phi$ ))  
morceau de tôle de fer blanc, 40 x 15 mm de 0,2 mm d'épaisseur environ

Figure 3. Représentation du dessin des pistes et de l'implantation des composants d'une platine étudiée pour téléphase.



Quand on a fait les frais d'un ordinateur, on se retrouve soulagé de quelques gros billets. Or, qui dit ordinateur dit moniteur vidéo; mais très souvent le moniteur n'est pas compris dans le prix de l'appareil, et on se rabat sur la possibilité d'utiliser un téléviseur remisé jadis pour cause de monochromie. C'est une excellente idée, qui dans la plupart des cas donne entière satisfaction. Pour encourager cette pratique, Elektor vous propose un amplificateur vidéo universel, assorti de conseils pour transformer (presque) n'importe quel téléviseur en moniteur vidéo.

## transformer une TV en moniteur N&B

un amplificateur  
pour signaux  
vidéo

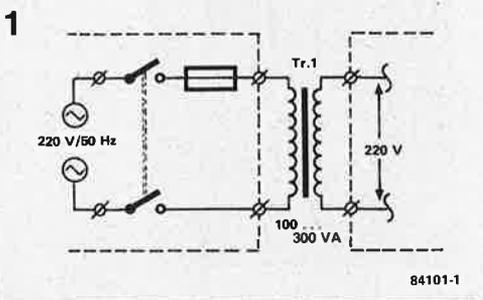
Les téléviseurs de fabrication récente sont munis d'une entrée vidéo à laquelle on peut appliquer le signal fourni par un ordinateur ou un magnétoscope (il s'agit bien du signal vidéo et non du signal UHF destiné à l'entrée "antenne"). Cette entrée désormais normalisée par le syndicat des constructeurs d'appareils radiorécepteurs et téléviseurs a fait l'objet d'un article récent: en Septembre 1984 nous vous proposons le "péritélisateur" qui permet d'adapter les niveaux de n'importe quel signal vidéo aux exigences de la norme Péritel.

Ici il n'est pas question de s'adapter à une norme, mais, plus généralement, aux circonstances. Ce qui commence par **une mesure de précaution vitale**: beaucoup de téléviseurs ne sont pas isolés galvaniquement du secteur, ils ne comportent pas de transformateur d'alimentation et leur châssis (masse) est relié directement au 220 V. Vous êtes donc **en danger de mort** lorsque vous intervenez sur un tel appareil. Pour supprimer ce danger, il n'y a que deux solutions: renoncer à utiliser ce type de téléviseur, ou ne le faire qu'en association avec un transformateur comme indiqué sur la **figure 1**.

### Sortie vidéo

Il est vain d'envisager une quelconque intervention sur un téléviseur dont le schéma n'est pas en votre possession. Fort heureusement, il est de plus en plus courant de trouver le schéma de l'appareil avec son mode d'emploi. Pour les appareils plus anciens, on pourra tenter de s'adresser à un revendeur, ou mieux encore, à un atelier de dépannage et d'entre-

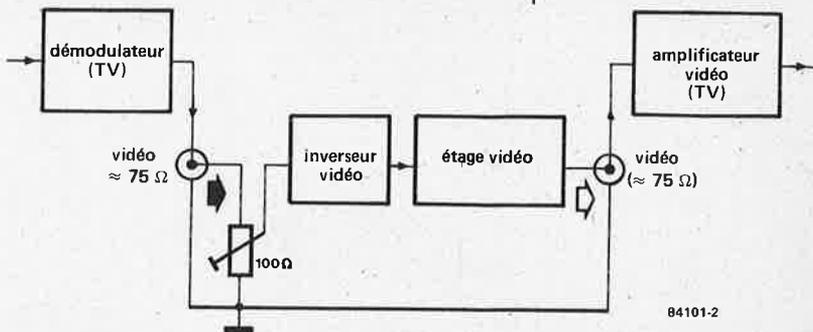
Figure 1. Voici comment il faut insérer un transformateur entre un appareil qui n'en comporte pas et le secteur. En l'absence d'un tel dispositif d'isolation galvanique, vous êtes en danger de mort aussitôt que vous intervenez sur l'appareil!



tien réputé compétent. Ceux-ci disposent souvent de véritables anthologies de schémas dans lesquelles vous aurez toutes les chances de trouver votre bonheur; il ne reste alors qu'à faire les frais d'une photocopie, et l'on peut se mettre au travail.

Mais pourquoi commencer par **une sortie vidéo**, alors que c'est d'une entrée vidéo qu'il faudrait disposer? Vous comprendrez où nous voulons en venir en consultant la **figure 2**. Récemment, nous avons publié un inverseur vidéo; ceux d'entre nos lecteurs qui se sentent attirés par les expérimentations dans le domaine de la vidéo pourront l'insérer dans leur téléviseur. Il faut prélever le signal en sortie du démodulateur (sortie vidéo), l'atténuer à l'aide d'une résistance ajustable de 100 ohms (impératif!), et le réinjecter dans le téléviseur (entrée vidéo), éventuellement via l'amplificateur vidéo décrit ci-dessous. Il aura donc fallu au préalable "fabriquer" une sortie et une entrée vidéo sur un appareil qui n'en dispose pas. C'est ce que montre la **figure 3**: il s'agit d'interrompre la liaison entre le démodulateur vidéo d'une part et l'amplificateur vidéo d'autre part. Cette liaison est le plus souvent très facile à trouver; sur la plupart des schémas, le signal à cet endroit est généralement de l'ordre de 2 à 3 V crête à crête. Dans certains cas, cette interruption affecte également la commande automatique de gain, et à travers elle les circuits de réception. De sorte que la qualité de la réception est fortement compromise, quand celle-ci ne devient pas purement et simplement impossible. Si, comme sur la figure 3, la commande automatique de gain est reliée au démodulateur par une liaison séparée ("A"), tout va bien; si, par contre, la liaison avec le démodulateur est commune à la CAG et à l'amplificateur

2



84101-2

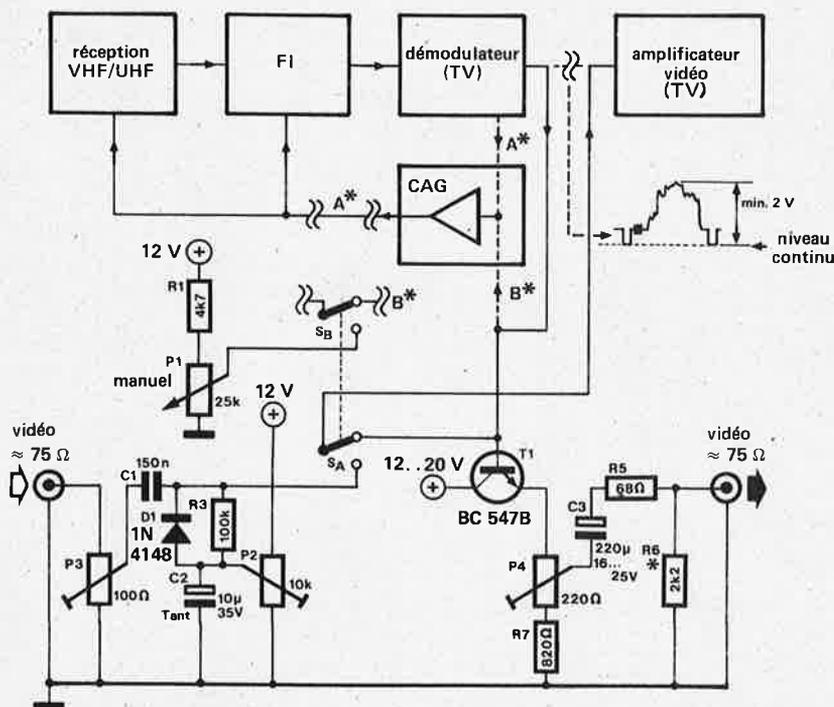
vidéo, et si l'on désire continuer d'utiliser le téléviseur en tant que tel pour la réception, il convient de remplacer la liaison entre la CAG d'une part et les étages UHF/VHF et FI d'autre part ("A") par un dispositif de correction manuelle ("B"). Cette modification n'est heureusement nécessaire que sur certains téléviseurs N&B déjà anciens.

Une fois que l'on a trouvé la liaison à interrompre entre le démodulateur et l'amplificateur vidéo, on peut considérer que l'essentiel est fait. L'étage de sortie vidéo de la **figure 3** se réduit à un transistor (T1) monté en collecteur commun, dont la base est polarisée par la composante continue du signal vidéo. L'amplitude du signal de sortie ne doit pas dépasser  $3 V_{CC}$  (atténuer le cas échéant avec P4). Sur la base de T1, le signal vidéo ne devrait pas excéder  $6 V_{CC}$ . La tension d'alimentation de T1 pourra être prélevée quelque part dans l'appareil à modifier. Les étages de réception sont souvent alimentés en 12 V, une tension qui convient parfaitement pour T1.

En voilà assez pour la sortie vidéo.

Figure 2. Pour utiliser l'inverseur vidéo décrit le mois dernier sans magnétoscope ni caméra, il faut pouvoir l'insérer entre le démodulateur vidéo (sortie) et l'amplificateur vidéo (entrée) d'un téléviseur.

3



\*voir texte

84101-3

Figure 3. Voici comment équiper un téléviseur ordinaire d'une sortie et d'une entrée vidéo. Les différences entre les configurations A et B sont expliquées dans le texte ci-contre. On notera que sous cette forme, le circuit ne répond pas forcément à tous les besoins. L'amplificateur universel se trouve sur la figure 4, ceci n'en est qu'une version simplifiée.

4

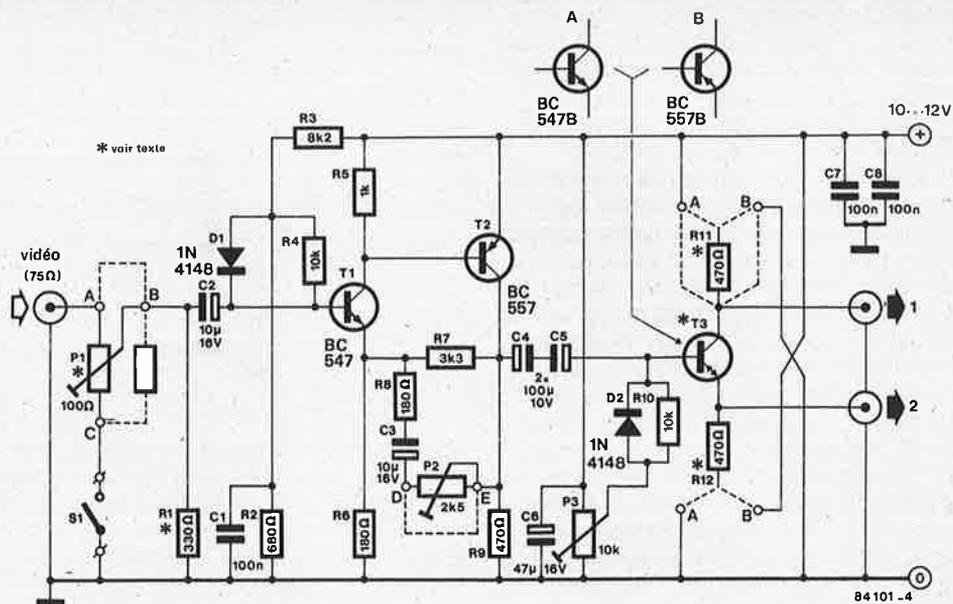
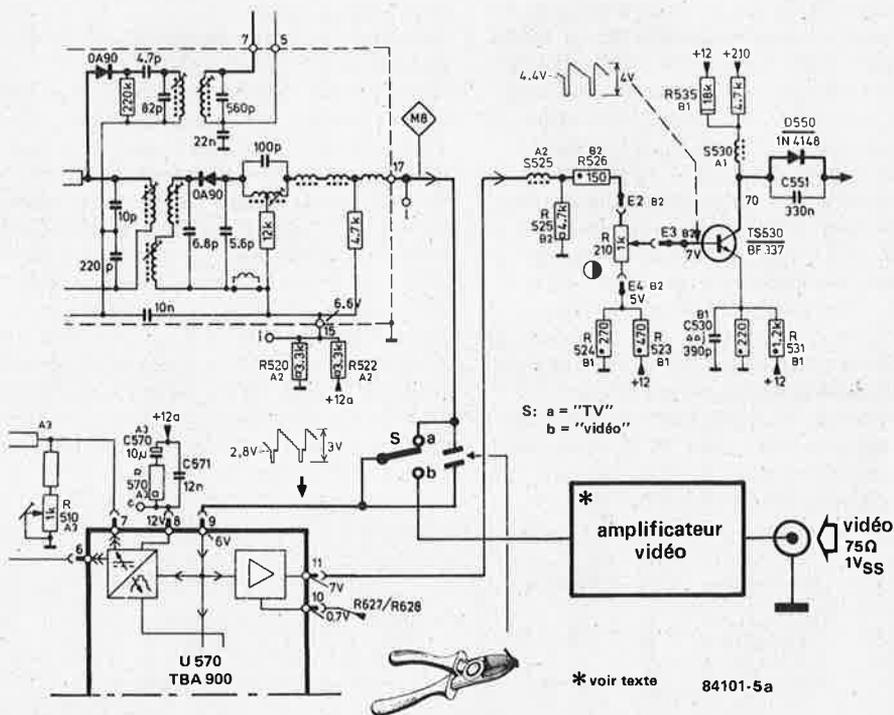


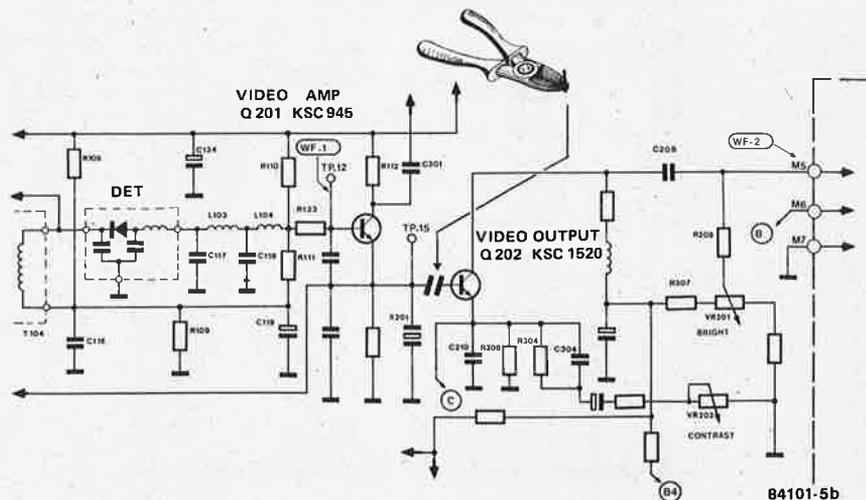
Figure 4. Le circuit de l'amplificateur vidéo a été conçu de telle sorte qu'il y ait plusieurs configurations possibles. Ceci permet de l'adapter aux exigences de n'importe quel type de téléviseur à transformer en moniteur.

5a

Figure 5. A l'aide de cinq exemples que nous fournissons cinq schémas de téléviseurs différents, nous faisons la preuve de l'universalité et de la souplesse de notre amplificateur. Dans tous les cas, le principe consiste à interrompre le parcours du signal vidéo entre l'étage de démodulation et l'amplificateur vidéo; c'est à l'entrée de ce dernier étage que l'on injecte le signal issu de l'amplificateur vidéo de la figure 4. Celui-ci reçoit directement le signal vidéocomposite d'une carte VDU d'un système à microprocesseur ou encore le signal vidéo d'un magnétoscope. De cette manière, le signal ne subit pas les inévitables pertes provoquées par la modulation d'une porteuse HF, comme c'est le cas lorsque l'on passe par l'entrée antenne du téléviseur.



5b



## Entrée vidéo

Le vif du sujet, c'est maintenant que nous l'abordons. Sur la figure 3, on trouve un circuit d'entrée vidéo dans une configuration minimale. Dans certains cas, il fera l'affaire. Autrement il faudra avoir recours à un dispositif plus élaboré. Le circuit de la figure 3 ramène le niveau du signal vidéo à une valeur convenable (réglable à l'aide de P3), et y ajoute une composante continue au potentiel requis par le téléviseur. La tension de décalage réglable à l'aide de P2 détermine avec la diode d'écrêtage D1 le niveau de l'impulsion de synchronisation. Ici, la valeur maximale de cette tension continue est de 12 V. Nous voulons à présent énumérer les caractéristiques d'un véritable amplificateur vidéo universel:

- impédance d'entrée réglable à 75 ohms
- signaux d'entrée inférieurs ou supérieurs à  $1 V_{CC}$
- composante continue et composante alternative variables
- amplitude du signal de sortie (éventuellement inversé) jusqu'à  $8 V_{CC}$
- étage de sortie adaptable à différents amplificateurs vidéo (selon le type de TV utilisée).

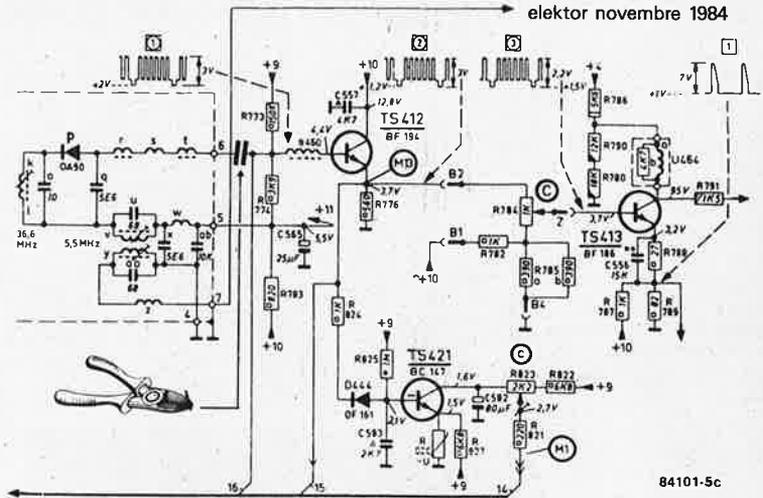
Ces caractéristiques sont aussi celles du circuit de la figure 4. La mise en parallèle de P1 et R1 donne une impédance d'entrée de 75 ohms au moins, et 100 ohms au plus (quand S1 est fermé). P1 permet d'atténuer des signaux de trop forte amplitude. Les signaux trop faibles sont gonflés par T1 et T2 (gain réglable à l'aide de P2). Le niveau de sortie maximal de cet étage est d'environ  $8 V_{CC}$ . Associé à D2, P3 permet de corriger le niveau de tension continue du signal de sortie. Vous trouverez les valeurs que nous avons relevées dans le tableau I. Les limites de ce réglage dépendent de l'amplitude du signal vidéo.

T3 tient lieu de tampon ou d'inverseur. Avec les extraits de schémas de la figure 5, nous démontrons les capacités polyvalentes de notre amplificateur; ces quelques exemples cherchent également à illustrer la démarche qui permet d'identifier les étages en présence dans un circuit de télévision.

Le circuit intégré TBA 900 est fréquemment utilisé dans les téléviseurs N&B alimentés par le secteur. Le signal vidéo est appliqué à la broche 9 de ce circuit intégré (figure 5a). On interrompt cette liaison, et l'on relie cette broche au contact commun d'un inverseur; l'un des deux autres contacts sera relié à la ligne que l'on vient d'interrompre, c'est-à-dire celle par laquelle le signal vidéo démodulé est acheminé vers le circuit intégré (ici le point "M8"). L'autre contact de l'inverseur sera relié à la sortie de notre amplificateur vidéo. Dans ce cas précis, on peut omettre T3, R11 et R12 et prélever le signal vidéo directement sur C5. L'amplitude du signal vidéo réglée à l'aide de P2 devra être de  $3 V_{CC}$ , tandis que la composante continue sera de 2 V (réglée à l'aide de P3).

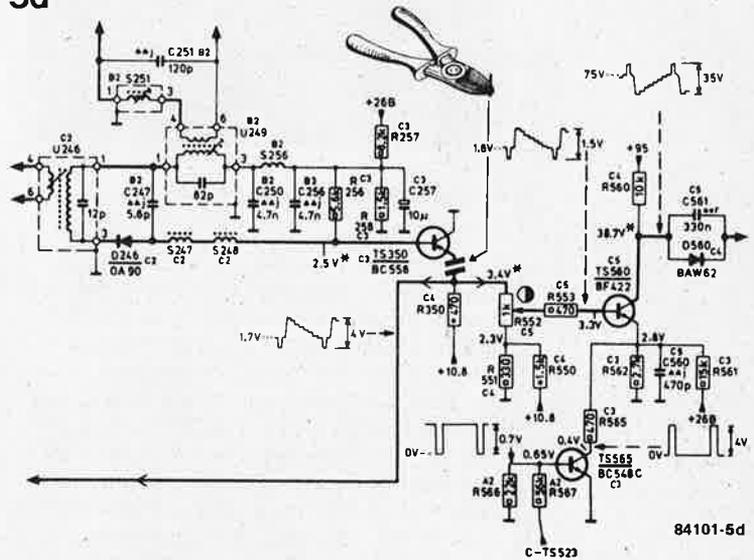
5c

transformer une TV en moniteur N&B  
elektor novembre 1984



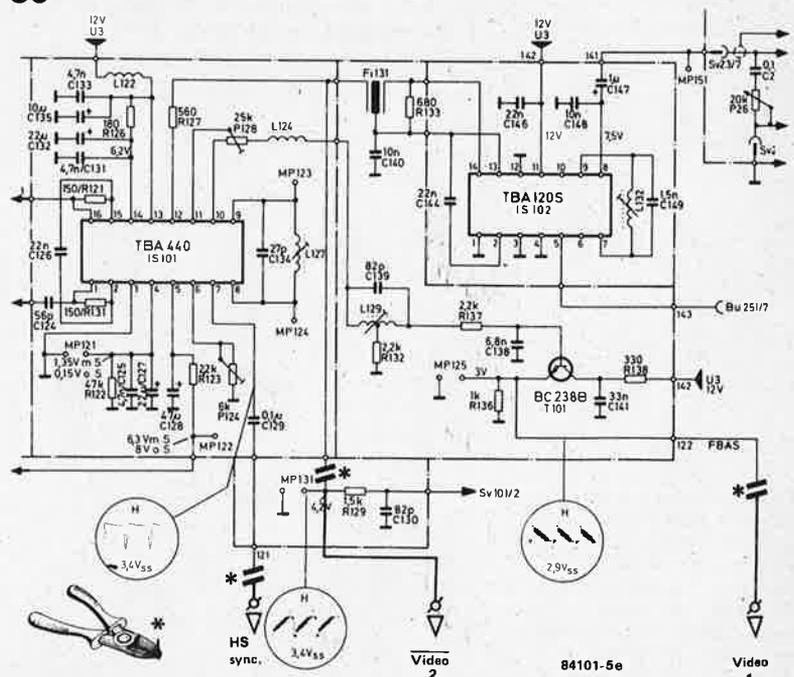
84101-5c

5d



84101-5d

5e



84101-5e



non seulement une isolation galvanique du secteur, mais aussi un traitement particulier de l'impulsion de synchronisation. L'entrée vidéo sera configurée conformément à la figure 7; on remarque la présence de deux sorties: l'une pour le signal de luminance (B) et l'autre pour la synchronisation. Ce qui implique une interruption supplémentaire sur le schéma de la figure 5e.

Si le(s) schéma(s) dont vous disposez ne concorde(nt) pas à première vue avec l'un de ceux de la figure 5, ne vous inquiétez pas outre mesure, mais regardez-y de plus près. En règle générale, les analogies entre schémas de téléviseurs sont très nombreuses et l'on a tôt fait d'identifier les étages de démodulation et d'amplification vidéo. N'oubliez pas non plus la liaison de masse de votre signal vidéo. . . et surtout ne négligez pas l'isolation galvanique. Vous seriez en danger de mort!

### Réalisation et mise au point

Lorsque l'on commence à expérimenter et que toutes les données du problème ne sont pas connues (le schéma dont on dispose ne présente pas assez d'analogies avec l'un de ceux de la figure 5) il est préférable de le faire avec le circuit simple de la figure 3, réalisé sur un morceau de circuit imprimé à pastilles. Une fois le chemin frayé, on pourra élargir la voie avec le circuit définitif, réalisé avec le dessin de circuit imprimé de la figure 8. Dans un cas comme dans l'autre, ne vous risquez à aucune manipulation avant d'avoir vérifié la présence d'un transformateur d'alimentation. S'il n'y en a pas, il faut en mettre un (220 V/220 V ou 220 V/2 x 110 V).

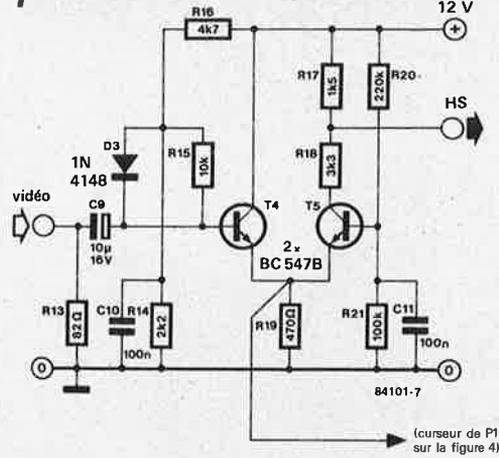
Le plus simple est de monter l'amplificateur dans le boîtier du téléviseur lui-même. Pour les liaisons vidéo, utilisez du câble coaxial; pour les liaisons d'alimentation du câble multibrin ordinaire.

On constate dans certains cas l'apparition d'une oscillation parasite (>20 MHz, quelques mV) due à l'interconnexion du téléviseur et de l'amplificateur vidéo; celle-ci n'exerce cependant aucune influence sur l'image. Pour la supprimer, il suffit le plus souvent d'insérer une résistance de 470 ohms dans la ligne de sortie de l'amplificateur vidéo.

En règle générale, étudiez le schéma du téléviseur que nous voulez modifier plutôt deux fois qu'une; si vous disposez d'un schéma d'implantation sur le circuit imprimé, étudiez-le aussi, en le comparant au schéma électrique. Ne commencez à intervenir que lorsque les choses sont claires . . . et tirez la prise!

Le réglage ne pose en général aucun problème. Outre les indications données dans cet article, on dispose des indications portées par le fabricant sur le schéma de l'appareil. En plus, le contrôle visuel du contenu de l'écran et une analyse logique des phénomènes constatés permettent de tirer des conclusions à partir desquelles on déterminera la marche à suivre. Un oscilloscope n'est cependant

7



transformer une TV en moniteur N&B  
elektor novembre 1984

Figure 7. Certains circuits vidéo exigent une discrimination préalable de l'impulsion de synchronisation, comme c'est le cas sur la figure 5. C'est pourquoi nous proposons également cet étage intermédiaire qui fournit le signal vidéo d'une part, et le signal de synchronisation d'autre part.

jamais un outil superflu dans de telles circonstances.

Pour finir, nous vous suggérons aussi d'utiliser l'amplificateur audio qui se trouve dans le téléviseur que vous aurez transformé en moniteur vidéo. Dans la plupart des cas, il suffit d'interrompre la liaison entre le démodulateur audio et l'amplificateur au niveau du potentiomètre de volume auquel on appliquera le signal audio provenant du magnéscope ou de l'ordinateur. Même lorsque l'ensemble de l'étage audio est intégré, la liaison entre le démodulateur intégré et le préamplificateur intégré est le plus souvent discrète; il est donc facile de l'interrompre.



### Liste des composants

Résistances:  
R1\* = 330 Ω/68 Ω  
R2 = 680 Ω  
R3 = 8k2  
R4, R10 = 10 k  
R5 = 1 k  
R6, R8 = 180 Ω  
R7 = 3k3  
R9, R11\*, R12\* = 470 Ω  
P1\* = 100 Ω aj.  
P2 = 2k5 aj.  
P3 = 10 k aj.

### Condensateurs:

C1, C7, C8 = 100 n  
C2, C3 = 10 μ/16 V  
C4, C5 = 100 μ/10 V  
C6 = 47 μ/16 V

### Semiconducteurs:

D1, D2 = 1N4148  
T1, T3\* = BC 547B  
T2, T3\* = BC 557B

\*voir texte

Figure 8. Avant de vous lancer dans la réalisation de ce circuit, lisez et relisez toutes les recommandations faites dans le texte. Nous ne saurions trop insister sur ce point.

8

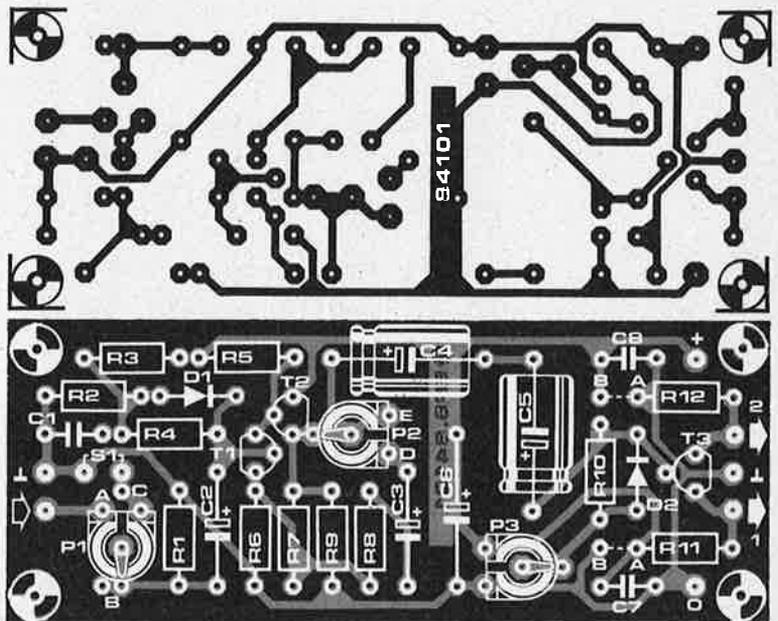
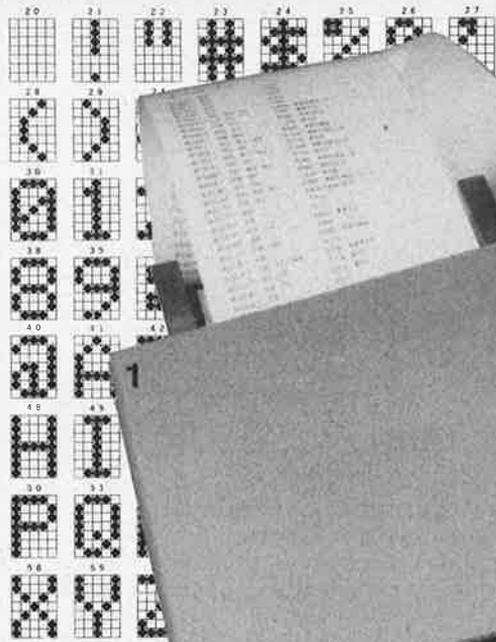
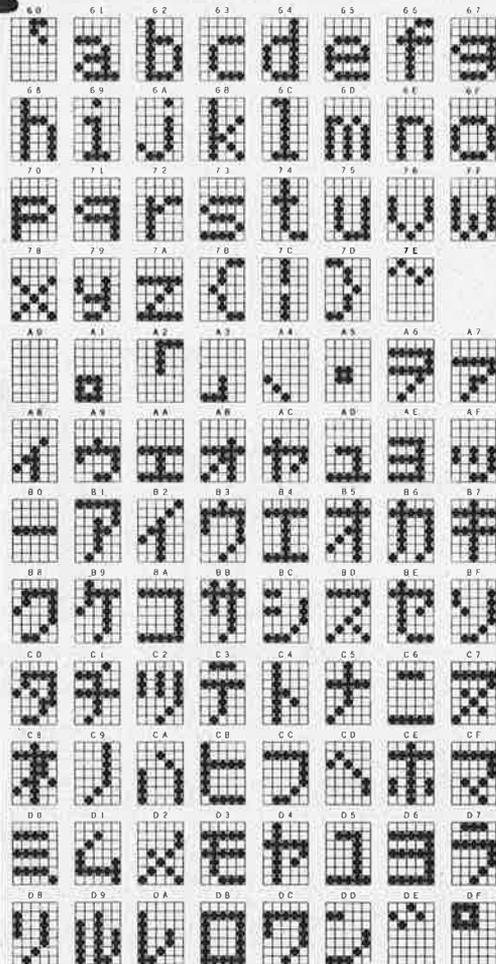


Figure 1. Notre mini-imprimante dans toute sa splendeur. On trouvera en fin d'article un exemple d'impression qui illustre, on ne peut mieux, les remarquables performances de cette petite machine.



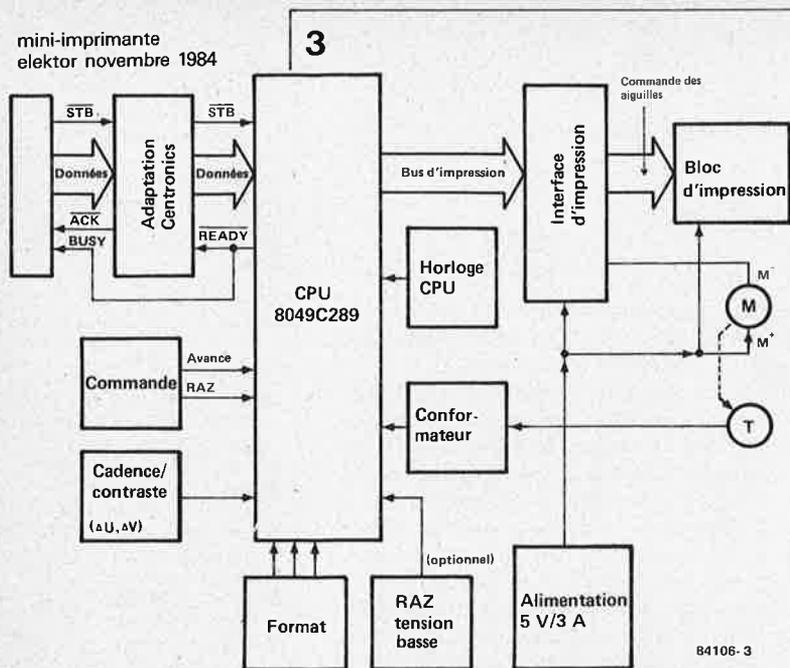
# mini-imprimante

des performances étonnantes à prix modéré



Un usage intensif de l'ordinateur, notamment lorsqu'il comporte la conception de logiciels personnels, n'est guère envisageable sans l'appui d'une imprimante. Cet accessoire est malheureusement cher, sans doute à cause de sa relative complexité mécanique. De surcroît, jusqu'à une date récente, les imprimantes à aiguilles les plus abordables pour l'amateur se distinguaient par leur piètre qualité. Ceci a heureusement changé, mais les prix n'ont pas chuté. C'est pourquoi Elektor s'est mis à la recherche d'une alternative moins encombrante, tant pour le portefeuille que sur la table de travail. A présent nous sommes en mesure de proposer à nos lecteurs une mini-imprimante, petite peut-être, mais fière de l'être.





READY (en fait, la terminologie Centronics est BUSY) à partir duquel MMV2 fabrique l'impulsion ACK. A noter que l'on n'utilise jamais qu'un seul des deux signaux de poignée de main, soit ACK, soit BUSY. Le tableau 3 montre quels sont les formats d'impression obtenus selon le choix des niveaux logiques appliqués aux lignes P20...P22. Ainsi, pour obtenir des lignes de 40 caractères, ces trois lignes sont forcées au niveau logique bas (via R3). Au lieu de réaliser cette polarisation des lignes de port de l'unité centrale à l'aide de ponts de câblage, on peut le faire aussi à l'aide d'interrupteurs DIL, ou encore à l'aide de niveaux logiques TTL issus du microprocesseur.

On remarquera que moins une ligne comportera de caractères, plus ceux-ci seront larges et gras.

La remise à zéro manuelle est obtenue à l'aide de S2 (R5 n'est là que pour limiter le courant de sortie de la broche 35 d'IC1). L'avance manuelle du papier est obtenue

Figure 3. C'est bien entendu l'unité centrale avec sa ROM programmée qui est le module essentiel de la partie électronique de la mini-imprimante. L'importance des modules accessoires n'est cependant pas négligeable.

Tableau 3. Un simple codage binaire sur trois bits permet d'obtenir 8 formats d'impression différents. Dans ce tableau, un 0 indique que le pont de câblage correspondant est mis en place, un 1 indique que ce même pont n'est pas mis en place.

Tableau 3

Ponts	Nombre de caractères par ligne							
	13	16	17	20	24	25	32	40
P20	1	0	1	0	1	0	1	0
P21	1	1	0	0	1	1	0	0
P22	1	1	1	1	0	0	0	0

pour fonction de fournir les courants importants nécessaires à l'élévation de la température des aiguilles; elle opère le choix des aiguilles en fonction des niveaux logiques que lui fournit l'unité centrale. Le seul module dont il n'a pas encore été question est le générateur d'impulsions qui transforme le signal sinusoïdal issu du dispositif de correction tachymétrique du moteur en niveaux logiques TTL.

### Un circuit simple, un fonctionnement complexe

Il est facile de retrouver sur la figure 4 les différents modules dont nous avons fait la connaissance sur la figure 3. Ici encore, c'est l'unité centrale qui domine. L'adaptateur Centronics consiste en quelques résistances de polarisation (R24...R32 et R37) et en deux monostables (MMV1 et 2) et les composants associés. Selon qu'elle est fournie par un ordinateur plutôt que par un autre, l'impulsion de validation des données (Strobe) peut durer entre une demie et plusieurs microsecondes. Notre 8049 ne demande pas moins de 50 ms, c'est pourquoi on a prévu MMV1. On sait par ailleurs que les signaux BUSY et ACK de l'interface Centronics ont la même fonction, mais ne sont pas de même nature. Le premier est un niveau logique haut actif indiquant que l'imprimante n'est pas en mesure de recevoir de nouvelles données, le second est un flanc descendant indiquant que l'imprimante a bien reçu la dernière donnée émise, et qu'elle est, par conséquent, en mesure d'en recevoir d'autres. L'unité centrale émet le signal

(en dehors des périodes d'impression uniquement) à l'aide de S1. Le dispositif anti-rebonds R4/C3 est nécessaire non pas tant parce que l'unité centrale perdrait les pédales sans cela, que pour ménager le moteur et la mécanique. Comme nous l'avons suggéré ci-dessus, l'avance manuelle du papier ne peut avoir lieu pendant l'impression, pour la bonne et simple raison que lorsque l'imprimante imprime, l'unité centrale ne se soucie pas de ce qui se passe sur la ligne P23.

L'oscillateur d'impression proprement dit est constitué de N1, N2, N4, R10 et C9. On l'a coiffé d'une source de courant variable à l'aide de laquelle on agit sur la fréquence d'oscillation, qui se situe autour de 16 kHz. La source de courant ne varie pas seulement en fonction de la position du curseur de P1, mais aussi en fonction de la température ambiante et de la tension d'alimentation. On obtient ainsi une compensation efficace des variations de température et de tension, qui garantit une homogénéité de la qualité d'impression. Pour comprendre de quoi il retourne, il faut examiner de plus près le fonctionnement du bloc d'impression et de son interface. Considérons les lignes de données DB0...DB7 et la ligne de port P27. La configuration des points à imprimer et donnée par les bits DB0...DB6. Le niveau de la ligne DB7 sert à commander le moteur. IC2 est un réseau de transistors intégrés, utilisé ici comme tampon de puissance (non inverseur). Le commun de toutes les aiguilles (COM) est relié au +5 V, de même que le pôle positif (M+) du moteur. Pour commander la mise en service d'une aiguille ou du moteur, il faut

donc que la sortie correspondante d'IC2 soit mise à la masse, de sorte qu'un courant puisse circuler à travers la charge (aiguille ou moteur). La durée de la mise en service d'une aiguille est déterminée par la fréquence de l'oscillateur et par l'unité centrale. Celle-ci module la durée de mise en service de la manière suivante: si une aiguille a été en service précédemment, elle est encore chaude: la sortie correspondante de l'unité centrale ne sera activée que pendant 16 impulsions d'horloge. Si cette même aiguille n'était pas en service auparavant, elle est froide; l'unité centrale l'activera donc pendant 4 impulsions

d'horloge supplémentaires, soit 20 en tout. La ligne P27 commande la mise en service des résistances de polarisation R16...R23 via T2 au moment où le bus du 8049 devient inactif (haute impédance). Il est nécessaire qu'à partir de ce moment les lignes DB0...DB7 soient polarisées au niveau logique haut (inactif) à défaut de quoi l'une ou l'autre aiguille ou le moteur pourraient être activés inopportunistement. Le signal R appliqué au bloc d'impression le ramène dans sa position d'origine (Home); il apparaît sur la ligne de port P25 de l'unité centrale. Remarquons encore la présence du condensateur de découplage C13 qui contribue fortement à l'hom-

4

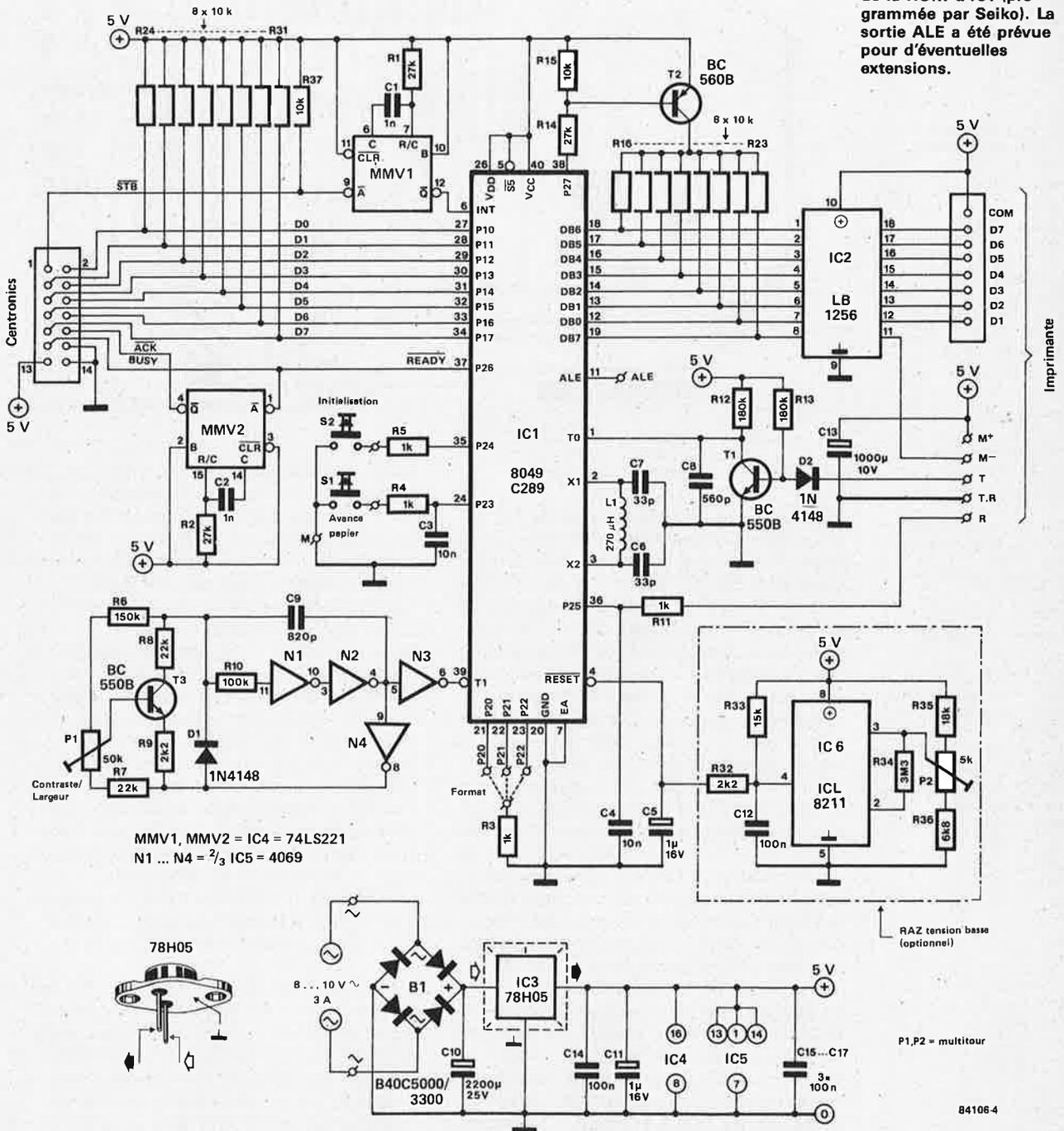


Figure 4. Rien de bien mystérieux sur ce schéma, si ce n'est le contenu de la ROM d'IC1 (programmée par Seiko). La sortie ALE a été prévue pour d'éventuelles extensions.

### Liste des composants

#### Résistances:

R1,R2,R14 = 27 k  
R3,R4,R5,R11 = 1 k  
R6 = 150 k  
R7,R8 = 22 k  
R9,R32 = 2k2  
R10 = 100 k  
R12,R13 = 180 k  
R15...R31,R37 = 10 k  
R33 = 15 k  
R34 = 3M3  
R35 = 18 k  
R36 = 6k8  
P1 = 50 k aj. multitour  
P2 = 5 k aj. multitour

#### Condensateurs:

C1,C2 = 1 n  
C3,C4 = 10 n  
C5,C11 = 1  $\mu$ /16 V  
C6,C7 = 33 p  
C8 = 560 p  
C9 = 820 p  
C10 = 2200  $\mu$ /25 V  
C12,C14...C17 = 100 n  
C13 = 1000  $\mu$ /10 V

#### Self:

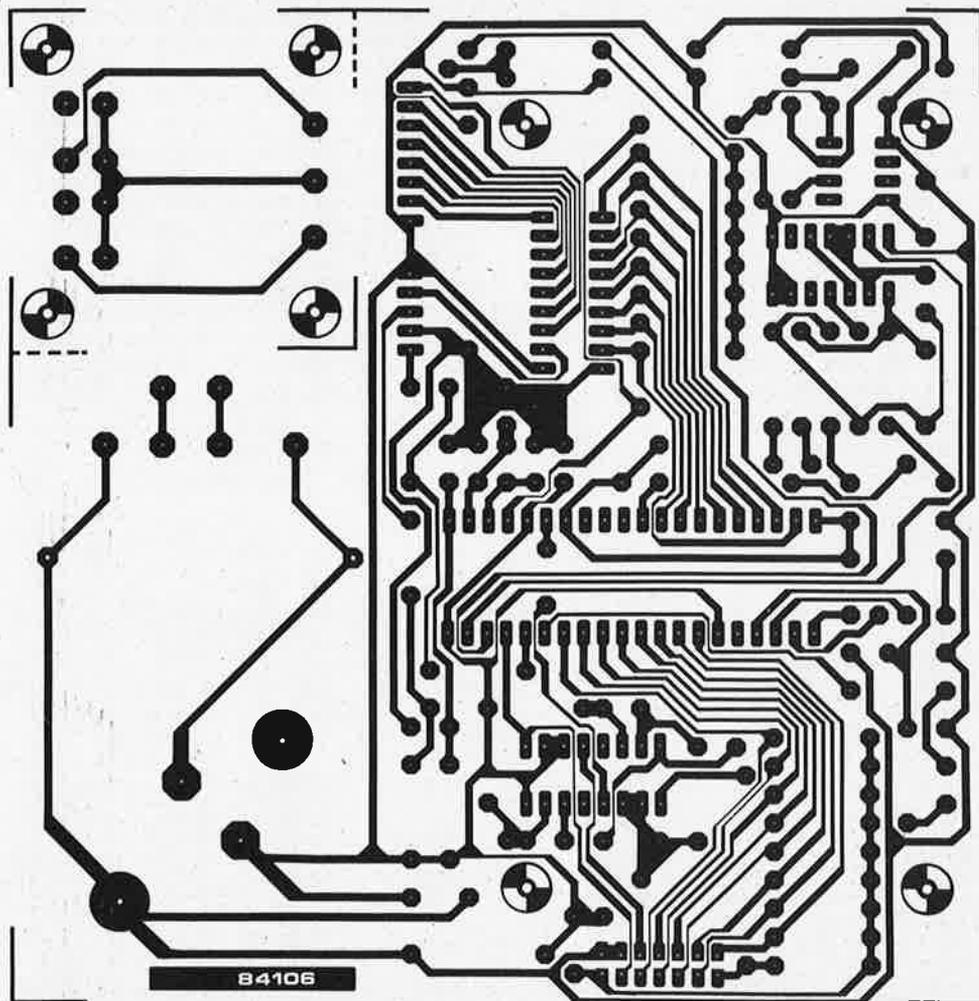
L1 = 270  $\mu$ H

#### Semiconducteurs:

D1,D2 = 1N4148  
T1,T3 = BC 550B  
T2 = BC 560B  
IC1 = 8049C289 (Seiko)  
IC2 = LB 1256 (Seiko)  
IC3 = 78H05  
IC4 = 74LS221  
IC5 = 4069  
IC6 = ICL 8211\* (Intersil)  
\*optionnel (voir texte)

#### Divers:

S1,S2 = poussoir à contact  
travail (par exemple  
Digitast)  
B1 = redresseur  
B40 C5000/3300  
Radiateur "nid de cigogne"  
pour boîtier TO3  
Transformateur secteur  
8...10 V/3 A



générité de la qualité d'impression.

Négligeons la tension de seuil de D2, et examinons à présent le fonctionnement du conformateur que constitue cette diode, associée à T1, R12, R13 et C8. Au cours de la demi-alternance positive du signal sinusoïdal appliqué à la cathode de D2, celle-ci est bloquée. La base de T1 est polarisée à travers R13 et ce transistor est passant. Au cours de la demi-alternance négative, D2 est polarisée en sens direct, la base de T1 est à un potentiel négatif, et de ce fait ce transistor est bloqué. C'est ainsi que l'on obtient sur le collecteur de T1 un signal carré de fréquence égale à celle du signal sinusoïdal issu du moteur. C6, C7 et L1 sont les composants discrets de l'oscillateur d'horloge partiellement intégré. Sa fréquence est d'environ 6 MHz, la valeur exacte varie avec la tolérance des composants. Ceci n'est pas important, puisque le 8049 passe le plus clair de son temps dans des boucles d'attente.

Le comparateur de tensions de précision ICL 8211 a permis de réaliser un dispositif de remise à zéro déclenché par une chute de tension: si une micro-interruption de la tension d'alimentation provoque le dérailage de l'unité centrale, il se pourrait que l'issue de cet avatar assez anodin en lui-même soit la destruction du bloc d'impression: en effet, si au moment où

l'unité centrale perd la tête l'une ou l'autre aiguille est activée, elle le restera... mais pas pour longtemps, car elle ne résistera pas à l'augmentation vertigineuse de sa température. Une remise à zéro prophylactique se solde certes par une faute d'impression, mais il vaut mieux cela qu'un bloc d'impression brûlé.

Nous considérons cependant cette partie du circuit de l'imprimante comme optionnel; les chances sont grandes pour que les micro-interruptions soient filtrées par l'alimentation. Au-delà d'une certaine durée d'interruption, la remise sous tension provoque de toutes façons une initialisation de l'unité centrale. Si dans l'ensemble vous n'êtes pas du type malchanceux, il n'y a pas de raison pour que vous le deveniez avec cette mini-imprimante! Dans le cas contraire, sachez que le bloc d'impression peut être remplacé facilement et qu'il n'est pas trop cher.

En tout état de cause, si vous décidez de vous passer provisoirement d'IC6, avec l'idée de l'implanter ultérieurement, vous serez tenté d'implanter dès le début les composants associés; c'est permis, sauf pour R32 qui ne doit figurer dans le circuit que lorsque le 8211 s'y trouve aussi! Deux mots sur l'alimentation pour dire que la mise en oeuvre d'un 78H05 est justifiée par l'importance des pointes de cou-

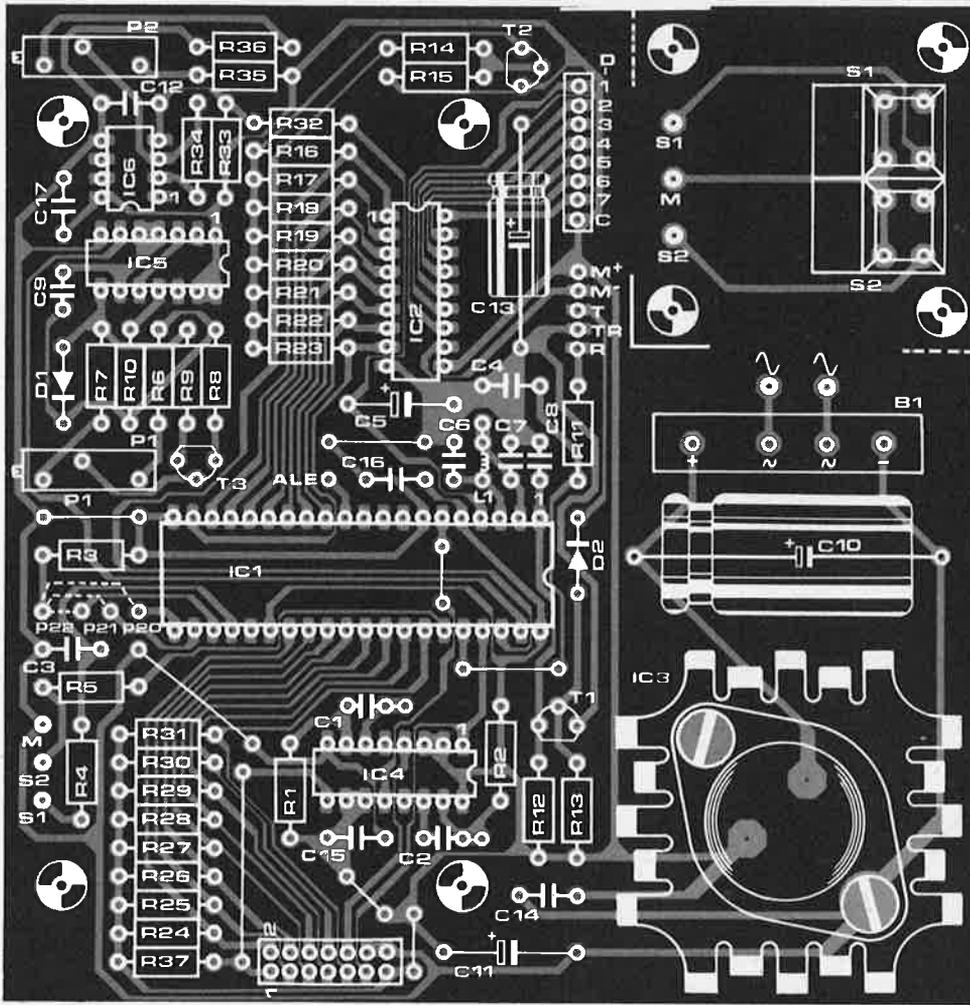


Figure 5. La partie du circuit prévue pour les deux interrupteurs Digitast pourra être détachée. On en profitera éventuellement pour caser le transformateur d'alimentation dans ce coin.

Tableau 4

1	STB
2	D1
3	D1
4	D2
5	D3
6	D4
7	D5
8	D6
9	D7
10	ACK
11	READY, BUSY
12, 14	Masse (GND)
13	+ 5 V

rant en cours d'impression (jusqu'à 3A).

### Réalisation

Avant d'implanter P1, prenez un ohmmètre et placez le curseur de ce potentiomètre en position moyenne et n'y changez rien jusqu'à la procédure de réglage. Il est d'ailleurs préférable de bien réfléchir à l'agencement du système avant de commencer l'assemblage. Les photographies montrent la solution que nous avons retenue pour la mise en boîte de notre prototype. Le mécanisme a été monté sur une plaque métallique au-dessus du circuit imprimé, fixé contre le fond du boîtier. Soignez plus particulièrement le dévidoir (support) pour le rouleau de papier. Les solutions les plus simples sont souvent les plus efficaces. Arrangez-vous pour ne pas avoir à ouvrir le boîtier pour le changement de papier.

Si l'on utilise des interrupteurs Digitast pour S1 et S2, on aura tout intérêt à découper la partie correspondante du circuit imprimé, pour pouvoir la placer aisément en face de l'ouverture que l'on aura prévue dans le couvercle du boîtier pour ces deux touches. L'usage de boutons pressoirs cylindriques ordinaires est également possible, bien entendu... Quelle que soit la disposition adaptée, veillez à ne pas faire circuler le papier à

proximité immédiate du radiateur d'IC3 ou du transformateur d'alimentation. Par ailleurs, bien que le circuit compense les dérives thermiques, efforcez-vous d'assurer une bonne ventilation de l'ensemble. Le tableau 4 donne le brochage du câble de liaison Centronics sur le circuit imprimé. La figure 8 permet d'identifier les liaisons avec l'imprimante.

### Réglage

Si vous avez bien lu ce qui précède, votre circuit est fin prêt, et P1 est en position moyenne. Ne négligez pas ce point, il en va de la vie de votre bloc d'impression. Le réglage n'est possible que si vous avez établi une liaison Centronics avec votre micro-ordinateur; celui-ci doit émettre de façon continue des lignes de 40 caractères. Mettez votre imprimante sous tension (après avoir tout vérifié... et révérifié) et regardez: le bloc d'impression doit se déplacer. C'est déjà une bonne chose. Il devrait également imprimer, vraisemblablement encore trop fortement ou trop faiblement. Il y a de fortes chances pour que vous obteniez soit 40 caractères regroupés sur une partie de la ligne, soit moins de 40 caractères étalés sur toute la ligne. C'est en agissant très prudemment et très progressivement sur P1 que vous obtiendrez peu à peu le format souhaité

Voici un exemple de listing de désassemblage réalisé avec notre mini-imprimante thermique. La mise en page nous impose une réduction de l'original à environ 70%. En tout état de cause, la qualité de cet appareil nous paraît irréprochable.

```

: .D
DISASM: 3A1.400
^D,^L,^P,^S ?

03A1: BA          TSX
03A2: E8          INX
03A3: E8          INX
03A4: E8          INX
03A5: E8          INX
03A6: BD 01 01   LDA #0101.X
03A9: C9 01     CMP #01
03AB: D8 21     BNE #03CE
03AD: A5 97     LDA #97
03AF: D8 0A     BNE #03BB
03B1: BD 02 01   LDA #0102.X
03B4: 85 96     STA #96
03B6: BD 03 01   LDA #0103.X
03B9: 85 97     STA #97
03BB: DD 03 01   CMP #0103.X
03BE: D8 07     BNE #03C7
03C0: A5 96     LDA #96
03C2: DD 02 01   CMP #0102.X
03C5: F8 07     BEQ #03CE
03C7: 8A          TXA
03C8: 18          CLC
03C9: 69 12     ADC #12
03CB: AA          TAX
03CC: D8 D8     BNE #03A6
03CE: 60          RTS
03CF: 28 1F 04   JSR #041F
03D2: 85 7E     STA #7E
03D4: 84 7F     STY #7F
03D6: 38          SEC
03D7: A5 A7     LDA #A7
03D9: E5 AC     SBC #AC
03DB: 85 6F     STA #6F
03DD: AB          TAY
03DE: A5 A8     LDA #A8
03E0: E5 AD     SBC #AD
03E2: AA          TAX
03E3: EB          INX

```

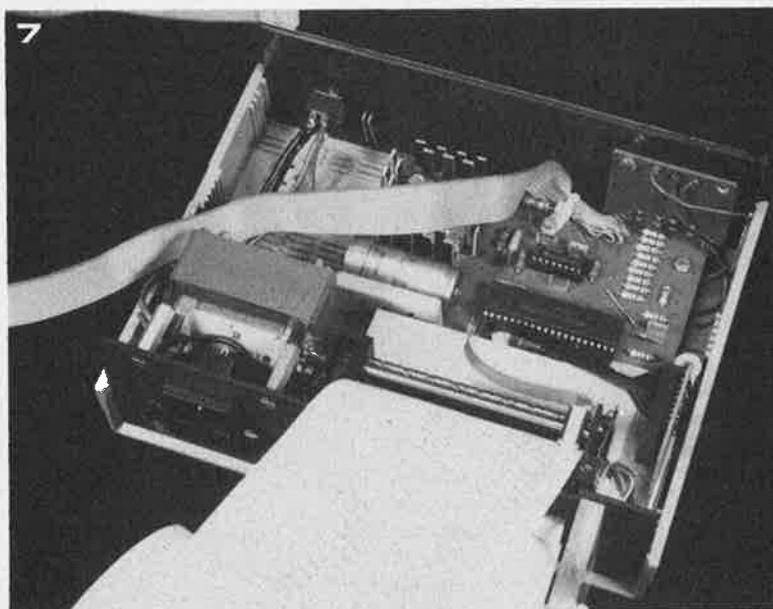
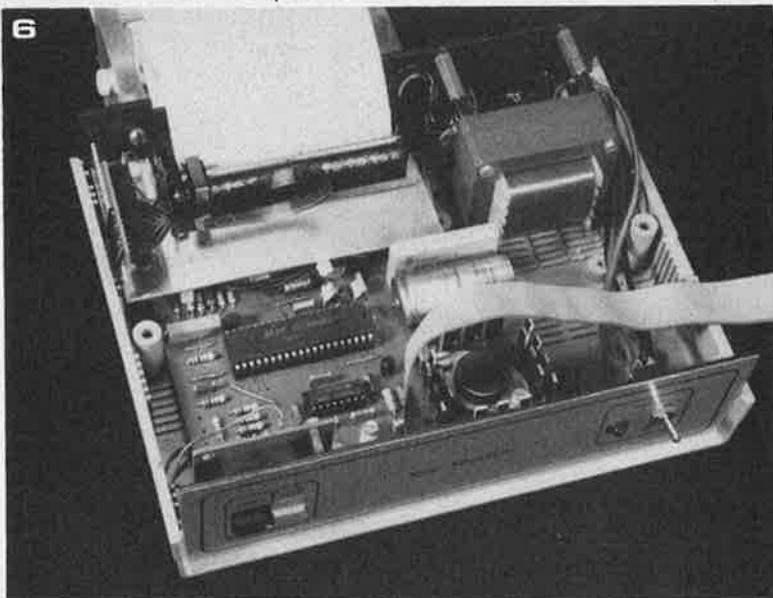


Figure 6 et 7. Ces deux photographies montrent comment nous avons agencé l'intérieur du boîtier de notre prototype.

Figure 9. Jeu de caractères standard de l'unité centrale 8049C289.

de 40 caractères par ligne. Vous constaterez au fur et à mesure de ce réglage comment, en agissant sur la cadence d'impression, vous obtenez un épaississement ou un amincissement des caractères imprimés.

Si vous avez également réalisé le circuit de RAZ/tension basse, c'est par lui qu'il faut commencer. Le circuit ne sera pas alimenté comme prévu (tirez la prise!); pour les essais, il vous faut une alimentation à tension de sortie variable que vous reliez aux bornes de C11, la tension étant de 5 V.



84106-9

Il vous faut régler P2 de telle sorte que la sortie, broche 4 d'IC6, passe au niveau logique bas aussitôt que la tension fournie par l'alimentation variable devient inférieure à 4,5 V. Ainsi votre circuit sera automatiquement remis à zéro dès que sa tension d'alimentation chutera en dessous de ce seuil fatidique pour le bon déroulement du programme exécuté par l'unité centrale.

La figure 9 donne l'ensemble du jeu de caractères de la mini-imprimante, avec le code hexadécimal correspondant.

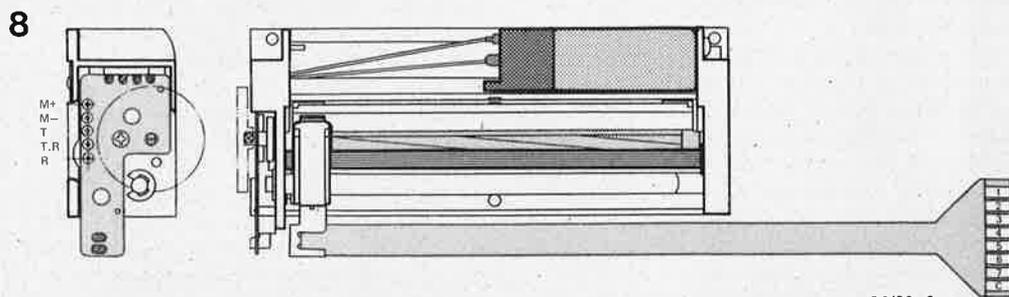
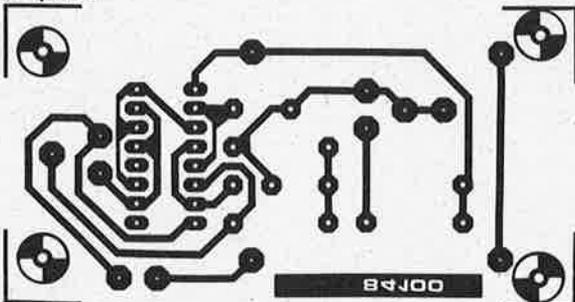


Figure 8. On se référera à ce croquis pour l'identification des connexions à effectuer sur l'imprimante.

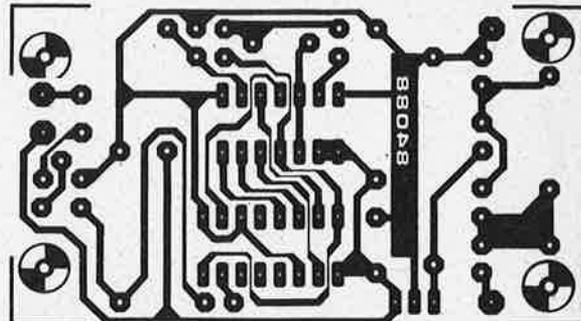
84106-8

# SERVICE

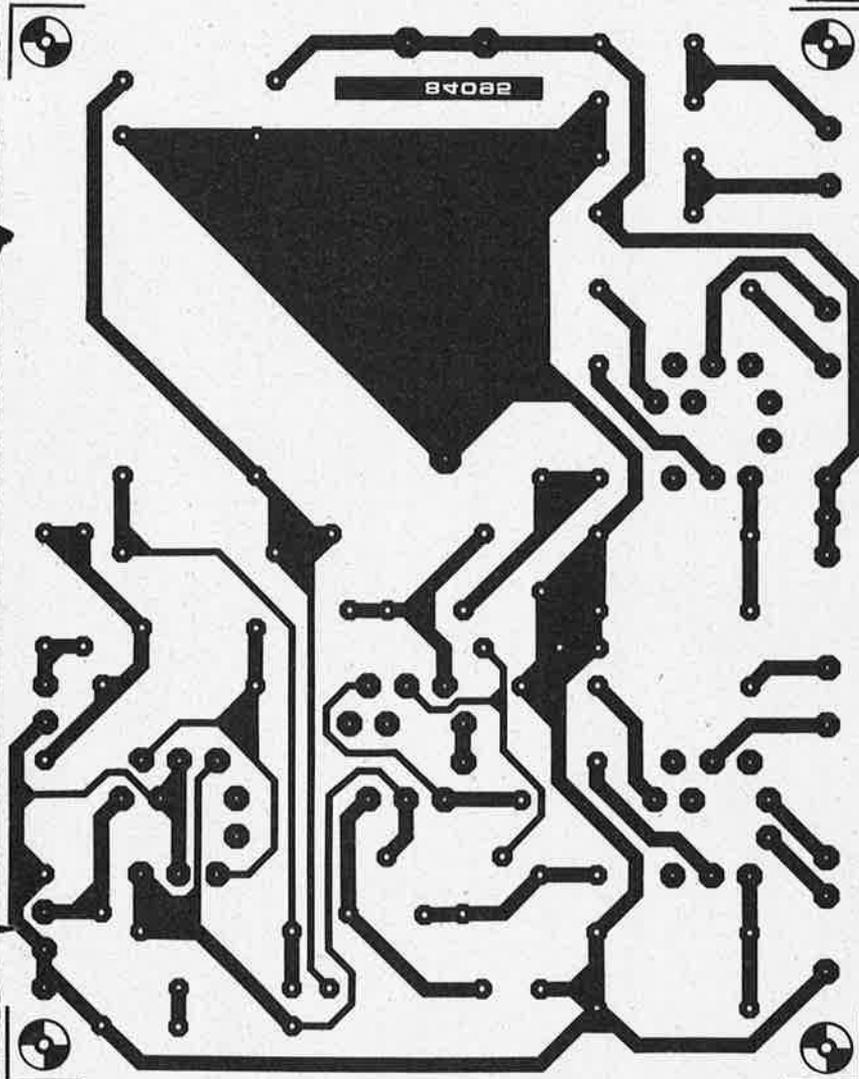
téléphase



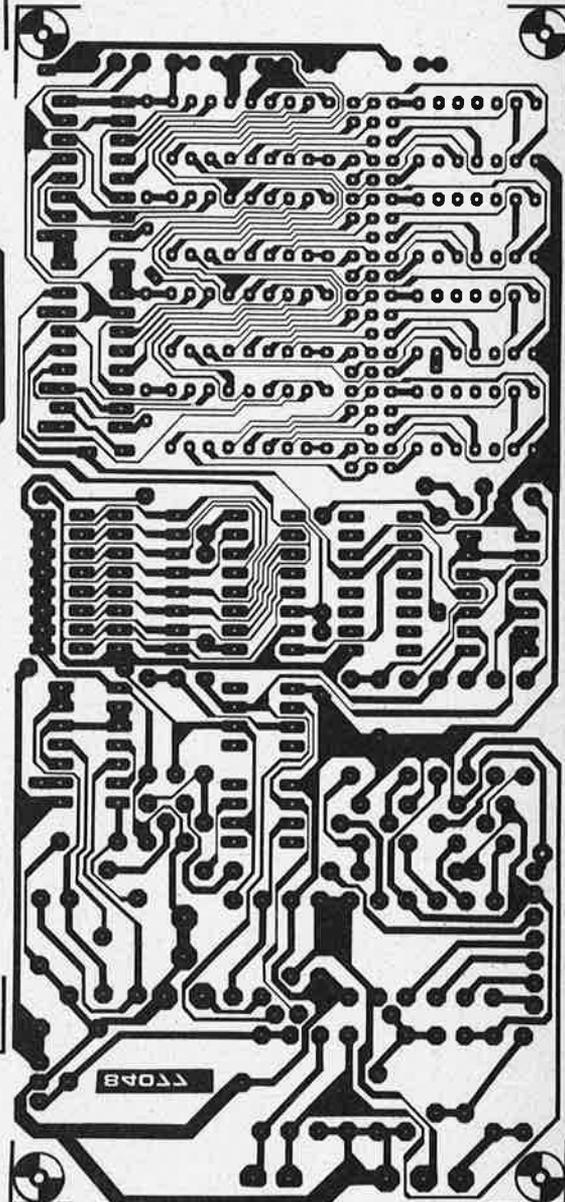
fausse-alarme



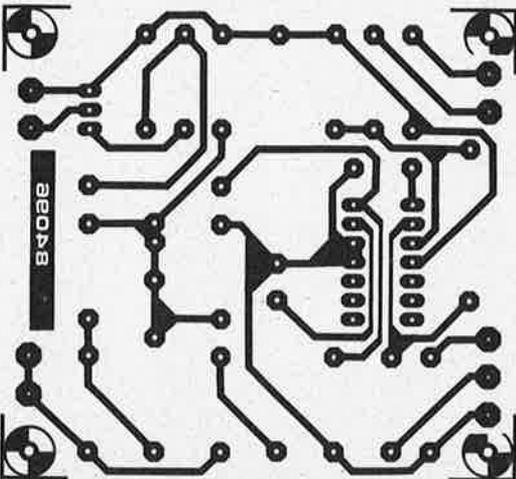
QuadriTube



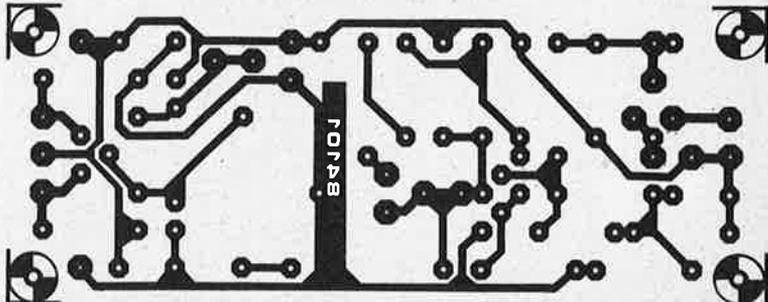
consomètre électronique



autodim



TV → moniteur



# SERVICE

1



- 1: sortie d'impulsion de gâchette
- 2: entrée vers détecteur de passage par zéro
- 3: 11,3 V stabilisés
- 4: sortie d'inhibition et de limite de courant
- 5: entrée 2 du transformateur de courant
- 10: entrée 1 du transformateur de courant
- 11: masse (neutre)
- 12: entrée d'erreur d'asservissement
- 13: sortie d'erreur d'asservissement (commande de la conduction)
- 14: condensateur de temporisation

\* connexion interne, ne pas utiliser

## Le SL440

De nos jours, lorsqu'il s'agit de la commande de puissance d'une tension alternative on ne jure pratiquement plus que par les circuits intégrés spécialement conçus dans ce but. L'utilisation d'un circuit intégré (solid state) pour réaliser cette commande a l'avantage de permettre une plus grande sophistication du circuit, sans pour autant accroître la complexité du montage proprement dit. Cette dualité garantit à son tour une fiabilité accrue à long terme. La commande d'une tension alternative peut être réalisée à l'aide d'un générateur d'impulsions à retard variable synchronisé sur le secteur, générateur qui à son tour déclenche un triac. La plage des durées de retard doit s'étendre de 1 milliseconde (intervalle correspondant à une rotation de phase de 18° à 50 Hz) à 10 ms et au-delà (soit une demi-période de l'onde secteur, ou plus). La circuiterie interne du SL440 est conçue pour réaliser la commande de phase selon le principe décrit plus haut.

Le synoptique de la figure 2 donne les différents sous-ensembles que comporte le SL440. Nous allons décrire brièvement chacun d'entre eux.

Le stabilisateur de tension continue

est un simple stabilisateur par shunt dont la fonction primordiale est de fournir la tension de 11,3 V nécessaire à la circuiterie interne. Cette tension est également disponible à la broche 3 du circuit intégré et peut le cas échéant, servir de tension d'alimentation stabilisée pour des réseaux de commande externes.

Le signal présent à la sortie du détecteur de passage par zéro est un signal impulsionnel généré au passage par zéro de l'onde secteur (le point zéro de la tension). Cette impulsion possède une double fonction: empêcher le générateur d'impulsions de déclenchement de produire celles-ci et remettre à zéro le circuit de retard.

Le générateur d'impulsions du SL440 est en fait un oscillateur à relaxation. Un condensateur externe connecté à la broche 14 se charge linéairement à partir du passage par le point zéro de chaque cycle de la tension secteur. Dès que la charge du condensateur atteint 6,8 V, (11,3 V - 4,5 V), le seuil de l'oscillateur est dépassé, le condensateur se décharge rapidement. Le signal de sortie de l'oscillateur, disponible en broche 1 du SL440 est une impulsion de courant dont la crête monte à plus de 100 mA en moins de 500 ns et retombe à zéro en quelque CR

Figure 1. Brochage du SL440.

2

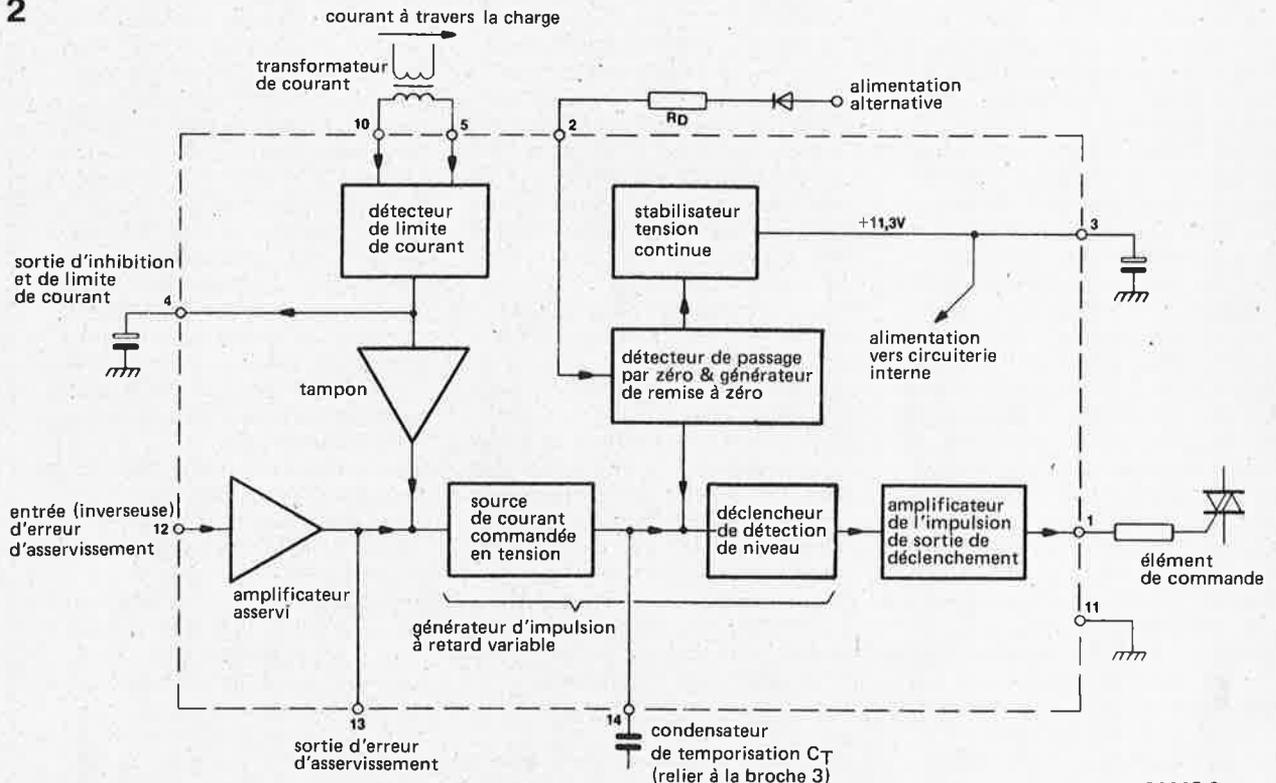


Figure 2. Synoptique de la structure interne du SL440.

84113-2

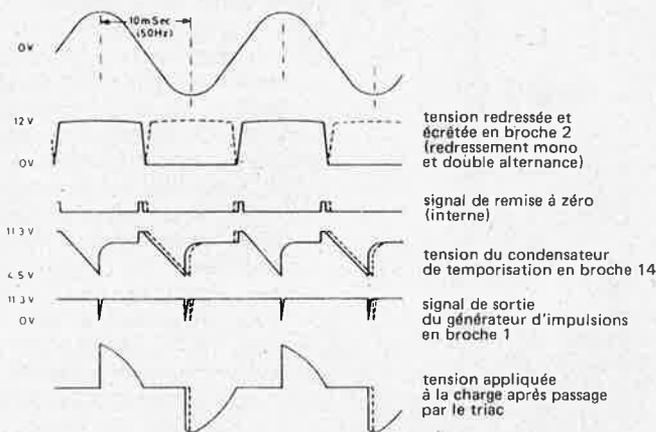
# aplikator

secondes (R totale étant ici égale à 1,5kΩ). La durée nécessaire au condensateur pour atteindre le niveau de charge requis (6,8 V) détermine ainsi la longueur du retard avant le déclenchement du triac. La rapidité de la charge du condensateur est fonction du niveau de la tension appliquée à la broche de commande (broche 13). Il est à noter que la tension alternative augmente pour une diminution du niveau de la tension continue appliquée à la broche 13. Le potentiel du réseau est maximum lorsque la tension de commande est égale ou inférieure à 2 V; inversement, il est nul lorsque la tension de commande dépasse 9,5 V ( $C_T = 15 \text{ n}$ ).

L'amplificateur servo est un amplificateur inverseur haute impédance à couplage direct dont le gain est égal à  $R_L/2\ 000$ ,  $R_L$  étant la charge de collecteur du "transistor" à gain très élevé monté en émetteur commun que constitue l'ensemble de transistors intégrés. La broche 12 constitue l'unique entrée de cet amplificateur, sa sortie étant reliée à la broche de commande (broche 13). La caractéristique d'inversion de l'amplificateur de servo permet l'utilisation d'un condensateur comme dispositif de commande de la pente de luminosité; il est possible de ce fait d'obtenir des durées d'extinction exceptionnellement longues (30 minutes et plus). On peut en outre utiliser l'amplificateur de servo pour des applications en boucle fermée; la mise en place d'un potentiomètre relié à la broche 13 permet de le shunter par commande manuelle.

En cas d'utilisation de systèmes de commande de puissance, il est souvent souhaitable de pouvoir couper la tension en cas de problèmes occasionnés par la charge. Sur le SL440, cette sécurité est réalisée par mise à la masse de la broche 4, ce qui a pour effet de ramener le potentiel de la broche de commande (13) à celui de la tension d'alimentation interne, et cela quel que soit le niveau défini par l'amplificateur ou par le réglage manuel externe. Ce dispositif peut également être mis à contribution pour éliminer les déclenchements intempestifs ou pour réaliser un démarrage en douceur; dans ce dernier cas, il faut connecter la broche 4 à la masse pendant un laps de temps très court lors de la mise sous tension. Il est indispensable de placer une résistance égale ou supérieure à 100 k en série avec la broche 13 si l'on veut que le circuit d'inhibition puisse remplir sa fonction par rapport à la sortie de commande. La mise en oeuvre du procédé décrit plus haut

3



84113-3

Note: les ondes en pointillés résultent d'une synchronisation double alternance.

Figure 3. Formes des signaux de commande de temporisation du SL440.

permet d'inhiber totalement tout circuit sous tension alternative 50 Hz en moins de 10 ms. Cette mise hors-fonction du circuit ne se fait que si la tension présente à la broche 4 devient inférieure au seuil interne fixé à 5 V. Si l'on n'a que faire de ce dispositif d'inhibition, on relie tout simplement la broche 4 à la tension stabilisée interne de 11,3 V disponible en broche 3.

Une des propriétés marquantes du SL440 est de permettre le contrôle du courant alternatif traversant la charge; pour réaliser cette fonction, il utilise son circuit de détection de courant alternatif capable de suivre l'évolution du courant traversant la charge à l'aide d'un transformateur dont le secondaire est branché entre les broches 5 et 10. La sortie du détecteur possède une connexion interne avec la broche d'inhibition (broche 4).

La figure 3 montre les formes des signaux de commande de retard internes. Les lignes pleines sont celles obtenues lorsque l'on utilise une alimentation redressée en monoalternance, les lignes pointillées dans le cas d'une alimentation redressée en double alternance. On voit que la pente de la vitesse de charge du condensateur de temporisation détermine le retard pris par le signal fourni par le générateur d'impulsions.

#### Applications de commande de luminosité

Le contrôle du découpage de phase est primordial si l'on veut réaliser une commande progressive de la luminosité d'une ampoule alimentée en

50 Hz. L'un des éléments importants dont il faut tenir compte pour une ampoule à incandescence est la taille du courant d'irruption (pointe de courant naissant à la mise sous tension). En raison de l'importante différence entre la résistance à froid du filament et celle qu'il possède à chaud, le courant de crête au cours des premières périodes de la tension secteur est en règle générale, 10 fois, (et dans certains cas 25 fois), supérieur au courant circulant en fonctionnement normal. Pour une ampoule de forte puissance, la durée de ce phénomène brutal peut atteindre jusqu'à 20 périodes. La possibilité de démarrer en douceur grâce à la broche 4 du SL440 n'est donc pas à négliger dans le cas de charges importantes. La durée de vie de l'ampoule en est considérablement allongée. Le schéma de la figure 4 permet une durée de démarrage de 500 ms. La diode D assure la décharge du condensateur lors de la coupure de l'alimentation.

Les ampoules à filament "lâchent" le plus souvent à la suite d'un court-circuit interne (ou arc), raison pour laquelle il est préférable de doter le circuit d'un fusible rapide.

Le circuit de principe de la figure 5 donne un exemple d'utilisation relativement sophistiquée du SL440. Il s'agit d'un circuit de gradation automatique pour ampoule à incandescence. Si les deux interrupteurs S1 et S2 sont ouverts, le niveau de luminosité est commandé par la position du potentiomètre RV1. S1 fermé, la tension positive arrive à la broche 12



**Non, autant le dire tout net dès maintenant, il ne s'agit pas de construire un montage qui permettrait de faire tourner le compteur à l'envers, ou plus lentement, sans pour autant que GDF ne puisse s'en apercevoir. Ce montage est en quelque sorte l'homologue électronique du tic-tac de votre compteur. Il a pour seule fonction de visualiser la consommation de votre chauffage central au gaz ou au fuel (un paragraphe est consacré à l'adaptation du montage à ce type de chaudière). Il est important de signaler aussi que le montage ne peut fonctionner correctement qu'avec des chaudières travaillant selon le principe du "tout ou rien". Cet appareil peut soit visualiser une consommation soit le déroulement de la facture. On peut lui demander un commentaire acoustique sur le comportement de la chaudière. Il comporte un certain nombre de LED de couleurs différentes grâce auxquelles il est possible de suivre ses moindres faits et gestes. Si cette fonction de mentor ne vous sied plus, vous pourrez utiliser ce montage pour modifier les caractéristiques de régulation de votre chaudière (pour la réalisation d'éventuelles économies). Et tout ceci au prix d'un investissement minime comparé aux prix couramment pratiqués dans le domaine du chauffage domestique.**

# consomètre électronique

indicateur  
universel de  
consommation

## Caractéristiques

Indication par LED de:

- \* la demande de chaleur (les contacts du thermostat d'ambiance se sont fermés)
- \* l'allumage du brûleur (demande de chaleur honorée)
- \* la mise hors-fonction du thermostat de la chaudière (demande de chaleur non exécutée)
- \* la mise hors-fonction du système de commande de la pompe de circulation d'eau (circuit de la chaudière en "stand-by")

Compteur de consommation donnant le choix entre la visualisation de:

- \* la consommation de gaz: 000,0...999,9 m<sup>3</sup>
- \* le coût du chauffage: 000,0...999,9 F
- \* XX.Y avec Y.Y = 0,0...9,9 (F ou m<sup>3</sup>)  
XX = 00...99 cycles de mise en fonction / arrêt (pour le réglage du dispositif d'anticipation de chaleur du thermostat d'ambiance)

Effacement: extinction de l'affichage (économies d'énergie!)

Verrouillage: interrupteur de mémorisation

Remise à zéro: initialisation des compteurs et diviseurs

Signal acoustique pour indiquer le passage au mètre cube ou franc suivant

Plage des débits:

9,2...1172 l/mn (comptage des m<sup>3</sup>)

14,7...1872 l/mn (comptage des francs)

Plage des charges nominales:

5,38...686 kW (comptage de m<sup>3</sup>)

8,59...1095 kW (comptage des francs)

Vérification indirecte non visuelle de la pression de fonctionnement du brûleur de la chaudière.

Utilisable avec tous les systèmes à thermostat 24 V comportant deux conducteurs. La chaudière doit fonctionner en "tout ou rien". En mode "tout", le débit de gaz doit être constant (la présence d'une temporisation momentanée de la mise en fonction du brûleur ne constitue pas d'obstacle).

"Economiser de l'énergie c'est aussi économiser tout court". Cela pourrait être le slogan de ce montage. En effet, les lecteurs pouvant se targuer de posséder un puits produisant soit du gaz soit du pétrole dans leur jardin sont très rares; nous sommes de ce fait forcément tributaires d'un cheik ou d'un autre, (ce n'est pas pour rien que l'on a donné aux Norvégiens le surnom de cheiks aux yeux bleus).

Les campagnes d'économies d'énergie répétées du gouvernement ont sans doute appris à chacun d'entre nous comment faire pour consacrer une part plus faible de son budget à ce département (isolation, diminution de la température ambiante, achat d'une chaudière pourvue du label HR (haut rendement), etc). Nous n'y reviendrons donc pas. Un psychiatre vous dira sans doute qu'il n'est rien de plus radical que de se voir confronté, jour après jour avec la prise d'embonpoint de sa facture de gaz. Quelles sont les relations entre notre consommateur électronique et la chaudière du chauffage central, et sur quel principe est-il basé?

Le principe utilisé est celui de la régulation en tout ou rien. Ceci signifie que la chaudière est soit en fonction, soit arrêtée (elle n'est donc pas dotée d'une vanne proportionnelle permettant un débit variable). Dans ces conditions, le débit de gaz (le volume par unité de temps) est constant. Le principe de régulation numérique choisi comporte un certain nombre de caractéristiques auxquelles nous

reviendrons ultérieurement. Il suffit de savoir, qu'après avoir étalonné le débit de gaz une fois pour toutes, une addition des durées de fonctionnement de la chaudière permet de déterminer la consommation et partant, à prix unitaire connu, la hauteur de la facture. Il est évident dans ce cas, qu'il faudra, en cas de changement du prix unitaire du m<sup>3</sup> de gaz, modifier la disposition des interrupteurs DIL dont est doté l'appareil pour introduire ce nouveau facteur. L'affichage de la facture possède un poids "psychologique" plus important qu'une simple visualisation de la consommation en mètres cube.

L'addition des durées de fonctionnement de la chaudière se fait par transmission à un ensemble de compteurs et de diviseurs des impulsions de 50 Hz reçues par la chaudière pendant qu'elle marche. Ces impulsions de 50 Hz sont fournies par le "moniteur pour chauffage central" décrit sous le numéro 38 du numéro double de juillet/août 84, circuit que nous avons repris dans ce montage-ci, pratiquement sans modification. Grâce à lui, il est possible de connaître non seulement la durée cumulative de fonctionnement de la chaudière, mais aussi le nombre de mises en fonction. Ce nombre permet de se faire une idée du comportement de la régulation et peut, le cas échéant, être amélioré par action sur le dispositif à anticipation de chaleur que comporte quasiment tout thermostat d'ambiance (situé la plupart du temps dans la salle de séjour).

Il est ensuite très aisé de voir quelles sont les conséquences de la modification apportée. Pour terminer cette introduction, une remarque: la majeure partie de la consommation de gaz d'une maison individuelle ou d'un appartement est à mettre au compte du chauffage central (dans le cas d'un chauffage central au gaz bien sûr). C'est la raison pour laquelle nous ne nous sommes intéressés qu'au chauffage central. Lorsque l'on a déterminé quelle était sa part, il suffit de la soustraire de la consommation totale pour trouver la consommation des autres appareils (cuisinière, chauffe-eau etc).

## Le schéma

Le schéma du consomètre électronique **figure 1** peut être subdivisé en 3 sous-ensembles: de gauche à droite, le moniteur de chauffage central associé au circuit électrique de la chaudière, au centre les diviseurs IC5 et IC6, et à droite l'affichage et les compteurs.

La description du moniteur de chauffage central est faite dans l'article 38 précédemment cité. Ce circuit fournit 6 signaux, 4 d'entre eux sont optiques, les 2 autres électriques:

a. D1 s'illumine lorsque le thermostat d'ambiance donne l'ordre à la chaudière de fournir de la chaleur. Si cette demande est honorée immédiatement (D2 s'illumine); si elle est ignorée (momentanément), (D3 s'illumine). D13 s'allume dès que le circuit de commande de la pompe a mis la pompe de circulation d'eau de la

chaudière hors-fonction; ce n'est qu'après une nouvelle demande de chaleur honorée ou non que D13 s'éteint (la pompe se remettant en route). La LED D4 indique que l'appareil est alimenté.

b. On dispose à la sortie de N4 d'un train d'impulsions de 50 Hz tant que la chaudière (et de ce fait D2) brûle. Le signal de commutation de N4 qui décide de la transmission ou non des impulsions de 50 Hz nous sera utile lui aussi à un stade ultérieur.

Les quatre afficheurs sept-segments LD4...LD1 sont attaqués par 4 compteurs décimaux par l'intermédiaire de IC9...IC12. IC7 et IC8 contiennent chacun deux compteurs décimaux.

IC9...IC12 assurent plusieurs fonctions: ils doivent convertir les informations BCD fournies par les compteurs en code sept-segments et piloter, grâce à elles, via les résistances R39...R66, les 4 x 7 = 28 segments que comptent les afficheurs. Ne pas autoriser le déroulement de ce processus lorsque S11 (Effacement) est en fonction, ou revisualiser les états des compteurs à l'instant de la mise en fonction de l'interrupteur S10 (Verrouillage).

Si l'inverseur S13 est placé en position 1, les quatre compteurs décimaux de IC8 et de IC7 sont montés en série. Le point décimal de LD2 étant illuminé en permanence (via R36), l'affichage visualise l'état mémorisé par IC8 + IC7, valeur pouvant aller de "000.0 à 999.9". Chaque impulsion appliquée à la broche 9 de IC8 incrémente la valeur affichée par LD4...LD1 de 0.1 (si S10 est ouvert). Si cet interrupteur est fermé, les nouvelles impulsions de comptage sont prises en compte par IC8 & IC7 mais ne sont transmises aux afficheurs que lors de l'ouverture de S10. Le nombre d'impulsions appliquées à la broche 9 de IC8 dépend de la durée totale de fonctionnement de la chaudière et de la durée nécessaire à la chaudière pour consommer 0,1 m<sup>3</sup> (ou 1 F de gaz).

Si S13 se trouve en position 2, IC8 comptabilise également la consommation de gaz ou les coûts de chauffage (LD2 & LD1 : "0.0...9.9"). IC7 comptabilise dans ce cas là le nombre de mises hors-fonction de la chaudière. Ceci est obtenu par application à la broche 10 de IC7 du signal de commande de N1, qui est en fait le signal qui indique la fin d'une période de transmission des impulsions de 50 Hz présentes à la sortie de N4. Les afficheurs LD4 et LD3 indiquent de ce fait entre "00 et 99" mises en fonction du brûleur. Si on a pensé à noter la longueur de la durée pendant laquelle ont eu lieu ces allumages du brûleur, on peut en déduire la fréquence d'allumage de ce dernier. Réduire cette fréquence est en règle générale: a) utile, permettant de diminuer la consommation d'énergie. b) possible, par action sur le dispositif d'anticipation de chaleur dont est doté le thermostat d'ambiance.

Intéressons-nous maintenant au processus de conversion des impulsions de 50 Hz disponibles à la sortie de N4 en impulsions de comptage permettant de mesurer

consomètre électronique  
elektor novembre 1984

### Energie et puissance

1 kcal = 4,187 kJ → 1 kJ = 0,2388 kcal  
1 kWh = 3,6 MJ = 860 kcal  
1 m<sup>3</sup> de gaz = 35,1 MJ = 9,75 kWh à pouvoir calorifique supérieur  
1 m<sup>3</sup> de gaz = 31,6 MJ = 8,78 kWh à pouvoir calorifique inférieur  
1 kcal/h = 1,1632 kW → 1 kW = 0,8598 kcal/h

### Débit de gaz ↔ puissance

1 lm =  
 $\frac{1}{60} \cdot \frac{1}{1000} = 35,1 \text{ MW}$   
= 0,585 kW  
1 kW ≈ 1,71 l/mn

### Chaudière

Puissance d'entrée =  
charge nominale (kW ou kcal/h)  
Puissance de sortie =  
**rendement en pleine charge en %** ×  
100  
× charge nominale

Charge partielle:  
Facteur d'utilisation  
(charge) =  
**puissance nécessaire** × 100 (%)  
puissance nominale  
Rapport cyclique =  
**durée d'allumage de la chaudière** ×  
durée totale de fonctionnement  
× 100 (%)

Rendement en charge partielle  
<rendement à pleine charge  
Rapport cyclique> facteur  
d'utilisation (charge partielle)

la consommation ou d'indiquer le montant de la facture. Supposons que l'on connaisse la consommation par unité de temps (le débit) de la chaudière. Prenons par exemple un débit de a litres par minute. Pour consommer 100 litres, il faudra que notre chaudière fonctionne pendant  $100 / a$  minutes. Comme tout le monde le sait, une minute se subdivise en 60 secondes, c'est-à-dire  $60 \times 60 = 3600$  impulsions à 50 Hz. Si nous voulons suivre la consommation, il nous faudra  $3600 \times 100 / a$  impulsions de 50 Hz pour obtenir une impulsion de comptage appliquée à l'entrée de IC8. En d'autres termes, les impulsions de 50 Hz fournies par la sortie de N4 ne peuvent être utilisées qu'après avoir subi une division par un facteur  $3600 \times 100 / a$ . Le facteur de division est inversement proportionnel au débit a. La logique même, car plus le débit est élevé, plus la durée nécessaire à l'épuisement de notre réserve de 100 litres est courte et moins il nous faudra d'impulsions de 50 Hz pour incrémenter l'affichage de "000.1" (ou "0.1").

Si l'on désire connaître le montant de la facture, il faut bien évidemment connaître le prix du gaz. Si le  $m^3$  de gaz coûte b francs, l'augmentation du montant de dix centimes (l'affichage augmente de F"000.1" ou F"0.1") correspond à  $10/b$  fois  $0,1 m^3$ . Le facteur de division permettant de calculer le montant de la facture de chauffage est de ce fait  $10/b$  fois plus élevé que le nombre de  $m^3$  et est alors de  $3\,000\,000 / (a \cdot b)$ .

Le facteur de division comporte un élément fixe et un élément variable, élément qu'il vous suffira d'introduire une seule fois. IC5 fournit l'élément fixe égal à 128, IC6 fournissant lui l'élément variable  $n_{var}$  grâce aux interrupteurs DIL S1...S8 ( $2 \leq n_{var} \leq 256$ ).

Les positions données aux interrupteurs DIL représentent la valeur binaire des données J7...J0 (1 pour interrupteur fermé, 0 pour interrupteur ouvert). Ce nombre binaire est périodiquement pris en compte par le décompteur IC6. Le choix de cette subdivision du facteur de division en un élément fixe et une variable, permet d'effectuer un réglage très fin (par l'intermédiaire de S1...S8) de la consommation de gaz et donc de la charge nominale de la plupart des chaudières domestiques ordinaires. Il est fort probable que l'erreur due à la définition du facteur (à la suite de l'arrondissement du facteur de division calculé pour en faire un nombre entier) sera moins importante que celle due à l'imprécision de la mesure du débit de gaz, mesure nécessaire à l'étalonnage du consommateur électronique.

Le bouton de remise à zéro S12 permet d'initialiser les compteurs et diviseurs, lors de la mise en fonction de l'appareil, ou lors du lancement d'une période de mesure. Le compteur fourni par le Gaz de France ne comporte pas ce bouton de remise à zéro...

Il nous reste à parler de la partie sonore

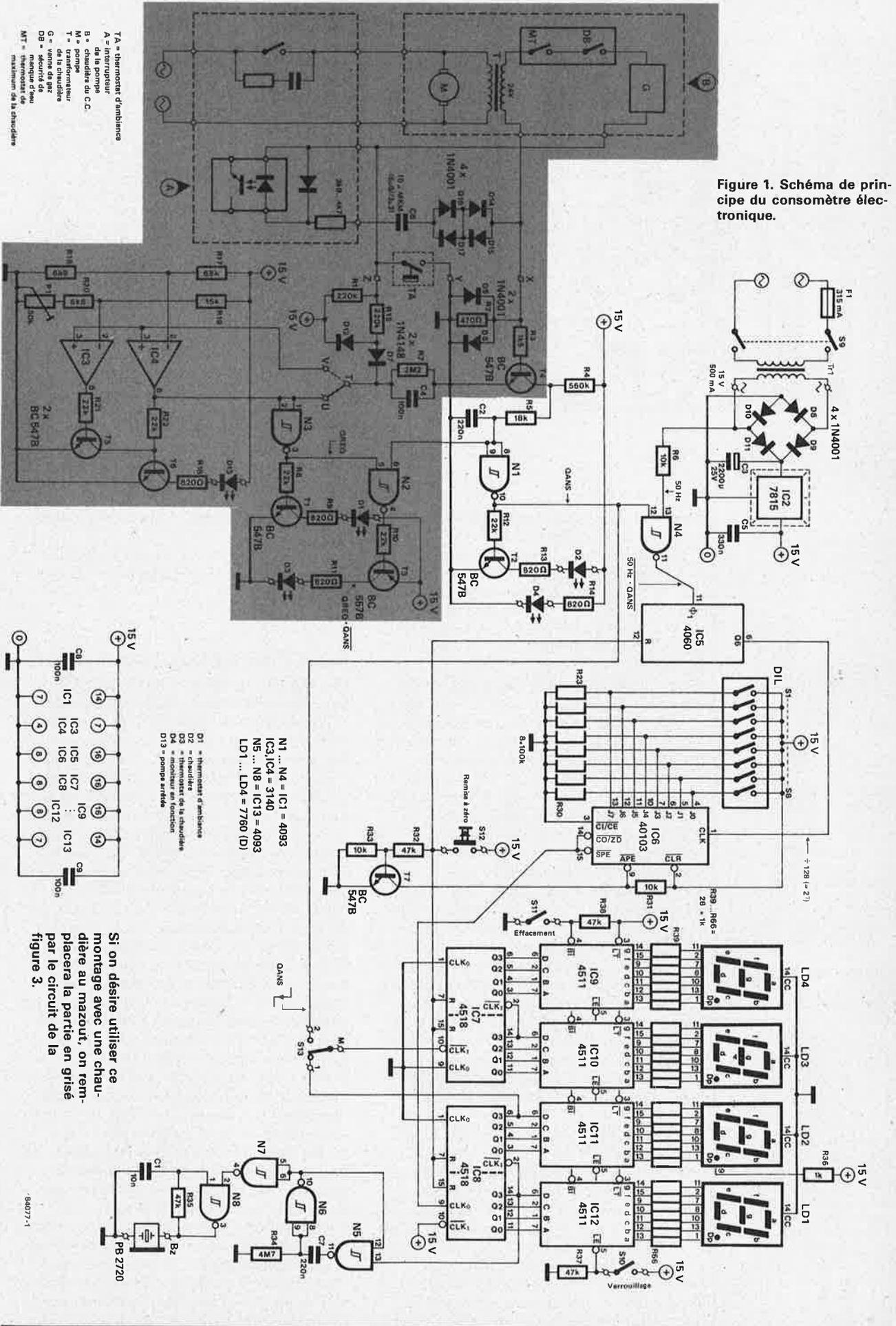
de ce montage. Un buzzer piézo est connecté à l'oscillateur construit autour de la porte N8, oscillateur entrant momentanément en fonction lorsque la bascule construite à l'aide des portes N5 et N6 devient active pendant quelques instants. Cette bascule devient active lorsque le premier compteur décimal de IC8 a fait un tour complet; le son produit par le buzzer (durée = une seconde) indique tout simplement que l'on vient selon le cas, ou de consommer un mètre cube de gaz, ou d'ajouter un franc au montant de la facture.

## La réalisation

La figure 2 représente le dessin des pistes et l'implantation des composants d'une platine conçue pour ce montage. Dans la liste des composants, un certain nombre d'astérisques signalent les composants dont il est possible de se passer si on veut limiter le coût de cet appareil: par exemple en cas d'absence de système de commande de la pompe de circulation d'eau.

Les faibles dimensions du circuit permettent de le placer dans un petit boîtier, les composants de visualisation et de commande (LED, Bz, S9...S13) prendront place sur l'avant du boîtier à condition bien sûr que l'espace entre le circuit imprimé et la platine soit suffisant. On pourra réduire le retrait des afficheurs par rapport à la face avant en plaçant ces derniers sur un ou plusieurs support(s) pour circuit intégré (empilés le cas échéant). Il n'est pas mauvais de prévoir à l'endroit où affleurent les afficheurs un orifice rectangulaire recouvert d'un morceau de plexiglass rouge. Le circuit imprimé comporte un certain nombre de ponts de câblage relativement délicats à mettre en place, (en particulier aux alentours de l'affichage). Vérifiez leur présence en vous référant à la sérigraphie de l'implantation des composants de la figure 2. Notez au passage le montage vertical des résistances R23...R30, R36 et R39...R66; le montage de ces dernières côté pistes de cuivre permet d'améliorer l'échange thermique entre elles et l'air ambiant.

Il nous faut maintenant parler des positions à donner aux interrupteurs DIL S1...S8. En position "ON", (= "1"), ces interrupteurs font face à IC6, en position "OFF" (= "0"), ils sont plus proches du bord du circuit imprimé. Etant donnée la densité de l'implantation, l'espace pour IC2 doté de son radiateur et pour le condensateur C2 est relativement restreint. L'article décrivant le moniteur pour chauffage central donne le détail des fonctions des points de connexion X, Y et Z du circuit du thermostat; nous vous prions de vous y reporter. En cas de mise en oeuvre d'un dispositif de commande de la pompe, il faut ajuster P1 de façon à obtenir une tension de l'ordre de 3 volts au point nodal de R19 et R20. Il existe une seconde manière de régler cet ajustable: augmentez la valeur de consigne du thermostat d'ambiance (pour provoquer une



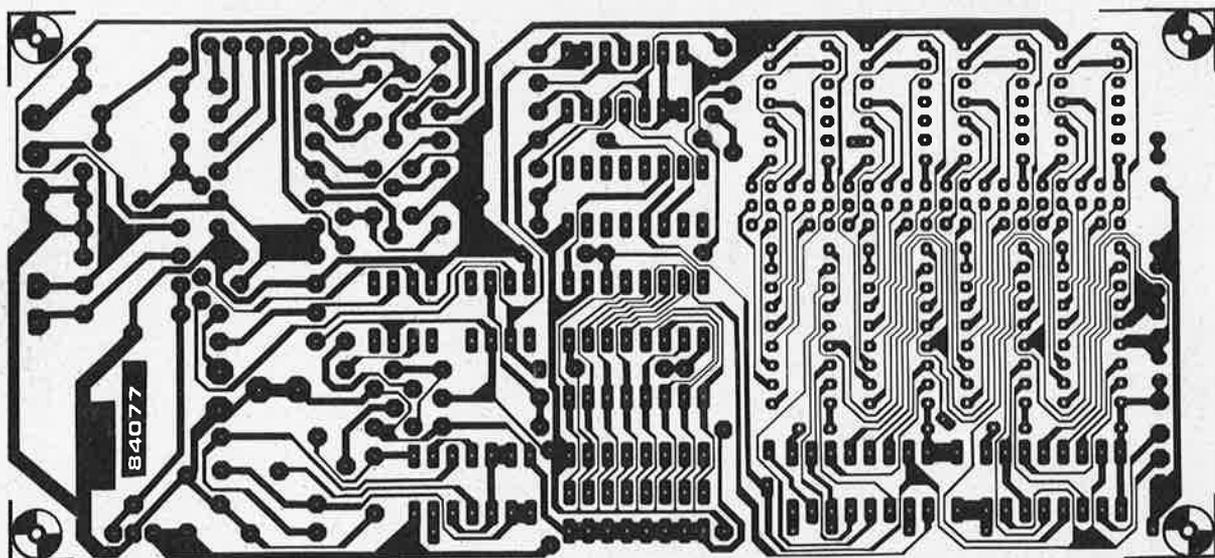


Figure 2. Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie d'un circuit conçu pour ce montage.

Liste des composants

Résistances:

- R1, R15 = 220 k
- R2 = 470 Ω
- R3 = 1k5
- R4 = 560 k
- R5 = 18 k
- R6, R31, R33 = 10 k
- R7 = 2M2
- R8, R10, R12, R21\*, R22\* = 22 k
- R9, R11, R13, R14, R16\* = 820 Ω
- R17\* = 68 k
- R18\*, R20\* = 6k8
- R19\* = 15 k
- R23...R30 = 100 k
- R32, R35, R37, R38 = 47 k
- R34 = 4M7
- R36, R39...R66 = 1 k
- P1\* = ajustable 50 k

Condensateurs:

- C1 = 10 n
- C2, C7 = 220 n
- C3 = 2200 μ/25V
- C4, C8, C9 = 100 n
- C5 = 330 n
- C6 = 10 μ (6μ8//3μ3) MKM ou polyester (ne prend pas place sur le circuit imprimé)

Semiconducteurs:

- T1, T2, T4, T5\*, T6\*, T7 = BC 547B
- T3 = BC 557B
- D1 = LED jaune
- D2, D4 = LED verte
- D3, D13\* = LED rouge
- D5, D6, D8, D9, D10, D11, D14\*...D17\* = 1N4001 (D14\*...D17\* ne prennent pas place sur le circuit imprimé)
- D7, D12 = 1N4148
- LD1, LD2, LD3, LD4 = 7760(D)
- IC1, IC13 = 4093
- IC2 = 7815
- IC3\*, IC4\* = 3140
- IC5 = 4060

demande de chaleur) et quelques secondes plus tard, abaissez à nouveau cette température de consigne. Ne touchez à rien pendant la période de rotation de la pompe succédant à cette manoeuvre, agir ensuite sur P1 jusqu'à obtenir l'allumage de D13. Vérifiez l'extinction de D13 lors d'une nouvelle demande de chaleur forcée.

Si vous vous contentez d'une luminosité moyenne des afficheurs LD1...LD4, vous pouvez même économiser de l'énergie sur celle nécessaire au fonctionnement du consomètre. La consommation de cet appareil (aux alentours de 400 mA), S11 étant ouvert, diminue si on fait passer à 1k2 ou même à 1k5 la valeur de R36 et R39...R66. (S11 fermé, la consommation ne dépasse pas quelque 50 mA, selon le nombre de LED allumées).

Le circuit sonore (IC13 associé au buzzer) peut aussi servir à des applications différentes que celles que nous avons décrites. On pourra s'en servir pour signaler (plus ou moins longuement) des événements importants autres que la consommation d'un m<sup>3</sup> de gaz ou la passage de la facture au franc supérieur. On peut éventuellement penser à un dispositif comportant plusieurs buzzers donnant des signaux acoustiques de hauteurs différentes (en donnant à C1 des valeurs différentes).

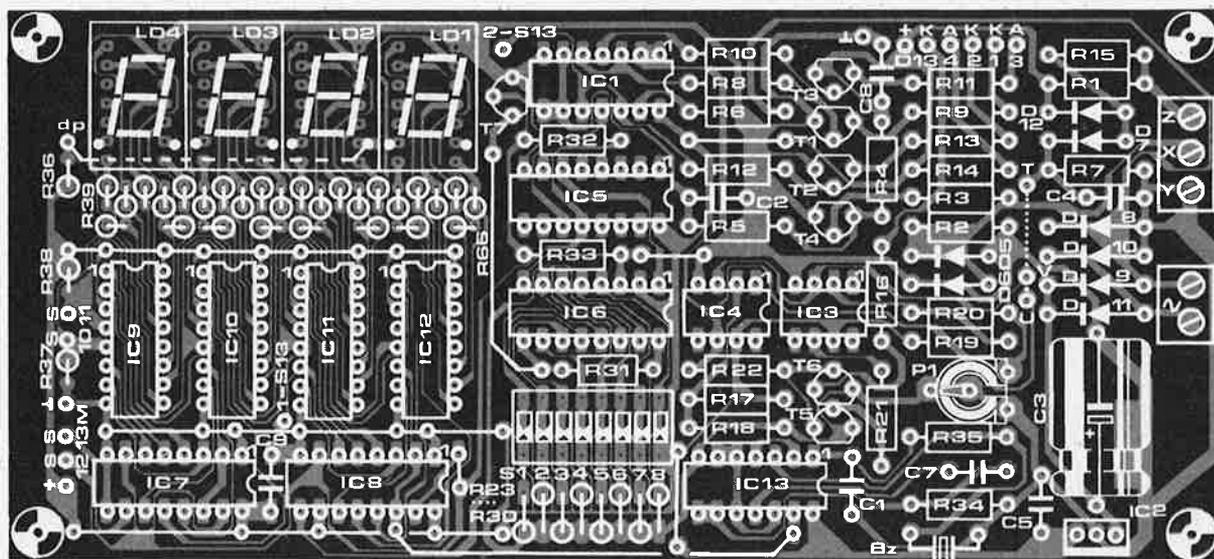
Si l'on veut entendre un son court il faut un passage "I/Ø" de la broche 13 de IC3 (interrompre les liaisons avec les broches 2 et 14 de IC8). Si l'on veut obtenir un signal acoustique permanent, la broche 2 de IC13 doit être haute (interrompre la liaison avec la broche 4 de IC14). Quelques exemples d'évènements pouvant être signalés: (début ou fin) de demande ou de réponse à une demande de chaleur, impulsions de comptage de IC8 (à chaque

dizaine de centimes ou dixième de mètre cube).

Nous consacrerons un encart particulier aux positions à donner aux interrupteurs DIL S1...S8.

### Régulation de chauffage central

Une installation de chauffage central doit compenser la perte calorifique entre le milieu ambiant et l'extérieur. Si la production moyenne de chaleur compense la quantité de chaleur perdue, on se trouve en équilibre thermique: la température ambiante moyenne reste constante. Si tel n'est pas le cas, la température augmente (si la production de chaleur dépasse les pertes) ou diminue (dans le cas inverse). Si la température extérieure n'atteint pas des extrêmes, la chaudière ne travaille pas à 100% de sa puissance nominale; on dit que la chaudière travaille à "charge partielle" et non pas à "pleine charge". Les chaudières en tout ou rien ne travaillent pas en puissance moyenne, mais à puissance maximale (ou à puissance nulle lorsqu'elles sont éteintes). Ceci implique qu'en charge partielle une période de fonctionnement doit être suivie d'une pause d'une durée telle que la puissance moyenne fournie permette de maintenir l'équilibre thermique. Le temps de fonctionnement de la chaudière peut être rendu sous la forme d'un pourcentage (un rapport cyclique en quelque sorte). Une période de surproduction est suivie par une période de production nulle. Une augmentation de la température fait suite à une diminution de celle-ci et inversement. Il est possible de limiter les écarts de température importants dus à l'inertie thermique en dotant le thermostat d'ambiance de ce fameux dispositif d'anticipation de



chaleur (présent dans la quasi-totalité des systèmes de chauffage central domestiques) et en effectuant correctement le réglage. Nous n'allons pas nous arrêter à tous les aspects (fort intéressants au demeurant) de ce sujet. Ce qu'il faut en savoir, c'est que la diminution de l'amplitude des variations thermiques que permet ce dispositif se paie par une augmentation de la fréquence de fonctionnement de la chaudière. Et ceci est loin de favoriser les économies d'énergie. Des études ont montré qu'une variation totale de 0,6°C (0,3°C de part et d'autre de la valeur de consigne) reste, du point de vue du confort, parfaitement supportable. Il est de ce fait recommandé, en modifiant le réglage du dispositif à anticipation, de réduire (de moitié) le nombre de mises en fonction de la chaudière (en règle générale de l'ordre de 6 allumages/heure).

### Adaptation à une chaudière au fuel

Comme nous l'avons signalé en début d'article, il est indispensable que cette chaudière fonctionne en tout ou rien. (Cet appareil ne convient pas à une chaudière à fonctionnement continu). Le principe utilisé est alors identique. Comme le montre le schéma de la figure 3 il est indispensable d'extraire d'une façon ou d'une autre l'information de fonctionnement de la chaudière. Pour ce faire, on intercale le circuit de dérivation de la figure 3 grâce auquel on obtient les impulsions de 50 Hz nécessaires au fonctionnement du consommètre. On peut dans ce cas, ne pas mettre en place tous les composants situés dans la partie grisée de la figure 1. On se retrouve ensuite dans le cas d'une chaudière au gaz, il faudra bien évidemment adapter les éléments, consommation

horaire, prix du litre de fuel etc. L'encart placé à la suite de cet article devrait vous donner les informations nécessaires et suffisantes permettant d'arriver au résultat escompté.

### Positionnement de S1...S8

1. Il faut commencer par déterminer la consommation de gaz de l'installation de chauffage en se basant sur la quantité consommée pendant une période de référence. Il faut bien sûr veiller à ce que la chaudière soit le seul appareil consommateur de gaz pendant cette mesure (ne pas utiliser le chauffe-eau ou la cuisinière...). Faites en sorte que la chaudière puisse fonctionner pendant une durée relativement importante (en mettant le thermostat de la chaudière à 90°C et en choisissant une température de consigne du thermostat d'ambiance supérieure de 5°C au moins à la température de la pièce. Notez l'indication du compteur (seuls les 3 derniers chiffres, 000..999 litres nous intéressent). Notez la durée écoulée avec une montre chronomètre. Demandez à un(e) acolyte d'augmenter la valeur de consigne de 5°C et relevez l'indication du compteur minute par minute.

Une simple division de la consommation en litres par la durée de la mesure en minutes donne le débit en litres/minute. Ne pas tenir compte des valeurs notées au cours de la première minute (erreurs de mesure dues à l'inertie de l'installation).

2. Choix de l'élément que l'on désire visualiser: m<sup>3</sup> ou 1/10 de F. Dans ce dernier cas, passer au point 8.

3. Pour compter les m<sup>3</sup> savoir que:

$$n_{\text{var}} = \frac{300\ 000}{128 \times a}$$

IC6 = 40103  
IC7, IC8 = 4518  
IC9...IC12 = 4511

Divers:

- Tr1 = transfo secteur 15V/0,5A
- F1 = fusible 315 mA porte fusible domino triple pour circuit imprimé (points X, Y et Z)
- domino double pour circuit imprimé (15V)
- S1...S8 = interrupteur octuple DIL
- S9 = interrupteur secteur double
- S10, S11 = interrupteur miniature standard
- S12 = bouton-poussoir contact travail
- S13 = inverseur simple
- Bz = buzzer piézo (Toko PB2720 par exemple)
- radiateur pour IC2

Nota

1. Les composants ornés d'un \* ne sont à utiliser que si l'installation de chauffage comporte un dispositif de commande de la pompe de circulation d'eau dont on désire visualiser la position "arrêt".
2. Si on ne veut pas doter l'appareil des LED de visualisation D1 et D3, on pourra, outre les composants marqués d'un \*, supprimer également les composants suivants: R1, R2, R7, R8, R9, R10, R11, R15, C4, T1, T3, D1, D3, D7, D12.
3. Si l'on se contente du point décimal de LD2 pour indiquer que l'appareil est alimenté, on peut supprimer R14 et D4.
4. Si on peut se passer du signal acoustique, on supprimera R34, R35, C1, C7, IC13, Bz.

**Exemple**

- 1 On a trouvé un débit de:  $a = 46 \text{ l/mn}$
  - 2 Commencer par calculer les  $\text{m}^3$
  - 3  $n_{\text{var}} = 300\,000 : (128 \cdot 46) = 50,95$
  - 4  $n_{\text{var}} = 51, n = 50$
  - 5 50 - 128 donne un résultat négatif, S1 = 0; 50 - 64 est négatif, S2 = 0; 50 - 32 = 18, S3 = 1; 18 - 16 = 2, S4 = 1; 2 - 8 est négatif, S5 = 0; 2 - 4 est négatif, S6 = 0; 2 - 2 = 0, S7 = 1; 0 - 1 est négatif, S8 = 0
- Positions à donner aux interrupteurs S1...S8:
- |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
- 6  $T = 128 \cdot 51 : 50 = 130,6 \text{ s} = 2 \text{ mn } 10,6 \text{ s}$
  - 8 Comptage des francs:  $n_{\text{var}} = 168\,350 : (128 \times 46) = 28,59$
  - 4  $n_{\text{var}} = 28, n = 27$
  - 5 27 - 128 est négatif, S1 = 0; 27 - 64 est négatif, S2 = 0; 27 - 32 est négatif, S3 = 0; 27 - 16 = 11, S4 = 1; 11 - 8 = 3, S5 = 1; 3 - 4 est négatif, S6 = 0; 3 - 2 = 1, S7 = 1; 1 - 1 = 0, S8 = 1
- Positions à donner aux interrupteurs S1...S8:
- |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
- 6  $T = 128 \cdot 81 : 50 = 207,4 \text{ s} = 3 \text{ mn } 27,4 \text{ s}$
  - 9 Plaque de caractéristiques du C.C.  $P = 27 \text{ kW}$  (par ex.)  $a = 27 \cdot 1,709 = 46,14 \text{ l/mn}$  soit une erreur de +0,3%

(a = débit en litres/minute)  
Calculer  $n_{\text{var}}$  à l'aide des résultats obtenus au cours de l'exécution du point 1 de la procédure.

4. Arrondir  $n_{\text{var}}$  au nombre entier le plus proche (minimum 2, maximum 256). Soustraire 1 à ce nombre; on obtient ainsi l'entier n.
- 5a. n - 128 est-il un nombre négatif? Si oui, S2 = 0, n reste inchangé; si non: S1 = 1, nouveau n = ancien n - 128.
- 5b. n - 64 est-il négatif? Si oui, S2 = 0, n reste inchangé; si non: S2 = 1, nouveau n = ancien n - 64.
- 5c. n - 32 est-il négatif? Si oui, S3 = 0, n reste inchangé; si non: S3 = 1, nouveau n = ancien n - 32.
- 5d. n - 16 est-il négatif? Si oui, S4 = 0, n reste inchangé; si non: S4 = 1, nouveau n = ancien n - 16.
- 5e. n - 8 est-il négatif? Si oui, S5 = 0, n reste inchangé; si non: S5 = 1, nouveau n = ancien n - 8.
- 5f. n - 4 est-il négatif? Si oui, S6 = 0, n reste inchangé; si non: S6 = 1, nouveau n = ancien n - 4.
- 5g. n - 2 est-il négatif? Si oui, S7 = 0, n reste inchangé; si non: S7 = 1, nouveau n = ancien n - 2.
- 5h. n - 1 est-il négatif? Si oui, S8 = 0, n reste inchangé, (c-à-d reste 0); si non: S8 = 1, nouveau n = ancien (=) - 1 (=0).

N.B. n ne peut être égal à zéro avant le point 5a; il l'est au plus tard au point 5h. Tous les interrupteurs "négatifs" sont à zéro.

6. Vérifier les positions des interrupteurs S1...S8. Court-circuiter momentanément C2. Mesurer la durée (T) s'écoulant entre une action sur le bouton-poussoir de remise à zéro S12 et le passage de "000.0" à "000.1" de l'affichage LD4...LD1. Cette durée correspond à celle nécessaire à la consommation de 100 litres de gaz ou à celle au cours de laquelle votre facture augmente de 1/10 de F. T peut se calculer à l'aide de la formule suivante:

$$T = \frac{128}{50} \times n_{\text{var}} \text{seconde}$$

dans laquelle  $n_{\text{var}}$  est un nombre entier, voir point 4.

7. Reprendre la procédure du point 6 installation de chauffage central en fonction. Faites en sorte que la chaudière consomme sans interruption, soit un minimum de 100 litres de gaz soit l'équivalent d'un dixième de franc. Passez au point 9.
8. Pour calculer en francs il faut connaître: le prix b en dixièmes de francs du  $\text{m}^3$ . Actuellement:  $b = 17,82$  (TVA incluse) frais non inclus.

La durée de chauffage pour un dixième de franc est  $10/b$  fois aussi longue que celle obtenue par 100 litres. Le facteur de division variable  $n_{\text{var}}$  passe alors à:

$$n_{\text{var}} = \frac{3\,000\,000}{128 \times a \times b}$$

(comparez  $n_{\text{var}}$  à celui obtenu au point 3) Si  $b = 17,82$  on a:

$$n_{\text{var}} = \frac{168\,350}{128 \times a}$$

Calculez  $n_{\text{var}}$  en vous basant sur le résultat du point 1. Passez au point 4.

9. Il existe une certaine relation entre le débit (a) de gaz mesuré et la "puissance d'entrée" de la chaudière: la charge nominale sur le pouvoir calorifique supérieur (p.c.s.) est exprimée en kW (quelquefois en kcal/h). Cette puissance est indiquée sur la plaque de caractéristiques de la chaudière et ne doit pas être confondue avec la puissance nominale qui représente un pourcentage (le rendement en pleine charge) de la charge nominale. Lorsque l'on parle du pouvoir calorifique supérieur la chaleur de condensation de la vapeur est prise en compte dans le calcul de la puissance calorifique, vapeur d'eau naissant lors de la combustion du gaz. La relation entre le débit de gaz (a) et la charge nominale P est:

$$P = 0,585 \cdot a \text{ dans laquelle } a = 1,709 \cdot P \text{ (unités l/mn et kW)}$$

Il est risqué de ne pas effectuer la mesure spécifiée au point 1 et de calculer a à partir de P. En effet, la consommation réelle de gaz peut être très différente de celle que l'on aurait calculée, ne serait-ce qu'en raison d'une différence de la pression du brûleur. Une différence trop importante entre la consommation calculée (théorique) et réelle, devrait vous inciter à prendre contact avec la société d'entretien de votre chaudière: *il n'est pas question d'y toucher vous-même*. Une consommation de gaz trop faible se paie par une diminution du rendement, une consommation trop élevée pouvant être dangereuse en raison d'une combustion incomplète et de la surcharge thermique que cela représente pour la chaudière. (Certaines chaudières peuvent "officiellement" être mises à un régime plus faible. La perte de rendement qui en résulte est en partie compensée par la présence de retardateurs placés dans le canal d'évacuation des gaz de combustion.)

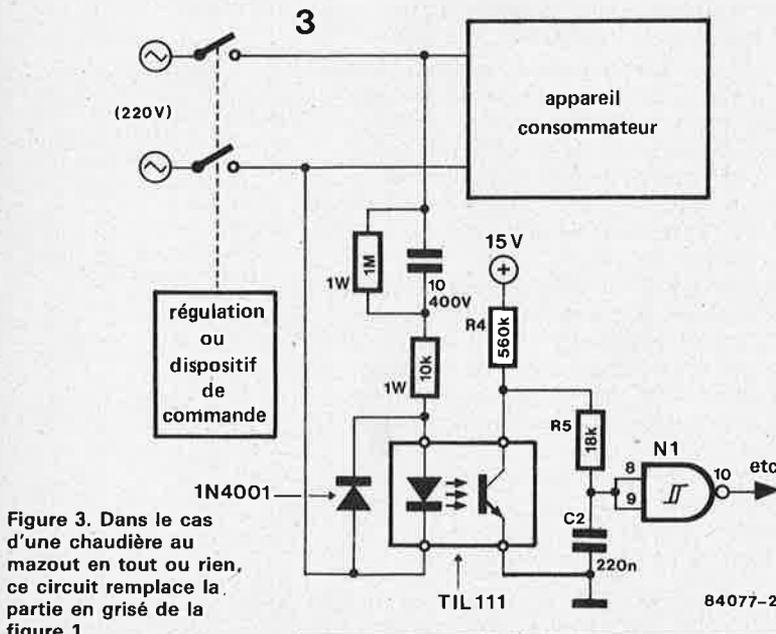


Figure 3. Dans le cas d'une chaudière au mazout en tout ou rien, ce circuit remplace la partie en grisé de la figure 1.

Avec la publication du modem d'Elektor, l'interface sériele au standard RS232/V24 trouve une nouvelle et magnifique application. Elle est différente des précédentes, puisqu'elle fait appel à un certain nombre de ces signaux de commande accessoires, peu connus et peu utilisés jusqu'à présent dans les montages d'Elektor. Le non-initié peut d'ailleurs se demander à juste titre pourquoi, s'agissant d'une interface sériele, celle-ci présente un nombre de lignes si élevé. C'est à cette question et à quelques autres encore que cet article cherche à répondre.

RS232/V24: tous les signaux accessoires  
elektor novembre 1984

# RS232/V24: tous les signaux accessoires

Le standard RS232/V24 est connu comme archétype de l'interface sériele, alors qu'il avait été instauré pour les liaisons spécifiques entre terminaux et modems, ou, pour reprendre les termes de la recommandation V24 du CCITT, "for interchange between data-terminal equipment and data circuit-terminating equipment." Si ces termes anglais sont cités ici, ce n'est pas par snobisme, mais plutôt parce qu'ils fournissent les acronymes en usage dans la terminologie: DTE (*data terminal equipment*) est celui des deux appareils interfacés qui produit et/ou traite l'information (ordinateur, terminal, etc); DCE (*circuit-terminating equipment*) celui des deux appareils interfacés qui se contente d'émettre et de recevoir les signaux sans traiter l'information: c'est le modem (modulateur/démodulateur téléphonique) aussi appelé *data set* par certains auteurs. Il est donc évident que si l'utilisation de RS232/V24 entre deux ordinateurs, ou entre un ordinateur et une imprimante, est certes possible, il s'agit cependant d'un détournement de sa fonction initiale. On comprend aisément que les signaux spécifiques à la communication d'un terminal avec un modem ne seront d'aucune utilité lors d'une communication entre un ordinateur et une imprimante.

Cette mise au point faite, signalons brièvement que les caractéristiques électriques de RS232/V24 et le brochage du connecteur à 25 broches ne sont pas repris ici. On trouvera de précieuses informations à ce sujet dans l'article sur les standards RS232 et RS423 paru en mai 1984, Elektor n° 71, page 5-40, et surtout sur l'infocarte n° 64.

## RS232/V24 est un standard pour l'interfaçage d'un modem téléphonique et d'un poste de traitement de données

Il y a donc, à chaque extrémité d'une ligne téléphonique mise à contribution pour la communication entre deux stations de traitement de l'information, une interfa-

ce RS232/V24; non pas entre chacune de ces stations et la ligne téléphonique, mais d'une part entre l'ordinateur (ou le terminal émetteur de l'information) et son modem, et d'autre part entre l'ordinateur (ou le terminal récepteur) et son modem. Pour les liaisons bidirectionnelles avec un modem, plus complexes que les liaisons unidirectionnelles courantes avec les

On en parle peu, on les utilise peu. Qui sont-ils? A quoi servent-ils?

Tableau 1

CCITT	Fonction	DTE	DCE	
102	Signal ground or common return	↔	↔	masse
102a	DTE common return	↔	↔	
102b	DCE common return	↔	↔	
103	Transmitted data	→	←	données
104	Received data	←	→	
118	Transmitted backward channel data	→	←	
119	Received backward channel data	←	→	
105	Request to send	→	←	commande (état)
106	Ready for sending	←	→	
107	Data set ready	←	→	
108/1	Connect data set to line	→	←	
108/2	Data terminal ready	→	←	
109	Data channel received line signal detector	←	→	
110	Data signal quality detector	←	→	
111	Data signalling rate selector (DTE)	→	←	
112	Data signalling rate selector (DCE)	←	→	
116	Select standby	→	←	
117	Standby indicator	←	→	
120	Transmit backward channel line signal	→	←	
121	Backward channel ready	←	→	
122	Backward channel received line signal	←	→	
123	Backward channel signal quality detector	←	→	
124	Select frequency groups	→	←	
125	Calling indicator	←	→	
126	Select transmit frequency	→	←	
127	Select receive frequency	→	←	
129	Request to receive	→	←	
130	Transmit backward tone	→	←	
132	Return to non-data mode	→	←	
133	Ready for receiving	→	←	
134	Received data present	←	→	
140	Loopback/Maintenance Test	→	←	
141	Local loopback	→	←	
142	Test indicator	←	→	
191	Transmitted voice answer	→	←	
192	Received voice answer	←	→	
113	Transmitter signal element timing (DTE)	→	←	horloge
114	Transmitter signal element timing (DCE)	←	→	
115	Receiver signal element timing (DTE)	←	→	
128	Receiver signal element timing (DTE)	→	←	
131	Received character timing	←	→	

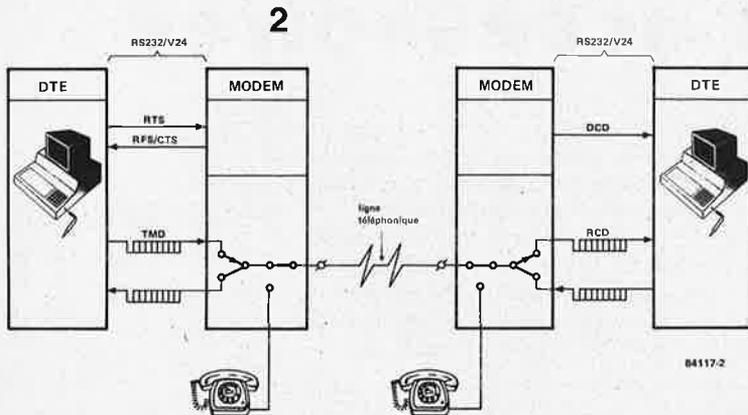
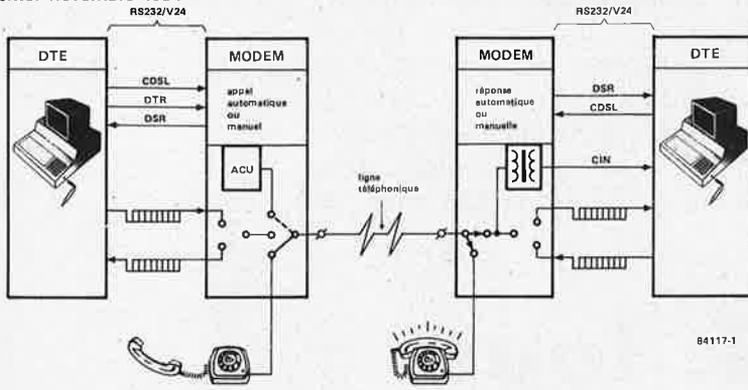


Figure 1. Procédure d'appel manuel (téléphone décroché par l'opérateur) ou automatique (ACU); la sonnerie est détectée dans la station appelée: elle est signalée au DTE par le modem qui active la ligne CIN.

Figure 2. Dans la station émettrice, le DTE demande au modem de se préparer à émettre (RTS); il lui envoie les données TMD dès qu'il a reçu la réponse RFS. Dans la station réceptrice, le modem signale la présence de la porteuse (DCD) à son DTE.

imprimantes ou les consoles de visualisation, et soumises aussi aux aléas du réseau téléphonique commuté, on dispose de toute une batterie de signaux protocolaires aux fonctions bien définies. Ce qui permet notamment d'automatiser les procédures de la prise de ligne, d'appel, de réponse, voire de choix du taux de transmission. Le choix et le nombre des signaux utilisés dépend bien entendu des options désirées: communication uni- ou bidirectionnelle, avec ou sans vérification, synchrone ou asynchrone, automatisation de l'appel ou de la réponse...

Le tableau 1 donne les signaux RS232/V24 au grand complet. Les numéros indiqués sont ceux des circuits (= lignes, signaux) CCITT, lesquels ne figuraient pas sur l'infocarte. Nous ne reviendrons ici ni sur les lignes de masse, ni sur celles de données. Concernant les circuits 118 et 119 (canal de retour), on consultera notamment les articles parus les deux derniers mois sur le modem. Les autres signaux (de commande, d'état et d'horloge) sont regroupés ci-après selon leurs fonctions.

### Mise en service Prise de ligne Réponse automatique

Les signaux utilisés sont:  
 DSR (*data set ready*)  
 CDSL (*connect data set to line*)  
 DTR (*data terminal ready*)  
 CIN (*calling indicator*)

Dans le cas de liaisons via un réseau téléphonique, il convient, pour la station qui appelle, d'obtenir d'abord une ligne: l'appel peut être manuel (opérateur) ou automatique (*automatic calling unit*), de même que la réponse. Lorsque l'appel n'est pas automatique, le modem doit recevoir un signal CDSL: il prend la ligne et se déclare prêt à émettre en activant la ligne DSR; ceci suppose que, de son côté, le terminal a au préalable activé sa ligne DTR. Ainsi l'ensemble DTE + DCE appelant est prêt; il reste à obtenir une réponse.

Si la station appelée est dotée d'un dispositif de détection de sonnerie, le modem de cette station active la ligne CIN, ce à quoi le DTE de la même station répond par le signal CDSL. Lorsque la ligne est prise, le modem de la station appelée active sa ligne DSR indiquant ainsi à son DTE que la communication est établie. On trouvera l'ensemble de cette procédure résumée sur la figure 1.

L'appel automatique (ACU) relève d'un protocole particulier qui fait l'objet de la recommandation V25 et que nous réservons pour un prochain épisode.

Une fois la réalité physique d'une liaison entre modems établie, la procédure de transmission des données peut commencer; quelle que soit la manière avec laquelle on a établi cette liaison, il importe qu'aux deux bouts de la ligne, les signaux DTR et DSR soient actifs; une station est donc parée à émettre, l'autre à recevoir.

### Transmission de données

Au cours du transfert de données (on suppose donc que CDSL, DTR et DSR sont actifs) ce sont les signaux suivants qui nous intéressent:

- TMD (*transmitted data*)
- RCD (*received data*)
- RTS (*request to send*)
- RFS (*ready for sending*)
- DCD (*data carrier detector*)

Les données sérielles proprement dites circulent sur les lignes RCD et TMD entre DTE et DCE de chaque station (figure 2). Mais entre les deux stations, c'est à dire sur la ligne téléphonique, il se peut que les données circulent dans les deux sens à la fois sur une seule et même ligne. On distingue d'ailleurs deux modes de communication différents: duplex et semi-duplex (ou simplex selon le CCITT). En semi-duplex, la communication est strictement unidirectionnelle, ce qui implique pour un modem la nécessité de supprimer sa porteuse dès la fin d'une émission, afin de laisser à l'autre modem la possibilité d'émettre à son tour.

La mise en service du modem émetteur est obtenue à l'aide du signal RTS activé par le DTE de la station émettrice. Dans les liaisons en semi-duplex, ce signal bloque automatiquement le modulateur du DCE à l'autre bout de la ligne. Lorsque la porteuse est en place, le modem émetteur signale à son DTE qu'il est prêt à émettre

en activant la ligne RFS (aussi appelée *clear to send*). La présence de la porteuse, lorsqu'elle est constatée par le DCE démodulateur, est signalée aussitôt au DTE récepteur par la ligne DCD.

Une fois la ligne RFS activée, l'émission peut commencer (TMD); la donnée apparaît sur la ligne RCD, démodulée par le modem récepteur.

En duplex, une fois la donnée émise, la porteuse n'est pas supprimée. La distinction entre les modes duplex et simplex n'est pas une affaire de protocole entre modems; elle doit être effectuée au préalable au moyen de conventions orales ou logicielles.

### Synchronisation et bases de temps

Avec les signaux mentionnés jusqu'ici, il ne peut y avoir de communication qu'entre modems asynchrones: chacun est doté de son horloge propre, et la synchronisation est assurée par les bits du même nom qui ouvrent et ferment l'émission de chaque caractère (bits de début et de fin). Entre modems synchrones, il est fait usage des signaux suivants:

TSET (*transmitter signal element timing*)

RSET (*receiver signal element timing*)

Ces signaux permettent de synchroniser l'horloge du démodulateur sur celle du modulateur. On dispose également d'un circuit de changement de taux de transmission (DSRS) utilisé notamment lorsque la communication est très perturbée: on réduit momentanément le taux de moitié "pour sauver les meubles"...

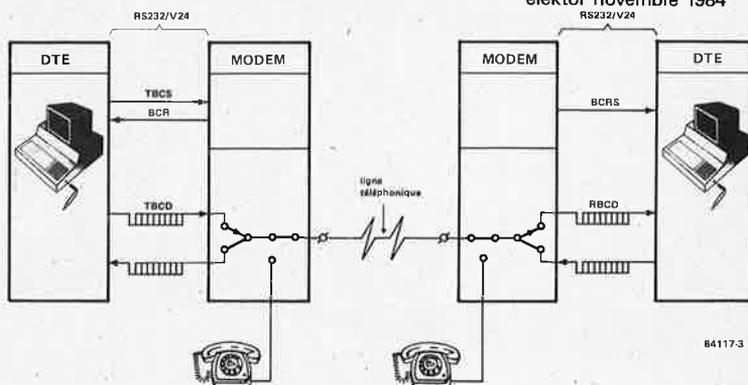
Mentionnons encore les signaux STF et SRF (*select transmit/receive frequency*) qui permettent aux modems en duplex avec canal de retour de s'attribuer chacun l'un des deux canaux. De sorte que si l'un occupe la bande de fréquences supérieure, l'autre occupera automatiquement la bande inférieure, et vice versa.

Ceci nous amène logiquement à évoquer les signaux relatifs au canal de retour dont nous avons eu l'occasion de parler à propos du modem. Leur fonction est identique à celle de leurs homologues du canal principal. Outre les lignes d'émission et de réception des données (*transmitted backward channel data* et *received backward channel data*), il y a le signal de mise en service du canal de retour (*transmit backward channel line signal*), le signal de réponse correspondant lorsque le DCE est prêt (*backward channel ready*), et enfin le signal de détection de la porteuse du canal de retour (*backward channel received detector*); on retrouve ces trois signaux sur la **figure 3**.

### Les autres circuits

Il reste encore divers autres signaux, encore moins souvent utilisés que les précédents. Pour le canal principal et le canal de retour, un signal distinct de détection de qualité émis par le modem lorsqu'il ne constate aucune perturbation.

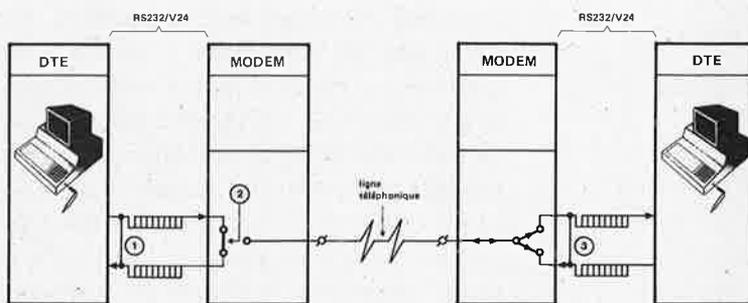
3



RS232/V24: tous les signaux accessoires  
elektor novembre 1984

84117-3

4

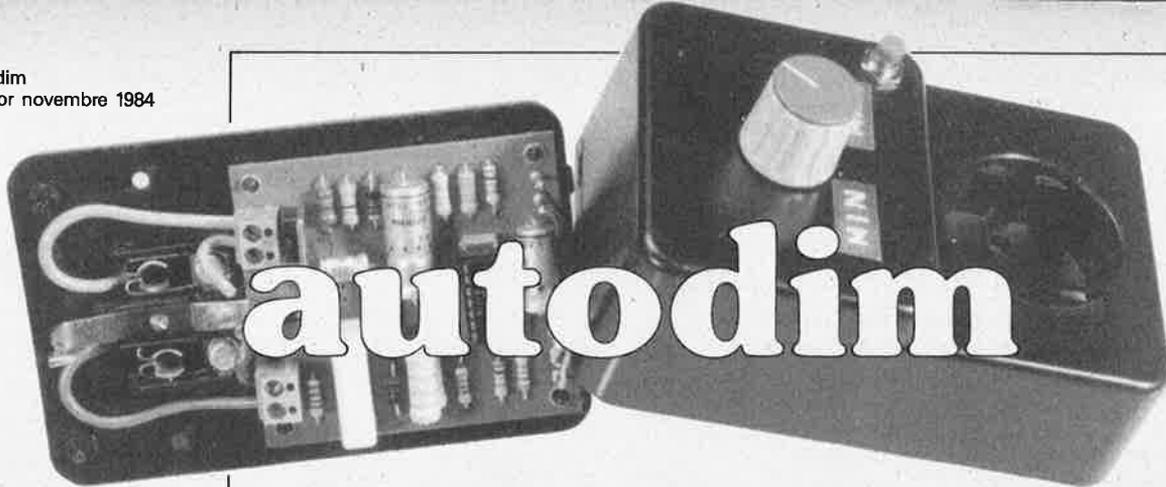


84117-4

Il y a aussi un sélecteur et un indicateur de changement de mode (*standby*), un sélecteur de groupes de fréquences, un signal de mise en service en mode réception (*request to receive* comparable au *request to send*), un autre pour la mise en service de la porteuse de retour, et pour en finir avec ces signaux quelque peu délaissés, des signaux de test dont l'utilité est beaucoup plus évidente. Il s'agit des circuits 140...142 qui permettent de mettre en boucle soit le dispositif local (DCE + DCE) soit les deux dispositifs via la ligne téléphonique (DTE + DCE émission et DCE réception), et de vérifier ainsi la qualité de la transmission. La **figure 4** illustre les trois boucles possibles. Puisqu'il a été beaucoup question de signaux de commande et d'état, il n'est peut-être pas inutile de rappeler que pour qu'un circuit de commande soit actif (ON), la tension sur la ligne correspondante doit être supérieure à 3 V; le même circuit est inactif lorsque la tension est inférieure à - 3 V. Par contre, sur les lignes de données, le niveau logique 1 est indiqué par une tension inférieure à - 3 V tandis que le niveau logique 0 est indiqué par une tension supérieure à + 3 V. C'est du moins ce que dit la recommandation V24; en pratique, il n'est jamais superflu de vérifier que les appareils en présence se conforment à ces niveaux.

**Figure 3.** La mise en service du canal de retour est obtenue par le dialogue TBCS/BCR; le modem de la station réceptrice signale à son DTE la présence de la porteuse du canal de retour, et lui transmet les données du même canal (RBCD).

**Figure 4.** Certains signaux spécifiques de la recommandation V24 permettent de réaliser des boucles de vérification: la première boucle concerne l'interface locale, la deuxième la ligne locale et la troisième la ligne à distance, le modem de la station réceptrice est alors inclus dans la boucle.



gradateur  
automatique à  
niveau de  
luminosité  
prédéterminé

Quel que soit le principe utilisé pour sa réalisation, le gradateur reste un appareil domestique très apprécié dont les "domaines" d'application privilégiés sont les salles de séjour et autres chambres à coucher (tant celles des parents que celles des enfants). Autodim n'est pas un gradateur comme il en existe des dizaines cependant. Il permet en effet le lancement d'une procédure de diminution progressive de l'intensité lumineuse jusqu'à un niveau prédéterminé, et cela par simple action sur un bouton-poussoir. Après quelque 30 minutes environ, le niveau fixé à l'avance est atteint. Le montage idéal dans une chambre d'enfant où il pourra ensuite servir de veilleuse. Après avoir bordé l'enfant, on actionne le bouton en sortant de la chambre; la chute de luminosité progressive est imperceptible et l'enfant ne tardera pas à voir passer le "marchand de sable".

Figure 1. Lors de l'achat des composants nécessaires à la réalisation de ce montage, vérifiez que le circuit intégré que l'on vous donne est bien un SL 440. Autodim ne peut pas fonctionner avec un circuit d'un type différent. La consommation de l'ensemble du montage est en grande partie fonction de la puissance de l'ampoule La1.

Elektor a décrit plusieurs gradateurs dans ses colonnes. Autodim n'est cependant pas un remake de circuit déjà proposé. Il comporte bien évidemment un trait de parenté avec le "gradateur universel" décrit en juin 82 (page 6-68 et suivantes), puisque basé sur le même circuit intégré, le SL440; à cette similitude près, le montage décrit ici est inédit. Autodim ne fonctionne qu'avec des ampoules à incandescence (à filament) de puissance inférieure ou égale à 100W, puissance plus que suffisante (nous semble-t-il) pour

assurer l'éclairage convenable de n'importe quelle chambre à coucher.

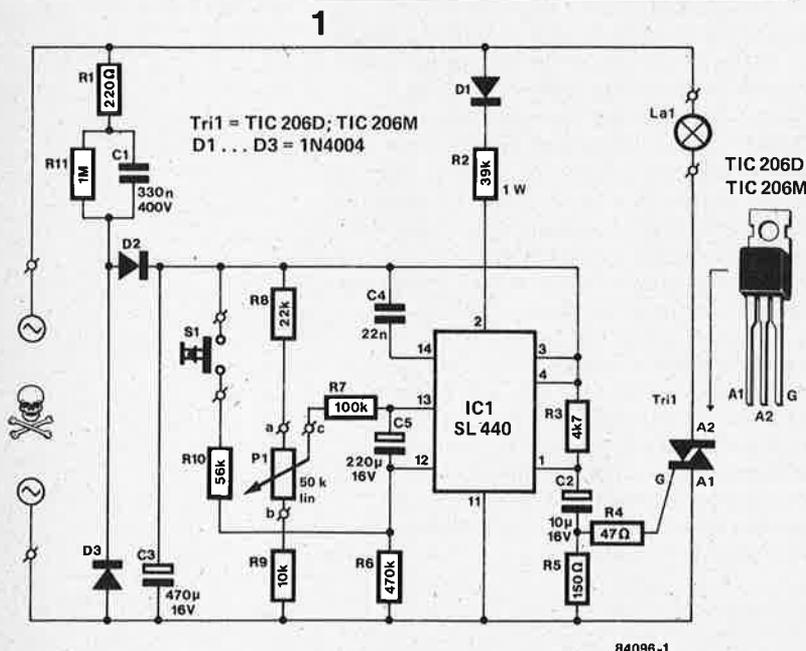
### Un circuit intégré spécialisé

Au coeur de notre montage bat le fameux SL440 de Plessey, circuit qui avait pour fonction originelle de permettre la variation d'une tension alternative, (celle du secteur par exemple), par commande de phase. Ce numéro consacre un Applikator au SL440, aussi ne nous intéresserons-nous ici qu'à la façon d'adapter le SL440 à ce montage-ci.

Allons droit au but et parcourons le schéma de la figure 1 de gauche à droite. La tension secteur (220 V) arrive par les deux bornes placées de part et d'autre d'une tête de mort (= 'DANGER =); ne pas l'oublier lorsque vous manipulez le circuit imprimé hors de son boîtier.

Cette tension alternative est appliquée à la broche 2 de IC1 par l'intermédiaire de la paire D1/R2 et à sa broche 3 via R1, R11, C1, D2 et D3. Ces composants forment ce que l'on appelle une pompe à diode (diode pump circuit). C1 constitue un diviseur de tension à faibles pertes pour la tension alternative, et, en raison de la lenteur de sa décharge, amortit le battement du redressement monoalternance. La résistance R1 (220 Ω) est chargée de mettre le SL440 à l'abri des pics de tension lors de la mise sous tension. C3 fait, à strictement parler, également partie de l'alimentation puisqu'il a pour fonction de lisser la tension d'alimentation.

La seconde ligne du secteur est appliquée directement à la broche de "masse" de IC1 (broche 11).



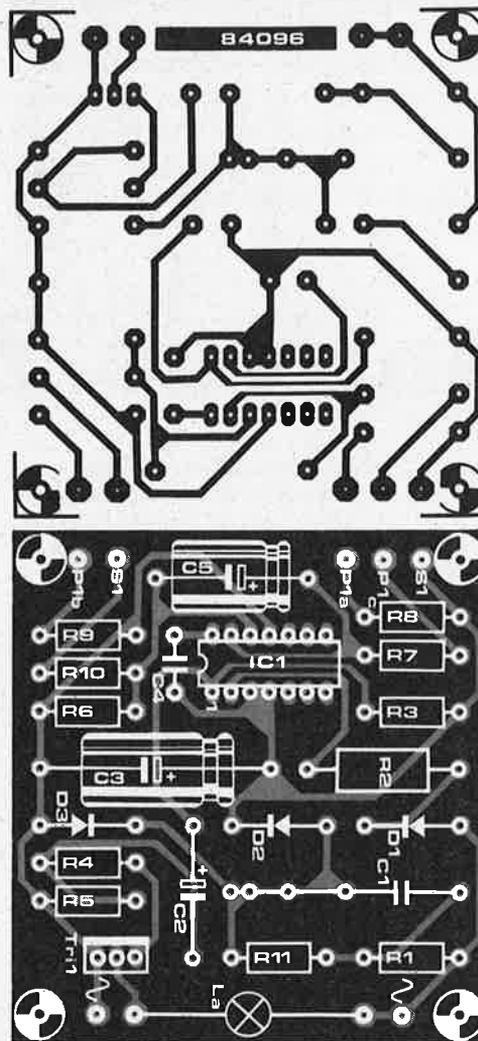
La broche 3 est reliée de façon interne à un régulateur de tension continue fournissant la tension d'alimentation des différents circuits situés à l'intérieur du SL440. Cette broche est maintenue à un niveau constant de 11,3 V, ce qui en fait une source de tension idéale pour l'alimentation de circuits externes.

Le circuit de détection du passage par zéro du SL440 reçoit un signal de 50 Hz par sa broche 3. Lors de la détection du passage par zéro, le générateur d'impulsions de déclenchement est arrêté et le circuit de définition du retard est remis à zéro. La charge du condensateur externe (C4) relié à la broche 14 commence. La vitesse de cette charge dépend du niveau de la tension continue appliquée en broche 13. Un simple coup d'oeil au schéma de la figure 1 montre que le niveau de cette tension peut être ajusté par action sur P1. Lorsque la charge de C4 atteint un niveau déterminé, le circuit génère une impulsion de déclenchement disponible à sa broche 1. Cette impulsion de gâchette négative est appliquée à Tr1 à travers C2 et R4 et produit l'amorçage du triac. Le condensateur pris entre les broches 12 et 13 de IC1 (C5 en l'occurrence) forme, en association avec les circuits internes du SL440, un intégrateur à pente très raide. Cette caractéristique est utilisée par le circuit pour le sous-ensemble de gradation automatique. Lors d'une action sur S1, C5 se charge lentement et la lampe voit sa luminosité diminuer doucement. La durée de ce processus est fonction des valeurs données à la paire C5/R6. Si les valeurs choisies pour ces deux composants sont celles du schéma, le déroulement du processus prend aux alentours de 30 minutes.

### Réalisation et étalonnage

La photographie d'illustration de cet article devrait vous servir de fil d'Ariane pour la construction de ce montage. (Notez au passage la technique utilisée pour réaliser la résistance de 39 k, R2: une résistance de 47 k montée en parallèle sur une résistance de 220 k. (Le fait que nous manquions de résistances de 39 k 1W lors de la réalisation du prototype est la seule raison de cette curiosité technique). Pour l'étalonnage, C5 ne doit pas être mis à son emplacement sur le circuit imprimé. On met autodim sous tension après avoir connecté une ampoule à ses sorties. Le passage par rotation de l'une des positions extrêmes de P1 à l'autre, devrait permettre de faire passer l'ampoule de l'extinction à sa luminosité maximale. Si tel n'est pas le cas, on modifiera la valeur de R9. Pour la découvrir, deux solutions, soit par expérimentation, soit en utilisant la formule donnée en marge. Si la valeur donnée à C4 est de 22 nF (valeur du schéma), la tension continue présente à la broche 13 de IC1 se situe en principe entre 3 et 8 volts. Les tolérances des composants utilisés peuvent faire que cette plage est quelque peu décalée. La mesure de cette tension

2



### Liste des composants

Résistances:  
R1 = 220 Ω  
R2\* = 39 k 1W  
R3 = 4k7  
R4 = 47 Ω  
R5 = 150 Ω  
R6 = 470 k  
R7 = 100 k  
R8 = 22 k  
R9 = 10 k  
R10 = 56 k  
R11 = 1 M  
P1 = pot. 50 k lin.

### Condensateurs:

C1 = 330 n/400 V  
C2 = 10 μ/16 V  
C3 = 470 μ/16 V  
C4 = 22 n  
C5 = 220 μ/16 V

### Semiconducteurs:

D1...D3 = 1N4004  
Tr1 = TIC206D/TIC206M  
IC1 = SL440 (Plessey)

### Divers:

S1\* = bouton-poussoir contact travail

\* voir texte

doit impérativement se faire à l'aide d'un multimètre doté d'une impédance d'entrée égale ou supérieure à 1 MΩ. Après avoir trouvé la valeur à donner à R9, et si le montage fonctionne correctement, on met C5 à l'emplacement prévu à son intention sur la platine. On vérifie ensuite que le fonctionnement du montage répond bien aux spécifications initiales. Il se peut en effet que bien que tout se soit passé comme prévu jusqu'à présent, autodim se mette maintenant à faire des siennes. Il peut ainsi arriver qu'après extinction de la lampe, il y ait une augmentation de luminosité, sans qu'il n'y ait eu pour cela, action sur autodim. La solution à ce problème consiste à modifier la valeur de R9 (à l'augmenter dans le cas présent).

### Remarques finales

Lors des manipulations effectuées sur ce montage il ne faut jamais perdre de vue qu'il est alimenté en 220 V et faire très attention "où l'on met les" pointes de touche (et/ou les doigts!). Les 7 cm de côté de la platine devraient vous faciliter, le cas échéant, la mise en place du montage dans la prise murale de l'interrupteur. On peut également le mettre dans un petit boîtier pour commander une lampe (de chevet ou autre).

Figure 2. Le dessin de circuit imprimé donné ici fait de la réalisation de Autodim un jeu d'enfant. Son épaisseur de 20 mm risque d'être limite pour la mise en place dans la prise murale de l'interrupteur commandant l'ampoule dont on veut faire varier la luminosité.

La tension présente sur le curseur de P1 peut être calculée pour toute la gamme des valeurs de R9 à l'aide de la formule suivante:

$$V_c = \frac{R_9 + P1'}{R_9 + P1 + R_8} \times 11,3 \text{ V}$$

formule dans laquelle  $V_c$  représente la tension présente au point "c" et P1 la résistance existant entre les points "b" et "c" (résistance pouvant prendre n'importe quelle valeur comprise entre 0 Ω et 50 kΩ).

La résolution de cette équation permet de trouver aisément les valeurs minimales et maximales théoriques de  $V_c$ .

Le "pot-pourri ZX" du mois de juin dernier nous a valu un nombre important de lettres en tous genres. Outre les "Eureka, ça marche", il comportait aussi quelques "comment faire pour connecter et mon imprimante et la platine de tampons?" et des "comment se fait-il que je ne puisse pas connecter simultanément une extension de mémoire ZX, l'imprimante, la platine de tampons et une seconde extension de mémoire?". Tenter de répondre à ces questions, (et à d'autres), est le but de cet article.

# alternatives ZXiennes

Il est possible de répartir en trois courants le flux de questions nées de la publication de l'article cité dans l'introduction. La première catégorie, de loin la plus importante, concerne la connexion simultanée de la platine de tampons et d'autres extensions du commerce destinées au ZX81. Une seconde catégorie de questions concernait l'adressage de l'extension de mémoire pour ZX Spectrum et du circuit de commande. Un dernier groupe de lettres signalait une erreur dans les adresses indiquées dans le paragraphe "Manches de commande pour Spectrum". La correction de cette erreur ne demandant que fort peu d'explications, commençons par elle.

L'adresse 61486 donnée dans le texte en page 6-51, dans les tableaux 4 et 3 et dans la légende de ce dernier, est malheureusement inexacte: il faut lire 63486. De nombreux lecteurs ont découvert cette erreur en feuilletant le manuel du ZX et nous l'ont bien évidemment signalée. Merci.

La seconde adresse indiquée (61438) est correcte (ceci pour éviter tout malentendu).

## Le circuit de tampons

Si on veut connecter simultanément l'imprimante, l'extension de mémoire 16-Koctets, (le RAM Pack) de Sinclair et la platine des tampons, les choses se compliquent et dans certains cas, semblent devenir critiques. En raison des connecteurs disponibles, la platine des tampons vient se brancher après l'imprimante et l'extension de mémoire; de ce fait, les lignes de bus du processeur auxquelles manquent des tampons, se voient appliquer une charge interne (dans le ZX-81) et une triple charge externe (les 3 extensions en question). On peut tenter cette interconnexion, avec un peu de chance, ça marche, (entre parenthèses, cette chance, nous l'avons eue!!!). Mais lorsque la longueur du câble plat multibrin reliant l'ordinateur à la platine des tampons devient trop importante (plus de 15 cm), il peut y avoir des problèmes. La solution consiste à donner au câble de connexion la longueur minimale et à refaire un essai.

Il ne s'agit là que du verso du problème,

l'adressage constituant son recto. Le RAM-Pack de Sinclair possède un domaine d'adressage immuable,  $4000..7FFF_{HEX}$  (16384...32767 en décimal). Le décodage de la platine des tampons commence à  $2000_{HEX}$  lui, (voir pot-pourri ZX, page 6-47). Il nous faut définir un nouveau décodage positionnant la platine des tampons à compter de  $8000_{HEX}$  (32768 en décimal). Le schéma de la **figure 2** donne ce nouveau décodage.

On commence par supprimer la liaison de la ligne RAMCS avec la broche 12 de N34 (IC6), ce signal subissant un traitement à l'intérieur du RAM-Pack de Sinclair. On extrait ensuite l'ancien décodeur (74LS138) de son support (ou emplacement) et on le remplace par un nouveau décodeur (du type 74LS156). Tout au long de la ligne pointillée de la figure 2 on retrouve les broches du circuit original; à l'intérieur du cadre qu'elle forme on découvre le nouveau décodeur. Il "reconnait", (comme le faisait auparavant le 74LS138 dans le montage d'origine), le bloc mémoire réservé à la ROM; de plus il permet le décodage du bloc compris entre les adresses  $4000$  et  $7FFF_{HEX}$ , grâce aux sorties 2Y2 et 2Y3, en mettant le circuit de commande du bus de données en état de haute impédance (le mettant ainsi hors-circuit en quelque sorte).

Le circuit des tampons permet non seulement l'adaptation du bus du ZX-81 au bus d'Elektor, mais aussi de supprimer l'un des défauts les plus flagrants du ZX-81, à savoir l'absence de tampons internes sur les lignes des 3 bus du processeur (bus d'adresses, de données et de commande), économie mal placée en l'occurrence. Il est *techniquement* correct de connecter les diverses extensions *après* l'étage de tampons, le bus interne se trouvant surchargé dans le cas contraire. Cette façon de procéder a l'inconvénient de ne plus permettre la connexion directe des extensions du commerce (imprimante, extension de RAM 16K etc) dotées d'un connecteur de bus standard. Que faire? La solution la plus évidente, (elle exige cependant la mise en place de plusieurs connecteurs), consisterait à repasser du bus d'Elektor au bus Sinclair. Il est sûrement possible de trouver autre chose. Le schéma de la **figure 1** décrit une très

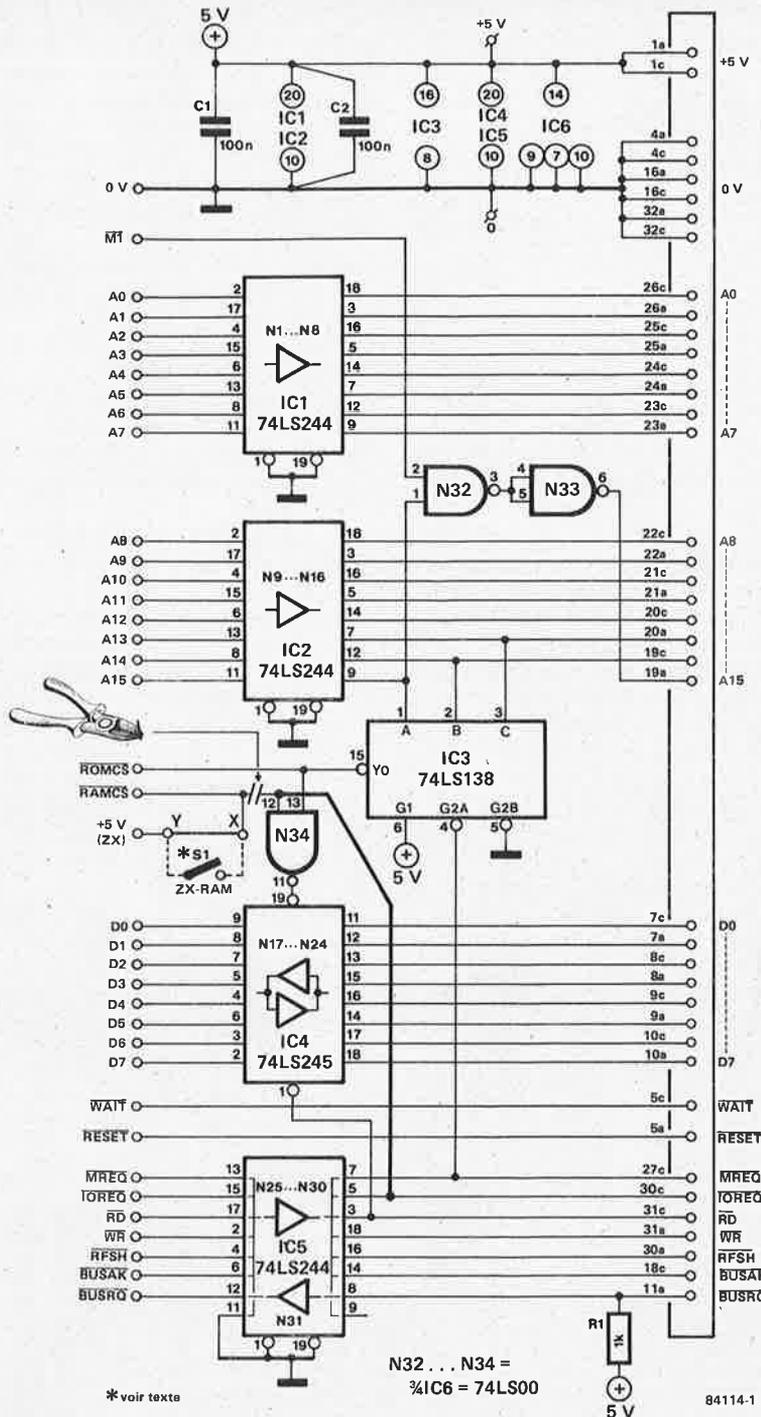


Figure 1. Une toute petite modification permet de connecter l'imprimante Sinclair avant le circuit de tampons.

légère intervention sur le circuit imprimé des tampons:

La ligne RAMCS est reliée définitivement au + 5 V (mise en place du pont X - Y). On interrompt la liaison allant de X à la broche 12 de IC6 (N34). Cette interruption est encerclée sur le dessin des pistes de la **figure 3**. C'est la seule coupure de piste à effectuer pour l'instant, nous parlerons des interruptions (et liaisons) supplémentaires un peu plus loin.

On relie ensuite la broche 12 de IC6 à la broche 5 de IC5 (à l'aide d'un petit morceau de fil de câblage).

L'imprimante se connecte maintenant avant la platine des tampons. A la suite de cette dernière on peut connecter l'extension de mémoire sur le bus d'Elektor (à

partir de l'adresse **4000HEX** (16384 en décimal). Au-delà du circuit des tampons il n'est plus possible de décoder des Entrées/Sorties que sous la forme "d'Entrées/Sorties décodées en mémoire" (memory mapped I/O) dans la zone d'adresse comprise entre **2000** et **3FFFHEX** (8192...16383 en décimal). Le 74LS156 étant un circuit intégré à sorties à collecteur ouvert, il est possible de relier sans autre forme de procès ses sorties 2Y2 et 2Y3; mais il faut dans ce cas mettre en place deux résistances de 2k2 qui forcent les sorties 2Y0 et 2Y2/2Y3 au niveau logique haut.

Si on relie d'autre part la broche 12 de N34 à la broche 5 de IC5 (IOREQ) à travers une diode au germanium, le tampon

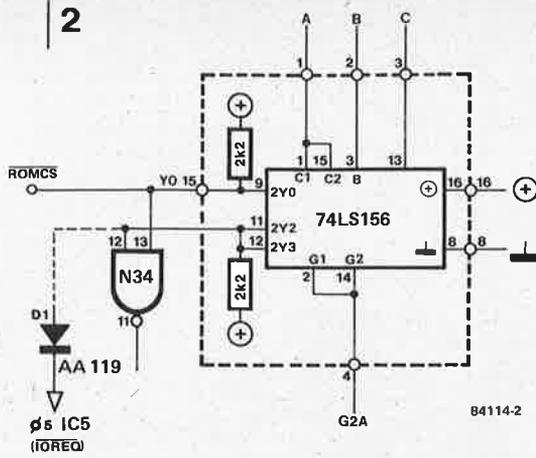


Figure 2. Si on veut connecter simultanément l'imprimante de Sinclair, l'extension mémoire de 16K (RAM-Pack) et la platine des tampons avec extension de mémoire supplémentaire, il faut définir un nouveau décodage d'adresse. Les éventuels problèmes sont évoqués dans le texte.

du bus de données se trouve bloqué lors d'un accès aux E/S (imprimante de Sinclair).  
La transformation est loin d'être aussi délicate que pourrait le faire penser la lecture de ces lignes. On commencera par effectuer les interruptions des pistes aux endroits indiqués sur la figure 3. Pour réaliser une interruption propre, on fait à l'endroit choisi, deux fines coupures distantes de 1mm environ, à l'aide d'un instrument fin et très tranchant, un cutter par exemple. Il suffit ensuite d'appuyer la pointe d'un fer à souder bien chaud sur le segment ainsi défini, pour le voir se détacher. Lors de cette opération, procéder avec la fermeté et la prudence d'un vieux "patron" de bloc opératoire, de façon à éviter la coupure ou la destruction des pistes situées à proximité immédiate de la coupure. A la fin de ces ablations, on véri-

Figure 3. Les modifications à apporter au circuit imprimé pour respecter le décodage d'adresses indiqué en figure 2, restent relativement simples.

fie à l'aide d'un ohmmètre ou d'un testeur de continuité la coupure effective des pistes indiquées. Il ne reste plus ensuite qu'à extraire le pont de câblage dessiné en pointillés sur la sérigraphie de la figure 3, (si vous venez juste de vous lancer dans la réalisation du circuit imprimé, il suffira de ne pas le mettre en place).

On effectue ensuite les liaisons suivantes à l'aide de fil à câbler:

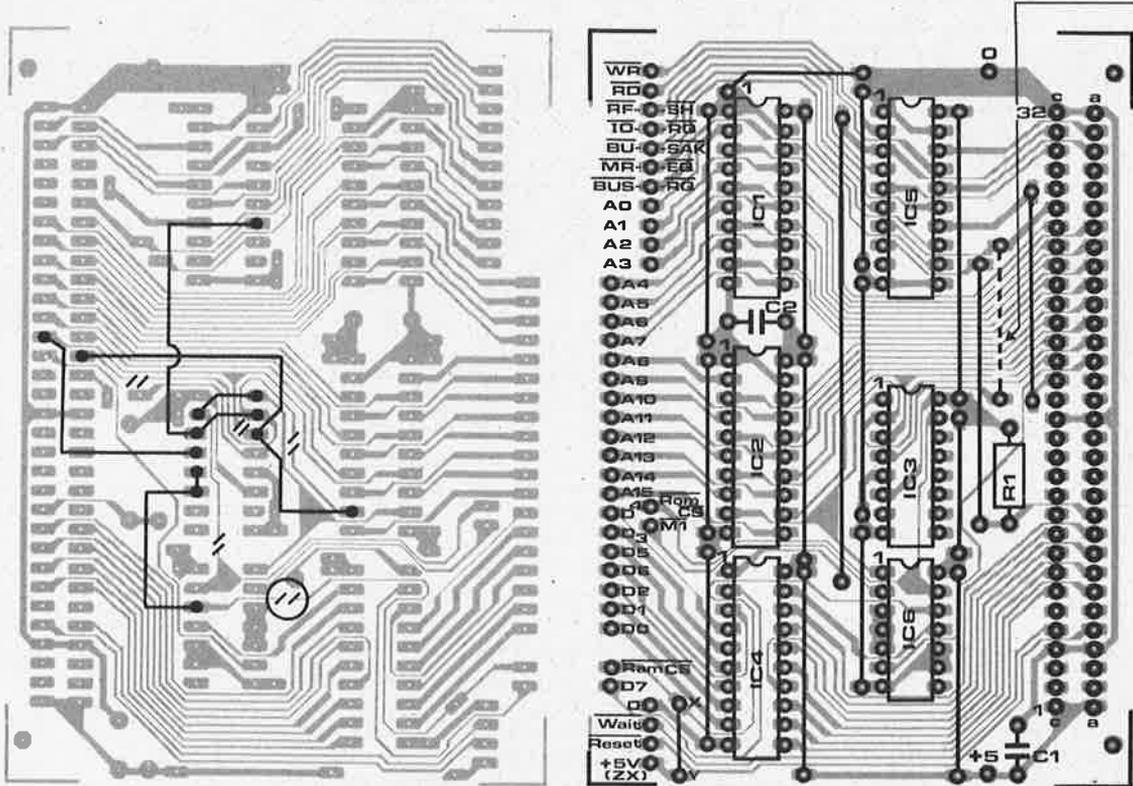
- broche 19c du bus d'Elektor à la broche 3 de IC3, liaison se poursuivant jusqu'à la broche 12 de IC2
- broche 1 de IC3 à la broche 15 du même circuit intégré
- broche 20a du bus d'Elektor à la broche 13 de IC3
- broche 7 de IC5 à la broche 14 de IC3, liaison se poursuivant jusqu'à la broche 2 de IC3
- broche 12 de IC6 à la broche 11 de IC3, liaison se poursuivant jusqu'à la broche 12 de IC3

Pour terminer on soude aux broches 9 et 11 (ou 12) de IC3 deux résistances de 2k2, leurs extrémités libres étant reliées au +5 V, (à la surface cuivrée en forme de bonnet de nain dans laquelle est prise la broche 16 de IC3 par exemple).

Si on veut bloquer le bus de données lors des accès aux Entrées/Sorties, il ne faudra pas oublier de mettre la diode au germanium entre les broches 12 de IC6 et 5 de IC5.

Et si en dépit de toutes ces modifications, ça ne marche pas? C'est pas de chance!!! Comme nous le disions en début d'article, les lignes de bus devraient être tamponnées à l'intérieur du micro-ordinateur.

### 3



Nous ne pouvons être tenus pour responsables du manque de tampons internes... La solution la plus sûre consiste à ne pas modifier la platine des tampons, à la connecter directement à l'ordinateur et à ajouter un connecteur permettant de revenir du bus d'Elektor à celui du ZX-81. Si on soude les liaisons à même le connecteur du Sinclair, il faudra, outre la petite longueur de câble plat, un connecteur mâle à 64 broches à l'autre extrémité du câble de connexion et un connecteur femelle à 64 broches sûr la carte de bus Elektor. La définition du brochage du bus Elektor se déduit du dessin de la figure 2 de l'article de juin 84 (page 6-47), celle du connecteur du Sinclair de la figure 4a (page 6-49).

## Spectrum

Quelques lecteurs ont évoqué la possibilité d'une erreur d'adressage dans le système de commutation des bancs de mémoire pour le Spectrum (figure 6, page 6-50). Les essais effectués dans nos laboratoires lors de la conception du montage, et les essais de vérification auxquels nous avons procédé à la suite de ce courrier, n'ont jamais donné la moindre indication d'un éventuel problème. Il en est de même des deux circuits que nous évoquerons en fin d'article. Bien que n'ayant jamais rencontré le moindre problème, nous allons ici nous pencher sur la question.

Dans le chapitre 23 du BASIC manual pour le Spectrum, il est dit que les bits d'adresses A0...A4 doivent être au niveau logique haut ("1") pendant les instructions IN et OUT. Dans ces conditions, notre adressage à 0001 n'aurait jamais dû fonctionner... Mais la mystérieuse fée électronique fait des miracles; (nous croyons dans notre fort intérieur que les informations données dans le manuel sont erronées en ce qui concerne ce point précis).

Quoiqu'il en soit, si le coeur vous en dit, il est possible de remplacer les tampons N15...N19 de la figure 6 par leurs homologues non-inverseurs; (il suffit pour ce faire de remplacer le 74LS05 par un 74LS07 ou un 74LS17) et de déplacer l'adresse à 003F<sub>HEX</sub> (63 en décimal). Les instructions sont alors (évidemment) IN 63 et OUT 63,n. Les essais effectués dans ces conditions nous ont montré que là encore, tout fonctionne sans le moindre problème.

Résumons rapidement: le principe est identique en ce qui concerne les figure 7 (sortie de commande simple) et figure 8 (circuit d'entrée/sortie) de l'article "pot pourri ZX". La figure 4 montre la modification à réaliser pour la sortie de commande simple, la figure 5 donne celle à effectuer pour le "grand" circuit d'entrée/sortie. Nous ne donnons que le décodage. L'adresse décodée en figure 4 est 00BF<sub>HEX</sub> (191 en décimal), en figure 5 cette adresse est 007F<sub>HEX</sub> (127 en décimal). Il faudra, lors de la programmation, penser à tenir compte de ces modifications d'adresse.

4

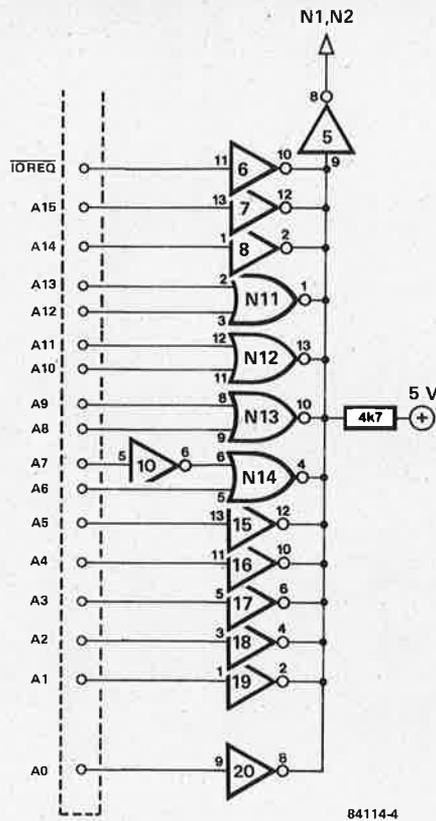


Figure 4. Ce nouvel adressage convient également à la sortie de commande pour Spectrum; il est réservé à ceux qui accordent plus de crédit au contenu du manuel de Sinclair qu'aux essais effectués dans nos labos.

5

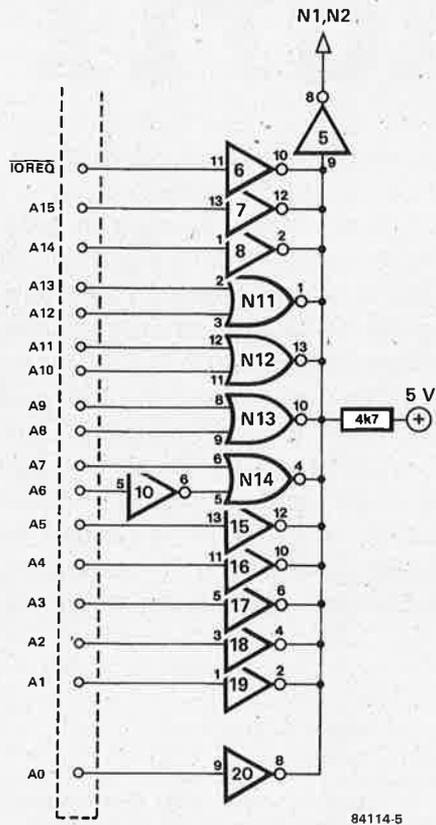
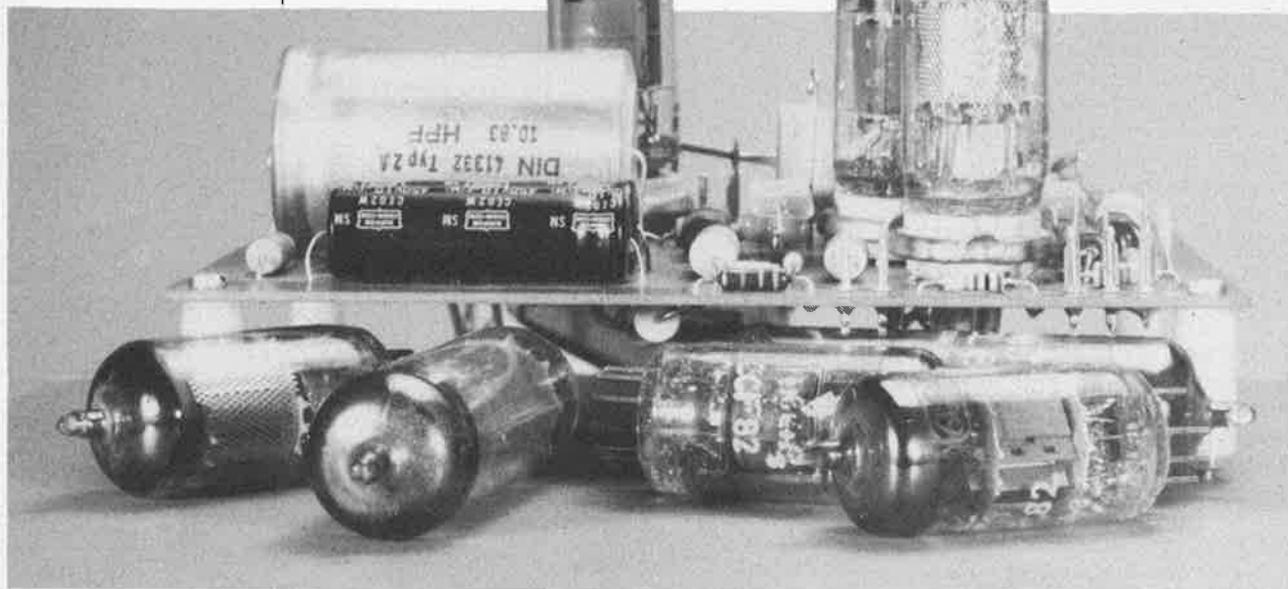


Figure 5. Il en est de même ici, mais cela concerne le circuit d'entrée/sortie "grand modèle".

## Remerciements

Nous ne pouvons clore cet article sans remercier tous les lecteurs qui ont pris la plume, qui pour poser une question, qui pour décrire un problème, qui pour proposer une solution.



# QuadriTube

Bien que la tendance, (il vaudrait mieux parler de vague déferlante) soit aux amplificateurs à circuits intégrés (solid state amplifier), le nombre de lettres prenant la défense des amplis à lampes semble indiquer qu'ils connaissent actuellement un regain d'intérêt. Combien de fois n'avons nous pas eu à entendre ou à lire qu'en dépit des miracles de la technologie d'aujourd'hui, les amplificateurs actuels sont incapables de lutter à armes égales avec leurs homologues à tubes "électroniques" (hé oui, eux aussi). Le son que rendent ces derniers est tout simplement plus moelleux, plus musical, plus vrai prétendent ces ardents défenseurs. Nous préférons ne pas prendre parti dans cette discussion "d'amateurs", au sens noble du terme. La véracité de l'affirmation pourra être vérifiée par chacun d'entre nos lecteurs, pour peu qu'il construise l'amplificateur à lampes à la "sauce ancienne", décrit dans cet article.

amplificateur  
Hi-Fi 10 W à  
lampes

#### Caractéristiques techniques

Puissance de sortie  
nominale: 10 watts dans 4, 8 ou 16 ohms  
(avec transformateur de sortie adéquat)  
Puissance de sortie maximale: 12 watts  
Distorsion harmonique: 0,5% (50 Hz...20 kHz)  
Rapport signal/bruit: dB  
Sensibilité d'entrée: 200 mV<sub>eff</sub>  
Impédance d'entrée: 1 Mohm  
Facteur d'atténuation: 25  
Courbe de réponse  
en fréquence: 20 Hz...40 kHz  $\pm$  1 dB (à 1 watt)  
Contre-réaction: 26 dB environ

Quoi que puissent en penser certains, lorsque l'on parle de lampe (ou tube) radio, il ne s'agit pas de paléontologie (la science des fossiles). Elle reste irremplaçable dans de nombreux domaines, les applications HF à grande puissance notamment.

Dans un autre domaine, où elle a été remplacée par le transistor, il existe de nombreux irréductibles, techniciens ou amateurs qui la défendent contre vents et marées. Outre les audiophiles, de nombreux radio-amateurs ne jurent que par les tubes à l'éloge desquels ils pourraient passer des jours entiers. "Les transistors

c'est pas mal" avons nous entendu récemment, "mais leur filament est si fin..."

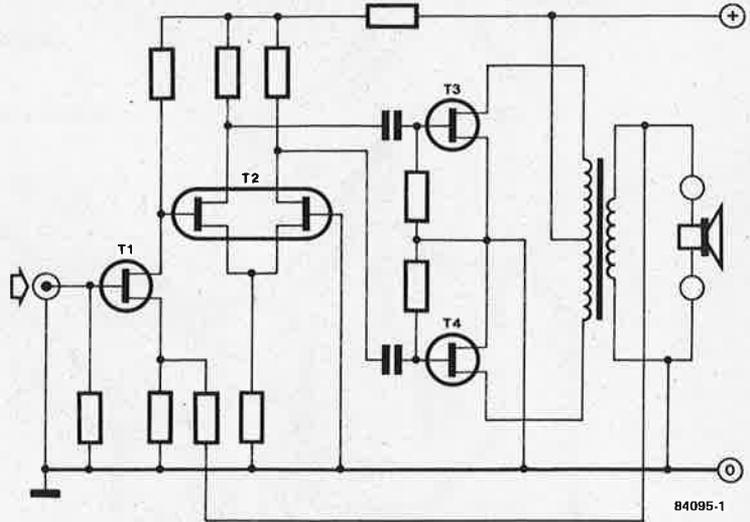
Nous n'allons pas nous mettre à discuter. Si les HFistes présentent l'indestructibilité des lampes, les audiophiles ont d'autres raisons (ésotériques ??) d'apprécier les tubes. Le son rendu par un ampli à lampes possède une autre texture disent ces derniers. Que cette affirmation repose sur un fond de vérité, (ou non), il est de plus en plus fréquent de trouver des lampes dans les étages de puissance d'appareils audio de haut de gamme.

Les mois passant, nous nous sommes peu à peu sentis pris par cette ambiance rétro et n'avons pas pu résister à l'envie de vérifier par nous-même l'exactitude de ces affirmations. Ceci explique cela (la naissance de ce projet). Pour en limiter le coût et la complexité, nous avons opté pour un ampli de puissance moyenne, pour ne pas dire limitée, (10 watts). Qui sait, QuadriTube aura peut-être un grand frère un jour, (attention, il ne s'agit pas d'une promesse). On trouve sans trop de problème les principaux composants nécessaires à sa construction: tubes, transformateurs de sortie et d'alimentation.

"Veuillez répéter la question posée au fond de la salle? "Le son de QuadriTube est-il meilleur que celui produit par le Crescendo?" La réponse à cette question aura une petite saveur d'Elle & Vire (marque normande comme tout le monde le sait). Après l'avoir écouté, il nous faut reconnaître que le son rendu par QuadriTube est bon... Ceci dit, meilleur que le Crescendo... Construisez-le et dites-nous ce que vous en pensez.

1

QuadriTube  
elektor novembre 1984



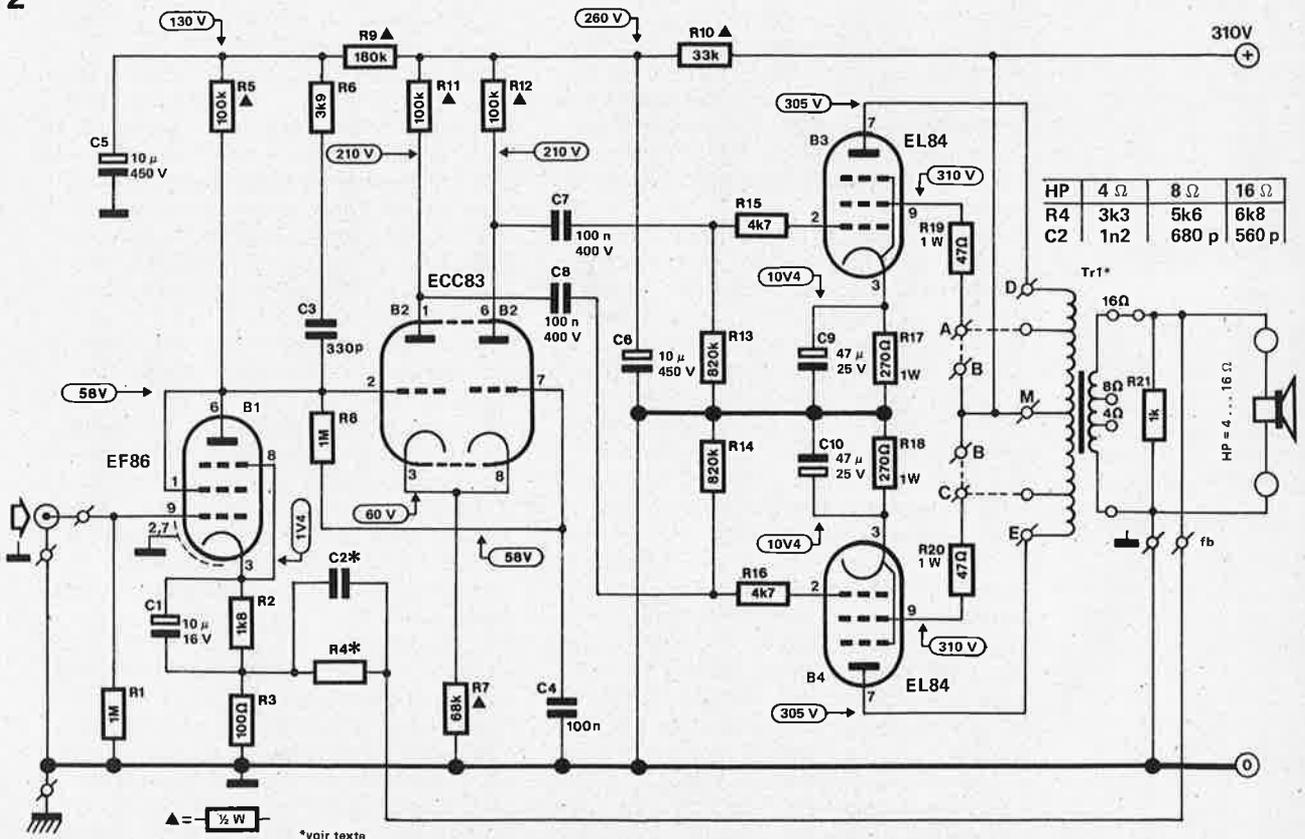
### Le schéma

La disposition des sous-ensembles constitutifs de l'amplificateur est "classique". Pour vous permettre de mieux comprendre le principe utilisé, nous avons ajouté le synoptique de la figure 1, synoptique sur lequel nous retrouvons les composants d'un ampli similaire réalisé à l'aide de semiconducteurs. Le paradoxe nous a semblé séduisant; il y a 25 ans, le procédé inverse était très en vogue: pour expliquer le fonctionnement d'un montage à transistors, on remplaçait froidement ces derniers par des lampes! Le schéma de la figure 1 semblera sans

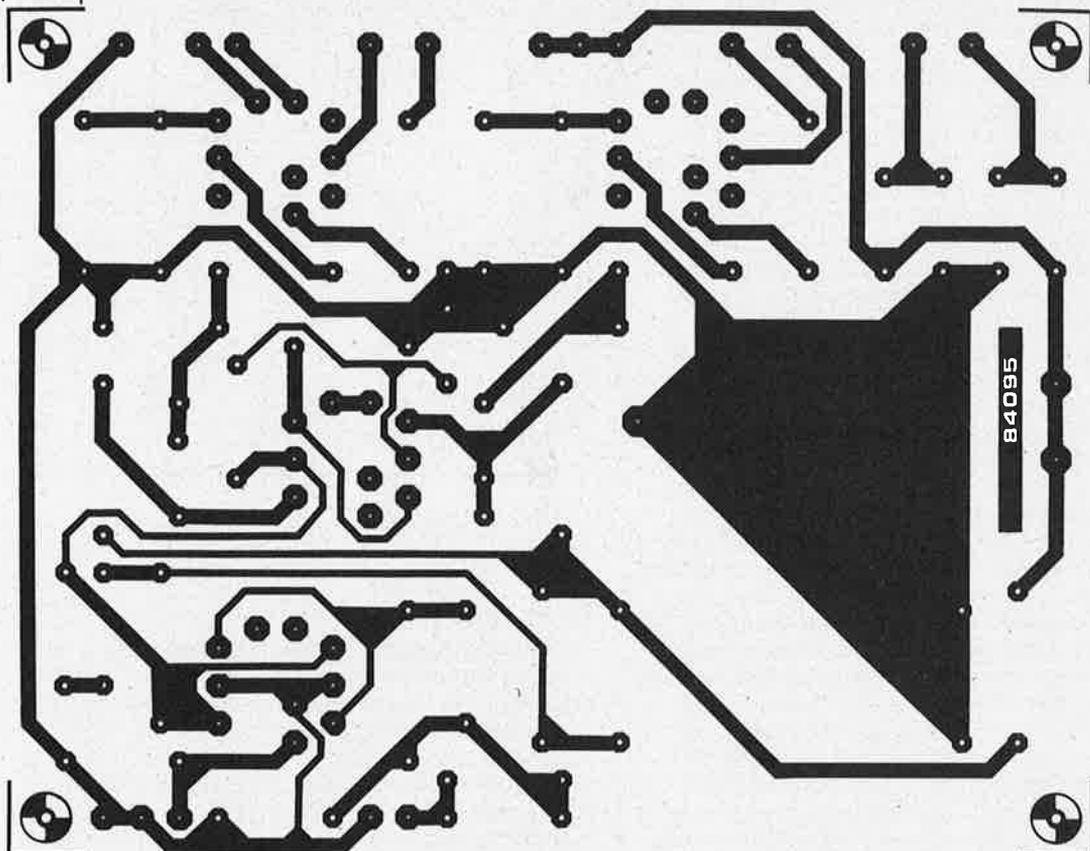
Figure 1. Schéma synoptique approximatif d'un amplificateur réalisé à l'aide de semiconducteurs. Un projet relativement simple.

Figure 2. Le schéma de principe réel de QuadriTube. Les quatre lampes utilisées sont de types courants. Les valeurs à donner à C2 et R4 dépendent de l'impédance du haut-parleur choisi.

2



84095-2



Liste des composants

- Résistances (1/4 W sauf indication contraire):  
 R1, R8 = 1 M  
 R2 = 1k8  
 R3 = 100 Ω  
 R4 = voir figure 2  
 R5, R11, R12 = 100 k, 1/2 W  
 R6 = 3k9  
 R7 = 68 k, 1/2 W  
 R9 = 180 k, 1/2 W  
 R10 = 33 k, 1/2 W  
 R13, R14 = 820 k  
 R15, R16 = 4k7  
 R17, R18 = 270 Ω,  
 1 W au carbone  
 R19, R20 = 47 Ω,  
 1 W au carbone  
 R21 = 1 k, 1/2 W

- Condensateurs:  
 C1 = 10 μ/16 V  
 C2 = voir figure  
 C3 = 330 p styroflex  
 C4, C7, C8 = 100 n/400 V  
 C5, C6 = 10 μ/450 V  
 C9, C10 = 47 μ/25 V  
 C11, C12 = 50 μ/450 V  
 (dans boîtier commun)

- Tubes et semiconducteurs:  
 B1 = EF 86  
 B2 = ECC 83  
 B3, B4 = EL 84  
 D1...D4 = 1N4007

doute d'une simplicité déconcertante à tout "non-spécialiste du tube". De gauche à droite un étage de préamplification (T1), un étage amplificateur différentiel (T2) et une paire de transistors de sortie (T3 et T4). De simples transistors bipolaires ne permettraient pas la construction d'un tel amplificateur, il faudrait au minimum lui adjoindre une paire de transistors de commande. C'est là l'un des points forts de la lampe. Dans le monde des semiconducteurs modernes, seul le FET-MOS peut se mesurer aux lampes avec une chance de succès.

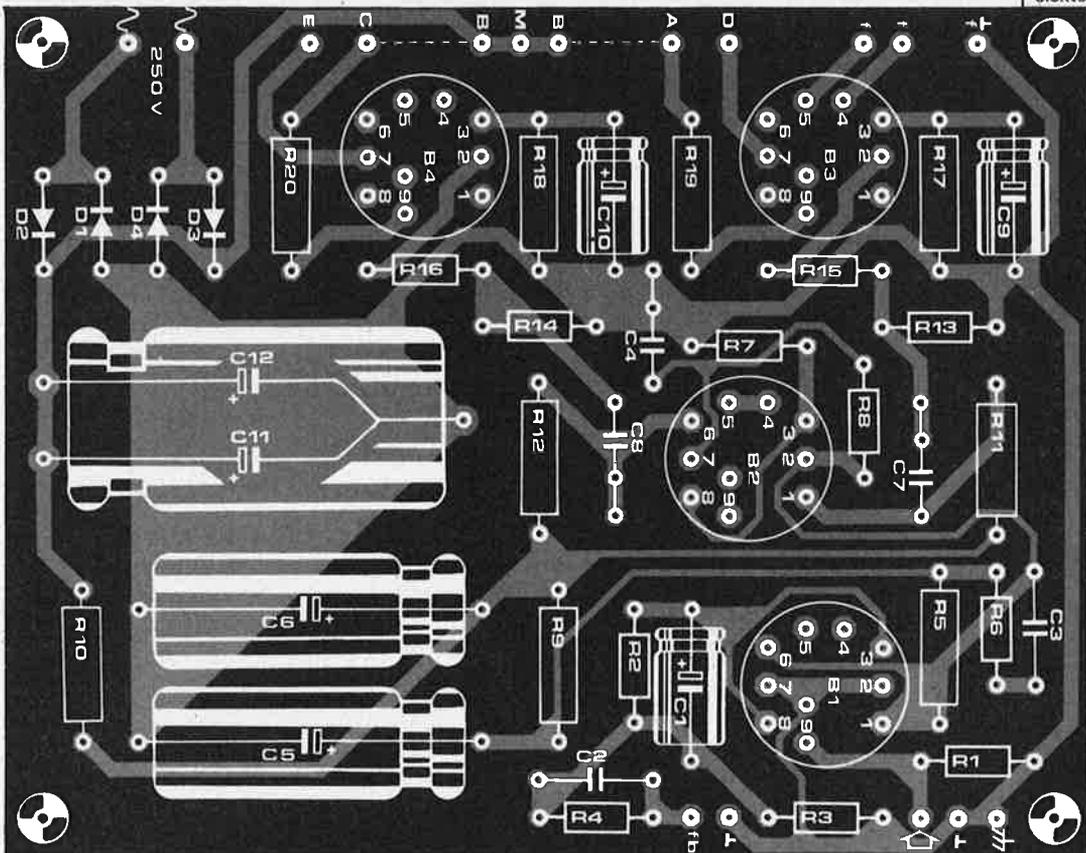
Passons au schéma de principe de la figure 2. Abstraction faite des réseaux de compensation et des condensateurs de découplage, on constate que la disposition est identique à celle du schéma précédent. Une pentode du type EF86 (B1) fait office de préamplificateur, la double triode ECC83 (B2) prenant à son compte l'étage différentiel, les deux pentodes EL84 constituant l'étage push-pull qui attaque le haut-parleur par l'intermédiaire d'un transformateur de sortie.

La EF86 est montée en triode et fournit un gain de 20 environ. Le filtre R6/C3 connecté en parallèle sur la résistance d'anode (R5) a charge de diminuer le gain aux fréquences élevées, mesure nécessaire pour assurer une bonne stabilité du circuit. Le déphaseur nécessaire à la commande des tubes de puissance est réalisé à l'aide d'une double triode ECC83 à couplage de cathode. La présence d'un étage différentiel de ce genre permet d'une part de limiter la distorsion et d'autre part de

réaliser un couplage direct avec la lampe de préamplification, sachant que les grilles de commande de la double triode doivent se trouver à une tension positive en raison de la chute de tension importante sur la résistance de cathode (R7). L'étage de puissance est réalisé selon le schéma classique de l'amplificateur push-pull, une paire de EL84 se voit appliquer une tension d'anode de 310 volts. Comme B3 et B4 ont chacune leur propre résistance de cathode, R17 et R18, il n'est pas indispensable d'utiliser deux lampes appariées, le gain réalisé en le faisant est limité. Les résistances d'arrêt montées en série avec les grilles de commande (R15, R16) et les grilles-écran (R19, R20) augmentent la stabilité du montage.

Il existe des transformateurs de sortie dont le primaire comporte des prises intermédiaires spécialement prévues pour être reliées aux grilles-écran. Si le vôtre en est doté, (on parle alors d'étage de sortie "ultra-linéaire"), les grilles-écran de B3 et B4 (points A et C) y seront bien évidemment reliées. Si le transformateur utilisé n'en comporte pas, les points A et C sont connectés au plus de la tension d'alimentation (point B).

Un mot concernant la contre-réaction. Elle se fait sur l'ensemble de l'amplificateur; depuis le secondaire du transformateur de sortie vers la partie non découplée de la résistance de cathode (point nodal R2/R3) de la première lampe. Les valeurs données aux composants du réseau de contre-réaction C2/R4 sont pour cette raison fonction de l'impédance du haut-



parleur utilisé. Le tableau inclus dans le schéma donne les valeurs de ces composants en fonction de l'impédance du haut-parleur.

Avant de terminer il nous faut ajouter un mot concernant l'alimentation. Il s'agit sans doute de la partie la plus simple du montage, puisqu'elle ne s'écarte pas du modèle classique: transformateur, pont de redressement et condensateurs électrochimiques. Il nous faut un transformateur pour tubes, (on en trouve encore sans trop de problèmes), comportant deux secondaires: le premier doit produire la tension d'anode de 310 V et sera un enroulement fournissant une tension de 250 V/75 mA minimum. Il nous faut d'autre part un enroulement de chauffage des filaments mettant à disposition une tension de 6,3 V à un courant de 2 A environ.

### La réalisation

Bien que le circuit imprimé n'ait pas été le procédé de construction le plus courant pendant "l'ère des lampes", il n'y a aucune raison de se priver du confort qu'il procure. Il existe aujourd'hui des supports pour tubes électroniques pour circuit imprimé; les autres composants sont identiques à ceux utilisés pour la construction d'un amplificateur à transistors.

La figure 3 montre le dessin du circuit imprimé conçu pour QuadriTube. En dépit de ses faibles dimensions, tous les composants, exception faite de R21 à connecter aux bornes du haut-parleur et des transformateurs de sortie et d'alimentation,

y trouvent place. L'implantation des composants ne demande pas de discours dithyrambique. Si vous avez quelqu'expérience de la soudure, elle ne devrait pas vous prendre plus d'une heure. Précisons cependant quelques détails. Le circuit imprimé ne comporte pas les liaisons vers les filaments de chauffage des lampes; il vous faudra effectuer ces connexions par fil de câblage que l'on choisira de section suffisante (ne pas perdre de vue que le courant d'alimentation de l'ensemble des filaments atteint près de 2 A). N'oubliez pas d'entortiller les câbles de liaison comme on savait si bien le faire dans le temps. Les broches de connexion des filaments sont les broches 4 et 5 des tubes B1, B3 et B4, dans le cas de la double triode B2, ce sont les broches 4 et 5 (déjà interconnectées sur le circuit imprimé) et la broche 9. La sérigraphie de la platine réserve un emplacement particulier aux condensateurs de lissage C11 et C12 sous la forme d'un condensateur double (2 x 50  $\mu$ /450 V dans un boîtier commun), sachant qu'il s'agit là de la forme la plus courante pour la capacité indiquée. Il n'est pas interdit d'utiliser un condensateur unique de 100  $\mu$ /450 V. Une dernière remarque qui pourra sembler superflue à certains: réfrérez votre impatience et attendez d'avoir terminé la mise en place des composants avant d'implanter les tubes dans leurs supports!

Au tour des transformateurs! Lors de l'étude du schéma, nous avons rapidement fait mention des transformateurs d'alimentation et de sortie. Certaines firmes se sont

Figure 3. Représentation du dessin des pistes d'un circuit imprimé étudié pour l'amplificateur à lampes. Tous les composants, exception faite des deux transformateurs, y trouvent aisément place. Contrairement à ce que prétend la sérigraphie, R7 est bien une résistance de 1/2 watt.

### Divers:

- S1 = interrupteur secteur double
- F1 = fusible lent 1 A + porte-fusible
- Tr1 = transformateur de sortie pour 2 x EL84 primaire 2 x 4 k $\Omega$  avec prise éventuelle pour grille-écran secondaire: 4, 8 et/ou 16 $\Omega$ , (par ex. Löwe NTR4 ou NTR5)
- Tr2 = transformateur d'alimentation 250V/75 mA + 6,3 V/2 A
- 4 supports noval pour lampes
- 1 socle cinch (entrée)
- 2 douilles pour fiches banane (sortie)

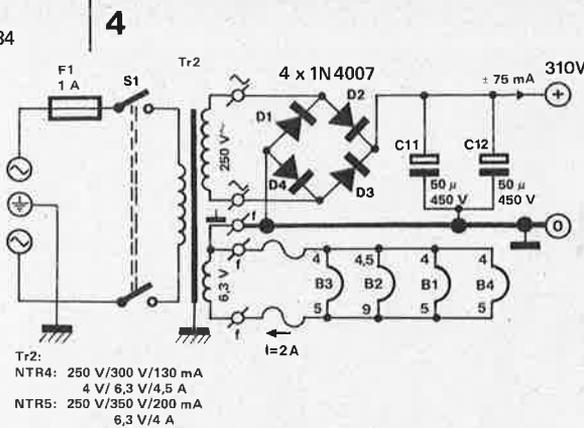


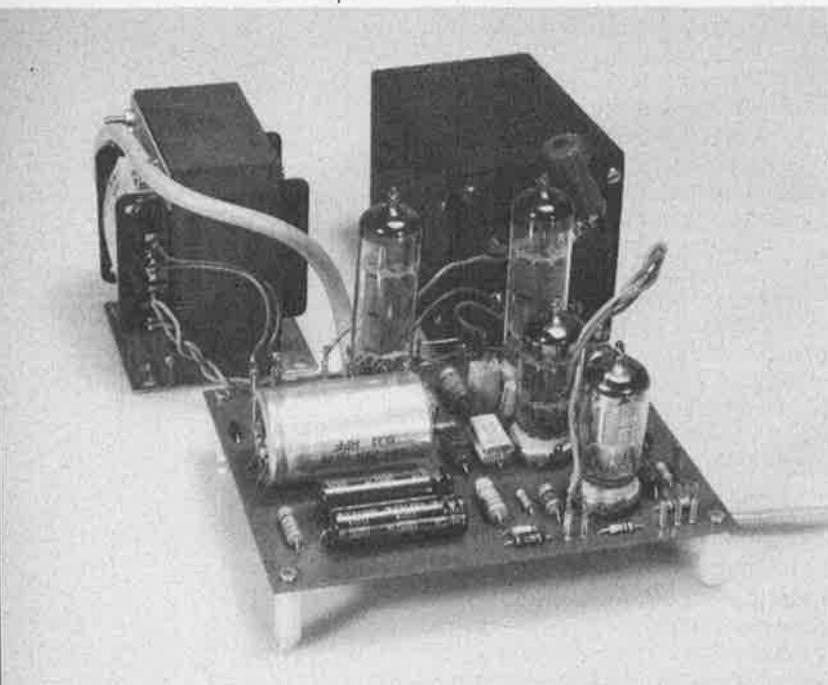
Figure 4. En dépit de son apparence étrange, l'alimentation de QuadriTube reste d'une remarquable simplicité.

fait un nom dans la fourniture de transformateurs de ce genre; en fouinant un peu, il ne devrait pas être très difficile de trouver un transformateur convenable. Il en est de même en ce qui concerne le transformateur de sortie. Pour répondre aux caractéristiques demandées, il doit avoir une impédance de  $2 \times 4 \text{ k}\Omega$ , et être doté, si possible d'une prise intermédiaire pour grille-écran. L'impédance du secondaire est fonction de celle du haut-parleur utilisé. La meilleure solution consiste à demander à votre revendeur un transformateur de sortie pour ampli à lampes de 10 W ou un transformateur pour étage push-pull à 2 EL84. Notre prototype utilisait un modèle très ancien, Unitran type 9U14, et fonctionnait parfaitement.

### Mise en boîtier et câblage

Du point de vue de la mécanique, la finition d'un amplificateur à lampes est bien plus facile que celle de son homologue à transistors. Les lampes ne connaissent pas les radiateurs, ornements indispensables des transistors de puissance. Le choix du coffret en est notablement facilité; n'importe quel boîtier métallique offrant suffisamment d'espace à l'ensemble du

Plan de câblage sous forme photographique.



montage fera l'affaire. Une remarque en passant: il faut que ce boîtier ait suffisamment d'orifices d'aération pour permettre à la chaleur produite par les tubes de se dissiper. Si les dimensions du boîtier choisi sont un peu justes, implantez-y le circuit verticalement: les lampes seront couchées. C'est dans ces conditions-là que l'échange thermique (par convection) est le plus efficace.

L'un des points délicats (et importants) auquel il faut porter toute son attention lors de la réalisation d'un amplificateur, quel qu'il soit, est son câblage. Une erreur se paie presque impitoyablement par un ronflement audible, défaut dont il est ensuite très difficile de débarrasser l'appareil. Les règles valables pour un amplificateur à transistors le sont aussi pour un amplificateur à tubes. Rappelons-en les plus vitales:

il faut toujours prévoir un point de masse central auquel arrivent directement tous les points de masse de l'amplificateur! La liaison entre le châssis métallique du boîtier et l'amplificateur se fait soit à ce point, soit directement à l'entrée. Choisir la méthode donnant le ronflement le plus faible! Les connexions entre l'entrée et le circuit imprimé doivent être réalisées à l'aide de câble blindé. Pour terminer, réduisez la longueur des liaisons au strict minimum et tâchez d'éviter la formation de boucles de masse.

Attention à la polarité de la connexion de contre-réaction du transformateur de sortie. En cas d'inversion des connexions "chaude" et "froide" vers le haut-parleur, l'entrée en oscillation de l'amplificateur sera nettement audible.

Avant de mettre l'appareil sous tension il est indispensable de vérifier que les anodes de B3 et de B4 sont reliées au plus de la tension d'alimentation (à travers Tr1). Si cette liaison manquait, la grille-écran prendrait à son compte la fonction de l'anode avec toutes les conséquences destructrices pour la lampe concernée.

### En guise de conclusion

Lorsque vous avez terminé la mise en place des composants sur le circuit imprimé en respectant les recommandations d'usage et que le câblage le reliant aux transformateurs d'alimentation et de sortie est fait selon les règles de l'art (figure 4), l'ampli devrait prendre vie dès la mise sous tension. Cet amplificateur ne demande pas de réglage. Pour pouvoir dormir tranquille sur vos deux oreilles, il n'est pas mauvais de vérifier la présence des tensions indiquées aux points marqués sur le schéma. En cas de différence notable, prenez le temps de vérifier le circuit, il comporte certainement une erreur. Enfonçons pour finir une porte ouverte. Si on veut réaliser une version stéréo de QuadriTube, le QuadriTubeSter, il faut construire en double exemplaire les ensembles décrits sur les figures 2 et 4: deux circuits imprimés, deux transformateurs d'alimentation et deux transformateurs de sortie.

# le tort d'elektor

## tachymètre numérique

Elektor n° 75, septembre 1984, page 9-41  
La formule donnée pour le calcul de la fréquence de l'oscillateur est erronée. Il faut lire:  
 $f = 1 / (2,2 \times C4 \times (R5 + P1))$ .  
La gamme des fréquences indiquée n'est pas correcte non plus: elle s'étend en fait de 688 à 1194 Hz.

## modem

Elektor no. 76, octobre 1984, page 10-32...  
Après avoir essayé le modem "sous toutes les coutures", nous vous proposons deux très légères corrections qui devraient en garantir le fonctionnement parfait. Remplacer C15, (ancienne valeur 100 nF) par un condensateur au tantale de 1 µF, dont le pôle positif est relié à la résistance R52.  
Il arrive exceptionnellement, lors de la mise sous tension, que FF3 soit positionné, à la

suite de la crête de tension née de cette mise sous tension. Pour garantir une initialisation correcte de FF3 dans tous les cas, il suffit de souder un condensateur de 470 pF entre les broches 7 et 11 de IC7, un 4013. On est certain de cette façon que FF3 est bien remis à zéro lors de l'application de la tension d'alimentation.

## économiseur d'essence

Elektor no. 69, mars 1984, page 3-26...  
Quelques lettres et coups de téléphone nous ont fait part de problèmes rencontrés avec l'économiseur d'essence. Il semblerait qu'à certains régimes, l'étage d'entrée ne soit pas capable de fournir un signal de sortie sans équivoque, en raison du nombre d'impulsions produites par le rupteur. Pour cette raison, nous recommandons de modifier l'étage d'entrée comme décrit sur le schéma joint, qui

est en fait une partie de celui du tachymètre numérique publié en septembre 1984.

## PARSER

Elektor n° 73/74, juillet/août 1984, page 7-23  
Il semblerait que quelques ordinateurs aient des problèmes lors de l'exécution de ce programme BASIC. Les modifications suivantes devraient les résoudre.  
Supprimer les lignes 160 et 1110.  
Recopier les lignes 1000 à 1100 (inclusive) et les placer entre les lignes 150 et 170, en leur donnant les numéros de ligne 151 à 161 (inclus).  
Il faut dans ce cas bien entendu modifier les THEN en conséquence; dans la ligne 151, ...THEN 1080 devient ...THEN 159, dans la règle 120, ...THEN 1090 devient ...THEN 160 et pour terminer, dans la ligne 140, ...THEN 1080 devient ...THEN 159.

## peaufineur d'impulsions pour ZX81

Elektor n° 76, octobre 1984, page 10-45  
Comme le montre éloquentement la photo de la figure 1, un niveau logique bas est bien rendu par une quadruple impulsion, un niveau logique haut l'étant par 9 et non pas par 8 comme indiqué par erreur dans le texte.

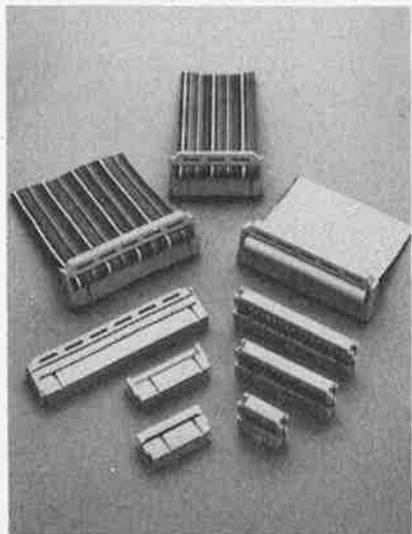
## baladeur FM

Elektor n° 73/74, Juillet/août 1984, page 7-79  
Le transistor T6 doit être du type BC 550C et non pas 560 C. Comme il s'agit d'un NPN, son collecteur est relié au +5 V.

## Nouvelle gamme de connecteurs Scotchflex

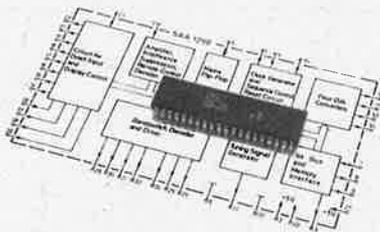
3M Propose une nouvelle gamme de connecteurs Scotchflex femelles, de type W.W.P., répondant à la norme HE 10, munis de nez de polarisation central et de fentes pour polarisation par clé.  
La présence d'un nez de polarisation central facilite la mise en place des connecteurs en diminuant le nombre d'erreurs de positionnement.  
Les connecteurs Scotchflex de type W.W.P. munis de nez de polarisation sont disponibles dans tous les nombres de points: 10, 14, 16, 20, 26, 34, 40, 50 et 60.

3M France  
Bd de l'Oise  
95006 Cergy Pontoise cedex  
Tél. 3/031.61.61



## SAA 1290 — Circuit intégré à grande échelle pour la syntonisation et la télécommande de téléviseurs couleur

Le SAA 1290 réunit sur un seul chip, monté dans un boîtier plastique DIL à 40 broches, les fonctions: syntonisation par synthèse de tension, affichage du numéro de programme et réception de télécommande IR (l'émetteur étant le SAA 1250).



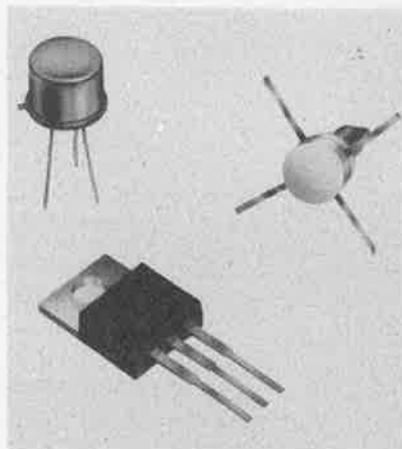
Il a été conçu comme une solution économique pour les téléviseurs couleur de gamme moyenne. Comme mémoire, pour les données d'accord de 16 programmes et pour quatre réglages analogiques, on utilisera la mémoire non volatile MDA 2061 fabriquée en technologie "floating-gate". La périphérie ne comporte que peu de composants externes.

ITT Composants et Instruments  
157, rue des Blains  
F-92220 Bagneux

## Transistors pour CRT Vidéo à très haute résolution

TRW RF Devices annonce une nouvelle série de transistors de commutation pour CRT vidéo

# marché



destinés à des applications graphiques haute résolution (CAO/FAO, etc...).  
Ces transistors bipolaires associent une forte tension de claquage (120 V), une faible capacité de sortie (<2 pf) et une vitesse élevée (fm 2 GHz > 80 mA), ce qui les rend particulièrement bien adaptés à des applications nécessitant une résolution horizontale de 550 pixels ou plus, à des vitesses de balayage élevées (bande vidéo de 100 MHz et plus).  
De plus, leur robustesse exceptionnelle leur permet de supporter de grandes intensités de courant en modes BVcbo et BVces, grâce à une métallisation or dont la fiabilité n'est plus à démontrer.  
Ils sont commercialisés en trois versions: le LT 1839 en boîtier TO-39, le LT 817 en boîtier TO-117 strip line et enfin le TO-1820 en boîtier plastique TO-220.

TRW  
REA  
9, r. Ernest Cognac - BP 5  
92301 Levallois Cedex

# "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 Z80 en passant par la carte de mémoire 16K et l'é programmeur. Les possesseurs de systèmes à Z80, 2650, 6502, 6809, 8080 ou 8050 y trouveront de quoi satisfaire leur créativité et tester leurs facultés d'adaptation.

### 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.

préco:		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.**

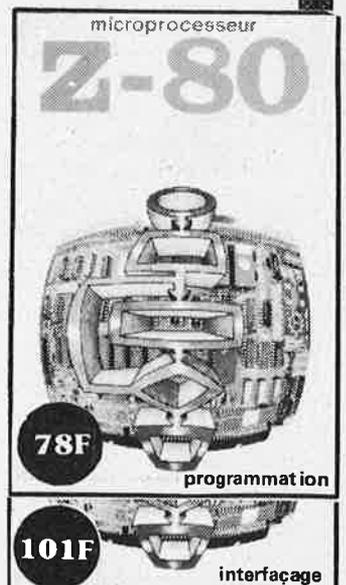
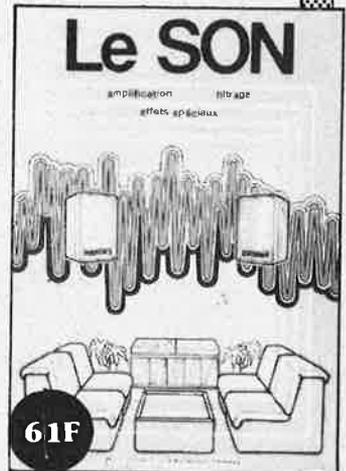
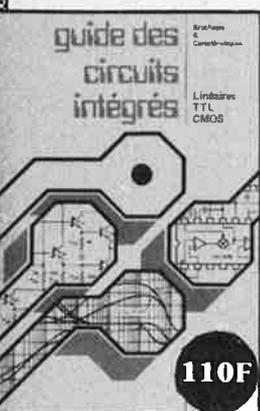
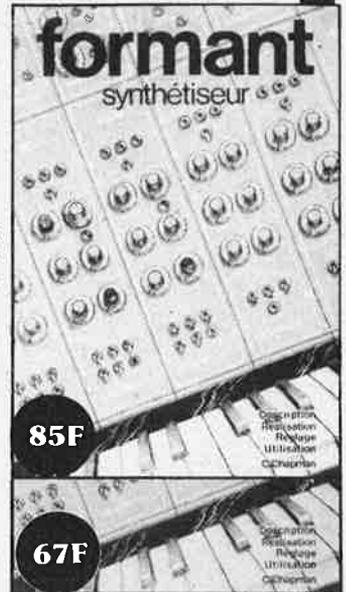
### Nichols et Peter R. Rony.

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.



Disponible: — chez les revendeurs Publitronec

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

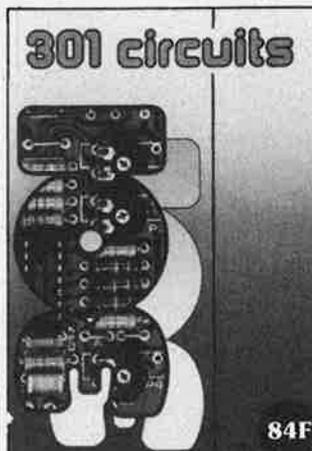
**UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART**

# "BIBLIO" PUBLITRONIC



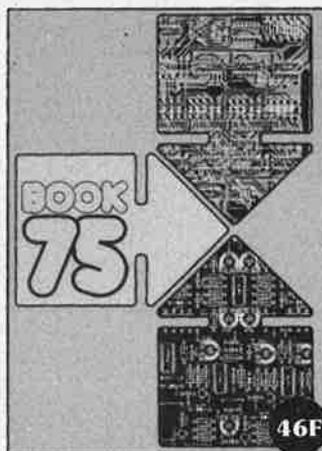
**digit 1**  
85F

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)



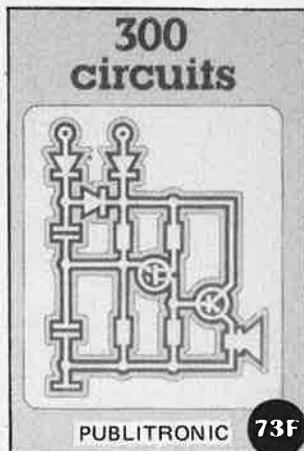
**301 circuits**  
84F

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



**Do you understand English?**  
46F

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 apprécierez 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.



chaque tome 67F

**ORDINATEURS: UN EMPIRE FASCINANT**

Le Junior Computer est un micro-ordinateur monocarte basé sur le microprocesseur 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**  
56F

257 schémas 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.

**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

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**

# PUBLITRONIC

BP 55 - 59930 La Chapelle d'Armentières

## Liste des Points de Vente FRANCE

02100	SAINT 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 microprocesor - 16, rue Pontarlier
25600	SOCHAUX	Electron Belfort - 38, av. Gal Leclerc
39000	IONS LE SAUNIER	Micro 39 - 7, av. de la Marsellaise
51000	CHALONS/MARNE	Goutier Electro Service - 2 bis, rue Gambetta
54400	LONGVY	Comelec - 66, rue de Metz
55100	VERDUN	Electronic Burgun - 71, rue St Sauveur
57000	METZ	CSE - 15, rue Clovis
57007	METZ Cedex	Factot Electronique - 5, bd R. Sérot
58000	NEVERS	Coratel - 12, rue du Banlay
59000	LILLE	Decock Electronique - 4, rue Colbert
59100	ROUBAIX	Electronique Diffusion - 62, rue de l'Alouette
59100	ROUBAIX	Electroshop - 20, rue Pauvrière
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 - 11, rue de la Clef
60000	BEAUVAIS	Hobby Indus Electronique - 6, rue D. Simon
60340	ST LEU D'ESSEBERT	Baudier & Cie - Rte de Creil, BP14
62700	BRUAY en ARTOIS	Elec - 59, rue Henri Cadot
67000	STRASBOURG	Bric Electronique - 39, Fg National
67000	STRASBOURG	Dahms Electronic - 34, rue Oberlin
67000	STRASBOURG	Selzo 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	PETTIT CAMON	S.E.P.A. Sarl - "les Alençons"
89100	SENS MAILLOT	Sens Electronique - Galerie Marchande GEM
90000	BELFORT	Electronic 2000 - 1, rue Roussel
90000	BELFORT	Electron Belfort - 10, rue d'Evette

### BELGIQUE

1000	BRUXELLES	Cotubex - rue de Cureghem, 43
1000	BRUXELLES	Elak - rue des Fabriques, 27
1000	BRUXELLES	Halelectronics - av. Stalingrad, 87
1000	BRUXELLES	MVD Belgium Sprl - av. de l'héliport, 24-26

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 MERKSEM

2110 DEURNE

2140 WESTMALLE

2180 KALMTHOUT

2200 BORGERHOUT

2500 LIER

4000 LIEGE

4000 LIEGE

4000 LIEGE

4634 SOUMAGNE

4800 VERVIERS

4900 ANGLEUR

5800 DINANT

5700 AUYVELAIS

6000 CHARLEROI

6000 CHARLEROI

6000 CHARLEROI

6071 CHATELET

6700 ARLON

7000 MONS

7660 BASECLES

7700 MOUSCRON

8500 COURTRAI

9000 GAND

9000 GAND

### BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS

#### FRANCE

13140 MIRAMAS

72000 LE MANS

#### BELGIQUE

5000 NAMUR

Radio Bourse - r.

Marché aux Herbes, 14-16-18

Triac - bd Lemonnier, 118, 120

Midi - square de l'Aviation, 2

Kit House - ch. d'Alsemberg, 265a

Presley Belgium - Av. Mal Joffre, 60-62

Electrososn Wave - rue du Chemin de Fer, 9

Microtel - rue J. Fortune, 97

Télélabo - rue de Namur, 149

Halelectronics - rue des anciens combattants, 6

Fa. Piteroff - Leuvensestraat, 162

Fa. Artou - Sint Katelijnevest, 31-35-37-39

Radio Bourse - Sint Katelijnevest, 31-35-37-39

Thac - Amenkalei, 167-171

MEC - laaglandlaan, 1a

Jopa Elektronik - Ruggeweldlaan, 798

Fa. Gerardi - Antwerpsesteenweg, 154

Audiotronics - Kapellensteenweg, 389

Telesound - Bacchuslaan, 78

Stérorama - Bertali, 51-53

Ets Léopold Fissette - en Féronstrée, 100

Radio Bourse - rue de la Cathédrale, 112

Centre Electr. Liégeois - r. des Carnes, 9C

Electromix - rue Césaire de Paeg, 38

Longtrain - rue Lucien Defays, 10

CDC Electronics - rue Vaudrée, 294

Electrocomputer - rue de Collège, 15

Pierre André - rue du Dr Romedanne, 25

Elektrokit Pison - 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-ki - rue Grande, 278

Dedecker Electronique - rue des Moulins, 49

International Electronics - Zwevegensestr, 20

Radio Bourse - Vlaanderenstraat, 120

Radiohome - lange Violettestraat

OMEGA Electronic - 6 rue Salengro

Electronic Loisirs - 231, avenue Bollée

Centre Electr. Namurois - Rue Bas de la Place, 18



ARITECH, worldwide leader in manufacturing and distribution of security and fire protection products, presently has an opening for a

## PRODUCT MANAGER SECURITY

in it's European headquarters in Brussels, Belgium.

We will expect suitable candidates to be able to translate market needs into product requirements, to turn technical innovations into communicatable user-benefits, to coordinate between our European sales-force and our production facilities in Europe and the U.S.A.

Furthermore, active sales support to the European branch offices will be a major task.

We primarily look for commercially (marketing) trained candidates with a working knowledge of electronics, but the reverse may do very well too.

Of course, experience in the security field will be an advantage.

If you fit the above brief description, are aged 25-35 years, and are willing to relocate to Brussels, this challenging, well rewarded job may be yours soon.

Please send your application and C.V. in English to :

**ARITECH EUROPE S.A./N.V.**  
**Excelsiorlaan 9**  
**B-1930 Zaventem**  
**(Belgium).**

**Attn : Mr. Joep Maas, Marketing Manager**

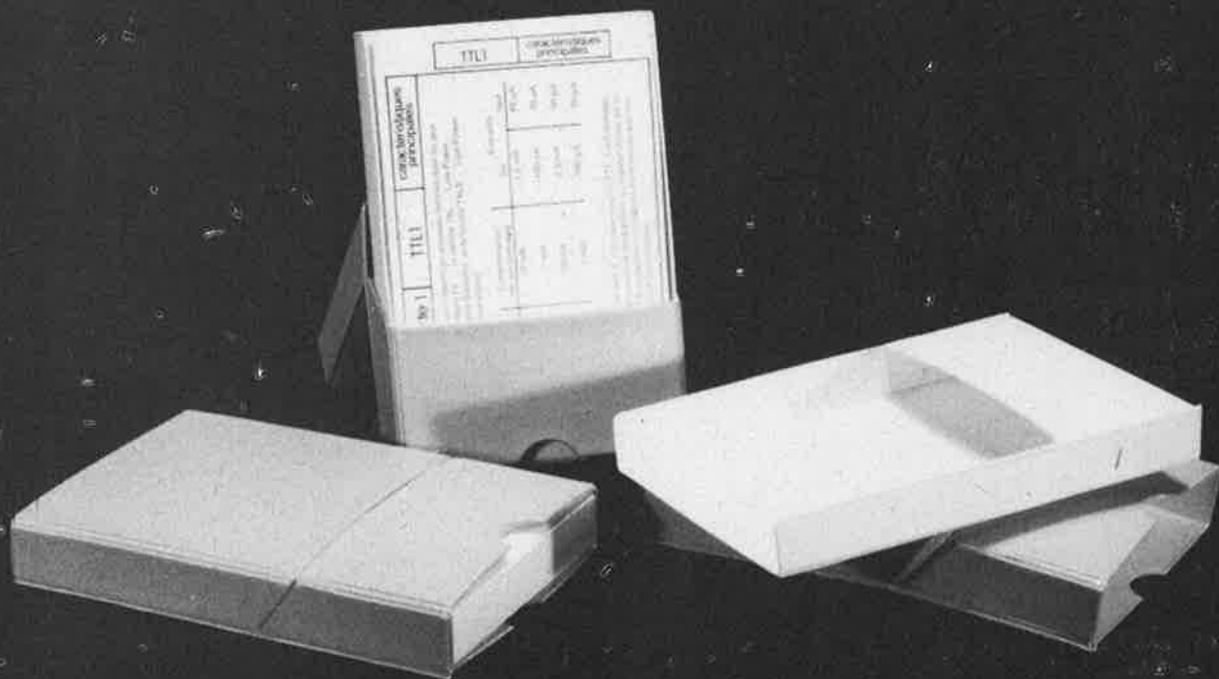
For further information you may call (02) 720 95 30 in Belgium and ask for our Marketing Manager Joep Maas. If he is not in, his secretary, Anita Nardon, will be happy to take note that you called.

First Studio 84.1043

# ARITECH →

## YOUR PARTNER IN PROTECTION

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

# 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. 83999-2): 29,50 F

Forfait de port 14 FF Disponibles chez:  
— Publitrone, BP 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (utiliser le bon de commande en encart) — Les revendeurs Publitrone — Certains libraires.

## M.V.D. BELGIUM S.P.R.L.

30, avenue de l'Héliport  
1000 BRUXELLES  
BELGIQUE

Tél. 02.218.26.40 telex 24 364 "DMOERB-b"

• Départ une fois par mois de notre Service Achats "Composants électroniques Passifs et Actifs" sur les marchés locaux des 5 continents.

• Petites commandes acceptées.  
• Pas de majoration abusive sur les prix.

• Premier tour du monde: JANVIER 1985.

• Demandez nos conditions (valable pour nos amis européens).

## LOISIRS ELECTRONIQUES

### Articles en Promotion

RAM 6116 ou NEC 449C . . . . .	95 F	8085 Intel . . . . .	64 F
RAM 4164 . . . . .	73 F	MC 6800P . . . . .	22 F
EPROM 2716 . . . . .	49 F	Connecteurs:	
EPROM 2732 plastic . . . . .	54 F	DB 25P (Mâle) . . . . .	18 F
EPROM 2764 . . . . .	99 F	DB 25S (femelle) . . . . .	24 F

sous réserve de disponibilité  
Minimum de commande 100 F + frais d'expédition  
et paiement en contre-remboursement.



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

## elektor

ICI NOUS PARLONS ELECTRONIQUE  
WE SPEAK ELECTRONICS  
HIER SPRICHT MAN ELEKTRONIK  
SE HABLA ELECTRONICA  
PARLIAMO ELETTRONICA  
HIER SPREEKT MEN ELEKTRONICA

## elektor

LE MAGAZINE  
D'ELECTRONIQUE  
INTERNATIONAL

# CATALOGUE

# ST QUENTIN RADIO

6 rue St QUENTIN  
75010 PARIS

126 pages, 21x29,7

20f au comptoir

28f par correspondance

CE CATALOGUE ANNULE LE PRECEDENT

arquié  
composants

SAINT-SARDOS 82600 VERDUN SUR GARONNE  
☎ (63) 64.46.91

PAR CORRESPONDANCE UNIQUEMENT

## DES SUPER-LOTS DE COMPOSANTS NEUFS ET DE GRANDE MARQUE A DES SUPER PRIX !

N° 003 LEDS rouges Ø 3 les 10	7,50 F	N° 320 C.MOS: 4520 B les 2	15,00 F
N° 005 LEDS rouges Ø 5 les 10	7,50 F	N° 328 C.MOS: 4528 B les 2	15,00 F
N° 034 Photodiodes BPW 34 les 2	24,00 F	N° 334 C.I. LM 334 Z: TOB 0134 SP les 2	21,20 F
N° 050 AFFICHEURS D350 AC 13 mm les 2	19,60 F	N° 335 C.I. LM 335 Z: TOB 0135 SP les 2	24,00 F
N° 060 AFFICHEURS D350 CC 13 mm les 2	19,60 F	N° 362 C.I. CA 3161 E + CA 3162 E les 2	69,00 F
N° 150 TRIACS 8 A 400 V isolés TO 220 les 3	15,00 F	N° 386 C.I.: LM 386 les 2	20,00 F
N° 105 Régulateurs 1.5 A: 7805 les 3	17,10 F	N° 420 C.I. Timer: 555 les 5	12,50 F
N° 112 Régulateurs 1.5 A: 7812 les 3	17,10 F	N° 424 C.I. LM 324 les 2	17,40 F
N° 117 Régulateurs 1.5 A: LM 317 T les 2	15,60 F	N° 430 C.I. ampli OP: 741 les 5	12,50 F
N° 120 Régulateurs 2 A: L 200 les 2	22,00 F	N° 440 C.I. Ampli 7 W TBA 8105 les 2	12,40 F
N° 123 Régulateurs uA: 723 les 2	15,60 F	N° 456 C.I. Double Ampli OP: LM 1458 les 2	8,80 F
N° 201 C.MOS: 4001 B les 5	10,50 F	N° 470 C.I. TDA 7000:	32,00 F
N° 202 C.MOS: 4002 B les 2	9,20 F	N° 504 Diodes: 1N 4004 les 10	5,00 F
N° 211 C.MOS: 4011 B les 5	10,50 F	N° 507 Diodes: 1N 4007 les 10	5,00 F
N° 212 C.MOS: 4012 B les 2	9,20 F	N° 548 Diodes: 1N 4148 les 20	4,00 F
N° 216 C.MOS: 4016 B les 2	8,20 F	N° 555 Diodes ZENER BZX 55 C 5.6 V les 10	5,60 F
N° 217 C.MOS: 4017 B les 2	8,60 F	N° 559 Diodes ZENER BZX 55 C 9.1 V les 10	5,60 F
N° 220 C.MOS: 4020 B les 2	17,40 F	N° 570 Diodes ZENER BZX 55 C 10 V les 10	5,60 F
N° 224 C.MOS: 4024 B les 2	13,80 F	N° 572 Diodes ZENER BZX 55 C 12 V les 10	5,60 F
N° 225 C.MOS: 4025 B les 2	9,20 F	N° 610 Transistors: 2 N 1711 les 10	23,00 F
N° 227 C.MOS: 4027 B les 2	11,20 F	N° 620 Transistors: 2N 2222 A les 10	16,50 F
N° 228 C.MOS: 4028 B les 2	14,40 F	N° 630 Transistors: 2N 2907 les 10	18,00 F
N° 229 C.MOS: 4029 B les 2	12,00 F	N° 635 Transistors: BC 237 B les 20	11,00 F
N° 230 C.MOS: 4030 B les 2	9,20 F	N° 640 Transistors: BC 307 B les 20	11,00 F
N° 233 C.MOS: 4033 B les 2	30,00 F	N° 650 Transistors: BC 547 B les 20	11,00 F
N° 240 C.MOS: 4040 B les 2	15,20 F	N° 650 Transistors: BC 557 B les 20	11,00 F
N° 245 C.MOS: 4046 B les 2	18,60 F	N° 670 Transistors: BF 494 les 3	3,90 F
N° 247 C.MOS: 4047 B les 2	16,00 F	N° 740 Cond. Chim.: 1000 µF 40 V les 3	12,90 F
N° 249 C.MOS: 4049 B les 2	12,60 F	N° 750 Cond. Chim.: 2200 µF 40 V les 2	16,20 F
N° 250 C.MOS: 4050 B les 2	10,60 F	N° 810 Cond. MKH B 32510: 10 nF les 10	7,50 F
N° 266 C.MOS: 4066 B les 2	13,60 F	N° 820 Cond. MKH B 32510: 100 nF les 10	9,50 F
N° 268 C.MOS: 4068 B les 2	9,20 F	N° 830 Cond. MKH 1 - 2.2 - 4.7 - 10 - 22 - 47 100 - 220 - 470 nF 1µF 5 de chaque	61,00 F
N° 271 C.MOS: 4071 B les 2	9,20 F	N° 900 QUARTZ 0,632768 Mhz les 2	24,00 F
N° 272 C.MOS: 4072 B les 2	9,20 F	N° 903 QUARTZ 3,2768 Mhz les 2	34,00 F
N° 273 C.MOS: 4073 B les 2	9,20 F	N° 910 QUARTZ 10 Mhz les 2	32,00 F
N° 275 C.MOS: 4075 B les 2	9,20 F	N° 950 RÉSISTANCES 5% - 1/4W série E6 de 10 Ω à 1M Ω: 10 de chaque soit 310 pièces	27,90 F
N° 277 C.MOS: 4077 B les 2	9,20 F	N° 1008 SUPPORTS C.I. 8 pattes les 10	10,00 F
N° 278 C.MOS: 4078 B les 2	9,20 F	N° 1014 SUPPORTS C.I. 14 pattes les 10	10,00 F
N° 281 C.MOS: 4081 B les 3	6,60 F	N° 1016 SUPPORTS C.I. 16 pattes les 5	8,50 F
N° 282 C.MOS: 4082 B les 2	9,20 F		
N° 293 C.MOS: 4093 B les 3	12,60 F		
N° 311 C.MOS: 4511 B les 2	12,00 F		
N° 318 C.MOS: 4518 B les 2	12,00 F		

CONDITIONS DE VENTE: Paiement à la commande + 25 F de frais de PORT et D'EMBALLAGE. Nos PRIX sont T.T.C. Expéditions en RECOMMANDÉ SOUS 24 HEURES du matériel disponible. FRANCO au-dessus de 350 F.

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

Presly-Belgium, S.A.

343/345 Chaussée d'Ixelles  
1050 Bruxelles

tél. 02-649.00.50 (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. Publitrone ou Kits Elektor.

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

# elc

MARQUE FRANÇAISE  
DE QUALITÉ

# CENTRAD

## LES ALIMENTATIONS

### AL 823



Alimentation double 0 à 30 V - 0 à 5 A  
permet 0 à 60 V - 0 à 5 A  
ou 0 à 30 V - 10 A  
limitation en tension ou en courant  
mesure sur galvas  
classe 1,5 ..... **2965,00 F**

#### AUTRES MODÈLES :

**AL 781** : 0 à 30 V - 0 à 5 A  
2 galvas de mesure ..... **1482,50 F**  
**AL 812** : 0 à 30 V - 0 à 2 A  
2 galvas de mesure ..... **640,40 F**

#### ALIMENTATIONS FIXES à triple protection

**AL 786** : 5 V - 3 A ..... **237,20 F**  
**AL 784** : 13,8 V - 3 A ..... **237,20 F**  
**AL 785** : 13,8 V - 5 A ..... **355,80 F**  
**AL 813** : 13,8 V - 10 A ..... **711,60 F**  
**AL 792** : Multiple + 12 à 15 V - 1 A  
+ 5V - 5 A ; - 5 V - 1 A ..... **770,90 F**

## FREQUENCEMÈTRE

### 346



Fréquence 1 Hz à 600 KHz  
(3 gammes), Résolution 0,1 Hz en gamme  
10 Hz, Sensibilité 10 mV à 500 mV selon  
fréquence.  
Le fréquencesmètre 346 ..... **1779,00 F**



## GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS 368

Fréquence de 1 Hz à 200 KHz en 5 gammes,  
Sortie 600 Ω - 0 à 10 V - Offset réglable  
SINUS : d < 1 % (100 Hz), < 3 % (toute gamme)  
CARRÉ : tm < 250 ns  
TRIANGLE : IIn - meilleure que 1 %  
Sortie TTC - Wobulation ..... **1423,00 F**

## LE 312 +

20 000 Ω/V - 40 gammes  
Toutes vos mesures dans un  
format de poche.

Dim. 103 x 103 x 38 mm  
**380,00 F**



## L'IRREMPLAÇABLE 819

20 000 Ω/V  
80 gammes de mesure  
avec cordons et étui  
**469,00 F**

## LES NOVOTEST : 71 gammes de mesure - protection électronique

**TS 141** : 20 000 Ω/V ..... **468,00 F**  
**TS 161** : 40 000 Ω/V ..... **492,00 F**

VOTRE POINT PILOTE  
**elc CENTRAD**

Demandez notre catalogue général  
(voir notre publicité dans ce numéro)

# Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE : 11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98

# XR7

## anniversaire d'ouverture un cadeau vous attend!

- Tirage de vos circuits imprimés en 30 minutes d'après mylar.  
DES PRIX . . . . .

### Microprocesseurs

EF 6800 P ..... **40 F.**  
Z80 A ..... **promo**  
Z8001 ..... **promo**  
EF 68000 ..... **promo**

### Périphériques

CDM 6116 ..... **84 F.**  
ET 2716 ..... **40 F.**  
EF 6821 ..... **18 F.**

### Circuits Intégrés

NE 555 ..... **4,50 F.**  
NE 741 ..... **3,— F.**  
TPA 810 ..... **9,— F.**  
TCA 900 ..... **6,— F.**  
TDA 2600 ..... **18,— F.**  
TDA 2593 ..... **15,— F.**

### Série CD

CD 4015 ..... **7,— F.**  
CD 4016 ..... **5,— F.**  
CD 4076 ..... **7,— F.**  
CD 4093 ..... **6,— F.**  
CD 4528 ..... **8,— F.**

### Accessoires

Inter 2 pos ..... **8,— F.**  
DIN mâle 5b ..... **2,— F.**  
DIN chassis 5b ..... **2,— F.**  
Jack mâle ..... **2,50 F.**  
RCA ..... **1,50 F.**

### Transistors

2N2907 ..... **2,— F.**  
2N3055(100V) ..... **6,— F.**  
BC 557 ..... **0,60 F.**  
BD 136 ..... **3,— F.**  
BD 137 ..... **4,— F.**  
BD 241 B, C ..... **5,— F.**  
BD 242 B, C ..... **5,— F.**  
BUY 69 A ..... **26,— F.**

### Redressement

IM 4004 ..... **0,60 F.**  
pont 1 A 5 ..... **3,50 F.**  
Zener 0,4 W ..... **0,60 F.**

### Puissance

Triac 8A 400V  
isolé ..... **7,— F.**  
Triac 40A 700V  
isolé ..... **60,— F.**

### Opto

Coupleur ..... **6,— F.**  
LED rouge 3mm . . . **0,70 F.**  
Afficheur 7seg. 7mm,  
cc ..... **6,— F.**

Régulateur ..... **5,— F.**  
Résistance 1/4W . . . **0,10 F.**  
Ventilateur ..... **158,— F.**  
Relais 2T, 15A,  
5V ..... **25,— F.**

### Vente de fibre synthétique au mètre

0,5 mm ..... **1,10 F.**  
1 mm ..... **2,30 F.**  
1,5 mm ..... **4,80 F.**

Programmation d'EPROM  
2716, 2732,  
2764 ..... à l'unité.

## BON POUR UNE DOCUMENTATION

joindre 5 timbres à 2,10 F.

# XR7

32, rue Louis Braille  
75012 Paris

nom .....

adresse .....

Les prix ne sont qu'indicatifs et peuvent  
varier selon les approvisionnements.





**LA LIBRAIRIE de l'INFORMATIQUE**

Vous offre son catalogue gratuit n° 9 Tous titres, auteurs, niveaux, matériels. Vente par correspondance... Ecrite **FORMATOR** Librairie 96, rue du Faubourg Poissonnière, 75010 Paris ou **EDIKIT** 166, rue M. Gretry B-4020 Liège (pour la Belgique).

**Vds** synthétiseur "pro one" de sequential circuits. Bon état. Peu servi. Prix 3500 F. Tél. 61/89.30.75.

**Vds** Oric 1 48 Ko, péritel, cordon K7, cassettes jeux, manuels. 2000 F. Tél. 3/964.53.49 apr. 18 h.

**Vds** synthé Formant Réglé 3 VCO 1 VCF 24 dB 1 VCA 1 LFO 1 RCM 2 ADSR fait avec des composants prof 2500 F à débattre. Tél. 6/084.44.04.

**Vds** MB8264A12 DRAM RAPIDE 64K1 Accès/cycle 120/200 ns Accès série 4 bit. 25/50 ns (16K4) 80 F pce. Faucon 43 R Victor Hugo 07400 Le Teil.

**Vds** pour ZX81 imprimante "ZX Printer" 450 F Casette "0 save" 16 K et 64 K 150 F Tél. 1/682.04.26 apr. 19 h.

**Vds** RX Heathkit HR1680 5 bandes Déca + convertisseur 144 MHz 900 F après 18 h Tél. 23/70.43.79.

**Cherche** pour abonnement adresse en Italie revue "Nova Elettronica" Louveau Lycée Technique 81000 Albi. Tél. 63/33.10.64.

**Vds** APPLE 2 + carte 80 c, langage, couleur, drive, minuscules, joystick 8000 F Imprimante GP 100 A + contrôleur: 2200 F. Tél. 42/04.30.36

**Cherche** n° d'électronique applications années 77, 78, 80, 81 ou bien albums Basso Ch 11 R de Tarragona 66000 Perpignan. Tél. 68/55.37.67.

**Vds** table mixage 5 entrées TBE 800 F magnéto AKAI bande 1000 F Mr Nigues Phil 210 R G Cornier 49400 Saumur.

**Vds** pocket terminal 150-300 bds R5 232 C caractères Alpha 600 F carte Affichage 12 nixie multiplexés 150 F Tél. 1/245.33.96 le soir.

**Vds** omnibus Elektor complet 400 F carte mémoire universelle sans CI 200 F 2732 35 F, 6809 40 F, 6844 70 F. Tél. 1/252.71.28.

**Vds** CBM 4032 + Double drives 4040 + Printer 4022 + divers 10 000 F DBX 224 2400 F Equaliseur JVC SEA 80 3000 F. Tél. 1/333.66.14 le soir.

**DEPOSITAIRE ELECTRON BCB ACORN LOGICIELS IMI MONCEL 54270 ESSEY**

**Vds** Apple Ile 64 K Ram carte CP/M 80 colonnes avec minuscules très nombreux logiciels. TBE 10000 F Najand Tél. 26/85.16.34.

**Vds** 2 floppy drive 8 pouces SA800 Shugart état neuf Tél. S. Randy 74/90.26.55 apr. 20 H.

**Ach** mire Pal-Secam couleurs et détecteur de métaux. Faire offre écrite Mr Khaldi 7, square L. Lagrange 78190 Trappes.

**Vds** Lynx 48 K, 20K Rom + 3 jeux + prgmtion Z80 + modif 96 K SS gar 2700 F Batailler Ch des sablons 91360 Epinay sur Orge. Tél. 6/909.03.12.

**Vds** ou Echange Orgue RiHa Adagio 2 claviers Led 13 notes 31 registres Leslie Percu vibrat + boîte 12 rythmes 3000 F Tél. 6/077.40.80.

**Vds** ordin. Jeux TV CI Cable, cod SECAM, mod. cass. jeux, documentation complète, px: 500 F Le Breton Tél soir 3/036.58.74.

**Vds** Spectrum 48 K + modulateur UHF + Magnéto K7 le tout s/garantie. Tél. 6/015.15.71.

**Vds** PC2 (= PC1500) Tandy + imprimante TBL traçante + manuels + pgms 2500 F. Le Gentil S 82 bd de la liberté 59800 Lille.

**Vds** enceintes acoustiques Siare E60 50 W 300 francs l'unité neuve 10 mois Tél. 20/04.75.31 apr. 20 h à Lille Hellemmes.

**Vds** pour spectrum; interface manette programmable; 190 F Chan T 1 r Leon Pavot 49000 Angers Tél. 41/88.76.68 ch 117 20 h à 21h30.

**Vds** alphantronic PC janvier 84 peu servi 4900 F moniteur Zenith vert 850 F. gillet D 38 av Ile de France 25000 BESANCON.

**Vds** ampli sono prof. Marque "HH" 2 x 300 Watts parfait état 5000 F Foucher G après 20 h Tél. 3/064.96.93 de 10 h à 18 h 1/277.12.33 pte 48-40.

**Vds** CI pour table de mixage 10 entrées testée + face avant 1600 F Port compris Thiennon Ph Tél. 48/50.54.18.

**Spectrum: Etudiant vend** prog originaux hors commerce renseignements c/envel timbrée Phil Sellier Les Oliviers 06610 La Gaude.

**Vds** 2 drive 8 pouces parfait état adap t. Tavernier ou Echange c/contre 5 pouces 1000 F pièce. Tél. 89/65.10.224.

**Vds** TO7 état neuf lect. enr de cas. + ext. 16 K RAM + microsoft 16 K BASIC + 1 jeux + DOC. COMPLTE PRIX 4500 F. Tél. 40/24.73.96.

**Belgique cherche** manuel oscilloscope modèle 1018 Heathkit faire offre Stallaert Av Renard 51/21 1070 Bruxelles.

**Cherche** personne ayant réalisé chronoprocess + décpd france-inter problèmes décodage porteuse Belgique Tél. 02/347.12.18 le soir.

**Vds** mon Junior computer + tome 1 et 2 pour 500 F; Tél. 16/60.32.91 poste 387 Ch 1311 Demander Eric Rignot.

**Vds** ampli Braun CS V500 2 x 35W bon état 500 F Tuner FM Braun CE 1000 bonne musicalité 500 F Liot Le Perreux. Tél. 1/324.17.39.

**Vds** oscilloscope Tektronix 647A 2 x 100 MHz double base de temps Prix 5000 F. Tél. 1/726.75.49.

**Vds** transistormètre mesure ICBO-ICEO-ICS B x 1 x 10 x 100 Test des diodes avec notice. hardy J Cl 96 RN St Gervais 41350 Veuil.

**Cherche** pour LNW 801 LNW Basic haute résolution Bechade Fr 79 R de la Gaieté 37600 Loches. Tél. 47/59.47.27.

**Multimode II** HS 700 F magnet; tk 140 400 F é x boomer 80 W Heco 500 F Perceuse Percus 400 F ou éch. contre fréqencemètre. Tél. 38/80.26.29.

**Vds** sharp PC 1500 + 8 K sous garantie Prix 1900 F Ecrite à Mr Frégeac 344 R Montesquieu 46000 Cahors.

**Vds** mixage Power MPK304 - 1 mois dans flight case; alim 12-24 V 5A Echange possible avec RX OC (complément possible). Tél. 1/572.24.77.

**Vds** Atari 2600 + "k7 1500 F + chenillard 4 voies réglable 300 F. Tél. 56/08.65.72.

**Vds** livres informatique électronique 50% du prix neuf liste sur demande Tél. 3/469/88.60 après 19 h et WE.

**Vds** matériel informatique divers modems terminaux CPU prix sacrifiés liste sur demande Tél. 1/235.17.89 Paris.

**éch** ou **vds** program pour Spectrum 48 K bas prix: jeux d'Aventure, utilitaires, etc. Tél. 35/72.47.65.

**Vds** orgue Farfisa vip 205 R Boîte à rythme incorp accompagnement automatique ampli 50 W 3000 F. Tél. 21/23.21.30.

**Liquide** stock CI, trans, capa; rés. à très bon prix joindre env. timbr. pour prix de vos composants Reeb 150 av A briand 92220 Bagneux.

**Jeune** sans moyen **cherche** généreux donateur d'un oscilloscope. Tél. 38/30.04.74.

**Vds** matériel et composants bas prix. Liste ctre enveloppe timbrée Terrisse 10 all Feuillantines 94800 Villejuif.

**Vds** toute l'Electronique et Radio Plans années 1974 à 1976 pour moitié prix. Tél. 1/954.45.56 le soir.

**Vds** Elektor N° 1 à 54 400 F HP fane acoustics 8 ohms 100 Weff diam 46 cm 450 F Delaporte 14 sq J Cesar 95120 Ermont.

**H 36 ans** **cherche** emploi contrôle réglage maquetage horaire indifférent Paris ou 91 Pilot 9 R. Joliot curie 91700 Boissy/St Yon.

**Vds** imprimante Epson MX82F/T + interface APPLE 2 (+/e) + man. fr. + tr. T x T Ap. writ. 2 + man Fr (val 8000 F) 5000 F. Tél. le soir 20/06.35.49.

**Vds** Junior Computer + interface + alim + livre 2, 34 1800 F Elekterminal 350 F Clavier 200 F program Eprom 200 F Coavoux Fr. Tél. 77/72.17.93.

**Atari 400 - 600 - 800 Echange** programmes. arcades, simulations, etc. Lurquin P r de Nalines 380, 6001 Marcinelle Belgique.

**Achète** Elektor N° 1 à 47 bon état Bruno Delfosse 45 R de la Ferte 91000 Corbeil Tél. 6/088.06.65.

**Cherche** personnes ayant monté unité disket 5" sur sym 1 d'après Elektor novembre 82 Mandard 2 rue de cygnes 74000 ANNECY LE VX.

**Vds** Accordeur électronique Korg WT 12-5 octaves Calibrage sélecteur Oct + notes - 1000 F Leguen C Lycée JJ Rousseau 95200 SARCELLES.

**URGENT! Achète** 50 F + Frais envoi schéma complet ou photocopie TV Schneider type Calalo Fargeix Tél. heures bureau 80/92.00.89.

**Achète** détecteur de métaux Elektor N° 41 complet ou non faire offre 3a Chausse D RES Dombasle St Etienne 42100 Tél. 77/57.07.71.

**Recherche** CI Plessey SL480. Denier Phapt B37 Les glycines 14600 Honfleur.

**Vds** Télescope Equatorial catadioptrique kryns 114/1000 F/D 8,7 avec tous access. neuf, jamais servi car manque de temps Prix: 2950 F + port éventuel Mr Florido 27 r de la poste 11150 Bram. Tél. 68/76.11.53 après 20 h.

**Vds** Junior Computer Bus, carte universelle terminal, alimentation 2000 F clavier ASCII "cherry" 700 F Tel. 6/426.35.67. après 20h30 Chelles.

**Vds** Sym interfé visé 16 x 64 clavier 64 T Basic assembleur Rae sacrifié 2900 F + fort Petit Jean 8 R Moncelles 54270 Essey les nancy.

**Vds** Osc Philips GM5655 TBE 650 F + CRC OC504 en panne 300 F + plans 422 à 442 120 F + R-Ref + composants Tél. 94/53.98.88 soir.

**Désire cours radio FM réception** théorie offre cent francs par heure Région Paris. S.O. Tél. Batt 3/609.78.58 609.77.87 Hrs bureaux.

**Cherche** urgent module fréq Vekano FM77T bloc toko LA181 83214 Monté sur american CB 832 Chabanon. Tél. 85/44.85.09 71240 Sennecey le Grand.

**Vds** 2 CB 27 MHz 40 canaux AM FM 2 watts boîtier semi-étanche, ttes commandes dans le mike + ampli 10 W + tos m 2000 F les 2. Tél. 98/71.11.47.

**Vds** photocopieur 3M 12 copies/mn, tous types papier; poss recto verso Format maxi 257 x 355 avec fournitures et manuel technique: 2500 F Tél. 98/71.11.47.

**Vds** récept. Heathkit SW717F OC SW 0 30 MHz et antenne dipôle 30 m 1300 F. Chabrol 97, av V Hugo 75116 PARIS.

**Vds** CBS + donkey + Zawyoni + Cosmic avenger 22.12.83 Px 2000 F Tél. 77/36.51.47.

**Vds** synthé Korg MS20 2000 F Equaliseur Boss pour guitare 300 F ou **échange** contre micro ordinateur Oric 1/Tél. 75.43.16.30.

**Vds** tous composants pour Vegas Proms disquette Basic VSFLEX avec docs 1500 F. Tél. 3/981.54.32 après 19 h.

**CBM 64: Echange** plus de 300 programmes: Heilig Y 1 r d'Alsace 67400 Illkirch Tél. 88/66.16.02.

**Recherche** une Eprom 27128 pour 150 F max vierge ou non Tél. 41/64.03.57 Touzet P. La roche richard 49360 Maulevrier.

**Vds** "AIM 65" + clav + alim + Imprim 20c + 4 Ko + Basic + assem + PL65 + manuel fr: 2000 F TTC Bosal C 13 R Des indépendants 95190 Goussailville.

**Achète** tube cathodique A28-14 W. **Achète** schéma téléviseur Reela TV1600 Romand 5 r Bossuet 45100 Orléans Tél. 38/69.24.58.

**Vds** carte RVB Sonotec pour Apple 450 F. Le guen Rte du phare de Trezien 29229 Plouarzel. Tél. 98/89.68.16.

**Vds** moniteur couleur thomson 36 neuf 1000 Caractères moyen def 3500 F. Tél. 6/901.63.89 le soir.

**Vds** impr microligne 80 parfait état Acj 11/82 Prix 2000 F. Tél. 88/92.86.80.

# où trouver vos composants ?



**Hobby Indus Electronic**

Brevet MONTECH ARDUCH  
Technicien diplômé  
6, rue Denis Simon - Beauvais - Tél. 344.66.66  
COMPOSANTS ELECTRONIQUES  
MESURE  
MATÉRIEL C.B.  
LIBRAIRIE SPÉCIALISÉE

**TOUS LES RELAIS**

**Radio-Relais**

18, rue Crozatier  
75012 Paris  
Tel. 344.44.50

(cat. s/demande - réf. Elektor)

**MAXITRONIC**

SARL

SEMICONDUCTEURS GROS/DETAIL  
141 BD. BOISSON - TEL: (91)34 49 79  
13004 MARSEILLE

Export

**COMPOKIT**

335.41.41

ÉLECTRONIQUE • TECHNIQUES • LOISIRS  
La qualité industrielle au service de l'amateur  
174, bd du Montparnasse - 75014 PARIS

Composants  
Micro-Informatique  
Librairie Technique  
Appareils de mesure  
Outillage

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

**RADIO LORRAINE**

Spécialiste des transistors et circuits intégrés  
Pièces détachées, kits, H.P., etc...  
tubes, livres, outillages  
120/124, rue Legendre Paris XVII  
Tel. 627.21.01 et 229.01.46

**BG Electronique**

- composants grand public et professionnels -  
- kits - mesure - outillage -

Vente par correspondance  
10, rue Nericault Destouches 37000 Tours  
Tel. 47/05.04.00

**PIECES DETACHEES : plus de 20000 articles en stock**

BON A DECOUPER (ou à recopier) pour recevoir le  
CATALOGUE (200 pages) que tout électronicien doit posséder,  
et à adresser à CIBOT, 3, rue de Reuilly, 75580 CEDEX PARIS (XII)  
Gratuit : nos tarifs d'appareils pour Hi-Fi, auto-radio, etc. et notre liste de kits

Nom ..... Prénom .....  
Adresse .....  
Code postal ..... Ville .....  
Ci-joint la somme de 20F : en chèque bancaire en chèque postal en mandat-lett.

**MEDELOR**

Tartaras 42800 Rive de Gier  
Tel. (16-1-77) 75.80.56

Envoyez-nous 10,50 F et votre adresse,  
vous recevrez notre nouveau catalogue  
et tarif 1984/85.



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

**ROGELEC**

- composants électroniques - kit - HP -  
- CB - Sono -  
- circuits imprimés - librairie technique - etc.  
Galerie Fenelon 46000 Cahors - Tel. 65/30.14.92

77 Nouveau tarif 84-85 : 5,00 F en timbres

**SANTEL** Sarl

3, rue du bois de l'Ile - La Chapelle Rablais  
77370 NANGIS - Tel. (6) 408.44.20.

**COMPOSANTS JAPONAIS**

Livraison rapide de tous transistors et circuits intégrés  
Liste de prix contre 10 F en timbres  
Tarif spécial professionnels

**ELECTRONIQUE DIFFUSION**

62, rue de l'Alouette - 59100 Roubaix - Tel. 20/73.17.10

E.79  
59, rue d'Alsace Lorraine.  
79 Niort - Tel. 49/ 24.69.16

**NOUVEAU A NIORT**  
Composants - Kits ...  
Mesure - etc ...

**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 +

Suisse Suisse Suisse Suisse

A tous les lecteurs d'elektor en SUISSE  
Pour mieux vous servir Elektor et Publitronec  
ont créés un réseau de distribution  
Circuits imprimés EPS - Livres et Logiciels ESS Publitronec  
Revue Elektor - Cassette de rangement  
par vos revendeurs habituels et

**URS MEYER ELECTRONIC**

2052 Fontainevelon  
Rue de Bellevue 17  
1666phone 038 5343 43  
Tél. 302 070 amstcr



Publicité



4, rue de la Croix d'or  
59500 DOUAI  
Tél. (27) 97.29.64

Le spécialiste du kit - sonorisation et jeux de lumière

Horaires: 9 h à 12 h - 14 h à 19 h (fermé le lundi matin)

à Strasbourg  
**DAHMS ELECTRONIC**  
KARCHER  
34 Rue Oberlin  
tél: (88) 36.14.89 — Telex 890858

## ELECTRONIC DISTRIBUTION

13, rue F. Arago  
97110 Pointe à Pitre - GUADELOUPE  
Tél.: (96) 82.91.01 - Téléx 919.907

Tél.: (596) 82.91.01 - Téléx 919.907  
Distribue: JELT - HP - divers - Kits - Composants électroniques - Département librairie.

## KANTELEC DISTRIBUTION

26, rue du Général Galliéni  
97200 FORT de FRANCE - MARTINIQUE  
Tél.: (590) 71.92.36

Distribue JELT - Composants électroniques - Kits - H.P. - Résistances - Condensateurs - Département librairie.

## 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.



## halelectronics

Kits électroniques Elincom  
Composants électroniques en gros  
Liste de prix 88 pages sur demande  
(joindre 50 FB ou 10 FF en espèces)

6, place des anciens combattants - B - 1500 Halle Tel. 02.356.03.90

Les composants ne sont pas toujours rares et chers,  
pour vous en assurer:

## HEXATRONIX

BP 40  
78730 - Saint Arnoult  
Tél.: 1/621.60.08  
(Vente par correspondance uniquement)

## HOBBYLEC

CÔTE D'AZUR MICRO - ORDINATEURS

Etudes et Prototypes  
Tirages Circuits imprimés  
Petites séries

COMPOSANTS  
GROS ET DETAIL

3 Bd de la Plage  
06800 Cagnes sur Mer  
Tél. 93/73.49.45

# 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



**ANTENNE «VHF-UHF» D'INTERIEUR TV AMPLIFIEE**

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

Prix **579'**

**CASQUE WALKMANN**

MODELE LUXE (accoucou double) et 3.5. **PROMO Mobile TV 29 F**

MODELE LUXE réglage de volume sans cordons. Bonnettes de recharge. **89'**

**MICRO FM (antenne télescopique) MICRO HIPI (cordon) double utilisation**

Mica condensateur. Émission réglable de 88 à 108 MHz. Alim. par 1.5 V. Batterie japonaise.

Prix **189'**

**MICRO UD 150 UNITRONIC**

UD 125 80/50000 Hz ins. 200000 Ω UD 200 80/4000 Hz ins. 200 Ω

Micromécanisme. Fréquences de 100 à 12000 Hz. 2 impédances : 50/20000 Ω.

Prix **159'**

**WRAPPING**

Outils à wrapper WSU 30 M. 104-modèle wrapper, dérouleur. **118,80'**

Rouleaux de fil (4 couleurs au choix) 15 mètres. **50,80'**

Pince à dénuder et à couper. **95,40'**

Pince à enlever les C.I. Ex. 1. **86'**

Ex. 2 pour 24 et 40 broches. **143'**

Outil à insérer les C.I. 1416. **87'**

**PISTOLET A WRAPPER**

Sur batterie **499'**

Prix **87,80'**

**SUPPORTS A WRAPPER**

8 broches **3'**

14 broches **4,00'**

16 broches **7,40'**

24 broches **8,80'**

40 broches **11,60'**

**INTERRUPTEUR ROBAIRE JOURNALIER TEBBEN TIMBER**

3 contacts. 3 mises en route par 24 Neutric. Puissance 16 A. max. Dim. : 70 x 70 x 42 mm.

Prix **106'**

**LASER EN KIT MODULES PRÊTS A ETRE MONTES 3 mW**

Tube, transfo, collecteur, circuit imprimé, composants et accessoires.

Prix **1699'**

**CENTRAL UK 888 ALARME OMNIBOX**

Embr. sortie et durée réglables. Voyants de mise en service et contrôle. Câble de mise en service. Chargeur et batteries incorporées.

Sans batteries **957'**

**AMPLI D'ANTENNE TV**

Large bande Alimentation incorporée.

Prix **423'**

**BOOK 100 SUPPORT MURAL D'ENCOINTES**

Inclinaison verticale 150°. Inclinaison horizontale 0,42°. Charge max 25 kg.

Prix la paire **168'**

**EFFACEUR PROFESSIONNEL DE CASSETTE**

Spécialement recommandé pour l'infomatique.

Prix **149'**

**FILTRE ANTI-PARASITE HIPI**

DISPATCHING POUR 6 PAIRES D'ENCOINTES HIPI **249'**

**COFFRETS 40 ou 60 TIROIRS**

40 tiroirs **189'**

60 tiroirs **269'**

**CENTRALE D'ALARME A ULTRA SON**

Protège l'habitation par ultra-son, le coffre, le capot et les portières par contacts d'ouverture. **309'**

**COFFRETS «ESM»**

Dim. int.	Prix
ES 1105 FP 115 x 48 x 155	32,20
ES 1105 FA 115 x 48 x 155	34,30
ES 1105 FP 115 x 78 x 155	37,50
ES 1105 FA 115 x 78 x 155	39,70
ES 1505 FP 165 x 48 x 155	49,80
ES 1505 FA 165 x 48 x 155	47,10
ES 1505 FP 165 x 78 x 155	50,40
ES 2105 FA 210 x 48 x 155	54,10
ES 2105 FP 210 x 48 x 155	57,80
ES 2105 FA 210 x 78 x 155	61,50
ES 2105 FP 210 x 78 x 155	65,20

SERIE «ER» et «ET»	Dim. int.	Prof. 250	Prof. 300	Prof. 360
ER 4504	440 x 37	280,80	279,80	272,80
ER 4505	440 x 78	327,80	306,80	317,80
ER 4813	440 x 110	374,80	419,80	441,80
ER 4817	440 x 150	421,80	466,80	488,80
ER 4822	440 x 205	498,80	591,80	617,80

SERIE «EP»	Dim. int.	Prix
EP 2114	210 x 140 x 85 AV + 75 H	82,50
EP 2003	200 x 200 x 50 AV + 100 AR	140,80
EP 1400	140 x 140 x 50 AV + 100 AR	140,80

SERIE «EM»	Dim. int.	Prix
EM 0503	100 x 100 x 50	80,70
EM 0505	140 x 140 x 100	80,70
EM 1005	140 x 140 x 100	30,20

**ENSEMBLE MEGAPHONE PUBLIC ADRESSE «SPECIAL VOITURE»**

1 mégaphone (pour parler avec l'extérieur). Utilisation réglementée. 1 amplificateur. 4 sirènes de police différentes. 1 système ambulancier. 1 sirène. 1 micro. Alimentation 12 V. Pile, 10 Watts.

Nouveau kit complet l'ensemble (+ port 2 F) **429'**

**BATTERIES RECHARGABLES CADMIUM-NICKEL**

R6 L'unifié 11 F

Par 4, l'unifié 9 F

R14 L'unifié 36 F

Par 4, l'unifié 36 F

R20 L'unifié 60 F

Par 4, l'unifié 46 F

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

**TRANSMETTEUR A DISTANCE OU RECHERCHE DE PERSONNEL**

Prix **1190'**

**TELECOMMANDE D'ALARME A CODAGE PROGRAMMABLE**

Prix **809'**

**BATTERIES PLOMB RECHARGABLES**

Volt.	Amp.	Prix
9 V	1,2 A	92 F
6 V	3 A	120 F
12 V	1,9 A	210 F
12 V	3 A	230 F
12 V	6 A	280 F
12 V	24 A	835 F

**DO400**

Portée de 0,8 à 10 m. **849'**

**DO 800**

Portée 0,8 à 15 m. **749'**

**KIT VIDEO COPIE UNIVERSNEL OMNIBOX 198'**

Avec fiche d'alimentation pour connexion automatique TV sur canal vidéo. **819'**

**LIGNES RETARD MONAOR**

RE 4 Entrée 15Ω. Sortie 30 kΩ. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 25/30 mS. Durée retard 2,5 s. Dim. L 235 x H 30 x 155 mm.

Prix **89'**

RE 6 Entrée 15Ω. Sortie 10 kΩ. Fréquences 100-6000 Hz. Retard 30 mS. Durée retard 2,5 s. Dim. L 235 x H 28 x 133 mm.

Prix **89'**

RE 16 NOUVEAU **249'**

RE 31 Entrée 15Ω. Sortie 3 kΩ. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 15 mS. Durée retard 1,5 s. Dim. L 103 x H 2,5 x 133 mm.

Prix **69'**

**TRANSDUCTEUR ULTRA SON VST 40 R/T**

40 kHz. La paire **59'**

**PERCEUSE PGV 16.000 T/mn**

42 watts avec 68% **89'**

Perceuse seule **89'**

83h seul **59'**

**COFFRET PERCEUSE**

Perceuse + transfo + OUTILS. **830'**

Prix sans transfo **149'**

**FLEXIBLES**

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

Pour P5

**OUTILLAGE**

Prises coupantes diagonales. **18'**

Grand modèle. Prix **25'**

Prix **18'**

**GARILLON 84 RITOURNELLES**

Electronique micro programmée. Alim. pile/secteur. **220'**

**PERCEUSE P4**

50 W 20.000 tr/mn Support de précision

Perceuse seule **185'**

P4 + bati **86'**

Transfo 220 V/12 V/10 VA **96'**

**PERCEUSE SOUS BLISTER**

Perceuse P4 + 15 outils sous blister. **184'**

**PERCEUSE P8**

83 watts 16.500 tr/mn. Moteur ventilé. Axe sur roulement à billes. **224'**

**QUADRI-PRISE**

4 prises pour brancher votre chaîne Hi-Fi et autres appareils, intensité admissible : 6 A. **35'**

**DIGICAR**

Montre digitale à quartz, affichage 24 h. Eclairage. Système de remise à l'heure original (brevet). Alim. 12 V. **199'**

**CHRONO CAR**

Montre digitale avec chronomètre. Affichage sur 24 h. Eclairage. Chronomètre indépendant avec mémoire sur 24 h. Alim. 12 V. **219'**

Modèle avec bouton. **99'**

**ALUMAGE TRANSISTORISE**

Système électronique. Améliore le démarrage et la souplesse à bas régime. Economie d'essence jusqu'à 7%. Alim. 12 V. **199'**

**ALARME ELECTRONIQUE**

AE 125. Conforme au code de la route. Signal sonore et lumineux instantané. Mise en court-circuit de la bobine. Montage très facile. **199'**

**TRANSFORMATEUR P4, P5, INTEGRALS**

Pour P4, P5 et intégrales. 220 V/12 V, 24 VA. **118'**

**KIT ANTIPARASITE OMNIBOX**

Composé de 4 boîtiers boucles 1 sur distrib. 2 condens. 2,2 MF 2 cosses pré-isolées. 1 fresse de masse. **99'**

**PLATINE A 2 BRAS POHS**

Permet une assistance pour travaux de soudure précis. **59'**

**VARIATEUR POUR P4, P5, INTEGRALS**

Pour P4, P5 et intégrales. 220 V/12 V, 24 VA. de 1000 à 20.000 tr/mn. **230'**

**ROTOR AUTOMATIQUE D'ANTENNE TV FM**

80 watts. 16.000 upm. Table 130 x 110 mm. **260'**

**TABLE BATI HTAU**

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

**POMPE A DESOUDER SUPER PROMO**

Fer à souder. 15 W. 220 V avec panne longue durée. **49'**

**FERS A SOUDER «ANTHEX»**

Fer de précision pour micro-soudure, circuits imprimés, etc. Type EL 18 W. 220 V. **90'**

Type CX. 25 W. 220 V. **85'**

**A SOUDER «ENGELO»**

Minitric 30 W. 220 V. **185'**

Panne pour MiniTrans. **17'**

Type 50. 35 W. 220 V. Livré en coffret avec 3 pannes fines. **268'**

Type N 60. 60 W. 220 V. **878'**

Panne 80 W. **20'**

50 W. **287'**

Panne pour 100 W. **28'**

**«WHAL»**

Le «Whal» Iso-tp se recharge automatiquement sur secteur 220 V ou à la. Soudure immédiatement 60 à 50 points de soudure sans recharge. Eclairage du point de soudure. Livré avec son socle-chargeur et 2 pannes. **427'**

**COFFRETS STANDARD TEKO**

SERIE ALUMINIUM

1A (37 x 72 x 25) **11 F**

2A (57 x 72 x 25) **12 F**

3A (102 x 72 x 25) **14 F**

4A (140 x 72 x 25) **16 F**

1B (37 x 72 x 44) **11 F**

2B (57 x 72 x 44) **12 F**

3B (102 x 72 x 44) **14 F**

4B (140 x 72 x 44) **15 F**

SERIE PLASTIQUE

P1 (60 x 50 x 30) **12 F**

P2 **17,50 F**

P3 **29 F**

P4 (120 x 125 x 70) **42 F**

P5 **29 F**

3B2 (160 x 95 x 60) **21 F**

3B3 (215 x 130 x 70) **28 F**

3B4 (320 x 170 x 65) **82 F**

**ACER ACCESSOIRES**

ACER COMPOSANTS, 42 rue de Chabrol, 75010 Paris. Tél. 770.28.31. TELEX OCER 643 408  
 REULLY-COMPOSANTS, 79 bd Diderot, 75012 Paris. Tél. 372.70.17.  
 MONTPARNASSE COMPOSANTS, 3 rue du Maine, 75014 Paris. Tél. 320.37.10.  
 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) et Montparnasse de 14 à 19 h du mardi au vendredi. Samedi toute la journée

**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**

3 JOURS METRIX à Reully Composants du Jeudi 8 au samedi 10 nov.

**DU NOUVEAU CHEZ METRIX MULTIMETRE MX 111 ANALOGIQUE**

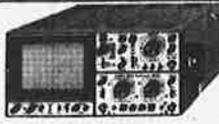
42 gammes  
20.000 ΩV-CC  
6.320 ΩV-CA  
1600 VCC-CA.

2 bobines d'entrée sur tous les calibres. Protection 230 V. Cadran panoramique. Dwellimètre automobile et capacité à balayage.  
Livré avec cordons et fiches. 1 pile et fusibles de rechange.

**469F**

\*sauf HM103

**HAMEG avec sonde**



**CHOISISSEZ AVEC VOTRE OSCILLOSCOPE SOIT**

- 2 sondes combinées
- l'oscillo-base
- ou...

**CONSULTEZ-NOUS**

**NOUVEAU HM 103**  
Y : 0 à 10 MHz 2 mV/cm max.  
X : 0,2 μs/cm à 0,2 Scm.  
Déclenchement : 0 à 30 MHz.  
Testeur de composants.

Avec sonde **2390F**

**HAMEG 204**  
Double trace 20 MHz.  
2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 ns. Retard balay. de 100 ns à 1 S. BT : 2 à 0,5 μs + expansion par 10 test. de compo. incor. + TV.

Prix..... **5270F**  
Avec tube rémanent **5650F**

**NOUVEAU HM 203/4**  
Double trace 20 MHz.  
2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 ns. BT XY : de 0,2 à 0,5 μs. L 285 x H 145 x P 380. Réglage lin et tube carré.

Prix..... **3650F**  
Avec tube rémanent **4030F**

**HM 605**  
Double trace 60 MHz  
1mV/cm expansion Y x 5.  
Ligne retard.

Prix..... **6748 F**

Avec tube rémanent..... **7120 F**

**METRIX**

**OX 710**  
2 x 15 MHz 5 mV à 20 V/cm.

**QUANTITE LIMITEE**  
Avec sondes **2690 F**

**NOUVEAU OX 710 B**  
2 x 15 MHz 5 mV à 20 V/cm. Fonctionnement en X et Y. Testeur de composants.

Avec sondes **3190 F**

**NOUVEAU OX 712 D**  
2 x 20 MHz 1 mV. Post acc. 3 kV XY. Addition et soustraction des voies.

Prix..... **4890 F**

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



**LEADER HF - LSG 17**  
Fréquences 10 kHz à 390 MHz sur harmoniques.

Prix..... **1399F**

**LEADER BF - LAG 27**  
10 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V RMS. Dist. 0,5%.

Prix..... **1999 F**

**BF - LAG 120 A**  
10 Hz à 1 MHz. Sortie 3 V RMS. Dist. 0,05%.

Prix..... **2799 F**

**MONACOR GENE BF AG 1000**  
10 Hz à 1 MHz  
± 5 V. aff. sinus.  
± 10 V CC, carré

Prix..... **1590 F**

**ELC GENE BF 791 S**  
1 Hz à 1 MHz.  
Sortie 5 V.

Prix..... **945 F**

**GENE FONCTIONS THANDAR TG 100**  
Géné. de fonction. Sinus., carré, triangle, 1 Hz à 100 kHz.

Prix..... **1675F**

**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 voloutation.

Prix..... **3000 F**

**GENE FONCTIONS BK 3020**  
Géné à balayage d'ondes 0 à 24 MHz. Sinus., rectang., carré TTL. Impulsions. Sortie 0 à 10 V / 50Ω. Atténuateur 0 à 40 dB.

Prix..... **5279 F**

**GENE FONCTIONS BF 2431**  
5 Hz à 800 kHz. 5 calibres. Sortie 2 V sinus eff., 10 V crête, crête carrée. Dist. < 0,1%. Imp. 600 Ω. Sortie TTL.

Prix..... **1879 F**

**GENE FONCTIONS BF 2432**  
0,5 Hz à 5 MHz. 7 gammes. 3 fonctions. Sortie max. 10 V crête-carré. Imp. 50 Ω. Sortie TTL.

Prix..... **1897 F**

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



**MX 563**  
2000 points. 26 calibres. Test de continuité visuel et sonore. 1 gamme de mesure de température.

Prix..... **2000F**

**MX 522**  
2 000 Points de mesure 3 1/3 digits. 6 fonctions. 21 calibres 1 000 vCC. 750 VAC.

Prix..... **780F**

**MX 502..... 889F**

**MX 562**  
2 000 Points. 3 1/2 digits. 25 calibres.

Prix..... **1 060F**

**MX 575**  
20.000 points. 21 calibres. 2 gammes. Compteur de fréquence.

Prix..... **2205 F**

**MX 001**  
T. 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 100 μA à 1,6 A. Résist. 2Ω à 5 MΩ. 20 000 Ω/V DC.

Prix..... **391F**

**MX 453**  
20 000Ω/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..... **646F**

**MX 202 C**  
T. DC 50 mV à 1 000 V. T. AC 15 à 1 000 V. AC 15 à 1 000 V. Int. DC 25 μA à 5 A. Int. AC 50 mA à 5 A. Résist. 10Ω à 12 MΩ. D-cibel 0 à 55 dB. 40 000 Ω/V.

Prix..... **818F**

**MX 462 D**  
20 000Ω/V CC. Classe 1,5. 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 : 5 Ω à 10 MΩ.

Prix..... **709F**

**MX 430**  
Pour électrochimie. 40 000Ω/V DC 4 000Ω/V AC 4 000Ω/V AC. Avec cordon et piles Etui AE 161

Prix..... **818F**



**T 100 B**  
Digits : 3 1/2. Autonomie : 200 heures. Précision : 0,5%. Calibre : 10 ampères. V = 100 μV à 1 000 V. V = 100 μV à 750 V. I = 100 nA à 10 A. R = 1 Ω à 20 MΩ.

Prix + étui..... **936F**

**TECH 300 A**  
2 000 Points. Affich. cristaux liquides 7 fonctions. 29 calibres.

Prix..... **1 090F**

**TECH 3020**  
2 000 Points. Affich. cristaux liquides. Précision 0,1%. 10 A COAC.

Prix..... **1789F**

**ACCESSOIRES MULTIMETRE :**  
Etui pour T 100 T 110..... **78,20 F**  
Etui Tech 300..... **81,10 F**  
Etui Tech 3020..... **287,00 F**

Diverses sondes de température.

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

**73**  
3200 points. Affichages num. et analogique par Sargraph gamme autom. précision 0,7%.

Prix..... **945 F**

**76**  
3200 points. Mêmes caractéristiques que 73. Précision 0,5%.

Prix..... **1095 F**

**77**  
3200 points. Mêmes caractéristiques que 73 et 75. Précision 0,3%.

Prix..... **1395 F**



**312 + 4 kΩ ca.**  
CC 9 gammes CA 7 gammes IC 5 gammes IA 5 gammes DB 6 gammes Résist. capac.

Prix..... **347F**

**819**  
20 000 Ω / V. CC. 4000 ΩV. CA. 80 calibres. Livré avec piles cordon et étui.

Prix..... **469 F**

**NOVOTEST T 250**  
20 000 ΩV. 32 calibres. Protection totale amp. gaz. Compteur rotatif.

Prix..... **269 F**

**NOVOTEST T 141**  
20 000 ΩV. 71 calibres. Protège fus. diode. Possibilité 10 x 10 000.

Prix..... **349 F**

**T 161**  
Prix..... **389 F**

**PERIFELEC**  
2001

Cristaux liquides 3 1/2 digits. 160 ΩV à 1000 V. CC/AC. 0,1 μA à 2 ACC/AC. 1 Ω à 20 mΩ. Capacité de 1 pF à 20 μF.

Prix..... **1819 F**

**DIGEST 82**  
Multimètre numérique Capacité Thermocouple Mesure des conductances

Testeur..... **1897F**

**680 R**  
20 000Ω/V DC 4 000Ω/V AC 80 gammes de mesures. Livré avec cordons et piles. Avec étui.

Prix..... **499F**

**680 G**  
20 000Ω/V CC 4 000Ω/V AC 48 gammes. Avec étui, cordons et piles.

Prix..... **420F**

**ICE 80**  
20 000Ω/V C 4 000Ω/V AC 38 gammes. Avec étui, cordons et piles + MEMOIRE

Prix..... **329F**



**MAJOR 20 K**  
Universel. Sensibilité : 20 kΩ/V. AC/DC. 39 calibres.

Prix..... **399F**

**MAJOR 60 K**  
40 000 V = ± 1/2 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 à 200 MΩ.

Prix..... **499 F**

**PAN 3003**  
59 calibres. AC/DC 1 μA à 5 A. VAC/DC 10 mV à 1 kV. 10Ω à 10 MΩ sur une seule échelle linéaire.

Prix..... **799 F**

**PORTATIF BANANA**  
CC 20kΩ/V CA 10kΩ/V DC ± 2% CA ± 4%

Prix..... **299 F**

**TRANSISTORS TESTER**  
Contrôle l'état des diodes, transistors et FET, NPN, PNP, en circuit sans démontage. Quantité limitée.

Prix..... **399 F**

**PANTEC**  
Contrôle l'état des diodes, transistors et FET, NPN, PNP, en circuit sans démontage. Quantité limitée.

Prix..... **399 F**

**ELC - TE748**  
Vérification enet hors circuit FET, thyristors diodes et transistors PNP ou NPN.

Prix..... **239F**

**BK 510**  
Très grande précision. Contrôle des semi-conduct. enet hors circuit. Indication du collecteur-injecteur, base.

Prix..... **1700 F**

**MILLIVOLTMETRES, CAPACIMETRES, MIRES et FREQUENCIMETRES • Frais de port : Forfait 25 F**



**CAPACIMETRE 22 C**  
A cristaux liquides 12,7 mm. Haute précision 0,5%. Gamme 200 pF à 2000 μF. Répétible de mesure.

Prix..... **959 F**

**CAPACIMETRE BK 820**  
Affichage digital, mesure des condens. comprises entre 0,1 pF et 1 F.

Prix..... **2190 F**

**CAPACIMETRE PANTEC A LECTURE ANALOGIQUE**  
50 - 500 - 5000 - 50000 500000 pF.

Prix..... **490F**

**MILLIVOLMETRE LEADER LMV 101 A**  
Fréquences 100 μV à 300 V. Réponse en fréquence de 5 Hz à 1 MHz.

Prix..... **2190 F**

**MIRES et MINI MIRES**

**SADELTA MC111**  
Nécessaire - UHF/VHF Secam, barres couleurs, parés, convergences, points, lignes verticales. Garantie 1 an.

Prix..... **2960F**  
MC 11 Verston PAL  
Prix..... **2590F**

**SADELTA LABO MC 32 L**  
Mire mécanique de la boratoire version Secam

Prix..... **4490F**  
Version PAL..... **4150F**

**FREQUENCE METRES**

**THANDAR TF 200**  
200 MHz. Affichage cristaux liquides.

Prix..... **3090F**

**PMF 200**  
PROMO..... **899 F**

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



**ELC AL 811**  
Alimentation universelle 3, 4, 5, 6, 7, 5, 12 V.

AL 812 0 à 30 V 2 A..... **593 F**  
AL 745 AX 2,15 V 0,3 A..... **474 F**  
AL 781 0 à 30 V 5 A..... **1300 F**

**(protection électronique)**

**PERIFELEC**

Mod.	AS 121	AS 144
Sortie V	12,6 V	13,8 V
Sortie W	20 W	60 W
Prix	140 F	257 F

**AUTO-TRANSFO VARIABLE**  
Modèles disponibles. Prim. : 250 V

puissance	tens. second.	Prix
220 VA	De 0 à 250 V	380 F
350 VA	De 0 à 250 V	420 F
550 VA	De 0 à 250 V	490 F



**ALIM. UNIVERSELLE**  
3-4,5-6-7,5-9-12 V. 1 A. 6 sorties possibles, stabilisé mieux que 1%

Prix..... **198F**

**SADELTA MC 111**  
Nécessaire - UHF/VHF Secam, barres couleurs, parés, convergences, points, lignes verticales. Garantie 1 an.

Prix..... **2960F**  
MC 11 Verston PAL  
Prix..... **2590F**

**SADELTA LABO MC 32 L**  
Mire mécanique de la boratoire version Secam

Prix..... **4490F**  
Version PAL..... **4150F**

**SADELTA MC 111**  
Nécessaire - UHF/VHF Secam, barres couleurs, parés, convergences, points, lignes verticales. Garantie 1 an.

Prix..... **2960F**  
MC 11 Verston PAL  
Prix..... **2590F**

**SADELTA LABO MC 32 L**  
Mire mécanique de la boratoire version Secam

Prix..... **4490F**  
Version PAL..... **4150F**

**ACER composants**  
42, rue de Chabrol, 75013 PARIS. Tél. 770.28.31

**REULLY composants**  
79, boulevard Diderot, 75012 PARIS. Tél. 372.70.17

**MONTPARNASSE composants**  
3, rue du Maine, 75014 PARIS. Tél. 320.37.10

**ALIMENTATION**

Entée 220 V à 240 V et sorties 3-4,5-6-7,5-9-12 V CC par multi-pose 300 mA

Prix..... **38F**  
500 mA..... **59F**

**ALIM. UNIVERSELLE**  
3-4,5-6-7,5-9-12 V. 1 A. 6 sorties possibles, stabilisé mieux que 1%

Prix..... **198F**

**ALIM. A DECOUPE**  
+ 5V. 5A + 12V. 1,5A + 12V. 0,5A + 5V. 0,5A

Prix..... **779F**

**SYSTEMES MODULAIRES HAMEG 8000**

HM 800L. Module de base avec aff. pour recevoir 2 modules simultanément..... **1399F**

HM 801L. Multimètre numérique 3 1/2 chiffres..... **1945F**

HM 8012. Multimètre numérique 4 1/2 chiffres..... **2478F**

HM 8020. Fréquence-mètre 6 chiffres 0 à 15 MHz..... **1760F**

HM 8030. Géné. de fonction. Tensions continues. Carré. Triangle. De 0,5 à 1 MHz..... **1760F**

HM 8032. Géné. sinusoïdale de 20 Hz à 20 MHz..... **1760F**

HM 8050. Géné. d'impulsions 22 Hz à 20 MHz..... **2680F**

CREDIT SUR DEMANDE • CCP ACER 668.42 PARIS • TELEX : OCER 643 808

Ces prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements

# RENDEZ VOTRE APPLE \* ENCORE "PLUS"

## Cartes et accessoires additionnels compatibles APPLE II

**ENFIN UN MODEM ABORDABLE**  
**BUZZ BOX 300 Bauds** 1299 F  
 30 cps - compatible RS 232 livré avec cor-  
 don et notice en français.

### POUR JEUX VIDEO ET MICRO-ORDINATEURS

INTERFACE  
 PHS 60  
 UNIVERSELLE  
 Compatible  
 tous micro-ordinateurs  
 et jeux vidéo.  
 Entrée PERITEL.  
 Sortie UHF - SEGAM L  
 Régulateur de tension incorporé.



PVP80 - PALPERITEL PS 90 convertisseur  
 Prix 759 F PAL-SECAM 1380 F

449 F

### FLOPPY DRIVE pour APPLE 8 POUCES

2349 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 18 F  
 3" double face DD, 500 K octets, l'unité ..... 65 F  
 3 1/2 simple face DD 80 pistes, l'unité ..... 69 F  
 photo non contractuelle

**SUPER PROMO**  
**3 POUCES**  
**MD3 HITACHI**  
**1960 F**

### «MONITOR BASE» SOCLE ORIENTABLE POUR MONITEURS NB ou COULEUR

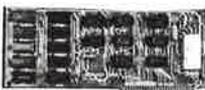


S'oriente en toutes directions  
 Angle de 12,5° en position avant et arrière (soit 25°)

- Mobile ou fixe avec blocage
- Pains antidérapants
- Supporte plus de 80 kg.

199 F

### CARTE LANGAGE 16 K RAM



Pour extension du 48 K RAM en 64 K. Compatible FORTRAN PASCAL, LISP, BASIC  
 Entièrement équipée

549 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 équipée

749 F

### CARTE Z 80



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

### KITS EN PROMOTION

#### CARTE D'UNITE CENTRALE double processeur 6502 et Z 80 64 K RAM



CLAVIER ASC II  
 88 touches. Alphanumérique. Majuscules, minuscules, décimales, 8 touches de fonctions programmables

960 F

ALIMENTATION 220 V, 5 A 779 F  
 COFFRET pour carte de base, clavier et pavé 698 F

5777 F

L'ENSEMBLE : 5199 F

LES DEUX ENSEMBLES 9999 F

L'ENSEMBLE 5489 F

#### MONITEUR ZENITH 12" écran vert

999 F

#### DRIVE 5"

2349 F

#### IMPRIMANTE GP 500A

2390 F

5738 F

### CARTE RVB pour moniteur couleur



pour moniteur couleur

695 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

### CARTE INTERFACE POUR 4 IMPRIMANTES EN BATTERIE

Interface série permet de brancher de 1 à 4 imprimantes.

799 F

### CARTE DE PROGRAMMATION 2716-2732-2764



Programmation lecture/copie chargement de programme directement sur 2716.  
 Entièrement équipée.

799 F

### CARTE DE CONNECTION série RS 232 C



795 F

### JOY-STICK



équipé de 2 trimes pour recherche du point zéro

PROMO 819 F

PROMO 149 F

### TABLE GRAPHIQUE 999 F



### VENTILATEUR «FAN» pour Apple

495 F

### CARTE «SPEETCH»

Carte langage en Anglais et phonèmes

695 F

### CLAVIER POUR APPLE MULTITECH



- 90 touches sur un clavier ergonomique et esthétique
- 12 touches de fonction programmables par l'utilisateur
- 10 touches de fonctions définissables par l'utilisateur
- 52 touches pour les commandes en Basic ou DOS
- Cordon de 1,80 m
- LED pour «cap lock» et «num lock»
- Parfaitement adapté pour l'Apple

1490 F

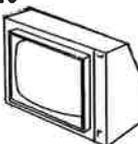
1590 F

Modèle compatible IBM/PC

### ALBER XIV

#### Le moniteur couleur 14" de votre micro

Alimentation 220-240 V + 15% - 10% 50/60 Hz. Puissance consommée 40 W (nominal). Désaimantation du tube image automatique 220/240 V. THT 23 kV (avec protection rayon X) Signal d'entrée vidéo RVB positif 1 V crête crête. Sensibilité pré-réglable. Synchronisation niveau élevé : 3,5 à 10 V séparée ou composite. Source positive ou négative sélectionnée automatiquement. Niveau faible : 0,1 à 1 V composite avec un composant supplémentaire sens négatif. Impédance d'entrée vidéo RVB 5,7 kΩ chaque canal. Fréquence lignes 15,625 KHz pour 60 Hz verticalement 15,750 KHz pour 50 Hz verticalement sélectionnée automatiquement.



2990 F

### EFFACEUR D'EPROM EN KIT

180 F

### IMPRIMANTE SEIKOSHA

#### GP 500 A

Majuscule, minuscules. Graphisme haute résolution 50 cps 80 colonnes



2390 F

GP 500A ..... 2390 F

STAR GEMINI 10 x ..... 3390 F

GP 50 A ..... 1250 F

### MONITEURS

#### ZENITH 12" écran vert

999 F

#### Ecran ambre

1090 F

### ALIMENTATION A DECOUPAGE COMPATIBLE «APPLE»

Plus de problème d'alimentation

+ 5 V - 5 A • + 12 V, 1,5 A •  
 - 12 V, 0,5 A • - 5 V, 0,5 A

779 F



\* APPLE est une marque déposée et appartient à APPLE COMPUTER S.A.

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  $\Omega$  V/CC - 6320 V/CA — 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.  
DWELLMETRE AUTOMOBILE — CAPACIMETRE BALISTIQUE.  
Sécurité conforme à la CEI 414.  
Douilles de sécurité et pointes de touche  
avec anneau de garde.  
PROTECTION TOTALE CONTRE 220 V/CA.

**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 commuté 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**  
12, 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