

mensuel  
no. 90  
décembre  
1985

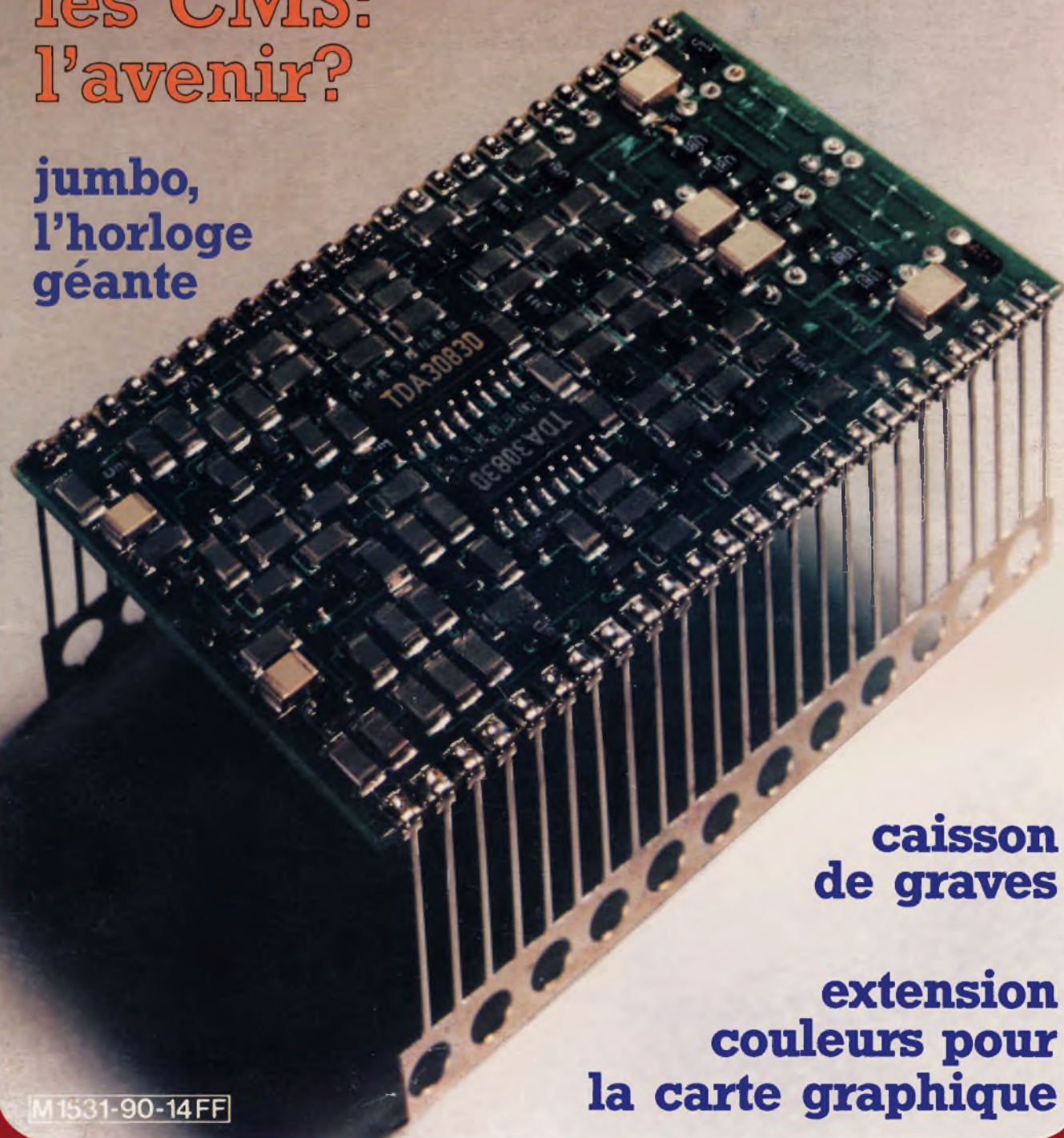
# elektor

14 FF  
107 FB  
5,40 FS

# électronique

**les CMS:  
l'avenir?**

**jumbo,  
l'horloge  
géante**



**caisson  
de graves**

**extension  
couleurs pour  
la carte graphique**

M1531-90-14FF

# Selectronic

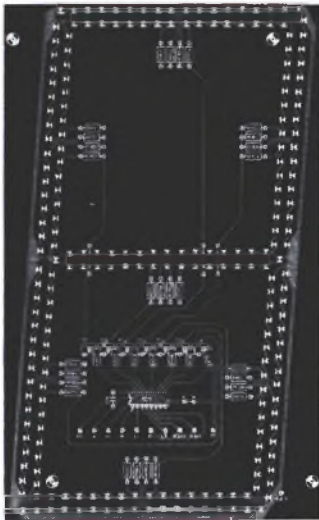
VENTE PAR CORRESPONDANCE :

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

Païement à la commande : ajout frais de port et emballage Franco de port à partir de 600 F • Contre-remboursement : Frais d'emballage et de port en sus • ACOMPTE : 20 % à la commande. Nos kits comprennent le circuit imprimé et tous les composants nécessaires à la réalisation : composants de qualité professionnelle (RTC, COG CO, SIEMENS, PIHER, SFERNICE, SPRAGUE, LCC, etc.), résistances COG CO, condensateurs, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.

TARIF AU 01/12/85

## LES AFFICHEURS GÉANTS !



27 CM DE HAUT !

Ces afficheurs sont prévus pour une utilisation en plein air (affichage de l'heure, de la température, etc.) Avec décodage BCD

L'Afficheur 7 segments "8"	ROUGE	013.6275	395,00 F
	VERT	013.6276	425,00 F
L'Afficheur 2 segments "1"	ROUGE	013.6277	135,00 F
	VERT	013.6278	140,00 F
L'Afficheur 2 points "11"	ROUGE	013.6279	66,00 F
	VERT	013.6280	68,00 F

## WOBULATEUR AUDIO

(ELEKTOR n° 89) (EPS 85064)

**NOUVEAU !**

Cet appareil est prévu pour fonctionner avec le Générateur B.F. d'ELEKTOR (84111) ou tout autre générateur possédant une entrée VCO acceptant de 0,1 à 10 V. Il permet de contrôler sur un oscilloscope le comportement de filtres, enceintes ou amplificateurs, etc...

LE KIT : Il comprend tout le matériel préconisé, y compris le coffret et la face avant spéciale sérigraphiée, boulons et accessoires

LE KIT "WOBULATEUR AUDIO" ..... 012.6429 525,00 F

## CARTE GRAPHIQUE HAUTE RÉOLUTION

NOUS CONSULTER.

## LE SYSTÈME D'ALARME D'ELEKTOR



### I DÉTECTEUR DE MOUVEMENTS PAR INFRA-ROUGES

(Décrit dans ELEKTOR n° 84) (EPS 85064)

LE PRINCIPE : Il s'agit d'un dispositif très sophistiqué permettant de détecter la présence d'un être humain par son rayonnement de chaleur. Le procédé est extrêmement précis et efficace : en effet un capteur I.R. à très haute sensibilité, doté de sa lentille de FRESNEL, divise le volume à protéger en faisceaux qui sont alternativement sensibles ou non, à la chaleur. Si un être se déplace d'une zone à l'autre, le capteur enregistre la variation de l'intensité du rayonnement associée à ce déplacement et déclenche l'alarme. Ce détecteur d'intrusion peut s'installer partout et en dépit de ses dimensions très réduites, est capable de protéger un volume important. Il doit être connecté à une centrale d'alarme. (Ne convient pas pour une utilisation en plein air) DIMENSIONS : 110 x 75 x 60 mm ALIMENTATION A PREDVOIR : 11 à 15 V DC CONSOMMATION : Veille : 30 mA max. Alerte : 80 mA environ. Portée : 12 m. mini

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

LE KIT DÉTECTEUR DE MOUVEMENT PAR I.R. (Sans alimentation) 012.6274 475,00 F PRIX PROMO ! DU MATÉRIEL PROFESSIONNEL ! N.B. Ce détecteur à I.R. peut être connecté directement à la centrale d'alarme ci-après qui contient l'alimentation nécessaire.

### II BARRIÈRE A INFRA-ROUGES

(Décrit dans ELEKTOR n° 85/86) (EPS 85449)

Parmi les nombreuses possibilités offertes par cette barrière citons : Détection de passage dans les installations d'alarme. Dispositif de comptage de pièces, véhicules, etc... Système d'ouverture de portes - Chronométrage, etc... Dans le cas de la protection de bâtiment, son prix économique permet d'en utiliser plusieurs pour ceinturer une habitation par exemple. Le récepteur est muni d'un dispositif sonore signalant le déclenchement mais aussi d'un relais pour la liaison avec une centrale d'alarme.

Alimentations à prévoir : Emetteur : 9 V / 50 mA Récepteur : 9 V / 10 mA

LE KIT BARRIÈRE INFRA-ROUGE

(Sans boîtier) ..... 012.6219 99,50 F

### III CENTRALE D'ALARME PROFESSIONNELLE

(Décrite dans ELEKTOR n° 87) (EPS 85089 1 et 2)

Outre les deux systèmes de détection mentionnés ci-dessus cette centrale d'alarme peut être connectée à tous les types de détecteurs du marché. Chaque platine d'entrée comporte deux interfaces pour dispositif de détection. La centrale accepte un nombre indéfini de circuits d'entrée, comporte également un dispositif anti-sabotage, une alimentation de puissance permettant d'alimenter un ou plusieurs détecteurs de mouvements à infra-rouges décrit plus haut, ainsi qu'une sirène de puissance 12 V/6 W. Possibilité évènement de commander d'autres sirènes de forte puissance.

LE KIT : Il comprend tout le matériel nécessaire pour la centrale équipée d'un circuit à 2 entrées de déclenchement et compris : 1. Interrupteur de sécurité avec clé à pompe - 1 batterie au plomb 12V/1.1 A.H VARTA de sécurité - 1 mini-sirène d'alarme 12 V/6 W préconisée. (Fourni sans tolène laissée au choix de l'utilisateur)

LE KIT CENTRALE D'ALARME +

2 ENTRÉES ..... 012.6354 770,00 F

LE KIT 2 ENTRÉES supplémentaires ..... 012.6355 55,00 F



Caractéristiques techniques :

- Bande passante : 4 à 160 000 Hz  $\pm$  3 dB
- Distorsion harmonique totale < 0,01 % à pleine puissance
- Sensibilité d'entrée : 1 V eff pour 130 W
- Impédance d'entrée : 25 k $\Omega$
- Tension de dérive en sortie : < 20 mV

- Alimentation : A transfos toriques, 2 versions au choix : - 600 VA - 1000 VA

- Transistors de puissance : MOS-FETS de puissance complémentaires

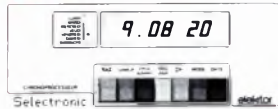
## CHRONOPROCESSEUR

### HORLOGE PROGRAMMABLE AUTOMATIQUE PAR RÉCEPTION DE SIGNAUX CODÉS "FRANCE-INTER"

(Voir ELEKTOR n° 40) (EPS 81170)

**NOUVEAU !**

NOUVEAU RÉCEPTEUR DE SIGNAUX SANS MISE AU POINT



NOUVELLE VERSION PROFESSIONNELLE 1986

LE PRINCIPE : Le C.NET émet sur la porteuse de FRANCE-INTER G.O., des signaux horaires codés, et ceci en permanence. Ces signaux, émis en modulation de phase, sont accessibles à tous à conditions de posséder un récepteur approprié, associé à un décodeur.

PRÉCISION : L'horloge de l'émetteur est pilotée par un oscillateur étalon à césium d'une précision de 10<sup>-12</sup> s par jour ! En pratique, la précision de l'heure obtenue est de l'ordre de 10<sup>-7</sup> s/jour.

AFFICHAGE : Gérés par un microprocesseur spécialement programmé, les signaux reçus permettent d'afficher en permanence : les heures, minutes et secondes - le jour de la semaine. En outre, une touche spéciale donne l'affichage du mois et de l'année en cours.

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

PROGRAMMATION : Cette horloge sensationnelle dispose en outre une fonction de programmation - 4 sorties indépendantes sont programmables (allumage et extinction) dont 2 de 4 cycles par 24 heures et 1 de 10 cycles par 24 heures et ce, quelque soit le jour de la semaine.

UTILISATIONS : L'heure absolument exacte et fiable pour tous ! On imagine aisément les très nombreuses utilisations possibles de cet appareil auprès des administrations, édifices publics, radio locales, écoles, horloges en temps réel pour ordinateurs, etc... Ce CHRONOPROCESSEUR est utilisable sur tout le territoire métropolitain et dans les pays limitrophes à l'heure française.

TECHNOLOGIE : 1) L'antenne : sur barreau de ferrite et équipé de sa tête H.F., elle peut être éloignée du récepteur de plus de 30 m ce qui rend le CHRONOPROCESSEUR utilisable en sous-sol, par exemple. 2) Le récepteur : entièrement nouveau, il se distingue des versions précédentes par son ABSENCE DE RÉGLAGE et son PARFAIT SYNCHRONISME ("Décrochages" intertemporels de l'horloge totalement éliminés) Donc une fiabilité de réception absolue ! 3) L'horloge : il s'agit du montage (81170) décrit par ELEKTOR dans le n° 40 de la revue. Les signaux issus du récepteur sont décodés et gérés par un microprocesseur 6502 spécialement programmé. L'affichage des informations se fait sur afficheur 7 segments rouge haute luminosité. Le clavier de programmation est à touches DIGITAST à contacts dorés.

LE KIT : Il est fourni avec tout le matériel nécessaire à la réalisation : Circuits imprimés (dont un à double-face à trous métallisés pour le récepteur), mémoire programmée, le jeu d'ACCUS DE SAUVEGARDE pour la programmation, accessoires, notice, etc... (sans tolène)

LE KIT CHRONOPROCESSEUR PROFESSIONNEL ..... 012.6069 1290,00 F

EN OPTION :

- Coffret EC 20/08 FO fourni avec face avant gravée autocollante (Dimensions : 200 x 80 x 130 mm) ..... 012.6070 100,00 F

La tolène ..... 012.6070 100,00 F

- KIT D'INTERFACE V 24 permettant de connecter le CHRONOPROCESSEUR sur tout système normalisé. .... 012.5551 N.C.

Le kit ..... 012.5551 N.C.

## CRESCENDO

### AMPLI HI-FI HAUT DE GAMME 2 x 140 W/8 $\Omega$ EN TECHNOLOGIE MOS

le sommet en puissance et en qualité de reproduction

LE KIT : il est fourni avec radiateurs spéciaux, équerres de montage pour les transistors de puissance, condensateurs de filtrage professionnels CO 38, transfos toriques, etc (sans tolène)

CRESCENDO 2 x 140 W Alim. 600 VA 012.1404 2300,00 F (FRANCO DE PORT)

CRESCENDO 2 x 140 W Alim. 1000 VA 012.1405 2500,00 F (FRANCO DE PORT)

EN OPTION : Rack 19 pouces ER 48/17 ..... 012.2253 422,00 F

## FRÉQUENCEMÈTRE A $\mu$ P - 1,2 GHz

(Décrit dans ELEKTOR n° 79-80 et 85/86)

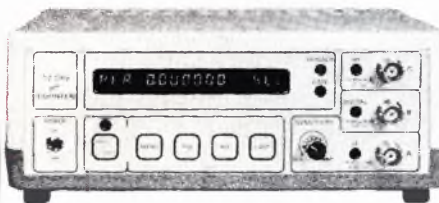


Photo du prototype ELEKTOR

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

Caractéristiques techniques :

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

SENSIBILITÉ : Entrée B.F. : 10 mV eff ( $Z = 2 \text{ M}\Omega$ ) - Entrée digitale : niveau TTL ou C.MOS ( $Z = 25 \text{ k}\Omega$ ) - Entrée H.F. : 10 mV eff (jusqu'à 900 MHz - 25 mV eff. de 900 à 1200 MHz; ( $Z = 50 \Omega$ ))

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

BASE DE TEMPS : Au choix

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

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

DIMENSIONS : 215 x 81 x 166 mm

LE KIT : il est fourni avec : - Circuits imprimés double face à trous métallisés et sérigraphiés - Composants professionnels, transfo spécial d'alimentation, et mémoire programmée. Supports "TULIPE" Connecteurs et câbles en nappe - Face avant sérigraphiée avec clavier de contrôle intégré - Coffret avec contre-face avant percée - Filtre secteur - Boîtier blindé pour la tête H.F.

LE KIT COMPLET 1,2 GHz avec oscillateur hybride intégré ..... 012.6349 2750,00 F

EN OPTION : oscillateur de référence TCXO ..... 012.5520 699,00 F

1 ppm. .... 012.5520 699,00 F

LE CATALOGUE 85/86 SELECTRONIC EST PARU ! ENVOI IMMÉDIAT CONTRE 12,00 F EN TIMBRES-POSTE

# elektor sommaire

Fondateur: B. van der Horst

8e année ELEKTOR sarl

Décembre 1985

Route Nationale, Le Seau; B.P. 53;  
59270 Bailleul  
Tél.: 20.48.68.04, Télex: 132 167 F

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

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

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

## 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
140 FF	195 FF	64 FS	275 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.

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

## RÉDACTION

Philippe Dubois, Denis Meyer, Guy Raedersdorf

## Rédaction internationale

H. Baggen, A. Dahmen, J. Gombos, P. Kersemakers,  
E. Krempelsauer, H. Lemmens, P. vd. Linden,  
J. van Rooij, G. Scheil, T. Scherer, L. Seymour,  
Laboratoire: J. Barendrecht, G. Dam, K. Diedrich,  
L. Nachtmann, A. Seviens, J. Steeman, P. Theunissen

Coordinateur: K. Walraven

Documentation: P. Hogenboom

Sécretariat: M. Lacroix, H. Smeets, G. Wijnen

Maquette: C. Sinke

## QUESTIONS TECHNIQUES

(concernant les circuits d'Elektor uniquement)

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

Par téléphone: les lundis après midi de 13h00 à 16h15 (sauf en juillet et en août).

PUBLICITE: Nathalie Defrance.

MARKETING: D. Grimm

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION: Robert Safie.

## DROITS D'AUTEUR

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

Certains circuits, dispositifs, composants, etc. décrits dans cette revue peuvent bénéficier des droits propres aux brevets; la Société editrice 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 editrice.

La Société editrice 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 editrice 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 editrice 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° 92 Février	→	6 Janvier
n° 93 Mars	→	3 Février
n° 94 Avril	→	4 Mars

## DROIT DE REPRODUCTION

Elektor sarl au capital de 100 000F RC B 513 388 688  
SIRET 313 388 688 000 27 APE 5112 ISSN 0181-7450  
N° C.P.P.A.P. 64739 - Elektor sarl 1985 -  
Imprimé aux Pays-Bas par NDB 2382 LEIDEN  
Distribué en France par NMPP et en Belgique par AMP

**La couleur: carte graphique 4ème partie** ..... 12-18

P. Lavigne

Cette carte d'extension n'augmente pas la résolution de la carte graphique publiée en octobre dernier, qui, en fonction des ponts implantés sur la carte principale reste de 512 x 256 ou 512 x 512 (entrelacé), mais offre jusqu'à 16 couleurs sur deux ou quatre pages d'écran, selon le nombre de bancs de mémoire implantés.

**Circuit universel de protection pour enceintes actives** . 12-27

Il existe actuellement sur le marché des enceintes actives dont le prix dépasse largement celui d'un système audio grand-public. Pour protéger cet investissement, nous avons conçu ce circuit universel de protection, vous proposant ainsi une "assurance tous risques" pour HP.

**Centrale téléphonique domestique** ..... 12-32

Avec le développement fulgurant de la micro-électronique, il n'est plus possible de trouver un domaine où elle n'ait pas fait son entrée. Le prix des téléphones fabriqués en Extrême-Orient étant très compétitif, les finances ne constituent plus l'obstacle majeur lors de la réalisation d'une centrale téléphonique domestique.

**Les CMS** ..... 12-37

On aura beau faire, il est impossible d'arrêter le rouleau compresseur de l'évolution. Nous avons l'honneur de vous présenter les seuls composants dont on parle encore dans les brainstormings à haut niveau: les Composants Montés en Surface.

**Etoile de Noël** ..... 12-43

D. Folger

Qui ne possède pas dans son tiroir un 40106, et les quelques composants nécessaires à la réalisation de cette étoile très décorative?

**Table des matières 1985** ..... 12-44

**Circuits imprimés en libre-service** ..... 12-45

Si vous disposez d'un minimum de moyens, voici de quoi réaliser vos propres circuits imprimés.

**Caisson de graves actif** ..... 12-50

On aura beau faire, si l'on veut que sa chaîne audio ait suffisamment de graves, il faut la doter d'une enceinte ayant du coffre. Si votre système audio pêche de ce côté-là, l'adjonction d'un unique caisson de graves actif peut faire des merveilles.

**Antenne active à CMS** ..... 12-61

Après avoir tenté de vous intéresser à l'aspect théorique des CMS, quelle meilleure leçon de choses que de vous permettre de vous faire la main sur cette technologie révolutionnaire.

**Interface cybernétique** ..... 12-64

Vous possédez peut-être déjà un micro-ordinateur ou avez l'intention d'en acquérir un pour Noël. Cette interface cybernétique vous ouvre les domaines de la mesure et de la science-fiction.

**Marché aux puces** ..... 12-69

TDA 7020T; HA 12017; MAX 610/611/612

**Jumbo, l'horloge géante** ..... 12-72

Comme nous le prouvons par cet article, les afficheurs géants décrits dans le numéro double "circuits de vacances 85" peuvent servir à autre chose qu'à visualiser des scores.

**Petites annonces gratuites** ..... 12-14

## Le mois prochain:

- Un buffer pour imprimante multi-fonctions à utiliser tel quel avec n'importe quel ordinateur pourvu d'une sortie Centronics, et, associé au convertisseur parallèle -- série, avec ceux dotés qui ne sont dotés, (les malheureux), que d'une sortie série.
- De l'électronique pour votre voiture sous la forme d'un allumage électronique et d'un système d'alarme à clavier codeur.
- Un interrupteur automatique à IR.
- Pour ne citer que quelques-uns des sujets abordés...

Couverture: photo de presse Philips

infocarte et encart entre les pages 12-02/12-03 et 12-90/12-91

B  
E  
R  
I  
C  
B  
E  
R  
I  
C  
B  
E  
R  
I  
C  
B  
E  
R  
I  
C  
B  
E  
R  
I  
C  
B  
E  
R  
I  
C  
B  
E  
R  
I  
C  
B  
E  
R  
I  
C  
B  
E  
R  
I  
C  
B  
E  
R  
I  
C  
B  
E  
R  
I  
C  
B  
E  
R  
I  
C

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

Constitution des kits. Tous les composants à monter sur le circuit imprimé ainsi que les inter. inverseur, commutateur, support de CI et notice technique complémentaires à l' notice ELEKTOR. Si nécessaire, sans transf. ni boîtier (sauf mention spéciale). Ni circuit imprimé EPS (en option).

+ Avec T. Transfo C. Jeu de connecteurs M et F SE Sans EPROM H.P. Haut Parleur G. Galva R. Relais  
- Sans Q. Quartz K. Connecteur sur carte R.C. Roue codeuse F. Face avant CL. Clavier I. litre céramique

ELEKTOR	composants C.I. seul		ELEKTOR		composants C.I. seul	
No 20	80024 + C x 5 nouveau bus pour système à µP	300, --	88,20	84083 B A Harpaon version 2	17,	28,60
No 44	82070 + T chargeur universel NiCAD	680, --	31, --	84071 + T filtre électronique	291, --	71,60
No 46	82085 + T ampli 100 W	83, --	74,60	84081 flashmémoire	304, --	52, --
	82017 + K 16K RAM carte 16K RAM dynamique	389, --	119,80	84072 Pentérisateur	39, --	42,60
	82577 indicateur de rotation de phases	88, --	40,40	84075 G + T Peaufineur d'impulsions pour ZX81	232, --	53,80
No 51	82180A + 2T 300 VA	1698, --	138,80	84078 + K convertisseur parallèle série	629, --	79,20
No 54	Crescendo ampli audio 2 x 140 W	1125, --	69,40	84084 + T inverseur vidéo	180, --	48,40
	82180B + T 500 VA	1698, --	138,80	84089 Dynamic préamplificateur MD	64, --	34,60
	82180C + T 1000 VA	1698, --	138,80	84106 + K mini imprimante (incluse)	1185, --	89,60
	Crescendo ampli audio mono 140 W	1125, --	69,40	84095 + T amplificateur à lampes	510, --	75,40
	82178 + T x 2 + G alimentation de laboratoire	567, --	85,80	84098 fausse alarme	34, --	32,20
No 55	83002 + T 3A pour O.P.	195, --	27,80	84096 Autodim	56, --	31,60
	83006 milli-ohmètre	83, --	29, --	84100 Téléphase (sans pile)	19, --	30, --
	83008 stéréo Crescendo temporisation de mise en fonction et protection C.C.	99, --	45,20	84101 TV en moniteur	13, --	32,20
No 56	83028 gradateur pour phases	79, --	23,20	84111 + T générateur de fonctions	296, --	97,60
	83027 T ampli pour casque	23, --	62, --	84107 + R temporisateur pour chargeur d'accus NiCad	72, --	32,80
	83022 8 + T 2 alimentations	124, --	57,80	84112 T régulateur pour fer à souder	69, --	31,20
	83022 9 platine de connexion	51, --	92,40	84130 + T contrôle de manche de commande	267, --	46,50
No 57	83014 A 32K EPROM + K carte mémoire universelle	615, --	110,20	84103 fréquencemètre à µP avec transfo	1572, --	jeu: 357,40
	83014 B 16K CMOS + K carte mémoire universelle	867, --	110,20	84128 préampli pour guitare avec ligne de retard	252, --	67,20
	83014 C + 64K + K EPROM + K carte mémoire universelle	990, --	110,20	85001 ampli de puissance hybride avec transfo	398, --	41,80
	83037 lumière à cristaux liquides	379, --	31, --	85010 interface cassette pour VIC20 et C64	79, --	34,60
	83022 10 visualisation tricolore	62, --	32, --	85002 modulateur VHF/UHF	64, --	29,80
No 58	83022 6 ampli linéaire	67, --	74, --	84109 décodeur de roulements	50, --	38, --
	83022 2 préampli MC	99, --	57,20	85006 Etage d'entrée pour fréquencemètre à µP	730, --	55,60
	83022 3 préampli MD	103, --	70,40	85009 Adaptateur pour microphone	16, --	34, --
	83022 5 réglage de tonalité	122, --	54, --	84102 RLC-mètre avec transfo	331, --	85,60
	83041 + T horloge programmable	490, --	64,60	85007 Sélecteur d'EPROM dans une batterie	50, --	41,40
No 59	83054 + G convertisseur pour le morse	228, --	41, --	85024 pH-mètre avec capteur sans sonde	481, --	58, --
	83056 trafic BF dans l'IR	153, --	57,80	85027 Amplificateur de classe A(B)	398, --	85, --
	83044 décodeur RTTY	189, --	39,40	85025 hénilard sans ampoule	87, --	47,40
No 61/62	83558 convertisseur N/A sans prétention	39, --	29,40	85019 Compur/décompur universel	62, --	38, --
	83515 Micromat	244, --	34,60	85021 Interrupteur crépusculaire	56, --	33,60
	83503 chemillard à effet de flash	53, --	28,80	84094 Horloge en temps réel pour µ-ordinateur sans pile. avec connecteur	414, --	80,20
No 63	83082 + K carte VDU	494, --	118,60	85016 Coucou printanier	102, --	56,60
	83081 Balain 7000	111, --	32, --	85043 Compte-tours à indication de couple	170, --	73,40
No 64	83093 + R thermostat extérieur pour chauffage central	371, --	54,60	85047 Horloge programmable avec transfo	766, --	jeu: 349,60
	83098 + T adaptateur pour le secteur	49,80	23,60	85058 Bus d'entrées/sorties universel avec connecteurs	378, --	121,40
	83103 + T + G (sans capteur) anémomètre	414, --	80,40	85063 Convertisseur A/N pour 85058 avec connecteurs	184, --	49, --
	83106 + T remise en forme de signaux FSK	152, --	43, --	85053 Modulateur pour bougie d'allumage	128, --	40,60
No 65	83104 + T + R Phosphore à flash	170, --	33,60	85072 indicateur de maintenance, sans accu	215, --	106,60
	83107 + T + HP métronome à 2 sons	295, --	68,20	85065 Pseudo 2732, sans accu	221, --	33,60
	83108 + C carte CPU	998, --	177,40	85057 Générateur de salves	45, --	34,80
	83110 + T régulateur pour train électrique	215, --	52, --	85450 1 Ampli pour micro à silencieux	101, --	36,40
No 66	83102 + 7 + C Omnibus	420, --	127, --	85450 2 Version asymétrique	101, --	35,20
	84001 + T rose de vents	395, --	80,40	85480 Gradateur double	158, --	33, --
No 67	83134 + R lecteur de cassette numérique	177, --	66,20	85423 Testeur audio avec galva	147, --	42,80
	83133 + T simulateur de stéréo	344, --	133,60	85466 Devermeur pour 6502	45, --	34,40
	84005 + T + C chronographe	525, --	107,60	85470 VU-mètre disco	117, --	jeu 127, --
No 68	84012B coffret + F capacimètre	523, --	116,50	85446 Chargeur d'accu modèle réduit avec galva	142, --	33, --
	84009 + G tachymètre pour véhicule diesel	115, --	24,20	85463 Table de mixage disco avec transfo	340, --	142, --
	84007 + T disque light	925, --	168,40	85493 Barrière I.R	190, --	52,20
	84019 interface à puissance à triacs	198, --	72,40	85493 Feux d'arrières	29, --	44, --
No 69	84024 1 + T analyseur audio 1/3 octave	738, --	254,00	85447 Sonde pour µP	73, --	30, --
	84024 2 + T circuit d'entrée + alimentation	250, --	51,40	85411 afficheurs "2segments"	43, --	16,60
	84029 + T + C36 + f moduleur vidéo UHF	185, --	40,40	85413 2 afficheurs "2segments"	37, --	44,20
	84024 3 circuit de visualisation à LED	863, --	185,80	85431 Amplificateur pour casque	45, --	40, --
	84024 4 circuit de base	364, --	259,40	85073 Interface RS 232 pour C64 avec connecteurs	230, --	47,20
	84037 1,2 + 2 x T générateur d'impulsions	445, --	168,40	85092 Générateur de fréquence sans montre avec transfo	186, --	47,80
	84017 + T effaceur d'EPROM intelligent	295, --	63, --	85098 1 Centrale d'alarme avec transfo	272, --	98, --
	84017 L lampe UV avec douille	100, --		85098 2 Centrale d'alarme	19, --	29,40
	84035 + 2 + T alimentation alternative réglable	302, --	33,60	85081 Relais S T	53, --	25,80
No 71	84024 5 analyseur audio 1/3 octave	788, --	180,60	85080 1 Carte Graphique avec EF9367	997, --	183, --
	84024 6 super afficheur vidéo	446, --	54,50	85097 1 Illuminator -- circuit de base avec transfo	195, --	73,60
	84049 alimentation à découpage	340, --	99,50	85097 2 Illuminator -- module de commande	150, --	76,40
	84041 mini Crescendo	569, --	74, --	85099 Lesley	206, --	68,20
	84040 quartz au choix	100, --		85093 Anémomètre numérique sans pile	333, --	116,60
No 72	84055 interface pour imprimante à marguerite (Smith-Corona)	263, --	61,80	85000 Circuit d'expérience "special H.F."	75, --	21,60
	84063 micro FM émetteur	278, --	46,40	85096 Chargeur d'accu avec transfo	340, --	jeu 105, --
	83087B micro FM récepteur	111, --	32, --	85102 Auto Booster	168, --	55,60
	84054 + K tampons de Bus pour ZX81	170, --	46, --	85090 Flipper avec HP	129, --	jeu 133,60
	84048 fanal de secours à éclairs portatif	187, --	39,40	85103 Wobulateur audio avec connecteurs	258, --	89,40
No 73/74	84452 analyseur de lignes RS 232	1720, --	41,60	85097 3/4 Version TIC226 avec transfo sans filtre secteur	237, --	105,20
	84477 + T alimentation pour µ-ordinateur	489, --	71,40	85097 FS Option filtre secteur	268, --	
	84408 + R ange gardien d'alimentation de µ-ordinateur	61, --	29,60			
	84437 alarme frigo	44, --	30,40			
	84438 + Q convertisseur pour bande AIR	194, --	44,80			
	84462 + O + T fréquencemètre circuit complet	860, --	68,80			
No 75	84073 B A Harpaon version 1	20, --	30,80			

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

### DANS CE NUMERO:

	composants	C.I.
85080 2	Extension couleurs pour carte graphique avec connecteurs	788, -- 180,60
85100	Jumbo, Horloge géante avec transfo	697, -- 141, --
85413 1	Afficheur 7 segments	259, -- 184,60
85413 3	Afficheur 2 points	37, -- 44,20
85110	Centrale tel. domestiques avec relais et transfo	638, -- 204,80
85079	Interface d'E/S 8 bits avec connecteurs	140, -- 49,60
85120	Protector avec transfo et relais	378, -- 121,60

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

### RADIATEURS

ML68 7 5°C/W TO18	2,50
ML61 45°C/W TO5	3, --
ML25 2,4°C/W 2 x TO3 (simple U)	21, --
ML40 1,5°C/W 2 x TO3 (double U)	40, --
ML41 1,2°C/W 2 x TO3 en V	42, --
RCR radiateur Crescendo	112, --
ML26 15°C/W pour TO20	4, --
ML16 6°C/W pour TO3 (crapaud)9,	--

### CONNECTEURS

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

### TOUCHES CLAVIERS

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

# BERIC

REMHES PAR QUANTITES. Nous consulter - EXPEDITION RAPIDE dans la limite des stocks disponibles. Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs en de marques mondialement connues. REGLEMENT A LA COMMANDE. PORT PTT ET ASSURANCE 25 - F. Les frais de livraison sont en plus. EXPEDITIONS SNCF factures suivant port réel. COMMANDES PTT SUPÉRIEURES à 500 F. Franco. COMMANDE MINIMUM 100 F (port) + B.P. No 4-92240 MALAKOFF. Magasin 43 rue Victor Hugo (Métro porte de Vanves) 92240 Malakoff. Téléphone 46 57 68 33. Ferme dimanche et lundi. Heures de ouverture 10 h - 12 h 30. 14 h - 19 h. samedi 8 h - 12 h 30. 14 h - 17 h 30. Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus. Expédition rapide. En CR majoration 15.- F.C.P. PARIS 16578-99.

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

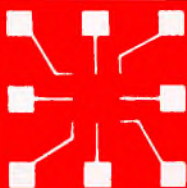
### CIRCUITS PROGRAMMES

745387 ELEKTOR terminal 9966	55, --
MM52040 jeu de trois programmes	396, --
MM52040 interface cassette µ ordinateur 80050	132, --
2708 Disco 81012	80, --
2708 Junior computer 80089-1	80, --
2708 DOS remplace celui du 80089	80, --
2716 Interface cassette µ ordinateur 80112	100, --
2716 pour chrono 81170	100, --
2716 De parlant 82160	100, --
2716 Nouveau PM + PME pour JC	100, --
2716 Désassembleur pour JC	100, --
2716 Labo speech 82141	100, --
2716 Echecs, jeu de 2 pour 81124	200, --
2716 Remplace RC3215 de 9966	75,40
2716 Morse pour JC83054	34, --
2716 RTTY pour JC83054	100, --
2716 Clavier 83058	100, --
2716 Quantificateur 83095	100, --
2716 Elabymthe 84023	100, --
2716 Duplicateur	100, --
2716 D.O.S.-V.T. J.C. avec DOS 83082	100, --
2716 FMV J.C. étendu 83082	100, --
2716 TMV J.C. étendu 83082	100, --
2 x 2716 + 82523 interface du J.C. jeu de 3 circuits	260, --
2732 Générateur de caract. 83082	110, --
2732 CPU 83108	110, --
82S23 Analyseur audio 84024	60, --
2 x 82S23 Extension fréquencemètre 82028 le jeu	120, --
2...2 fréquencemètre 85013 avec SP8755	110, --
2732 Traceur X Y 85020	110, --
2732 Horloge programmable 85047	110, --
2732 fréquencemètre 85013 avec U6658	110, --

### OPTO

Ensemble émission - réception infrarouge		Optocoupleur	
± 3 diode TIL32 + capteur TIL78	15, --	TIL111/MCT2/ICT260	12, --
± 5 COY99 + BPW34	20, --	simple	12, --
Diodes LED			
± 5 mm rouge, vert ou jaune, pièce	1,60	ICT600-MTC6 double	22, --
± 3 mm rouge, vert ou jaune, pièce	1,60	CN474A	14, --
LEDs plates, rouge ou vert, pièce	2,50	MCS52400 thyristor	18, --
Clips pour LEDs ±3 ou ±5 mm	0,50		
Bicolore ou clignotante ±5 au choix	10, --		
Afficheurs			
7756	20, --		
7750	20, --		
7760	20, --		
MAN4640	33, --		
7730/TIL312/DL707	12, --		
FND567	16,50		
LCD afficheur		MCA7 par reflexion	37, --
3/8 digits	114, --	MTC8130	23, --
Photorésistance LDR		MOC3020 triac	17, --
Miniature genre LDR03	7,50	Photo diode	
Standard genre LDR05	12, --	BPW21	4





# HD MicroSystemes 19.1-42-42-55.09

67, rue Sartoris - 92250 La GARENNE-COLOMBES

Ouvert du lundi au vendredi de 9 h 30 à 19 h 30 - Samedi de 9 h 30 à 18 h

Vente sur place et par correspondance

**Le spécialiste du compatible APPLE et IBM tlx. 614 260 HDM**

ITL LS	153	8 90	390	12 00	4053	10 50	MC 14412	170 00	4164	20 00	QUARTZ	SIL 8p, 9p, 10p	DB 37 femelle	30 00			
00	2 50	155	5 80	393	13 00	4060	9 80	MC 3242	120 00	41256	130 00	11p	Capot pour DB9, 25, 37	13 00			
01	4 50	157	9 90	395	12 00	4066	6 00	MC 3470	90 00	6116	90 00	DIL33R	Prise CANON coude à 90°				
02	3 80	158	9 90	398	19 00	4069	6 00	MS 3487	30 00	6264	150 00	100 nf multi	DB 9 femelle	17 00			
03	4 90	160	8 90	398	18 00	4070	8 80	M5M 5832	59 00	2708	120 00	Pot ajust	DB 25 femelle	23 00			
04	3 10	161	8 00	398	18 00	4071	5 80	58167	140 00	2716	49 00	10 pF à 100 nF	DB 37 femelle	37 00			
05	4 50	164	7 00			4075	3 00	6502	80 00	2732	80 00	8 MHz	Equerre DB avec visserie	2 00			
N06	8 00	166	14 00	00	7 50	4078	6 80	6502A	85 00	2764	90 00	14,318 MHz	vis DB pour capot	3 00			
N07	16 00	170	12 00	08	9 50	4081	5 90	6522	75 00	27128	140 00	16 MHz	CONNECTEUR "BERG" A SERTIR				
08	4 50	174	8 00	10	11 00	4093	6 90	6551	97 00	18530	39 00	17 430 MHz	2 x 5 pts mâle	6 50			
09	4 00	175	7 00	20	7 40	4094	13 20	6806	68 00	27842	59 00	18,432 MHz	2 x 5 pts femelle	10 00			
10	4 00	180	12 00	74	14 00			6809F	89 00	27808	120 00	De i µF 16 V à	2 x 10 pts mâle	10 00			
11	5 00	192	12 00	86	14 00	<b>Japonais</b>				6821	19 50	6309	59 00	2 x 10 pts femelle	18 00		
14	5 00	193	9 90	138	19 00	<b>CESSEUR</b>				6840	50 00	7643	96 00	2 x 13 pts mâle	14 00		
N16	9 00	194	10 00	157	15 00	<b>MICROPRO</b>				6845	105 00	7611	49 00	2 x 13 pts femelle	21 00		
N17	5 50	196	7 00	175	18 00					6850	17 00	825	49 00	Cable en nappe			
20	3 50	221	15 00	258	24 00					HA 1377	89 00	AM 7910	290 00	10 conducteurs le m	7 00		
21	4 50	240	15 00	280	25 00					HA 1398	99 00	LA 4460	69 00	20 conducteurs le m	13 00		
27	5 50	241	15 00	287	29 00					LA 4461	69 00	LPD 765	160 00	26 conducteurs le m	16 00		
30	4 40	243	10 00	287	49 00					LA 4465	69 00	8086	49 00	Connecteur "Molex"			
32	5 70	244	15 00	288	39 00					MS1 513	41 00	8237	188 00	2 pts mâle ou femelle	2 00		
38	5 80	245	18 00							MR 3712	49 00	8250	139 00	4 pts mâle ou femelle	4 00		
40	3 80	251	6 50							STK 463	219 00	8251	59 00	8 pts mâle ou femelle	7 00		
47	6 40	257	11 00							TA 7205	31 00	8253	62 00	Conducteur "Molex"			
51	4 60	258	8 50							TA 215	69 00	8255	59 00	Prise "Molex"			
52	3 90	259	12 50							TA 7222	43 00	8258	74 00	DIP 16 pts	9 00		
74	8 00	260	8 00							TA 7227	78 00	8284	62 00	DIN femelle 5 Br chassis	6 00		
77	9 40	266	6 80							TA 7313	29 00	8288	129 00	Prise péritel mâle	13 00		
86	3 60	273	14 00							µPC 1032	29 00	DP B304	41 00	Prise CINCH femelle chassis	8 00		
90	9 80	279	6 90							µPC 1181	34 00	8748	239 00	HE 902 2 x 25 pts	25 00		
93	5 00	280	18 00							µPC 1182	33 00	8910	124 00	HE 902 2 x 31 pts	31 00		
107	4 60	283	11 90							µPC 1185	85 00	9216	98 00	Centronics mâle 36 pts	59 00		
N121	9 50	289	12 00							µPC 1230	87 00	280 ACPU	39 00	Prise CANON à souder	11 00		
N123	10 50	323	30 00							ZSC 1306	29 00	280 CPT	49 00	DB 9 femelle	14 00		
125	4 90	365	8 90							ZSC 1307	54 00	280 CTC	49 00	DB 25 mâle	18 00		
132	6 60	367	8 90							ZSC 1775	6 80	280 DMAC	129 00	DB 25 femelle	23 00		
133	8 90	368	8 90							ZSC 1945	85 00	280 SIO	110 00	DB 37 mâle	30 00		
136	9 90	373	18 00							ZSC 1969	56 00	8126	16 00				
139	8 20	374	18 00							2SD 880	19 00	8128	12 00				
N143	17 00	377	19 00							<b>MICROPRO</b>				8195	12 00	2N3906	2 80
145	8 20	378	18 00							<b>CESSEUR</b>				8197	12 00	MPSA 13	5 00
151	5 90	379	19 00											2114	39 00	1N4148	0 40
										MC 1488	9 50	4116	18 00	1N4004	1 00		
										MC 1489	9 50	4118	120 00	zener 0.5W	0 80		

### ● VENTE PAR CORRESPONDANCE:

Chèque bancaire joint 30 F pour port, emballage sauf imprimante, moniteur, système, listing: 70 F  
Mandat-lettre joint moins de 10 kg. 110 F plus de 10 kg.  
Contre-remboursement  
frais de port en sus.

### ● Prix pour clubs + CE et par quantité

- Revendeurs : nos composants, nos systèmes, nos sous-ensembles vous intéressent : contactez-nous.
- Apple® est une marque déposée par Apple computer.
- IBM® est une marque déposée par IBM.

Tél. 92.52.22.65

## I. C. A. R.

23 AVENUE J. JAURES  
05000 GAP

### SERVICE ELECTRONIQUE

Prix TTC	TDA 2003	10,00 F	74LS03	2,80 F	74174	5,00 F	4029	6,90 F		
ADC 0804	58,70 F	TDA 2004	22,00 F	74AS04	3,50 F	74S174	8,00 F	4049	3,90 F	
ADC 0809	79,10 F	TDA 2005M	25,00 F	7417	8,50 F	54LS247	8,50 F	4050	4,50 F	
CA 3161	19,50 F	TL 081	5,70 F	7432	2,80 F	74S280	15,00 F	4053	6,70 F	
CA 3162	70,00 F	TL 084	11,60 F	74LS38	3,00 F	74S299	20,00 F	4066	4,60 F	
L 296	88,00 F	UAA 170	26,50 F	74LS75	3,30 F	74LS365	4,50 F	4069	3,10 F	
LF 356	13,50 F	UAA 180	26,50 F	74LS92	6,00 F	74LS366	4,50 F	4081	3,40 F	
LF 357	13,50 F			74LS95	7,10 F	74LS368	4,50 F	4511	8,80 F	
LM 311	7,50 F	<b>AFFICHEURS</b>			74LS95	7,10 F	74LS373	8,50 F	4519	10,0 F
LM 380	14,60 F	HD 1107 R	7,50 F	54LS123	8,00 F	74LS377	16,00 F	4518	6,70 F	
LM 723	6,50 F	MAN4710 (A)	18,00 F	74LS125	4,50 F	74S374	8,50 F	4528	6,70 F	
LM 741	5,30 F	MAN4740 (k)	18,00 F	74LS136	5,00 F	74LS377	8,50 F	<b>SERIE TO 220</b>		
NE 555	5,00 F	<b>OPTO-COUPLEUR</b>			74LS139	4,20 F	74LS390	6,50 F	REGULATEUR 1A 5	
NE 556	11,50 F	4 N 25	8,50 F	74S151	8,00 F	74LS395	7,20 F	7805	5,25 Frs TTC	
SAB 0600	32,00 F	4 N 26	8,50 F	74S153	8,00 F	74LS541	8,00 F	7806	5,25 Frs TTC	
SDA 2101	49,00 F	TIL 111	8,00 F	74LS161	6,20 F	<b>75161AN PRIX PAR</b>		7812	5,25 Frs TTC	
SL 441C	45,00 F	<b>SPECIAL NOEL!</b>			74LS163	8,00 F	<b>CMOS QUANTITE</b>		7815	5,25 Frs TTC
SPO 256 AL2	133,50 F	<b>PRIX EXPLOSIF POUR NOEL</b>			74LS164	6,50 F	4011 3,40 F		7824	5,25 Frs TTC
		<b>Validité 31/12/85 RENSEIGNEZ VOUS!</b>			74LS165	7,80 F	4013 3,90 F		7905	5,70 Frs TTC
		<b>COMPATIBLE IBM PC 256 K MEMOIRE, 2 LECTEUR DE DISQUE AVEC CARTE COULEUR</b>					4017 6,70 F		7915	5,70 Frs TTC
		<b>HAUTE RESOLUTION + CARTE MULTIFONCTION PRET A L'EMPLOI.</b>								
		<b>DISQUE DUR AVEC CARTE CONTROLEUR 10 M°</b>								
		<b>VIDEO TRES BELLE PRESENTATION STANDARD IBM AMBRE OU VERT</b>								
		<b>930 Frs TTC + Port.</b>								
		<b>DISQUETTE 5 1/4 SF DD UTILISABLE DF DD</b>								
		<b>TTC 10,00 Frs</b>								
		<b>DISQUETTE 3 1/2 DF DD 135 TPI TTC 55,00 Frs</b>								
		<b>DISQUETTE 3 DF DD 135 TPI . TTC 60,00 Frs</b>								

## SPECIAL NOEL!

**PRIX EXPLOSIF POUR NOEL**  
**Validité 31/12/85 RENSEIGNEZ VOUS!**  
**COMPATIBLE IBM PC 256 K MEMOIRE, 2 LECTEUR DE DISQUE AVEC CARTE COULEUR HAUTE RESOLUTION + CARTE MULTIFONCTION PRET A L'EMPLOI.**  
**DISQUE DUR AVEC CARTE CONTROLEUR 10 M°** . . . . . **9850 Frs TTC**  
**VIDEO TRES BELLE PRESENTATION STANDARD IBM AMBRE OU VERT**  
**930 Frs TTC + Port.**  
**DISQUETTE 5 1/4 SF DD UTILISABLE DF DD**  
**TTC 10,00 Frs**  
**DISQUETTE 3 1/2 DF DD 135 TPI TTC 55,00 Frs**  
**DISQUETTE 3 DF DD 135 TPI . TTC 60,00 Frs**

### PROMO

RAM 4164 120NS CERAMIQUE TTC	10,00 Frs.
SUPPORT TULIPE 16 BROCHES PROFESSIONNEL	4,80 Frs TTC
RESEAU RES VERTICAL 10 K OHM	5,00 Frs TTC
LOT DE CI 74 LS DIVERS 15 PAR LOT	15,00 Frs TTC
LM 324 4 AMPLI OP	5,00 Frs TTC
PAL 16 L 2 C-J BOITIER CERAMIQUE	30,00 Frs TTC
PAL 16 L 8 A-JC BOITIER CERAMIQUE	30,00 Frs TTC
AN 7910 CIRCUIT MODEM AVEC SCHEMA	230,00 Frs TTC
MEA 8000 SYNTH DE PAROLE	130,00 Frs TTC

Pour vos commandes groupez-vous 1 circuit imprimé Publitronic Gratuit d'une valeur de 100F TTC pour une commande supérieure à 500F.  
Liste des circuits sur demande (Uniquement pour les particuliers).

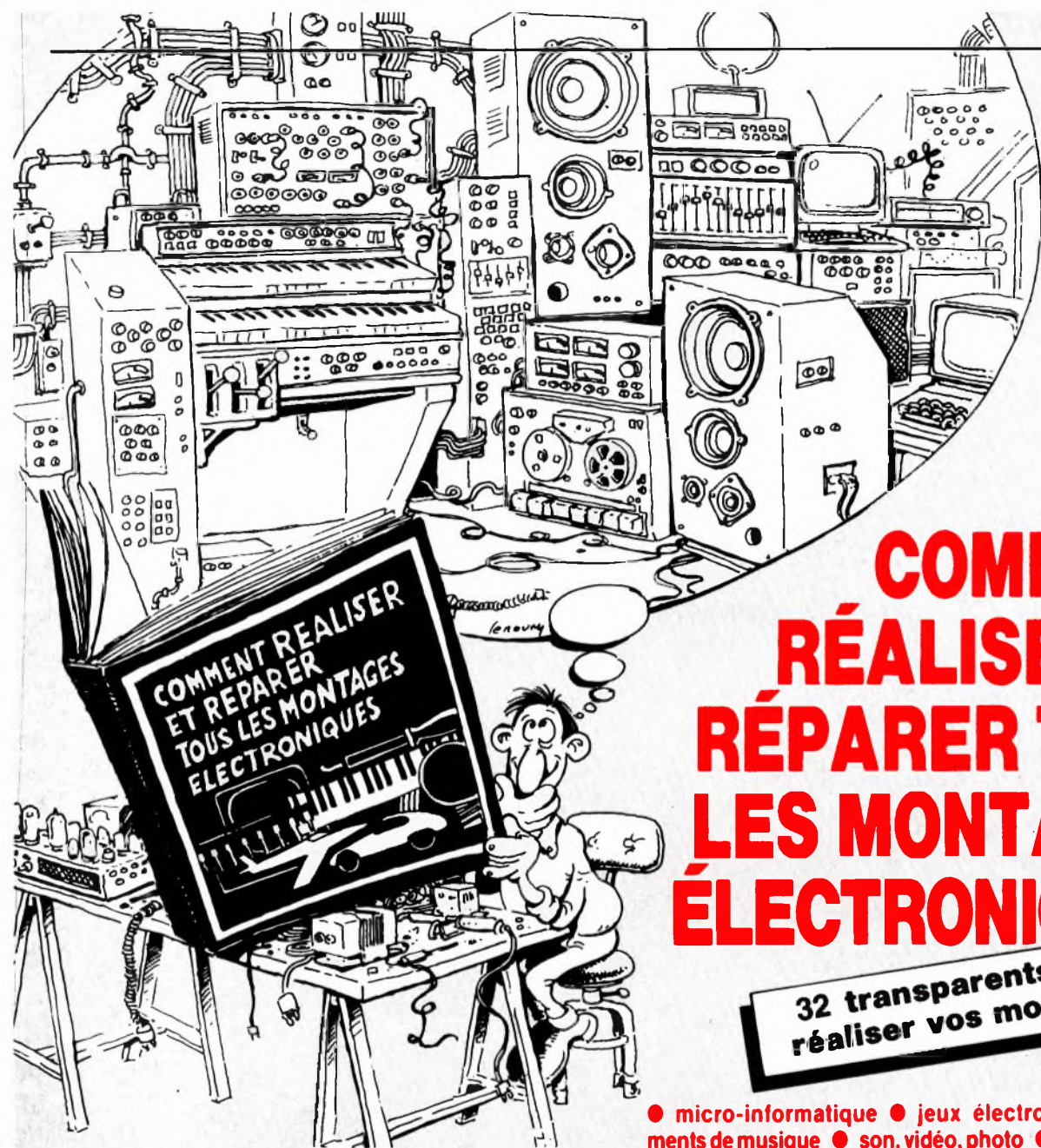
MONTANT MINIMUM DE COMMANDE 100F HORAIRE DE BUREAU DE 9H à 12H et de 14H à 18H du LUNDI AU VENDREDI CATALOGUE COMPLET CONTRE 15F

### INDUSTRIE-COMMERCE-ECOLE-CONSULTEZ NOUS

VENTE UNIQUEMENT PAR CORRESPONDANCE - 50% A LA COMMANDE LE RESTE CONTRE REMBOURSEMENT OU PAIEMENT INTEGRAL A LA COMMANDE - FRAIS DE PORT 15 F

VENTE DE LA LIBRAIRIE ET DES KITS ELEKTOR

MAT. DISPONIBLE DANS LA LIMITE DE NOS STOCKS PRIX TTC POUVANT VARIER A LA HAUSSE OU A LA BAISSA.



# COMMENT RÉALISER ET RÉPARER TOUS LES MONTAGES ÉLECTRONIQUES

**32 transparents pour réaliser vos montages**

● micro-informatique ● jeux électroniques ● instruments de musique ● son, vidéo, photo ● télécommandes, alarmes ● appareils de mesure et de contrôle, etc.

### Plus de 40 montages testés

Du gadget électronique de base aux réalisations les plus sophistiquées, **ÇA MARCHE !**

Ça marche parce que les explications et les schémas sont clairs, et parce que tous les modèles sont testés avant parution. Les vrais amateurs savent ce que cela veut dire.

### Comment construire vous-même...

Des enceintes, un récepteur AM, un essuie-glace Intermittent, une antenne télescopique automatique.

(Et aussi comment détecter les pannes... et les réparer !)

**20 % de théorie, 80 % de montages, et aussi...**

- les conseils et les tours de main de professionnels
- un lexique technique français-anglais
- toutes les dispositions légales à respecter.

### Géniales, les mises à jour

Tous vos montages électroniques sont dans un classeur avec des feuillets mobiles. C'est tout de suite plus facile à manipuler. Et surtout, un simple geste suffit pour insérer vos mises à jour (prix franco : 195 F). 4 fois par an, elles vous feront découvrir de nouveaux modèles de réalisations et tous les nouveaux produits sortis sur le marché.

**Format 21 x 29,7!**

## BON DE COMMANDE

à renvoyer aux Éditions WEKA, 12, cour St-Éloi, 75012 Paris — Tél. (1) 307.60.50

OUI, je commande aujourd'hui même COMMENT RÉALISER ET RÉPARER TOUS LES MONTAGES ÉLECTRONIQUES.

Prix: 425 F franco TTC les 2 volumes.

Je joins mon règlement de 425 F. J'accepte de recevoir automatiquement les compléments et mises à jour de 150 pages environ par envoi (au prix de 195 F franco TTC les 150 pages), qui actualiseront, 4 fois par an, l'ouvrage que j'ai commandé. Je peux interrompre ce service en informant les Éditions WEKA dans un délai de 15 jours après réception d'une mise à jour. Passé ce délai, je m'engage à régler la facture correspondante.

Nom ..... Prénom ..... Signature :

Adresse .....

Tel .....

Si vous habitez la Suisse, adressez votre commande à WEKA VERLAG AG, Flüelastrasse 47, CH 8047 Zürich, en joignant votre règlement de 92 FS (prix franco des mises à jour: 0,45 FS la page).

CIRCUITS INTÉGRÉS

Table listing integrated circuits under 'CIRCUITS INTÉGRÉS' with columns for part number, price, and quantity.

74 LS

Table listing 74 LS series integrated circuits with columns for part number, price, and quantity.

74 HC

Table listing 74 HC series integrated circuits with columns for part number, price, and quantity.

C.I. Intégrés divers

Table listing various integrated circuits under 'C.I. Intégrés divers' with columns for part number, price, and quantity.

Main table listing various electronic components and parts with columns for part number, price, and quantity.

Table listing various electronic components and parts, continuing from the main table.

Table listing various electronic components and parts, continuing from the main table.

COMPOSANTS ACTIFS

Transistors Germanium Silicium

Table listing active components including Germanium and Silicon transistors with columns for part number, price, and quantity.

PIÈCES DÉTACHÉES POUR ORGUES

Table listing organ pipe parts with columns for 'Claviers' (keys), 'NU', '1C', '2C', '3C', 'PÉDALIERS' (pedals), and their respective prices.



MAGNETIC FRANCE vous présente ses ensembles de composants élaborés d'après les schémas de ELEKTOR.

Ces ensembles sont complets avec circuits imprimés et contiennent tous les composants énumérés à la suite de la réalisation.

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

Tous les composants sont vendus séparément.

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

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

ANCIENS Circuits Imprimés Elektor disponibles. Nous consulter

Table listing EROM programmed components like 2708 Disco, 2708 Junior EA120, etc.

Circuits divers

Table listing various circuit components like BPW 34, KV 1236, UES 1402, etc.

Afficheurs

Table listing display components like D.350, FND 357, FND 507, etc.

TRANSFO TORIQUES METALIMPHY Qualité professionnelle Primaire : 2 x 110 V

Tous ces modèles en 2 secondaires

Table listing transformer models with specifications like 15 VA, 22 VA, 33 VA, etc.

Table listing TRANSIT components, DIGIT 1 components, ELEKTOR N° 22, 23, 23, and 32.

En version standard le kit est livré avec une 2716 contenant 2 fois le DUMP décrit dans la revue...

Table listing ELEKTOR N° 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49.

Table listing ELEKTOR N° 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49.

Table listing ELEKTOR N° 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49.

Table listing ELEKTOR N° 45, 46, 47, 48, 49.

Table listing ELEKTOR N° 45, 46, 47, 48, 49.

Table listing ELEKTOR N° 45, 46, 47, 48, 49.

Table listing ELEKTOR N° 45, 46, 47, 48, 49.

Table listing ELEKTOR N° 45, 46, 47, 48, 49.

Table listing ELEKTOR N° 45, 46, 47, 48, 49.

Table listing ELEKTOR N° 45, 46, 47, 48, 49.

Table listing ELEKTOR N° 45, 46, 47, 48, 49.

Table listing ELEKTOR N° 45, 46, 47, 48, 49.

Table listing ELEKTOR N° 45, 46, 47, 48, 49.

Table listing ELEKTOR N° 45, 46, 47, 48, 49.

Table listing ELEKTOR N° 60, 61/62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72.

Table listing ELEKTOR N° 60, 61/62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72.

Table listing ELEKTOR N° 60, 61/62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72.

Table listing ELEKTOR N° 60, 61/62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72.

Table listing ELEKTOR N° 60, 61/62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72.

Table listing ELEKTOR N° 60, 61/62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72.

Table listing ELEKTOR N° 60, 61/62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72.

Table listing ELEKTOR N° 60, 61/62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72.

Table listing ELEKTOR N° 60, 61/62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72.

Table listing ELEKTOR N° 60, 61/62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72.

Table listing ELEKTOR N° 60, 61/62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72.

Table listing ELEKTOR N° 60, 61/62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72.

Table listing ELEKTOR N° 60, 61/62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72.

Table listing ELEKTOR N° 60, 61/62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72.

Table listing ELEKTOR N° 60, 61/62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72.

Table listing ELEKTOR N° 60, 61/62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72.

Table listing ELEKTOR N° 60, 61/62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72.

Table listing ELEKTOR N° 60, 61/62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72.

Table listing ELEKTOR N° 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92.

Table listing ELEKTOR N° 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92.

Table listing ELEKTOR N° 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92.

Table listing ELEKTOR N° 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92.

Table listing ELEKTOR N° 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92.

Table listing ELEKTOR N° 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92.

Table listing ELEKTOR N° 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92.

Table listing ELEKTOR N° 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92.

Table listing ELEKTOR N° 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92.

Table listing ELEKTOR N° 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92.

Table listing ELEKTOR N° 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92.

Table listing ELEKTOR N° 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92.

Table listing ELEKTOR N° 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92.

Table listing ELEKTOR N° 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92.

Table listing ELEKTOR N° 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92.

Table listing ELEKTOR N° 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92.

Table listing ELEKTOR N° 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92.

Table listing ELEKTOR N° 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92.

Interface Magnetic France permettant l'utilisation en lecture de n'importe quel lecteur de cassette pour son utilisation LASER 200 ou autres micro-ordinateurs



11, Pl. de la Nation - 75011 Paris CREDIT Nous consulter ouvert de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h Tél. : 43 79 39 88 TELEX MAGNET 216328 F FERME DIMANCHE ET LUNDI PRIX AU 1-12-85 DONNES SOUS RESERVE EXPEDITIONS : 10% à la commande, le solde contre remboursement



PRIX PAR QUANTITE, PRIX POUR CLUB ET CE, NOUS CONSULTER

87, rue de Flandre - Paris 19<sup>e</sup> Tél. : 42.39.23.61

Métro Riquet et Crimée - Parking très facile



LIGNES ET DIVERS

Table listing various electronic components like resistors, capacitors, and diodes with their part numbers and prices.

MICRO-PROCESSEURS

Table listing microprocessors such as Intel 8080, 8085, 8088, 8086, 8088, 8088, 8088, etc.

COMPOSANTS

Table listing various electronic components like transistors, diodes, and integrated circuits.

PROMOTION DU MOIS

Table listing promotional offers for various components, including prices per unit and total prices.

TTL C.O.H.

Table listing TTL components from C.O.H. with part numbers and prices.

TTL DIVERS

Table listing various TTL components with part numbers and prices.

QUARTZ

Table listing quartz crystals with part numbers and prices.

REGULATEURS

Table listing voltage regulators with part numbers and prices.

ALIMENTATIONS

Table listing power supplies with part numbers and prices.

COMPATIBLE APPLE

Table listing Apple-compatible components like keyboards, mice, and software.

COMPATIBLES IBM

Table listing IBM-compatible components like monitors, printers, and software.

PROMO

Special promotional offer for a specific product.

CONNECTIQUE

Table listing connectors and interface components.

MONITEURS COULEURS

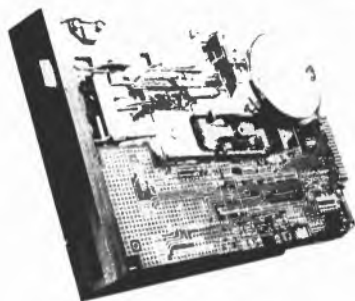
Advertisement for color monitors.

MONITEUR MONOCHROME GOLDSTAR

Advertisement for a Goldstar monochrome monitor.

Autres références disponibles en stock 42.39.23.61. Vente par correspondance. Nous expédions dans toute la France et à l'étranger vos commandes dans la journée même.

# electro-puce



## Lecteur de disquette

**BASF**

prix T.T.C.

- 5" 1/4
- 6128 1.550,00  
500 Ko DF/DD 48 TPI
- 6138 1.950,00  
1 Mo DF/DD 96 TPI
- 3" 1/2
- 6162 1.550,00  
500 Ko DF/DD
- 6164 1.950,00  
1 Mo DF/DD



## Imprimante STAR

**SG 10**

- 80 colonnes
  - 120 cps bidirectionnel optimisé
  - 2 octets de BUFFER
  - Qualité COURRIER
  - Compatible IBM PC ou standard
- 3.850,00**



## Claviers Capacitifs ALPHAMERIC

prix T.T.C.

- 63 touches 963,00
- 83 touches 1323,50  
(pavé numérique)
- 117 touches 1838,50  
(touches fonctions)

## Moniteur vert GOLD STAR

- 25 lignes de 80 colonnes, 18 MHz
- 950,00**

**4, rue de Tréaigine - 75018 PARIS - Métro Jules Joffrin - Tél. : 42.54.24.00**  
(heures d'ouverture : 9 h 30 - 12 h - 14 h - 18 h 30 du Mardi au Samedi)

# REINA & CIE

38, boulevard du Montparnasse - 75015 Paris  
Métro: Duroc ou Montparnasse  
Bus: 28-82-89-92 (Maine Vaugirard)

Tél. (1) 45.49.20.89 - Télex: 205 813 F SIPAR



## La rentrée Prix choc

- FLUKE 73 . 920 F
- FLUKE 75 . 1170 F
- FLUKE 77 . 1495 F

### Multimètres

**Monacor**

- MT 250
- 20 000 Ω/V ..... 219 F
- PT 1000
- 10 000 Ω/V ..... 126 F
- PT 101
- 2 000 Ω/V Promo 99 F

Distributeur officiel de toute la gamme audio/vidéo JVC et AIWA.

### Multimètres

**Beckman**

- Beckman 3020 B ..... 1856 F
- Tech 3010 ..... 1427 F
- T 100 B ..... 741 F
- CM 20 ..... 960 F
- DM 77 ..... 645 F
- DM 73 ..... 596 F
- DM 25 ..... 759 F
- DM 20 ..... 663 F
- DM 15 ..... 569 F
- DM 10 ..... 439 F

Nous consulter pour autres modèles.

**REINA & Cie** - ouvert du mardi au samedi de 10 h à 14 h et de 15 h à 19 h.



Oscilloscope **HAMEG**  
Modèle 204 **5269 F**  
Modèle 605 **7079 F**

Autres modèles, nous consulter. Livré avec 2 sondes.

**Un grand choix de composants**  
- Potentiomètres 10 tours verticaux, ttes les valeurs ..... 17 F  
- Condensateurs tantale, ttes les valeurs

- Quartz 3.2768 MHz ..... 45 F
- CD 4001 ..... 3 F TBA 970 ..... 52 F
- CD 4011 ..... 3 F TDA 1034 ..... 29 F
- CD 4013 ..... 7 F TDA 2593 ..... 25 F
- CD 4014 ..... 7 F TDA 2593 ..... 25 F
- CD 4016 ..... 12 F TDA 4560 ..... 59 F
- CD 4020 ..... 15 F LF 356 ..... 14 F
- CD 4023 ..... 4 F LF 357 ..... 16 F
- CD 4036 ..... 19 F TL 071 ..... 19 F
- CD 4049 ..... 6 F LM 317 ..... 16 F
- CD 4053 ..... 13 F LM 360 ..... 70 F
- CD 4528 ..... 16 F ICL 7106 ..... 150 F
- CD 4584 ..... 16 F ICL 7107 ..... 140 F
- CD 40174 ..... 12 F MC 1496 ..... 24 F

### Pour mémoire

- | RAM               | EPROMS            |
|-------------------|-------------------|
| 2114 ..... 35 F   | 2716 ..... 35 F   |
| 4116 ..... 22 F   | 2732 ..... 55 F   |
| 4164 ..... 35 F   | 2764 ..... 85 F   |
| 41256 ..... 125 F | 27128 ..... 140 F |
| 6116 ..... 70 F   | 27256 ..... 250 F |
- Tous les My-p **MOTOROLA**  
MC 6809 ..... 70 F

Monte par correspondance. Envoi chèque montant de l'appareil plus 35 F de port.

# ROGER Pierre composants électroniques

55 rue Sauffroy, 75017 Paris - Tél. 42.28.93.06 ou 42.28.93.07  
Magasin ouvert du lundi 15 h à 19 h et du mardi au samedi de 9 h 30 à 12 h sans interruption - Métro: Brochant ou Guy Moquet

**UNE SÉLECTION DES MEILLEURS KITS D'ELEKTOR**

ELEKTOR		
N°52	82156 Thermomètre L.C.D	580F
N°54	82178 Alimentation de laboratoire	830F
	82180 Amplificateur audio (CRESCENDO)	190F
	2 x 140W Alimentation 600W	2290F
	compris	420F
N°56	83022 7 Amplificateur pour casque	180F
	83022 8 Circuit d'alimentation	250F
	83022 9 Platine de connexion	190F
N°57	83022 10 Signalisation tricolore	120F
	83024 Récepteur de trafic	500F
	83037 Luxmètre	550F
N°58	83022 2 Préamplificateur MC	230F
	83022 3 Préamplificateur MD	300F
	83022 5 Réglage de tonalité	290F
	83022 4 Interlude	300F
	83052 Wattmètre	600F
N°59	83041 Horloge programmable	600F
	83071-1 2-3 Audioscope	1050F
N°61/62	83552 Préampli micro	129F
	83558 Convertisseur N/A	130F
N°63	83068-1 Emetteur	300F
	83068-2 Récepteur	300F
N°64	83087 Baladin 7000	320F
	83093 Thermostat ext pour chauffage central	425F
N°66	83121 Alimentation symétrique	550F
	régulée	650F
N°67	83133 1 3 Simulateur stéréo	1500F
N°68	84007 1 2 Disco lights	1000F
N°69	84024 1 2 Analyseur de spectre	1300F
	84029 Modulateur d'EPROM	380F
N°70	84024 Analyseur de spectre par	1990F
	1/3 d'octave	700F
	84037 Générateur d'impulsions	350F
N°72	84063 Emetteur micro FM	1100F
N°73/74	84462 Fréquence-mètre	1100F
N°78	84111 Générateur de fonctions	600F
	84115-1 Fondu enchaîné	800F
	programmable	470F
	84115-2 Fondu enchaîné circ. de	2100F
N°79	commande	1000F
	85013 et 85015 Fréquence-mètre à	2100F
N°80	microprocès	1000F
	85006 Etage d'entrée pour	1000F
	fréquence-mètre	1000F
	COMPLÉT AVEC FACE AVANT	
	SERIGRAPHIE	
	85009 Adaptateur de micro	100F
	84102 RLC-mètre	500F
N°81	85025 chemillard guerre des étoiles	300F
N°83	85047 1 2 Horloge programmable	1490F

**N°84** 85450 Ampli-micro à silencieux. Version symétrique ..... 180F  
Version asymétrique ..... 180F  
**N°87** 85089-1-2 Centrale alarme ..... 450F  
**N°88** 85097-1-2 Illuminateur ..... 600F

**LISTE COMPLÈTE DES KITS D'ELEKTOR CONTRE 11 FF EN TIMBRES**

**NOUVEAU**

Antenne télé électronique large bande.

**"SATELLIT"**

Notes techniques:  
Gamme de fréquence: VHF-UHF  
Gain global VHF: 20 dB  
Gain global UHF: 34 dB  
Réglage gain par potentiomètre  
Possibilité de branchement avec l'antenne extérieure.  
Consommation: 30 mA  
Alimentation: 220 Vca-12 Vcc  
Lampe témoin de contrôle allumage  
Lampe témoin de contrôle gain  
**SUPER PROMO ..... 450 F**

**"TV +"**

**ANTENNE "VHF-UHF" TV D'INTERIEUR AMPLIFIÉE**

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 PROMO ..... 370 F**

# ROPELEC

composants • vente par correspondance  
18 rue Marboeuf 75008 Paris tél  
42 28 93 07

Vente au comptoir à l'adresse suivante  
**ROGER Pierre** - 55 rue Sauffroy 75017 Paris  
Tél. 42.28.93.06 42.28.93.07

## DANS NOTRE SERIE

l'électronique pas à pas

## LE 3<sup>e</sup> LIVRE VIENT DE PARAÎTRE:

K.R. Daubach  
**CONSTRUISEZ  
VOS APPAREILS  
DE MESURE**



l'électronique  
pas

PUBLITRONIC  
Ravensburger

# CONSTRUISEZ VOS APPAREILS DE MESURE

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

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

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

Ce volume décrit les circuits permettant de construire:

un testeur de continuité sonore — un indicateur de niveau logique — un éliminateur de pile — un générateur d'impulsions — une alimentation variable — un thermostat pour fer à souder.

**prix: 59 FF.**

Disponible: — chez les revendeurs Publitronec  
— chez Publitronec, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+14 F frais de port)  
**UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART**

6809 68000 6809 68000 6809 68000 6809 68000 6809 68000 6809 68000 6809 68000 6809 68000 6809 68000

**68000**

Système sur 5 cartes au format 100 x 160, CPU 68000 8 MHz, RAM 1 Moctet, Contrôleur de floppy, port parallèle et port série, horloge temps réel, graphique 1024 x 1024 géré par 7220, moniteur OS temps réel multitâche, éditeur, assembleur et compilateur PEARL en EPROMS.

**Kit CT68000** comprenant CI vierge + DOC + PROMS + EPROMS (6 x 27128) ..... **3450,00**

Disponibles pour ce système : DOS OS9 et CPM68K, cartes d'extension interface SASI + processeur arithmétique + 4 ports RS232, extension graphique 2 plans 1024 x 1024.

**6809**

Monocarte comprenant CPU 6809, 64 K RAM, contrôleur de floppy, contrôleur d'écran 25 x 80, port série, port parallèle, horloge temps réel sur carte 160 x 230 mm, double face, trous métallisés.

**Kit K9** comprenant CI vierge + DOC + PROMS + EPROMS + DOS **1050,00**

**Kit CK9** tous les composants pour équiper la carte K9 ..... **1800,00**

En préparation pour la carte K9 : Extension graphique 512 x 512 et port SASI pour contrôleur de disque dur (livraison décembre 85).

Nous tenons en stock tous les composants pour ces systèmes et pouvons fournir tous langages et logiciels : Basic, Pascal, Forth, C, PL9, tableurs, etc. Ces systèmes sont également disponibles montés et testés.

**WINCHESTERS**

- 10 Mo + Contrôleur
- IBM PC ..... **8065,00**
- 10 Mo TM 252 ..... **4875,00**
- 10 Mo TM 502 ..... **4459,00**
- 15 Mo TM 503 ..... **5870,00**
- IMPRIMANTES**
- FT 5002 120 CPS ..... **3795,00**
- FT 5100 180 CPS
- qualité cour. .... **6273,00**
- WP 770 Marguerite
- 31 CPS ..... **10555,00**
- Table traçante A3
- 4 coul ..... **8065,00**
- Table à digitaliser
- A3 ..... **11788,00**
- DISQUETTES**
- FUJI MD2D 5 1/4" ..... **25,00**
- DISQUETTES**
- FUJI MF1DD 3,5" ..... **45,00**
- upd 7220 ..... **526,00**

**FLOPPY 1/2 hauteur DF DD**

- TM65-2L 5 1/4" 40P (IBM)
- TANDON ..... **1365,00**
- TM65-4 5 1/4" 80P
- TANDON ..... **1780,00**
- 6164 3,5" 80P
- CANON ..... **1780,00**
- 6128 5 1/4" 40P
- CANON ..... **1650,00**
- 6138 5 1/4" 80P
- CANON ..... **2000,00**
- MONITEURS**
- DM-216 AMBRE ou
- VERT 12" ..... **1350,00**
- CM-421B COULEUR 14"
- 770 x 500 masq 0.31. Compat.
- IBM/Apple 11,111 ..... **5870,00**
- Mémoire 4164 150 ns ..... **14,00**
- Mémoire 256 Ko 150 ns ..... **49,00**
- WD 2797 ..... **294,00**
- FD 1797 ..... **189,00**

Tous ces prix sont TTC. Par correspondance frais de port 30,00 F au-dessus de 5 kg envoi en port dû SNCF

**C.D.F S.a.r.l.**

198 bd Saint-Denis - 92400 COURBEVOIE.  
Tél. : (1) 789.84.42 (Métro Pont de Levallois).

# LE PLUS SIMPLE MULTIMETRE NUMERIQUE



Le multimètre FLUKE 73 répond a vos besoins. Prix modéré, complet, simple à utiliser, les performances d'un professionnel.

## EXIGEZ UN FLUKE 3 ans de garantie

Disponible chez nos distributeurs:

- ACER PARIS 10 770 28 31/AGEI AIX EN PROVENCE 13 (42) 64 01 44/CIBOT RADIO PARIS 12 346 63 76/COMPKIT PARIS 14 335 41 41/OMATEL MARSEILLE 13 (81) 78 41 39/FACEN BORDEAUX 33 (56) 39 33 18/FACEN PARIS 569 10 59/FACEN NANCY 54 (8) 351 00 05/FACEN STRASBOURG 67 (88) 20 20 80/FACEN LILLE 59 (20) 96 21 67.
- FACEN LYON 69 (7) 858 24 06/FACEN CAEN (31) 93 00 30/FACEN GRENOBLE (76) 42 56 17/FACEN ROUEN (35) 65 36 03/FACEN SI QUENTIN (23) 62 52 02/FLAGELECTRIC CLERMONT FERRAND 63 (73) 92 13 46/FRANCAIS D'INSTRUMENTATION PARIS 706 30 77/TROYES 10 (25) 78 15 55/HEXAGONE EQUIPMENT ORLY 94 884 47 57/ LIENARD SOVAL ORLEANS 45 (38) 72 58 30/MAXENCE ISNARD GRENOBLE 38 (76) 27 81 11/OMNIRAD GENTILLY 94 581 00 41/OMNITECH SURESNES 772 81 81/OMNITECH BORDEAUX 33 (56) 34 46 00/OMNITECH NANTES 44 (40) 72 63 93/OMNITECH LYON 69 (7) 273 11 87/RADIO SELL BREST 29 (98) 41 65 56/REINA PARIS 15 549 20 89 REVIMEX 44 (40) 89 09 30/SODIMEP TOULOUSE 31 (61) 54 34 54/VP ELECT. MASSY 91 (6) 920 08 69/VP ELECT RENNES 35 (99) 51 88 88



**MB ELECTRONIQUE**  
606, Rue Fourny - Z.I. De Buc - B.P. no. 31-78530 Buc -  
Tél.: (3) 956.81.31 (lignes groupées) - Telex: 695414  
Aix-en-Provence (42) 39 90 30  
Lyon (78) 76 04 74  
Rennes (99) 53 72 72  
Toulouse (61) 63 89 38



# Petites Annonces Gratuites (\*) Elektor

**CHERCHE** doc prgmes pour CBM 64, GRBasic et smon. frais remboursés Harquet jean 40 Rue Barberis 06300 Nice. 93.26.41.38

**VDS** oscillo double trace Tektronix 531 remis à neuf par professionnel tube neuf prix à débattre Tél. 1/47.97.67.18 le soir Gérard 28 Rue du Télégraphe 75020 Paris

Moniteur couleur 36 cm Thomson neuf BP20 MHz pas 0,6 mn entrées composites Val 4400F cédé 2990F Tél. 43.43.98.12 HODE 32 Rue des Marronniers 91620 Nozay

**CHERCHE** contacts Sinclair QL info + électronique dispo. nrbrse doc. Leblond C. 12 Rue Montaigne 37300 Joué. Les. Tours

**CHERCHE** 2 supports pour tube allemard RL12P50 faire offres à L. Crié ST Servant/Oust 56120 Josselin

**CHERCHE** plan pour canal + utilisant le spectrum Herbretau Y. Marie 85260 ST Sulpice Le Verdon 51.42.75.35

**VDS** OJTV + ext mém + GSP + doc 1500F clavier ASCII sans CI 100F. ROM INS 8060 200F Debure Yvon 66 RUE de l'Europe 76260 EU. 35.86.56.76

**VDS** mât 10M. "BALMET" Tub. complet en 5x2M + base Galvan peints + 28 access. ABS neuf 500F Cabre Michel 12 AV. du Dct Zamenhof 69300 Caluire Tél. 78.3.31.92

**VDS** décodeur Canal + câblé et réglé avec câble et prise TV 1000F Sénéchal R. 30 Rue Coutellier 60600 Clermont Tél. 44.50.05.42

**CHERCHE** ZX81 avec CI montés sur support appareil en panne accepté Tél. 27.60.23.45 Gobron 12 Rue Colnet 59610 Fourmies

**Achète** LM303 LM313 de National Semicond. faire offre à Marc Dueck 13 av. Guibert 78170 La Celle St Cloud Urgent Merci

**CHERCHE** doc. sur lecteur disquette type MPI B51. JC De Boissezon 3 Rue de Madrid 90000 Belfort Tél. 84.22.25.75

**VDS** Micro CASIO PB700 imprim. FA10 RAM 4K + R7 CM10 — DATA BANK CASIO PF3000 — 40% du neuf Tél. 50.97.08.06 heures repas Coutant J.P. 175 BD. Allobroges 74130 Bonneville

**VDS** chronoprocasseur réglé en coffret 1000F Tél: 94.59.14.73 GIGUET Gabriel Les Grandes Aires 83143 Le Val

**CHERCHE** voltmètre Elektor vierge ou monte Elektor n°8 CI 79005 Von Berg 80 Rue de la Gare de Naninne 5140 Namur Belgique Tél. 81/40.16.08

**VDS** Comment Réaliser et Réparer vos Montages Electroniques WEKA + 2 complé. valeur 700 laissé 400F ouvrage neuf Tél. 53.59.08.11 le soir BRU J. Pierre Marcellac ST Quentin 24200 Sarlat

**VDS** clavier Pro 103 touches neuf. MAUGE Chemin de la Fontaine Vieille 63450 Le Crest Tél. 73.39.48.34

**CHERCHE** plan pur Canal + tous frais postaux pris à ma charge Merci d'avance Thebaud Olivier 30 Rue des Chalmes 44000 Nantes

**ECHANGE** détecteur de métaux contre imprimante ou oscillo ou Commodore C64 Gervais Marc 40A Traverse des Prud'hommes 1301 Marseille

**VDS** synthé KORG monopoly TBE Polyphonique 4 voies comptible avec modules Formant Tél. 61.89.30.75 Bareille Marc 5 Rue du Pic du gar 31800 ST Gaudens

**ACHETE** copie doc du compiler introl-C faire offre au 73.91.49.89 (version FLEX) BRUN J.P 55 bis Rue de l'Oradou 63000 Clermont-Ferrand

**VDS** COMP. APPLE II + lecteur disk distar visu monochrome vert 1 boîte de disquettes 5500F Tél. après 20H. 1/60.29.90.71 BRIDIER Gilles 1 Place des Magnolias 77680 Roissy/Brie

**VDS** ZX Spectrum plus (6/85) + Peritel + Mangéto + livres + 14 K7 2600F Monit. Vidéo N/B Pèritel 450F. Tél. 94.53.98.88 Franquen Michel BP 54 83602 Fréjus Cedex

**CHERCHE** DOS 3.3 pour Junior Computer avec doc prix raisonnable DEBAENE B. Av. ST Sulpice Le Plessis Brion 60150 Thourotte Tél. 44.76.62.65

**CHERCHE** plan Modem ligne direct RS232 C + possesseur Alphatronic JAVIN J.P 3 impasse Merfy 51100 Reims Tél. 26.09.11.49 après 18H.

**VDS** VIC 20 + moniteur + magK7 + introduction au BASIC (livre + 2K7) le tout 2000F Biencourt P. 6 Rue de l'Alouette Estrée Cauchy 62690 Aubigny en Artois

**VDS** U. Centrale APPLE II + comp. Mars 84 64K RAM + int. control. DISK 3500F Simon J.L. 11 Rue Porto Mouton 28320 Gallardon Tél. 37.31.12.43

**VDS** Apple 2E + moniteur + 64K + 80 colonnes + CP/M80 + Supererie + nombreux logiciels + docs prix: 12000F Thomas 7 RTE du Mesle 78113 Adainville Tél. 34.87.12.79

**CHERCHE** photo copies articles junior computer et bus ELEKTOR du n°1 Arnas P. 12 Rue des Renforts 31000 Toulouse

**CHERCHE** schémas éprouvés décideur canal + Dorvillers J. C 442 Rue de la Station 6590 Momignies BELGIQUE

**VDS** oscillo TEKTRONIX 535 tiroir 53/54C 2 vs BT DBLE CRT récent notice prix 1200F Lacoste André 15 Av. des Belles Fontaines 91600 Savigny/Orge 89.96.05.13

**VDS** ELEKTOR n°1 à 88, livres 1 2 3 JC, JC carte mère, ACORN ATOM 16K ROM + 12 K RAM. BUCH 05350 Chateau Ville Vieille Tél. 92.45.76.65

**VDS** accordeur électronique Korg WT12 1000F, yeno SC3000 cherche contacts possède RP445 Le Guen C. Lycée JJ Roussea 95200 Sarcelles

**VDS** carte Junior Computer avec alim sur chassis + livres 1 2 3 le tout 600F + port Lorenzetti P. La Garenne 04740 Roumoules Tél. 92.74.50.92

**VDS** ACORN ATOM étendu 1400, gènes HF surplus 250 et 300F, enregist. graphi. surplus 250F Geiger Multer 300F. Thomas C 43 Rue Courbet 95370 Montigny les Corneil Tél. 39.97.19.24

**VDS** DIGIT 1 complet à souder 200F, JC tome 1 40F, collection EP 40N 200F TéléSoft 12N 100F, MS 30N 450F, OCI 79N 600F Marchand H. 2 Rue de la Beauce Corbreuse 91410 Dourdon Tél. 1/64.59.45.01

**VDS** ZX81 prix 300F. Gauthier L. Ch. 541, 4 Rue de Citeaux 75012 Paris Tél. 1/43.43.35.81 laisser coordonnées si absent.

**VDS** kit 512K pour Macintosh et échange nbr logiciels. Varelles P. BT 86 N°38 52100 ST Dizier Tél. 25.06.20.41 après 20H.

**VDS** IBMPC 256K, 2 lect écran monochrome carte écran 80 x 25 sortie imprimante clavier AZERTY doc: Basic, DOS, MAN prix 20000F Mauvais D. 3 Rés. Benoist 91370 Verrières le Buisson Tél. 1/69.20.71.24

**VDS** Junior Computer 48K RAM avec drive et DOS V3.3 20000F. Riedinger J.C 12 Rue du Canal 67400 Illkirch Tél. 88.39.7051

**VDS** ATOM 28K + VIA + PIA + 4 opto + Can8E8B + prog. Eprom + Bus ELEKTOR 1750F Train Jouef HO (val. + 3500F) 1250F Tél. 74.89.93.78 W. E Fargeton Denis Le Grand Chemin 42460 Sevelinges

Prof80, Urgent **CHERCHE** cartes d'extensio pour CE Micro Ex. CP/M, Hrg M. Rosa 60/31 Av. Brame 59100 Roubaix

TRES URGENT RECHERCHE plan TVC Radiola type RA 66K 554/00 (1974) et plan TVN/B Philips TF2091/51 tous frais remboursés Tél. 21.48.84.19

### Petites Annonces Gratuites Elektor

réglement:

- Les petites annonces sont gratuites pour les particuliers. Les annonces considérées à caractère commercial sont payantes d'avance au prix de 33,20 FF par ligne. (28 FF/HT).
- Les textes, lisiblement rédigés, ne seront acceptés que dans l'espace limite prévue sur la grille ci-dessous (ou sa photocopie). N'oubliez pas d'inclure dans votre texte vos coordonnées ou n° de téléphone avec indicatif.
- L'offre est limitée à une annonce par mois et par lecteur: joindre obligatoirement le coin justificatif valable jusqu'à la fin du mois indiqué.
- Indiquer aussi en dehors du texte votre nom et votre adresse complète: les envois anonymes seront refusés.
- Elektor se réserve le droit de refuser à sa discrétion les textes reçus, notamment en raison des limites de l'espace disponible ou d'un texte ne concernant pas l'électronique.
- Elektor n'acceptera aucune responsabilité dans les offres publiées ou les transactions qui en résulteraient.
- L'envoi d'une demande d'insertion implique l'acceptation de ce règlement.

---

Texte de l'annonce (inclure adresse ou téléphone plus indicatif):

**Compléter obligatoirement:**

nom \_\_\_\_\_

adresse \_\_\_\_\_

---

**Joindre ce coin à toute demande d'insertion et envoyer avant la fin du mois indiqué.**

elektor - p.a.g.e. décembre 1985

**Elektor**  
p.a.g.e.  
BP 53  
59270 Bailleul



QUEL BOULOT !  
C'EST UNE CHAMBRE DE GRAVURE QUE TU METS EN ŒUVRE EN UNE MINUTE TU AS UNE PLAQUE, QUATRE EQUERRES, UN SACHET ET DEUX BAGUETTES DE FERMETURE



SALUT HENRI ! QU'EST-CE QUE TU FAIS ?  
BEIN ! JE VOUDRAIS GRAVER UNE PLAQUE MAIS C'EST PAS LA JOIE !  
TU DEPOUILLES LA PLAQUE, TU L'INSOLES, TU LA DEVELOPPES, ENSUITE TU PLIES LES QUATRE EQUERRES, TU LES AJUSTES.



HA HA HA !!! C'EST PAS POSSIBLE !!  
POURQUOI ? C'EST PAS COMME ÇA QU'ON FAIT ?  
PUIS TU METS LE TOUT DANS LE SACHET, TU VERSES DU PERCHLO, TU AGITES L'ENSEMBLE ET LE TOUR EST JOUE !!



ECOUTE HENRI, J'VOUDRAIS PAS TE VEXER, MAIS TON PROCÉDE, IL EST PLUTOT RINGARD !  
CROIS-MOI ! LE SYSTEME INGELOR C'EST AUTRE CHOSE  
REGARDE



TU M'AS CONVAINCU ! JE COURS CHEZ INGELOR !!!  
TU VERRAS, LE PRIX EST DERISOIRE !  
**Ingelor S.A.** 17-18, ROUTE NATIONALE 54200 LANEUVELOTTE (France) - TEL. 03.20.03.43

**CHERCHE** photocopie application carte graphique du N°87. Cherche divers circuits intégrés. Boulanger O. 25 Rue des Treize Saules 95470 ST Witz Tél. 1/34.68.41.70

**VDS** circuit imprimé Canal + tout monté composants compris de Radio Plans sacrifié 500F. Tél. 1/47.81.18.54 Attias Serge 18 Rue des Mont Dupont 92700 Colombes

**VDS** kit Piano électronique Elektor monté, à terminer, clavier Kimber Allen 5 octaves, contacts dorés 1900F. Pichon 28 Av. Richaud 94110 Arcueil Tél. 16.1.47.35.45.55

**ACHETE** schéma de l'interface disque de l'Oric Atmos. Decoux E. Rés. Fleming Ch.E 406 91406 Orsay

**VDS** oscillo HM 605 état neuf sous garant 5900F Tél. 88.45.32.27 Rummelhart 34 Rue du Repos 68100 Mulhouse

**VDS** oscillo HAMEG 103 très bon état dans emballage d'origine 1800F Tél. HB 49.73.71.59 Rougeau Michel

**VDS** SYNTH. Korg 700S 2890F. MARC NR82FI UHF. VHF. FM. AM. BLU. 1990F. Chorosynt 500F Clav. 3 contacts ARG 260F Weiller S. 17 Rue H. Janin 78470 ST Rémy Tél. (1) 30.52.47.62

**VDS SPECTRUM 48K** Péritel 1300F. μDRIVES interfaces Centronic, ZX1, nbrx progs, doc, TBE, bas prix. Vignon J. 12 Rue Chauvelot 75015 Paris Tél. B. 1/45.31.64.83 D. 1/45.40.33.55

**VDS** livres Junior Computer neufs les 4 tomes 200F Port compris Tél. après 17H 1/64.46.29.58 Guerin P. 19 Rue de la Hacquièrre ESCF 91440 Bures /Yvette

**Achète** photocopie ou notice schéma synoptique OX 710 B paiement timbre 4F/P Baziret B. 79 Rue Jaures 83320 Carquiranne.

**VDS** Basic plus, encyclopédie inform. ordin. 6 vol. état neuf valeur 1200F prix à débattre Hédiard Michel. Ailly 27600 Gaillon Tél. 32.40.73.84

**VDS** unité compatible Apple 2 + Floppy + Clavier + carte 80C + Carte 16K l'ensemble 3500F Bersani 1 Rue G. Philippe 93200 ST Denis Tél. 1/42.35.17.89

**VDS** bloc alim 5V 3A 150F, 12V 3,5A 200F, RAM NMOS 2KX8 20F pc, 2147 10F pc, EPROM 2764 20F pc. Redoutey P. 1 Rue Hono Honore 93500 Pantin Tél. 1/48.46.04.45

**VDS** répertoire Mondial des micro-processe Editions Radio 60F franco. **CHERCHE** documentation sur normes MIDI pour synthésiseurs. Gellineau P Hubaudière 49120 La Chapelle Rousselin

**VDS** 1000F ou échange contre appareil aéromodélisme ZX81 + clavier MEC + 32K + Livres, prog. etc. faire offre à Bodar M. Gendarmerie 43140 St Didier/Vela Tél. 71.61.00.83 après 20H

**VDS** oscillo Télééquipement D1011: 2200F avec 4 sondes - Trousse à outil Facom BV10 1500F TBE Cabilor B. SUPELEC 91190 Gif/Yvette Tél. 1/69.28.56.88 après 20H

**VDS** multimetre numerique Beckman T110B 700F controleur ICE 680R 300F CASIO FX 702P 800F Cuenot T. 2 Place des Bernardines 25300 Pontarlier

**VDS** Goupil 2 + moniteur N/B + 2 drives 5 1/4 + 10 disques + coupleur + DOC 6000F Paul P. II Rte de ST CYR 78990 Drocourt Tél. 34.76.71.08 ap. 19H30

**CHERCHE** cours fondamental de télévision par Laurent et Carasco faire offre à Zymanski Rte de Charvet 38250 St Nizier

**VDS** 22 Centronics 132 col. 165 Car/s, 2 monit. Vidéo vert anti-reflet et Télétyp RO33. Tél. le soir au 1/47.41.23.25 Wanderstok G. 65 Rue du 19 Janvier 92380 Garches

**CHERCHE** CI SL480 (Maestro Elektor) Brillard J. Jacques 9 Rue C. ADER 41100 St Ouen Tél. 54.77.42.03

**CHERCHE** documentation sur normes MIDI pour synthésiseurs.

**VDS** CASIO PB700 cause achat Micro 1000F Curis J. 21 Rue du Dct Blanche 75016 Paris Tél. 1/45.25.08.45

**VDS** tube VIDICON neuf 7262 à prix 600F Tél. le soir après 18H 1/60.63.39.39 Liance P. 34 Chemin des Tournesols Nandy 771716 Savigny Le Temple

**MOTOROLA**

**A WORLD LEADER IN COMMUNICATIONS PRODUCTS**

**OFFERS AN OUTSTANDING OPPORTUNITY FOR AN EXPERIENCED FIELD SERVICE ENGINEER**

**WITH A SOLID BACKGROUND IN ELECTRONICS AND MICROPROCESSORS AND WITH THE DESIRE TO TRAVEL (OVER 80 %) OUT OF EUROPE. A MINIMUM OF 5 YEARS EXPERIENCE IN THE REPAIR, MAINTENANCE AND INSTALLATION OF A WIDE RANGE OF COMMUNICATIONS EQUIPMENT IS A MUST. WE OFFER A VERY ATTRACTIVE TRAVEL/R + R PLAN AND A COMPETITIVE SALARY (26K TO 32K USD). SEND YOUR COMPLETE C.V. LISTING YOUR WORK EXPERIENCE IN DETAIL TO :**

**FIDELTEX Conseil - BP : 25 - 95230 ST ERBLON - FRANCE**

**VDS** VIC 20 couleur + 16K + Super expande + carte mère + magnéto + 7 cartes jeux + Logiciels + livres + jeux 2200F. Christia Tél. 26.68.42.92

Etudiant **CHERCHE** donateur de matériel, plaques, composants, livres. Prends en charge frais d'envoi. Lemaitre E. 16 Rue du Chêne 77380 Combs la Ville Tél. 1/60.60.48.64

**VDS** Parabole diamètre 62 cm (prévue pour enregistrement sonore) TBE 450F + por Jacquot D. ECOT 25150 Pont de Roide Tél. 81.97.60.63 après 20H

**VDS** KIM-1 Monocarte étude du 6502, clavier Hexa Doc. volumineuse 400F. Roubin C. 178 Rue E. Branly 93100 Montreuil Tél. 1/45.28.62.72 soir ou W.E

**CHERCHE** 100 connecteurs encar. I face 40 Pts 2.54 a vrap. si possible prix intéré. Blanc J.R Vieille Route 76430 St Aubin Routot Tél. 35.20.54.49

**ACHETE** Modem ELEKTOR n°76 Réf. 84031 complet, en ordre de marche Cousin Y. 34 Rte de Compiègne 02600 Villers Cotterets Tél. 23.96.10.83

**VDS** oscilloscope Télééquipement D 1011 2x10MHz 1800F. Chagrot D. 12 Rue Labourea 95160 Montmercy Tél. 1/39.64.78.83 après 19H.

**VDS** Ordinateur TI994A + ext Basic + nbreux accessoires et progr. et revues très bon état 2200F Urgent Piquier B. 16 Rue Laporte Rés. Les Ormes 33200 Bordeaux Cauderan Tél. 56.42.00.74 HR

Amateur TSF (1920/30) **CHERCHE** 4/5 broche en losange + pièce et Doc d'Epoque. Merci de visiter le grenier Melot S. 5 av; A. Renoir 78160 Marly Le Roi Tél. 1/39.58.72.79

**VDS** carte unité centrale SY51 (Z80, 64K RAM) format Europe 500F Kuhn P. 19 Rue Engel Dollfus 68200 Mulhouse Tél. 89.60.04.62

# PUBLITRONIC

Un certain nombre de schémas parus dans le mensuel ELEKTOR sont reproduits en circuits imprimés, gravés et percés, de qualité supérieure.

PUBLITRONIC diffuse ces circuits, ainsi que des faces-avant (film plastique) et des cassettes de logiciel.

Sont indiqués ci-après, les références et prix des disponibilités, classées par ordre de parution dans ELEKTOR. Les prix sont en francs français TVA incluse, valables au moment de cette parution.

Ajoutez le forfait de port de 14FF par commande. La fabrication de certains circuits imprimés a été définitivement suspendue mais il en reste une quantité limitée. Ces références sont signalées d'un ● il est conseillé de nous contacter avant de passer commande.

PUBLITRONIC ne fournit pas de composants électroniques. Il appartient au client de s'assurer auparavant de la disponibilité de tous les composants nécessaires notamment quand il s'agit de références anciennes.

NOVEMBRE-DECEMBRE 1978					
● modulateur UHF VHF	9967	23,20	luxmètre à cristaux liquides	83037	31,-
<b>F7: JANVIER 1979</b>			<b>F58: AVRIL 1983</b>		
clavier ASCII	9965	116,-	Prélude		
● préamplificateur MC			● préamplificateur MD	83022 2	57,20
<b>F20: FEVRIER 1980</b>			● préamplificateur MD	83022 3	70,40
nouveau bus pour système à µP	80024	88,20	Interlude		
<b>F22: AVRIL 1980</b>			● module de commande	83022 4	53,-
● circuit principal	80089 1	188,-	● horloge programmable	83041	64,60
● alimentation	80089 3	45,20	● wattmètre	83052	40,40
<b>F27: SEPTEMBRE 1980</b>			<b>F59: MAI 1983</b>		
● carte 8k RAM + EPROM	80120	198,-	Maestro		
<b>F33: MARS 1981</b>			télécommande:		
voltmètre digital 2 1/2 chiffres			émetteur + affichage	83051 1	32,60
circuit d'affichage	81105 1	60,-	convertisseur pour le morse	83054	41,-
<b>F34: AVRIL 1981</b>			● trafic BF dans l'IR:		
vocodex détecteur de sons voisés/dévoisés:			émetteur + récepteur	83056	57,80
● carte détecteur	81027 1	51,-	clavier ASCII	83058	258,40
● carte commutation	81027 2	60,40	<b>F60: JUIN 1983</b>		
<b>F36: JUIN 1981</b>			Maestro		
carte d'interface pour le Junior Computer:			● récepteur	83051 2	198,40
● carte d'alimentation	81033 2	21,60	● récepteur	83067	43,60
● carte de connexion	81033 3	19,40	● récepteur		
<b>F39: SEPTEMBRE 1981</b>			● filtre	83071 1	50,40
● jeux de lumière	81155	48,40	● commande	83071 2	48,80
● compteur de rotations	81171	73,-	● affichage	83071 3	58,20
<b>F41: NOVEMBRE 1981</b>			<b>F61/62: CIRCUITS DE VACANCES 1983</b>		
transverter 70 cm	80133	188,-	● cés-thermomètre	83410	42,60
● FMV + VMN			● chenillard à effet de flash	83503	28,80
● (fréquence + voltmètre)	81156	64,-	● moniteur	83515	34,60
<b>F42: DECEMBRE 1981</b>			convertisseur N/A sans		
● high boost	82029	28,40	préhension	83558	29,40
<b>F43: JANVIER 1982</b>			● radiothermomètre	83563	24,60
● arpeggio gong	82046	24,20	<b>F63: SEPTEMBRE 1983</b>		
<b>F44: FEVRIER 1982</b>			● semaphore		
● hétérophote	82038	24,20	émetteur	83069 1	41,40
● chargeur universel nicad	82070	31,-	● récepteur	83069 2	40,40
<b>F46: AVRIL 1982</b>			● carte VDU	83082	118,60
● carte 16k RAM dynamique	82017	119,80	● baladin 7000	83087	32,-
● ampli 100 W	82089 1	38,80	<b>F64: OCTOBRE 1983</b>		
● mini carte EPROM	82093	24,80	● thermostat extérieur pour		
<b>F47: MAI 1982</b>			● chauffage central	83093	54,60
● carte CPU à Z80	82105	106,-	● interface Basicode 2 pour		
<b>F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982</b>			● le Junior Computer	83101	23,20
5 V l'usine	82570	33,60	● anémomètre		
<b>F51: SEPTEMBRE 1982</b>			● carte de mémorisation	83103 1	57,20
● photo-génie			● carte de mesure	83103 2	23,20
● processeur	81170 1	61,-	● remise en forme de		
● clavier	82141 1	56,20	● signaux FSK	83106	43,-
● logique/clavier	82141 2	29,40	<b>F65: NOVEMBRE 1983</b>		
● affichage	82141 3	33,60	● métromètre à 2 sons:		
● indicateur de rotation			● circuit principal	83107 1	43,60
de phases	82577	40,40	● alimentation + ampli	83107 2	24,60
* le circuit imprime du clavier est recouvert			● carte CPU	83108 1	109,20
d'un film de filtrage inactinique rouge			● circuit principal	83108 2	68,20
<b>F52: OCTOBRE 1982</b>			● régulateur pour train	83110	52,-
● photo-génie			● électrique		
● photomètre	82142 1	25,80	<b>F66: DECEMBRE 1983</b>		
● thermomètre	82142 2	24,20	● omnibus	83102	127,-
● temporisateur	82142 3	29,40	● déphaseur audio:		
● convertisseur de bande pour			● circuit de retard	83120 1	67,20
● le récepteur BLU			● circuit de l'oscillateur	83120 2	41,40
● bandes < 14 MHz	82161 1	31,-	● alimentation symétrique		
● bandes > 14 MHz	82161 2	34,60	● réglable	83121	57,80
<b>F53: NOVEMBRE 1982</b>			● avertisseur de conditions	83123	30,-
● éclairage pour modèles			● givrantes		
● réduits ferroviaires	82157	61,-	<b>F67: JANVIER 1984</b>		
● interface pour disquettes	82159	113,20	● simulateur de stéréo		
● diapason pour guitare	82167	32,-	● alimentation + filtres		
<b>F54: DECEMBRE 1982</b>			● 50 et 100 Hz	83133 1	36,20
● alimentation de laboratoire	82178	85,80	● DNL	83133 3	44,20
● lucipète	82179	44,20	● rose des vents	84001	80,40
● crescendo: amplificateur			● chronorégulateur	84005 1	54,60
● audio 2 x 140 W	82180	69,40	● 84005 2		53,-
<b>F55: JANVIER 1983</b>			<b>F68: FEVRIER 1984</b>		
● 3 A pour O.P.	83002	27,80	● disco lignis		
● milli ohmmètre	83006	29,-	● circuit principal	84007 1	122,80
● crescendo:			● circuit d'affichage	84007 2	45,60
● temporisation de mise en			● tachymètre pour véhicule	84009	24,20
● fonction et protection CC	83008	45,20	● diesel		
<b>F56: FEVRIER 1983</b>			● capacimètre:		
● Prélude			● circuit principal	84012 1	63,-
● amplificateur pour casque	83022 7	62,-	● circuit d'affichage	84012 2	36,80
● platine de connexion	83022 9	92,40	<b>F69: MARS 1984</b>		
● gradateur pour phares	83028	23,20	● interface de puissance à		
<b>F57: MARS 1983</b>			● triacs	84019	72,40
● carte mémoire universelle	83014	110,20	● Elabynthé:		
● Prélude			● circuit principal	84023 1	59,40
● visualisation tricolore	83022 10	32,-	● circuit d'affichage	84023 2	52,60
● récepteur BLU bande			● analyseur audio 1/3 octave:		
● "chalutier"	83024	64,50	● circuit des filtres	84024 1	63,50
			● circuit d'entrée +		
			● alimentation	84024 2	51,40
			● modulateur vidéo UHF	84029	40,40
			<b>F70: AVRIL 1984</b>		
			● cfacteur d'EPROM		
			● intelligent	84017	63,-
			● analyseur audio 1/3 octave:		
			● circuit de visualisation	84024 3	185,80
			● à LED	84024 4	259,40
			● alimentation alternative		
			● réglable	84035	33,60
			● générateur d'impulsions:		
			● circuit des potentiomètres	84037 1	76,60
			● circuit des commutateurs	84037 2	91,80
			<b>F71: MAI 1984</b>		
			● analyseur audio 1/3 octave:		
			● générateur de bruit rose	84024 5	54,50
			● super affichage vidéo	84024 6	90,50
			● mini crescendo	84041	74,-
			● alimentation à découpage	84049	45,50
			<b>F72: JUIN 1984</b>		
			● fanal de secours à éclats	84048	39,40
			● poriafi		
			● interface pour imprimante à	84055	61,80
			● marguerite (Smith Corona)		
			● sonar	81105 1	60,-
			● circuit d'affichage		
			● micro FM:	84063	46,40
			● émetteur	83087	32,-
			● récepteur		
			<b>F73/74: CIRCUITS DE VACANCES 1984</b>		
			● ange-garden d'alimentation	84408	29,60
			● de µ ordinateur		
			● commande de moteur	84427	30,40
			● économique	84437	30,40
			● alarme frigo	84438	44,80
			● convertisseur pour bande AIR	84452	41,60
			● analyseur de lignes RS 232	84457	36,40
			● sonnette de porte mélodieuse		
			● fréquence:metre:		
			● circuit principal	84462	65,80
			● alimentation pour µ ordinateur	84477	71,40
			<b>F75: SEPTEMBRE 1984</b>		
			● filtre électronique	84071	71,60
			● pénétiateur	84072	42,60
			● harpagon, l'économiseur		
			● d'ampoules:		
			● version 1	84073	30,80
			● version 2	84083	28,60
			● tachymètre numérique:		
			● circuit de mesure	84079 1	40,60
			● circuit d'affichage	84079 2	55,-
			● flashmètre	84081	52,-
			<b>F76: OCTOBRE 1984</b>		
			● peaufineur d'impulsions		
			● pour ZX81	84075	53,80
			● convertisseur		
			● parallèle → série	84078	79,20
			● inverseur vidéo	84084	48,40
			<b>F77: NOVEMBRE 1984</b>		
			● fausse alarme	84088	32,20
			● autodim	84096	31,60
			● téléphone	84100	30,-
			● TV → moniteur	84101	32,20
			● mini-imprimante	84106	89,60
			<b>F78: DECEMBRE 1984</b>		
			● temporisateur pour chargeur		
			● d'accus Nicad	84107	32,80
			● générateur de fonctions	84111	97,60
			● thermorégulateur pour fer		
			● à souder	84112	31,20
			● interface pour fondu-enchaîne		
			● programmable		
			● circuit principal	84115 1	135,60
			● circuit de commande	84115 2	83,20
			● contrôleur de circuit		
			● automobile miniature	84130	46,50
			<b>F79: JANVIER 1985</b>		
			● détecteur de ronflement	84109	38,-
			● Combo	84128	67,20
			● amplificateur 30 W hybride	85001	41,80
			● modulateur TV UHF/VHF	85002	29,80
			● interface casette pour		
			● C64 et VIC 20	85010	34,60
			● fréquence:metre à µP:		
			● circuit principal	85013	138,80
			● circuit d'affichage	85014	62,80
			● circuit de l'oscillateur	85015	29,80
			<b>F80: FEVRIER 1985</b>		
			● RLC mètre	84102	85,60
			● étage d'entrée pour le		
			● fréquence:metre à µP	85006	56,60
			● EPROM gigogones	85007	41,40
			● préamplificateur pour		
			● microphone	85009	34,-
			<b>F81: MARS 1985</b>		
			● compteur/décompteur		
			● universel	85019	38,-
			● interrupteur crépusculaire	85021	33,60
			● pH-mètre	85024	58,-
			● chenillard de science-fiction	85025	47,60
			● amplificateur AXL	85027	85,-
			<b>F82: AVRIL 1985</b>		
			● horloge en temps réel pour		
			● µ ordinateur	84094	80,20
			● coucou	85016	56,60
			● traceur X-Y	85020	150,-
			● hélio radio	85042	35,80
			● compte-tours/couplemètre	85043	73,40
			● 10 A à l'arrache	85044	81,20
			<b>F83: MAI 1985</b>		








# A.O.S. ELECTRONIQUE

# A MONTPARNASSE

16 Rue d'Odessa - 75014 Paris - Tél. 43-21-56-94  
Ouvert de 9 h 30 à 13 h 30 et de 14 h à 19 h  
Tous les jours sauf lundi matin

## SERVICE EXPEDITION RAPIDE

Forfait Port 35F  
Forfait contre remboursement + port 55F  
Pour tout renseignement demander "ALEX"

<b>TTL</b> 74LS365 12,80 74LS368 9,50 74LS374 17,80 74LS502 5,50 74LS504 6,50 74LS513 7,80 74LS527 3,90 74LS537 5,50 74LS538 5,70 74LS547 17,80 74LS548 12,00 74LS574 7,80 74LS576 5,80 74LS583 7,50 74LS586 4,50 74LS90 10,50 74LS93 9,00 74LS109 6,50 74LS112 6,50 74LS113 6,50 74LS114 12,00 74LS126 4,80 74LS139 9,80 74LS157 9,80 74LS162 10,50 74LS163 10,50 74LS164 10,50 74LS166 13,60 74LS168 10,20 74LS170 14,50 74LS182 14,00 74LS190 11,50 74LS192 13,50 74LS240 17,80 74LS241 14,50 74LS242 11,50 74LS243 11,80 74LS244 19,80 74LS245 16,80 74LS247 17,80 74LS253 12,20 74LS257 9,00 74LS258 14,80 74LS273 14,70 74LS280 13,20 74LS290 9,90	74LS365 12,80 74LS374 17,80 74LS377 17,00 74LS393 11,80  <b>TTL S</b> 74LS00 9,00 74LS04 9,00 74LS32 18,00 74LS74 13,00 74LS138 18,00 74LS175 20,00  <b>CMOS</b> CD4001 3,80 CD4006 5,80 CD4007 5,80 CD4008 10,80 CD4011 3,80 CD4012 5,50 CD4013 5,30 CD4016 7,80 CD4017 7,80 CD4020 11,80 CD4021 8,80 CD4025 4,80 CD4027 6,80 CD4028 8,30 CD4029 8,80 CD4030 5,80 CD4040 8,80 CD4042 7,80 CD4044 8,80 CD4046 11,80 CD4048 8,80 CD4049 5,80 CD4050 6,80 CD4051 10,80 CD4052 9,20 CD4053 11,80 CD4069 5,80 CD4070 5,80 CD4071 5,80	CD4072 5,80 CD4077 4,50 CD4078 6,30 CD4081 4,80 CD4082 5,30 CD4093 6,50 CD4098 10,80 CD4501 12,00 CD4515 22,00 CD4520 10,80 CD4528 11,80 CD4556 9,80 CD40106 17,80 CD40174 11,80  <b>LINEAIRES LF</b> LF351 9,00 LF353 11,00 LF356 11,00 LF357 11,00  <b>LINEAIRES LM</b> LM301 7,00 LM305 14,50 LM317T 14,70 LM323K 42,60 LM324 7,95 LM334 16,80 LM335 16,80 LM336 14,40 LM337T 14,50 LM337K 31,60 LM348 13,80 LM349 17,50 LM350K 72,00 LM358 7,50 LM360 70,00 LM393 7,80 LM398 11,80 LM747 15,50 LM748 11,80 LM1496 19,00 LM3909 13,00	LM3911 23,00 LM3914 36,00 LM3915 39,00 LM3916 47,00 LM13600 19,00  <b>LINEAIRES NE</b> NE544 59,80 NE555 5,00 NE556 11,50 NE565 16,50 NE566 21,50 NE567 24,00 NE571 53,00 NE5532 37,80 NE5534 30,00  <b>MCT</b> MCT2 11,00 MCT6 22,00 MCT8 25,00  <b>TAA</b> TAA950 2,80 TAA661B 19,00 TAA861 9,50  <b>TBA</b> TBA120S 10,50 TBA231 18,00 TBA440N 17,10 TBA530 24,80 TBA560 28,80 TBA570 23,80 TBA720 26,00 TBA750 26,80 TBA800A 12,50 TBA810S 14,00 TBA820 11,00 TBA850 32,00 TBA860 27,00 TBA920 18,80  <b>TCA</b> TCA280A 24,50 TCA640 39,60	TCA650 41,80 TCA730 32,00 TCA830S 14,00 TCA900 10,00 TCA940 19,80  <b>RAM</b> 4116 24,70 4164 14,00 41256 85,00 6116 85,00  <b>EPROM</b> 2716 42,00 2732 49,50 2764 36,00 27128 45,00 27256 84,00  <b>QUARTZ</b> 2 MHz 38,00 3,2768 MHz 38,00 4 MHz 38,00 8 MHz 38,00 16 MHz 38,00  <b>AFFICHEURS</b> Rouge AC 12,00 Vert AC 18,00 Rouge CC 12,00 Vert CC 18,00 3,5 Digits CL 90,00 4,5 Digits CL 130,00  <b>CONNECTEURS "BERG"</b> Femelle a Satir 9,00 MALE coudé 12,00 2 x 5B 12,00 2 x 8B 15,00 2 x 10B 17,00 2 x 13B 17,00 2 x 15B 18,50 2 x 17B 23,50 2 x 20B 26,00 2 x 25B 30,00	8257 89,00 8259 70,00 8284 75,00 8286 105,00  <b>Multimetre Analogique PT101 Promotion 129,00</b>  <b>Multimetre digital DMT870 3,5 DIGITS 590,00</b>  <b>Capacimetre digital de 0,1 pF a 2000 µF 780,00</b>  <b>Millivolt-metre VM1000 2000,00</b>  <b>Multimetre digital DMT2000 Super promotion 449,00</b> 
--	---	--	--	---	---

Prix donnés a titre indicatif peuvent se modifier suivant l'approvisionnement

## CENTRONIC

36 BROCHES	
Male	39,00
Femelle	39,00
chassis	39,00
24 BROCHES	
Male	34,00
Femelle	34,00
Chassis	34,00

## CANNON

Male	9B	15,00
Fem	9B	15,00
Capot		15,00
Male	15B	19,00
Fem	15B	22,00
Capot		15,00
Male	25B	20,00
Fem	25B	23,00
Capot		16,00
Male		25,00
Fem	37B	29,00
Capot		23,00

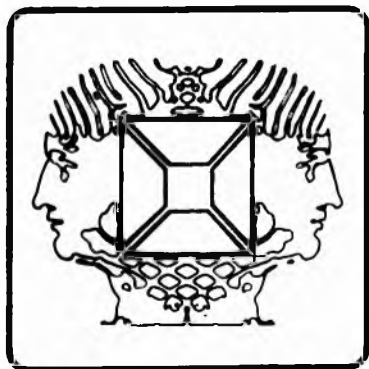
## ET AUSSI

TRANSISTORS  
ZENERS  
DIODES  
RESISTANCES  
CONDENSATEURS  
CIRCUITS  
IMPRIMES  
KIT IMD  
KIT JOSTY  
CARTE COMPATIBLE  
de 100 kHz à  
300 MHz  
8 et 16 Bits  
MESURE  
INFORMATIQUE  
HIFI  
GADGET

## SPECTRA VIDEO

SVI 728 MSX  
Venez l'essayer  
Promotion 2690,00 avec  
MAGNETO

# ETS VELLEMAN SA



## QUI DEVIENDRA NOTRE DEUXIEME TETE?

Velleman s.a. recherche  
**DISTRIBUTEUR EXCLUSIF POUR LA FRANCE**

pour les kits électroniques "High-Q"  
Veillez nous écrire:

Ets Velleman D'Hollander J. Legen Heirweg 19  
B9751 Gavere België

# D.R.T.M.

66 RUE DEDIEU 69100 VILLEURBANNE TEL: 78.52.26.64  
TARIF 10/85 PRIX GARANTIS 3 MOIS

<b>ROCKWEL</b> 6502 ..... 54 F 6522 ..... 54 F 6532 ..... 80 F 6545 ..... 80 F 6551 ..... 60 F 65C02 ..... 75 F 68000 ..... 230 F	<b>CIRCUIT RTC</b> TEA 1010 ..... 31 F TDA 7000 ..... 23 F TDA 2593 ..... 24 F TDA 4560 ..... 38 F	<b>TTL-74LS</b> 00,01,02 ..... 2.50 F 04,05,08 ..... 2.90 F 09 ..... 3.20 F 14 ..... 2.30 F 42,92 ..... 5.00 F 74 ..... 4.00 F 240 ..... 8.00 F 244 ..... 9.00 F 69,70,81 ..... 2.40 F
<b>MEMOIRES</b> 2716 ..... 34 F 2764 ..... 50 F 27128 ..... 52 F 27C64 ..... 100 F 4164/150ns ... 18 F PAR 10 ..... 15 F	<b>CMOS-4000</b> 01,11,13 ..... 2.40 F 16,23,49 ..... 2.40 F 69,70,81 ..... 2.40 F	<b>RESIST.1/4W. 15 F</b> <b>QUARTZ HC18</b> 2.4576 Mhz ... 25 F 3.0000 Mhz ... 20 F 3.2768 Mhz ... 18 F 4 Mhz-5 Mhz ... 18 F 8 Mhz-16 Mhz ... 18 F
<b>CONNECTEURS</b> 2*18 soude ... 47 F 2*18 serti ... 55 F	<b>CANON 25 P. 20 F</b>	

JOYSTICK LUXE 185 F  
DISQUETTES VIERGES 5" 1/4 74 LES 10.  
COFFRET RANGEMENT 100 DISQUETTES  
AVEC SERRURE 199 F

SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE

Règlement a la commande

Expédition forfait 35 F

Liste sur demande

P. Lavigne

Description et  
construction de  
l'extension  
couleurs

# la couleur

## carte graphique 4ème partie

Nous avons déjà expliqué que les circuits nécessaires à l'obtention de la couleur sur la carte graphique ne sont qu'une reproduction du circuit Noir&Blanc. La carte décrite ici est donc, pour l'essentiel, une extension de la mémoire de la carte principale. Elle comporte trois circuits absolument identiques, qui se décomposent chacun en un banc de mémoire de 64 K, un registre à décalage, la circuiterie RMW, et bien entendu la logique de décodage des couleurs pour l'écriture dans la mémoire. En théorie, il est possible de juxtaposer plusieurs de ces cartes d'extension. En pratique, on se limite cependant à une carte, qui, lorsque les trois bancs de mémoire y sont implantés, offre avec la carte principale une palette de 16 couleurs sur deux ou quatre pages d'écran.



Si l'on consulte le synoptique publié en Septembre 1985 (Elektor n° 87, page 9-54, figure 1), on retrouve la structure de la carte graphique en N&B. Sur la figure voisine (page 9-55 du même numéro, figure 1b), nous avons schématisé la version en couleurs. A l'époque, pour ne pas compliquer les choses inutilement, nous n'avions représenté que les trois plans de mémoire vidéo couleurs classiques (RGB ou RVB). En réalité, avec une carte d'extension complète et une carte principale, nous allons disposer de **quatre plans de mémoire**, ce qui multiplie, par le truchement d'un bit dit d'intensité, le nombre des nuances de couleur obtenues: de huit couleurs, nous passons à seize. Mais rien n'interdit de se limiter à deux ou trois plans seulement. En résumé, on peut dire que si on dispose de  $n$  bancs de mémoire parallèles, on obtient  $2^n$  nuances.

### Pourquoi quatre bits?

Mais ce n'est pas tout, car un plan de mémoire peut aussi servir à autre chose qu'à obtenir quelques nuances de couleur supplémentaires. Si l'on reprend tout au début et que l'on considère qu'à chaque point sur l'écran correspond au moins un bit dans la mémoire, on peut voir ce bit comme un indicateur: il est au niveau logique haut, le point est éteint; il est au niveau logique bas, le point est allumé. Pour la couleur, chaque point sur l'écran se voit attribuer trois indicateurs, c'est-à-dire trois bits; l'un pour le faisceau d'électrons rouge, l'autre pour le faisceau vert et le troisième enfin pour le faisceau bleu. Si l'on rajoute un quatrième bit, les trois premiers gardent leur fonction d'indicateurs RGB, tandis que le nouveau se charge de moduler les amplificateurs vidéo du moniteur ou du téléviseur. Lorsque ce bit est actif pour une couleur donnée, celle-ci est saturée (normale, en fait!); lorsqu'il est inactif, on s'arrange pour modifier la polarisation de l'un des étages des amplificateurs vidéo dans le moniteur de telle manière qu'ils délivrent alors des signaux dont l'amplitude est réduite de moitié.

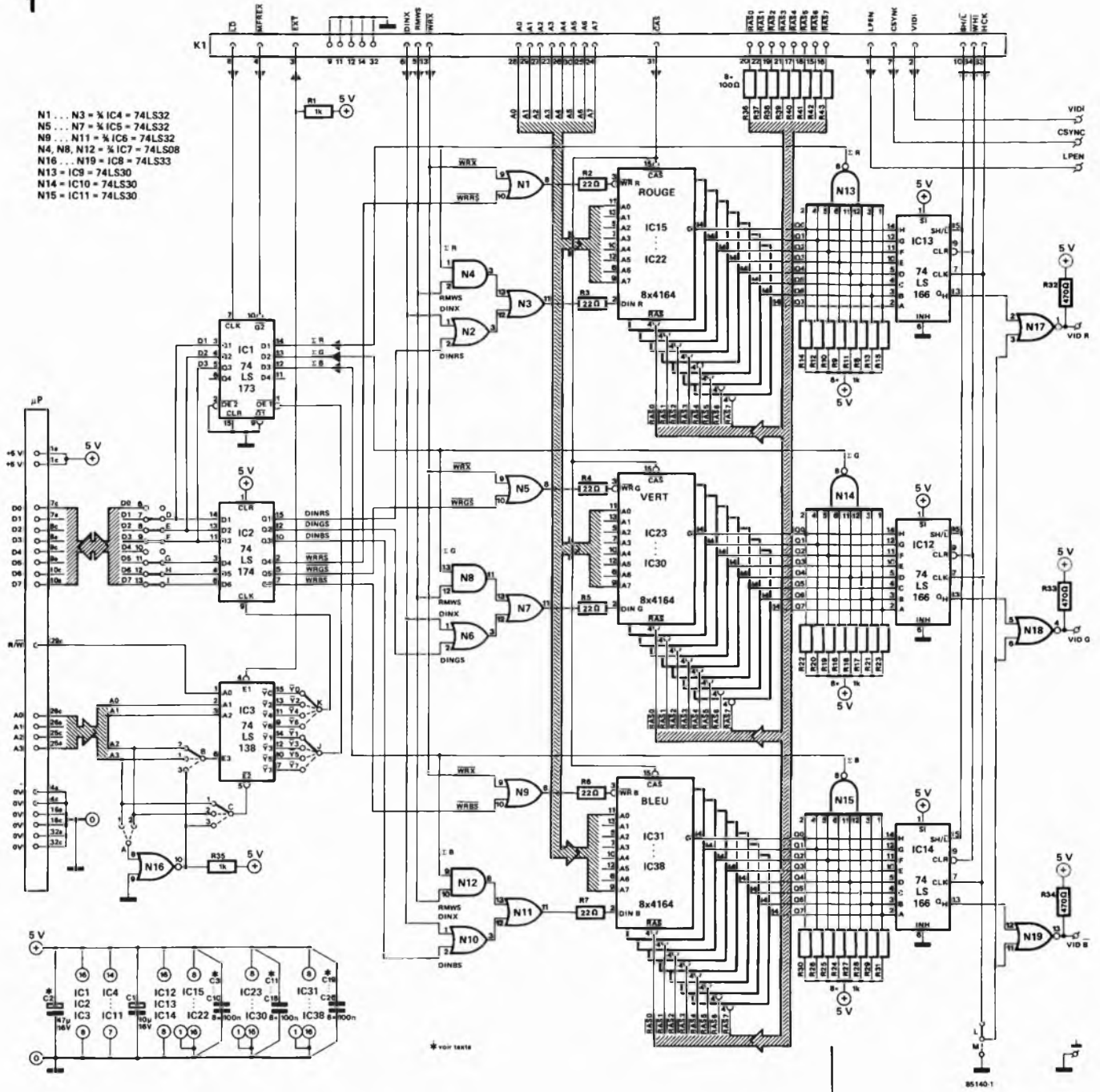


Figure 1. Effarant! Tant de circuits intégrés et pas un seul condensateur? Mais si, voyez donc la photo de la page 26!

Rien ne nous oblige, cependant, à limiter l'usage de ce bit à la modulation de l'intensité; on peut aussi l'utiliser pour faire clignoter certaines couleurs à certains endroits de l'écran, ou encore pour inverser certaines de ces couleurs, voire combiner ces deux options. Le tout est de le faire avec habileté. Nous n'entrerons pas dans le détail plus avant, puisque la carte d'extension ne contient pas ces circuits d'inversion et de clignotement programmables. Nous y reviendrons sans doute dans un article ultérieur. Pour l'heure, il importait de mentionner ces possibilités pour montrer l'intérêt fondamental d'un quatrième plan de mémoire, au-delà de la seule fonction de bit d'intensité.

**Répétition**

En plus des sous-ensembles que nous

connaissons déjà (mémoire, registre à décalage, logique RMW, logique de décodage des couleurs), nous trouvons sur la carte d'extension un dispositif de décodage d'adresses local, avec un registre d'écriture pour la commande du choix des couleurs et un registre de lecture des pixels en mémoire vidéo. C'est tout ce que contient le schéma de la figure 1... et pourtant cela suffit à bien remplir une carte au format européen. Le fonctionnement de la mémoire et de la logique associée est en tous points identique à celui de leurs homologues sur la carte principale. Il nous paraît superflu d'y revenir ici, et nous renvoyons le lecteur aux articles précédents. Le registre de lecture IC1 a une fonction comparable à celle d'IC13 sur la carte principale (voir Elektor n° 87, page 9-65, figure 15). A ceci près qu'ici il sert à la lecture des bits  $\Sigma$

Tableau 1.

25 configurations d'écriture dans la mémoire couleurs															PIXEL					
	1..11 : pas de RMW											12..25 : RMW			old			new		
	RMWS	DIN	RWRS	GWRS	BWRS	RS	GS	BS	ΣR	ΣG	ΣB	DinR	DinG	DinB	R	G	B	R	G	B
1	0	X	1	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	0	0	0	1	1	0	X	X	X	X	X	0	1	1	X	X	X	●	X	X
3	0	1	0	1	1	X	X	X	X	X	X	1	X	X	X	X	X	○	X	X
4	0	X	0	1	1	1	X	X	X	X	X	1	X	X	X	X	X	○	X	X
5	0	0	0	0	1	0	0	X	X	X	X	0	0	X	X	X	●	●	X	X
6	0	0	0	0	1	0	1	X	X	X	X	0	1	X	X	X	●	●	X	X
7	0	0	0	0	1	1	0	X	X	X	X	1	0	X	X	X	●	●	X	X
8	0	0	0	0	1	1	1	X	X	X	X	1	1	X	X	X	○	○	X	X
9	0	1	0	0	1	X	X	X	X	X	X	1	1	X	X	X	○	○	X	X
10	0	0	0	1	0	0	X	0	X	X	X	0	1	0	X	X	●	X	●	●
11	0	0	0	1	0	1	X	0	X	X	X	1	X	0	X	X	○	X	○	○
12	1	X	1	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
13	1	0	0	1	1	0	X	X	0	X	X	0	X	X	○	X	X	●	X	X
14	1	!X	0	1	1	!X	X	X	1	X	X	1	X	X	●	X	X	○	X	X
15	1	X	0	1	1	1	X	X	X	X	X	1	X	X	X	X	X	○	X	X
16	1	1	0	1	1	X	X	X	X	X	X	1	X	X	X	X	X	○	X	X
17	1	0	0	0	1	0	!X	X	0	1	X	0	1	X	○	●	X	●	○	X
18	1	0	0	0	1	!X	X	X	1	1	X	1	1	X	●	●	X	○	○	X
19	1	0	0	0	1	1	X	X	X	1	X	1	1	X	X	●	●	X	○	X
20	1	1	0	0	1	X	X	X	X	X	X	1	1	X	X	X	○	○	X	X
21	1	0	0	0	0	X	0	0	1	0	1	1	0	1	○	○	●	○	●	○
22	1	0	0	0	0	0	X	0	0	1	1	0	1	1	X	●	●	○	○	○
23	1	0	0	0	0	1	X	1	X	1	X	1	1	1	X	●	X	○	○	○
24	1	0	0	0	0	0	1	1	0	X	X	0	1	1	●	X	●	○	○	○
25	1	1	0	0	0	X	X	X	X	X	X	1	1	1	X	X	X	○	○	○

Notes:

- 1) pas d'accès à la mémoire (RWRS = GWRS = BWRS = 1)
- 2) allumage du point rouge (DIN = RS = 0)
- 3) extinction du point rouge (DIN = 1)
- 4) extinction du point rouge (RS = 1)
- 5) allumage des points rouge et vert (DIN = RS = GS = 0)
- 6) extinction du point vert (DIN 0; GS = 1)  
allumage du point rouge (RS = 0)
- 7) extinction du point rouge (DIN = 0; RS = 1)  
allumage du point vert (GS = 0)
- 8) extinction des points vert et rouge (DIN = 0; RS = GS = 1)
- 9) extinction des points vert et rouge (DIN = 1; RS = GS = 0)
- 10) allumage des points bleu et rouge (DIN = RS = BS = 0)
- 11) extinction du point rouge (DIN = 0; RS = 1)  
allumage du point bleu (BS = 0)
- 12) voir 1)
- 13) allumage du point rouge auparavant éteint (Σ R = RS = DIN = 0)
- 14) extinction du point rouge auparavant allumé (Σ R = 1)
- 15) extinction du point rouge (RS = 1)

- 16) extinction du point rouge (DIN = 1)
- 17) allumage du point rouge auparavant éteint (Σ R = RS = DIN = 0)  
extinction du point vert auparavant allumé (Σ G = 1)
- 18) extinction des points rouge et vert auparavant allumés (Σ R = Σ G = 1)
- 19) extinction du point rouge (RS = 1)  
extinction du point vert auparavant allumé (Σ G = 1)
- 20) extinction des points rouge et vert (DIN = 1)
- 21) extinction du point rouge auparavant allumé (Σ R = 1)  
allumage du point vert auparavant éteint (Σ G = 0)  
extinction du point bleu auparavant allumé (Σ B = 1)
- 22) allumage du point rouge auparavant éteint (Σ R = 0)  
extinction des points vert et bleu auparavant allumés (Σ G = Σ B = 1)
- 23) extinction des points rouge et bleu (RS = BS = 1)  
extinction du point vert auparavant allumé (Σ G = 1)
- 24) extinction des points vert et bleu (GS = BS = 1)  
allumage du point rouge auparavant éteint (Σ R = 0)
- 25) extinction de tous les points (DIN = 1)

Remarque: Pour ne pas surcharger ce tableau, nous n'y avons représenté que 3 bits de couleur. Tout bit supplémentaire se comportera de la même manière que chacun des trois premiers.

(sigma) de trois bancs de mémoire, alors que sur la carte principale il n'y avait qu'un seul bit Σ. Il en va de même pour IC2 que l'on peut comparer à IC12 (FF1 et FF2) sur la carte principale. Ici, au lieu de verrouiller un seul bit de donnée et un bit de validation des opérations d'écriture, il en verrouille trois de chaque sorte: DINRS, DINBS, DINGS, WRRS, WRGS et WRBS. Rappelons brièvement que lorsque l'une de ces lignes *write select* est au niveau logique bas, nous sommes en présence d'une opération d'écriture dans le banc de mémoire (couleur) concerné. Si à ce moment, la ligne DIN correspondante est au niveau logique haut, le point de couleur est effacé, tandis que si cette ligne est au niveau logique bas, le point de couleur est allumé.

Il est possible d'écrire dans les trois bancs de mémoire en même temps, à condition que les trois lignes de validation soient actives. Les données écrites dans les trois bancs de mémoire ne sont pas forcément les mêmes: on peut très bien, pour un pixel donné, allumer le point rouge et le point vert, mais éteindre le point bleu, de façon à obtenir un pixel

jaune. Dans le **tableau 1**, on trouvera 25 configurations d'écriture dans la mémoire couleurs, les 11 premières sans le mode RMW, et les dernières en mode RMW.

En bas à gauche de la figure 1, nous trouvons les circuits de décodage d'adresses local. Il s'agit d'une extension du circuit de décodage de la carte principale (IC1...IC3). On se souvient que celui-ci décodait deux blocs: XX50...XX5F pour le GDP et XX64...XX66 pour les registres auxiliaires; nous avons remarqué que le signal XX6X était ramené sur le connecteur d'extension, sous le nom de EXT. On ne s'étonne donc pas de le retrouver sur la broche 4 d'IC3 de la carte d'extension, qu'il valide lorsqu'une adresse du bloc XX6X apparaît sur le bus d'adresses du microprocesseur.

Lorsque les liaisons K-Y0, B-2, C-1 et J-Y1 sont mises en place, les circuits IC1 et IC2 de la carte d'extension sont décodés exactement à la même adresse que leurs homologues IC12 et IC13 de la carte principale. C'est là un cas de double adressage recherché parce qu'il permet de faire des économies d'adresses et simplifie le logiciel. En effet, en écriture à

l'adresse XX64 de la carte principale, on n'utilise que deux des huit bits disponibles: D0 et D4 pour DIS et WRIS. En lecture, à la même adresse, on n'utilise que le bit de donnée D0 pour  $\Sigma I$ . Il y a donc, dans un cas 6 bits inutilisés, dans l'autre 7. Et plutôt que de mobiliser deux adresses supplémentaires pour les bits DIN et  $\Sigma$  de la carte d'extension, on a préféré, par le biais du double adressage, utiliser les bits disponibles à l'adresse XX64. De sorte que finalement, à l'adresse XX64 en écriture, les bits D0 et D4 donnent les signaux DIS et WRIS sur la carte principale, et **en même temps**, sur la carte d'extension, les bits D1 et D5 donnent les signaux DINRS et WRRS, les bits D2 et D6 donnent les signaux DINGS et WRGS et enfin les bits D3 et D7 les signaux DINBS et WRBS. Comme ces bits s'encastrent littéralement dans le même octet de donnée à la même adresse, on réalise une économie dont les conséquences se font surtout sentir dans le sens de la simplification du logiciel. Fameux, non?

Tableau A

COLOR = XX64 <sub>HEX</sub> (WRITE)							
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
WRBS	WRGS	WRRS	WRIS	DINBS	DINGS	DINRS	DIS

Il en va de même pour les bits  $\Sigma$ . En lecture à l'adresse XX64, on trouve le bit  $\Sigma I$  sur D0 sur la carte principale. A la même adresse, mais cette fois sur la carte d'extension, on lit les bits  $\Sigma R$ ,  $\Sigma G$  et  $\Sigma B$  sur les bits de donnée D1, D2 et D3 (IC1 de la carte d'extension).

Tableau B

PIXBUF = XX64 <sub>HEX</sub> (READ)							
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
X	X	X	X	$\Sigma B$	$\Sigma G$	$\Sigma R$	$\Sigma I$

On peut encore se demander quelle est la raison d'être du décodage d'adresses local, puisque l'on procède de toutes façons à un double adressage. N'aurait-il pas été plus logique d'utiliser directement les signaux déjà disponibles sur la carte principale pour valider les registres IC1 et IC2 de la carte d'extension? On aurait même pu aller plus loin encore, et faire transiter les signaux  $\Sigma$ , DIN et WRS de la carte d'extension par le connecteur! C'est parce que la carte d'extension a été conçue de telle sorte que l'on puisse en rajouter plusieurs, qu'est apparue la nécessité d'un décodage d'adresses local, indispensable à partir de la deuxième carte d'extension. Mais laissons là ce chapitre plutôt ingrat du décodage d'adresses (voir **tableau 2**) pour en venir à des choses plus plaisantes...

### La réalisation

Après ce tour d'horizon, et avant d'abor-

der la construction de cette carte, nous croyons devoir insister sur le fait que, si la carte d'extension n'est qu'une triple répétition d'une partie du circuit de la carte principale, cela réduit certes la complexité de l'opération, mais, dans un autre sens, cela ne fait qu'augmenter les occasions de faire des bêtises. Ce qui nous amène à dire que le soin et l'attention requis pour trois bancs de mémoire doivent être au moins trois fois ce qu'ils étaient pour la version N&B!

On suppose ici que le lecteur est en possession d'une carte principale en parfait état de marche, d'un bus sur lequel il lui reste un connecteur disponible, et d'une alimentation capable de fournir quelques centaines de mA supplémentaires sans broncher.

Quel que soit le nombre définitif de bancs de mémoire que l'on souhaite implanter sur la carte d'extension, on procédera par étapes, en n'implantant d'abord qu'un seul banc, puis le second, et enfin, le cas échéant, le troisième, avec à chaque étape une procédure de vérifications complète. Ceci est possible grâce à l'indépendance totale des bancs de mémoire. Avec deux bancs implantés sur la carte d'extension et un banc sur la carte principale, on disposera d'un système RGB normal. Si l'on dispose d'un moniteur avec une entrée pour un bit d'intensité, on implantera éventuellement le quatrième banc. Signalons encore que ces plans de mémoire sont absolument interchangeables. Par convention, nous leur avons donné les noms R, G, B et I dans un certain ordre. Mais ils peuvent être permutés à volonté, ce qui est loin d'être un détail dénué d'intérêt...

### Le connecteur

La liaison entre la carte principale et la carte d'extension ne se fait pas via le bus du microprocesseur, mais via un câble plat à 34 broches et le connecteur K1. C'est un véritable cordon ombilical. Pour limiter autant que possible la longueur de cette liaison câblée, nous avons jugé

Tableau 2

ponts	lignes d'adresses				adresse décodée
	A3	A2	A1	A0	
B - 2 C - 1	A3 → E3 A3 → E2	0 1	0 0 1 1	0 1 0 1	4 5 6 7
B - 1 C - 2	A3 → E3 A2 → E2	1 0	0 0 1 1	0 1 0 1	8 9 A B
A - 1; B - 3 C - 2	A3 → E3 A2 → E2	0 0	0 0 1 1	0 1 0 1	0 1 2 3
A - 1; C - 3 B - 2	A3 → E2 A2 → E3	1 1	0 0 1 1	0 1 0 1	C D E F



Exemple de face avant pour la carte graphique montée dans un rack 19 pouces: à droite, les sorties R, G, B, I et Sync, et à gauche les sorties I (N & B), Sync et Sync.

opportun de déroger à la règle tacite qui veut que tous les composants se trouvent du même côté de la carte, et toutes les soudures de l'autre. Ici, le **connecteur K1 est implanté du côté soudure de la carte d'extension**, comme le montre la photographie de la page 18.

Il est absolument hors de question de monter ce connecteur du côté des autres composants, parce que, du coup, son brochage serait inversé! Les broches paires deviendraient impaires, et inversement... à moins bien sûr que le connecteur de la carte principale ait été monté côté soudures, mais ceci n'est pas recommandé. Cette façon de procéder garantit une longueur de câble réduite au strict minimum, et présente aussi l'avantage de laisser l'avant de la carte parfaitement accessible. Ce détail prend toute son importance lorsque les deux cartes sont en service sur un bus et que l'on désire accéder aux circuits intégrés de la carte d'extension avec la sonde d'un oscilloscope par exemple.

Le câble de liaison est à réaliser conformément aux indications de la **figure 2**. Nous déconseillons de procéder au soudage direct du câble sur le circuit imprimé. Cependant, il est important de considérer aussi la relative fragilité des connecteurs à sertir sur du câble plat comme ceux dont nous recommandons l'usage. A la longue, même s'ils sont manipulés normalement, ils présentent des faux-contacts qui finissent par perturber le fonctionnement de la carte. Lorsque l'on constate de telles déficiences, on peut y remédier de la façon suivante:

- resserrer le sertissage du connecteur femelle dans un étau (sans forcer!)
- déformer légèrement les broches du connecteur mâle en les écartant les unes des autres (mais sans excès, sinon il

devient impossible d'y enficher le connecteur femelle).

Pour finir, remarquons que la masse n'est reliée à la masse du circuit imprimé qu'à une extrémité du câble; c'est sur la carte principale. Ceci est voulu.

## Les résistances

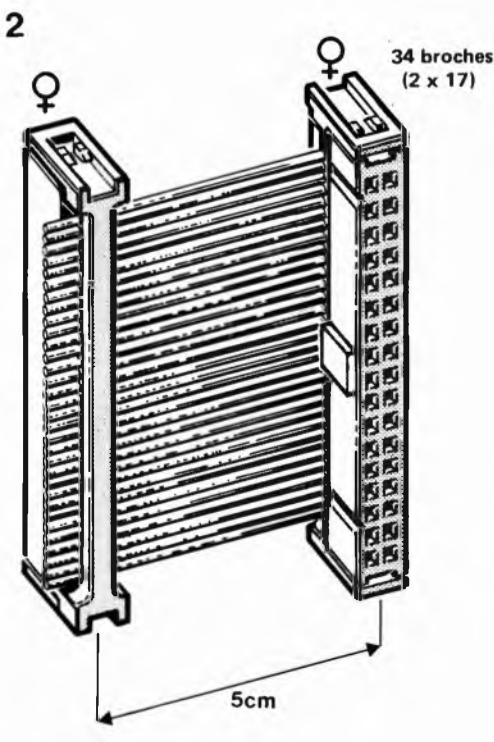
En règle générale, pour la construction de la carte d'extension, valent les mêmes remarques que pour la carte principale. Voir notamment le tableau 3, page 10-48 du numéro 88 d'Elektor, pour le choix des circuits intégrés de mémoire dynamique. Ici encore, il est préférable de se passer de supports et de souder les circuits intégrés à même la carte. Les résistances de polarisation R8...R31 peuvent être des réseaux de 8 résistances intégrées avec un contact commun, mais ce n'est pas indispensable. Le problème des condensateurs C3...C26 est le même que pour ceux de la carte principale; ces condensateurs doivent être montés sous la carte, c'est-à-dire côté soudures, directement entre les broches 8 et 16 des circuits intégrés de RAM dynamique, avec une liaison aussi courte que possible vers la masse (broche 16).

Une partie délicate de la construction de la carte d'extension est le montage des résistances en série sur les lignes RAS R36...R43, en association avec les straps qui les relient aux entrées RAS du deuxième et du troisième banc de mémoire. On voit en effet sur le dessin de circuit imprimé et la sérigraphie pour l'implantation des composants (**figure 5**) que ces résistances sont reliées directement à la broche 4 des circuits intégrés IC31...IC38, mais qu'elles le sont par des straps pour les deux autres bancs de mémoire. Or ces straps doivent être soudés directement sur la patte de la résistance à laquelle ils correspondent. Pour bien réussir cette opération, nous vous conseillons d'utiliser du fil à wrapper dont vous enroulez l'extrémité dénudée autour de la patte de la résistance avant de la couder et de l'implanter (**figure 3**). De telle sorte qu'une fois la résistance mise en place et soudée, il ne vous reste plus qu'à déposer prudemment une goutte de soudure sur le coude de la patte de la résistance, à l'endroit où vous avez enroulé le fil. Pour relier le strap au circuit intégré de la rangée du milieu (IC23...IC30), procéder de façon indentique en enroulant le fil à wrapper sur un picot, une fois que la résistance aura été elle-même implantée. Pour la liaison avec le circuit intégré de la dernière rangée (IC15...IC22), on peut soit souder le fil directement à la pastille cuivrée, soit utiliser un picot. Inutile d'insister sur le fait qu'un soin extrême est de mise lors de la réalisation de ce câblage.

## Les cavaliers

Pour le câblage des points A...K, suivre les indications données dans le schéma de la figure 1: implanter toutes les liaisons

Figure 2. Le cordon ombilical entre la carte-mère et la carte-fille, c'est le cas de le dire, consiste en un morceau de câble en nappe et deux connecteurs montés tête-bêche.



indiquées par un trait plein. Les liaisons en pointillé correspondent à la configuration d'une deuxième ou d'une troisième carte d'extension. Mais nous n'en sommes pas là.

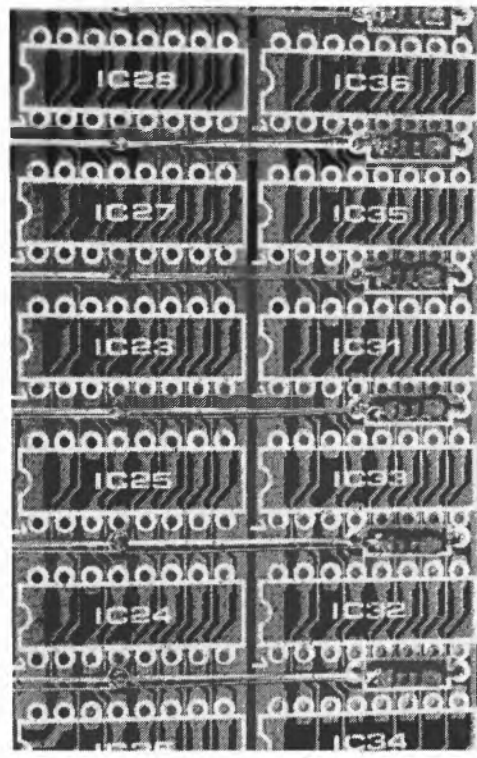
L'option L—M mérite par contre des explications dès maintenant. Dans le premier article consacré à la carte graphique, nous avons expliqué (voir la figure 17 de cet article) pourquoi le signal vidéo en sortie des registres à décalage était "haché" à l'aide de l'horloge HCK. Nous faisons la même chose ici, où les signaux de sortie d'IC12, IC13 et IC14 sont combinés dans N17, N18 et N19 avec HCK, lorsque le strap L est en place. Ceci a l'avantage de donner un signal vidéo plus piqué, notamment sur les moniteurs de moins bonne qualité, mais présente aussi l'inconvénient de **doubler sa bande passante**. Avec l'adjonction de la couleur, et surtout du bit d'intensité, il nous a paru souhaitable de proposer ce "hachage" en option: lorsque le strap M est en place, le signal HCK n'arrive plus aux portes NOR N17...19, qui se contentent alors de fonctionner en tampons inverseurs du signal de sortie des registres à décalage. La bande passante du signal vidéo qui est de 12 MHz avec le GDP 9367 et de 14 MHz avec le GDP 9366 et le strap L, passe à 6 ou 7 MHz avec le strap M. Pour déterminer le choix de l'option L—M, le plus simple est de procéder, avec un moniteur donné, à un test comparatif: une fois avec L, une fois avec M, et on voit...

Cependant, cette option n'avait pas été prévue sur la carte principale; il faudra donc, en cas de problèmes, la créer "par la force". Heureusement, l'intervention est légère. Il suffit d'extraire la broche 12 d'IC26 (sur la carte principale) de son support ou de la couper à ras du circuit imprimé si l'on n'avait pas mis de support pour ce circuit intégré, et de relier cette broche 12 à la masse (broche 7 du même circuit intégré par exemple) par un petit morceau de fil de câblage. Cette intervention n'est nécessaire toutefois que lorsque l'on constate une amélioration de l'image vidéo avec le strap M sur la carte d'extension. La configuration "normale" est et reste celle du strap L.

### Les sorties

Les signaux VID1 et CSYNC (ou  $\overline{\text{CSYNC}}$ ) sont disponibles en sortie de la carte principale, mais ils apparaissent également sur la carte d'extension où on pourra les réunir avec les signaux VIDR, VIDG et VIDB en un unique arbre de câblage. Ce sont des signaux TTL qui peuvent donc être véhiculés, du moins pour de courtes distances, par du câble ordinaire.

Le système le plus pratique nous a paru être celui de la page 21 où la carte d'extension a été munie d'une face avant avec des fiches CINCH femelles. On pourrait aussi utiliser une prise DIN à 5 ou 6 broches, voire un connecteur vidéo (figure 6); ceux-ci présentent l'un comme l'autre le double inconvénient de l'encom-



la couleur  
elektor décembre 1985

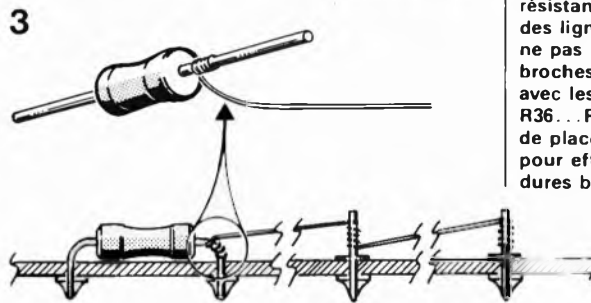


Figure 3. Ce petit croquis et la photo montrent comment monter les résistances et les straps des lignes RAS. Veillez à ne pas court-circuiter les broches 8 et 9 d'IC31...37 avec les résistances R36...R43. Il y a très peu de place à cet endroit pour effectuer trois soudures bien distinctes!

brement et du manque de flexibilité; les prises CINCH sont robustes, peu encombrantes et laissent à l'utilisateur la possibilité de permuter les signaux de couleur en un tour de main: en intervertissant volontairement les signaux R, G et B, on obtient des combinaisons de couleurs inattendues et stimulantes pour l'imagination. En tout état de cause, les sorties de la carte d'extension, comme celles de la carte principale, délivrent des niveaux TTL, compatibles avec les entrées RGB (I) de tout moniteur normalement constitué. S'il vous faut des signaux pour une entrée PERITEL, il suffira d'utiliser le *péritélisateur* proposé par Elektor dans son numéro de Septembre 1984, page 9-36.

### Les condensateurs

Nous avons déjà indiqué que les condensateurs étaient montés pour la plupart sous le circuit imprimé, le plus près possible des broches d'alimentation des circuits intégrés de mémoire vive dynamique. Ce n'est pas parce qu'ils sont optionnels, bien au contraire, c'est parce qu'ils sont indispensables et pour en augmenter l'efficacité que nous préconisons de les implanter ainsi. N'oublions pas que la fréquence d'horloge est de 12 ou

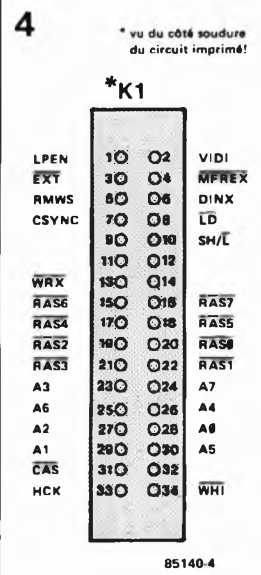


Figure 4. Le brochage de K1 est bien entendu le même que sur la carte principale; mais attention, il est vu ici du côté soudure de la platine.

**Liste des composants**

Résistances: (1/8 W)  
 R1, R8... R31, R35 = 1 k  
 R2... R7 = 22 Ω  
 R36... R43 = 100 Ω  
 R32... R34 = 470 Ω

Note: R8... R15, R16... R23  
 et R24... R31 peuvent être  
 des résistances intégrées

Condensateurs:  
 C1 = 10 μ/16 V tantale  
 C2 = 47 μ/16 V tantale (à  
 implanter entre les broches

1ac et 4ac du connecteur  
 côté soudures, + à 1ac)  
 C3... C26 = 100 n (pas de  
 MKT, mais miniature ou  
 céramique, à implanter  
 entre les broches 8 et 16  
 des RAM dynamiques)

**Semiconducteurs:**

IC1 = 74LS173  
 IC2 = 74LS174  
 IC3 = 74LS138  
 IC4... IC6 = 74LS32  
 IC7 = 74LS08  
 IC8 = 74LS33  
 IC9... IC11 = 74LS30

IC12... IC14 = 74LS166  
 IC15... IC38 = 4164

Note: Convient tout circuit  
 de mémoire 64 K × 1  
 ayant une vitesse d'accès  
 de 150 ns (ou moins), à  
 l'exception des types indi-  
 qués ci-dessous:  
 MCM6664 (Motorola),  
 HYB4164 (siemens),  
 EF6665 (Thomson), F4164  
 (Fairchild), TMS4164  
 (Texas Instruments),  
 IMS2600 (INMOS).

**Divers:**

socles pour connecteur de  
 câble en nappe 2 × 17  
 broches et 2 × 8 broches  
 6 cavaliers enfichables  
 1 connecteur 64 broches ac  
 mâle DIN 41612  
 morceau de câble en nappe  
 de 34 brins (≅ 5 cm)  
 2 connecteurs femelle  
 2 × 17 broches enfichables  
 pour câble plat 34 brins

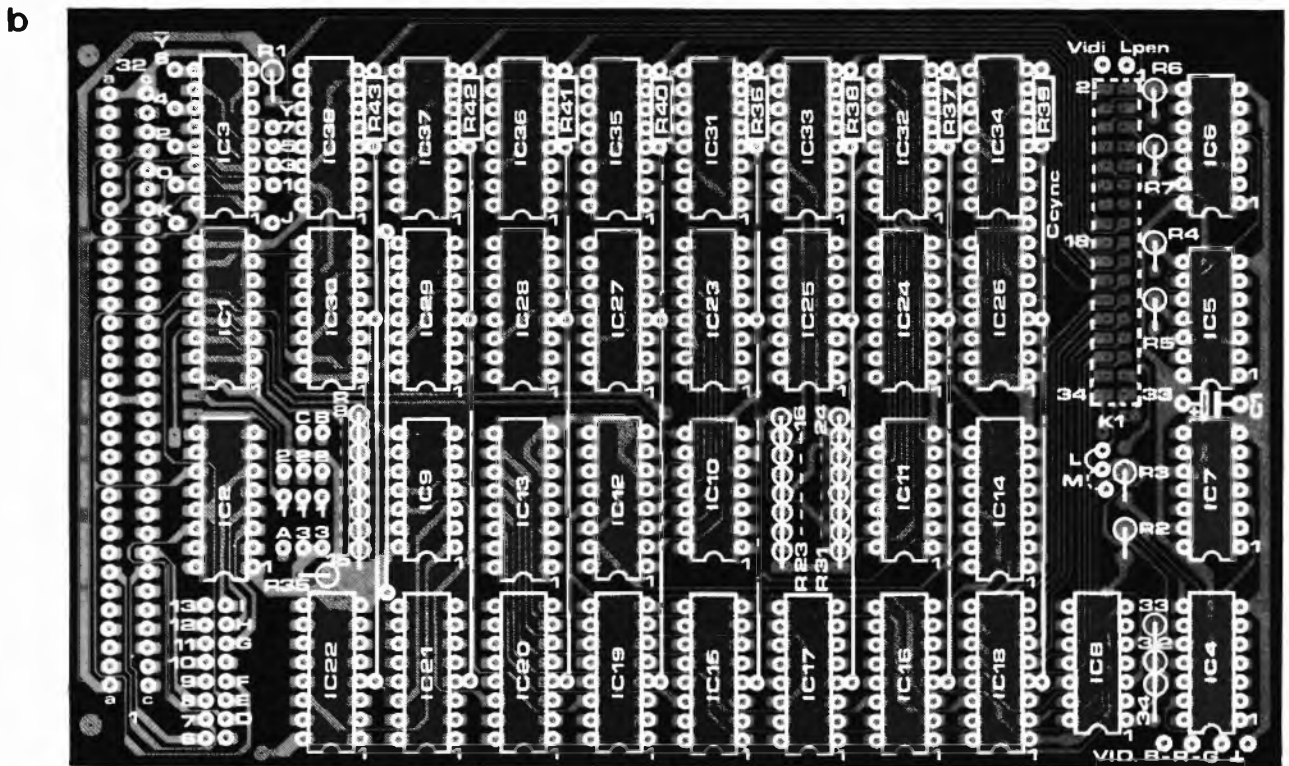
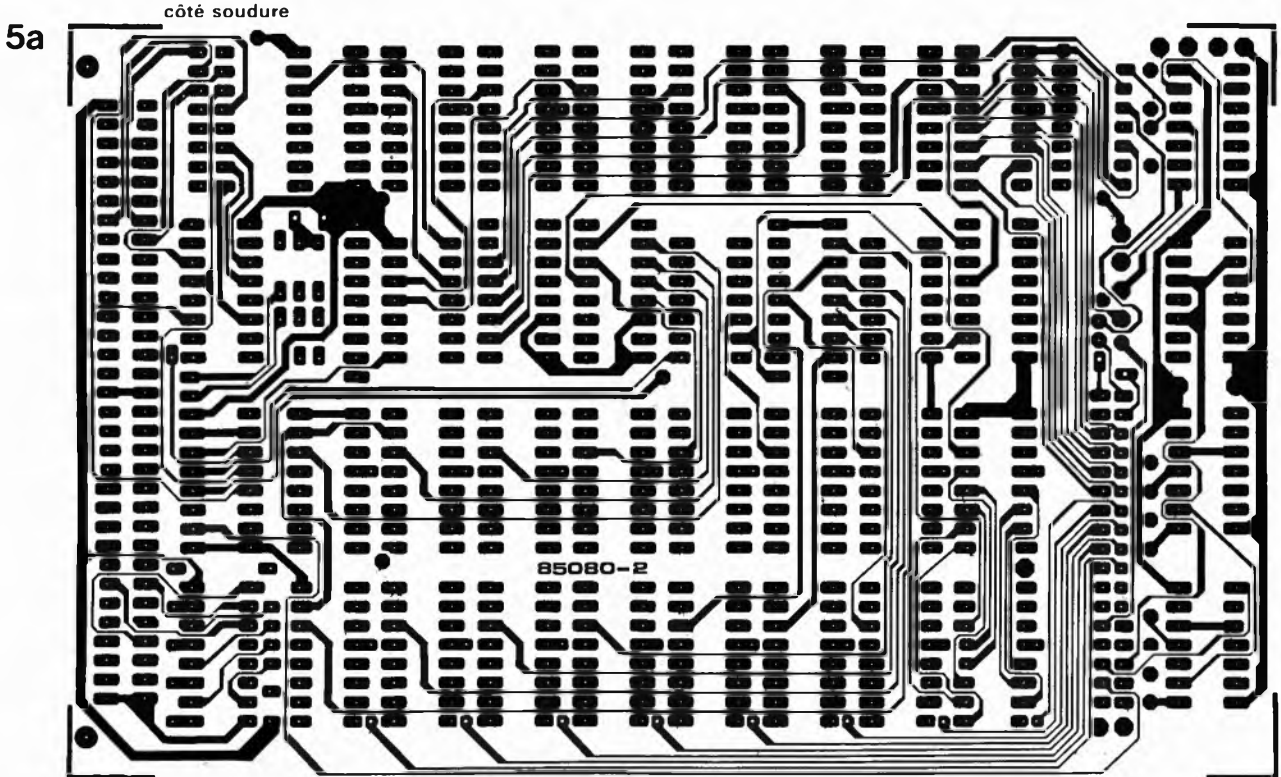
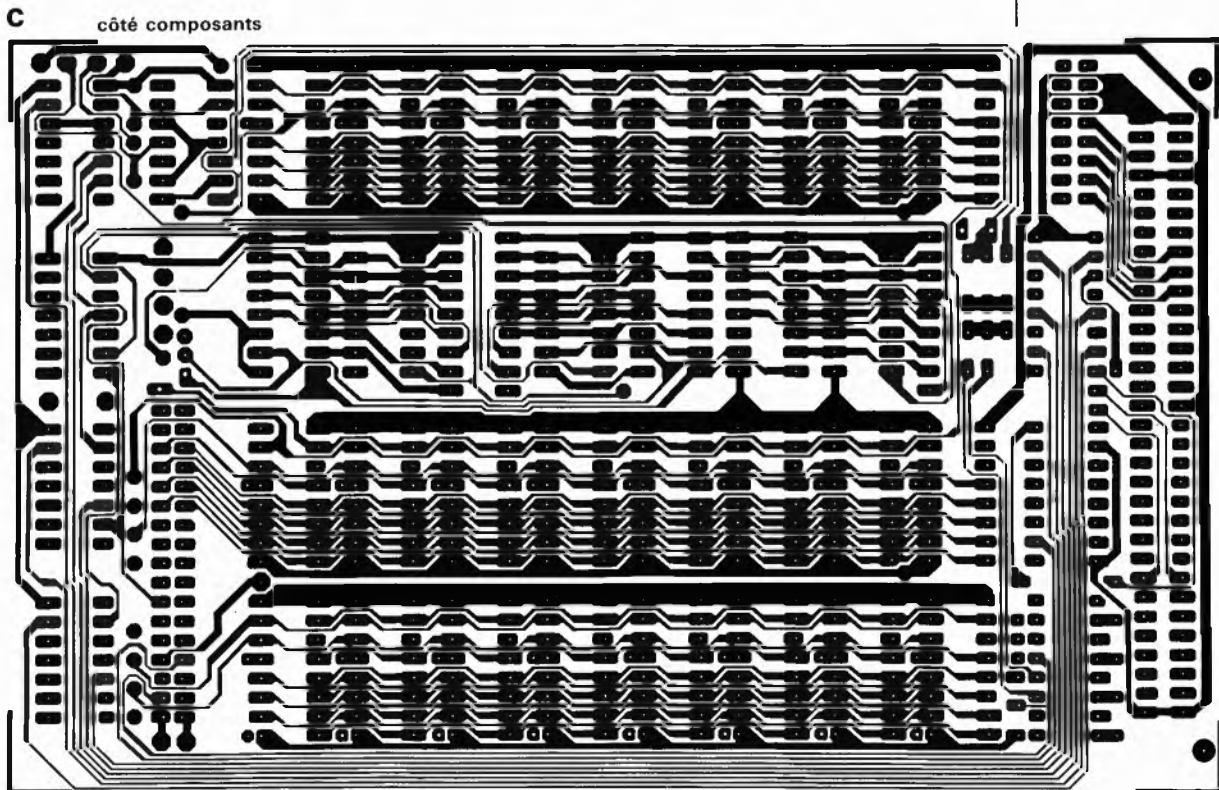




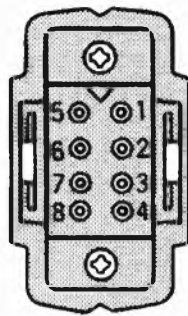
Tableau 3

cochez les cases	circuits intégrés	remarques conseils } pour l'implantation des composants
<input type="checkbox"/>	aucun	vérification optique et éventuellement électrique de la platine nue
<input type="checkbox"/>	aucun	montage de la face avant (le cas échéant)
<input type="checkbox"/>	aucun	connecteur à 64 broches, ponts de câblage A...K, picots RGB, Vidi, LPEN
<input type="checkbox"/>	aucun	socle L - M, connecteur K1 (côté soudures!), strap entre IC21 et IC37
<input type="checkbox"/>	aucun	résistances (sauf R36...R43);
<input type="checkbox"/>	aucun	condensateur C2 entre les broches 1a/c et 4a/c du connecteur à 64 b.
<input type="checkbox"/>	aucun	R39 + 2 picots + strap (voir texte)
<input type="checkbox"/>	aucun	R37 + 2 picots + strap (voir texte)
<input type="checkbox"/>	aucun	R38 + ...
		***
<input type="checkbox"/>	aucun	R43 + 2 picots + strap
<input type="checkbox"/>	IC1, IC2 IC3	vérification R39...R43 à l'ohmmètre!
		mise en place de la carte sur le bus avec la carte principale (connecteur K1 branché); vérification de la tension d'alimentation et du décodage d'adresses. L'écriture de données diverses en XX64 doit provoquer des changements de niveaux logiques en conséquence en sortie d'IC2
<input type="checkbox"/>	IC8...IC14 (+ C1)	présence des signaux SH/L, HCK, RAS, CAS. La présence de la carte d'extension ne doit pas perturber le fonctionnement de la carte principale
<input type="checkbox"/>	IC15...IC22	condensateurs C3...C10 montés à même les broches de ces circuits intégrés, côté soudure. Vérification de la tension et du courant d'alimentation. Relier la sortie VID1 (carte principale) à l'entrée R d'un moniteur RGB et la sortie R (carte principale) à l'entrée G du même moniteur (mettre son entrée B à la masse!). écriture XX64 : 00 XX66 : 00 (01, 02 ou 03 pour changer de page) XX51 : 03 XX50 : 0C l'écran devient jaune (rouge + vert) XX64 : 01 XX50 : 0C l'écran devient vert (DIS = 1; DINRS = 0) XX64 : 02 XX50 : 0C l'écran devient rouge (DIS = 0; DINRS = 1) XX64 : 03 XX50 : 0C l'écran devient noir (DIS = DINRS = 1)
<input type="checkbox"/>	IC23...IC30	condensateurs C11...C18 montés à même les broches de ces circuits intégrés, côté soudure. Vérification de la tension d'alimentation. Suivre la même procédure d'écriture en XX50 et XX64 que ci-dessus, avec successivement les données de 00 à 07 en XX64, après avoir relié les sorties VID1, VIDR et VIDG aux entrées RGB d'un moniteur. A chaque procédure, la couleur de l'écran doit changer conformément aux indications données dans le paragraphe "rappel des combinaisons chromatiques".
<input type="checkbox"/>	IC31...IC40	condensateurs C19...C26 montés comme pour les autres bancs. Vérification de la tension d'alimentation. Suivre la même procédure d'écriture en XX50 et XX64 que ci-dessus, avec pour XX64 les données de 00 à 0F, après avoir relié la sortie VIDB à l'entrée I d'un moniteur. Si nécessaire, rajouter des condensateurs de 100 n sur IC12...14 et IC8.

Figure 5. Pour ceux qui ne l'auraient pas remarqué: ceci est un dessin de circuit imprimé double-face à trous métallisés...



6



connecteur vidéo EIAJ

Brachage:

1. Intensité
2. Rouge
3. Vert
4. Bleu
5. Masse (RGB)
6. Masse (Synchro)
7. Synchro composite ou synchro ligne (HS)
8. Synchro verticale (VS)

85140-6

Figure 6. La plupart des moniteurs couleur sont munis d'un connecteur vidéo EIAJ dont voici le brachage.

14 MHz, ce n'est pas peu dire. Nous nous sommes d'ailleurs aperçus à l'usage qu'il n'était pas superflu de rajouter un condensateur de 100 n (céramique ou miniature, pas de MKT trop encombrants) sous chacun des registres à décalage (IC12, 13 et 14) et éventuellement sous IC8. On obtient ainsi des signaux impeccables et l'on réduit au minimum le bruit sur les lignes d'alimentation.

C'est au bas de cette page que s'achève la randonnée aventureuse dans laquelle nous vous avons entraînés depuis le mois de septembre. Faire le tour de cette carte graphique en 4 articles était une gageure; nous y avons mis beaucoup du meilleur de nous-mêmes. D'ores et déjà, l'intérêt empressé de nombreux lecteurs a montré que ce n'était pas peine perdue.

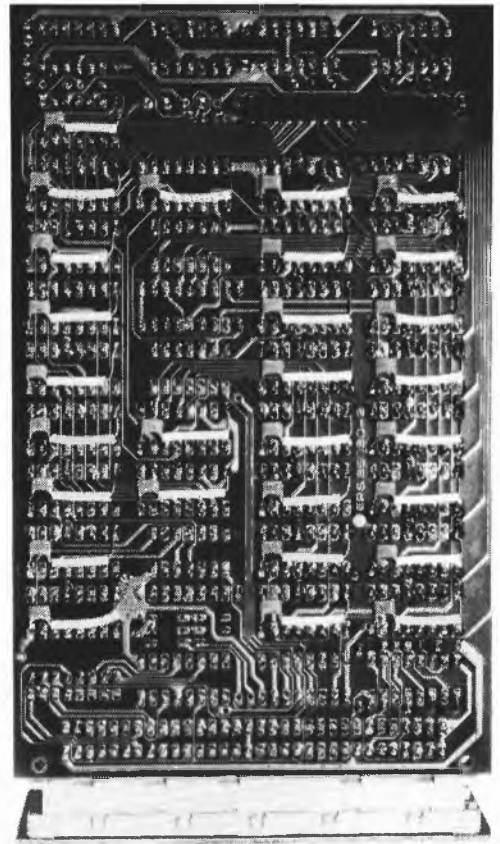
Avant de mettre le point final à cette série (ne craignez rien, ceci est une façon de parler; il est très probable que nous y reviendrons bientôt à cette carte graphique!) il nous reste deux points à mentionner. Le premier concerne une bourde échappée à notre vigilance dans le numéro 89, page 11-58: la modification du distributeur d'entrées/sorties se fait aussi sur la piste 0 en (A)313 et (A)314 ou en (A)315 et (A)316, et non sur la piste 1 comme indiqué dans le paragraphe "la carte graphique et le Junior Computer.

Le dernier point à mentionner est un...

### Rappel des combinaisons chromatiques

- R + G + B = blanc
- R + G = jaune
- G + B = cyan (bleu clair)
- R + B = magenta (mauve)
- R = rouge
- G = vert
- B = bleu
- 0 + 0 + 0 = noir

Lorsque l'on rajoute un bit d'intensité actif au niveau logique haut (c'est-à-dire l'inverse des bits RGB), on obtient 8 nuances supplémentaires. Lorsque ce bit est au niveau logique haut, les 7 teintes mentionnées ci-dessus sont saturées, et le noir devient gris. Lorsque ce bit d'intensité est au niveau logique bas, ces teintes sont



atténuées: le blanc est cassé, le jaune devient marron-orange, les autres teintes pâlissent et le noir reste noir.

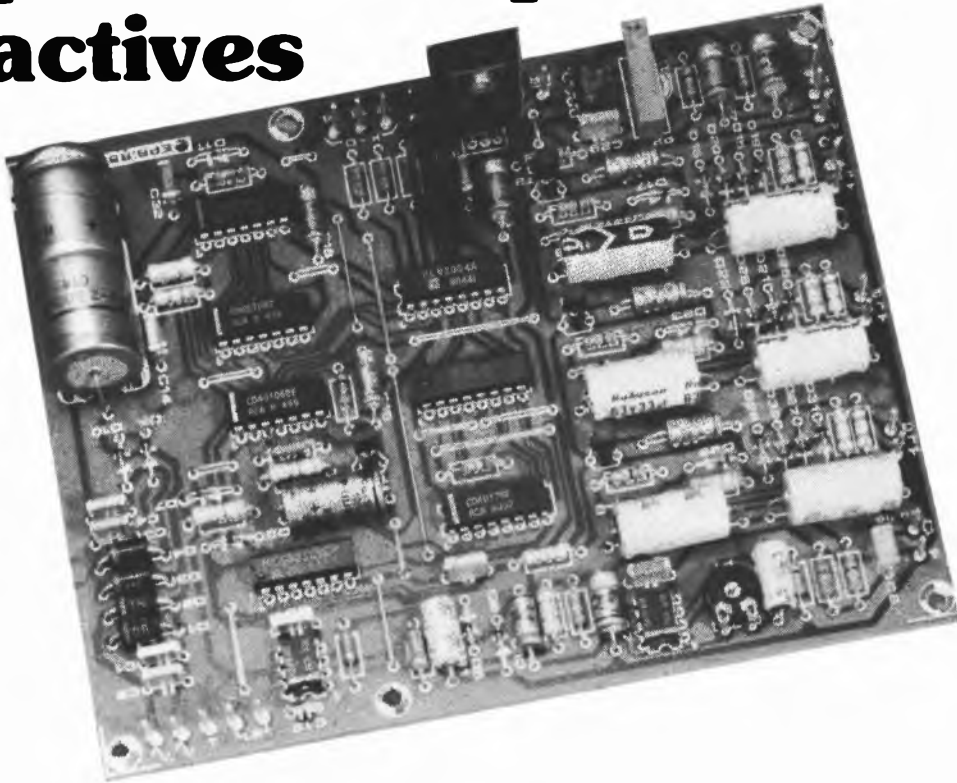
Nous avons déjà mentionné le fait que l'appellation RGBI des plans de mémoire sur le schéma de la carte principale et celui de la carte d'extension avait été adoptée dans cet ordre-là par pure convention. En pratique, nous procédons différemment: le plan I de la carte principale devient le plan R; le plan R de la carte d'extension devient le plan G; le plan G sur la carte d'extension devient le plan B; et enfin, s'il y a lieu, le plan B de la carte d'extension devient le plan I. De cette configuration naît le code de couleurs suivant:

i	B	G	R	code	couleur
0	0	0	0	0	gris clair (blanc cassé)
0	0	0	1	1	cyan pâle
0	0	1	0	2	magenta pâle
0	0	1	1	3	bleu foncé
0	1	0	0	4	marron-orange
0	1	0	1	5	vert foncé
0	1	1	0	6	rouge foncé
0	1	1	1	7	noir
1	0	0	0	8	blanc saturé
1	0	0	1	9	cyan saturé
1	0	1	0	10	magenta saturé
1	0	1	1	11	bleu saturé
1	1	0	0	12	jaune saturé
1	1	0	1	13	vert saturé
1	1	1	0	14	rouge saturé
1	1	1	1	15	gris foncé

Bien entendu, si le bit d'intensité est actif au niveau logique bas (comme les bits RGB), les teintes de 0...7 et 8...15 sont interverties.

# circuit universel de protection pour enceintes actives

circuit universel de protection pour enceintes actives  
elektor décembre 1985



L'idée, au départ, était de mettre au point un circuit de mise en marche automatique d'enceintes actives commandé par le signal audio. Ce circuit devait être universel, ce qu'il est d'ailleurs devenu. Mais nous n'en sommes pas restés là, comme on l'a déjà compris. Nous avons pensé rajouter un circuit qui surveille la température des radiateurs de l'étage de puissance, puis un circuit qui surveille la tension d'alimentation, puis un autre qui détectait les tensions continues à la sortie des étages de puissance, et enfin, pour couronner le tout, un circuit de démarrage en douceur pour le transformateur d'alimentation. Voilà ce que c'est devenu...

Les enceintes actives c'est bien beau, une fois que c'est allumé et que ça fait de la musique. Mais lorsqu'il faut commencer par mettre sous tension le lecteur de cassettes, puis le préamplificateur, puis, trois pas vers la droite, se baisser, mettre sous tension l'enceinte de droite, puis, six pas vers la gauche, se baisser à nouveau, mettre sous tension l'enceinte de gauche, c'est plutôt astreignant, non?

Certains préamplificateurs fournissent, sur le câble audio qui les relie aux amplificateurs de puissance, une tension de commande qui active des relais de mise sous tension des enceintes actives. Ce procédé est simple, mais loin de l'idéal. Si un amplificateur n'est pas équipé d'un circuit de temporisation, les enceintes passives qu'il alimente produisent un cloc hideux; avec des enceintes actives, il est hors de question de tolérer pareille calamité. Les HP d'aigus ont peu de chances de résister à ce type de traitement. La tension de commutation pour la mise en route des

amplificateurs de puissance apparaît donc comme désespérément primitive. Il y a mieux à faire.

## Assurance tous risques

Le synoptique de la **figure 1**, c'est comme le baratin d'un démarcheur en assurances. Toutes les garanties offertes par le circuit y sont réunies sous leur meilleur jour. A gauche, un sous-ensemble essentiel: le détecteur audio BF. Sa fonction est de signaler la présence ou l'absence d'un signal basses-fréquences émis par l'amplificateur. Le capteur thermique surveille les radiateurs de l'étage de puissance, le détecteur CC signale la présence de composantes continues dans le signal appliqué aux HP; la tension d'alimentation (alternative) est surveillée en deux points: d'une part sur le circuit de protection lui-même et d'autre part sur les étages de puissance. Une entrée **ERREUR** (active au niveau logique bas) permet à l'utilisateur

Assurance tous risques pour HP

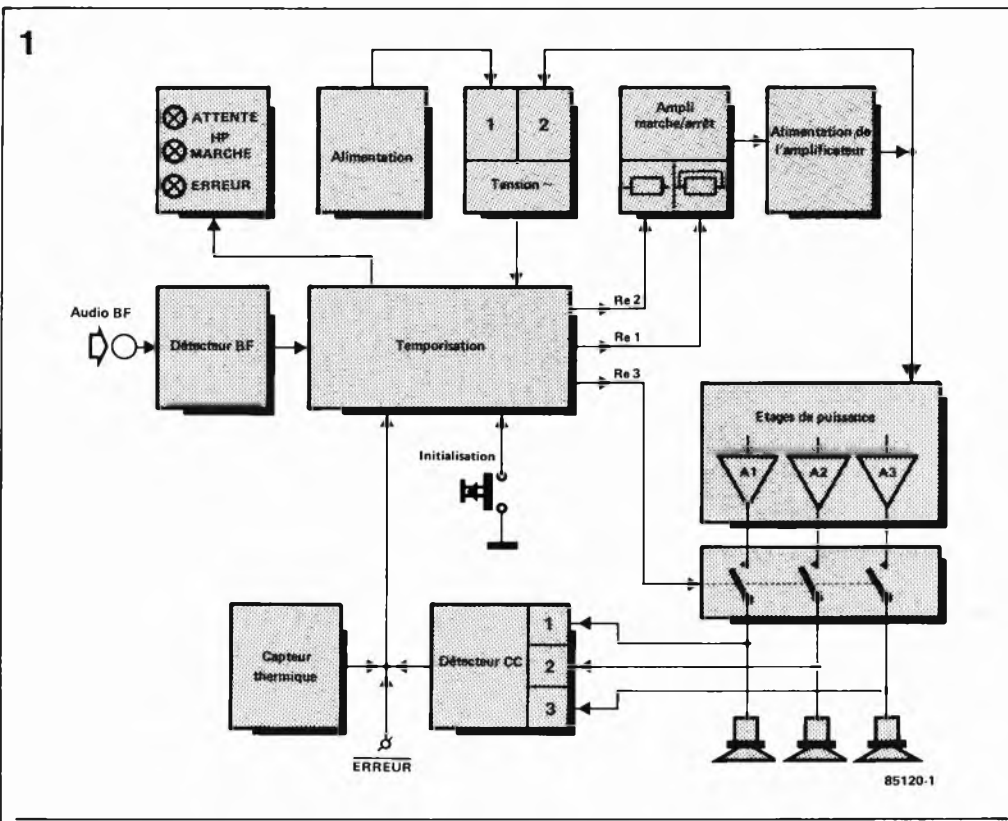


Figure 1. Dans le synoptique ci-contre, seules les parties grisées appartiennent au circuit de protection; le reste fait partie intégrante de l'installation à protéger.

de rajouter tout autre dispositif de surveillance de son choix. Du côté des sorties, on trouve trois LED indicatrices et trois relais, dont deux permettent la mise sous tension du transformateur d'alimentation de l'amplificateur, et dont le troisième permet la mise en service des HP.

Lors de la mise sous tension, le circuit se met automatiquement en mode "erreur", la LED rouge s'allume. Il convient d'actionner le poussoir d'initialisation qui mettra le circuit en mode "attente"; la LED jaune s'allume. . . à condition que toutes les conditions requises soient remplies. Cela peut paraître compliqué, mais c'est en fait tout ce qu'il y a à faire en temps normal. Si par contre l'une des tensions d'alimentation fait défaut, la LED jaune clignote pour le signaler. Remédiez à cela, et vous verrez la lampe jaune s'arrêter de clignoter. Le circuit attend encore l'arrivée d'un signal BF pour déclencher tout le bastringue.

Lorsque ce signal arrive enfin, le transformateur d'alimentation des étages de puissance est mis sous tension en douceur, et après trois clignotements supplémentaires de la LED jaune, celle-ci s'éteint et c'est la LED verte qui s'allume. En même temps les relais pour la mise en service des HP sont activés. *Musique!*

Lorsque le signal BF disparaît, le circuit attend cinq minutes avant d'inactiver les relais.

**Un circuit vraiment universel**

Le circuit de mise en marche et de protection est en service de façon permanente. Il lui faut donc sa propre alimentation. Si le transformateur Tr1 de la figure 2 vous paraît surdimensionné, c'est parce que vous oubliez l'échauffement considérable

que connaîtrait, en service permanent, un transformateur calculé "plus juste". Le détecteur BF est construit autour de IC9, IC10, N8 et N9. Avec son gain de 1 000 environ, l'amplificateur opérationnel A1 commence par gonfler le signal d'entrée; il suffira donc d'une pichenette pour déclencher notre circuit (1 mV par exemple). Les deux diodes redressent, et A2 compare le signal redressé à la référence de 2V8 environ présente sur son entrée inverseuse. Sa sortie passe à un potentiel proche de celui de la tension d'alimentation lorsque le signal redressé dépasse 2V8. L'état de la sortie de A2 est "mémoire" par D7, C13 et R10 pendant 5 minutes environ. Les inverseurs N8 et N9 transforment la porte NAND N2 en porte OR, de sorte que sa sortie ne passe au niveau logique haut que lorsque l'une des entrées au moins de N8 ou N9 est elle-même haute. Comme N8 se trouve relié directement en sortie de IC10, la présence d'un signal BF est signalée aussitôt au reste du circuit.

Le capteur de tension est constitué par D9, D10, C14, R11, R12 et N23; il surveille la tension d'alimentation du circuit de protection lui-même. C'est une assurance sur l'assurance, quoi. . . Aussitôt que la tension d'alimentation est coupée (en fait 0,1 s après), le circuit de protection est remis en mode "attente". Le circuit autour de N5 et N12 a la même fonction, mais cette fois par rapport à la tension d'alimentation des étages de puissance.

La deuxième batterie de capteurs commande N1, et à travers lui, la bascule RS du bas dans IC2. Lorsque le potentiel commun à T2, T3, T4 et R14 devient proche de celui de la masse, la sortie de cette bascule est haute; la sortie de N16 passe au niveau logique bas, permettant

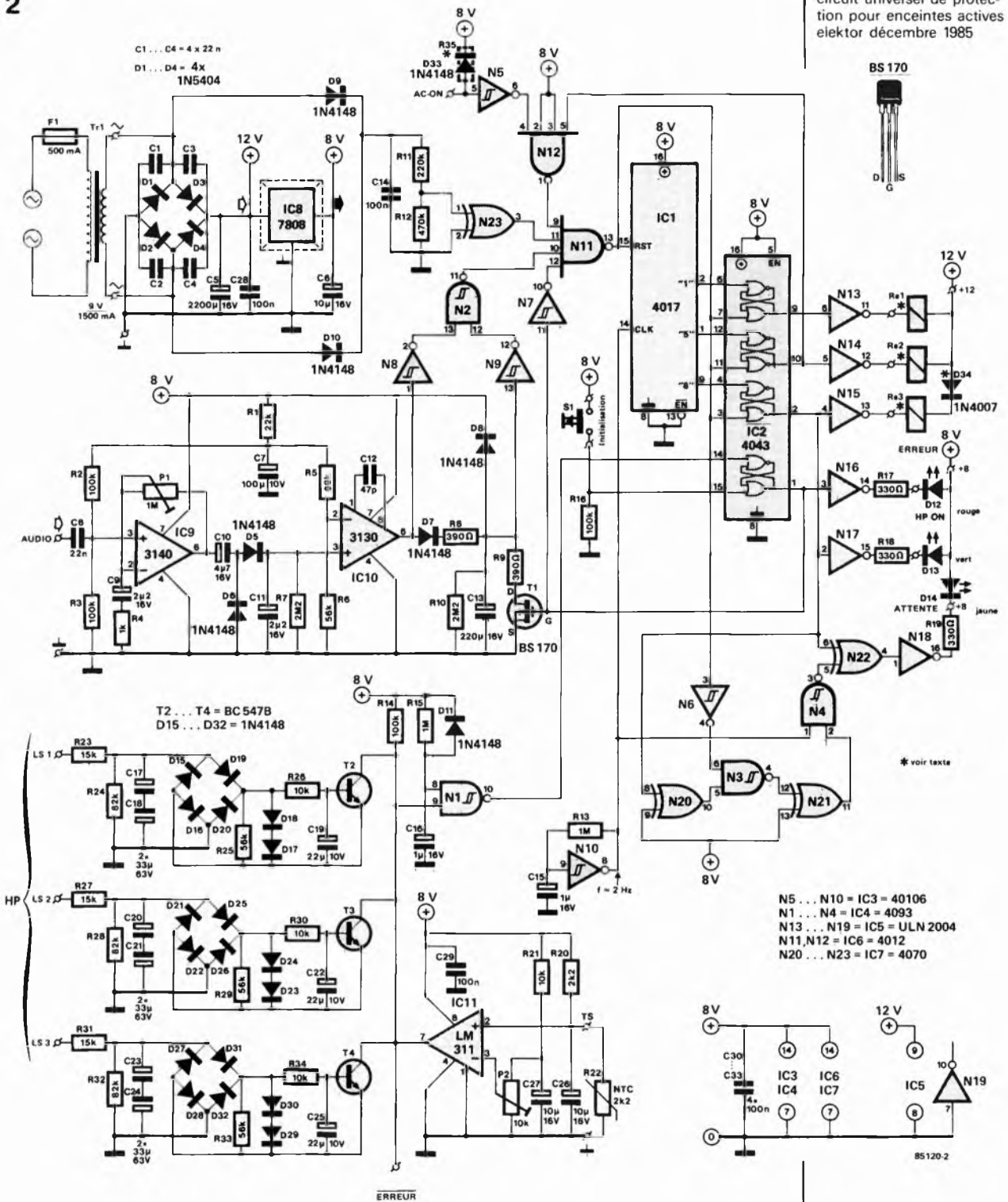


Figure 2. A première vue, on ne trouve pas forcément le rapport entre ce schéma électrique et le schéma de principe de la figure 1. Et pourtant, c'est exactement la même chose. Il ne faut pas être un génie de fantaisie et d'imagination pour rajouter des capteurs et détecteurs de toutes sortes au circuit existant, voire utiliser ce dernier pour tout à fait autre chose que la protection d'enceintes actives et la temporisation de leur mise en fonction.

ainsi à la LED D12 de s'allumer. Pendant ce temps, N7 inactive tout le circuit: nous sommes en mode "erreur", dont on ne ressortira qu'après une courte pression sur le poussoir d'initialisation. C'est d'ailleurs le réseau RC R15/C16 qui lors de la mise sous tension fait passer le circuit de protection en mode "erreur". Voyons à présent les capteurs dont les sorties se rejoignent à l'entrée de N1 sur R14 (fonction OU câblée = *wired OR*). Nous avons là des détecteurs de courant continu au nombre de trois (un par HP) et le capteur thermique, sous la forme d'une NTC (coefficient thermique négatif); grâce

à P2 on peut régler le seuil de déclenchement de IC11, c'est-à-dire la température à partir de laquelle le circuit doit passer en mode "erreur". Si l'on désire effectuer un réglage vraiment fin, il faut prendre un potentiomètre ajustable multitour pour P2. Les détecteurs de courant continu sont assez simples: tout potentiel positif continu de 2V5 à 3 V ou plus va activer T2 à travers D19, R26 et D15, tandis que tout potentiel continu négatif de -2V5 à -3 V ou plus va permettre à un courant de circuler à travers D20, R26 et D15. Dans un cas comme dans l'autre, l'entrée de N1 reliée à R14 passe au niveau logique bas.

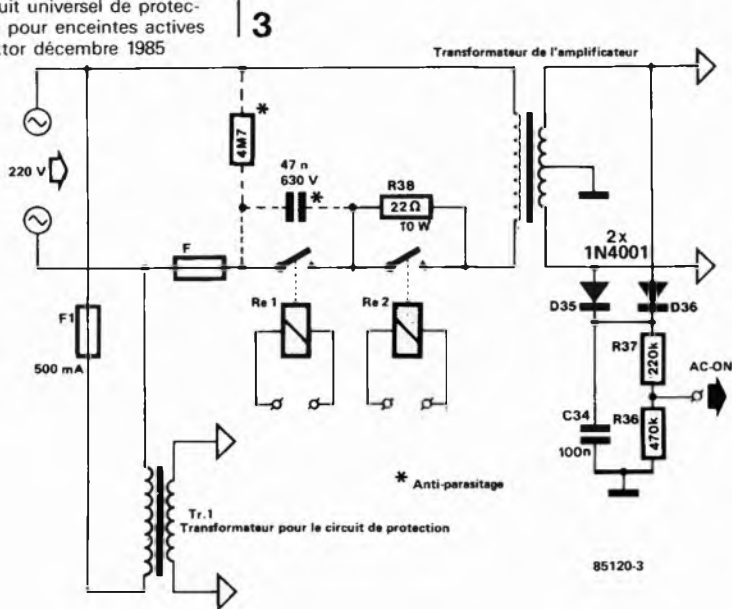


Figure 3. Ceci est le câblage des composants qui ne sont pas montés sur le circuit imprimé. On y reconnaît le principe du démarrage en douceur obtenu par le collage successif de Re1 et Re2.

Le filtrage des tensions BF est effectué par C17 et C18 en série.

### La coordination

L'ensemble des informations collectées par les divers capteurs que nous venons de décrire est exploité par N11, le compteur IC1 cadencé par le générateur d'horloge N10 et les quatre bascules RS de IC2. Tant que l'une des entrées de N11 est au niveau logique bas ("erreur"), sa sortie et l'entrée Reset de IC1 sont au niveau logique haut. Ce circuit intégré remet alors toutes ses sorties au niveau logique bas; dans cette configuration d'initialisation, les trois bascules du haut dans IC2 ont leur sortie remise à zéro aussi. Les trois relais sont donc au repos. Si aucune erreur n'est détectée, et, si après la mise sous tension on a actionné le poussoir d'initialisation, la LED jaune s'allume. Si la présence d'un signal BF est détectée, la sortie de N2 devient haute, ce qui permet enfin à celle de N11 de passer au niveau logique de repos.

IC1 peut donc se mettre à compter les

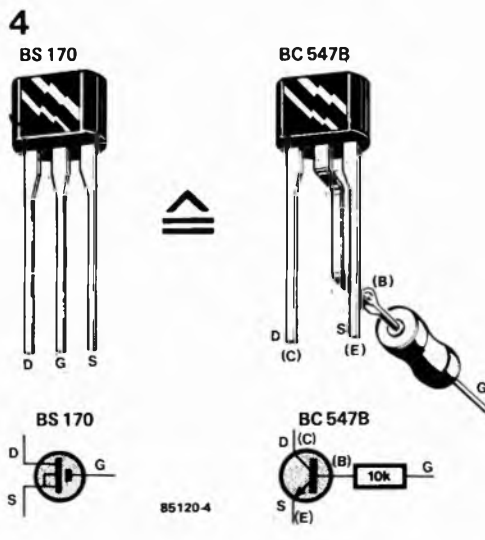
impulsions fournies par IC10; celles-ci sont également acheminées vers N4 et N22, ce qui permet à la LED jaune de clignoter. La deuxième impulsion d'horloge appliquée à IC1 active sa sortie "1" qui passe au niveau logique haut; la sortie de la bascule du haut en fait autant et le relais Re1 est activé. C'est le démarrage en douceur pour le transformateur d'alimentation de l'amplificateur de puissance (nous reviendrons là-dessus). La sixième impulsion d'horloge active, à travers N14, le relais Re2; cette fois le transformateur est en service pour de bon. La neuvième impulsion appliquée à IC1 provoque l'activation du relais Re3 qui met en service les HP. En même temps, la LED jaune s'éteint et cède sa place à la LED verte. *Musique!*

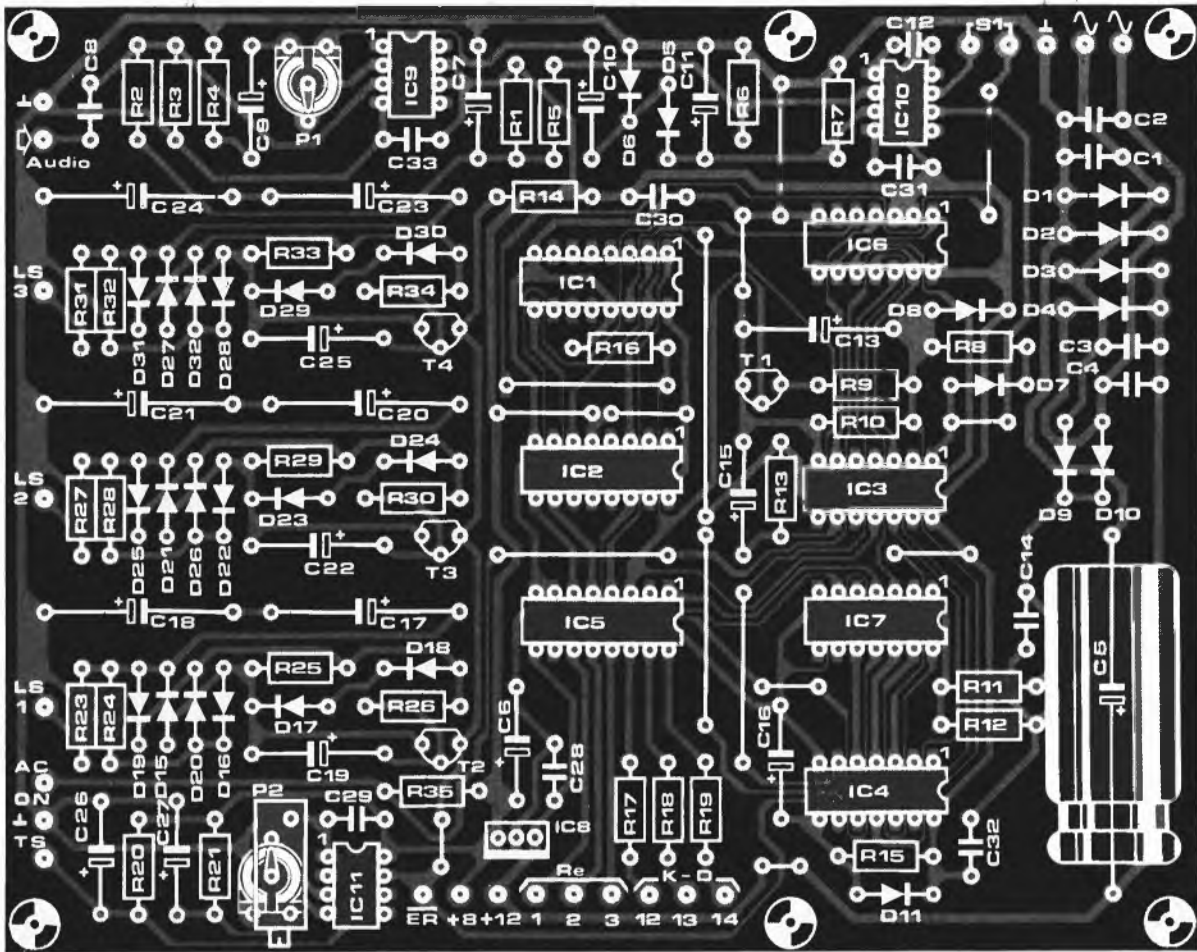
### En douceur

Il arrive souvent que lors de la mise sous tension de transformateurs puissants, les plombs sautent... Ce qui est étonnant, c'est que cela arrive avec des transformateurs de 300 VA alors que les plombs sont de 16 A; avec des transformateurs toriques, c'est encore pire. La raison à cela est à chercher dans la morphologie même des transformateurs et l'instant de mise en service par rapport à la période de l'onde secteur.

Pour freiner l'engouffrement du courant dans les transformateurs puissants, on procède par étapes; la **figure 3** montre comment le relais Re1 place une résistance en série entre le réseau et le transformateur, puis comment, après deux secondes, Re2 court-circuite cette résistance. le fusible F devra bien entendu être adapté au transformateur de l'amplificateur de puissance. Pour l'alimentation du circuit de protection, il y a un fusible à part (F1). Si l'on dispose pour Re3 de relais à contacts doubles, autant les utiliser l'un et l'autre; on utilise alors deux résistances de 10 ohms/5 W. Ce sont ces deux résistances, les deux diodes et C34 qui se chargent de surveiller la tension d'alimentation de l'amplificateur; ces composants ne sont pas montés sur le circuit imprimé. Lors du câblage des relais, il ne faut pas oublier non plus D34; sa fonction est d'empêcher les diodes intégrées dans les inverseurs de puissance de faire leur travail de sorte que Re3 décolle avant Re1 et Re2. Le choix des relais est très ouvert à condition que pour Re1 et Re2 les contacts supportent 220 V et le courant nécessaire à l'amplificateur, et que pour Re3 on dispose d'au moins autant de contacts qu'il y a de haut-parleurs. Si l'on ne trouve pas de relais convenable, on pourra en monter deux en parallèle; cependant, chacun des contacts devra supporter des courants plus importants que ceux qui y circuleront en pratique; une valeur nominale minimale de 6 A pour ces relais ne nous paraît pas excessive. Le courant consommé par la bobine des relais ne doit pas excéder 0,3 A, soit 1 A en tout pour les trois relais. L'entrée audio BF de notre circuit de protection pourra être reliée directement à

Figure 4. Vous ne trouvez pas de FET VMOS du type BS170? Qu'à cela ne tienne, un BC547B avec une résistance de 10 k font un ersatz tout à fait acceptable.





### Liste des composants

#### Résistances:

R1 = 22 k  
 R2, R3, R14, R16, R35 = 100 k  
 R4 = 1 k  
 R5 = 68 k  
 R6, R25, R29, R33 = 56 k  
 R7, R10 = 2M2  
 R8, R9 = 390 Ω  
 R11, R37 = 220 k  
 R12, R36 = 470 k  
 R13, R15 = 1 M  
 R17...R19 = 330 Ω  
 R20 = 2k2  
 R21, R26, R30, R34 = 10 k  
 R22 = NTC 2k2 (Siemens K45-10%-2k2, Philips 232-642-72222)  
 R23, R27, R31 = 15 k  
 R24, R28, R32 = 82 k  
 R38 = 2 × 10 Ω/5 W\*  
 P1 = 1 M ajustable  
 P2 = 10 k ajustable

#### Condensateurs:

C1...C4, C8 = 22 n  
 C5 = 2 200 μ/16 V

C6, C26, C27 = 10 μ/16 V

C7 = 100 μ/16 V  
 C9, C11 = 2 μ/16 V  
 C10 = 4 μ/7/16 V  
 C12 = 47 p  
 C13 = 220 μ/16 V  
 C14, C28...C34 = 100 n  
 C15, C16 = 1 μ/16 V  
 C17, C18, C20, C21, C23, C24 = 33 μ/63 V (ou 47 μ/63 V)  
 C19, C22, C25 = 22 μ/10 V

#### Semiconducteurs:

D1...D4 = 1N5401 (diode 3 A)  
 D5...D11, D15...D33 = 1N4148  
 D34 = 1N4007  
 D35, D36 = 1N4001  
 D12 = LED rouge  
 D13 = LED verte  
 D14 = LED jaune  
 T1 = BS170\*  
 T2...T4 = BC547B  
 IC1 = 4017  
 IC2 = 4043  
 IC3 = 40106 (74HC14)  
 IC4 = 4093

IC5 = ULN2004

IC6 = 4012  
 IC7 = 4070  
 IC8 = 7808  
 IC9 = CA3140  
 IC10 = CA3130  
 IC11 = LM311

#### Divers:

S1 = poussoir unipolaire, contact travail  
 Re1, Re2 = relais 12 V, courant d'excitation max. 300 mA contacts 220 V/4 A  
 Re3 = relais 12 V, courant d'excitation max. 300 mA trois contacts 6 A (min.) pour enceintes à 3 voies quatre contacts pour enceintes à 4 voies  
 Tr1 = transformateur d'alimentation, 9 V/1,5 A  
 Radiateur pour IC8 (cornière)  
 Fusible 500 mA retardé avec porte-fusible à cartouche  
 \* voir légende figure 5  
 \* voir figure 4

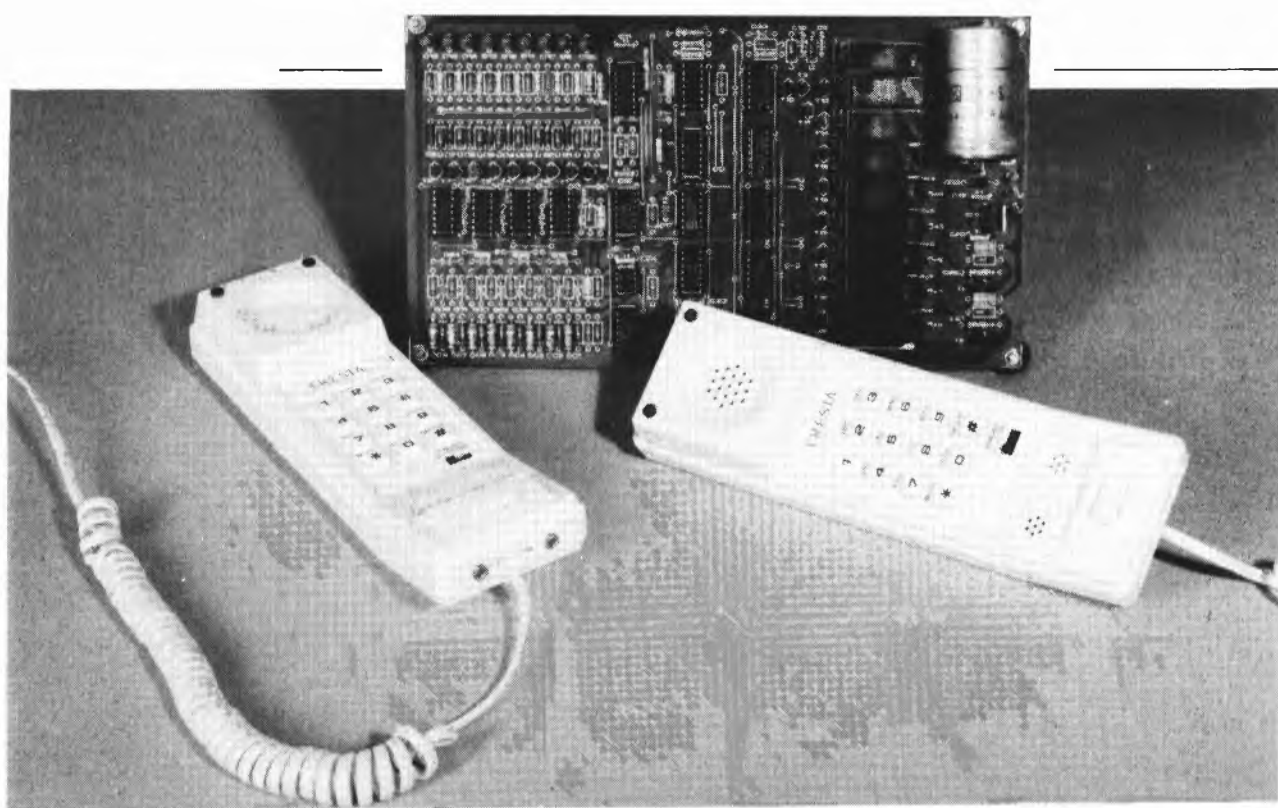
Figure 5. Prenez garde lors du câblage des détecteurs de tension continue: il n'y a qu'une liaison à effectuer à partir du point chaud de la fiche HP de l'amplificateur de puissance vers chacun des points LS (voir figure 1). Il n'y a qu'une liaison de masse entre le circuit de protection et la chaîne audio à protéger, à savoir celle de l'entrée BF, prélevée sur le filtre répartiteur de fréquences.

D33 doit être montée à la place de R35 de telle sorte que son anode soit du côté de C29 et la cathode du côté de C6 sur le circuit imprimé; si l'on renonce à utiliser l'entrée AC-ON, il faut remplacer D33 par R35=100k.

l'entrée du filtre répartiteur de fréquences.

Selon les étages de puissance, la température à partir de laquelle le circuit de protection doit entrer en activité gravitera autour de 80° (sur les radiateurs). Pour le réglage de ce seuil, il convient de procéder comme d'ordinaire, avec un bac d'eau et un thermomètre de référence. On plon-

ge la thermistance NTC dans l'eau chauffée à 80°, et l'on relie un voltmètre (calibre 10 V) entre le point "+8 V" et le point "ERREUR"; on règle alors P2 de telle sorte qu'à cette température IC11 bascule. On doit également noter une déviation conséquente de l'aiguille du voltmètre lorsque l'on relie l'une ou l'autre des entrées "HP" au "+8 V". *Musique!*



# centrale téléphonique domestique

pour téléphones  
"made in  
Hongkong,  
Taiwan, etc..."

Il vous est sans doute déjà arrivé de vous demander comment il était possible que certains pays d'Extrême-Orient soient capables de pratiquer de tels prix. Prenons l'exemple d'un téléphone à touches fabriqué à Hongkong: doté d'une mémoire pour 10 numéros, se souvient du dernier numéro composé, mise hors fonction de la sonnerie, réglage de sa puissance sonore, forme ergonomique, etc, etc... Et le prix de cette merveille, quelques dizaines de francs. Mais que peut-on faire de ces appareils bon marché, puisque la réglementation des PTT n'en autorise pas le branchement sur le réseau tant qu'ils ne sont pas homologués par ses services? A ce prix, on peut bien évidemment penser à les utiliser pour la décoration murale, à moins que l'on n'en achète plusieurs pour réaliser cette centrale téléphonique domestique. Nous vous indiquons le chemin à suivre pour une telle réalisation.

On peut bien sûr utiliser pour ce montage des téléphones "ex-PTT" mis au rebut par cette administration et que vendent quelquefois les Domaines. En fait, conviennent tous les types de d'appareils, (8 au maximum dans l'état actuel du montage), qui, pour la sélection d'un numéro, (par clavier ou par cadran), produisent un certain nombre d'impulsions (pulse dialing). Le choix ne manque donc pas.

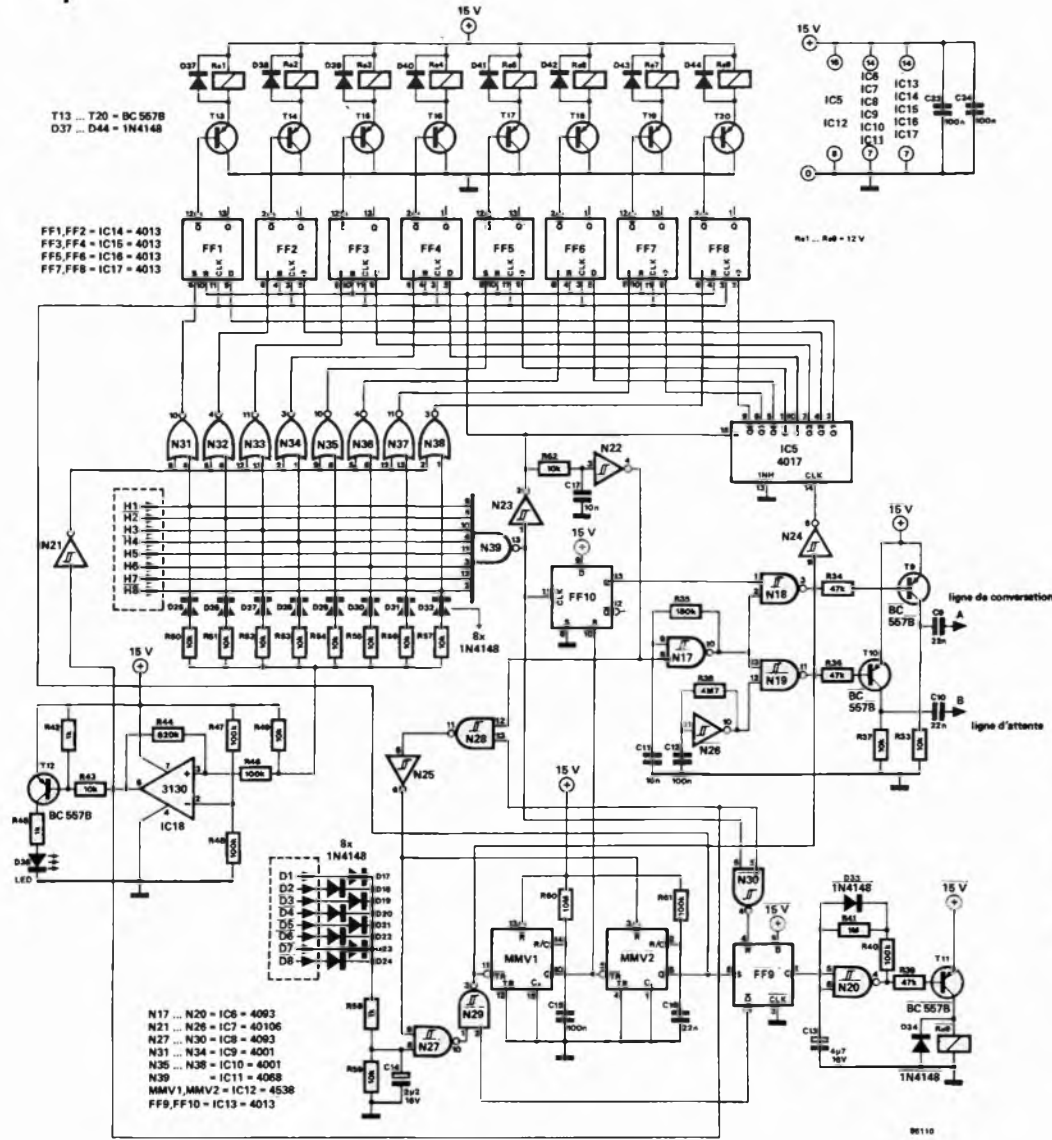
## Les possibilités

Une centrale téléphonique de ce genre fait bien évidemment plus que relier les

différents postes entre eux. Pratiquement, la seule chose que ne fasse pas la centrale est de définir le poste avec lequel vous désirez entrer en contact; ce sont en effet les impulsions produites par la composition d'un numéro sur le poste demandeur qui remplissent cette fonction. Toutes les autres fonctions doivent être prises en compte par la centrale. Pour plus de clarté, nous allons les énumérer:

- décodage et traitement des impulsions fournies par les différents téléphones,
- génération d'un signal de numérotation,
- génération (dans le cas de téléphones extrême-orientaux uniquement, nous y





reviendrons plus tard), et transmission de la sonnerie après sélection d'un numéro,

- interconnexion des différents postes dès le décrochage du combiné de l'un d'entre eux,
- interdiction d'une écoute "parallèle" par un poste tiers,
- génération et transmission d'un signal occupé à un poste tiers tant qu'une conversation est en cours.

Et si tout cela ne vous comble pas, notre centrale permet d'entrer en liaison avec un autre poste de deux manières:

- a) Comme d'habitude. Composer le numéro et attendre que votre correspondant décroche.
- b) Automatiquement. Enfin, automatiquement... est un peu exagéré, disons semi-automatiquement. Les choses se passent de la manière suivante: si l'un des combinés est décroché et que l'on décroche le combiné d'un autre poste, la liaison entre les deux se fait automatiquement, même si l'on n'a pas encore composé le numéro!

Pour visualiser l'état du réseau, la centrale comporte 9 LED, (une par poste), permet-

tant à tout instant de savoir quels postes sont en communication. Pourquoi 9 LED alors que l'on ne peut y connecter que 8 postes!!! ne manquez-vous pas de remarquer. La neuvième LED indique l'occupation de la centrale et ne s'éteint qu'à la fin de la communication. De cette manière, lorsqu'une communication est terminée, la centrale n'autorise l'établissement d'une nouvelle communication que lorsque les deux combinés sont reposés sur leurs fourches, et c'est bien ainsi que les choses doivent se passer.

Tous les postes connectés reçoivent leur alimentation d'une source commune via la ligne d'attente et la ligne de conversation, de sorte qu'il suffit de deux fils de liaison entre le poste et la centrale. Et le signal de sonnerie? Par l'intermédiaire d'un relais, il est commuté sur la ligne de communication. Cela fait toujours un fil de moins...

Pour établir une liaison avec un autre poste, il suffit d'entrer un chiffre de 1 à 8 correspondant au poste avec lequel on désire entrer en contact. Après avoir établi le cahier de charges de

Figure 1. L'ensemble de l'électronique peut être divisé en deux parties: celle de la centrale, dont le schéma est donné ici et celle de l'interface dont le schéma est illustré en figure 2. Le circuit de la centrale comporte de la logique associée à un nombre respectable de relais encartables. Les impulsions d'appel arrivent dans un compteur (4017) avant d'être envoyées aux bascules (FF1... FF8).

notre centrale téléphonique domestique, il est temps de se pencher sur l'électronique mise en oeuvre.

## L'anatomie de la centrale

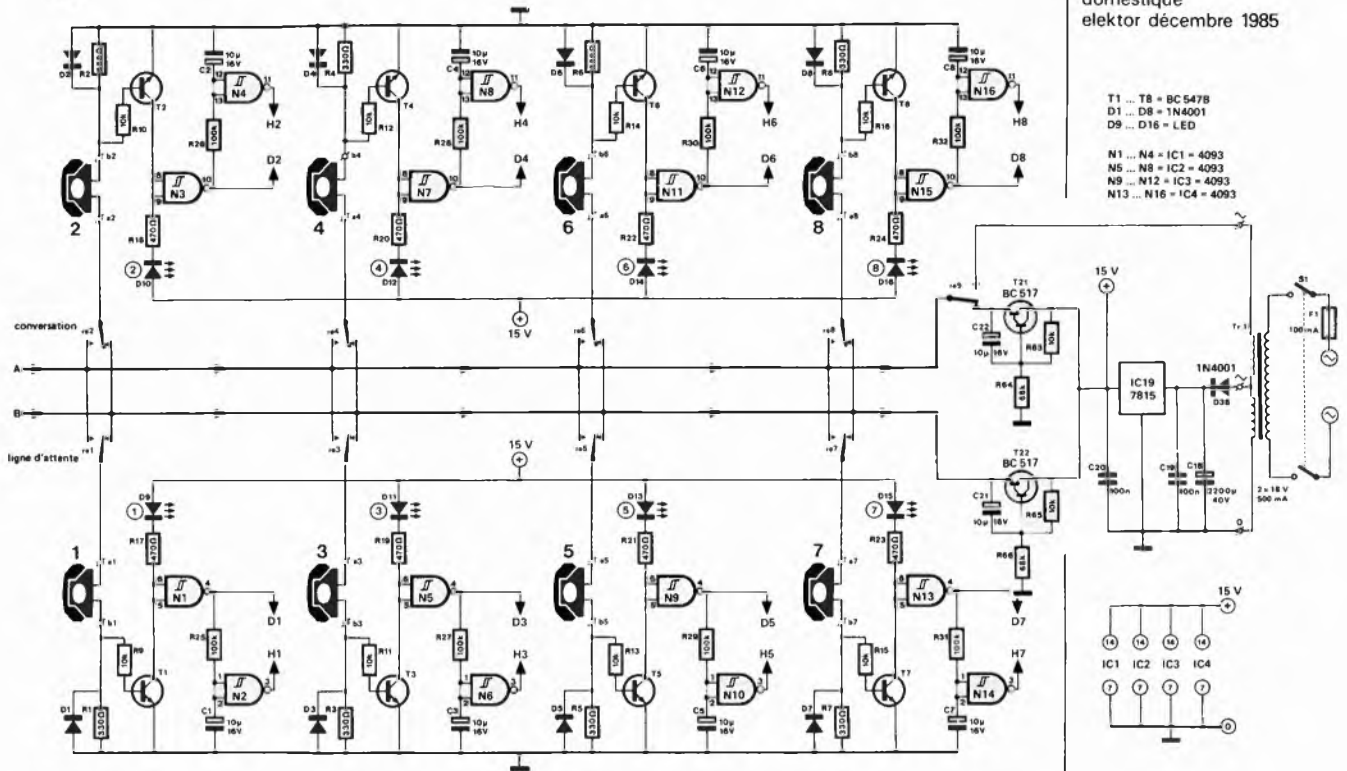
Sachant que les postes ne peuvent être reliés à la centrale (**figure 1**) qu'à travers l'interface (octuple) de la **figure 2**, il est indispensable, avant de se lancer dans l'achat des composants, de savoir quel est le nombre de postes que l'on prévoit d'installer. Avec trois postes, on n'implantera sur la platine que trois fois les composants de l'interface (deux portes logiques associées aux quelques composants connexes). Si l'on dispose d'une grande maison (comportant 8 pièces ou plus), et que l'on veut réaliser une centrale à 8 postes, il faudra implanter tous les composants prévus sur la carte.

Voyons un peu comment cela fonctionne. Supposons qu'un quidam décroche le téléphone numéro 1. Dès que le combiné quitte la fourche, T1 devient passant et la sortie de N1 passe au niveau logique haut. Après une durée déterminée par les valeurs données aux composants du réseau RC connecté à l'entrée de N2, (R25/C1), la sortie de cette porte change de niveau et passe au niveau bas. Si l'on sélectionne un numéro sur le clavier du poste 1, la sortie de N1 bascule au rythme des impulsions produites par le poste téléphonique. En raison de la présence du réseau RC, la sortie de N2 ne suit pas ces basculements et reste tranquillement au niveau logique bas pendant la sélection du numéro. Il est important qu'elle conserve son niveau bas, car ce dernier signale en outre à la centrale le décrochage d'un combiné. Dès que le combiné d'un second poste connecté à la centrale par les bornes H1...H8 est décroché, la sortie de IC18, un amplificateur opérationnel du type 3130 monté en comparateur, passe pratiquement à zéro, mettant ainsi les autres postes hors-circuit. Nous reviendrons sur la manière de réaliser ce "blocage". Ajoutons que la sortie de IC18 ne changera de niveau qu'à la fin de la communication, c'est-à-dire lorsque les deux combinés auront retrouvé leur place sur les fourches. Revenons à notre exemple. Les impulsions produites lors de la composition du numéro déclenchent d'une part les deux multivibrateurs monostables (MMV1 et MMV2) par l'intermédiaire de l'une des connexions D (D1...D8) et font d'autre part office de signal d'horloge pour IC5, un compteur à 10 sorties. Le "contenu" de ce compteur, en pratique le numéro choisi, n'est accepté par les entrées de données des bascules FF1...FF8 que lorsqu'il répond à deux exigences: il faut que moins de deux combinés soient décrochés, (quelqu'un désire téléphoner), et que FF9 n'a pas transmis de commande de sonnerie. Vues au ralenti, les choses se passent de la manière suivante: tant qu'il arrive des impulsions sur la broche 11 de MMV1, la sortie Q de ce monostable reste au niveau

haut. A la fin de ce train d'impulsions seulement, la sortie Q du second monostable (broche 6) fournira une courte impulsion, signal remplissant une double fonction: positionner la bascule de sonnerie (FF9) et transférer, via les huit portes NOR N31...N38, le code de sortie de IC5 dans les 8 bascules de commande (FF1...FF8). Le poste sélectionné est connecté à la ligne de communication par l'intermédiaire du relais correspondant et simultanément, la porte N20 associée aux composants qui l'entourent, (l'ensemble constituant un oscillateur fournissant un niveau haut long et un niveau bas court), connecte par intermittence la prise intermédiaire "sonnerie" du transformateur d'alimentation (voir figure 2) à la ligne de communication via le relais Re9. Le poste sélectionné se manifeste joyeusement jusqu'à ce que l'on décroche le combiné.

Pour éviter qu'un tiers ne se mêle indiscrettement à la conversation, les niveaux logiques présents aux sorties  $\bar{Q}$  des flip-flops FF1...FF8 sont gelés tant que dure une communication. Pour obtenir cela, les entrées de positionnement (set) et de remise à zéro (reset) des huit flip-flops sont forcées au niveau logique bas, (pendant la durée de la communication seulement bien évidemment). La mise au niveau bas des entrées de positionnement se fait entre autre via IC18. Au cours d'une communication, la sortie de cet ampli opérationnel reste au niveau bas, de sorte que la sortie de N21 se trouve au niveau logique haut. Comme la sortie de ce trigger de Schmitt est connectée aux flip-flops par l'intermédiaire des portes NOR, les entrées de positionnement de FF1...FF8 sont mises au niveau bas, ce qui répond à la première condition posée. Les entrées de remise à zéro des bascules 1 à 8 sont mises au niveau bas à travers N23. Tant qu'un combiné est décroché, la sortie de N39 se trouve au niveau haut. La sortie (broche 2) de N23, est, un coup d'oeil au schéma le confirme, connectée aux lignes de remise à zéro des flip-flops et donc basse, de sorte qu'il est impossible à un troisième poste (ne parlons pas d'un quatrième ou d'un cinquième) de se mêler à la conversation. Pour signaler qu'il y a déjà une conversation en cours, un signal "occupé" est appliqué à la ligne d'attente. Cette tonalité est générée par les portes N19 et N29 associées au transistor T10. En même temps que le générateur de signal de numérotation, réalisé à l'aide des portes N17, N18 et de T9, la partie précédente de la centrale est activée par FF10 dès que le combiné est décroché. A quoi bon un générateur de signal de numérotation? Uniquement pour indiquer à la personne qui décroche le combiné que la centrale est en mesure d'accepter un "numéro" (à un seul chiffre en fait). Ce générateur n'a rien à voir avec les impulsions naissant lors de la composition d'un numéro d'appel. Au contraire, en cas d'apparition d'une impulsion d'appel à l'un des points de connexion D, l'oscillateur est immédia-





T1 ... T8 = BC547B  
D1 ... D8 = 1N4001  
D9 ... D16 = LED

N1 ... N4 = IC1 = 4093  
N5 ... N8 = IC2 = 4093  
N9 ... N12 = IC3 = 4093  
N13 ... N16 = IC4 = 4093

tement mis hors fonction par l'intermédiaire de FF10.

Comme indiqué plus haut, il existe deux manières d'effectuer la liaison: soit par la composition d'un chiffre, soit automatiquement. Ce dernier mode fonctionne de la manière suivante: les flip-flops FF1...FF8 ne sont bloqués qu'après établissement d'une liaison. Tant qu'un seul combiné est décroché, la sortie de N21 est au niveau bas et les flip-flops restent "accessibles". Après le décrochage d'un second combiné, il se passe un certain temps avant que n'ait lieu le blocage effectif des flip-flops, et le premier poste est rapidement mis en liaison avec le second. Même s'il ne s'agit pas du numéro que vous venez de composer!!! Ceci ne se passe bien évidemment que dans le cas, peu probable, où deux personnes ont décroché simultanément les combinés de leurs postes respectifs. On n'aura pas besoin à ce moment de composer un numéro, la liaison est établie immédiatement.

### Alimentation et réalisation

Les postes reçoivent leur alimentation à travers les lignes de conversation et d'attente. La tension nécessaire à la sonnerie, 2 x 18 volts dans notre cas, passe en outre par la ligne de conversation, par l'intermédiaire d'un relais cependant (Re9), et uniquement lorsque cela est nécessaire. Rien n'interdit d'opter pour une tension de sonnerie plus élevée, mais les 36 V actuellement disponibles sur le montage, font, à notre avis, suffisamment de bruit, (voir à ce sujet la liste des composants). La seule fonction des transistors T21 et T22 est d'opposer une forte résis-

tance au courant alternatif pour éviter que le signal de conversation ne subisse une atténuation trop importante.

Ce montage n'exigeant pas de réglage, on pourra mettre la centrale dans son boîtier dès que l'on en a terminé la construction, qui en fait se résume à l'implantation des composants convenables sur le circuit imprimé illustré en figure 3. La connexion des différents postes au circuit de la centrale parle de lui-même: il suffit de connecter l'un des fils à l'un des points a1...a8 et l'autre au point correspondant choisi entre b1 et b8.

Avant d'en avoir terminé, une ou deux remarques: en raison du retard introduit par la présence d'un réseau RC à proximité de chaque paire de portes associée à chaque poste, (figure 2), il peut arriver que l'on entende brièvement retentir la sonnerie lors du décrochage du combiné par votre correspondant. Il aurait été possible de supprimer cet inconvénient mineur, cette suppression aurait cependant exigé une quantité d'électronique sans rapport avec le résultat obtenu.

Si l'on utilise des téléphones ne provenant pas d'Extrême-Orient, mais du type de ceux vendus par les PTT, il peut être nécessaire de devoir adapter leurs connexions internes (voir le schéma collé à l'intérieur du boîtier, schéma dont la majorité d'entre eux est, en règle générale, dotée).

Figure 2. Chaque poste téléphonique doit être doté de sa propre interface. Le circuit imprimé de la figure 3 peut recevoir 8 interfaces maximum. Si l'on désire, par exemple, interconnecter 4 téléphones, il faut réaliser 4 interfaces, ce qui revient à n'en faire que la moitié. Outre la tension d'alimentation, le transformateur d'alimentation fournit aussi la tension de sonnerie.

A noter que les relais marqués re1...re9 sont les mêmes que ceux marqués Re1...Re9 en figure 1.

Liste des composants

Résistances:

R1...R8 = 330 Ω  
R9...R16, R33, R37, R43,  
R49, R50...R57, R59,  
R62, R63, R65 = 10 k  
R17...R24 = 470 Ω  
R25...R32, R40,  
R46...R48, R61 = 100 k  
R34, R36, R39 = 47 k  
R35 = 180 k  
R38 = 4M7  
R41 = 1 M  
R42, R45, R58 = 1 k  
R44 = 820 k  
R60 = 10 M  
R64, R66 = 68 k

Condensateurs:

C1...C8, C21,  
C22 = 10 μ/16 V  
C9, C10, C16 = 22 n  
C11, C17 = 10 n  
C12, C15, C19, C20,  
C23, C24 = 100 n  
C13 = 4μ7/16 V  
C14 = 2μ2/16 V  
C18 = 2 200 μ/40 V

Semiconducteurs:

D1...D8, D36 = 1N4001  
D9...D16, D35 = LED  
D17...D34,  
D37...D44 = 1N4148  
T1...T8 = BC 547B  
T9...T20 = BC 557B  
T21, T22 = BC 517  
IC1...IC4, IC6, IC8 = 4093  
IC5 = 4017  
IC7 = 40106  
IC9, IC10 = 4001  
IC11 = 4068  
IC12 = 4538  
IC13...IC17 = 4013  
IC18 = 3130  
IC19 = 7815

Divers:

S1 = interrupteur secteur  
double  
Re1...Re9 = relais  
encartable 12 V (par  
exemple Siemens  
V23027-b0002-A  
(à positionnement vertical)  
Tr1 = transfo secteur  
2 x 18 V/0,5 A ou transfo  
0-18-36 V/0,5 A ou transfo  
0-18 V/0,5 A + transfo  
0-36 V/50 mA  
F1 = fusible 100 mA

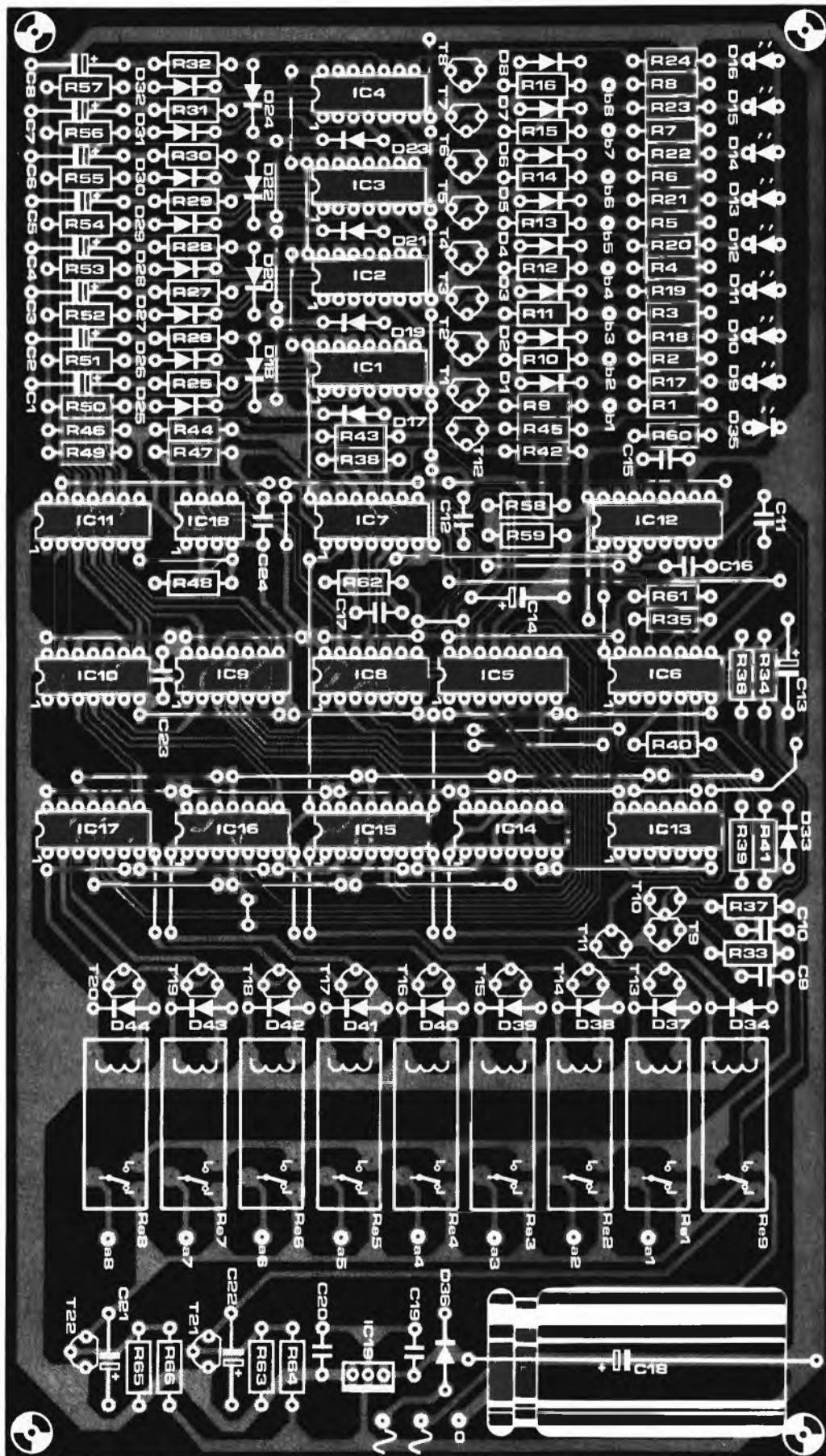


Figure 3. Représentation  
du dessin des pistes et de  
la sérigraphie de l'implan-  
tation des composants de  
la centrale téléphonique  
domestique. Tous les  
composants y prennent  
place à l'exception du  
transformateur d'alimen-  
tation.

# les CMS



ce sigle  
annonce-t-il  
l'aube d'une ère  
nouvelle?

Lorsqu'on en voit pour la première fois, on a du mal à croire qu'il s'agit de "vrais" composants électroniques. Et pourtant, ce sont bien là des résistances, des condensateurs, des transistors et des circuits intégrés à part entière. La seule différence est que les composants en question sont de taille lilliputienne...

Vous avez sans aucun doute percé le mystère: nous sommes en train de parler des Composants Montés en Surface (CMS), composants spécialement étudiés pour le montage en surface sur circuits imprimés sans orifices. Ces composants ne comportent pas de broches de connexion à proprement parler et sont soudés directement, côté "pistes", à l'emplacement qui leur est destiné. Si les pronostics se confirment, en 1990, soit dans quatre ans, la moitié de tous les montages électroniques seront basés sur cette nouvelle technologie. A moyen terme, il y a de grandes chances que les composants auxquels nous sommes habitués soient supplantés par des CMS, et donc, que vous, lecteurs, et nous soyons, tôt ou tard, confrontés à eux!

L'assemblage par montage en surface, AMS, est le nouveau cheval de bataille, le leitmotiv des fabricants de composants. Ce mode "d'implantation" n'a quasiment plus rien de commun avec ce que nous avions connu jusqu'à présent. Les composants ne sont plus implantés dans les orifices prévus à cet effet, mais posés à même la surface de cuivre et soudés par reflux, à l'endroit même où ils sont placés. Il n'est plus possible d'utiliser la technique de la soudure à la vague, avec laquelle les broches et les extrémités entraînent juste en contact de la crête d'une vague de soudure. Des différentes techniques de soudure par reflux connues, la technique la plus

souvent adoptée est celle baptisée en phase vapeur. Dotée de ses composants, la carte électronique est descendue dans un bac au fond duquel se trouve un liquide maintenu en ébullition. Lorsque la platine se trouve dans la vapeur saturée produite par le liquide, il se produit une condensation de cette vapeur sur la carte et la chaleur latente de vaporisation ainsi dégagée provoque la fusion de la soudure. A noter la température élevée nécessaire pour ce processus: la vapeur saturée doit avoir une température de l'ordre de 210 - 220 °C et l'immersion dans la vapeur durer entre 25 et 55 secondes. A noter qu'il existe des condensateurs sup-

1

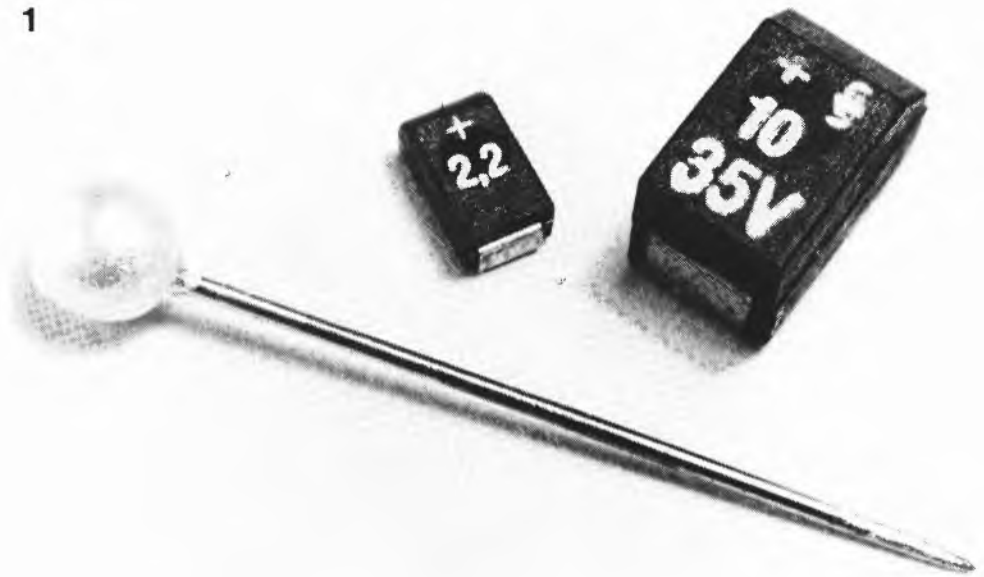


Figure 1. Condensateurs au tantale version CMS fournis par Siemens. Comparés aux tantales classiques, dont les dimensions sont déjà bien faibles, les CMS au tantale sont cinq fois plus petits.

portant 265°C pendant 15 secondes. En raison de ces nouvelles conditions thermiques, très sévères au demeurant, les fabricants ont développé, pour ce nouveau type d'assemblage, une nouvelle génération de composants qui ont deux caractéristiques en commun: une taille extrêmement réduite et l'absence (ou la quasi-absence) de connexion filaire pour la soudure. L'appellation générique de ce type de composants est Composant Monté en Surface (CMS), ou SMD, (Surface Mounted Device), outre-Manche et outre-Atlantique.

Vous n'êtes sans doute pas sans vous demander pourquoi les feux de la rampe se concentrent brusquement tous sur ce type de composants? L'ancienne technologie est-elle totalement dépassée ou n'est-ce en fait que pour aller plus loin dans la miniaturisation? Ce n'est sans doute pas là la raison principale, encore qu'il s'agisse d'une retombée très intéressante. La raison principale fournie par les fabricants d'appareils électroniques est une réduction sensible des coûts d'assemblage; une concurrence forcenée les force à réduire ce poste de dépenses au strict minimum.

### Avantages du montage en surface

Actuellement, le prix de revient d'un circuit électronique est déterminé pour la plus grande part, non pas par le prix de revient des composants, mais par les frais de montage. Comment cela est-il possible? Ces dernières années, les fabricants de composants ont investi des sommes astronomiques dans le développement de composants de meilleure qualité, moins chers et de taille plus réduite, mais l'évolution de la technologie de montage n'a pas suivi d'évolution similaire. Inventé voici plus de trois décennies, le montage sur circuit imprimé n'a guère connu de changement. Comparé au prix de revient des composants, le poste "frais d'assem-

blage" s'est alourdi au fil des années. Au cours de la première année de son utilisation, le montage en surface s'est révélé une excellente technique de réduction des frais de montage. Les économies réalisées sont telles, que le prix plus élevé actuellement pratiqué pour les CMS n'entre quasiment pas en ligne de compte. Le second avantage des CMS est une réduction très sensible de l'encombrement du montage électronique. En effet, comparé à la technique classique, ce type d'assemblage permet de réaliser, pour un montage donné, des économies de surface de l'ordre de 60 %, (plus de la moitié!!!). La surface finale du circuit peut encore être réduite, car les machines utilisées pour le montage en surface n'ont pas besoin de "jouer des coudes" et n'exigent donc pas "un espace de travail" supplémentaire pour effectuer l'implantation des composants, comme cela est le cas avec les machines automatiques d'implantation de composants conventionnels. Ceci impliquait jusqu'à présent que, lorsqu'il était impératif qu'un circuit reste de faibles dimensions, le fabricant devait se résoudre à une implantation manuelle, avec tous les inconvénients qu'elle comporte!

Les troisième et quatrième avantages du montage en surface sont étroitement liés. L'absence de fil de connexion chez le CMS a d'une part sensiblement réduit les mises au rebut lors de la fabrication et d'autre part augmenté notablement la fiabilité et la qualité du produit fini. Dans le cas des montages HF en particulier, l'absence de connexion constitue un immense avantage. Une réduction de la taille de ce type de montage diminue très fortement les effets du rayonnement du (et sur le) circuit, augmente la fréquence limite de fonctionnement et fait appartenir au passé l'effet gênant de "microphonie".

### Un peu d'histoire

Il n'est pas inutile de s'intéresser l'espace

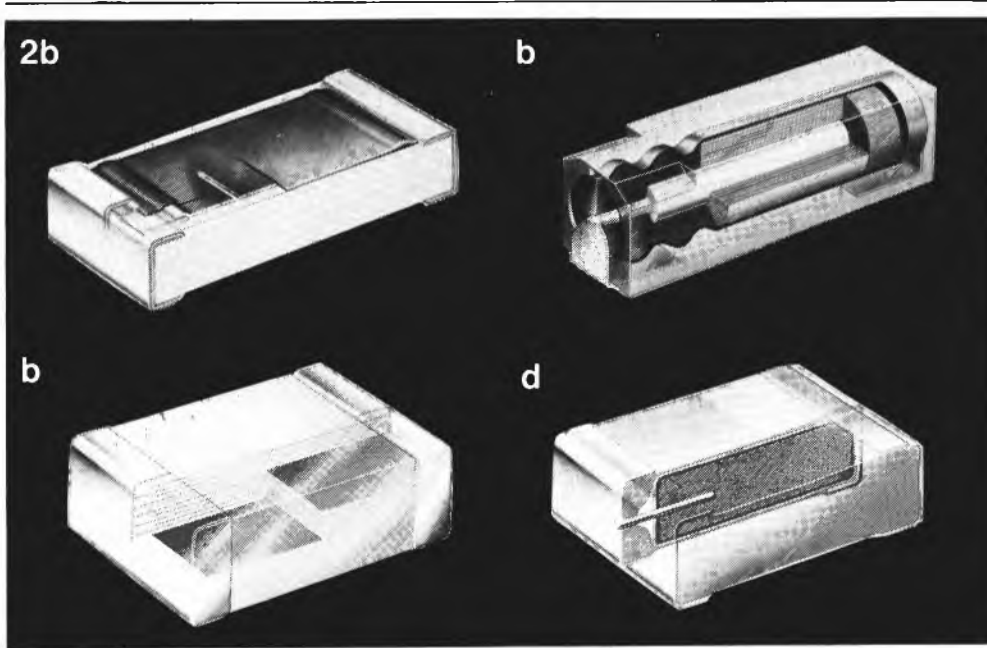


Figure 2. Coupe illustrative de différents composants passifs. En 2a une résistance, en 2b un condensateur céramique, en 2c un condensateur électrochimique à l'aluminium, en 2d un condensateur au tantale. Ces divers CMS sont fournis par différents fabricants au nombre desquels on compte RTC, Thomson, Philips et bien d'autres...

de quelques lignes à l'évolution des technologies de montage au fil des ans, pour se rappeler comment les choses se passaient avant l'assemblage par montage en surface.

Au début de ce siècle, "l'électronique" tenait plus de la mécanique, avec ses fixations de lampes, ses barettes ou cosses-relais et ses plaquettes-support. Un gros fer à souder permettait, à gros renfort de soudure, de fixer les unes aux autres les différentes "pièces", car c'était bien de pièces qu'il s'agissait. Puis vint l'époque du circuit imprimé, que nombre d'entre vous (et nous) ont qualifié de révolution. Vu sous l'angle des amateurs d'électronique, les choses n'ont guère évolué depuis cette époque, puisque ces derniers continuent d'implanter manuellement les composants dans les orifices prévus à cet effet sur le circuit imprimé, les choses n'ayant d'ailleurs pas de raison de changer, pour l'instant du moins.

Depuis l'apparition du circuit imprimé, les fabricants d'électronique ne sont pas restés les bras croisés, attitude qu'ils ne peuvent bien évidemment pas se permettre. Aux alentours de 1960, apparurent les premières machines-outils pour le montage automatisé de composants à connexions radiales (résistances, condensateurs et autres diodes), la prise des composants, leur mise en forme et l'implantation se faisant automatiquement. L'étamage et la soudure se faisaient à la vague. Il a fallu un certain temps avant que n'apparaissent des machines capables de travailler avec des composants à connexions radiales, tels que transistors et circuits intégrés. Dès lors, l'automatisation totale avait pris le dessus. A de très rares exceptions près, tous les composants étaient implantés par la machine sur le circuit imprimé: l'assemblage automatisé était né.

Aujourd'hui, cette automatisation a atteint un niveau de qualité tel qu'il n'y a plus guère de raison d'espérer pouvoir l'améliorer de façon sensible, tant que l'on continue d'utiliser des composants

"ordinaires". Les limitations qu'elle connaît doivent être considérées comme étant inhérentes au système, et il vaut mieux dépenser son énergie à trouver de nouvelles solutions plutôt qu'à tenter de repousser péniblement ces limites. Quelles sont-elles en fait ces limitations? La plus importante catégorie concerne les erreurs de montage, qui atteignent le nombre de 1 000 à 2 000 erreurs par million de composants, (à titre de comparaison, le taux d'erreurs de montage tombe à 1 % du précédent, de 10 à 20 donc dans le cas d'un assemblage par montage en surface). La seconde est l'excédent d'espace nécessaire à une implantation automatisée par rapport à celui indispensable lors d'une implantation manuelle: + 30 % environ. En résumé: bien qu'étant nettement plus rapide et moins onéreux le montage automatisé avec composants classiques, n'apporte que peu de choses à l'amélioration qualitative ou à la miniaturisation des circuits électroniques.

La conséquence que l'on ne manquera pas de tirer de la conclusion précédente est qu'il fallait, pour espérer des améliorations sensibles, partir à la découverte de voies radicalement différentes. Ceci est bien évidemment plus vite dit que fait. L'un des premiers indices tentant à prouver que l'on était sur la bonne voie, fut l'apparition de circuits dits hybrides, en particulier ceux réalisés selon la technologie de la "couche épaisse". Les semiconducteurs passifs et les résistances sont implantés par processus photographique sur le substrat, les composants actifs et condensateurs y étant eux soudés individuellement. Le substrat étant une matière relativement chère, c'est pour cette raison qu'ont été conçus des mini-composants spéciaux, sans connexion, des composants qui ressemblent comme deux gouttes d'eau aux, vous l'avez sans doute deviné, CMS!

On peut de ce fait considérer la technologie de la couche épaisse comme étant la devancière de la technologie des CMS.

Figure 3. Coupes de quelques composants actifs en version CMS. En 3a, b et c, nous découvrons les boîtiers pour transistor modèles SOT-23, SOT-89 et SOT-143 respectivement. Le croquis 3d illustre l'apparence d'une diode en boîtier SOD-80. Les semiconducteurs en version CMS ont les mêmes caractéristiques et propriétés que leur grands frères (ou soeurs), à ceci près qu'en raison de leur taille, la puissance qu'ils sont capables de dissiper est légèrement moindre.

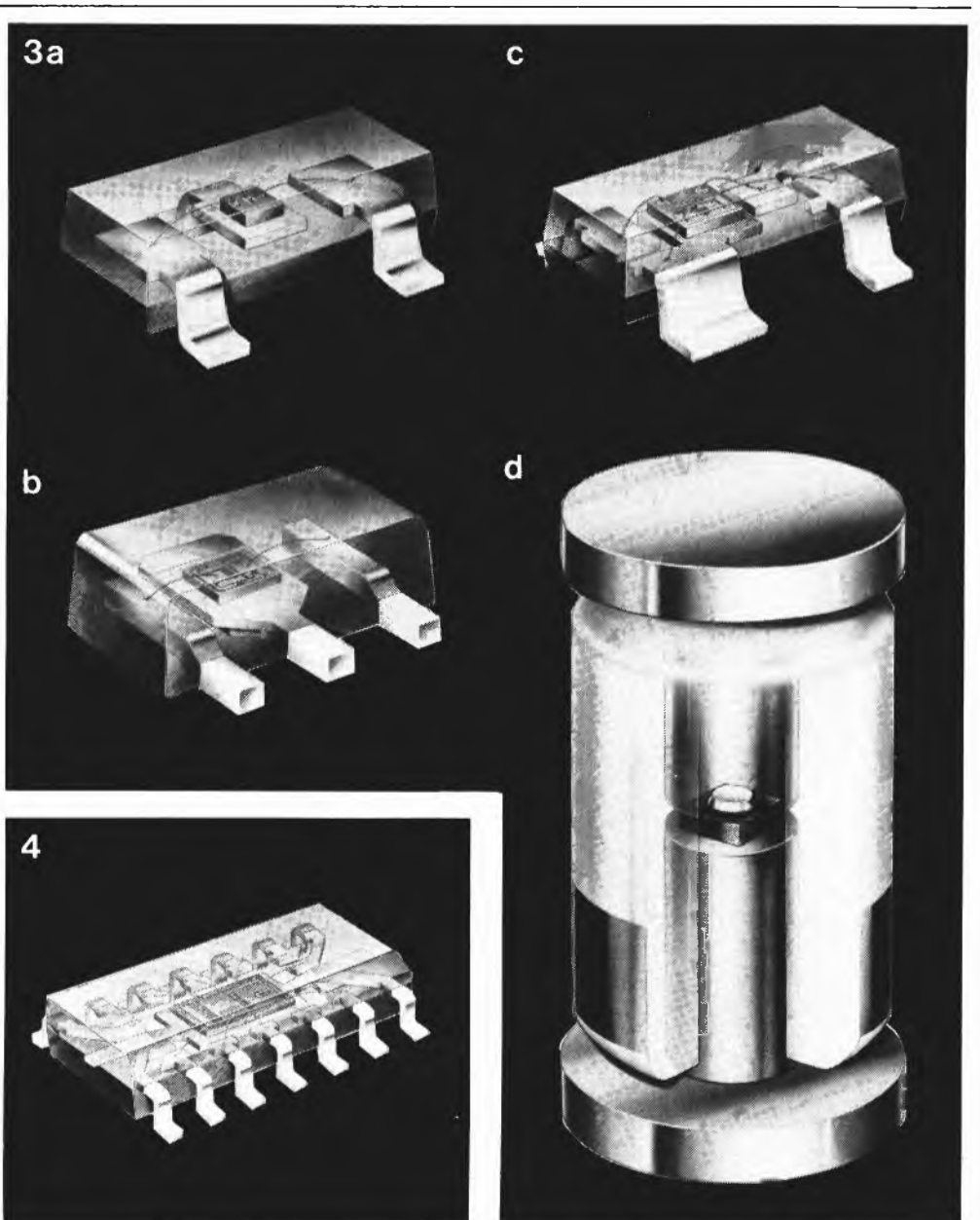


Figure 4. Le choix de circuits intégrés en version CMS est déjà très varié. Le croquis montre un circuit intégré dans un boîtier SO-14.

Cette dernière technologie devint un succès du jour où l'on réussit le montage expérimental de CMS sur des circuits imprimés à l'aide de machines utilisées auparavant pour la technologie de la couche épaisse. Les premiers essais eurent lieu voici quelque 6 ou 7 ans au Japon, les Etats-Unis et l'Europe s'y mettant à leur tour quelques années plus tard. L'Europe, RTC et Thomson en particulier, met les bouchées doubles pour combler son retard.

### Les CMS

Les différentes photographies d'illustration de cet article montrent que, comparés à leurs homologues classiques, les CMS ont une physionomie particulière, c'est le moins que l'on puisse dire: il s'agit soit de minuscules blocs parallélépipédiques ou cylindriques soit de mini-circuits intégrés dotés de connexions ultra-courtes, il faudra s'y habituer.

Après avoir porté notre attention sur leur apparence extérieure, intéressons-nous à leur constitution interne. Les entrailles

d'un CMS sont-elles différentes de celles d'un composant classique. Non, il n'en est rien, si ce n'est que de tels composants sont de meilleure qualité que les composants traditionnels et qu'ils sont conçus pour être capables de supporter une soudure dans un bain de vapeur saturée à une température provoquant la fusion la soudure recouvrant les plots sur lesquels sont placés les CMS.

Nous en arrivons sans doute à la seule question ayant une quelconque importance pour les amateurs d'électronique: quels sont les composants actuellement disponibles sous la forme de CMS. Il vaudrait mieux en fait poser la question inverse, à savoir quels sont ceux qui ne le sont pas? En effet, près de 80 % des composants standard existe déjà en version micro-boîtiers: résistances, condensateurs qu'ils soient céramiques, électrolytiques ou au tantale, diodes de tous types, transistors, thyristors et circuits intégrés en tout genre, pour ne citer qu'eux. Certaines firmes proposent même des LED et des selfs en version CMS!

Nous allons passer en revue les différents



composants disponibles sur le marché, en nous basant sur les programmes de vente de RTC et de Thomson.

#### Les composants passifs

On trouve sur le marché des résistances CMS de toutes les valeurs comprises entre 1 ohm et 10 Mohms, avec des tolérances de  $\pm 5$ ,  $\pm 10$  ou  $\pm 20$  %. La **figure 2a** donne une coupe d'une résistance CMS. Sa base est un parallélépipède de céramique sur lequel est coulée une couche de pâte résistive dont la résistance est "trimmée" à la valeur désirée par ajustage au laser. L'ensemble est ensuite enrobé dans une couche de protection. Les condensateurs version CMS existent actuellement pour toutes les valeurs comprises entre 0,47 pF et 1  $\mu$ F. La valeur joue bien évidemment sur les dimensions: quoiqu'il en soit, les condensateurs CMS restent minuscules!!! A noter cependant que tous les condensateurs ont la même tension de service, à savoir 50 V selon les normes EIA, (63 V selon les normes IEC). Une vue en coupe d'un tel condensateur est donnée en **figure 2b**. Les électrodes sont implantées par photogravure sur le diélectrique en film dont plusieurs couches sont empliées et comprimées. L'ensemble ainsi réalisé est ensuite recouvert d'une couche de protection, découpé en blocs parallélépipédiques et doté de plots de connexion.

Les condensateurs électrochimiques, **figure 2c**, peuvent prendre toutes les valeurs dans une gamme s'étalant de 0,1 à 22  $\mu$ F, à différentes tensions de service, comprises entre 6,3 et 63 V. Ils sont fabriqués à base de film d'aluminium anodisé séparé par un film de papier imprégné d'électrolyte. Le boîtier cylindrique en aluminium est doté d'une enveloppe plastique et comporte côté anode, (par analogie aux diodes), des contours chantournés (distinction entre les pôles positif et négatif). Ils existent en deux tailles. En ce qui concerne les condensateurs au tantale en version CMS, on en trouve de toutes capacités (comprises entre 0,1 et 100  $\mu$ F) à diverses tensions de service (de 4 à 50 V) sous 8 tailles différentes. Comme l'illustre le croquis de la **figure 2d**, ils comportent une anode rectangulaire en tantale fritté (aggloméré) recouvert d'une couche d'oxyde faisant office de diélectrique et enveloppé d'électrolyte solide.

#### Les composants actifs

La quasi-totalité des transistors et diodes actuellement fabriqués peut être proposée en version CMS sans que cela ne pose le moindre problème. Nous ne ferons pas la liste des différents composants de ce type disponibles sur le marché, d'une part parce qu'elle est trop importante et d'autre part parce qu'elle s'allonge d'une semaine à l'autre. Classés par catégories, il existe des transistors universels, de commutation, HF, à faible bruit, des FET, des transistors Haute Tension, etc... etc... La **figure 3** montre

quelques-unes des différentes formes prises par les boîtiers actuellement. Le programme de fabrication des diodes est lui aussi très étoffé: diodes zener, schottky, de commutation et varicap, pour n'en donner que quelques-unes. Leur boîtier, baptisé SOD-80, est illustré en **figure 3d**. L'historique des circuits intégrés en version CMS est très proche de celle des autres composants actifs. Il en existe de toutes les sortes: numériques et analogiques, TTL et CMOS, inverseurs, bascules, tampons, décodeurs, multiplexeurs, registres à décalage... comparateurs et régulateurs de tension, convertisseurs N/A, décodeurs stéréo, amplificateurs BF... nous arrêtons là cette énumération sans espoir de fin.

Les boîtiers existent en deux versions de base dont la longueur est fonction du nombre de broches. La **figure 4** montre un circuit intégré CMS à 14 broches monté en boîtier SO-14.

Comme c'est le cas en ce qui concerne la qualité des transistors et diodes en version CMS, celle des circuits intégrés CMS n'a rien à envier à celle des composants standard, puisque l'on utilise les mêmes puces voire des versions plus récentes. A noter cependant que la réduction de la taille du boîtier entraîne une diminution de la dissipation admissible.

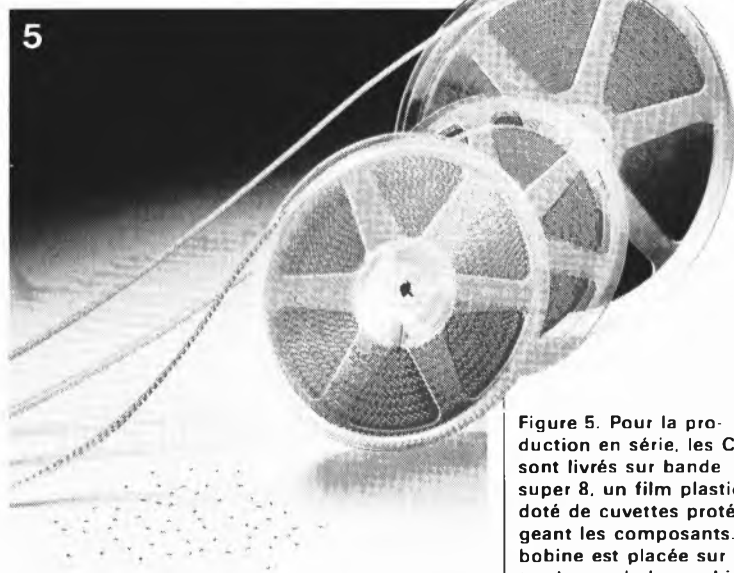


Figure 5. Pour la production en série, les CMS sont livrés sur bande super 8, un film plastique doté de cuvettes protégeant les composants. La bobine est placée sur les tambours de la machine à implantation automatique. Pour un montage manuel, les CMS sont aussi livrés, tout comme les bébés, en éprouvettes.

#### Le montage

Pour la production en série, les composants pour montage en surface sont, pour les plus encombrants, livrés en "bandes super 8" (dont elles ont la largeur et la forme), elles-mêmes fournies sur "bobines", (**figure 5**). L'enveloppe protège les composants et permet un fonctionnement optimal des machines d'implantation automatique, car comme nous le soulignons en début d'article, le montage des CMS est automatique à 100 %, —ce qui est la logique même puisque leur naissance est due à ce besoin d'automatisation—. Sans entrer dans le détail du fonctionnement d'une telle machine, nous allons en voir le principe.

La solution la plus fréquente utilise des perles (petites gouttes) de colle époxy thermodurcissable chargée de maintenir momentanément les CMS à leur place. Cette colle peut être appliquée au composant lui-même, ou sur le substrat (le "circuit imprimé"). Après traitement thermique de l'ensemble, destiné à provoquer la prise de la colle par durcissement, les composants sont soudés en place par soudage en double vague, la première faisant en sorte que toutes les surfaces à étamer soient recouvertes d'une quantité suffisante d'étain, la seconde vague balayant l'excédent de soudure. Ce processus est plus rapide que celui basé sur la technique de soudure par reflux en phase vapeur, une température plus élevée pendant un intervalle plus court.

L'amateur ne dispose bien évidemment pas d'un automate d'implantation et/ou d'un appareil de soudure à la vague dans son grenier et ce n'est pas demain la veille qu'il en sera différemment. Il lui faudra continuer à travailler avec son fer à souder, (de plus en plus mini), et des pincettes. Des essais nous ont appris que la technique la plus appropriée reste celle des gouttelettes de colle. On commencera par mettre les composants à leur place après les avoir dotés d'un mini-point de colle; après avoir laissé le temps à cette dernière de sécher, on pourra effectuer la soudure. On pourrait éventuellement envisager l'utilisation de colle conductrice, proposée par certains revendeurs de composants électroniques, mais son prix est, pour l'instant du moins, trop élevé pour une utilisation courante.

Quelles que soient les solutions adoptées à l'avenir, on peut affirmer sans grand risque de se tromper que l'implantation manuelle de CMS exigera une main plus sûre que celle qui garantissait une implantation correcte des composants classiques.

## Que nous réserve l'avenir?

Il est point sur lequel s'accordent toutes les personnes au courant des progrès techniques dans le domaine de la fabrication des composants et des circuits électroniques les utilisant, celui de prédire aux CMS un brillant avenir à court et moyen terme. Le montage en surface n'est pas une simple amélioration sans lendemain, il s'agit d'une véritable révolution, c'est la technique d'assemblage de demain et d'après-demain. Cette technique est en pleine évolution et sera sans aucun doute perfectionnée dans les années à venir.

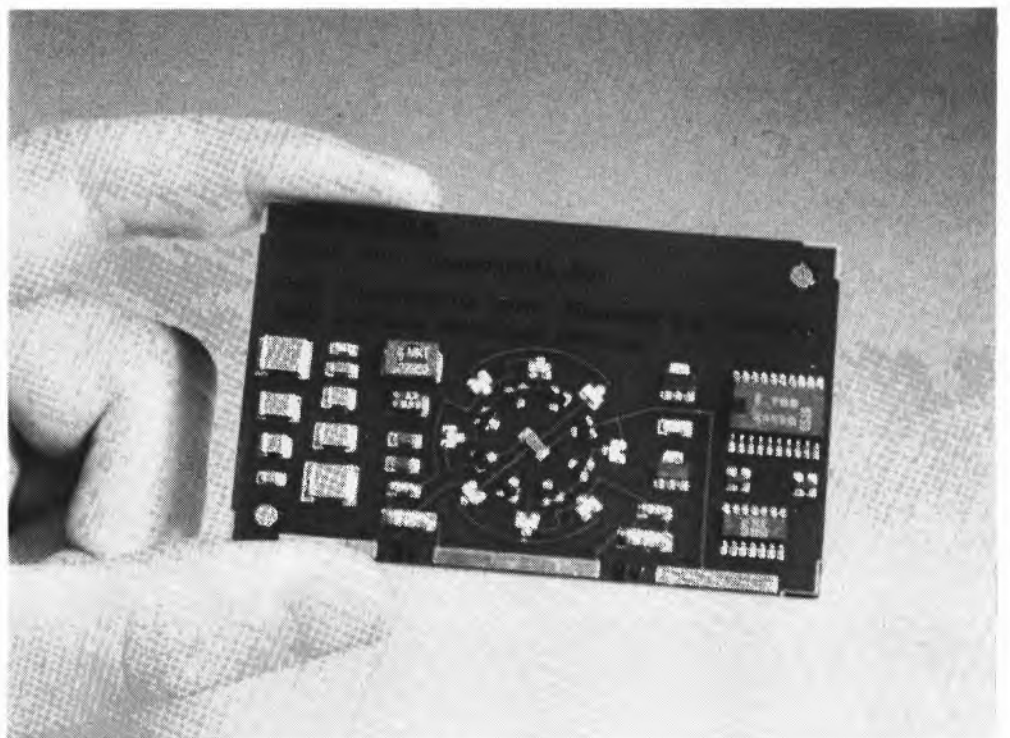
Pour l'instant, les machines d'implantation de CMS sont réservées aux grosses productions en série, mais il ne saurait passer beaucoup d'eau sous les ponts avant que l'on ne se décide à les utiliser pour des séries plus réduites pour lesquelles leur rentabilité s'avère douteuse pour l'instant. Il nous reste à souhaiter du fond du coeur, que ce nouveau rouleau compresseur aura soin de penser aux (et d'épargner les) "petits", (ne nous faisons pas trop d'illusions), amateurs d'électronique que nous sommes et que nous aimerions rester, et que l'on développera ultérieurement les outils leur permettant de faire manuellement du "montage en surface". ■

Sources: "Catalogue condensé" — Thomson

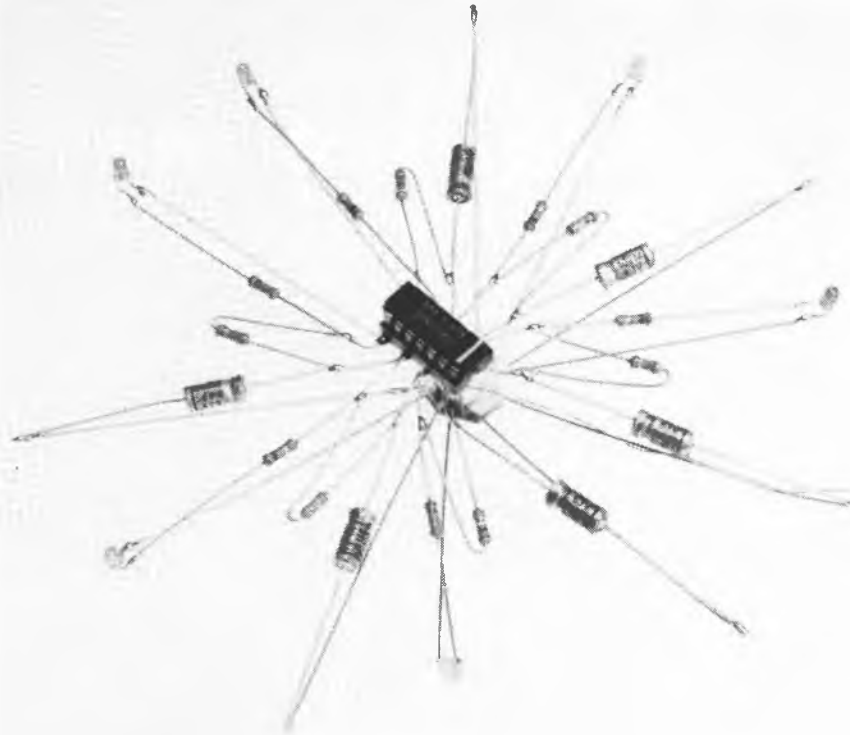
"Transistors and diodes for surface mounting" — publication ITT

"SMD-Technology" — publication Siemens  
Photographies: figure 1 :Siemens; figures 2...5 et illustration en début d'article: Philips.

Figure 6. L'apparence d'un circuit électronique doté de composants montés en surface est notablement différente de celle d'un circuit classique. Le circuit représenté ici est celui d'un simple clignotant.



# étoile de Noël



Voici à nouveau arrivé le temps où l'on se creuse les méninges pour trouver un cadeau adéquat. Si vous vous trouvez dans telle situation, délicate s'il en est, il se pourrait que cette étoile résolve votre problème. Un circuit enfantin, dont l'apparence, quelques LED clignotantes disposées en étoile, impressionne plus que la complexité technique.

Voici donc une idée de cadeau, de décoration, ou les deux à la fois, qui vient à point pour les fêtes de fin d'année. L'examen du schéma nous montre six oscillateurs à relaxation commandant chacun le clignotement d'une LED, à une fréquence déterminée par la valeur des résistances R1...R6. L'oscillateur doté de la résistance de valeur la plus faible fournit bien évidemment le clignotement le plus rapide de la LED qu'il attaque. Les oscillateurs n'ayant pas le moindre rapport entre eux, les fréquences de clignotement, (tant périodes que rapports cycliques), sont parfaitement indépendantes l'une de l'autre. L'image formée par les 6 LED est en perpétuelle évolution.

## La réalisation du montage

La photo d'illustration montre quelle est la

technique de construction adoptée: un montage en étoile à 12 branches des résistances, des LED et des condensateurs, centré autour du circuit intégré. Une branche sur deux comporte à son extrémité une LED. Pour éviter des problèmes de fonctionnement, les composants ne sont pas soudés à même les broches du circuit intégré, mais à celles d'un support à 14 broches. En effet il est difficile de réaliser une étoile de forme convenable du premier coup, et il faudra un certain nombre d'ajustages avant que l'on ait réalisé un objet pouvant porter ombrage à la comète de Halley. Lorsque cette opération aura été menée à bien, on pourra implanter le circuit intégré dans le support. Inutile de s'encombrer d'un interrupteur marche/arrêt. La consommation moyenne ne dépasse pas 20 mA.

pour les plus longues soirées de l'année

1

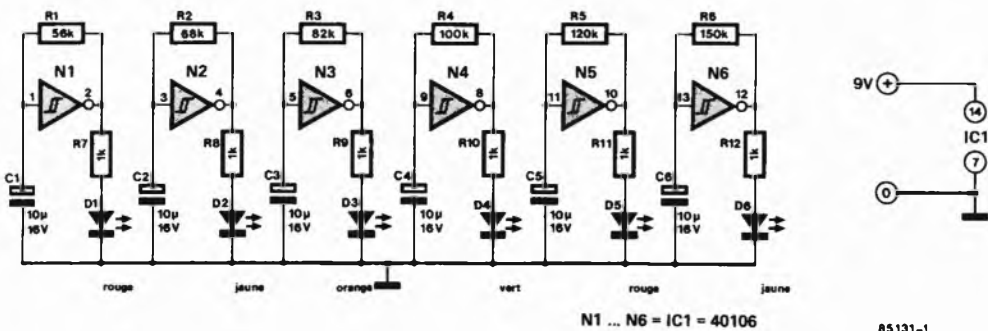


Figure 1. La mise en oeuvre de 6 oscillateurs dimensionnés différemment garantit un clignotement en perpétuelle évolution.

# table des matières 1985

## Alimentations

alimentation à régulation au primaire du transformateur ..	7-56
alimentation économique à régulation thyristorisée .....	7-49
alimentation séquentielle pour amplificateurs opérationnels .....	7-41
alimentation 3 A .....	7-76
chargeur d'accu CdNi avec source de 12 V .....	7-97
convertisseur générateur de tension négative .....	7-74
générateur solaire .....	5-65
problèmes d'alimentation en numérique .....	3-64
redressement commutable .....	2-64
10 ampères à l'arraché .....	4-31

## Appareils de mesure et de test

amplificateur d'instrumentation .....	7-27
anémomètre de poing .....	10-53
étage d'entrée pour le fréquencesmètre à $\mu$ P .....	2-52
fréquencesmètre à $\mu$ P .....	1-26
générateur de salves .....	6-34
inspecteur de tension secteur .....	7-37
la truffe .....	1-24
le 19 kHz comme fréquence-étalon .....	3-48
oscillateur bruisant .....	7-36
pH-mètre .....	3-26
prescaler pour le fréquencesmètre à $\mu$ P .....	8-12
RLC-mètre .....	2-24
testeur audio .....	7-43
testeur de potentiel d'ionisation ambiante .....	11-18
testeur de quartz .....	8-18
testeur pour amplificateur(s) opérationnel(s) .....	7-81
transisteur .....	3-19
woblateur audio .....	11-20

## Articles informatifs

applikator: LMC835 .....	1-68
applikator: transistor 1 GHz .....	5-18
circuits imprimés double face .....	3-24
convertisseurs A/N et N/A .....	5-48
fantaisie en MI(DI) majeur avec accompagnement de microprocesseur .....	11-28
les CMS .....	12-37
le GAPP .....	6-18
les EXOR et EXNOR .....	3-58
marché aux puces: le TDA 7020T, le HA 12017, le MAX 610/611/612, .....	12-69
moteurs pas à pas .....	4-74
R.A.O. .....	2-34
stabilisateurs à faible chute de tension .....	11-67
une PAL <sup>®</sup> , c'est quoi? .....	4-52

## Audio, vidéo et musique

amplificateur à MOSFET .....	7-38
ampli pour casque Hi-Fi .....	7-62
ampli vidéo .....	7-82
ampli vidéo pour TV N&B .....	7-83
amplificateur 30 W hybride .....	1-20
argus de radiateur .....	7-84
auto-booster .....	11-45
caisson de graves actif .....	12-50
circuit de protection pour HP .....	7-40
circuit universel de protection pour enceintes actives .....	12-27
Combo .....	1-52
commutateur vidéo .....	8-03
détecteur de ronflement .....	1-64
distributeur vidéo à large bande .....	8-08
égaliseur de durées de transmission de signaux audio .....	8-04

gabarit de sciage pour la PL301 .....	10-39
illuminator (1ère partie) .....	10-21
illuminator (2ème partie) .....	11-34
l'AXL, un amplificateur de classe A(B) .....	3-50
Lesley .....	10-62
mini-amplificateur .....	7-39
mini-enceinte active .....	2-20
mouthpiece .....	7-72
oscillateurs numériques .....	6-54
pédale de volume pour guitare (sans mécanique) .....	7-92
PL 301 .....	9-31
préamplificateur pour microphone .....	2-61
préampli micro avec silencieux .....	6-48
séparateur de synchro composite .....	7-77
silence! on tourne (ou) on enregistre .....	7-36
table de mixage disco .....	7-30
triangle modulé .....	7-80
vu-mètre disco .....	7-87
WAH-WAH pour guitare .....	7-44

## Circuits HF, radio

commutateur d'antennes à diodes PIN .....	7-20
convertisseur VLF .....	7-63
double oscillateur .....	7-45
filtre TTY/CW .....	8-11
hélioradio .....	4-28
indicateur d'accord RTTY .....	7-28
indicateur de champ .....	8-01
modulateur TV UHF-VHF .....	1-60
platine d'expérimentation "spéciale HF" .....	10-28
récepteur à fréquences fixes .....	7-93
récepteur NAVTEX .....	7-46
roger-bip .....	7-35

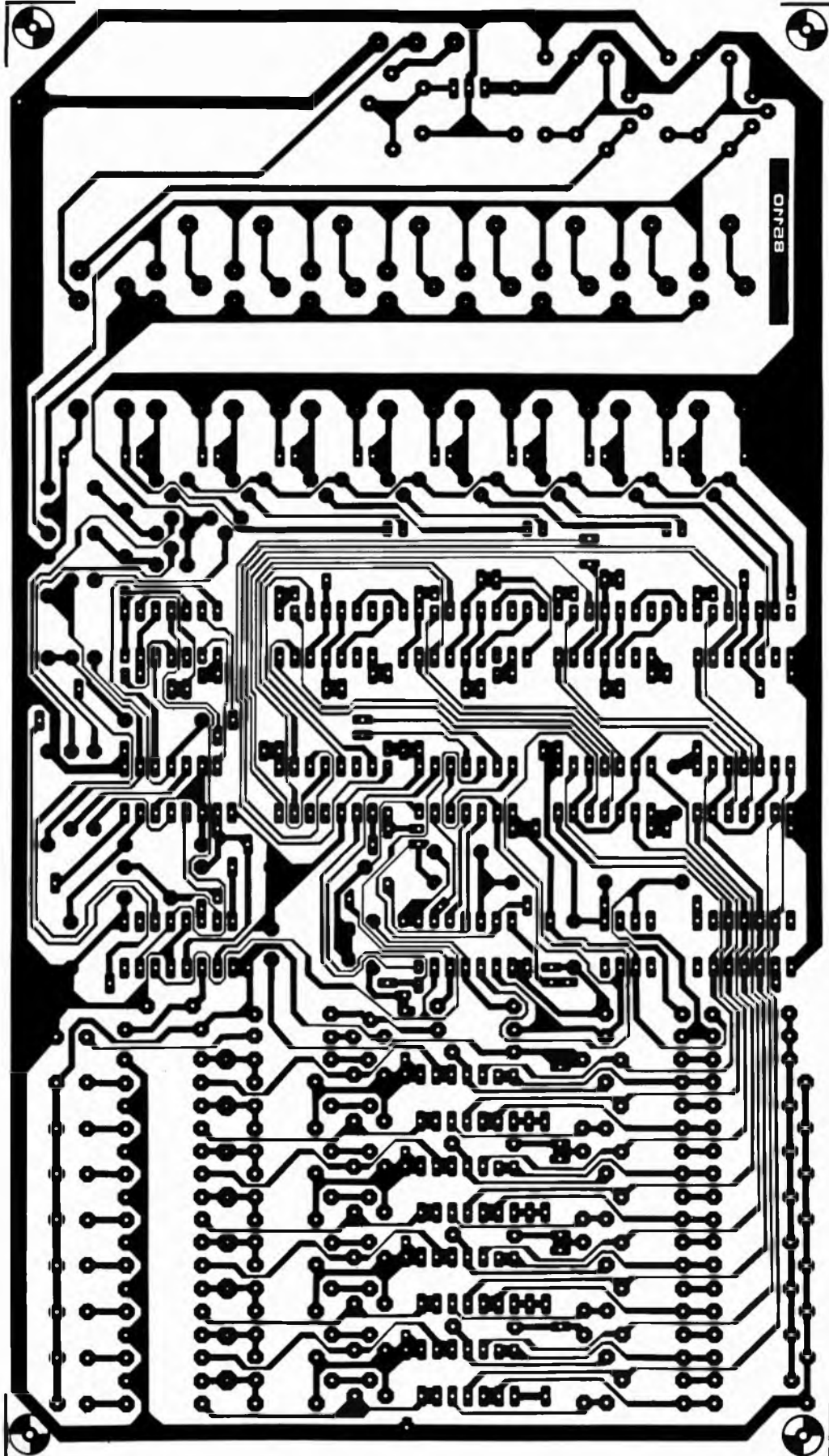
## Divers

affichage alphanumérique .....	2-66
antenne active à CMS .....	12-61
capteur de température .....	7-54
chronocompteur miniature .....	10-66
chrono-élongateur .....	7-96
clignotant photosensible .....	8-13
commutateur électronique .....	7-48
connecteur self-service .....	2-51
convertisseur CC - CC .....	7-74
coupe-circuit automatique .....	8-08
détecteur de métaux universel .....	7-91
détecteur de pièces .....	8-06
doublure de tension continue .....	8-11
filtre d'antiparasitage secteur .....	1-67
gyroflash .....	2-30
interface 220 V .....	7-30
LED parcimonieuse .....	7-85
poussoirs multiples en parallèle .....	8-13
relais ST .....	9-31
super-optocoupleur .....	7-72
thermorégulateur à découpage .....	7-96

## Domestique

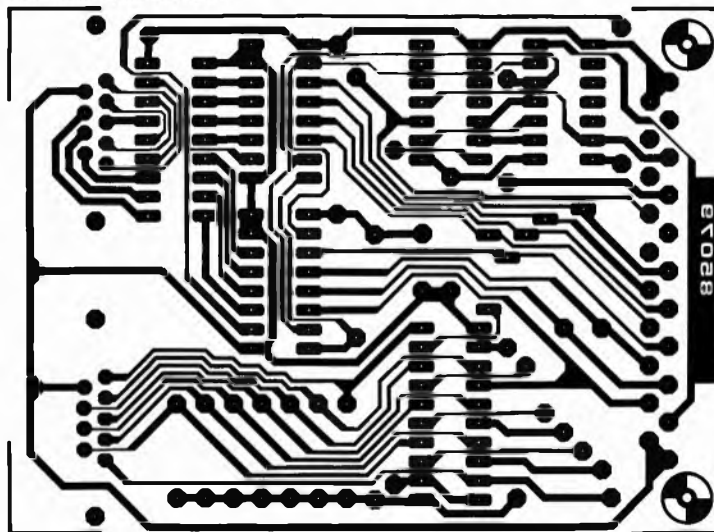
abolement électronique .....	7-24
alarme pour congélateur .....	8-18
aubépine .....	1-62
barrière I.R. .....	8-14
centrale d'alarme .....	9-24
centrale téléphonique domestique .....	12-32
détecteur de conduites métalliques .....	7-84
détecteur de gaz et de fumées .....	7-26

centrale téléphonique domestique

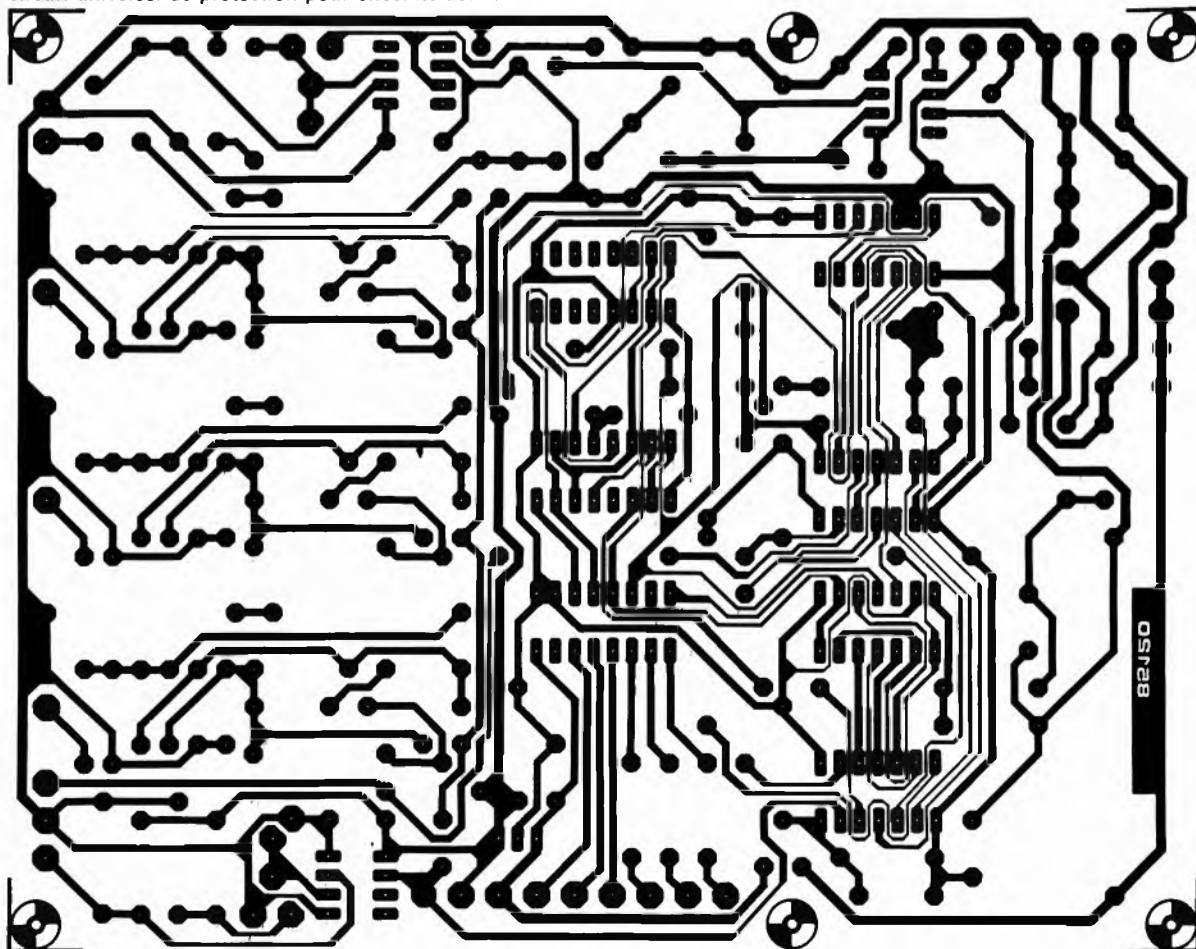


# SERVICE

interface cybernétique



circuit universel de protection pour enceinte active



# SERVICE

---



# table des matières 1985

détecteur de lignes électriques .....	7-52
détecteur à IR .....	6-20
économies .....	8-04
gradateur sensitif double .....	8-00
gradateur sensitif multiposition .....	8-05
indicateur de tendance .....	8-07
indicateur d'humidité .....	7-34
interrupteur crépusculaire .....	3-34
jumbo, l'horloge géante .....	12-72
LED anti-cambrioleur .....	7-99
limiteur pour chauffage central .....	7-50
l'incroyable clepsydre .....	5-52
para-monte-en-l'air .....	7-27
sésame .....	8-02
sonnette double .....	8-17
tirelire électronique .....	7-28

## Expérimentation

ampli op faible bruit .....	7-92
câble de mesure optique .....	6-61
comment combiner des circuits numériques .....	7-78
compteur/décompteur universel .....	3-60
détecteur de passage par zéro simple .....	7-76
générateur de fréquence-étalon .....	9-48
générateur de signaux carrés à programmation l'audio par .....	5-62
fibre optique .....	7-98
numérique .....	7-79
opto-coupleur rapide .....	11-50
oscillateurs à quartz pour circuits numériques .....	7-41
redresseur de précision actif sans diode .....	

## Jeux, modélisme, bricolage

afficheurs géants .....	7-56
alimentation du récepteur par l'accu de marche .....	6-64
ampoule miniature géante .....	7-69
chargeur pour accu de modèle réduit .....	7-24
chenillard de poche .....	3-45
chenillard type "guerre des étoiles" .....	8-10
circuit de protection pour perceuse .....	4-60
commande d'aiguillages .....	7-75
contrôle de la charge d'accus au plomb pour modélisme .....	4-49
coucou! .....	10-34
(dé)chargeur d'accu CdNi .....	12-43
étoile de Noël .....	7-52
feux d'aiguillages .....	7-20
"fitness center" pour accu au plomb .....	11-62
flipper .....	3-32
machine à sous .....	5-45
modulateur pour bougie d'allumage .....	7-90
moniteur de fréquence de R/C .....	4-20
radiocommande: commutation de voies .....	7-70
sirène .....	7-54
triple clignotant (chenillard) .....	

## Microprocesseur, micro-informatique

boîte à rythmes programmable .....	2-45
boucle de courant pour modem .....	7-21
bus d'E/S universel .....	5-20
carte graphique haute résolution en couleurs (1ère partie) .....	9-52
carte graphique haute résolution en couleurs (2ème partie) .....	10-47
clavier auxiliaire pour APPLE II .....	7-95
clavier hexadécimal .....	7-23
commande de moteur pour lecteur de disquettes .....	7-34
commutation d'horloge synchrone .....	7-80
comparateur de mots binaires simplifié .....	8-09
connecteur simulateur de MODEM .....	11-32

disquettes centrées .....	7-51
éditeur BASIC plein écran .....	6-26
encodeur de clavier programmable .....	1-48
EPROM gigognes .....	2-58
générateur de taux de transmission programmable .....	7-73
horloge en temps réel pour $\mu$ -ordinateur .....	4-64
inhibez les NMI! .....	7-22
interface cassette pour C24 et VIC20 .....	1-45
interface cybernétique .....	12-64
interface de conversion A/N .....	5-68
interface numérique pour manche de commande .....	7-19
interface RS232 .....	9-18
interface RS232 à niveaux TTL .....	8-16
inverseur sous-alimenté .....	7-77
JSR SWAP .....	1-59
la couleur (carte graphique 4ème partie) .....	12-18
"la parole est... au micro-ordinateur" .....	3-38
le logiciel pour la carte graphique (3ème partie) .....	11-54
oeil de verre .....	3-56
pseudo-2732 .....	6-30
sonde pour $\mu$ P .....	7-64
spécial compatible IBM-PC .....	5-26
table de numérisation graphique .....	6-51
tampon de ligne série grande longueur .....	7-82
tension de référence précise pour le convertisseur du BBC .....	7-55
traceur graphique X-Y .....	4-34
un SPECTRUM + à la mode Elektor .....	3-20
128 K de RAM pour le QL .....	7-86

## Photographie

temporisateur de prises de vue .....	7-42
ventilation temporisée .....	7-79

## Voiture, moto, vélo

auto-booster .....	11-45
automatisme d'armement d'alarme automobile .....	7-46
compte-tours couplemètre .....	4-24
dispositif d'aide au garage .....	7-47
indicateur de maintenance pour automobile .....	6-41
moniteur automobile .....	5-34
témoin de feux de stop .....	7-71

## Récapitulatif des torts d'Elektor de 1985

Applikator 65C02 .....	2-41
Chargeur automatique .....	4-45
Compteur/décompteur universel .....	10-41
Convertisseur VLF .....	10-41
(Dé)chargeur d'accu CdNi .....	11-41
Diapason .....	2-41
Eclairage réaliste pour volière .....	1-41
Editeur BASIC plein écran .....	11-41
Etage d'entrée pour le fréquencemètre à $\mu$ P .....	4-45
Guide des circuits intégrés Publitrnic .....	11-41
L'AXL, amplificateur de classe A(B) .....	4-45
Modem .....	10-41
Modem à couplage direct .....	1-41
Prescaler pour le fréquencemètre à $\mu$ P .....	9-41
RLC-mètre .....	6-37
Un SPECTRUM+ à la mode Elektor .....	6-37
128 K de RAM pour le QL .....	11-41

Les HP sont dans la chaîne de reproduction du son le maillon le plus... disons délicat, pour ne froisser personne. On l'a assez répété. Vient s'ajouter à cela la difficulté de la reproduction des graves, avec ses problèmes spécifiques. Les discussions vont bon train sur le sujet, les enchères aussi. Et voilà les vilains mots lâchés: le prix, l'argent, le coût, etc. Bref, qu'il s'agisse de graves ou d'aigus, il faut rester réaliste, les deux pieds bien sur terre, et réconcilier l'irréconciliable: ni *trop gros*, ni *trop cher*, mais de *bonne qualité*. Comme par hasard, ce sont précisément les qualités de notre caisson de graves actif et autonome, a priori compatible avec n'importe quelle enceinte existante.



du coffre pour les basses

# caisson de graves actif

l'électronique simplifie la menuiserie

Un caisson de graves, actif, conçu de telle sorte qu'avec un volume de caisse somme toute raisonnable (80L environ) il "descende" sans s'essouffler jusqu'à 30 Hz, servi sur un plateau comme il l'est ici, vous n'en retrouverez pas de si tôt. Equipé d'un filtre actif taillé sur mesure, il possède également un limiteur de puissance variable en fréquence, qui est un excellent dispositif de protection contre les surcharges. En fait, ce que nous entreprenons ici, est la publication d'un système d'enceintes satellites avec un caisson de graves commun, spécialement mis au point par Elektor pour ses lecteurs audiophiles, certes, mais ni audiopathes ni sourdingues. Cependant, même ceux-là sont autorisés à lire la suite de cet article.

## Le mythe de la cathédrale de salon

La production des fréquences les plus graves du domaine audio se heurte, dans le cadre d'une installation domestique, aux limites des dimensions du lieu

d'écoute d'une part, et de celles des HP et de leur caisse d'autre part. Si l'on considère que la longueur d'onde de la fréquence la plus grave que l'on puisse produire dans une pièce est égale à deux fois la longueur de cette pièce, on obtient par exemple dans une pièce de 6 m de long, une fréquence limite de

$$f = \frac{340}{2 \times L} = 28 \text{ Hz}$$

Bien avant d'en arriver là, c'est-à-dire à des fréquences encore bien moins graves, on constate déjà que dans la pièce en question, toutes sortes d'objets sont de la partie (fenêtres, portes, couverts, lustres et bibelots divers) et se mettent à vibrer allégrement. Ceci pour suggérer, au passage, que toutes les pièces ne font pas forcément un auditorium idéal, notamment lorsque l'on met un point d'honneur à y faire sonner les graves.

Le second aspect de notre problème concerne les dimensions des enceintes. Et là, pas moins qu'ailleurs, il n'y a guère d'illusions à se faire: pour une reproduction

Note: Dans cet article, la lettre "L" est utilisée comme symbole pour le volume, exprimé en litres.

consistante de fréquences de l'ordre d'une trentaine de Hz à pleine puissance, on ne s'en tire pas avec des caisses de 20 ou 40 L. Ne vous en laissez pas compter, les lois du commerce peuvent ignorer les lois de la physique mais elles ne pourront jamais les contourner.

## Un pour deux

Nous sommes et restons persuadés que les meilleurs résultats en matière de reproduction des graves sont obtenus à l'aide de bons HP montés dans de grandes enceintes closes de 200 L. Mais nous pensons aussi qu'il y a des possibilités de compromis moins encombrants, notamment celle du caisson de graves unique, flanqué de deux enceintes satellites, pour le médium et l'aigu. Est-ce à dire que nous renonçons au confort de la stéréophonie? Pas du tout, puisque nous savons que la sélectivité de l'oreille humaine est de toutes façons médiocre en-dessous de 200 Hz. On considère donc qu'avec une source unique pour les signaux graves, ici jusqu'à 100 Hz, on ne compromet rien de la spatialisation du signal reproduit. Aucune information perceptible n'est perdue. Après cette première étape dans notre démarche de réduction de l'encombrement, nous allons en aborder une deuxième, tout aussi spectaculaire, qui réduira les dimensions théoriquement encore élevées de notre caisson de graves unique. On s'en doute, ici l'électronique s'en mêle. Sur le **tableau 1**, nous avons rassemblé quelques types d'enceintes possibles pour un tel caisson, sans chercher à être exhaustifs. Comme on le voit, c'est l'enceinte close qui se présente sous le meilleur jour, avec pour inconvénient essentiel celui de ne pas pouvoir reproduire les fréquences de l'extrême-grave. Pour cela, les systèmes bass-reflex ou à ligne de transmission accordée sont meilleurs. A leur tour, ceux-là présentent d'autres inconvénients que l'enceinte close active n'a pas.

Active, certes, mais active "comment"? Et active "combien"? Il s'agit de concilier deux choses: quelles sont les dimensions maximales acceptables d'une part, et d'autre part où accepte-t-on de placer le point de coupure  $-3$  dB? On peut aussi

poser ces questions autrement: jusqu'où désirez-vous descendre en fréquence pour un volume donné, ou encore jusqu'où voulez-vous ramener les dimensions du caisson pour un point de coupure donné? En deux mots, à quel point l'enceinte sera-t-elle active?

Il faut considérer que plus elle est active, plus une enceinte close s'éloigne de l'idéal, ou du moins des caractéristiques "naturellement bonnes" de l'enceinte close (tableau 1).

## Activement passif

Nous avons donc commencé par mettre au point un système qui de lui-même, c'est-à-dire sans électronique active, se comporte déjà bien, de sorte qu'il suffise d'une dose modérée de correction électronique pour repousser les limites du domaine de fréquences vers le bas, et obtenir les résultats escomptés. La tentation est forte pour les électroniciens invétérés que nous sommes, de pratiquer plutôt des doses de cheval que des doses homéopathiques, ou du moins raisonnables. Mais la sagesse nous impose de décevoir ici ceux qui s'attendent à trouver dans la suite de cet article une électronique du tonnerre de Zeus. A raison, puisque la courbe de la **figure 1a** montre qu'avec ses 80 L seulement, et sans correction électronique, le caisson se comporte bien jusqu'à 50 Hz, tandis que la courbe de la **figure 1b** montre que le même caisson, avec son électronique de correction "descend" jusqu'à 30 Hz. Après ces préliminaires, il est temps d'aborder le détail. La **figure 2** donne une vue synoptique du système, décomposé en trois parties: la caisse avec le HP, l'amplificateur de puissance et le circuit correcteur. Nous n'entrerons pas dans le détail de l'amplificateur de puissance. A priori, tout étage de qualité capable de fournir 50 W dans 8 ohms convient. Pour la caisse, pas de menuiserie compliquée. Le HP vient du fabricant danois Dynaudio, mais il est disponible sous nos latitudes plus méridionales: il s'agit du modèle 30W54 (**figure 3**), qui avec ses 30 cm et son châssis moulé présente des caractéristiques tout-à-fait indiquées pour l'usage que nous voulons en faire.

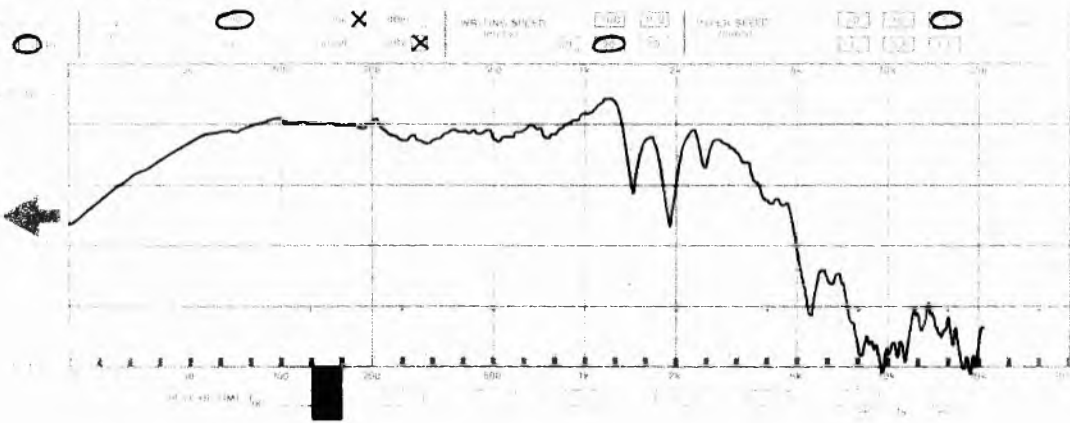
Tableau 1

	dimensions	rendement	réponse en régime impulsionnel	courbe de réponse	point de coupure $-3$ dB inférieur
pavillon	très grandes	très élevé	correcte	irrégulière	relativement haut
bassreflex	grandes	élevé	correcte	irrégulière	bas
ligne de transmission accordée	grandes	élevé	mauvaise	irrégulière	bas
enceinte close	grandes	normal	bonne	bonne dans le grave	haut
enceinte close active	petites	correct <sup>+</sup>	bonne <sup>+</sup>	plate <sup>+</sup>	bas <sup>+</sup>

<sup>+</sup> ces caractéristiques peuvent varier fortement d'un système à un autre

Tableau 1. Caractéristiques comparées des types d'enceintes les plus fréquents.

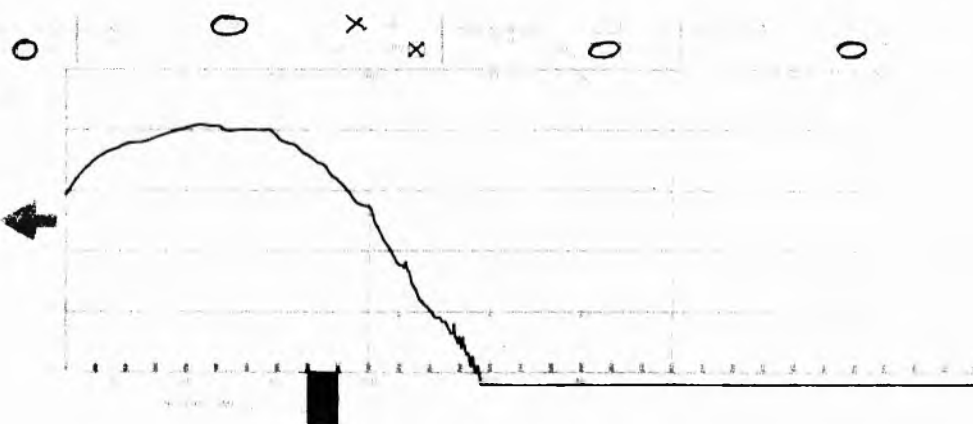
1a



Subwoofer  
Dynaudio 30WS4  
2 variovents

206  
13-06-'85  
P.B.

1b



Subwoofer  
+ filter

207  
13-06-'85  
P.B.

Figure 1a. Courbe de réponse du HP30W54 de Dynaudio dans une enceinte close de 80 L. sans filtre.

Figure 1b. Courbe de réponse du HP30W54 de Dynaudio dans une enceinte close de 80 L (même matériel que pour la figure 1a) avec le filtre et le correcteur électroniques

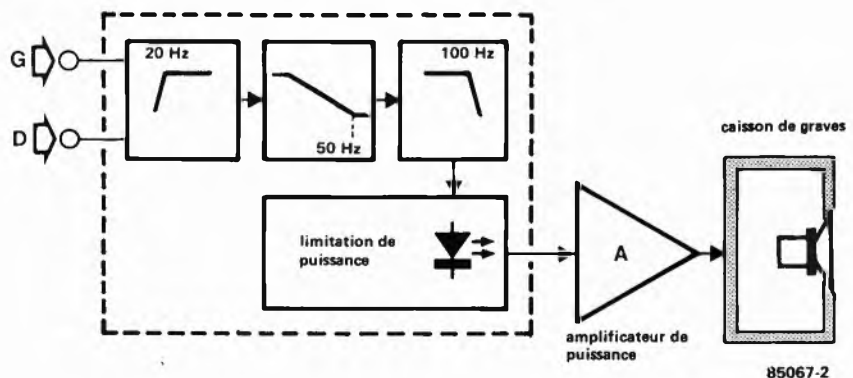
L'électronique se décompose elle-même en deux parties: le filtre et le limiteur de puissance. A son tour, le filtre est composé de trois ensembles: l'anti-rumble, qui coupe les fréquences inférieures à 20 Hz, le correcteur pour les fréquences les plus graves du spectre (à partir de 50 Hz) et le séparateur qui à partir de 100 Hz atténue à raison de 24 dB/octave. Cette triple fonction est aisément reconnaissable sur la courbe de la figure 1b.

Reste le limiteur de puissance. On peut s'interroger sur l'utilité de ce dispositif. Il n'est pas vraiment indispensable, à vrai dire, sauf pour ceux qui ont la main lour-

de sur le bouton de volume et dont les oreilles sont familières de niveaux sonores élevés. La raison de sa présence a trait à l'effondrement de la courbe de réponse de l'ensemble caisse + HP sans l'électronique en-dessous de 50 Hz; dans cette plage, la puissance admissible par le HP chute sensiblement. On ne peut rien y changer, malheureusement; mais on peut limiter la puissance de telle manière qu'elle ne dépasse pas la valeur maximale admissible par le HP, et qu'il n'arrive rien de fâcheux. C'est ce que nous avons cru bon de faire. Lorsque le limiteur entre en fonction, une LED s'allume.

Figure 2. Schématisation du système à caisson de graves actif. L'étage de puissance pourra être n'importe quel amplificateur de qualité de 50... 100 W.

2





### Caisson unique et satellites

Maintenant que nous savons à quoi ressemble notre caisson de graves, il est peut-être utile d'indiquer comment se présentera l'ensemble caisson de graves + satellites. En principe, le caisson de graves pourra être utilisé avec n'importe quelle paire d'enceintes dont on trouve le rendement insuffisant dans les graves. En d'autres termes, n'importe quelles enceintes peuvent faire office de satellites. Plus judicieux est cependant l'usage d'enceintes conçues comme satellites: celles-ci n'ont pas de HP pour le grave et ne reproduisent donc les fréquences qu'au-dessus de 100 Hz. La **figure 4** montre comment connecter un caisson de graves et deux enceintes satellites. La manière de la figure 4a est simple et bon marché. On protège les satellites à l'aide d'un filtre passe-haut de 6 dB (condensateur C). L'accord indispensable à effectuer entre le caisson et les satellites est possible grâce à un potentiomètre prévu sur le circuit du filtre. Si l'on dispose d'un préamplificateur et d'un amplificateur de puissance distincts, on peut monter le système conformément au schéma de la figure 4b. Cette solution est préférable à la première, mais aussi plus onéreuse. On se demandera peut-être, à la lecture de ce qui précède, pourquoi le filtrage à partir de 100 Hz se fait à raison de 6 dB/oct. seulement pour les satellites, alors qu'il est de 24 dB/oct. pour le caisson de graves. C'est parce que pour les satellites il y a un filtrage "naturel" qui est de 12 dB par octave pour des enceintes closes; avec les 6 dB du condensateur C, cela nous amène à une atténuation totale de 18 dB qui est suffisante ici. Nous reviendrons sur le calcul du condensateur C.

### L'électronique

On trouve, sur la **figure 5**, le schéma du filtre et du limiteur de puissance. Le moins que l'on puisse dire est qu'il n'est pas de petite taille. . . Commençons par les filtres dont nous avons déjà évoqué les trois fonctions. Dans l'extrême grave, le fil-

trage passe-haut est raide. C'est pourquoi, après le sommateur amplificateur construit autour de A1, on trouve un circuit important autour de A2. Il s'agit là d'un filtre elliptique ou de Cauer, dont l'atténuation est nulle à 25 Hz, de 3 dB à 20 Hz et de plus de 40 dB à 10 Hz! La mise en parallèle de certains condensateurs et de certaines résistances nous permet de contourner le délicat problème de la disponibilité des composants à faible tolérance. Merci Elektor!

Après ce filtre anti-rumble, nous trouvons le filtre correcteur construit autour de A3, avec C46 et R56 qui déterminent la plage de fréquences dans laquelle le gain est de 3 . . . 6 dB. Puis vient le filtre passe-bas, un filtre Bessel du quatrième ordre qui garantit une bonne réponse en phase et en régime impulsif.

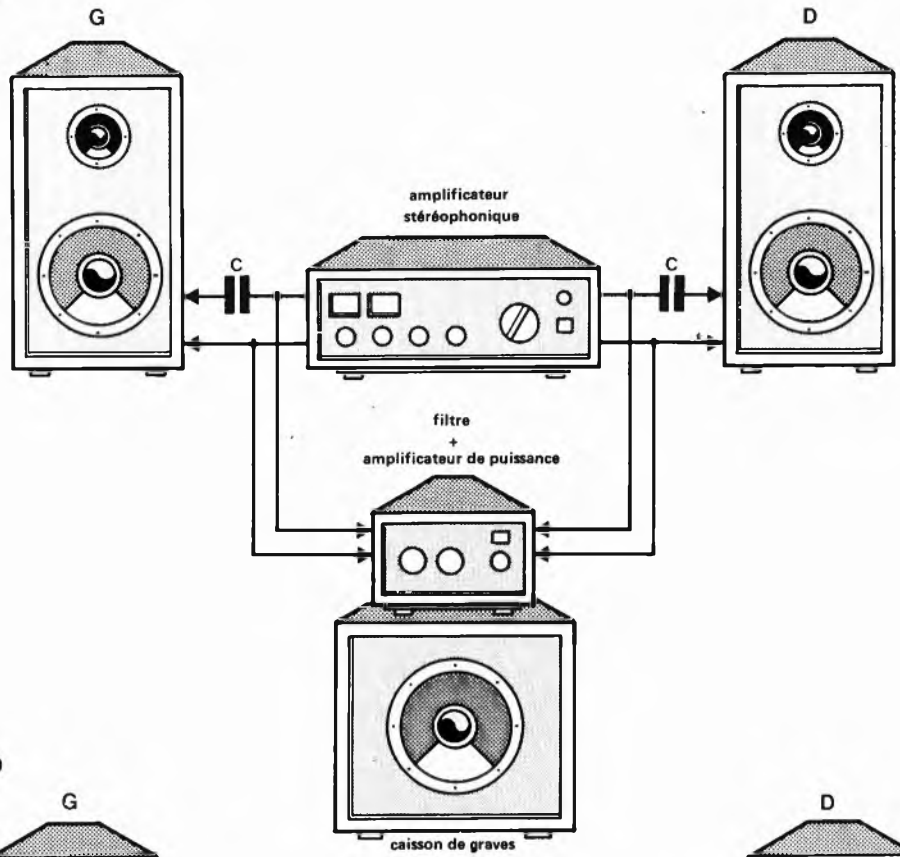
Le reste du circuit est consacré à la limitation de puissance. Le signal filtré est appliqué au circuit de mesure construit autour de A9 et A10. Celui-ci consiste en un filtre (R21, R22, R23, R57, C20 et C21) qui simule la puissance admissible par le haut-parleur à n'importe quelle fréquence. Le signal à l'entrée du redresseur actif construit autour de A9 est donc élevé pour les fréquences les plus graves (c'est le domaine dans lequel la limitation doit jouer son rôle) et faible pour les fréquences plus élevées. Le signal redressé est comparé par A10 à une tension de référence. Lorsque la tension redressée dépasse ce seuil, la sortie du comparateur bascule et la LED s'allume. En même temps le FET T2 se bloque et la boucle d'atténuation entre en action.

L'atténuateur est un VCA intégré dont les qualités sont compatibles avec la vocation de notre circuit: faible bruit, très faible distortion et caractéristiques de régulation excellentes en sont les qualités principales. Les amplificateurs A6 et A7 tamponnent la sortie et l'entrée d'IC4.

Le signal de sortie du VCA passe encore par un filtre basse-pass (R40, R41, R42, R54, R58, R59, C24, C26 et C44) dont la fonction est d'adapter la courbe de régulation à celle de la puissance admissible du HP. Ce pourquoi on trouve un deuxième

Figure 3. Il est beau, il est bon, le 30W54, mais il n'est pas donné (environ 1000,- FF).

4a



4b

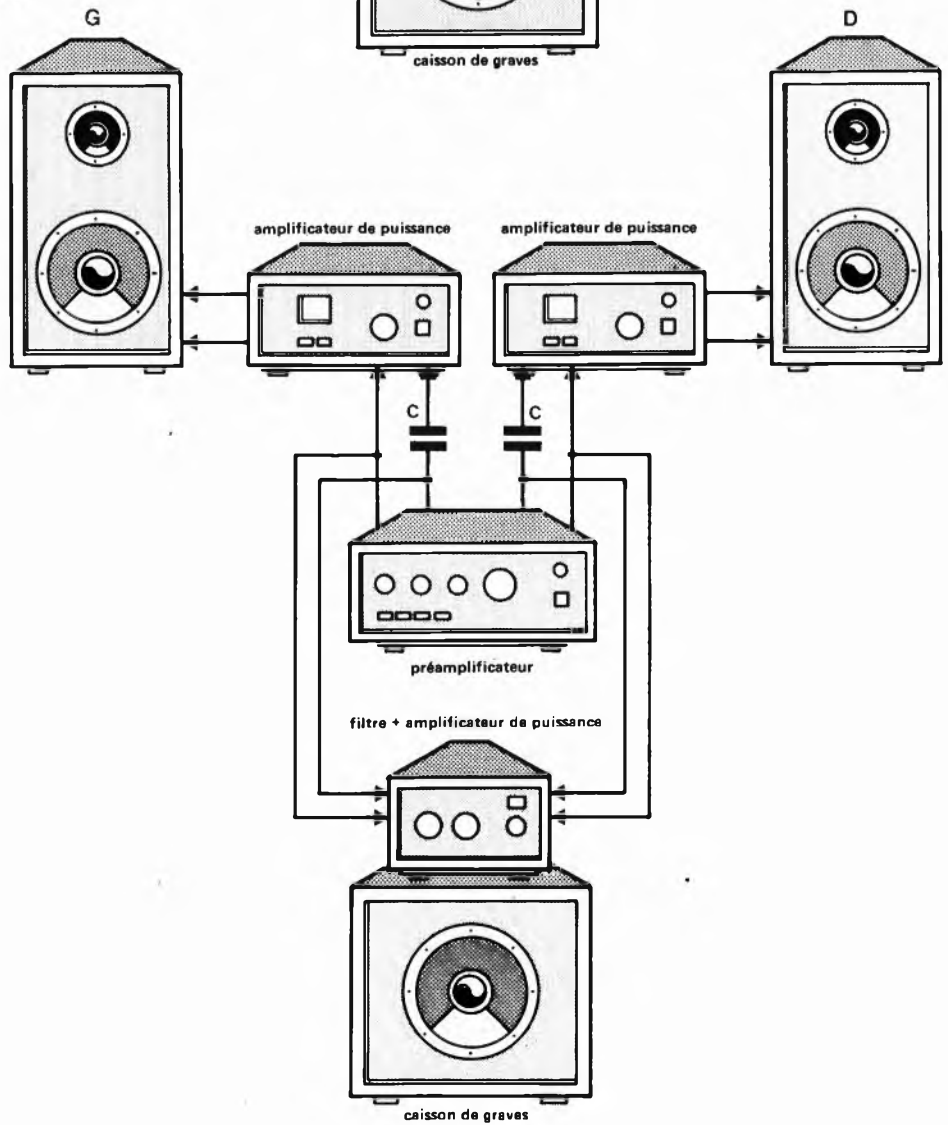


Figure 4. Selon que l'on dispose ou pas d'un amplificateur de puissance et d'un préamplificateur séparés, on adoptera soit la configuration de la figure 4a, soit celle de la figure 4b.

redresseur actif sous la forme de A11, qui ne reçoit donc de signal que lorsque T2 est bloqué. Le signal de sortie du redresseur est acheminé par l'intégrateur A12 vers l'entrée de commande du VCA. Tant que le signal d'entrée reste inférieur au seuil de A10, le FET est conducteur; la boucle de régulation n'est donc pas en service et le VCA laisse passer tous les signaux qu'il reçoit.

L'alimentation est très simple, mais non moins efficace. Les diodes D12 et D13 préviennent toute inversion de polarité des tensions d'alimentation après la coupure de l'alimentation.

## La construction

### L'électronique

Nous commencerons par construire la partie électronique (**figure 6**). Le seul détail qui mérite une mention particulière est le refroidissement des régulateurs de tension. En guise de radiateur, on prendra un morceau de tôle de 1 mm d'épaisseur (2,5 x 10 cm) que l'on coude à angle droit de façon à obtenir un "L" de 7 x 3 cm.

On perce les deux trous pour la fixation des circuits intégrés dans la base du "L" (le morceau de 3 cm de longueur) et l'on monte l'ensemble sur le circuit imprimé à l'endroit où se trouve la ligne pointillée.

Le 7815 est à monter sans isolation sur le radiateur, tandis que les 7915 le sera avec une rondelle de mica et le nécessaire pour isoler la vis de fixation. Le long côté du radiateur en "L" sera soudé sur deux picots eux-mêmes implantés le long de la ligne pointillée sur le circuit imprimé.

Les résistances R1 et R2 doivent être adaptées à la valeur de la tension d'entrée. Si l'on opte pour la configuration de la figure 4b, on gardera les valeurs données dans le schéma et la liste des composants. Pour la configuration de la figure 4a, leur valeur sera de 560 K chacune (environ). Si la plage de réglage de P1 ne vous convient pas, vous pouvez tranquillement modifier ces valeurs.

Reste à trouver l'amplificateur de puissance. Nous avons déjà indiqué qu'un étage de 50 W de qualité faisait l'affaire. Une puissance supérieure ne compromet rien, mais elle n'est pas indispensable non plus. Un Crescendo (décembre 82), voire un mini-crescendo (mai 84) en version monophonique, voilà qui fait tout-à-fait l'affaire! Inutile de préciser que la liaison entre le filtre et l'étage de puissance doit être faite en câble blindé. Entre l'amplificateur de puissance et le haut-parleur, faites comme d'habitude: du câble scindex (220 V) de bonne section, ou du câble spécial pour HP si vous en avez les moyens. Tant que la longueur de la liaison ne dépasse pas 7 m, une section de 2,5 mm<sup>2</sup> est amplement suffisante.

### La caisse

Jusqu'à présent, ce projet se présente comme simple à réaliser. Et bien rassurez-vous, cela continue, car la menuiserie

pour la caisse n'est pas plus compliquée que le reste. Tout ce que l'on vous demande, c'est de bricoler une boîte solide et étanche. Ni cloisons, ni tunnels, ni raidisseurs d'aucune sorte, rien qu'une bonne grosse caisse.

Respectez les mesures et les cotes que nous vous indiquons et tout ira pour le mieux. Le seul détail remarquable de cette caisse est la présence de deux "événements" (variovents) à l'arrière. Ce sont des résistances acoustiques dont la fonction est de raboter les crêtes de résonance du HP auquel ils permettent ainsi de mieux "respirer". Ces choses-là fonctionnent comme le trocart du vétérinaire... Nous sommes persuadés que la construction de cette caisse ne posera de problèmes à aucun de nos lecteurs; avec les indications de la **figure 7**, c'est du tout cuit. Pour les parois, nous recommandons le contreplaqué de hêtre de 22 mm (il faut ça pour un caisson de graves). L'aggloméré à haute densité est également utilisable. Les angles sont tous renforcés par des tasseaux d'angle de 45 x 45 mm.

On commencera de préférence par le collage de ces tasseaux, puis en assemble les quatre côtés. Au cours de la troisième étape on monte le fond et la façade dans lesquels on aura au préalable découpé les ouvertures pour le HP et les événements. Si l'on décide de ne pas coller définitivement le fond ou la façade, il convient de prévoir un système d'étanchéité démontable de bonne qualité et un vissage robuste de la face concernée sur le reste de la boîte. Mais nous n'en sommes pas encore là, car avant de fermer la caisse, il faut recouvrir les parois internes de matériau absorbant, détail important pour un caisson de graves. La pression interne y est élevée. Pour contrecarrer la résonance des parois latérales et du fond, le mieux est de les recouvrir de bitume en plaque, de moquette ou tout autre matériau à haute inertie acoustique, facile à manipuler et à coller sur les parois. A cela vient s'ajouter une couche de trois centimètres de laine de verre ou de laine minérale.

La réalisation d'un panneau de protection frontal recouvert de tissu à haute perméabilité acoustique ne gâchera rien. L'épaisseur des baguettes de bois utilisées pour cela sera de 9 mm.

Ce qu'il faut respecter scrupuleusement, c'est le volume de 80 litres net ou 87 litres brut que nous indiquons; si vous éprouvez le besoin impérieux de changer la forme de la caisse, voire ses dimensions, pourquoi pas, à condition de garder le même volume final de 80 L. Nous sommes d'avis que pour un caisson de graves, la forme de la caisse n'intervient que pour une très faible part dans le rayonnement de l'enceinte. A cet égard, c'est le rapport entre le diamètre du cône et les fréquences à reproduire qui importe. C'est ce qui nous permet de laisser une liberté de manoeuvre d'environ 30% maximum à partir des mesures indiquées sur la figure 6; mais, encore une fois, le volume net doit rester le même.

caisson de graves actif  
elektor décembre 1985



Puisque la planète Mars a Phobos et Deimos comme "satellites", le caisson de graves d'Elektor aura lui aussi ses enceintes satellites... dans le numéro de Mars 1986, bien sûr!

5

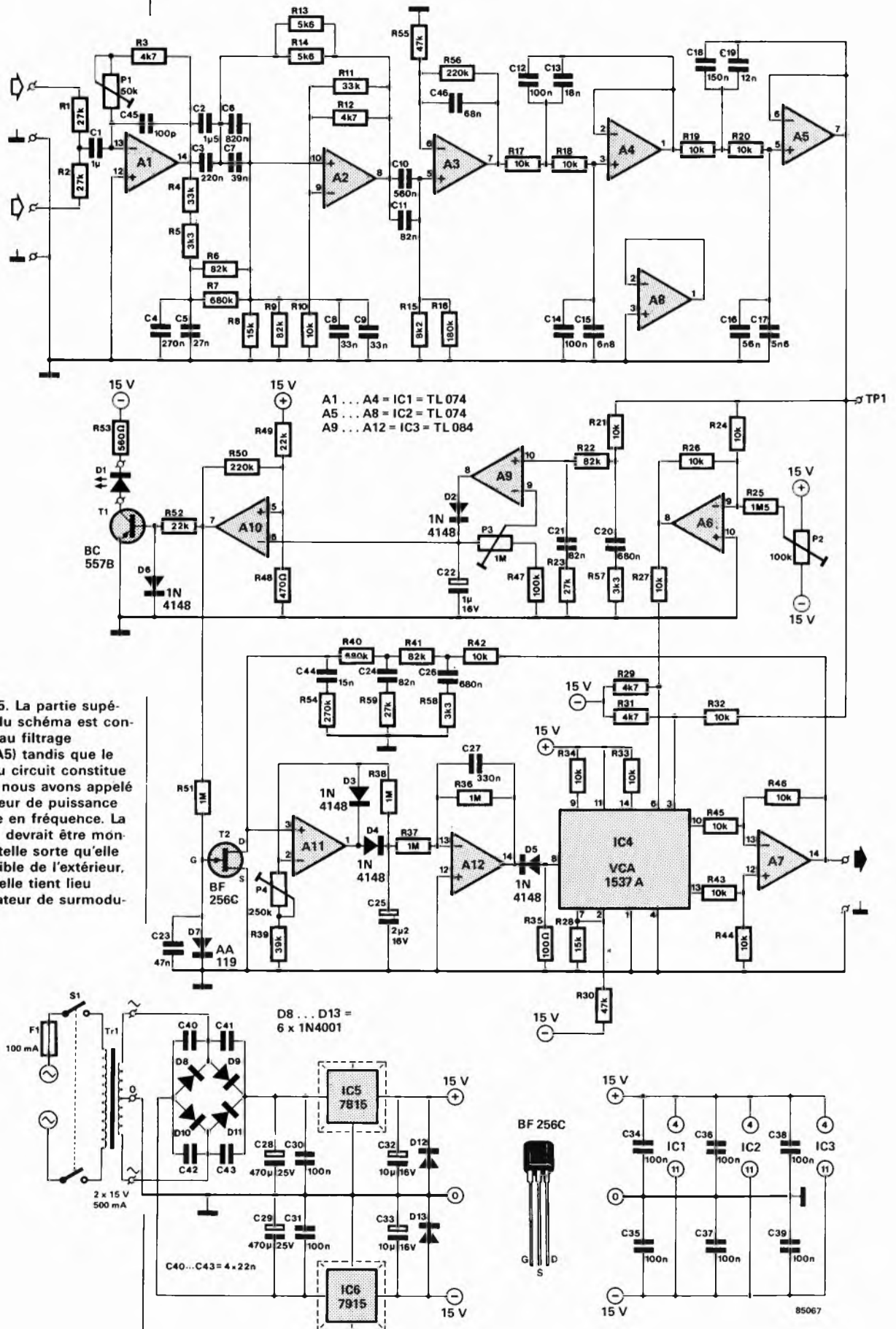
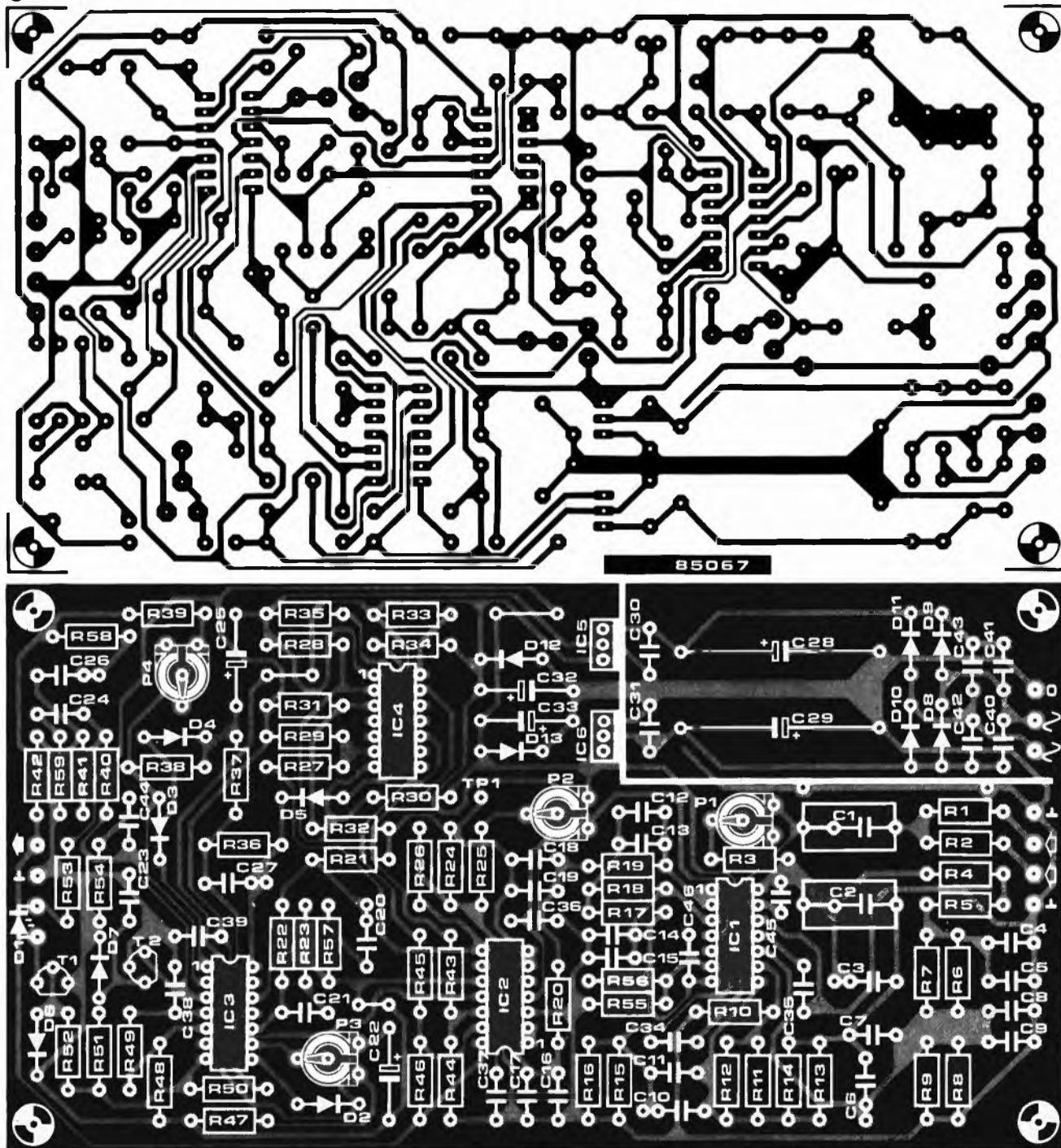


Figure 5. La partie supérieure du schéma est consacrée au filtrage (A1...A5) tandis que le reste du circuit constitue ce que nous avons appelé le limiteur de puissance variable en fréquence. La LED D1 devrait être montée de telle sorte qu'elle soit visible de l'extérieur, puisqu'elle tient lieu d'indicateur de surmodulation.





#### Liste des composants

##### Résistances:

R1, R2, R23, R59 = 27 k  
 R3, R12, R29, R31 = 4k7  
 R4, R11 = 33 k  
 R5, R57, R58 = 3k3  
 R6, R9, R22, R41 = 82 k  
 R7, R40 = 680 k  
 R8, R28 = 15 k  
 R10, R17... R21, R24,  
 R26, R27, R32... R34,  
 R42... R46 = 10 k  
 R13, R14 = 5k6  
 R15 = 8k2  
 R16 = 180 k  
 R25 = 1M5  
 R30, R55 = 47 k  
 R35 = 100  $\Omega$   
 R36... R38, R51 = 1 M  
 R39 = 39 k

R47 = 100 k

R48 = 470  $\Omega$   
 R49, R52 = 22 k  
 R50, R56 = 220 k  
 R53 = 560  $\Omega$   
 R54 = 270 k  
 P1 = 50 k aj.  
 P2 = 100 k aj.  
 P3 = 1 M aj.  
 P4 = 250 k aj.

##### Condensateurs:

C1 = 1  $\mu$  MKT  
 C2 = 1 $\mu$ 5 MKT  
 C3 = 220 n  
 C4 = 270 n  
 C5 = 27 n  
 C6 = 820 n  
 C7 = 39 n

C8, C9 = 33 n  
 C10 = 560 n  
 C11, C21, C24 = 82 n  
 C12, C14, C30, C31,  
 C34... C39 = 100 n  
 C13 = 18 n  
 C15 = 6n8  
 C16 = 56 n  
 C17 = 5n6  
 C18 = 150 n  
 C19 = 12 n  
 C20, C26 = 680 n  
 C22 = 1  $\mu$ /16 V  
 C23 = 47 n  
 C25 = 2 $\mu$ 2/16 V  
 C27 = 330 n  
 C28, C29 = 470  $\mu$ /25 V  
 C32, C33 = 10  $\mu$ /16 V  
 C40... C43 = 22 n

C44 = 15 n  
 C45 = 100 p  
 C46 = 68 n

##### Semiconducteurs:

D1 = LED rouge  
 D2... D6 = 1N4148  
 D7 = AA119  
 D8... D13 = 1N4001  
 T1 = BC557B  
 T2 = BF256C  
 IC1, IC2 = TL 074  
 IC3 = TL 084  
 IC4 = 1537A (APHEX)  
 IC5 = 7815  
 IC6 = 7915

##### Divers:

Haut-parleur 30W54  
 Dynaudio + 2 varioents  
 du même fabricant  
 F1 = 100 mA retardé  
 Tr1 = 2 x 15 V, 500 mA  
 S1 = interrupteur secteur  
 bipolaire  
 matériau absorbant  
 contreplaqué, tasseaux,  
 colle à bois, vis, mastic,  
 bornier, ...

Figure 6. Une fois encore,  
 l'étude de circuit imprimé  
 ci-dessus témoigne du  
 soin que nous mettons à  
 satisfaire nos lecteurs.

## Mise au point

Pour que le limiteur de puissance fonctionne à bon escient, il faut le régler. Ce n'est pas difficile, à condition de disposer d'un bon multimètre numérique, et bien sûr d'un générateur de 50 Hz (figure 8).

La procédure à suivre est la suivante:

1. placer le curseur de tous les potentiomètres en position moyenne
2. relier les entrées G et D à la masse et choisir un calibre de 100 ou 200 mV continu sur le multimètre que l'on relie à la sortie du circuit. Avec P2 on doit pouvoir ramener la tension de sortie à 0 V exactement.
3. ouvrir à nouveau les entrées G et D et appliquer le 50 Hz à l'une d'entre elles; relier la sortie à l'amplificateur de puissance; à ce stade le HP n'est pas encore branché!
4. tourner P3 à fond vers la droite (du côté de C21), choisir un calibre alternatif sur le voltmètre que l'on connecte en sortie de l'étage de puissance.
5. augmenter progressivement la tension d'entrée jusqu'à ce que la tension de sortie atteigne la valeur maximale tolérée par le HP à 50 Hz, à savoir  $12 V_{\text{eff}}$ . Mettre le curseur de P3 dans une position telle que pour cette valeur de la tension d'entrée la LED D1 commence à signaler la surcharge.
6. à partir de ce seuil, le VCA entre en fonction pour limiter le signal de sortie. Il convient encore de régler P4 de telle sorte qu'au fur et à mesure de l'augmentation de la tension d'entrée à partir de ce seuil, la tension de sortie reste limitée à

cette valeur de  $12 V_{\text{eff}}$  environ.

C'est tout ce qu'il y a à faire pour la mise au point du limiteur de puissance. Il reste à évoquer la fonction de PI qui permet de régler le volume du caisson de graves par rapport à celui des enceintes satellites. Un réglage qui se fait à l'oreille, bien sûr.

Il n'est peut-être pas inutile de répéter que lorsque le filtre du caisson de graves est relié à la sortie de l'étage de puissance (configuration de la figure 4a), il faut que la valeur des résistances R1 et R2 passe à 560 k environ; la valeur idéale est à déterminer en fonction de la tension de sortie de l'amplificateur. Pour le calcul de la valeur du condensateur C à monter en série avec les enceintes satellites (voir figure 4), on fait appel à la formule

$$C = \frac{1}{f \cdot \pi \cdot Z \cdot f_c}$$

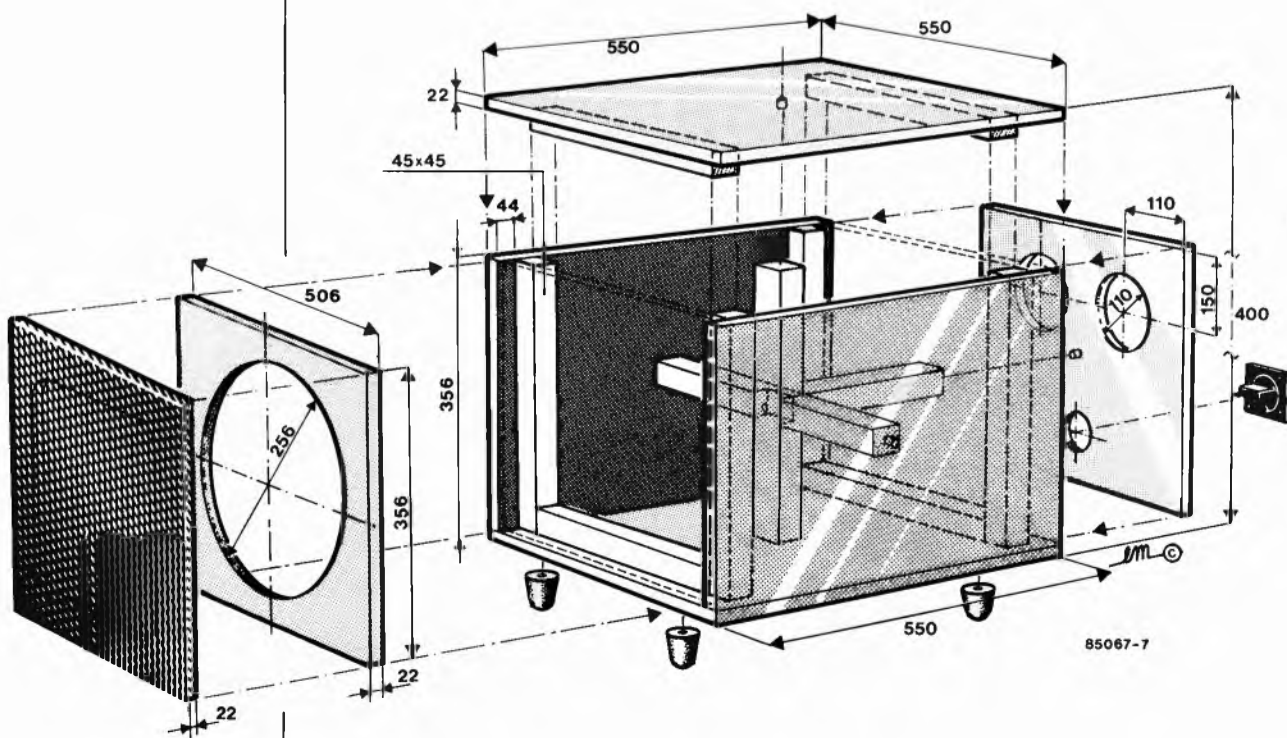
où  $f_c$  est la fréquence de coupure, soit 100 Hz et Z soit l'impédance de l'enceinte satellite (figure 4a), soit l'impédance d'entrée de l'étage de puissance (figure 4b).

Dans le premier cas, avec une impédance nominale de 8 ohms, la valeur du condensateur sera donc de 200  $\mu\text{F}$ , ou, avec une impédance de 4 ohms, 400  $\mu\text{F}$ . Si l'on ne trouve pas de condensateurs bipolaires de valeur aussi élevée, il faudra prendre des condensateurs électrolytiques ordinaires mis en série; pour en améliorer les caractéristiques, on doublera ce condensateur bipolaire fait-maison d'un bon condensateur à film de 1  $\mu\text{F}$  par exemple, monté en parallèle.

Lorsque le condensateur de filtrage 6 dB

Figure 7. Un boîtier simple, mais robuste, c'est-à-dire inerte acoustiquement parlant; ne perdez jamais de vue le fait que c'est la membrane du haut-parleur qui doit vibrer et non pas les parois du caisson. Le croisillon central non mentionné dans le texte est facultatif. Nous l'avons rajouté sur un de nos prototypes pour augmenter la rigidité des parois.

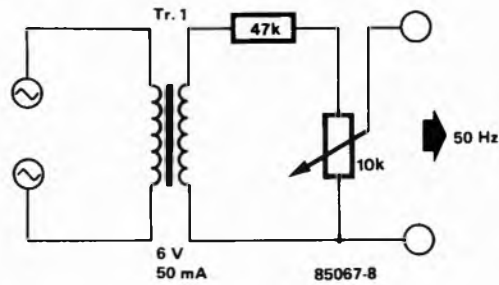
7



est à monter entre le préampli et l'étage de sortie comme sur la figure 4b, sa valeur est heureusement beaucoup plus faible. Avec un mini-crescendo qui présente une impédance de 30 k, la valeur du condensateur C n'est plus que de 56 nF; avec un Crescendo normal (impédance d'entrée de 25 k) cette valeur passe à 68 nF.

Voilà. Il reste à donner quelques conseils de mise en place: ne posez pas le caisson de graves à même le sol; un découplage acoustique sous forme de pieds en caoutchouc est recommandé. Ne le placez pas non plus ni dans un coin, ni directement contre un mur. Logiquement, le caisson devrait être placé à égale distance des deux satellites, légèrement en avant. Sur le plan théorique, considérant le retard introduit par le filtre, le décalage entre le caisson et le plan dans lequel sont pla-

8



caisson de graves actif  
elektor décembre 1985

Figure 8. Si vous ne disposez pas d'un générateur BF (c'est grave!), vous pourrez vous débarrasser à l'aide de ce générateur 50 Hz de fortune.

cées le deux enceintes satellites devrait être de 1m10.

Et n'oubliez pas de faire des essais comparatifs avec et sans la correction physiologique (c'est le bouton "loudness")... ◀

### 1537A, un VCA professionnel

Le circuit intégré 1537A du fabricant APHEX n'est pas récent; il n'est pas bon marché non plus... et pourtant nous lui consacrons ici quelques lignes qu'il mérite bien, en raison de ses qualités remarquables. Et ceci à l'occasion de la publication du caisson de graves, dans le circuit électronique duquel il est fait usage de ce composant.

A l'origine, ce VCA est conçu pour des applications professionnelles, pas forcément dans le domaine audio, d'ailleurs. Mais il est si bon qu'il se prête parfaitement à l'application que nous en avons faite, à savoir une limitation de puissance variable en fréquence.

On sait qu'un *Voltage Controlled Amplifier* est un amplificateur commandé en tension, c'est-à-dire que son gain varie en fonction d'une tension de commande continue. En pratique, un VCA atténue d'ailleurs plus souvent qu'il n'amplifie; peu importe,

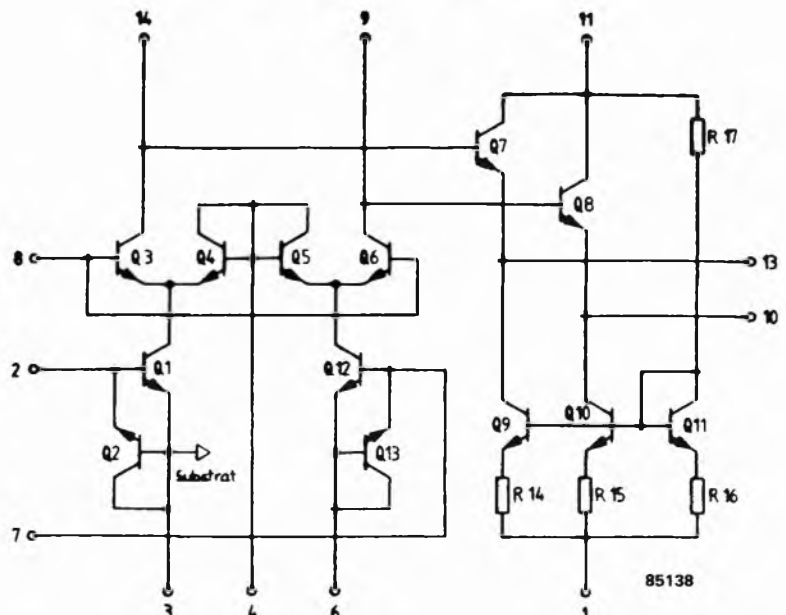
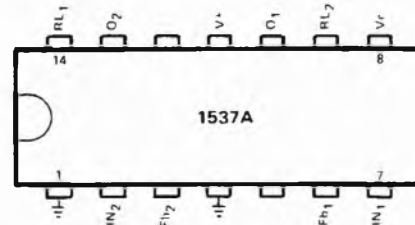
le principe reste le même, il suffit de lire *Voltage Controlled Attenuator!*

Le défaut principal des VCA est la déformation subie par le signal qui les traverse; par déformation, on entend des avaries comme la distortion harmonique, l'intermodulation, le bruit et autres calamités. Mais ce n'est pas le cas du 1537A qui présente une large plage dynamique assortie d'une bonne stabilité, avec une faible distortion et très peu de bruit. Par ailleurs, ce circuit a un temps de montée (ou de réaction) court et sa

bande passante est large. En d'autres termes, c'est un circuit excellent pour la régulation de tensions alternatives au moyen d'une tension de commande continue. Voyez les caractéristiques techniques pour vous en convaincre.

La figure 1 donne la structure interne du 1537A; on voit qu'il contient en fait deux dispositifs de régulation presque identiques. Les transistors Q1 et Q12 sont montés en source de courant commandée par le signal d'entrée. Chacune de ces sources

1

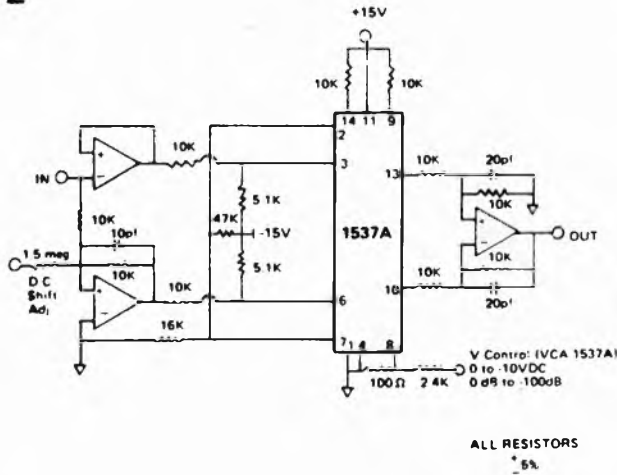


#### Caractéristiques techniques (dans le schéma d'application)

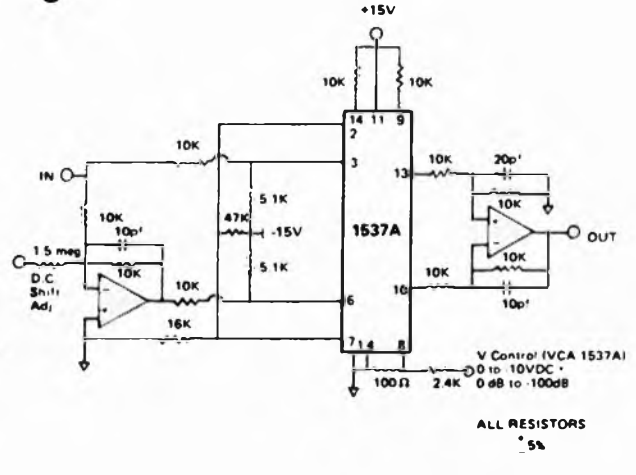
( $U_b = \pm 15 \text{ V}$ ,  $T_a = 25^\circ \text{ C}$ ,  
0 dBm = 0,775 V)

Domaine de fréquences:	0...50 MHz
Distortion harmonique totale:	0,04%
Intermodulation (SMPTE):	0,03%
Rapport signal/bruit (peak, CCIR 468):	90 dB
Bruit de modulation:	6,5 dB
Temps de montée (caractéristique de transfert):	10 V/ $\mu\text{s}$
Impédance d'entrée:	0 $\Omega$ (commande en courant)
Atténuation maximale:	$\approx 96 \text{ dB}$ (20 Hz...50 kHz)
Tension de décalage (offset):	$\leq 5 \text{ mV}$
Courant consommé:	33 mA à 25°C

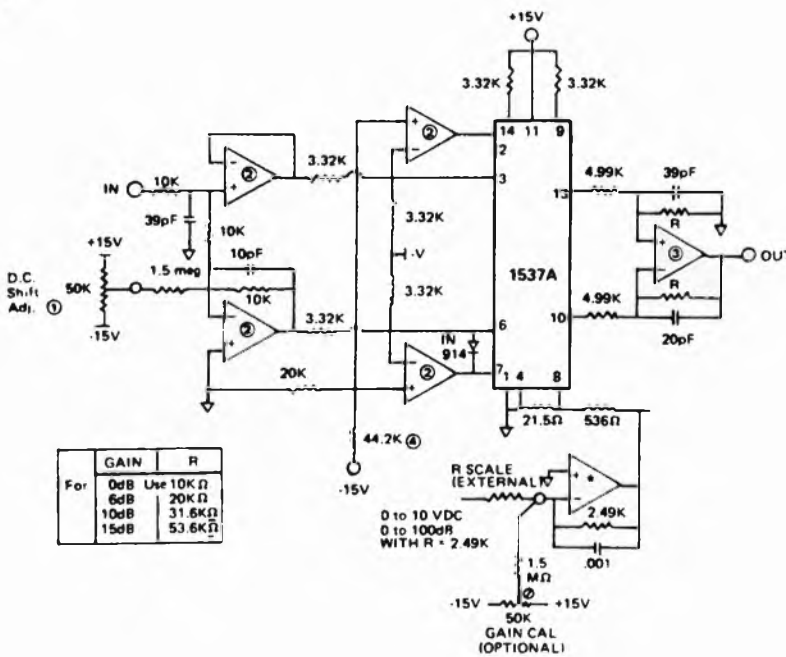
2



3



4

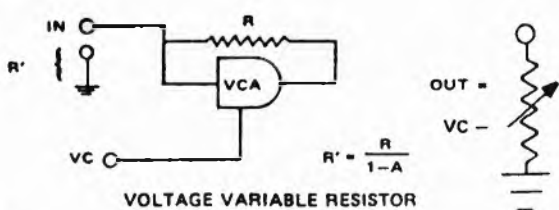


commande à son tour Q3 et Q6 dont le gain est déterminé par la tension continue sur leur base. Cette polarisation détermine notamment le temps de montée de ces transistors. Le signal est acheminé vers la sortie par les tampons Q7 et Q8. Quelques composants discrets doivent être ajoutés au circuit intégré pour obtenir un VCA en état de marche. C'est ce que montrent les figures 2, 3 et 4, par ordre de complexité. Le premier exemple convient pour des sources dont l'impédance est de 150 ohms ou moins. La figure 3 donne un circuit qui convient pour des impédances de 150 ohms à 2 k. Faut-il préciser que les amplificateurs opérationnels utilisés doivent être d'un type à faible bruit, comme les TL072, LF353 ou NE5534. Sur la figure 5 enfin, nous avons regroupé quelques applications simples à caractère universel.

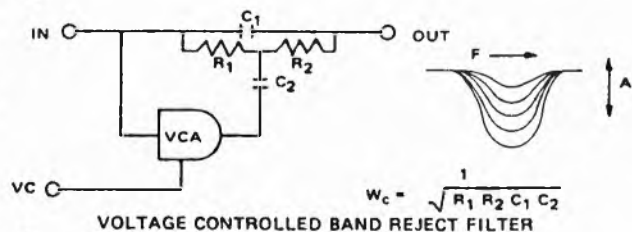
*Bibliographie:*

Data sheet and application note 1537A, Apex Systems Ltd.

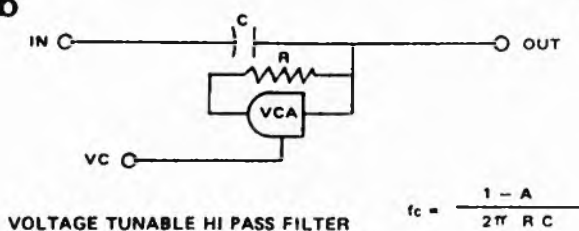
5a



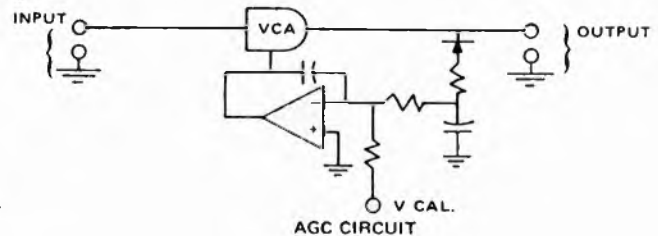
c

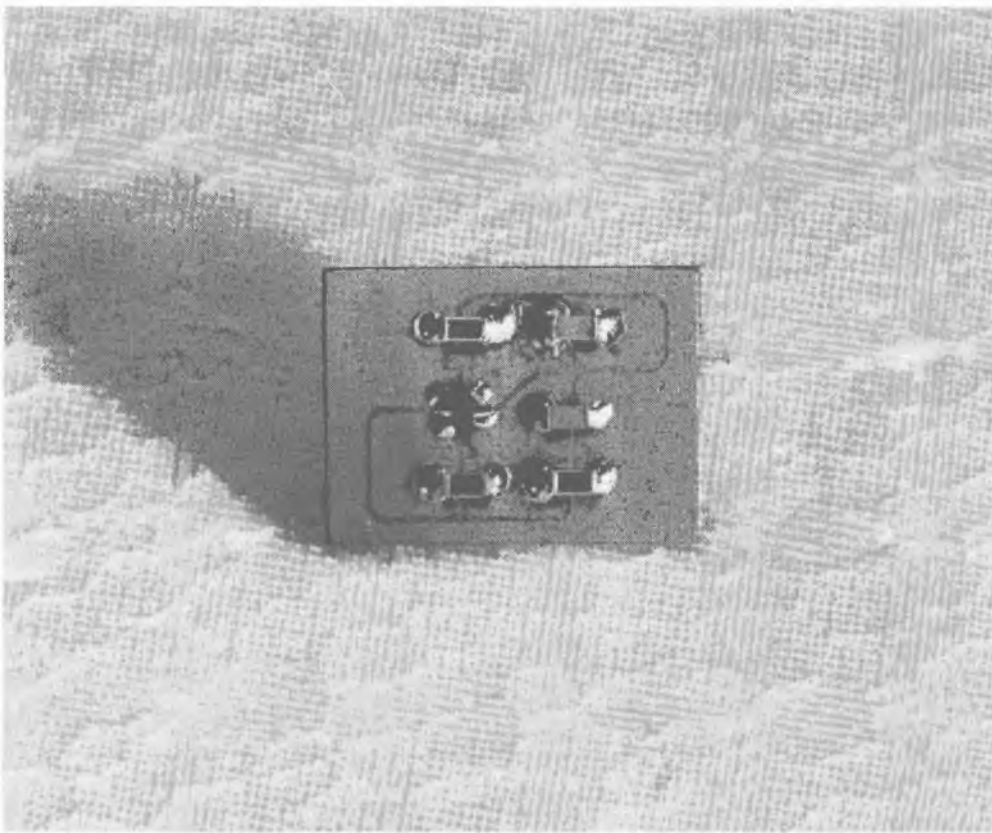


b



d





# antenne active à CMS

Pour la première fois dans l'histoire de l'électronique amateur, Elektor, vous propose un montage n'utilisant que des composants montés en surface (CMS). Nous avons conçu un schéma et un dessin de platine, et pensons qu'il ne devrait pas être trop difficile de mettre la main sur les composants nécessaires à sa réalisation. Une occasion unique de se faire la main sur ces nouveaux composants, (qui outre la CAO, et le graphisme à haute résolution, ont constitué l'un des centres d'intérêts majeurs du dernier Salon des Composants). Une occasion que vous ne devez pas rater.

L'antenne active en mini-format est principalement destinée aux récepteurs G.O., P.O. et O.C.; son utilisation en FM n'est cependant pas dénuée d'intérêt.

Vous vous trouvez là en présence d'un amplificateur d'antenne très particulier, non pas tant par sa conception que par la technologie ultra-moderne mise en oeuvre. Si vous avez lu l'article consacré aux CMS, dans ce même numéro, vous savez que l'assemblage par montage en surface gagne très rapidement du terrain. Lors de la naissance du circuit imprimé, la taille de ce dernier fut adaptée à celle des composants qu'il devait recevoir. Il ne saurait bien évidemment en être différemment aujourd'hui. Pour réduire au minimum les dimensions du circuit imprimé, les composants ont perdu leurs connexions filaires, les transistors et circuits intégrés ont vu leurs broches réduites à la portion congrue, si ce n'est disparaître complètement. Fini le perçage des cir-

cuits imprimés à la mèche de 1 mm! Un point de colle aux extrémités à fixer et les composants sont collés aux surfaces recouvertes de soudure qui leurs sont destinées. Cette technique comporte des avantages incontestables pour l'implantation automatisée de composants. On supprime plusieurs opérations fastidieuses: mise en forme des composants, coupure des extrémités excédentaires, etc. Les dimensions des composants sont devenues notablement plus faibles, celle d'un condensateur chip sont par exemple inférieures à 3 x 1,5 mm (!) pour certains types.

Inutile d'insister sur le fait que cette révolution technologique n'était pas prédestinée, en premier lieu, à une fabrication individualisée, mais à une production en

au format de  
timbre-poste

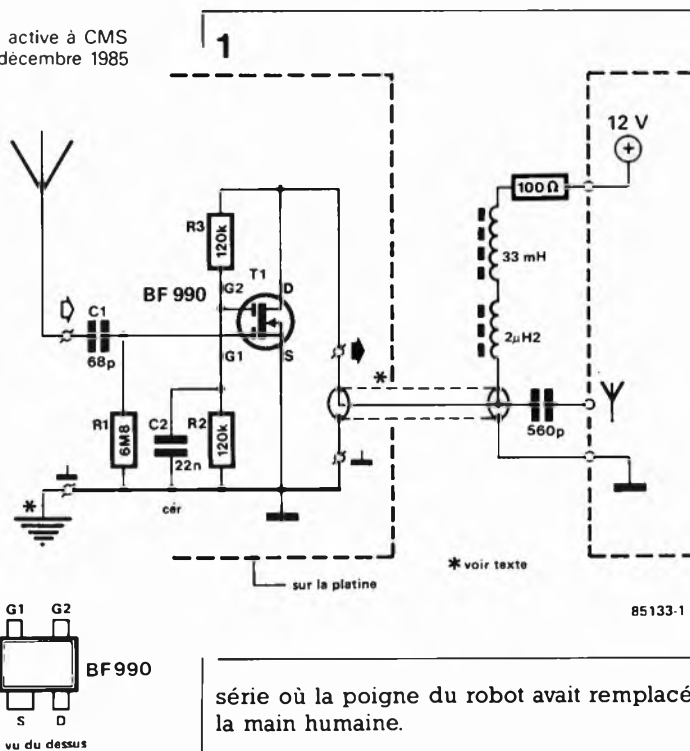


Figure 1. Le circuit de l'antenne active ne comporte guère plus qu'un mini-MOSFET associé à quelques composants en version CMS.

Liste des composants

Résistances:

R1 = 6M8  
R2, R3 = 120 k

Condensateurs:

C1 = 68 p  
C2 = 22 n

Semiconducteurs:

T1 = BF990

(tous les composants sont des CMS!)

Figure 2. Caractéristique particulière de cette platine: l'absence de trous; ces orifices sont devenus inutiles puisque les composants sont soudés à même la surface de cuivre. Etant données ses dimensions extrêmement faibles, nous avons représenté ce circuit imprimé à l'échelle 2.

série où la poigne du robot avait remplacé la main humaine.

Utiliser des CMS

Comment les choses se présentent-elles aujourd'hui pour l'amateur d'électronique? Le moins que l'on puisse dire est que les CMS ne sont pas les composants idéaux pour la réalisation d'un kit électronique. Pour certains montages, tel que récepteur ultra-miniaturisé ou autre micro-espion, ils constituent un élément important dans la réussite de la miniaturisation. En raison de l'absence de connexion filaire, l'utilisation des CMS sont tout particulièrement intéressante en HF. **Elektor** n'a pas peur de faire le premier pas dans le monde des CMS. N'ayez crainte cependant, ce n'est pas demain que nous n'utiliserons plus que des CMS!!!

Il nous a semblé intéressant de vous permettre de faire connaissance, (pratiquement et non plus théoriquement uniquement), avec les CMS, pour vous montrer que les choses sont loin d'être aussi catastrophiques qu'elles pouvaient le paraître au premier abord.

Le résultat de tout ceci est un montage très simple, une antenne active, réalisée

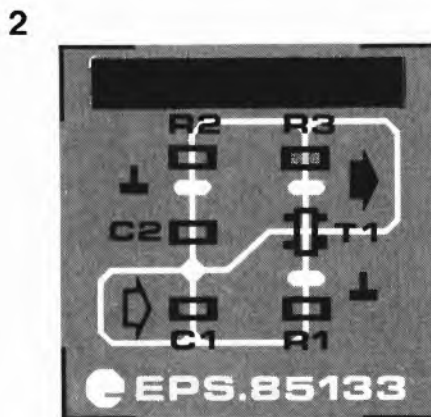
sur un circuit imprimé de 6,25 cm<sup>2</sup> ne comportant que des composants montés en surface. En raison de ses dimensions extrêmement réduites, il ne devrait pas être très difficile de lui trouver une place dans n'importe quel poste à transistor, voire à l'intérieur même d'une antenne pour auto-radio.

Où trouver des CMS?

Il reste bien évidemment un petit problème: comment mettre la main sur les CMS nécessaires à la réalisation de ce projet. En effet, rares sont les revendeurs de composants ayant déjà en stock les versions CMS des différents éléments, (résistances, condensateurs, transistor), utilisés dans ce montage. Si ce montage vous intéresse, allez voir votre revendeur de composants et demandez-lui s'il possède les composants en question.

L'antenne active

Une antenne active est, en fait, la combinaison d'une antenne télescopique et d'un dispositif d'adaptation d'impédance actif. Une antenne télescopique de quelques dizaines de centimètres possède une résistance de rayonnement relativement élevée, en particulier dans les gammes GO, PO et OC. L'entrée d'un récepteur présente une impédance relativement faible, (comprise entre 50 et 100 Ω). La connexion directe d'une antenne télescopique à l'entrée du récepteur constitue une erreur d'adaptation monstrueuse. Il ne reste pratiquement rien de la tension captée par l'antenne et en raison de l'importance de la différence d'impédance existant entre la source et l'entrée, l'adaptation de bruit est quasiment inexistante. Un FET MOS à deux grilles, T1 (de la figure 1) fait office d'adaptateur d'impédance. Le signal d'antenne arrive à la grille G1 de T1 par l'intermédiaire de C1. G2 est réglé à une tension de 6 V. La tension d'alimentation de l'amplificateur est transmise par le câble coaxial. Côté récepteur, la tension d'alimentation, comprise entre 8 et 12 V, est appliquée au câble à travers une résistance de 100 Ω et deux selfs de choc de 2,2 μH et 33 mH. Le condensateur de 560 p effectue un découplage en tension continue entre l'entrée du récepteur et le câble coaxial. Le signal est découplé directement par le drain, connexion ayant la caractéristique d'être à impédance élevée. De ce fait, le gain dépend uniquement de l'impédance appliquée au drain. Ce couplage détermine une impédance fonction de l'impédance du câble et de l'impédance d'entrée de l'amplificateur. La transconductance (pente) du transistor est de quelque 20 mA/V, de sorte que l'impédance de couplage doit être de 50 Ω minimum si l'on veut obtenir un gain supérieur à un. En automobile, on utilise le plus souvent du coaxial de faible diamètre. En règle générale, l'impédance caractéristique dépasse 50 Ω car en GO, PO et OC, il faut une capacité faible (entrée à impédance élevée).



En FM, l'idéal consisterait à disposer d'une antenne de longueur égale à  $\frac{1}{2}\lambda$ , car elle possède alors une impédance élevée. Ce qui est rarement le cas. Il faut ajouter en outre l'impédance d'entrée relativement faible du récepteur, de sorte que l'antenne active amplifiera notablement moins que pour les gammes de fréquences plus basses.

### La réalisation

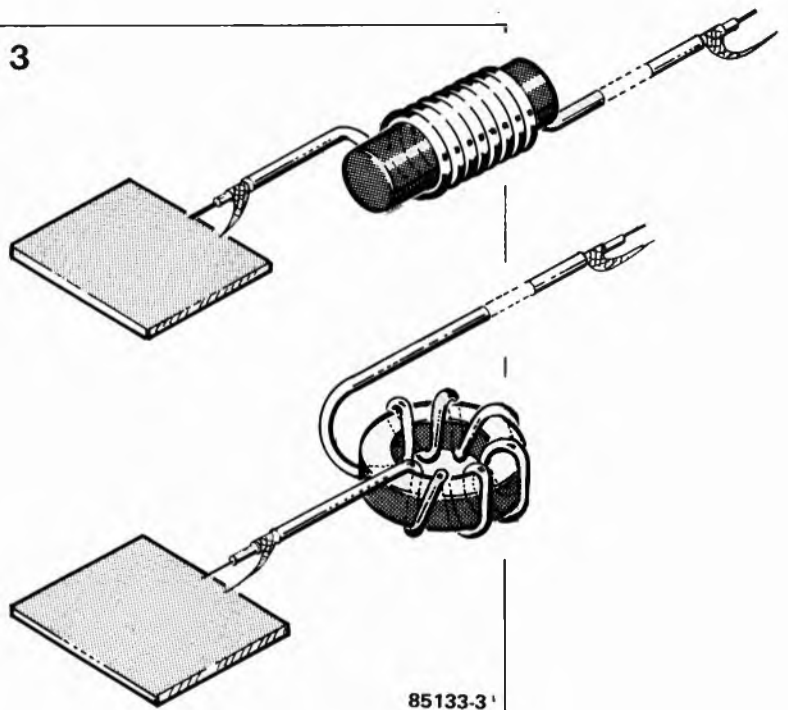
Vous devriez retrouver sur votre surface de travail 6 composants en version CMS d'apparence très similaire. Que faire? Commencez par mettre votre fer à souder à chauffer. Ensuite, (à l'aide d'une loupe et d'une pincette), vous aurez vite fait d'identifier le FETMOS grâce à ses quatre broches. Il reste 5 petits blocs: deux condensateurs et trois résistances: à l'aide d'un multimètre, vous en aurez (rapidement) mesuré la valeur: deux 120 k et une 6M8. Un capacimètre permettra de distinguer le 68 p du 22 n.

Utilisez de préférence un fer à souder de faible puissance, ne dépassant pas 18 W. Il doit bien évidemment posséder une pointe extrêmement fine. On peut éventuellement envisager la construction d'une telle pointe en enroulant un morceau de cuivre sur la pointe de son propre fer à souder si tant est que ce dernier soit inutilisable pour l'application concernée. Venons-en au moment crucial: celui de la soudure. Elle exige une main sûre. Tout en maintenant le composant positionné à l'endroit où il doit être soudé à l'aide d'un quelconque ustensile non contondant, on chauffe doucement l'emplacement et la broche et l'on applique une infime quantité de soudure, (il est bon de disposer d'une troisième main, quelle qu'elle soit!). Lorsque l'une des connexions est soudée correctement, on pourra procéder à la soudure de la (ou des) broche(s) restante(s). La **figure 2** donne la sérigraphie de l'implantation des composants. Bien que les CMS supportent sans broncher des températures élevées, (250°C pendant quelques secondes), il est recommandé de ne pas chauffer les connexions trop longuement.

Pour la version auto-radio de cette antenne active, il est impératif de connecter l'amplificateur **directement** à la borne de l'antenne télescopique, la capacité par rapport à la masse devant être la plus faible possible! Le réseau de couplage de l'alimentation sera implanté à l'intérieur de l'auto-radio.

Il est également possible de doter un poste portatif d'une antenne active, à condition qu'il y ait un moyen quelconque de "by-passer" l'antenne de ferrite, (la mettre hors fonction). A nouveau, on veillera à placer le circuit le plus près possible de l'antenne télescopique. On procédera de la manière décrite plus haut pour l'alimentation du montage.

Comme le transistor est couplé à haute impédance tant en entrée qu'en sortie, il peut arriver que le câble coaxial rayonne en cas de connexion imparfaite: l'antenne



télescopique peut détecter une partie de ce rayonnement (parasites) et provoquer l'entrée en oscillation du montage. La solution à ce problème consiste à emboîter quelques spires du coaxial sur un tore (ou barreau) de ferrite côté sortie de l'amplificateur (**figure 3**). On diminue ainsi très sensiblement le rayonnement parasite du câble. Il est en outre recommandé de doter le montage d'une connexion de masse particulière à proximité de l'antenne télescopique, (masse reliée au châssis du véhicule par exemple).

### On n'arrêtera pas les CMS.

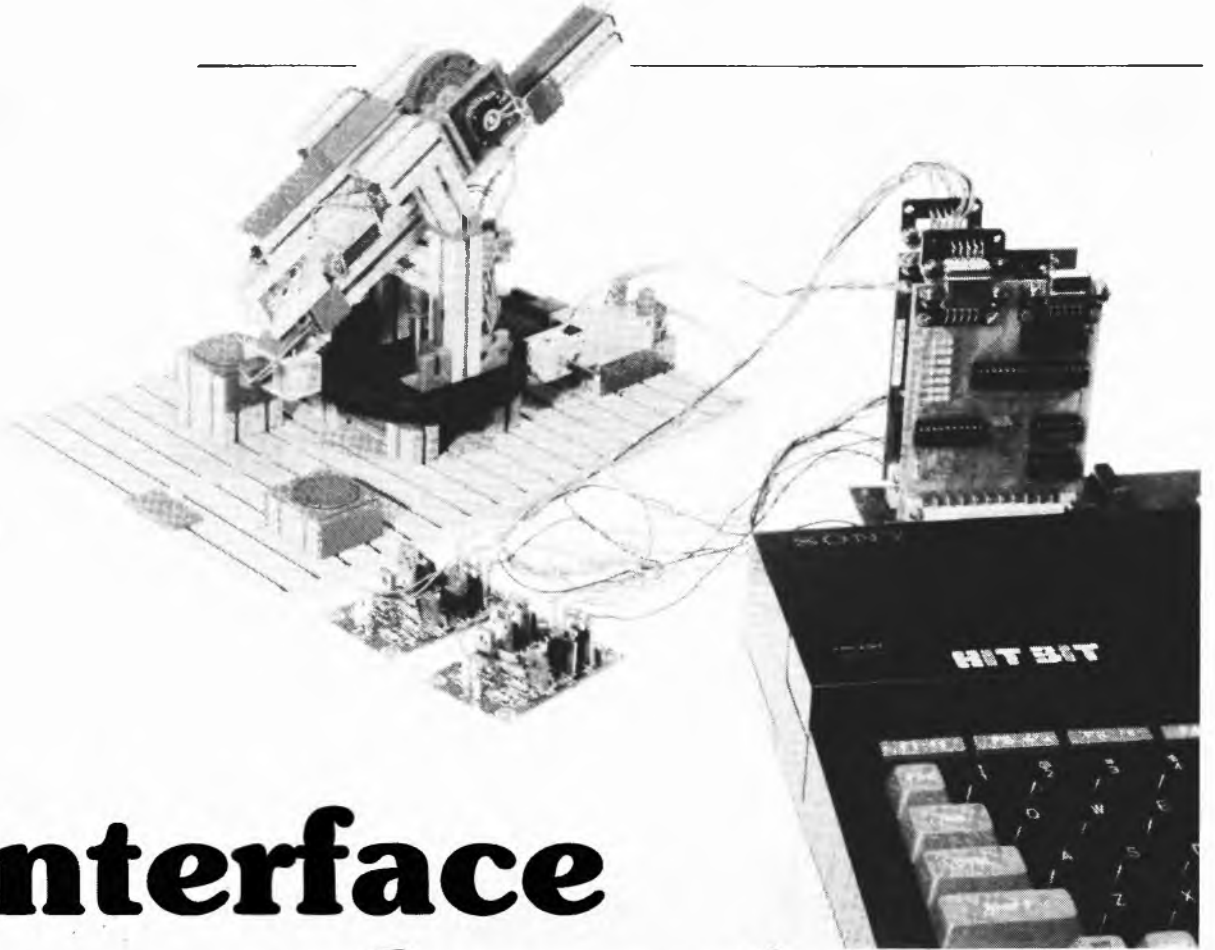
Certains parlent de défi technologique, d'autres de révolution; quoi qu'il en soit, la marche en avant des CMS a commencé et peu à peu, les composants anciens laisseront la place aux CMS. L'amateur d'électronique devra tenir compte de cette situation et sauter sur l'occasion de s'entraîner à la manipulation des CMS dès qu'elle se présente. Nous espérons que vous réussirez à réaliser ce mini-projet et que l'expérience acquise par des milliers de lecteurs pourra servir aux autres lorsque la nécessité s'en fera sentir. N'hésitez pas à nous faire part de vos résultats, solutions adoptées, expériences etc... nous pourrions à notre tour, le cas échéant, en faire profiter tous nos lecteurs.

Figure 3. Il est possible de supprimer un éventuel rayonnement parasite en bobinant le câble coaxial autour d'un tore ou d'un mini-bâtonnet de ferrite.

Dessin d'un circuit imprimé conçu pour l'antenne active.



On pourrait bien évidemment imaginer d'utiliser ce circuit avec des composants standard (résistances 1/8 ème de watt, condensateurs miniature, transistor BF980), mais ceci enlève bien évidemment tout le charme de l'utilisation des CMS.



# interface cybernétique

Photo 1. Le bras de robot et son électronique. La partie mécanique est réalisée à base d'une boîte de construction de Fischertechnik.

Qu'ils fassent des soudures, implantent des composants sur des circuits imprimés ou appliquent une couche de peinture, infatigables, rapides, ils sont la précision même, leurs gestes ont une sûreté diabolique. L'appellation générique de ces êtres monobrachiques est robot industriel. Lorsqu'on a la chance de les voir travailler dans une salle immense où ils constituent les seules pièces mobiles, car il ne saurait être question de les appeler êtres vivants, ce n'est pas sans raison que l'on commence à se poser des questions quant au risque qu'ils constituent pour l'emploi. Il reste qu'ils remplissent leur fonction avec un intérêt tout informatique et les voir à l'oeuvre laisse un arrière-goût de science-fiction. Ces pensées nous ont donné l'idée de réaliser une carte d'interface pour robot, qu'il suffirait d'implanter sur le bus d'E/S universel. Grâce aux 8 canaux d'entrée et aux 8 canaux de sortie mis à votre disposition, vous devriez être en mesure de transformer la fiction en réalité.

à associer au  
bus d'E/S  
universel

Associé à l'interface de conversion A/N décrite en mai 1895, page 5-68 et suivantes, le montage que nous allons décrire ouvre à votre ordinateur personnel le vaste domaine des automatismes et des mesures. Il est possible d'une part de procéder à la prise en compte (mesure) de 8 informations analogiques et de 8 informations numériques puis de les traiter, et d'autre part de commander 8 sorties numériques. Cette nouvelle technique a été baptisée fonctionnement interactif. Comme vous n'êtes sans doute pas sans le savoir, pour peu qu'il soit doté des interfaces convenables, votre ordinateur est

capable de mesurer toutes les grandeurs physiques, dès lors que des capteurs sont en mesure de les convertir en tensions électriques; l'ordinateur peut en vérifier la correction et procéder quasi-immédiatement, via les 8 sorties, à une correction éventuelle ou le cas échéant à une suppression d'erreur. Il circule en permanence un flux d'informations entre les grandeurs à mesurer, l'ordinateur et les appareils à commander.

Le logiciel nécessaire à un fonctionnement interactif peut être écrit sans trop de complications en BASIC, le langage le plus répandu dans le monde des micro-



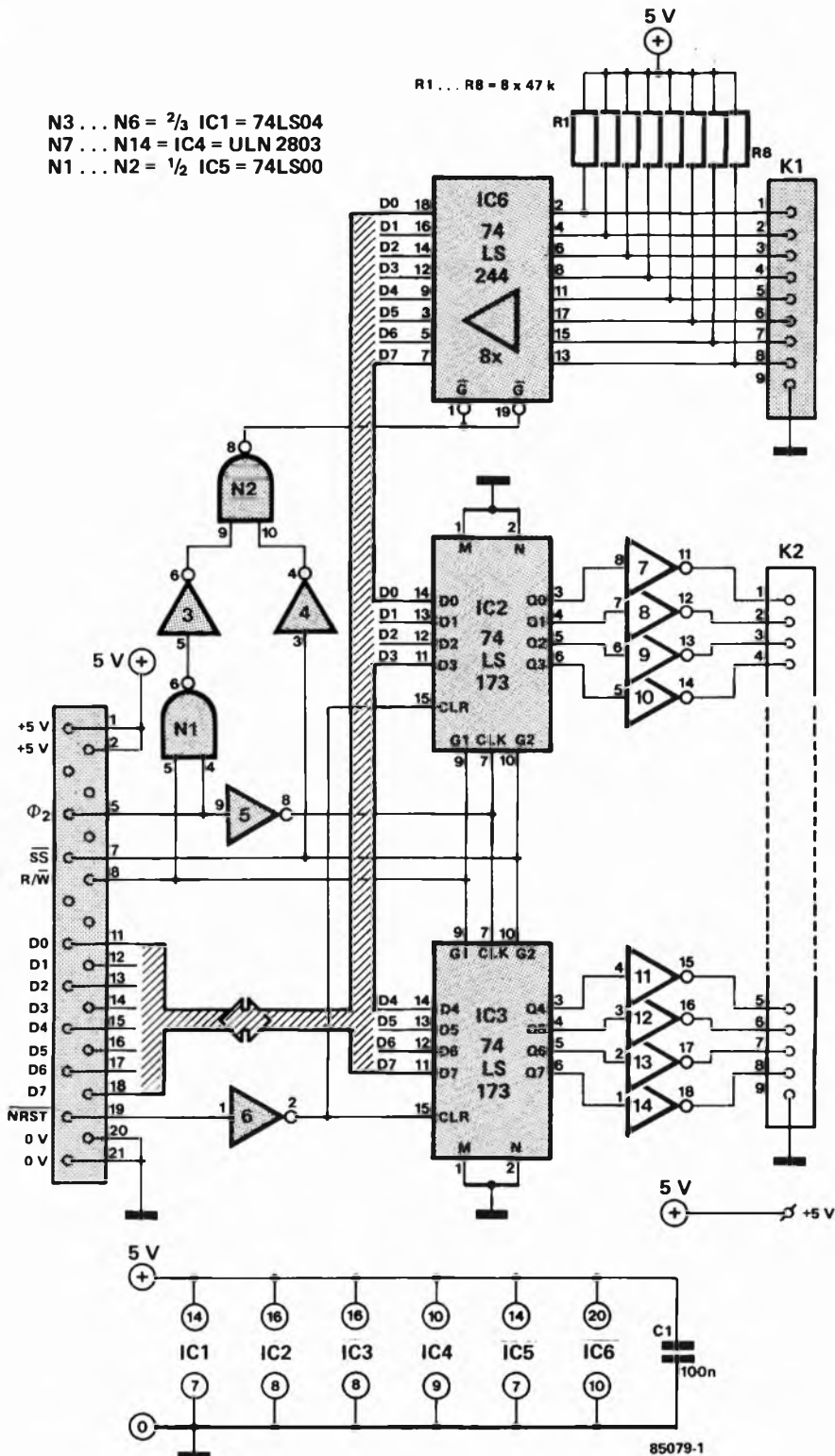


Figure 1. Un domaine d'applications inexploré s'ouvre au bus d'E/S universel. Cette nouvelle interface permet la commande de 8 canaux d'entrée et autant de canaux de sortie.

ordinateurs domestiques. Il n'est pas nécessaire d'être un expert en langage machine, ni même d'en posséder les rudiments. Une fois n'est pas coutume, la pratique est aussi simple que la théorie. C'est ce que nous aimerions vous prouver à la fin de cet article par la construction d'un robot rudimentaire.

### Comment utiliser une telle interface?

Si vous en avez assez de n'utiliser votre ordinateur que pour des jeux, donnez-lui enfin le loisir de remplir une fonction intéressante!!! Mettez-le à contribution, grâce

à ce montage, pour suivre et réguler toutes les fonctions de commande existant chez vous, et elles sont nombreuses, croyez-nous!!! chauffage, éclairage, installation d'alarme, téléphone, aquarium, projecteur de diapositives, pour n'énumérer que quelques exemples. Un spécialiste en électronique de nos connaissances a, par exemple, réalisé un instrument de mesure informatisé spécialisé dans la mesure des caractéristiques des enceintes qu'il fabrique. Les simulateurs de vols à trois axes de rotation sont l'un des exemples les plus parlants de ce nouveau type de technologie.

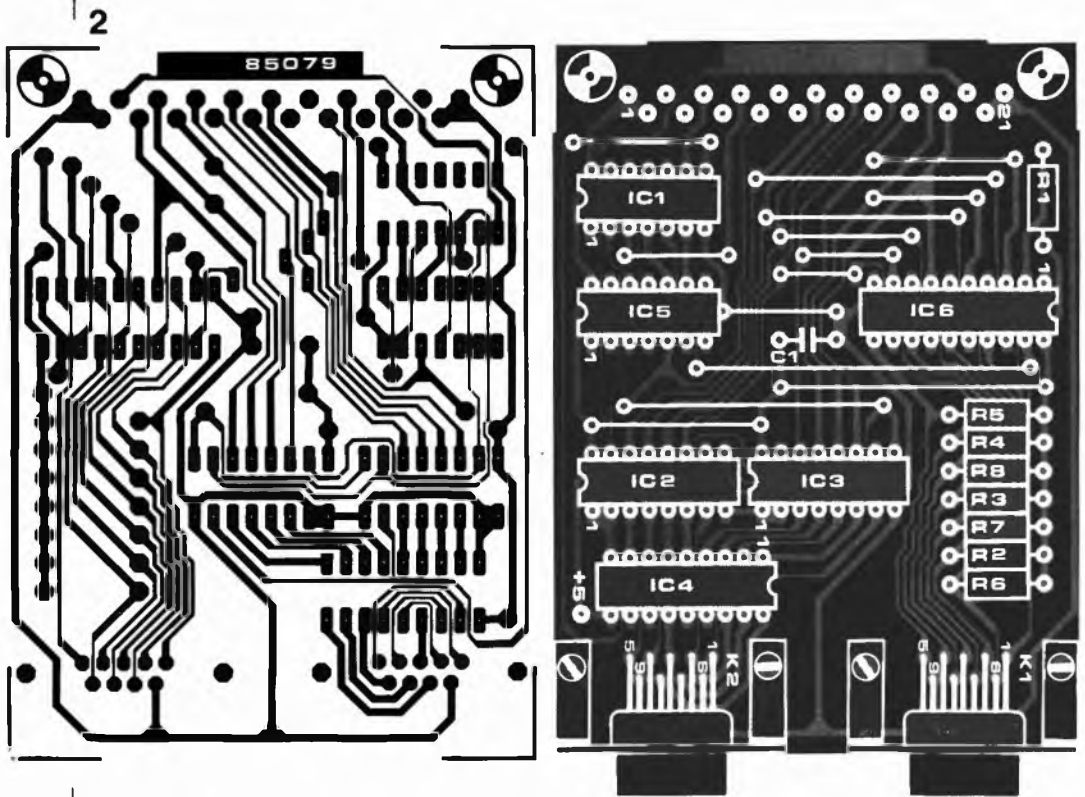


Figure 2. Le circuit imprimé terminé prend place sans autre forme de procès dans l'un des connecteurs dont est doté la carte de bus d/E/S universel.

**Liste des composants**

Résistances:

R1...R8 = 47 k

Condensateurs:

C1 = 100 n

Semiconducteurs:

- IC1 = 74LS04
- IC2, IC3 = 74LS173
- IC4 = ULN 2803
- IC5 = 74LS00
- IC6 = 74LS244

Divers:

Connecteur à 21 broches mâle en équerre (DIN 41617)

K1, K2 = prise femelle à 9 broches type D en équerre

L'imagination ne connaît pratiquement plus de limite dès l'instant où l'on a trouvé une application pour laquelle il est certain qu'un ordinateur constitue l'auxiliaire le plus adapté.

Les exemples de réalisations précédents exigent bien évidemment l'écriture d'un logiciel adapté, logiciel devant assurer la circulation correcte du flot de données. Le point crucial d'un tel logiciel réside dans la génération des ordres de commande des différents canaux d'Entrées/Sorties, ordres devant respecter la chronologie correcte.

A condition de ne pas vouloir réaliser un "instrument-de-mesure-des-interférences-piloté-par-laser", le programme en question peut être écrit en BASIC en utilisant les instructions PEEK et POKE aux endroits convenables. On pourra appliquer aux 8 entrées numériques des niveaux TTL qui seront convertis en données en PEEKant aux adresses adéquates. Nous avons donné "du muscle" aux 8 sorties disponibles en les dotant d'un circuit intégré de puissance du type ULN 2803, circuit les rendant capables de commuter toute valeur de tension inférieure à 50 V et ne dépassant pas 0,5 A.

**Le circuit**

Le ULN2803 constitue une interface idéale entre un niveau TTL et, un relais, un moteur pas à pas ou un électro-aimant, dispositifs auxquels il est capable de fournir un courant de crête de 500 mA maximum, grâce au réseau de transistors darlington à courant élevé dont il est doté. Toutes les sorties sont à collecteur ouvert et comportent une diode intégrée destinée à l'élimination temporaire de charges inductives. Comme indiqué plus haut, la

tension maximale admissible par une sortie de ce genre est de 50 V. Ce niveau est plus que suffisant pour attaquer des relais en tous genres, qui à leur tour, vous permettront de commuter des tensions et courants plus élevés, (le 220 V du secteur par exemple). Nous retrouvons ce circuit intégré dans le schéma de la figure 1 sous la forme des tampons N7...N14 associés au connecteur de sortie K2. Ces tampons sont pilotés par deux bascules qui font office de mémoire de stockage intermédiaire. Le mot binaire présent aux sorties Q<sub>0</sub>...Q<sub>7</sub> est conservé jusqu'à ce que:

- 1) ait lieu une action sur la touche de Remise à zéro (Reset). Dans ces conditions, le niveau logique de la ligne de bus NRST change et passe au niveau bas, ce qui provoque l'effacement des données programmées par l'intermédiaire de l'inverseur N6 et des broches CLR de IC2 et IC3.

- 2) se fasse une écriture de nouvelles données en mémoire. Ceci se fait par l'intermédiaire des lignes du bus de commande SS, R/W et φ2. Si la carte est sélectionnée par la ligne SS et qu'elle soit passée en mode R/W, les données sont écrites dans les bascules pendant un cycle d'horloge de φ2 par l'intermédiaire du bus de données.

- 3) se produise une coupure de courant (ce qui arrive de temps à autre) ou que l'on coupe l'alimentation de l'ordinateur.

IC6 est sélectionné par la fonction logique que constituent les 4 portes N1...N4. Un niveau logique bas appliqué aux entrées G1 et G2 fait passer les sorties à impédance faible, provoquant le transfert des données vers IC6 et leur application sur le bus de données. Ce niveau bas naît et se maintient la durée d'un cycle de φ2 (niveau haut) lorsque la carte est sélectionnée

(niveau bas) par l'intermédiaire de la ligne  $\overline{SS}$  (Slot Select) et que la ligne  $R/\overline{W}$  est en mode lecture (niveau haut). Les entrées du tampon IC6 sont forcées au niveau logique haut (+ 5 V) par l'intermédiaire des résistances R1...R8 et doivent recevoir des niveaux TTL.

### Une construction ultra-rapide

L'implantation de six circuits intégrés, huit résistances, un condensateur et trois straps est une affaire vite réglée, surtout si l'on utilise la platine illustrée en **figure 2**. Ce montage n'exige ni réglage ni étalonnage. Après avoir terminé sa réalisation et vérifié la correction de son travail, il restera à implanter le circuit dans l'un des connecteurs du bus d'E/S universel. Si vous désirez avoir plus d'informations concernant ce dernier, nous vous renvoyons à l'article en question, "bus d'E/S universel" numéro de mai 1985, page 5-30 et suivantes. Ce même article indique comment décoder cette carte et quelles sont les adresses auxquelles il faut rechercher les données (instruction PEEK) ou où les écrire (instruction POKE). Nous n'y reviendrons donc pas.

### Le robot

Nous l'avons dit plus haut, il existe diverses manières d'effectuer un traitement interactif. La plus attractive est sans aucun doute la commande du bras articulé d'un robot, car c'est l'application la plus visuelle, d'une part parce que grâce à elle on "sent" mieux ce qui se passe, et que d'autre part, on réalise, très primitivement peut-être, un vieux rêve de l'humanité, construire une sorte d'homuncule du 20ème siècle.

On dispose maintenant des organes de commande, de l'ordinateur, du bus d'E/S, d'une entrée analogique et du circuit

d'interface, il ne nous manque donc plus que le robot. Nous avons construit un robot, voir **photographie 1**, à l'aide d'une boîte de construction de la firme Fischer-technik. Il faut reconnaître que la diversité et l'étendue de ses mouvements sont limitées, mais cela n'en fait pas moins un bel objet de démonstration, sachant qu'en outre, la boîte de construction permet de réaliser d'autres machines éducatives telles que machine-outil, rotor pour antenne, système de tri, table traçante, etc...

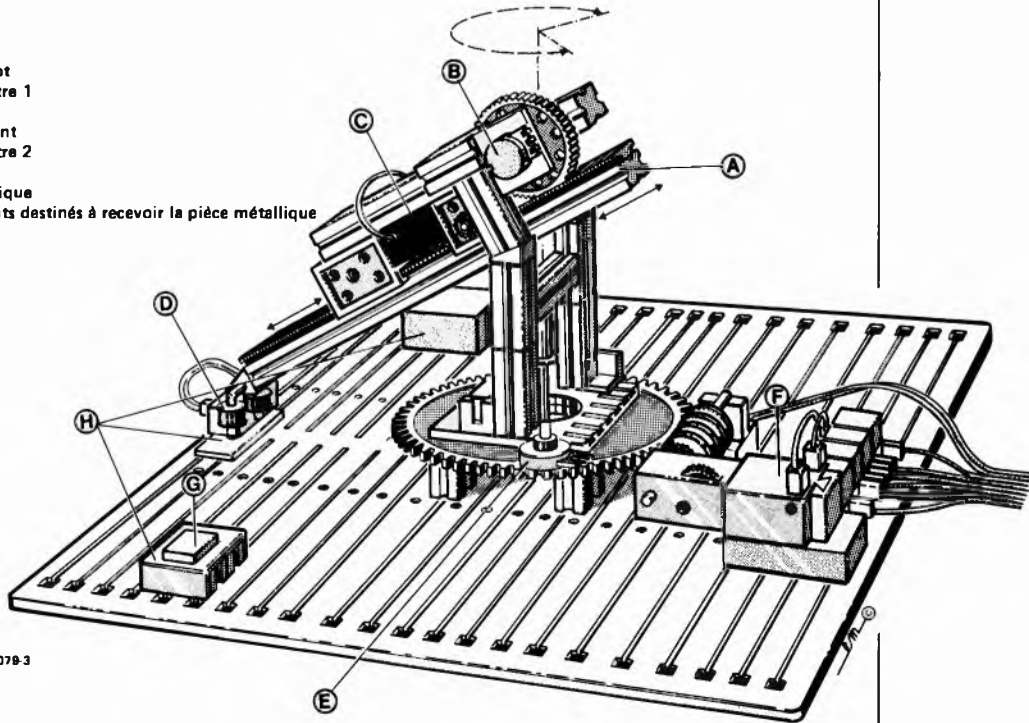
L'angle battu par le bras de robot (**figure 3**) atteint 30° de part et d'autre de l'horizontale. Il peut en outre effectuer une rotation complète autour de son axe vertical, de sorte que le domaine d'utilisation prend la forme de deux cônes tronqués superposés, (seul le cône du bas nous intéresse d'ailleurs dans le cas présent), comme l'illustre la **figure 4**.

En dotant l'extrémité du bras d'un électro-aimant, il est possible de lui faire déplacer de petits objets métalliques d'un support à un autre, à condition qu'ils soient tous disposés à l'intérieur de son volume de travail. Le mouvement est assuré par une paire de moteurs, le moteur 1 assurant le mouvement vertical (montée/descente), le moteur 2 prenant à son compte la rotation autour de l'axe vertical. Un système à engrenage transmet linéairement au potentiomètre P1 la position du bras par rapport à la rotation du moteur. De la même manière, le potentiomètre P2 est fixé directement sur l'axe vertical, potentiomètre dont la résistance varie lors d'une rotation horizontale du bras. Les extrémités des deux potentiomètres sont reliés respectivement à la masse et au + 5 V, de sorte que l'on dispose à leur curseur d'une tension comprise entre 0 et 5 V dont la valeur est fonction de la position du bras. Ces deux tensions appliquées à l'entrée analogique de

Figure 3. Composants les plus importants assurant la mobilité du bras. Grâce à eux, le transport d'une pièce de monnaie d'un endroit à l'autre tient du jeu d'enfant.

### 3

- A = bras du robot
- B = potentiomètre 1
- C = moteur 1
- D = électro-aimant
- E = potentiomètre 2
- F = moteur 2
- G = pièce métallique
- H = emplacements destinés à recevoir la pièce métallique



Canaux de sortie de l'interface cybernétique

8 7 6 5 4 3 2 1

bit 7 6 5 4 3 2 1 0

descente du bras  
montée du bras  
bras vers la gauche  
bras vers la droite  
électro-aimant

POKE XXXX, 0 = 

0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

 = électro-aimant coupé, bras à l'arrêt

POKE XXXX, 128 = 

1	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

 = électro-aimant alimenté, bras à l'arrêt

POKE XXXX, 134 = 

1	0	0	0	0	1	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

 = électro-aimant alimenté, bras se déplaçant vers le haut à gauche

POKE XXXX, 9 = 

0	0	0	0	1	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

 = électro-aimant coupé, bras se déplaçant vers le bas à droite

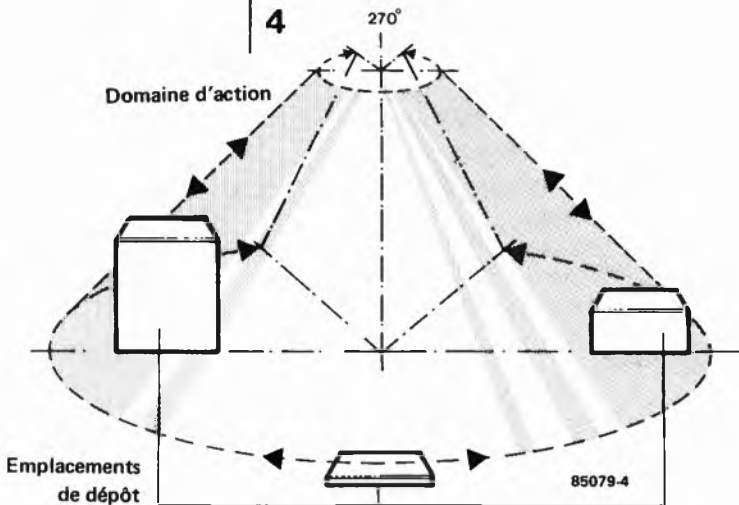


Tableau 1. La combinaison de bits écrite en mémoire (POKE) détermine le sens de rotation et l'activation ou non de l'électro-aimant.

Figure 4. Le domaine d'action du bras de robot est limité à un arc de cercle de 30° de part et d'autre de l'horizontale et ceci sur la totalité des 360° de rotation horizontale. Ce domaine prend ainsi la forme d'un anneau tronqué.

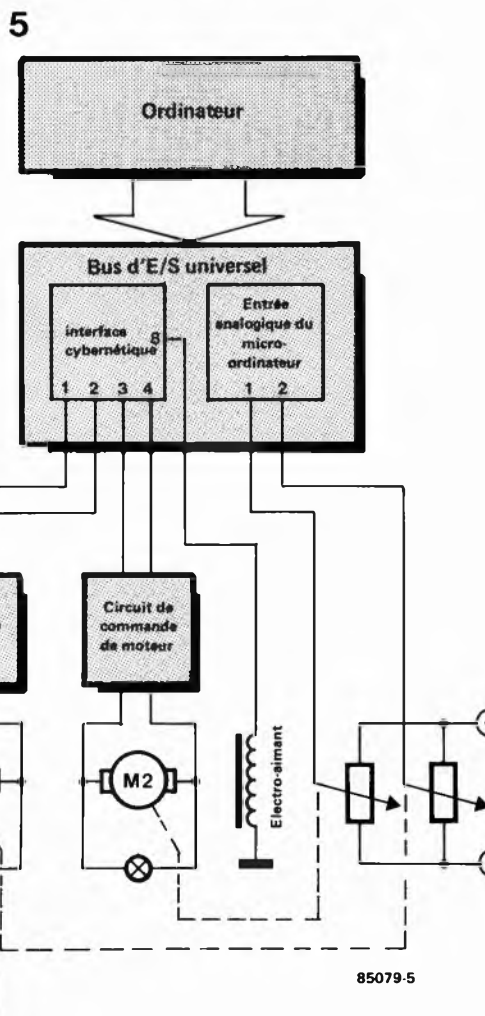


Figure 5. Plan de câblage du bras de robot. Opter pour un autre câblage entraîne bien évidemment une combinaison de bits différente.

l'ordinateur, lui indiquent la position du bras. Cette entrée analogique convertit une tension de 5 V en code binaire égal à 11111111 soit 255. 2,5 V correspondent à une valeur de 128, 1,25 V à 64 etc. L'ordinateur prend ces valeurs décimales en compte à l'aide d'instructions PEEK. Il les compare ensuite aux valeurs de consigne auxquelles doit être positionné le bras. La commande des moteurs se fait par l'intermédiaire de 4 des canaux de sortie dont est pourvue notre interface. La sortie 1 fait descendre le bras, la sortie 2 le fait monter, la sortie 3 le déplace vers la gauche et la sortie 4 le meut vers la droite. En raison de la faible puissance qu'ils drainent, les moteurs peuvent être connectés directement aux sorties, il n'est cependant pas possible dans ce cas d'effectuer une inversion du sens de rotation. Pour cela, il faut implanter un circuit de commande de moteur, tel celui décrit dans l'article "commande de moteur économique", numéro de juillet/août 84, page 7-50.

La sortie 8 attaque l'électro-aimant. Le **tableau 1** donne la correspondance entre les 8 sorties et les différents bits. Si l'électro-aimant est alimenté (128), il faut ajouter cette valeur à l'équivalent décimal des 4 bits les moins significatifs.

Le câblage du robot est donné dans la notice technique de la boîte de construction. Pour plus de clarté, nous indiquons en **figure 5** comment établir les connexions entre le robot, l'interface et l'entrée analogique de l'ordinateur.

L'adoption d'une connexion différente entraîne bien évidemment une combinaison de bits différente. Selon les besoins de votre robot, il est bien sûr possible d'utiliser plusieurs interfaces telle celle que nous venons de décrire et/ou d'implanter plusieurs cartes interfaces de conversion A/N sur le bus d'E/S.

Bien que le bras de robot que permet de réaliser la boîte de construction de la firme Fischertechnik soit très démonstratif, il est difficile de lui trouver des applications réelles, étant donné son faible poids, sa résistance mécanique limitée et son relatif manque de précision. Il n'est pas question d'envisager de lui faire percer les orifices d'un circuit imprimé double face par exemple. Quoi qu'il en soit, il illustre parfaitement le mode de fonctionnement de ses grands frères des chaînes de montage des fabricants d'automobiles.

# marché aux puces

## Récepteur FM en boîtier miniature TDA 7020T

(Philips)

On peut considérer ce circuit intégré comme étant une version étendue et améliorée du TDA 7000, circuit que nous avons utilisé à l'époque de sa mise sur le marché pour réaliser le Baladin 7000 (décrit en septembre 83). Ce nouveau circuit intégré prend la forme d'un boîtier du type SO-16; ses dimensions ne dépassent pas 10 x 4 mm! Le circuit monopuce est conçu pour pouvoir fonctionner à une tension d'alimentation de 3 V; il peut être utilisé avec des récepteurs monophoniques ou stéréophoniques.

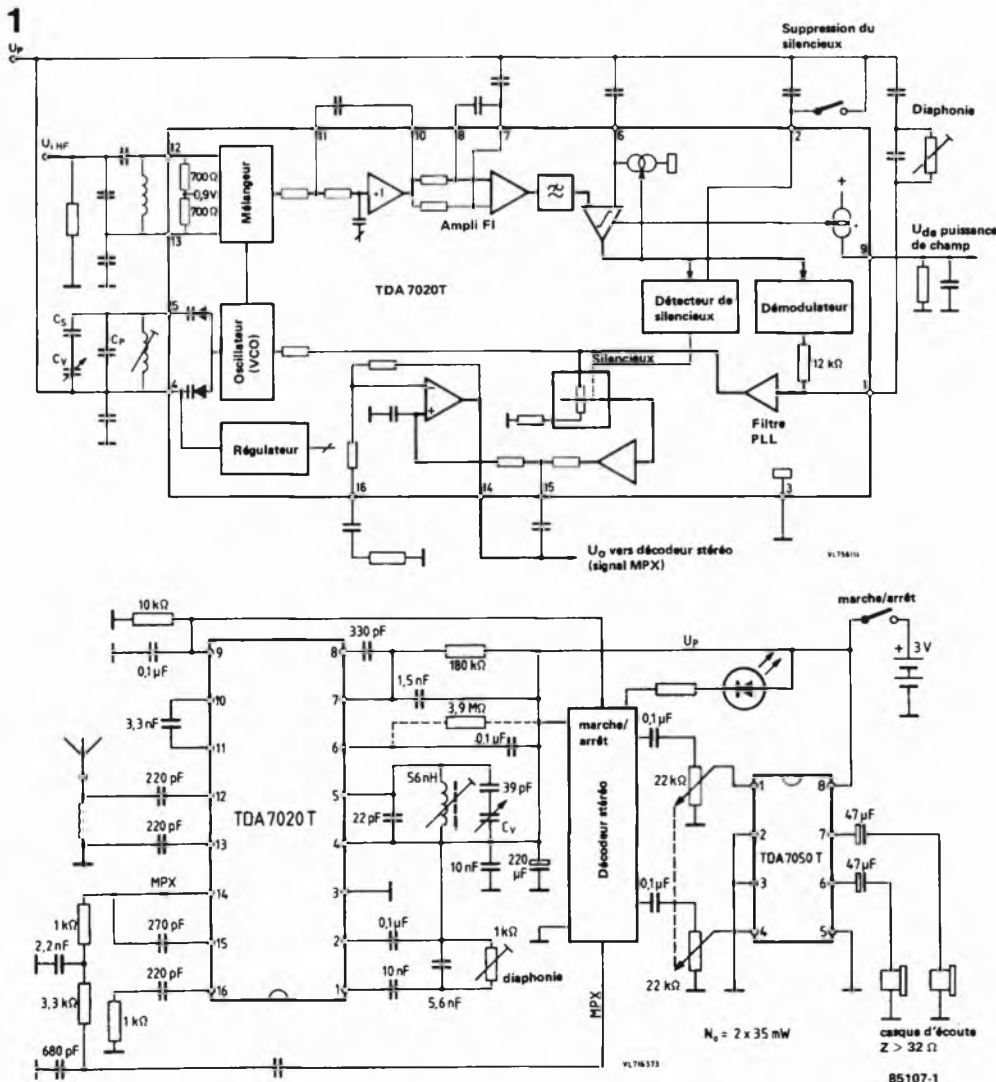
### Caractéristiques techniques:

- Etage d'entrée HF
- Oscillateur à une unique connexion extérieure

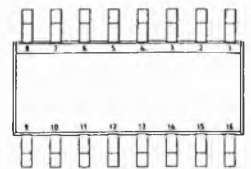
- Limiteur FI/amplificateur avec détecteur de niveau
- Démodulateur de phase
- Détecteur de silencieux (démodulateur de correction)
- Point de mise en fonction du silencieux ajustable (-30 dB, commutable)
- Sortie avec indication de puissance de champ
- Fréquence intermédiaire de 76 kHz
- Compression d'excursion par circuit de PLL
- Amplificateur de sortie BF pour casque d'écoute monophonique ( $I > 50 \Omega$ ), également utilisable comme amplificateur MPX pour réception stéréophonique

### Caractéristiques électriques:

- Tension d'alimentation: 3 V (1,8... 6 V)
- Consommation de courant: 6,3 mA
- Gamme de fréquence: 1,5... 110 MHz
- Sensibilité d'entrée:  $4 \mu V_{eff}$
- Signal de sortie BF:  $90 mV_{eff}$
- Distorsion harmonique pour une excursion de 22,5 kHz: 0,7 %



Vu du dessus



## Amplificateur audio à très faible bruit HA 12017

(Hitachi)

Ce circuit intégré à 8 broches a été conçu spécialement pour être monté dans les amplificateurs audio, dans les correcteurs de courbe RIAA en particulier, (comme le laisse entrevoir le schéma d'application). Ce circuit se distingue par un niveau de bruit extrêmement faible, une distorsion quasi-inexistante et une plage de tensions d'entrée très étendue.

### Caractéristiques techniques:

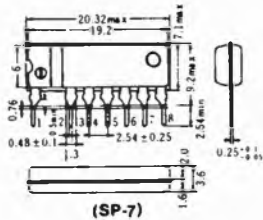
- Tension d'entrée-bruit équivalente:  $0,185 \mu\text{V}$  (mesurée avec réseau IHF-A,  $R_g$

=  $43 \Omega$ , avec correction RIAA dans la contre-réaction)

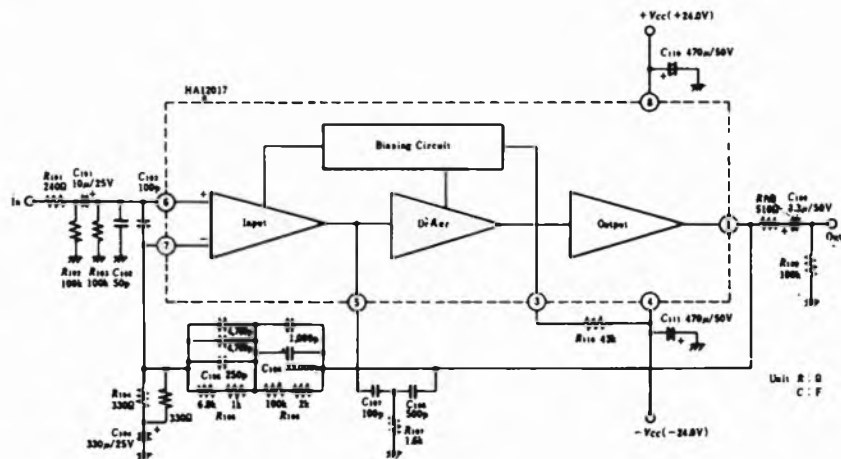
- Tension d'entrée maximale:  $235 \text{ mV}_{\text{eff}}$  (tension d'alimentation  $\pm 24 \text{ V}$ ,  $f = 1 \text{ kHz}$ , distorsion harmonique  $0,1 \%$ , gain =  $35,9 \text{ dB}$ ).
- Distorsion harmonique:  $0,002 \%$  ( $20 \text{ Hz} \dots 20 \text{ kHz}$ , tension de sortie  $10 \text{ V}_{\text{eff}}$ , correction RIAA).
- Réjection de la tension d'alimentation:  $56 \text{ dB}$  dans le cas de la tension d'alimentation positive et  $45 \text{ dB}$  pour la tension d'alimentation négative ( $f = 100 \text{ Hz}$ ,  $R_g = 43 \Omega$ ).

### Caractéristiques électriques:

- Tension d'alimentation maximale:  $\pm 26,5 \text{ V}$
- Puissance maximale dissipée:  $500 \text{ mW}$



2



## Convertisseur 220 V CA/5 V CC MAX 610/611/612

(Maxim Integrated Products)

Les circuits intégrés de la famille MAX 610 sont des convertisseurs tension alternative → tension continue, dans lesquels on a intégré le sous-ensemble de redressement et celui de stabilisation de la tension.

L'adjonction d'une simple résistance et d'un condensateur permet d'extraire de la tension secteur une tension stabilisée de  $5 \text{ V}$  continu; on fait ainsi l'économie d'un transformateur.

Le MAX 610 comporte un redresseur en pont, suivi d'une diode zener de  $12 \text{ V}$ ; l'utilisateur peut choisir entre une tension de sortie fixe de  $5 \text{ V}$  et n'importe quelle tension comprise entre  $1,3$  et  $9 \text{ V}$ .

Le MAX 611 est doté d'un redresseur mono-alternance suivi lui aussi d'une diode zener de  $12 \text{ V}$ ; il fournit une tension de sortie fixe de  $5 \text{ V}$ . Par l'intermédiaire de la broche 4, il est possible de commander une temporisation entrant en jeu

après un court-circuit de la sortie. Après suppression du court-circuit, il s'écoule un certain délai avant que la tension d'alimentation ne réapparaisse aux bornes de sortie.

Le troisième type de la famille, le MAX 612, possède un redresseur en pont associé à une diode zener de  $18 \text{ V}$ ; il est en mesure de fournir soit une tension de sortie fixe de  $5 \text{ V}$  soit une tension de sortie variable comprise entre  $1,3$  et  $15 \text{ V}$ .

### Caractéristiques techniques:

- Conversion directe d'une tension secteur de  $110$  ou  $220 \text{ V}$  en tension continue de  $5 \text{ V}$ .
- Ne nécessite qu'un nombre minime de composants externes.
- Tension de sortie fixe de  $5 \text{ V} \pm 4 \%$ .
- Courant de repos de  $70 \mu\text{A}$  seulement.
- Comporte un circuit de détection de surtension et de sous-tension.
- Temporisation de mise en fonction programmable (MAX 611).
- Limitation de courant programmable.
- Tension de sortie programmable (MAX 610 et MAX 612).

### Caractéristiques électriques:

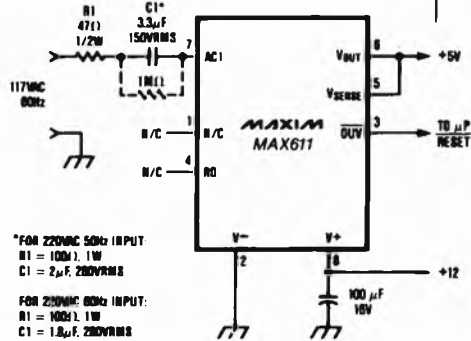
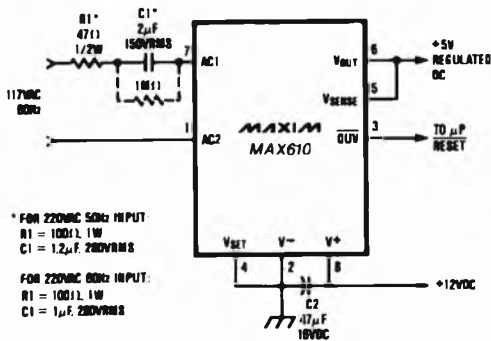
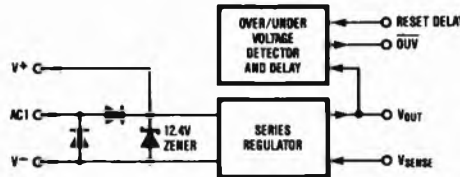
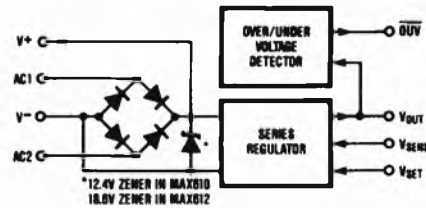
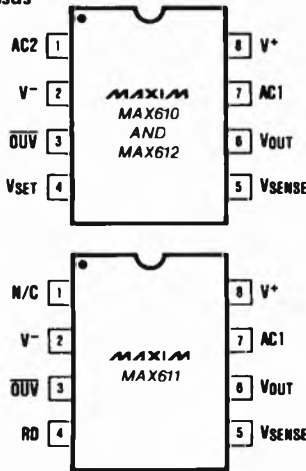
- Tension de sortie:  $5\text{ V} \pm 0,2\text{ V}$  ( $T = 25^\circ\text{C}$ ,  $0,5\text{ mA} < I < 50\text{ mA}$ )
- Tension de référence interne:  $1,3\text{ V}$
- Régulation ligne (entrée CC):  $0,25\%/\text{V}$
- Régulation ligne (entrée CA):  $0,001\%/\text{V}$
- Impédance de sortie:  $0,6\ \Omega$  (maximum  $2\ \Omega$ )
- Tension différentielle minimale entre entrée et sortie:  $1,1\text{ V}$  (maximum  $2\text{ V}$ )
- Détection de surtension:  $5,4\text{ V}$
- Détection de sous-tension:  $4,65\text{ V}$

- Tension d'entrée maximale (MAX 610, MAX 611):  
sur AC1, AC2:  $11,5\text{ V}$   
sur V+:  $10,8\text{ V}$
- Tension d'entrée maximale (MAX 612):  
sur AC1, AC2:  $17\text{ V}$   
sur V+:  $16,2\text{ V}$
- Courant de sortie maximal:  
sur V+,  $V_{\text{out}}$ :  $150\text{ mA}$   
sur OUV:  $10\text{ mA}$

marché aux puces  
elektor décembre 1985

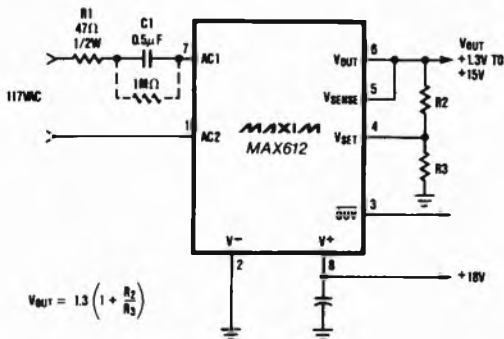
### 3

Vu du dessus



Alimentation secteur simple, fournissant du 5 V

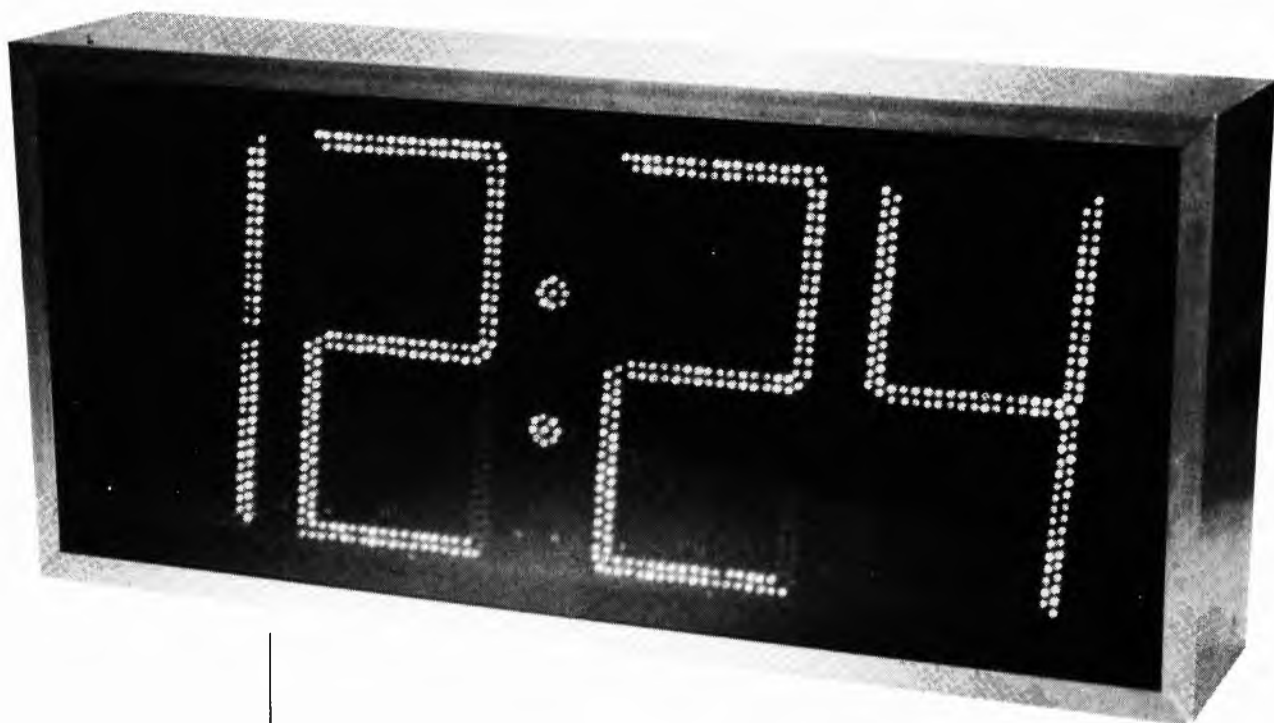
110/220 CA vers 5 V, redressement monoalternance



Tension de sortie ajustable

85107-3

*Veillez noter que les circuits intégrés proposés dans le 'marché aux puces' ne sont pas nécessairement (déjà) disponibles sur le marché grand public. Nous les avons choisis pour vous faire connaître les tendances des développements en cours.*



# jumbo, l'horloge géante

En cette période de soirées interminables, ne vous arrive-t-il pas d'être démanqué par l'envie de saisir votre fer et de souder à tout va? Si tel était le cas, nous avons là un montage qui ne peut pas, avec son millier de composants, manquer de vous séduire.

La réalisation de **jumbo** nécessite en effet 946 LED, 35 condensateurs, 25 circuits intégrés, 20 résistances, sans parler du reste, plus de 2 350 (!!!!) soudures en perspective. Lorsque vous en aurez terminé, vous aurez devant vous un affichage géant à 4 chiffres, tel celui dont s'ornent les cours des firmes les plus prestigieuses, affichage visualisant alternativement l'heure et la température.

une horloge de clocher à demeure

Si vous êtes un lecteur assidu de cette revue, le paragraphe d'introduction n'aura pas manqué de vous mettre la puce à l'oreille. Une partie de ce montage vous rappelle quelque chose. En effet, les afficheurs gargantuesques utilisés ont été décrits dans le numéro double de juillet/août dernier sous le titre "afficheurs géants", (page 7-56 et suivantes). Pour les réaliser il vous faudra beaucoup, beaucoup de LED. Avec ses 14 x 28 cm chaque chiffre possède une surface égale à deux cartes et demie au format "europe". Les "mensurations" finales de notre horloge numérique sont un confortable 72 x 28 cm, même un myope devrait maintenant pouvoir lire l'heure. Si vous avez la chance d'être doté d'une vue normale, vous devriez en faire de même jusqu'à une distance de l'ordre de 100 mètres.

Outre une visualisation de scores dans une salle omnisports, nombre d'entre vous se sont posé la question de savoir ce que l'on pouvait bien faire de ce genre d'afficheurs géants. Jumbo apporte un exemple d'application supplémentaire.

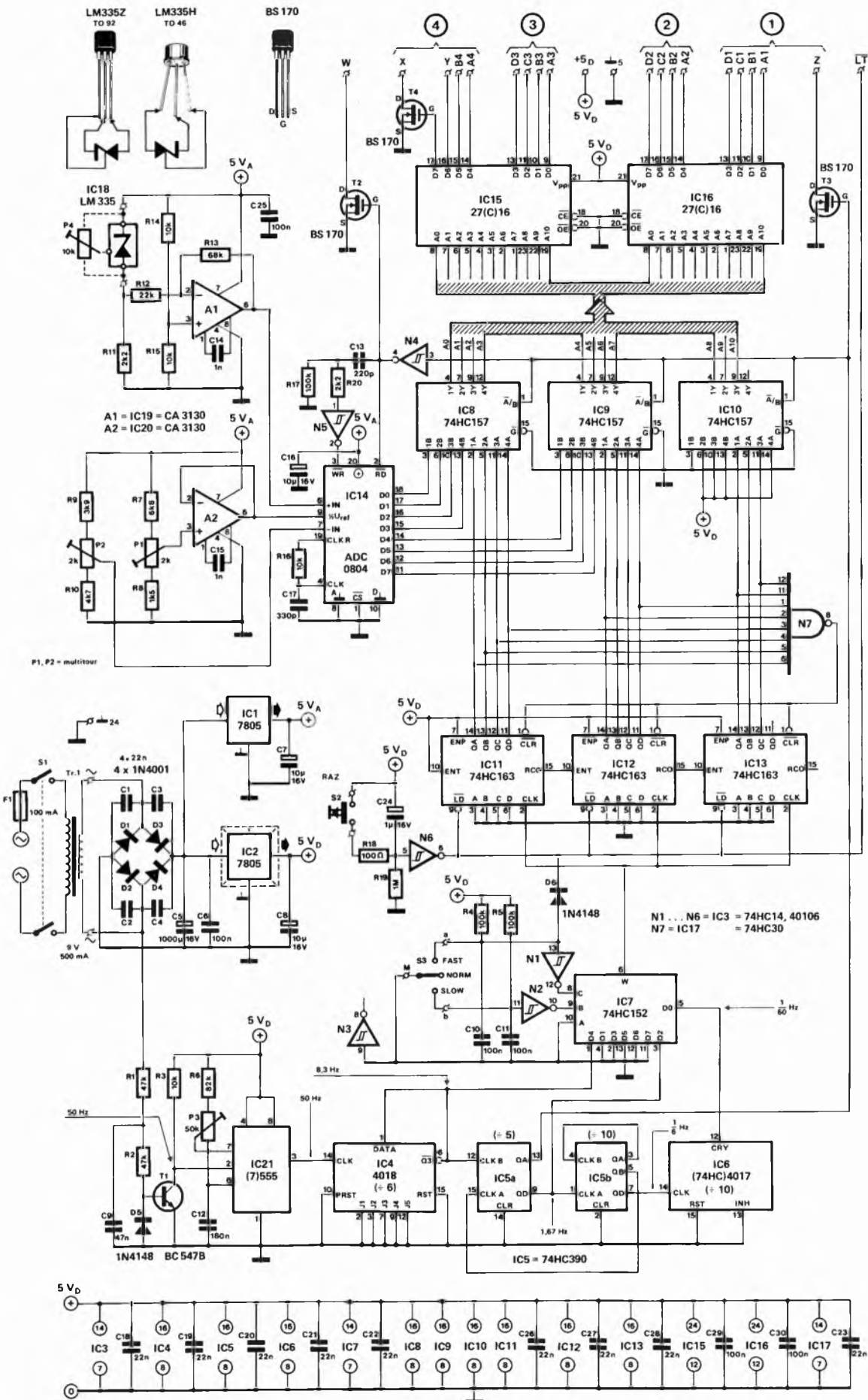
## De l'électronique horlogère

Il est fort probable, qu'après un coup d'oeil jeté à la dérobee sur le schéma de la **figure 1**, votre visage reflète une certaine surprise. Tiens, direz-vous, rien que de la technologie TTL, comme au bon vieux temps. La raison de cet accès de nostalgie apparente est tout simplement qu'il n'existe pratiquement pas sur le marché grand-public de circuit intégré d'affichage de l'heure et de la température ne travaillant pas en mode multiplexé. Dans le cas d'un projet de ce genre il s'agit là d'une quasi-obligation, aussi avons nous opté pour un circuit conçu selon les recettes de la "mère Denis". L'avantage d'une conception de cette sorte est évident: il reste possible de s'attaquer à la réparation d'une telle horloge, si pour une raison ou une autre, elle cessait de fonctionner correctement. Nous vous souhaitons bien du plaisir lors d'une tentative de réparation d'une montre numérique à commande multiplexée!!!

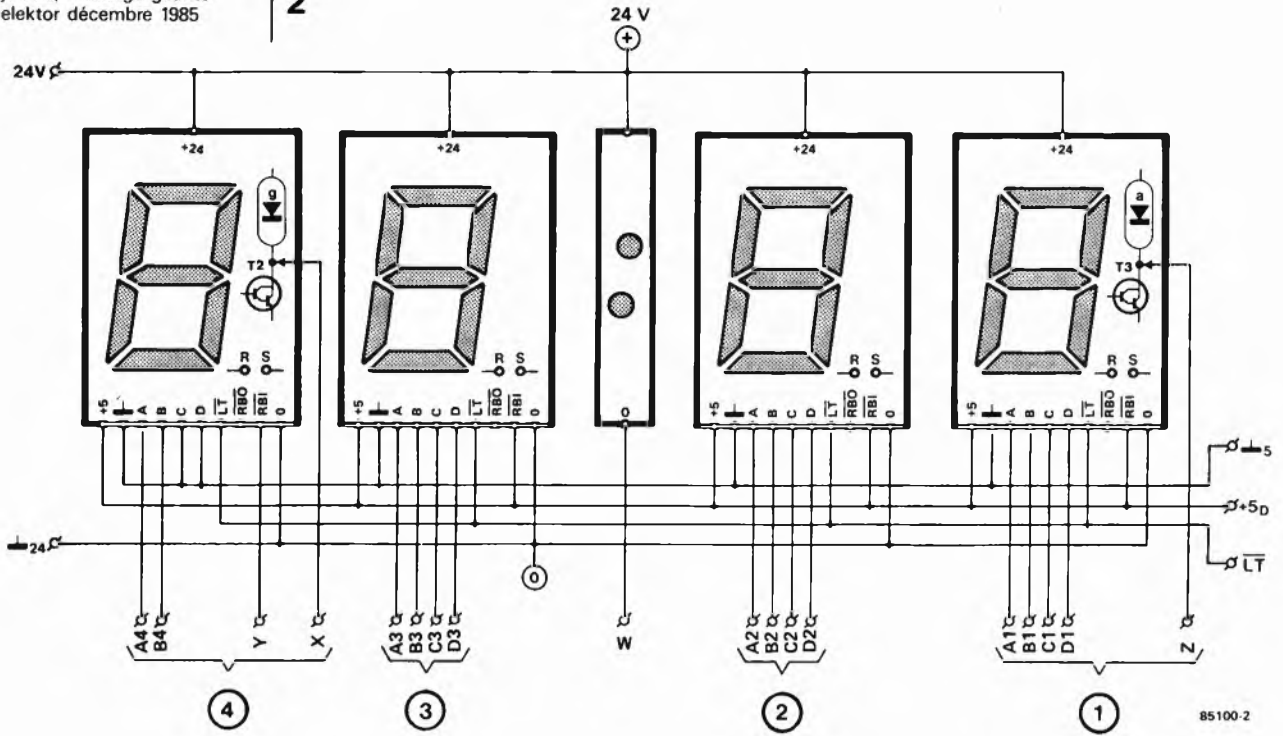
La tension secteur nous fournit la base de temps. T1 extrait la tension alternative de

Figure 1. Le schéma de jumbo comporte une partie analogique et une partie numérique, cette dualité en explique quelque peu la complexité apparente.





85100-1



85100-2

Figure 2. Plan de câblage des liaisons entre le circuit principal et les différents afficheurs.

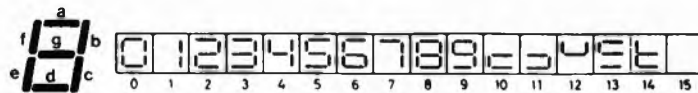
l'enroulement secondaire de Tr1 pour l'amplifier et lui donner la forme d'un train d'impulsions rectangulaires susceptible d'un traitement numérique. Le filtre passe-bas R1/C9 et IC21 monté en bascule monostable (monoflop) permettent l'obtention d'un signal de 50 Hz exempt de parasites. IC4, un compteur diviseur par n programmable divise ici cette fréquence par 6, de sorte que l'on trouve à sa broche 6 un signal ayant une fréquence de 8 Hz 1/3, fréquence que IC5 divise à son tour par 5; on dispose ainsi à sa broche 9 d'un signal de fréquence égale à 1 Hz 2/3, puis, après division par 10 par la seconde

moitié de IC5, on arrive à une fréquence de 1/6ème de Hz. Une nouvelle division par 10, effectuée par le compteur décimal IC6, et nous disposons à sa sortie (broche 12) d'un signal de 1/60ème de Hz, ce qui correspond, vous vous en êtes doutés, à une impulsion par minute très exactement: nous disposons ainsi de notre signal des minutes.

IC7, un multiplexeur, travaille en commutateur de fréquence électronique. Il reçoit à ses entrées D<sub>4</sub>, D<sub>2</sub> et D<sub>0</sub> les différentes fréquences précédemment évoquées, à savoir 8 Hz 1/3, 1 Hz 1/3 et 1/60 Hz. Si S3 est placé en position médiane, les trois

Figure 3. Les platines des afficheurs 7 segments comportent déjà un décodeur BCD/7 segments qui respecte la table de vérité ci-jointe.

3

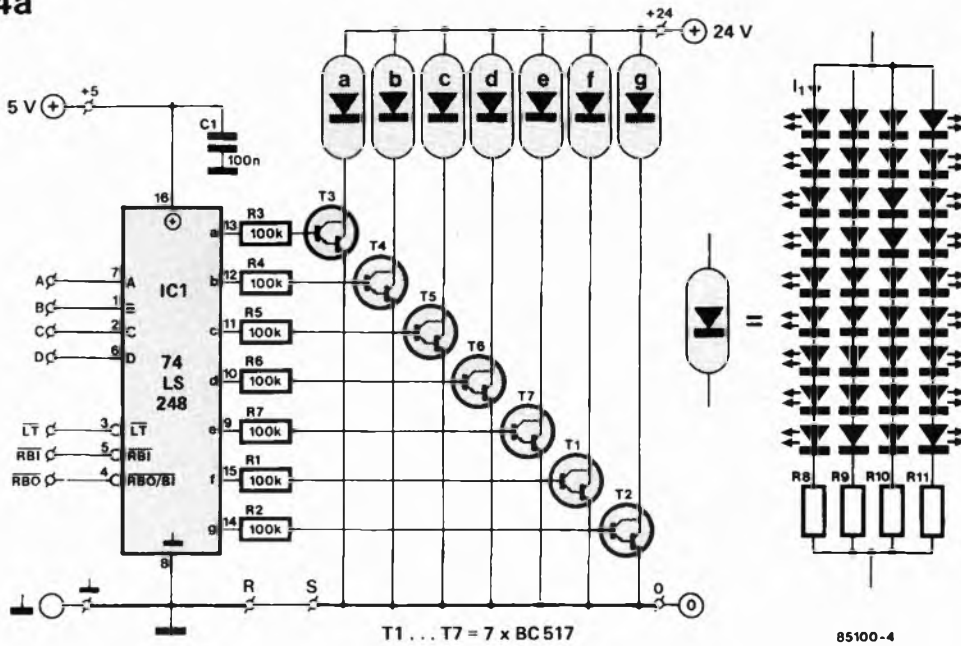


85100-3

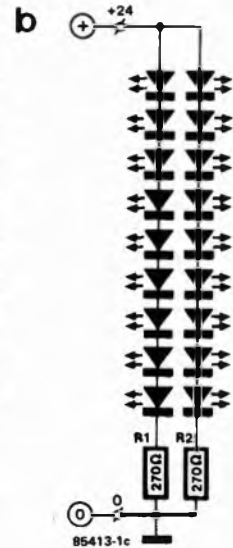
nombre ou fonction	entrées					RBO/Bi	sorties						
	LT	RBI	D	C	B		A	a	b	c	d	e	f
0	H	H	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	L
1	H	X	L	L	L	L	H	H	H	L	L	L	L
2	H	X	L	L	H	H	H	H	L	H	L	L	H
3	H	X	L	L	H	H	H	H	L	L	L	L	H
4	H	X	L	H	L	L	H	L	H	L	L	H	H
5	H	X	L	H	H	L	H	H	L	H	L	H	H
6	H	X	L	L	H	L	H	H	L	H	L	H	H
7	H	X	L	L	H	H	H	H	L	L	L	L	L
8	H	X	H	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H
9	H	X	H	L	L	L	H	H	H	L	L	L	H
10	H	X	H	L	H	L	H	L	L	H	L	L	H
11	H	X	H	L	H	H	H	L	L	H	L	L	H
12	H	X	H	H	L	L	H	L	H	L	L	H	H
13	H	X	H	H	H	L	H	L	L	L	L	H	H
14	H	X	H	H	H	H	H	L	L	L	L	L	H
15	H	X	H	H	H	H	H	L	L	L	L	L	L
B1	X	X	X	X	X	X	L	L	L	L	L	L	L
RBI	X	X	X	X	X	X	L	L	L	L	L	L	L
LT	L	X	X	X	X	X	L	H	H	H	H	H	H

X = indifférent

4a



jumbo, l'horloge géante  
elektor décembre 1985



entrées de commande (A, B et C) de IC7 se trouvent au niveau logique bas, et conformément à la table de vérité de ce circuit, on retrouve à la sortie W, le signal appliqué à l'entrée D<sub>0</sub>, l'horloge reçoit son impulsion des minutes et fonctionne normalement. Pour la mettre à l'heure, on bascule S3 en position FAST ou SLOW selon le cas de figure, et l'affichage avance à la vitesse adoptée.

### Le circuit de l'horloge

Le mécanisme d'horloge proprement dit est réalisé à l'aide de la chaîne de diviseurs sur 4 bits synchrones IC11...IC13. On dispose à leurs sorties du contenu des compteurs en code binaire (sur 11 bits), la sortie Q<sub>A</sub> constituant le bit le moins significatif (LSB). La porte NAND N7 est connectée à différentes sorties de ces diviseurs de manière à ce que les trois compteurs soient remis à zéro lorsque le mot binaire disponible est 1011001111 soit 1439 en décimal, valeur qui exprimée en minutes correspond à 23 heures et 59 minutes. La touche de remise à zéro S2 permet elle aussi, une remise à zéro (manuelle) de l'horloge. Pour cette dernière procédure, il faut que la chaîne des compteurs reçoive une impulsion d'horloge. Il faut donc soit attendre l'impulsion des minutes, soit basculer un court instant S3 sur FAST. A noter en outre qu'à chaque action sur la touche de RAZ, l'entrée "LT" (Lampes Test) est activée un court instant, permettant de s'assurer du bon état de toutes les LED.

### Le circuit du thermomètre

La présence d'un LM335 ne constitue sans doute pas de surprise si vous suivez l'évolution des composants électroniques: c'est en effet lui le capteur de température. La tension qu'il fournit dépend de la température, et évolue dans le même sens que cette dernière avec un gradient thermique

5

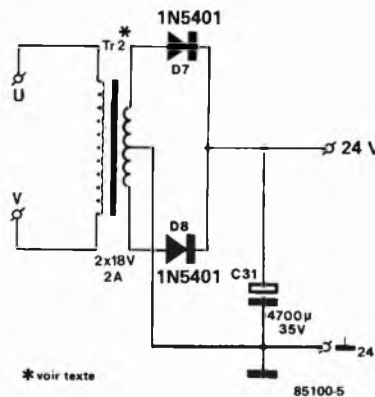


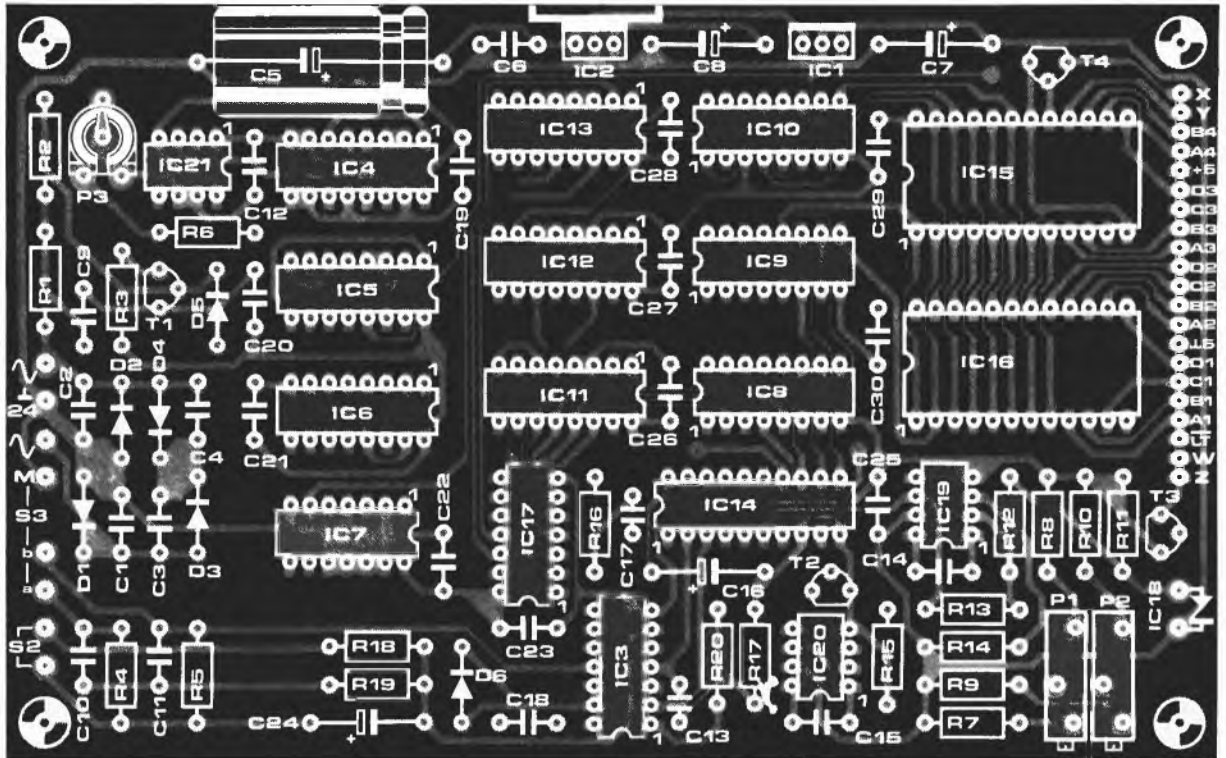
Figure 4. Schéma d'un afficheur à 7 segments réalisé à l'aide de LED. (a) Celui à double point (:) en 4b.

de 10 mV/K. A1 amplifie cette tension avant de l'envoyer au convertisseur analogique/numérique IC14. Pour les positions correctes de P1 et P2, on dispose à la sortie de ce circuit d'une indication de température sous forme numérique. La fréquence d'horloge de IC14 est déterminée par le réseau RC que constituent R16/C17. Toutes les 6 secondes, IC14 reçoit une impulsion qui lui est appliquée à travers N4 et effectue une nouvelle mesure de température (qui consiste en fait en une conversion).

### Le décodage

Comme on dispose de deux informations à visualiser alternativement sur les afficheurs, celle de temps comportant 11 bits, celle de température étant codée sur 8 bits, on les applique aux entrées A et B de trois quadruples commutateurs de données/multiplexeurs 2 vers 1 du type 74LS157 (IC8...IC10). Le signal présent à leurs entrées A/B détermine laquelle des deux informations, l'heure ou la température, est transmise aux sorties. Ce signal est lui-même extrait de la base de temps et provoque l'alternance de l'affichage toutes les trois secondes.

Figure 5. Pour briller de toutes leurs couleurs, les 946 LED se contentent de l'alimentation non régulée illustrée ici.



**Liste des composants du circuit principal**

**Résistances:**

- R1, R2 = 47 k
- R3, R14...R16 = 10 k
- R4, R5, R17 = 100 k
- R6 = 82 k
- R7 = 6k8
- R8 = 1k5
- R9 = 3k9
- R10 = 4k7
- R11, R20 = 2k2
- R12 = 22 k
- R13 = 68 k
- R18 = 100 Ω
- R19 = 1M
- P1, P2 = 2 k ajustable multitour
- P3 = 50 k ajustable
- P4 = 10 k ajustable \*

**Condensateurs:**

- C1...C4, C18...C23, C26...C28 = 22 n
- C5 = 1 000 μ/16 V
- C6, C10, C11, C25, C29, C30 = 100 n

- C7, C8, C16 = 10 μ/16 V
- C9 = 47 n
- C12 = 180 n
- C13 = 220 p
- C14, C15 = 1 n
- C17 = 330 p
- C24 = 1 μ/16 V
- C31 = 4 700 μ/35 V

**Semiconducteurs:**

- D1...D4 = 1N4001
- D5, D6 = 1N4148
- D7, D8 = 1N5401 (diode 3 A)
- T1 = BC 547B
- T2...T4 = BS 170
- IC1, IC2 = 7805
- IC3 = 40106, 74HC14
- IC4 = 4018
- IC5 = 74HC390
- IC6 = 4017, 74HC4017
- IC7 = 74HC152
- IC8...IC10 = 74HC157
- IC11...IC13 = 74HC163
- IC14 = ADC 0804
- IC15, IC16 = 2716, 27C16 (EPROM programmées)
- IC17 = 74HC30
- IC18 = LM335

- IC19, IC20 = CA3130
- IC21 = 555, 7555

**Divers:**

- Tr1 = transformateur secteur, 9 V/0,5 A au secondaire
- Tr2 = transformateur secteur, 2 x 18 V/2 A ou 2 x 15 V/1,5 A au secondaire \*
- F1 = fusible 100 mA lent
- S1 = interrupteur secteur double
- S2 = bouton-poussoir simple contact travail
- S3 = inverseur simple à ressort vers position centrale non connectée
- radiateur pour IC2

\* voir texte

**Liste des composants pour afficheur à 7 segments**

(à réaliser en quatre exemplaires)

**Résistances:**

- R1...R7 = 100 k
- R8a...R8g, R9e, R9g, R10b, R10c, R10f, R10g, R11a...R11g = 330 Ω
- R9a...R9d, R9f, R10a, R10d, R10e = 270 Ω

**Condensateurs:**

- C1 = 100 n

**Semiconducteurs:**

- T1...T7 = BC 517
- IC1 = 74LS248
- 232 LED de 5 mm de diamètre

**Liste des composants pour le double point (:) (à réaliser en un exemplaire)**

**Résistances:**

- R1, R2 = 270 Ω

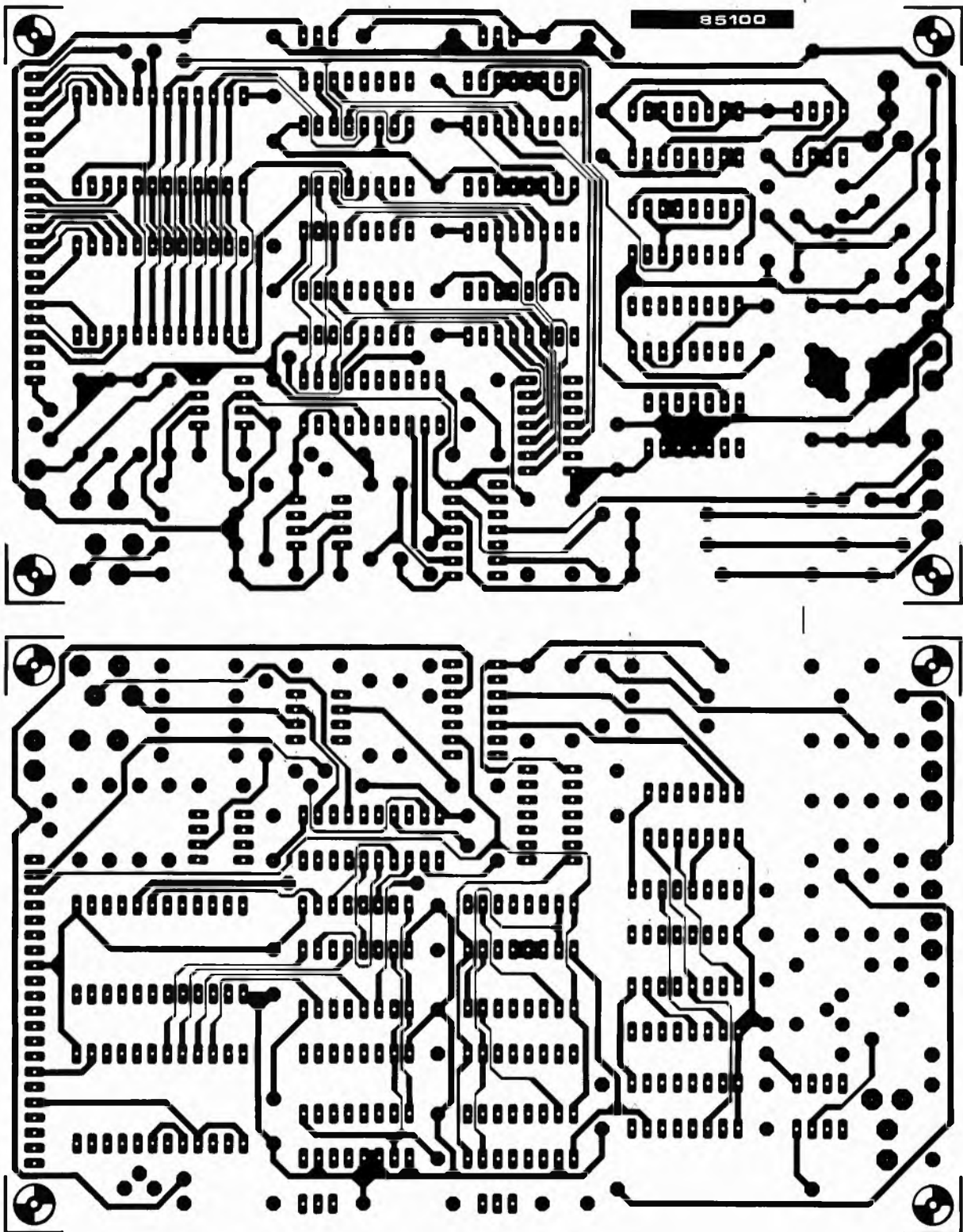
**Semiconducteurs:**

- 18 LED de 5 mm de diamètre

L'information fournie par le commutateur sert tout simplement d'adresse pour les deux EPROM (2716) du montage, ces deux 2716 mises en parallèle nous fournissent une donnée large de 16 bits. Pour indiquer l'heure, nous avons besoin de quatre chiffres, raison pour laquelle, nous avons divisé nos 16 bits en quatre groupes de 4 bits chacun. Dans l'EPROM, on trouve à chaque adresse le code BCD permettant la commande individuelle de chaque chiffre. Ce n'est pas plus compliqué que cela.

**L'affichage**

Un coup d'oeil à la figure 2 nous explique comment les sorties des EPROM attaquent chaque circuit d'affichage, circuits dotés chacun d'un décodeur BCD/ 7 segments (figure 4) qui se chargent de la conversion du code BCD en tension de commande pour les différents segments de LED des afficheurs selon la table de vérité donnée en figure 3. On constate que la broche d'entrée RBI de l'afficheur le plus à gauche (4) est con-



nectée au point Y. Lorsqu'elle est mise à un niveau logique bas, tout l'afficheur est éteint, (suppression des zéros non significatifs). Pour la visualisation de la température, il faut noter quelques particularités supplémentaires: le double point indispensable lors de l'affichage de l'heure est mis hors fonction par l'intermédiaire de T2 lors de l'indication de température. Pour représenter le symbole de température ( $^{\circ}$ ), les entrées B de IC10 sont tout simplement forcées à un niveau logique fixe de

manière à ce que sur l'afficheur situé le plus à droite, (1), les segments b, f et g soient activés par code BCD et le segment a le soit par T3 et la connexion Z. Il faudra effectuer soi-même les connexions des collecteurs de T2 et T3, sachant que les circuits imprimés des afficheurs géants ne sont pas pourvus des points de connexions correspondants.

#### Les afficheurs géants

Ce ne sont sans doute pas les premiers afficheurs proposés par Elektor, mais sûre-

Attention: il s'agit d'un circuit imprimé double face à trous métallisés.

ment ceux aux dimensions les plus impressionnantes. Comme nous les avons dotés d'un circuit imprimé, cela ne porte pas trop à conséquence. Le seul inconvénient est le nombre important de LED que nécessite leur réalisation. Pour l'énumération de leurs avantages, nous vous renvoyons à l'article mentionné à la rubrique "littérature".

Venons-en au schéma de la **figure 4**. Un 74LS248, décodeur aux caractéristiques identiques à celles des 74LS48 plus connus, constitue le coeur de l'afficheur. Comme ces derniers, le 74LS248 possède des résistances de polarisation internes et fournit des signaux de sortie inversés, qui conviennent parfaitement à la commande de transistors externes capables à leur tour de générer les courants importants nécessaires à l'allumage des différents segments.

Toutes les entrées et sorties de commande de l'afficheur sont accessibles de l'extérieur, de sorte que l'on peut mettre ce circuit en oeuvre de la même manière qu'un afficheur 7 segments standard. On n'implantera pas le pont de câblage R—S. Entre la sortie du décodeur et le segment qu'elle attaque, est pris un étage de commande chargé d'assurer l'allumage et l'extinction du segment concerné. Chaque segment est réalisé par un montage parallèle de 4 groupes de LED, comportant chacun soit 8 soit 9 LED et leurs résistances limitatrices de courant. Une tension continue non stabilisée comprise entre 20 et 24 volts assure l'alimentation des afficheurs; la consommation de l'ensemble du montage varie entre 50 et 120 mA par afficheur (fonction du nombre de segments allumés).

La juxtaposition de plusieurs afficheurs ouvre bien évidemment de nouveaux horizons. Pour protéger le montage de la poussière, on pourra le mettre dans un boîtier dont la face avant sera une plaque de plexiglass qui, rouge tout en faisant office de filtre, augmentera la lisibilité de l'affichage.

Un petit truc de consommateur averti: étant donné le nombre de LED concerné, il n'est pas inutile de prendre contact avec plusieurs revendeurs pour pouvoir comparer leurs prix de vente lors de commande en nombre important: il n'est pas exclu que vous puissiez mettre la main sur des LED vous coûtant un demi-franc pièce. Il n'est pas indispensable de mettre tout en oeuvre pour trouver des LED de luminosité absolument identique, sachant que de faibles variations ne sont plus guère discernables aux distances de lecture concernées.

### L'alimentation

Lors de l'examen de la figure 1, nous avons vu que le sous-ensemble de température possède son propre régulateur de tension (connexion 5A). Il s'agit là d'une mesure indispensable pour éviter que la partie analogique de ce montage ne soit perturbée par les flancs de commutation de sa partie numérique. L'affichage est lui

aussi doté de son alimentation propre, qui, comme nous le montre la **figure 5**, n'est pas stabilisée. Les caractéristiques concernant le transformateur indiquées dans la liste des composants sont celles nécessaires en cas d'emploi de LED de couleur rouge à haut rendement. En cas d'utilisation de LED vertes ou jaunes, ou de LED ordinaires, un transformateur de 2 x 15 V/1,5 A fera parfaitement l'affaire.

### Réalisation et réglage

L'implantation des composants sur les circuits imprimés tient plus du travail à la chaîne que de la création artistique. Lorsque l'on effectue quelque 2 500 soudures, il n'est pas inutile, si l'on veut éviter une soudure froide par-ci par-là d'effectuer cet ouvrage en plusieurs étapes. Le câblage de l'ensemble n'est pas très compliqué non plus, mais la procédure de réglage du sous-ensemble de détection de température demande quelques explications. Pour l'instant, le capteur de température LM 335 **n'est pas** encore pris dans le circuit. A sa place, on connecte une alimentation réglable, (dont le pôle positif sera relié au point de IC18 symbolisé par une cathode). On surveillera à l'aide d'un multimètre numérique la tension appliquée entre ces deux points. Le capteur fournit une tension de 10 mV/K, ce qui correspond à 2,93 V à 20 °C. Nous allons ajuster la tension à 2,53 V, simulant ainsi une température de -20 °C. On connecte ensuite le multimètre, (positionné sur sa gamme de sensibilité maximale en mode voltmètre), entre les broches 6 et 7 de IC14 et, par action sur P2, on fait en sorte que le multimètre indique très exactement 0,000 V. On augmente ensuite la tension fournie par l'alimentation réglable jusqu'à une valeur de 3,23 V. On mesure et on note le niveau de la tension présente dans ces conditions entre les broches 6 et 7 de IC14. On branche ensuite le voltmètre entre la broche 9 de IC14 et la masse et, par action sur P1, on ajuste la tension mesurée à une valeur égale à la moitié de celle notée précédemment. Un point c'est tout, vous pouvez maintenant implanter le capteur de température.

Si cette précision vous paraît insuffisante, il vous est laissé la possibilité de mettre en place l'ajustable de 10 k dessiné en pointillés sur le schéma, implanté comme le montre ce dernier. On utilisera cet ajustable pour l'étalonnage de la température en plongeant le capteur dans plusieurs bains d'eau dont la température ira progressivement de 0 à 50 °C.

Pour finir, on ajuste P3 de manière à ce qu'un voltmètre analogique connecté entre le point + 5D et la broche 3 de IC21, indique environ 0,3 V. L'horloge devrait maintenant fonctionner.

En utilisant des décodeurs 7 segments il est bien évidemment possible de faire en sorte que l'horloge attaque des afficheurs de taille normale; on peut aussi connecter un mini-affichage en parallèle à **jumbo**. ■

*Littérature: Afficheurs géants, Elektor Juillet/Août 1985, pages 7-56 et suivantes.*

*Si au cours des premières heures d'utilisation de l'horloge vous constatez que parmi vos 946 LED il y en a une dizaine qui rendent l'âme, ne vous inquiétez pas outre mesure, car c'est assez normal. Un déchet de 1% n'est pas exceptionnel, surtout dans les lots bon marché. Remplacez les LED défectueuses, et vous constaterez qu'après quelques jours vous serez débarrassés des vilains petits canards. Pour des raisons de manque de place, nous n'avons pas pu reproduire les dessins des pistes et la représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants des circuits imprimés des différents afficheurs utilisés dans ce montage. Il vous suffira d'ouvrir le numéro double de Juillet/Août de cette année, pour pouvoir les contempler.*

# DIRAC COMPOSANTS

108, Cours Julien  
13006 MARSEILLE  
☎ 91.47.11.05

Métro N.D. du Mont  
Parking Crs Julien

## DIRAC à votre SERVICE

du lundi au vendredi 9<sup>h</sup> - 12<sup>h</sup>30 / 13<sup>h</sup>30 - 19<sup>h</sup>  
et le samedi 9<sup>h</sup> - 12<sup>h</sup>30 / 13<sup>h</sup> - 18<sup>h</sup>30

livraison gratuite sur Marseille à partir de 500,00 F d'achats

## DIRAC AUJOURD'HUI

### ■ SPECIALISTE TTL, TTL-LS, CMOS

- mais aussi:
- transformateurs
  - diodes, transistors, circuits linéaires...
  - composants passifs
  - coffrets et ses accessoires
  - circuits imprimés, matériel de gravure
  - connecteurs, filerie
  - outillage, soudage
  - .....

## DIRAC DES DEMAIN

- KITS IMD
- POTS EN FERRITE

## OFFRE EXCEPTIONNELLE D'UNE SOCIETE BELGE ETUDE COMPLETE DES CIRCUITS LIGNES A RETARD VIDEO + SON TDA 4560

Tél. Bruxelles 02.218.26.40  
(Depuis France: 19.32.2.218.26.40)  
ou écrire: Roland Debecker, BP 107,  
B. 1210 Bruxelles

# CEM

Composants électroniques  
Micro-Informatique  
Librairie spécialisée  
Cartes Compatibles (Nous consulter)  
Kits

## VENTE PAR CORRESPONDANCE

COMPTOIR ELECTRONIQUE ET MICROPROCESSEUR

36, RUE PUEBLA

59800 LILLE

Tel: 20. 30.94.18.

Ouverture: Lundi de 14h à 19h  
du Mardi au Samedi de 9h à 19h  
sans interruption

Si vous désirez  
notre catalo-  
gue envoyez-  
nous un chè-  
que de 15 FF.

# elektor copie service

En voie de disparition: certains magazines ELEKTOR.

Déjà, nos numéros 1, 3, 4, 7, 8, 11, 13/14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 29 et 37/38 sont EPUISES

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.

Utilisez, de préférence le bon en encart.

# elektor copie service

# "BIBLIO" PUBLITRONIC

## Ordinateurs

### Z-80 programmation:

Le microprocesseur Z 80 est l'un des microprocesseurs 8 bits les plus performants du marché actuel. Présentant des qualités didactiques exceptionnelles, la programmation du Z-80 est mise à la portée de tous. Chaque groupe d'instructions fait l'objet d'un chapitre séparé qui se termine par une série de manipulations sur le Nanocomputer®, un microordinateur de SGS-ATES. **prix: 78 FF**

### Z-80 interfaçage:

Ce livre traite en détail les méthodes d'entrée/sortie avec la mémoire et les périphériques, le traitement des interruptions, et le circuit d'entrée/sortie en parallèle (PIO) Z-80. **prix: 101 FF**

### microprocesseurs MATERIEL

Comme l'indique le titre, il ne s'agit pas de logiciel dans cet ouvrage qui décrit un certain nombre de montages allant de la carte de bus quasi universelle à la carte pour Z80 en passant par la carte de mémoire 16 K et l'éprogrammateur. Les possesseurs de systèmes à Z80, 2650, 6502, 6809, 8080, 8085 y trouveront de quoi satisfaire leur créativité et tester leurs facultés d'adaptation. **prix: 78 FF**

### Le Junior Computer

est un micro-ordinateur basé sur le microprocesseur 6502 de Rockwell. **Tome 1:** la construction et les premières bases de programmation en assembleur. **Tome 2:** programmes résidents et logiciel moniteur. **Tome 3:** les périphériques: écran, lecteur de cassettes, imprimante. **Tome 4:** logiciel de la carte d'interface. **prix: 67 FF par tome.**

### VIA 6522

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

## Jeux

### Automatisation d'un Réseau Ferroviaire

avec et sans microprocesseur: des alternatives électroniques aux dispositifs de commandes électromécaniques, la sécurisation des cantons, le contrôle et la gestion du réseau par ordinateur et la possibilité d'adapter ces dispositifs à la quasi-totalité des réseaux miniatures. **prix: 75 FF**

### 33 créations 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 36 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 défi quelconque, aussi ne serez-vous pas trop étonnés de trouver dans cet ouvrage la description de 33 jeux électroniques. **prix: 57 FF**

## Perfectionnement

### Le cours technique.

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

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

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

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

### DIGIT 1

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

## Schémas

### PUBLI-DECLIC 257 schémas inédits pour labo et loisirs

Un livre ou plutôt une source d'idées et de schémas originaux. Tout amateur (ou professionnel) d'électronique y trouvera "la" petite merveille du moment. Par plaisir ou utilité, vous n'hésitez pas à réaliser vous-même un ou plusieurs circuits. **prix: 56 FF**

### 300 circuits

Ce livre regroupe 300 articles dans lesquels sont présentés des schémas d'électronique complets et facilement réalisables ainsi que des idées originales de conception de circuits. Les quelques 250 pages de "300 CIRCUITS" vous proposent une multitude de projets originaux allant du plus simple au plus sophistiqué. **prix: 73 FF**

### 301 circuits

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

### 302 circuits

302 exemples d'applications pratiques couvrant l'ensemble du spectre de l'électronique, ce qui n'est pas peu dire. Voici, pour vous mettre l'eau à la bouche, une énumération non exhaustive de quelques-uns des domaines couverts par ce ouvrage: L'audio, la vidéo et la musique, l'automobile, la moto et la moto, les violons d'Ingres et les jeux, l'audio, les circuits HF, les aides au concepteur, le domaine des micro-ordinateurs, la musique électronique, les oscillateurs et générateurs, les alimentations, et bien d'autres thèmes réunis sous les vocables d'"expérimentation" et de "divers".

Parmi ces circuits de tout acabit, se trouve sans aucun doute celui que vous recherchez depuis si longtemps. **prix: 95 FF**

### Book '75

Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book '75", où sont décrits de nombreux montages. **prix: 46 FF**

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

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

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

9 montages

## Musique

### LE FORMANT — synthétiseur:

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

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

## Indispensable!

### guide des circuits intégrés Brochages & Caractéristiques

Sur près de 250 pages sont récapitulées les caractéristiques les plus importantes de 269 circuits intégrés: CMOS (62), TTL (31) Linéaires, Spéciaux et Audio (76 en tout)  
Il constitue également un véritable lexique, explicitant les termes anglais les plus couramment utilisés. Son format pratique et son rapport qualité/prix imbattable le rendent indispensable à tout amateur d'électronique. **prix: 110 FF**

Disponible: — chez les revendeurs Publitronec

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

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE A L'INTERIEUR DE LA REVUE



# electro-puce

## CIRCUIT INTÉGRÉ

<b>EFCIS</b>	Prix T.T.C.
9340	64,00
9341	79,00
9345	143,00
9365/66	280,00
9367	350,00
7910	240,00
<b>GI</b>	Prix T.T.C.
AY-3-1015	66,00
<b>INTEL</b>	Prix T.T.C.
8088	205,00
8237 A-5	130,00
8251 A	54,00
8253 A-5	54,00
8255 A-5	54,00
8259 A	68,50
8279 A-5	60,00
8284	58,50
8288	132,50
<b>MOTOROLA</b>	Prix T.T.C.
6802	35,50
6809	66,50
6821	18,00
6840	40,00
6845	85,50
6850	18,00
68000 P8	250,00

<b>NEC</b>	Prix T.T.C.
NPD 765	215,00
<b>NS</b>	Prix T.T.C.
ADC 809	100,00
<b>ROCKWELL</b>	Prix T.T.C.
6502	73,50
6522	68,50
6545	108,00
6532	100,00
6551	77,50
	Prix TTC
Version A	+ 10%
Version CMOS	+ 20%
<b>WESTERN DIGITAL</b>	Prix T.T.C.
1770/72	320,00
1771	175,00
179x	215,00
279x	320,00
9216	90,00
1691	150,00
<b>ZILOG</b>	Prix T.T.C.
Z 80 A CPU	35,00
Z 80 A PIO	35,00
Z 80 A CTC	35,00
Z 80 A SIO/O	85,00
<b>MÉMOIRES</b>	
<b>SRAM</b>	Prix T.T.C.
6116	50,00
5565 pour x 07	150,00

<b>DRAM</b>	Prix T.T.C.
4116	12,00
4416	50,00
4164	15,00
41256	50,00
<b>EPROM</b>	Prix T.T.C.
2716	30,00
2732	50,00
2764	50,00
27128	65,00
<b>74 LS</b>	Prix T.T.C.
00, 02, 04, 05, 08, 10,	
11, 20, 21, 27, 30, 32,	
51	3,00
107, 109	5,00
74, 86	5,50
125, 126, 260,	
266	6,00
374, 375, 385, 366,	
387, 368	6,50
138, 139, 151, 153, 155,	
156, 157, 158, 251, 253,	
257, 258	7,00
85	7,50
194, 195	8,50
393	9,00
165, 166	10,50
240, 244, 273, 373,	
374, 540, 541	13,00
245	14,50

## QUARTZ

<b>HC 33U</b>	1,8432,
2,4576	30,00
<b>HC 18U</b>	1,8432,
2,4576	45,00
<b>HC 18U</b>	3,2 ; 3,57 ;
4,00 ; 4,1 ; 4,4 ; 4,8	
8,00 ; 12,00 ; 14,62	
16,00	15,00
<b>DIP</b>	Prix T.T.C.
Connecteurs à enficher	
sur support standard	
DIL, ou à souder sur circuit imprimé	
14	12,00
16	12,50
24	16,00
40	23,00
<b>ECC</b>	Prix T.T.C.
Connecteurs double	
face au pas de 2,54 mm	
à enficher sur tranches de circuit imprimé	
20	34,50

26	39,00
34	40,50
40	50,00
<b>WWP</b>	Prix T.T.C.
Connecteurs femelles	
à monter sur câble	
14	15,00
16	16,00
26	17,00
34	18,00
40	26,50
<b>EN</b>	Prix T.T.C.
Connecteurs de transition	
embases mâles	
à monter sur cartes	
Droits : Couvés :	
14	17,00
16	17,50
20	18,50
26	20,50
34	23,00
40	25,50
<b>CANON</b>	Prix T.T.C.
Mâle	Femelle
9	11,50
15	14,00
25	18,50
37	25,50

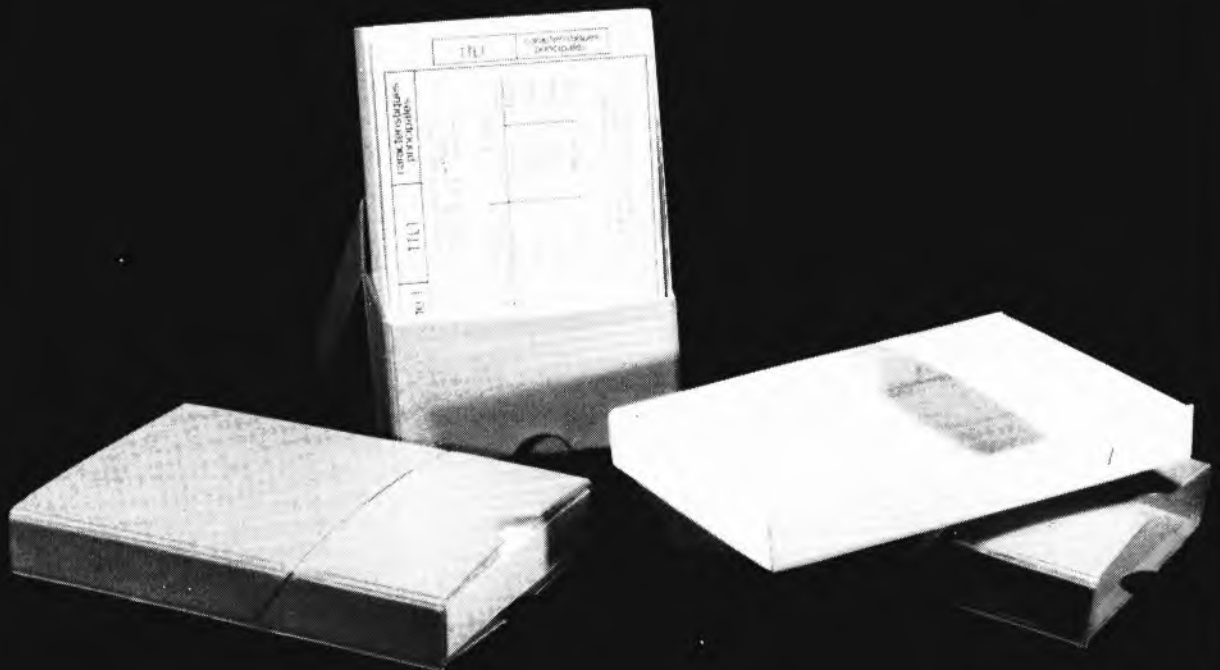
<b>PBB</b>	Prix T.T.C.
Connecteurs encartables	
double face au pas de 2,54 à monter sur CI	
50 (pour Apple)	20,00
62 (pour IBM)	30,00
<b>DIN 41612 (a + c)</b>	Prix T.T.C.
Mâle coudé	20,00
Femelle droit	23,50
<b>SUPPORTS</b>	Prix T.T.C.
Double tyre (la broche)	0,10
Tulipe (la broche)	0,30
Tulipe à wrapper (la broche)	0,40
Insertion nulle (28 pts)	122,00
DIP SWITCH (8 positions)	17,50
<b>CABLE PLAT</b>	le mètre
14	8,50
16	10,00
20	12,00
26	15,00
34	20,50
40	25,50
<b>CABLE ROND</b>	
19	25,00

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

4, rue de Trétaigne 75018 PARIS Métro Jules Joffrin Tél.: (1) 42.54.24.00

(heures d'ouverture: 9 h 30 - 12 h - 14 h - 18 h 30 du Mardi au Samedi)

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

# SYPER

60, rue de Wattignies  
75012 PARIS  
Tél. : 43.47.58.78  
Télex : SYPER 218488 F

## SERVICE APRES-VENTE PIECES DETACHEES D'ORIGINE

### JVC Sansui SONY

### Panasonic SHARP Technics

### PIONEER SILVER TOSHIBA

### Beckman metrix

### elc MONACOR

### WELLER Weller

#### BECKMAN

	HT	TTC
3080	2219,20	2837,87
3080	11844,10	18168,70
3100	15994,86	26730,00
ACCESOIRES		
CM 30	897,95	1084,97
CM 35	872,39	1068,05
CM 73	528,75	637,10
CM 77	689,26	834,00
CM 78	1667,80	1978,01
CM 80	2774,00	3369,89
CM 82	1196,00	1458,00
CM 83	1098,46	1311,99
CM 84	1686,46	2011,89
CM 85	2680,50	3268,87

#### ELC

	HT	TTC
348	1650,00	1995,90
AL 782	674,70	822,25
AL 783	1259,50	1540,22
AL 812	455,30	539,59
AL 841	2943,79	3624,00
	166,75	196,59

#### JBC

	HT	TTC
14 W	101,80	120,38
30 W	106,30	124,77
40 W	106,20	124,70
80 W	117,79	139,70
DESOUDEUR STATION	858,00	981,40
REPAIR STATION	3780,83	4459,59
SUPPORT FER	76,72	90,93

	HT	TTC
DM 6016	7000,00	8302,00
DM 6018	6780,00	8088,00
DM 6019	3288,00	3948,00
DM 6020	3770,00	4522,00
DM 6021	1384,00	1618,00
DM 6022	1820,00	2184,00
DM 6023	1074,00	1274,00
DM 6024	3118,00	3698,00
DM 6025	2085,27	2478,00
DM 6026	4982,00	5882,00
DM 6027	8381,00	8738,00

	HT	TTC
DM 6016	7000,00	8302,00
DM 6018	6780,00	8088,00
DM 6019	3288,00	3948,00
DM 6020	3770,00	4522,00
DM 6021	1384,00	1618,00
DM 6022	1820,00	2184,00
DM 6023	1074,00	1274,00
DM 6024	3118,00	3698,00
DM 6025	2085,27	2478,00
DM 6026	4982,00	5882,00
DM 6027	8381,00	8738,00

#### METRIX

	HT	TTC
GM 118	3950,00	4684,20
GM 228	4549,75	5396,00
GM 338	14500,00	17197,00
GM 448	14138,98	16839,99
GM 558	19797,63	23479,59
GM 668	10895,93	12950,00
GM 778	785,30	935,98
GM 888	624,78	740,59
GM 998	318,85	382,60
GM 1008	969,85	1160,00
GM 1118	1644,54	2190,00
GM 1228	2149,24	2548,00
GM 1338	3146,82	3740,00
GM 1448	4397,13	5215,13
GM 1558	5782,89	6938,89
GM 1668	1329,96	1585,55

#### MONACOR

	HT	TTC
VM-1000	1341,91	1631,46
CM-200	657,87	780,00
VM-1000	1042,14	1242,14
CM-200	1675,48	1989,53
VM-1000	390,17	459,02
CM-200	408,38	484,38
VM-1000	82,26	97,21
CM-200	232,02	276,21
VM-1000	11,79	13,77
CM-200	588,12	705,21
VM-1000	26,73	31,77
CM-200	114,76	138,77
VM-1000	12,78	15,15
CM-200	167,80	199,00
VM-1000	334,23	398,34
CM-200	819,28	971,84

#### PERIFEEC

	HT	TTC
PE 3432	1750,00	2087,26
PE 3806	2100,00	2490,80

#### SADELTA

	HT	TTC
MC 1388	2338,82	2845,00
MC 1389	2471,16	2980,00
MC 1390	4558,00	5458,00
MC 1391	4300,00	5159,00
MC 1392	4050,00	4803,00

Plus de 2000 références en stock. Liste et prix sur simple demande

	HT	TTC
LM 741, Pièce :	3 F	
4164, les 10 :	135 F	
27128, Pièce :	70 F	
41256, Pièce :	70 F	
TDA1034, Pièce :	25 F	
LC7131, les 10 :	30 F	
CA3161, Pièce :	9 F	
2 SC 2166, Pièce :	12 F	
1N 4007, les 100 :	35 F	

#### WELLER

	HT	TTC
10100 K	3000,00	3558,00
WELLER 20	5000,00	5930,00
WTCF E	850,00	1008,00
WTCF F	770,90	922,00

#### AVE

	HT	TTC
AV 100	201,82	230,18
AV 101	494,24	589,00
AV 102	468,00	555,00
AV 103	848,82	1017,76
AV 104	364,00	428,48
AV 105	892,09	1068,45
AV 106	420,18	498,21
AV 107	241,88	287,48
AV 108	40,30	47,56
AV 109	31,07	37,29
AV 110	17,75	21,29
AV 111	28,50	34,20
AV 112	43,12	51,36
AV 113	11,75	14,10
AV 114	40,33	48,39
AV 115	60,79	72,95
AV 116	45,79	54,95
AV 117	124,08	148,90
AV 118	184,00	220,80
AV 119	394,24	473,28
AV 120	283,88	340,66

#### OMENEX

	HT	TTC
FM	248,58	298,00
ANTENNE LINE VHF ELECTRONIQUE	370,18	438,00
ANTENNE LINE VHF ELECTRONIQUE	277,40	328,00
ANTENNE LINE VHF ELECTRONIQUE	324,83	388,00

#### JVC

	HT	TTC
MDP	478,40	568,00
MDP 3300	60,00	72,00
MDP 3300	85,00	102,00
MDP 3300	21,00	25,20
MDP 3300	304,78	365,74
MDP 3300	178,00	213,60
MDP 3300	178,00	213,60
MDP 3300	400,00	480,00
MDP 3300	50,00	60,00
MDP 3300	87,00	104,40
MDP 3300	430,80	517,44
MDP 3300	678,00	813,60
MDP 3300	87,80	105,36
MDP 3300	22,80	27,36
MDP 3300	18,80	22,56
MDP 3300	18,80	22,56

#### PANASONIC

	HT	TTC
DM	228,88	272,60
DM 1703	588,12	705,74
DM 1703	484,03	580,84
DM 1703	612,44	734,92
DM 1703	278,84	334,60
DM 1703	607,78	729,34
DM 1703	336,83	404,20
DM 1703	87,07	104,48
DM 1703	46,00	55,20
DM 1703	81,80	98,16
DM 1703	769,70	923,64
DM 1703	1083,00	1299,60
DM 1703	137,98	165,58
DM 1703	178,18	213,82
DM 1703	110,88	134,24
DM 1703	28,24	34,68

#### SHARP

	HT	TTC
DM 6016	992,83	1223,48
DM 6018	885,48	1062,57
DM 6019	808,18	970,90
DM 6020	925,80	1110,96
DM 6021	56,80	68,16
DM 6022	60,79	72,95
DM 6023	44,00	52,80
DM 6024	61,33	73,60
DM 6025	84,82	101,78
DM 6026	22,42	27,10

### DISTRIBUTEUR TOKO (consulter-nous) — ECA — TEXAS

SUR PLACE UN ATTELIER DE REPARATION OFFICIEL AUDIO-TELE-VIDEO A LA DISPOSITION DES PROFESSIONNELS ET DU GRAND PUBLIC.

VENTE PAR CORRESPONDANCE

- 1) Paiement à la commande forfait port et emballage 35 F.
- 2) AMIS DE PROVINCE : AU DESSUS DE 1000 F D'ACHAT, PORT GRATUIT.
- 3) Contre remboursement : acompte 20% à la commande.
- 3) ALGERIE : Vente hors taxes mais par colis : 1300 F. (port inclus).

DETAIX A L'EXPORTATION

- Nous honorons les commandes des Ecoles, des Administrations et des Centres de Formation Professionnelle.
- Ces prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier sans préavis.

HORAIRES : Du lundi au samedi de 9 h à 12 h 30 et 14 h à 18 h 30. Le vendredi fermé de 17 h 30. Méro Michel Bizot. TRES GRAND PARKING GRATUIT A VOTRE DISPOSITION.

	HT	TTC
DM 6016	7000,00	8302,00
DM 6018	6780,00	8088,00
DM 6019	3288,00	3948,00
DM 6020	3770,00	4522,00
DM 6021	1384,00	1618,00
DM 6022	1820,00	2184,00
DM 6023	1074,00	1274,00
DM 6024	3118,00	3698,00
DM 6025	2085,27	2478,00
DM 6026	4982,00	5882,00
DM 6027	8381,00	8738,00

# Selectronic

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

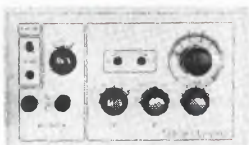
Paiement à la commande ajouter 2 F pour frais de port et emballage Franco de port à partir de 600 F. ● Contre-remboursement : Frais d'emballage et de port en sus. ● ACOMPTÉ : 20 % à la commande  
Nos kits comprennent le circuit imprimé et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle (RTC, COGECO, SIEMENS, PIHER, SFERNICE, SPRAGUE, LCC, etc.), résistances COGECO, condensateurs, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.  
● Colis hors norme PTT : Expédition en PORT DÙ

TARIF AU  
01/09/85

**NOUVEAU !**

## RLC-MÈTRE

Pont de mesure électronique  
RLC en kit  
(EPS 84102)



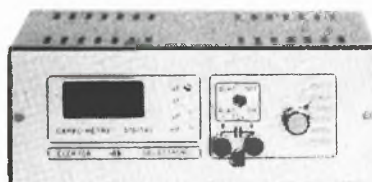
Un appareil très utile puisqu'il permet une mesure précise et très rapide de toute résistance, condensateur ou inductance et ce, pour un prix particulièrement attractif !

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

Visualisation de l'équilibre du pont par diodes LED.  
Notre kit comprend tout le matériel nécessaire à la réalisation y compris une face avant autocollante gravée, boutons et accessoires (sans coffret)  
Le kit RLC-MÈTRE ..... 012.6053 **495,00 F**  
EN OPTION : Coffret ESM EP 21/14 ..... 012.2231 **69,80 F**

## CAPACIMÈTRE DIGITAL

(EPS 84012)



- Gamme de mesures : de 0,5 pF à 20 000 μF en 6 gammes
- Précision : 1 % de la valeur mesurée + 1 digit
- 10 % sur le calibre 20 000 μF
- Affichage : Cristaux liquide
- Divers : - Courant de fuite sans effet sur la mesure
- Permet de mesurer les diodes varicap

Le kit complet avec coffret spécial peint, face avant percée et gravée, boutons, accessoires et condensateur 1 % pour étalonnage ..... 012.1514 **840,00 F**

## ALIMENTATION DE LABORATOIRE 0 A 30 V. ET 0 A 3 A - A AFFICHAGE DIGITAL

Une alimentation de classe professionnelle proposée à un prix particulièrement compétitif !

**NOUVEAU !**

(EPS 82178)

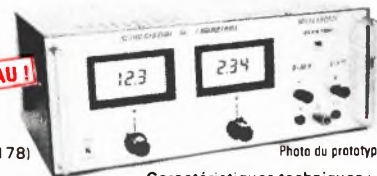
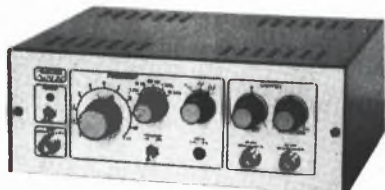


Photo du prototype

- Caractéristiques techniques :
- Tension de sortie : de 0 à 30 V Continûment réglable
  - Courant de sortie : de 0 à 3 A Continûment réglable
  - Stabilité à toute épreuve - Protégée contre les courts-circuits, même persistants - Affichage digital par afficheur LCD de la tension et du courant de sortie - Avec dispositif de compensation des pertes dans le câblage - Précision de lecture : 1 % et + 1 digit - Encombrement total : 300 x 120 x 260 mm avec radiateurs
  - Le kit complet avec coffret, face avant spéciale, les galvas numériques et accessoires ..... 012.1474 **1390,00 F**

## GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS

(EPS 84111)

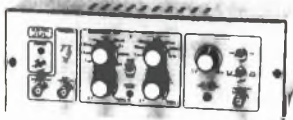


- Gamme de fréquences : de 1 Hz à 100 kHz en 5 gammes
- Signaux délivrés : sinus, carré, triangle
- Sorties : continue 50 Ω réglable de 100 mv à 10 v
- alternative 600 Ω réglable de 10 mv à 1 v
- sortie TTL
- Entrée : VCO IN

Le kit complet avec coffret ESM, face avant spéciale, boutons, notice et accessoires ..... 012.1530 **649,00 F**

## GÉNÉRATEUR D'IMPULSIONS

(EPS 84037)



- Temps de montée : 10 ns environ
- Largeur : 7 gammes de 1 μs à 1 s, rapport cyclique réglable jusqu'à 100 %
- Période : 7 gammes de 1 μs à 1 s + déclenchement externe en manuel
- Tension de sortie : variable de 1 à 15 v, sortie TTL, impédance de sortie 50 Ω, signal normal ou inverse
- Divers : sortie synchro, indication de fausse manœuvre, etc...

Le kit complet avec coffret, face avant gravée, boutons et accessoires ..... 012.1516 **840,00 F**

## L'ANALYSEUR LOGIQUE D'ELEKTOR

(EPS 81094 - 81141 - 81577)



Ce montage remarquable a été décrit dans les numéros 36 - 37/38 et 40 d'ELEKTOR. Si vous possédez 1 oscillo double trace, ce montage très sophistiqué vous permettra de visualiser jusqu'à 8 signaux digitaux simultanés, de le transformer en oscillo à mémoire et ce à un prix très abordable.

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

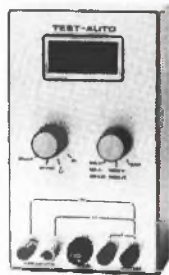
LE KIT comprend : - l'analyseur logique - l'extension mémoire - les tampons d'entrée pour circuits C-MOS  
Kit complet avec circuits imprimés, alimentations et accessoires (sans coffret ni face avant) ..... 012.6061 **2450,00 F**

EN OPTION : Tôle adaptable en tôle laquée avec poignée béquille, fournie avec face avant autocollante gravée ..... 012.6217 **450,00 F**

## TEST-AUTO

(EPS 83083)

1<sup>er</sup> MULTIMÈTRE DIGITAL EN KIT POUR LE CONTRÔLE ET LA MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES



- PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES
- Affichage LCD 3 1/2 digits
  - Mesure des tensions : 10 mV à 200 V en 2 gammes
  - Mesure des courants : 10 mA à 20 A
  - Mesure des résistances : 0,1 Ω à 20 kΩ en 2 gammes
  - Compte-tours : de 10 à 7000 tr/mn
  - Angle de came : (DWELL) de 0,1° à 90°

Notre kit complet comprend tout le matériel électronique, circuit imprimé, coffret avec face avant sérigraphiée et percée, supports de circuits intégrés, douilles et accessoires.  
Le kit complet ..... 012.1499 **569,00 F**

## LE PLUS MODERNE DES ALLUMAGES ÉLECTRONIQUES



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

- Grande souplesse du moteur - Nervosité accrue - Réduction de consommation - Boîtier compact - Idéal pour auto-motobateau, etc. - Documentation détaillée sur simple demande
- Le kit complet, fourni avec bobine d'allumage spéciale "MOTRON" ..... 012.1595 **520,00 F**
- Le kit MOTRON seul ..... 012.1592 **349,50 F**

Bougie LODGE spéciale pour allumage électronique. Durée de vie très élevée. (Préciser le type exact du véhicule) ..... 012.6055 **33,00 F**

## THERMOMÈTRE LCD

(EPS 82156)



NOUVELLE VERSION GRANDE AUTONOMIE. -50 à +150 °C. Résolution 0,1 °C (Sans boîtier).

Le kit 1 sonde ..... 012.1465 **275,00 F**

Le kit 2 sondes ..... 012.1467 **320,00 F**

EN OPTION : Boîtier spécial moulé ..... 012.6052 **59,50 F**

## MINI-CRESCENDO 2 x 70 W

AMPLI DE GRANDE CLASSE A TRANSISTORS MOS-FET DE PUISSANCE (Décrit dans ELEKTOR n° 71) (EPS 84041)

Possédant les mêmes qualités que le CRESCENDO, cette version "dégonflée" satisfera les plus exigeants, sans en avoir le prix.

- Caractéristiques techniques :
- Puissance maxi : 2 x 70 W / 8 Ω
  - Distorsion harmonique totale : < 0,03 %
  - Sensibilité d'entrée : 590 mV pour 50 W eff
  - Bande passante : 4 à 5 000 Hz ± 3dB
  - Tension de dérive en sortie : < 15 mV
  - Alimentation : 300 VA à transfo toriques
- LE KIT : Il est fourni version STEREO 2 x 70 W, avec radiateurs, équerres de montage des transistors de puissance, condensateurs de filtrage professionnels CD 38, transfo torique, etc. (sans tôle)

LE KIT MINI-CRESCENDO ..... 012.1520 **1650,00 F**  
FRANCO DE PORT  
EN OPTION : MINI-RACK ET 38-13 ..... 012.2241 **313,00 F**

## ANALYSEUR 30 FRÉQUENCES

(EPS 84024)



Photo du prototype

Un kit spectaculaire !

Il s'agit d'un analyseur audio en temps réel de 30 bandes de fréquences centrées de 25 Hz à 20 kHz. Il permet donc une analyse extrêmement précise de tout système audio sur toute la largeur du spectre et ce, pour un prix très attractif.

Notre kit est livré avec générateur de bruit rose et matrice d'affichage de 330 diodes LED ! La tôle comprend un rack 19" ainsi que la face avant spéciale sérigraphiée. Un micro spécial de mesure à condensateur est fourni ainsi que les composants de précision (Résistances 1 % et condensateurs 2,5 %)

LE KIT VERSION INTÉGRALE ..... 012.1525 **3390,00 F**

## L'INCROYABLE "CLEPSYDRE" D'ELEKTOR

(EPS 85047)

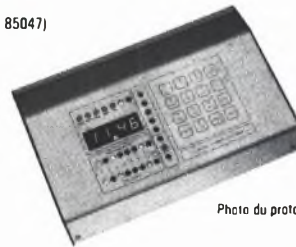


Photo du prototype

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

Avec : - Fonction de répétition - Possibilité de mémorisation de 149 cycles multiples ou 199 cycles simples - Calendrier perpétuel - Face avant avec clavier à membrane intégré

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

LE KIT "CLEPSYDRE" ..... 012.6064 **1200,00 F**

EN OPTION : Coffret pupitre RETEX RA 2 ..... 012.2303 **82,50 F**

- Kit d'interface de puissance à triacs (EPS 84019) permettant de commuter 8 sorties de 750 W chacune  
Le kit avec alimentation (sans bornes de sorties) ..... 012.6065 **300,00 F**

LE CATALOGUE 85/86 Selectronic EST PARU !  
ENVOI IMMEDIAT CONTRE 12,00 F EN TIMBRES-POSTE

**PC-I COMPUTER**

- 8088 cpu running at 4.77 Mhz
- 256K ram
- Hercules comp. monochroom
- Disk adapter
- Serial port (second optional)
- 2 Parallel ports
- Real time clock
- QWERTY Keyboard
- Case and power supply 130 Watt
- COMPLETELY BUILD

**39.990**

**PC-II**

- Same as PC-I
- + 1 disk drive ds/dd

**49.990**



**PC-III**

- Same as PC-I
- + 2 disk drive ds/dd

**59.990**

**PC-HD10**

- Same as PC-I
- + 1 disk drive ds/dd
- + Hard disk controller
- + 10 Mb hard disk

**99.890**

**PC-HD20**

- Same as PC-I
- + 1 disk drive ds/dd
- + Hard disk controller
- + 20 Mb hard disk

**108.890**

**All our prices are TVA/BTW 19% incl.**

**FULL IBM COMPATIBLE ITEMS**

- PC Board empty .....	3 450,-	- AD/DA card .....	12 950,-
- PC Board fully components, except IC's .....	8 950,-	* 12 bit resolution, conversion 60µs	
- PC Board fully functional with 64K of ram expandable to 256K onboard .....	18 450,-	* A/D 16 channel 0-9 Volts	
- PC Board fully functional with 0K of ram expandable to 1024k onboard .....	19 950,-	* D/A 1 channel 0-9 Volts	
- Empty case .....	5 795,-	- Prototype card .....	2 390,-
- Floppy drive DS/DD 360K .....	10 950,-	- Power supply 130 watt .....	7 950,-
- Floppy disk adapter .....	4 990,-	- Power supply 150 watt .....	9 200,-
- Printer adapter .....	3 990,-	- Power supply 190 watt (AT) .....	18 900,-
- Color graphics adapter .....	8 950,-	- Keyboard 83 keys QWERTY .....	6 450,-
- HERCULES compatible monochroom card .....	12 950,-	- Keyboard 83 keys AZERTY .....	7 950,-
- Monochroom/color card (640 x 400) .....	17 950,-	- Printer cable .....	1 590,-
- 384K ram expansion, cards (0K) .....	4 450,-	- 8087 numeric coprocessor .....	12 950,-
- Multifunction card .....	11 950,-	- Joystick .....	1 795,-
* memory extension up to 384K		- Monochroom 12" monitor separate signals, green or amber .....	9 950,-
* serial port		- Green 12" composite monitor .....	5 950,-
* parallel port		- Amber 12" composite monitor .....	7 950,-
* clock		- Wabash diskettes SS/DS (box of 10) .....	995,-
* game adapter		- Wabash diskettes DS/DD 48 TPI .....	1 290,-
- I/O Plus card .....	6 950,-	- Wabash diskettes DS/DD 96 TPI .....	1 490,-
* 2 serial ports			
* parallel port		<b>Additional RAM-kit for IBM and compatibles (4164).</b>	
* clock		64K .....	889,-
* game adapter		128K .....	1 699,-
- DISK I/O card .....	9 950,-	192K .....	2 499,-
* disk controller			
* 2 serial ports		<b>Additional RAM-kit for IBM and compatibles (41256).</b>	
* parallel port		256K .....	3 199,-
* clock		512K .....	6 099,-
- Eprom programmer .....	12 950,-	1024K .....	11 899,-
* external textool socket			
* programs 2716-2732-2764-27128			
* intelligent algorithm			

\*\*\*\*\*

**K) HARD DISK.**  
\* ST-506 compatible  
10 Mb ..... 32.950,-  
20 MB ..... 41.950,-

**L) HARD DISK CONTROLLER**  
\* Supports 2 drives up to 33 Mb  
\* Supports PC-DOS 2.0 without device driver.  
\* Boots directly from hard disk  
16.950,-

\*\*\*\*\*

\* Registered Trademarks: IBM-IBM incorporated

**UITTREKSEL VAN ONZE VERKOOPSVORWAARDEN**

**PRIJZEN:** de prijzen vermeld in dit tarief zijn BTW 19% inbegrepen

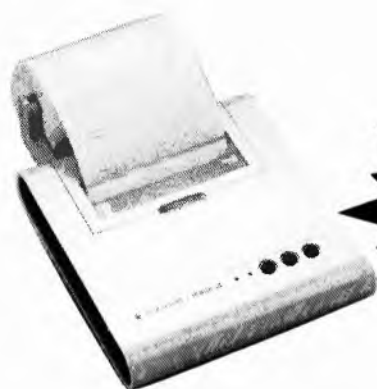
**MINIMUM BESTELLING:** 1 500 BF

**PORT:** voor België: 150 BF minder dan 1 kg  
voor buitenland: 300 BF minder dan 1 kg

**BETALING:** bij bestelling met check of internationaal postmandaat  
Voor alle andere betalingsmodaliteiten gelieve ons te raadplegen a u b

**BUITENLAND:** zendingen buiten BTW - de BTW aftrekken bij de berekening (het totaal van de bestelling delen door 1.19)

Wij behouden ons het recht voor, op elk ogenblik, om het even welke wijziging aan ons verkoopprogramma evenals aan onze prijzen aan te brengen



**CTP-80**

- \* thermal dot matrix
- \* normal: 80 columns/line
- \* enlarged: 40 columns/line
- \* speed: 60 cps
- \* friction
- \* bit image graphics

- \* 96 ASCII + semigraphic chars
- \* standard Centronics interf.
- \* paper width 222 mm maximum

**Ask for quantity price for Dealers**

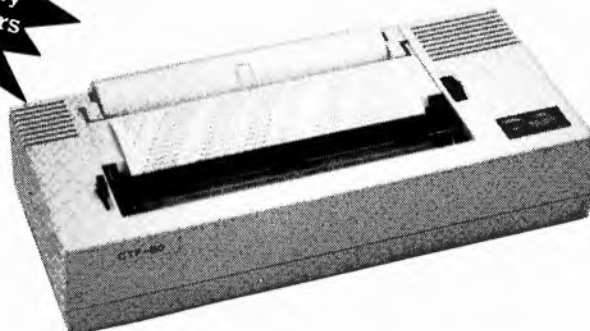
**9.950,—**

**COLOR PRINTER/PLOTTER CMP-9011**

- \* ball point pen 4 colors
- \* normal: 80 columns/line
- \* enlarged: 40 columns/line
- \* speed: 12 cps
- \* friction
- \* graphics mode with 13 cmds.

- \* 96 ASCII chars. in 4 colors.
- \* standard Centronics interf.
- \* paper width 114 mm maximum

**6.950,—**



**CPB-136**

- \* dot matrix
- \* normal: 136 columns/line
- \* condensed: 233 columns/line
- \* speed: 130 cps
- \* friction and tractor
- \* bit image graphics

- \* 2 character sets (IBM comp.)
- \* 96 user definable characters
- \* standard Centronics interf.
- \* internal 2k buffer
- \* hex dump mode
- \* international characters

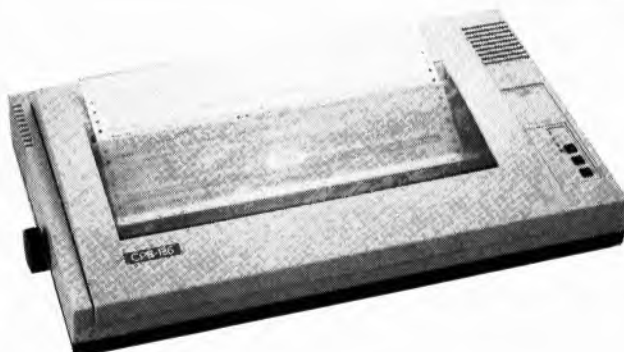
**29.950,—**

**CPB-80**

- \* dot matrix
- \* normal: 80 columns/line
- \* condensed: 132 columns/line
- \* speed: 130 cps
- \* friction and tractor
- \* bit image graphics

- \* 2 character sets (IBM comp.)
- \* 96 user definable characters
- \* standard Centronics interf.
- \* internal 2k buffer
- \* hex dump mode
- \* international characters

**19.950,—**



**CPA-80**

- \* dot matrix
- \* normal: 80 columns/line
- \* condensed: 132 columns/line
- \* friction and tractor
- \* bit image graphics

- \* normal + italic characters
- \* standard Centronics interf.
- \* international characters
- \* hex dump mode

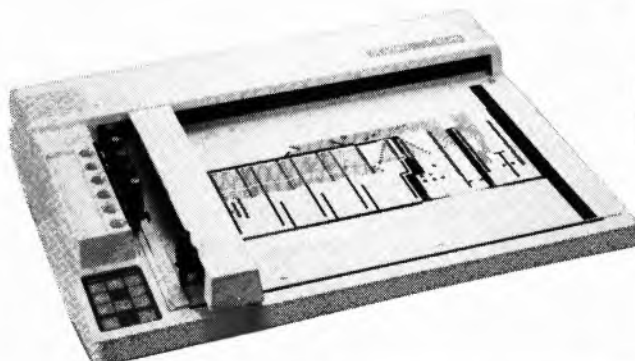
**17.950,—**

**X-Y PLOTTER A3-SIZE**

- \* plotting area: 385 mm x 280 mm
- \* plotting speed: 200 mm/sec
- \* step size: 0.1 mm
- \* accuracy: 0.3%
- \* 6 color pens, automatic change
- \* Centronics interface

- \* dimensions 575 mm x 448 mm x 105 mm
- \* paper holding: rubber magnet
- \* automatic character drawing & scaling

**39.950,—**



**ITOH 1550**

- \* dot matrix
- \* normal: 136 columns/line
- \* condensed: 230 columns/line
- \* speed: 120 cps
- \* friction and tractor
- \* bit image graphics

- \* multiple character sets
- \* RS 232 interface (serial)
- \* standard centronics interf.
- \* internal 3k buffer
- \* proportional spacing

**42.950,—**

**Elak ELECTRONICS**

(un département de la S.A. Dobby Yamada Serra)  
rue des Fabriques, 27/31 1000 BRUXELLES.

All our prices are  
TVA/BTW/19% incl.

# où trouver vos composants ?

**NICE** **HI-FI DIFFUSION**  
 19 rue Tondutti de l'Escarène  
 06000 NICE - 93.80.50.50  
 Distributions de composants  
 électroniques - Matériel électronique  
 Mesures - Jeux de lumière - Sono


**CIBOT** ELECTRONIQUE  
 A PARIS : 1 rue de Reuilly, 75550 CEDEX PARIS (XII)  
 Tél. : 346.63.76 (lignes groupées)  
 Ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h  
 EXPEDITIONS RAPIDES PROVINCE et ÉTRANGER

**ELECTRONIQUE**  
**LOISIRS-SERVICES**  
 COMPOSANTS - KITS ÉLECTRONIQUES  
 ANTENNES TV & RADIO  
 4, rue de l'Huveaune (42) 03-10-79  
 13400 AUBAGNE

**COMPOKIT**  
 335.41.41  
**UNE GAMME COMPLETE**  
 • Composants-Kits  
 • Appareils de mesure  
 • Outillage-Librairie  
 • Micro-Informatique  
 174 bd du MONTPARNASSE  
 75014 PARIS  
 Ouvert du lundi au Samedi de 9h30 - 13h 14h-19h  
 BUS 38 - 83 - 91 RER/METRO PORT ROYAL

Composants Electroniques/Micro-Informatique  
**J.P. J. REBOUL**  
 34, rue d'Arènes - 25000 Besançon/France  
 Tél. (81) 81 02 19 - Telex 360593 Code 0542  
 Magasin industrie: 72, rue de Trépillot - Besançon  
 Tél. (81) 50 14.85

dans le 77 la chasse aux composants  
 OUVERT  
 LE DIMANCHE MATIN  
 C'est G'Elec sarl - 22, av. Thiers  
 77000 Melun - Tél. 439.25.70



**DECIBEL** 29  
 COMPOSANTS ELECTRONIQUES  
 LISTE DE PRIX contre 4F20 en timbres  
 39 Av de la Gare  
 29110 CONCARNEAU

**RADIELEC**  
 COMPOSANTS  
 Immeuble «Le France»  
 Avenue Général Noguès 83200 TOULON  
 Magasin ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de  
 14 h 30 à 19 h  
 Tél. (94) 91.47.62  
 Télex 400 287 F 708

**INFORMATIC' OCCASION**  
 Catalogue Gratuit  
 VENTE NEUF & OCCASION-COMPATIBLES  
 KIT-MICRO SURPLUS COMPOSANT MICRO  
 NANTES La Berthelotière  
 Bd Mendès France 44700 ORVAULT  
 Tél. (40) 76.72.72  
 TOULOUSE RD ELECTRONIQUE  
 11 place Raspail 31400 TOULOUSE  
 Tél. (61) 54.06.24

77 Nouveau tarif 84-85: GRATUIT  
**SANTEL** Sarl  
 3, rue du bois de l'Île, 77370 La Chapelle Rablais  
 Tel. 64.08.44.20

**Electron-Shop**  
 COMPOSANTS KITS ÉMETTEURS - RÉCEPTEURS  
 DÉTECTEURS DE MÉTAUX ANTENNES ET ACCESSOIRES  
 C.B. CONTROLÉUR  
 20, avenue de la République, 20  
 63100 CLERMONT FERRAND Tél. (73) 92.73.11

**EPINAL 88**  
**TELE LABO** COMPOSANTS  
 FETE SON 17<sup>eme</sup>  
 ANNIVERSAIRE  
 CE N'EST SUREMENT PAS UN HASARD...  
 88150 GOLBEY

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

Au coeur  
 de la Vieille Ville  
 Un magasin aux  
 techniques de pointe  
 Tél. (84) 28.99.52  
**ELECTRONIC**  
 5 RUE ROUSSEL  
 9000 BELFORT

**KITTRONIC 68**  
 Composants professionnels et grand public. Circuits intégrés rares  
 Composants japonais. Plus spécialement pour récepteurs et pour qualité  
 Vente par correspondance. Les composants électroniques sont garantis.  
 M. MOOSAVI 1, rue Chanoine Gage  
 F58300 SAINT-LOUIS (89) 67.06.24

A tous les lecteurs d'elektor en SUISSE  
 Pour mieux vous servir Elektor et Publitronic  
 ont créés un réseau de distribution  
 Circuits imprimés EPS - Livres et Logiciels ESS Publitronic  
 Revue Elektor - Cassette de rangement  
 par vos revendeurs habituels et  
**URS MEYER ELECTRONIC**  
 2052 Fontainemelon  
 Rue de Bellevue 17  
 Téléphone 028 53 43 43  
 Télex 952 876 urmel ch

Publicité

# où trouver vos composants ?

**Com électronique**

CIRCUITS ELEKTOR KITS APPAREILS DE MESURE OUTILLAGES JEUX DE LUMIERES COMPOSANTS ALARMES

**25, Rue d'Isly - 13005 MARSEILLE**  
Tél.: (91) 79.82.68

**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 +

**DIGITRONIC**

83, rue Carnot 27200 Vernon. 32.51.36.77  
4, rue de la Croix d'Or 59500 Douai. 27.97.29.64

Composants électroniques, kits, appareils de mesure, accessoires hi-fi, jeux de lumieres, livres.

**halelectronics**

Kits électroniques 'Elincom'  
Composants électroniques en gros  
Liste de prix 50 pages (50 FB - 10 FF)  
Catalogue 150 pages (150 FB - 30 FF)  
(Joindre chèque ou espèces)

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

**MEDELOR**

Tartaras 42800 Rive de Gier  
Tel. (77) 75.80.56

**tarif 1985 gratuit.**

**NOUVEAU au Gr.-D. de LUXEMBOURG !!**  
Maison vert clair en face de la gare CFL de et à  
**L-3429 DUDELANGE - 20, Rte de Burange**

**LA RADIO AMATEUR - téléph.: 51 88 06**  
PAUL BREISTROFF (LX1QD, ON1KBK) OUVERT : LU-VE: 13 à 19h, SA: 10 à 16h  
FERME : DERNIER LU & SA DU MOIS

**Antennes CUE DEE AVEC 5 ans de garantie +**  
App. électroniques, mes., kits et compos. HF et BF, CIRC IMPR.

**TOUT POUR LA RADIO**  
Électronique

**66, Cours Lafayette**  
**69003 LYON** Tel. (7) 860.26.23

matériels électroniques - composants - pièces détachées - mesures - micro-ordinateurs - kits - alar mes - Hifi - sono - CB - librairie.

**ELECTRONIC CENTER**  
3, RUE JEAN VIOLETTE  
CASE POSTALE - 106  
CH-1211 GENEVE - 4  
TX-428546 IRCO CH  
TEL (022) 20 33 06

# COMPATIBLE IBM XT en KIT

Assistance Technique Assurée



**SYSTÈME MICRONIC 16 PC**  
comprenant

- Unité centrale 128 Ko,
  - Clavier AZERTY ou QWERTY,
  - Carte couleur graphique
  - Carte contrôleur de 4 floppy,
  - 1 lecteur de 360 Ko TEAC
- Livré avec documentation et plan de montage précis

- Carte multifonctions 384 Ko avec RAMs : 3700 F
- Lecteur de disquettes 360 Ko TEAC : 1800 F
- Carte mère équipée 128 Ko en kit : 2500 F
- Carte couleur graphique en kit : 1350 F
- Carte contrôleur de floppy en kit : 750 F
- Carte extension de 512 Ko avec RAMs : 3117 F
- Carte monochrome/graphique/printer : 2527 F
- Carte série RS 232 : 931 F
- Carte parallèle printer : 450 F
- Carte série RS 232 + printer : 1463 F
- Carte Game i/o : 400 F
- Boîtier métallique : 710 F
- Alimentation 130 W : 1190 F
- Joystick : 350 F
- Clavier QWERTY : 850 F
- Clavier AZERTY spécial (nous consulter) :
- Carte contrôleur de disque dur : 3600 F
- Hard-disk 10 MB (SEAGATE) : 7500 F

Et de nombreuses autres nouveautés disponibles.

Tous les kits sont fournis avec les supports TULIPE.  
**TOUT NOTRE MATÉRIEL EST GARANTI 1 AN**  
TOUS NOS PRIX SONT TTC

Avec les compliments

de **MICRONIC**

86, rue La Condamine 75017 PARIS  
(1) 43.87.20.39 - (1) 42.94.07.90

IBM est une marque déposée.

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

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

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



### CIRCUITS INTEGRÉS LINEAIRES ET SPECIAUX

<b>ADC</b>			
804	1877N	42,00	550 33,00
	1887	21,00	600 14,00
	2826	45,00	610 16,00
	2917N	27,00	540 44,00
	2896	37,00	650 44,00
	38760	143,00	2907 35,00
	38603	131,00	3900 8,50
	38910	116,00	3909NA 13,00
	51013	66,00	3911N 23,00
	51015	68,00	3914A 36,00
	51015	68,00	760B 18,00
			780 35,00
			8305 15,00
			900 12,00
			910 12,00
			940 22,00
			955 35,00
			965 15,00
			4500A 29,00
			4510 00,00
			27 4,00
			26 4,00
			28 4,00
			31 3,00
			32 8,00
			33 6,50
			34 10,00
			40 3,00
			42 10,00
			43 9,00
			44 8,00
			45 14,00
			46 8,00
			47 A 20,00
			48 10,00
			50 15,00
			51 3,00
			53 11,00
			60 6,50
			62 8,00
			64 10,00
			65 10,00
			66 10,00
			67 4,00
			68 10,00
			69 10,00
			70 10,00
			71 10,00
			72 4,00
			73 4,00
			74 8,00
			75 2,00
			76 8,00
			77 8,00
			78 4,00
			79 4,00
			80 4,00
			81 8,00
			82 8,00
			83 8,00
			84 8,00
			85 17,00
			86 3,00
			89 20,00
			90 11,00
			91 5,30
			92 5,80
			93 10,00
			94 9,00
			95 8,80
			96 8,00
			97 10,00
			98 10,00
			99 10,00
			100 10,00
			101 10,00
			102 10,00
			103 10,00
			104 10,00
			105 10,00
			106 10,00
			107 10,00
			108 10,00
			109 10,00
			110 10,00
			111 10,00
			112 10,00
			113 10,00
			114 10,00
			115 10,00
			116 10,00
			117 10,00
			118 10,00
			119 10,00
			120 10,00
			121 10,00
			122 10,00
			123 10,00
			124 10,00
			125 10,00
			126 10,00
			127 10,00
			128 10,00
			129 10,00
			130 10,00
			131 10,00
			132 10,00
			133 10,00
			134 10,00
			135 10,00
			136 10,00
			137 10,00
			138 10,00
			139 10,00
			140 10,00
			141 10,00
			142 10,00
			143 10,00
			144 10,00
			145 10,00
			146 10,00
			147 10,00
			148 10,00
			149 10,00
			150 10,00
			151 10,00
			152 10,00
			153 10,00
			154 10,00
			155 10,00
			156 10,00
			157 10,00
			158 10,00
			159 10,00
			160 10,00
			161 10,00
			162 10,00
			163 10,00
			164 10,00
			165 10,00
			166 10,00
			167 10,00
			168 10,00
			169 10,00
			170 10,00
			171 10,00
			172 10,00
			173 10,00
			174 10,00
			175 10,00
			176 10,00
			177 10,00
			178 10,00
			179 10,00
			180 10,00
			181 10,00
			182 10,00
			183 10,00
			184 10,00
			185 10,00
			186 10,00
			187 10,00
			188 10,00
			189 10,00
			190 10,00
			191 10,00
			192 10,00
			193 10,00
			194 10,00
			195 10,00
			196 10,00
			197 10,00
			198 10,00
			199 10,00
			200 10,00
			201 10,00
			202 10,00
			203 10,00
			204 10,00
			205 10,00
			206 10,00
			207 10,00
			208 10,00
			209 10,00
			210 10,00
			211 10,00
			212 10,00
			213 10,00
			214 10,00
			215 10,00
			216 10,00
			217 10,00
			218 10,00
			219 10,00
			220 10,00
			221 10,00
			222 10,00
			223 10,00
			224 10,00
			225 10,00
			226 10,00
			227 10,00
			228 10,00
			229 10,00
			230 10,00
			231 10,00
			232 10,00
			233 10,00
			234 10,00
			235 10,00
			236 10,00
			237 10,00
			238 10,00
			239 10,00
			240 10,00
			241 10,00
			242 10,00
			243 10,00
			244 10,00
			245 10,00
			246 10,00
			247 10,00
			248 10,00
			249 10,00
			250 10,00
			251 10,00
			252 10,00
			253 10,00
			254 10,00
			255 10,00
			256 10,00
			257 10,00
			258 10,00
			259 10,00
			260 10,00
			261 10,00
			262 10,00
			263 10,00
			264 10,00
			265 10,00
			266 10,00
			267 10,00
			268 10,00
			269 10,00
			270 10,00
			271 10,00
			272 10,00
			273 10,00
			274 10,00
			275 10,00
			276 10,00
			277 10,00
			278 10,00
			279 10,00
			280 10,00
			281 10,00
			282 10,00
			283 10,00
			284 10,00
			285 10,00
			286 10,00
			287 10,00
			288 10,00
			289 10,00
			290 10,00
			291 10,00
			292 10,00
			293 10,00
			294 10,00
			295 10,00
			296 10,00
			297 10,00
			298 10,00
			299 10,00
			300 10,00

### TTL 74 LS

00	2,90	132	7,60
01	8,50	136	4,00
02	6,50	138	10,00
03	6,50	139	10,00
04	8,00	141	7,90
05	8,00	143	16,00
06	8,00	147	19,50
07	8,00	148	25,00
08	3,80	150	24,00
09	3,80	151	4,00
10	3,80	152	16,00
11	8,50	154	22,00
12	8,50	155	5,00
13	8,50	156	11,00
14	8,50	157	11,00
15	3,80	158	11,80
16	7,00	160	9,50
17	13,00	161	9,70
18	3,80	162	9,70
19	3,80	163	9,70
20	3,80	164	8,40
21	4,00	165	15,00
22	4,00	166	15,20
23	3,80	167	22,50
24	3,80	168	12,00
25	8,00	170	18,50
26	8,00	172	71,40
27	8,00	173	16,50
28	3,80	174	8,00
29	10,00	175	8,00
30	9,00	176	16,00
31	8,00	180	8,00
32	8,00	181	19,00
33	8,00	182	8,40
34	8,00	188	22,00
35	10,00	190	12,00
36	15,00	191	15,00
37	3,80	192	10,80
38	3,80	193	10,00</



# PROMO LABO «AMATEURS»

- 1 Banc à insoler 270 x 400 mm, livré en kit, à monter
- 1 Machine à graver 180 x 240 mm
- 1 Atomiseur DIAPHANE : rend transparent tout papier
- 3 Plaques epoxy présensibilisées 150 x 200 mm
- 3 Litres de perchlore de fer
- 1 Sachet Révélateur

# 1800 F TTC

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

Pour la réception en caravane camping résidence secondaire Réglage de gain par potentiomètre mètre VHF 10 dB UHF 30 dB Alum 220 V 50 Hz

Price 379'  
Même modèle FM 279'  
CASQUE WALKMAN MODELE LUXE raccords double fiche 6,35 et 3,5 69'  
MODELE LUXE avec réglage de volume sur cordon Bonnette de recharge 9,80'

### MECANORMA

Casque 4 touches 79 7000 41,25  
12 touches 79 100 76,75  
16 touches 79 1200 84,50

• Nouv. TRANSFERIS :  
Décodage 79 9000 12,50  
Sélect. Alternatif 79 9000 12,50  
Câble Electronique 79 9000 12,50  
Câble Electronique 79 9000 12,50  
Télémeur 79 9400 12,50

### MICRO COULEUR ETP

Bleu, rouge, vert, noir  
Imp. 600 x 500 à 300 x 300 à 1500 Hz 2,40 mm, 125 mm carton 2 ans  
Promotion 139'

### MICRO UD 130

100 x 1000 Hz 2 amp. 50 0600 U  
Prix 139'

### WRAPPING

Outils à wrapper WSU 30 M Dé-ruide wrapper dérouler  
Prix Rouleaux de 14 couleurs (au choix) 15 mètres  
Prix Pince à dénuder et à couper  
Prix Pince à enduire les C.I. Ex. 1  
Ex 2 pour 24

### PISTOLET A WRAPPER

Sur batterie  
Prix Embout de mélange pour palette Prix 87,50'  
SUPPORTS WRAPPER 8 brochures 3'  
16 brochures 8'  
28 brochures 8'  
14 brochures 4'  
24 brochures 7'  
40 brochures 11'

### ACCES. DE MESURE

Crocodile «Gep-C-1000 V 20 A 46'  
Gep Fl «Gep-B-1000 V/A 34'  
Fluxible type de 50 mm 36'

### TABLE DE MIXAGE MF8

Distorsion 0,3%  
Prix 399'  
FUYITER DE MIXAGE STEREO 40 sens 189' • Port 50 F 279'

### COFFRETS «ESM»

40 ou 60 tiroirs  
40 sens 189' • Port 50 F 279'

### ANTENNES TV EXTERIEURES

AL 01 11 (K21-6) 135 F  
AL 02 23 (K21-6) 155 F  
AL 03 43 (K21-6) 265 F  
AL 04 91 (K21-6) 370 F

### PLAQUES PRESENSIBILISEES KF

Résistivité	Epoxy 1 face	Epoxy 2 faces
75 x 100	11,50	12,20
100 x 100	11,30	12,35
150 x 100	18,50	19,00
150 x 200	31,85	33,80
200 x 300	60,50	63,20

## INTERRUPTEUR HORAIRE JOURNALIER THYRON TIMER

3 coupures 3 mises en route par 24 heures Puissance 15 A max Dim 70 x 70 x 42 mm

220V 50 Hz  
F1 2400 220V 13A/20 114,20  
F1 2400 220V 16A/30 141,20  
F1 2400 220V 18A/30 148,20  
F1 2400 220V 20A/30 155,20  
F1 2400 220V 25A/30 189,20

### REVEIL FILE/SECTEUR

6 fonctions. Atteinte digital Alarm secteur 220V 5 V  
Prix 139' • Prix quantité : nous consulter

### AMPLI D'ANTENNE TV PROFESSIONNEL

Large bande VHF 26 dB UHF 30 dB + alimentation 529'

### RECK 100 SUPPORT MURAL D'ENCINTE

Inclinaison verticale 150° Inclinaison horizontale 60° Charge max 20 kg  
Prix la paire 158' • Modèle avec fixation par vis 219'

### REFAÇON PROFESSIONNEL DE CASSETTE

Spécialiste recommandé pour l'informatic 149'

### FILTRE ANTI-PARASITE HIPI

220'

### DISPATCHING POUR 8 PAIRES D'ENCINTE HIPI

249'

### SIEMENS

• Pince américaine 106 cB à 1 m. 199'  
• SUPERTEX à turbine 12 V. 10 A. 1700 l/min 110 cB à 1 m. 259'  
• MINITEX à turbine. 12 V. 0,9 A. 110 cB. 90'

### GENERAUX D'ALARME A ULTRA SON

Protège l'habitation par ultra-son. Le coffre, le capot et les portières par contacts d'ouverture 399'

### FAITES VOS CIRCUITS IMPRIMES EN PARTANT DIRECTEMENT D'UNE REVUE «DIAPHANE» KF

SEND VOS LES PAPIERS TRANSPARENTS :  
• Sans film sans calque, sans signet transfert  
• L'écrouille  
• Nettoyage de code magnétique Facistol

39,90 F  
70 F

### COFFRETS «ESM»

SERIE «EB»			Prix
EB 1100 SP	115 x 40 x 135	23,20	
EB 1100 FA	115 x 40 x 135	24,30	
EB 1100 SP	115 x 70 x 135	27,30	
EB 1100 FA	115 x 70 x 135	28,40	
EB 1600 SP	165 x 40 x 135	27,20	
EB 1600 FA	165 x 40 x 135	28,30	
EB 1600 SP	165 x 70 x 135	31,20	
EB 1600 FA	165 x 70 x 135	32,30	
EB 2100 SP	210 x 40 x 155	34,70	
EB 2100 FA	210 x 40 x 155	35,80	
EB 2100 SP	210 x 70 x 155	37,70	
EB 2100 FA	210 x 70 x 155	38,80	

SERIE «EC»			Prix
EC 1100	115 x 40 x 135	23,20	
EC 1100	115 x 70 x 135	27,30	
EC 1600	165 x 40 x 135	27,20	
EC 1600	165 x 70 x 135	31,20	
EC 2100	210 x 40 x 155	34,70	
EC 2100	210 x 70 x 155	37,70	

SERIE «ER-01-ET»			Prix
ER 1100	115 x 40 x 135	23,20	
ER 1100	115 x 70 x 135	27,30	
ER 1600	165 x 40 x 135	27,20	
ER 1600	165 x 70 x 135	31,20	
ER 2100	210 x 40 x 155	34,70	
ER 2100	210 x 70 x 155	37,70	

### AMPLI TELEPHONIQUE TP 100

Permet l'école de téléphonie par toute la famille, conférences, temps, Énergie, émetteur téléphonique sur tout magnétophone ou prise DIN Alarm par 6 volts Possibilité sur secteur Dimensions 128 x 100 x 65 mm

### TP 35

Couleur gris avec jack 3,5 mm 49'

### BATTERIES RECHARGABLES CADMIUM-NICKEL

R6 1/2 unités 13 F  
Par 4 1/2 unités 11 F  
R14 1/2 unités 38 F  
Par 4 1/2 unités 32 F  
R20 1/2 unités 55 F  
Par 4 1/2 unités 48 F  
Batterie à pression, type 6 F 22 V 9 75 F

### TELECOMMANDE D'ALARME A CODES PROGRAMMABLES

699'

### TRANSMETTEUR A DISTANCE OU RECHERCHE DE PERSONNEL

1190'

### BATTERIES PLOMB RECHARGABLES

Volt.	Amp.	Prix
6 V	1,2 A	96 F
6 V	3 A	125 F
12 V	1,9 A	216 F
12 V	3 A	258 F
12 V	6 A	268 F
12 V	24 A	635 F

### DO400

Portée de 0,8 à 10 m. 849'

### KIT VIDEO COPIE UNIVERSIEL OMNIBOX

198'

### CABLE SPECIAL

Accès vidéo, 6 cond. Facile à poser. Le mètre. 16'

### KIT VIDEO FRYTELEVISION OMNIBOX

Avec fiche d'alimentation pour commutation automatique TV Sur canal vidéo 219'

## LIGNES RETARD MONACOOR

### RE 4

Entrée 150L Sortie 30 kΩ. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 25/30 ms. Durée retard 2,5 S. Dim L 238 x H 30 x l 55 mm

### RE 8

Entrée 150L Sortie 10 kΩ. Fréquences 100-6000 Hz. Retard 30 ms. Durée retard 2,5 S. Dim L 255 x H 26 x l 32 mm

### RE 16 NOUVEAU

RE 21

### TRANSDUCTEUR ULTRA SON VST 40 R Y

40 Hz  
La par 59'

### QUADRI-PRISE

4 prises, montage admissible à 6 A  
Prix 55'

### PERCEUSE POV 16.000 7/16

42 watts avec bâti 109'  
Perceuse seule 89'  
Bâti seul 49'

### COFFRET PERCEUSE

Perceuse + transo + OUTILS 850'  
P4 + sans transo 149'

### PERCEUSE P4

50 W 20 000 tr/min Support de précision  
Perceuse seule 188'  
Bâti seul 110'  
P4 + bâti 811'  
Transo 220 VHZ V60 VA 121'

### OUTILLAGE

Pneus coupants diagonaux Prix modèle Prix 16'  
Grand modèle Prix 25'  
Prix pièce état modèle 18'

### PERCEUSE P4

50 W 20 000 tr/min Support de précision  
Perceuse seule 188'  
Bâti seul 110'  
P4 + bâti 811'  
Transo 220 VHZ V60 VA 121'

### PER A SOUDER THERMOREGEE «ERSA»

749'

### LABO «AMATEUR» KF

1 litrage à insoler 270 x 400 mm, livré en kit, à monter  
1 machine à graver 180 x 240 mm  
1 atomiseur DIAPHANE - rend transparent tout papier  
3 plaques epoxy présensibilisées 150 x 200 mm  
3 litres de perchlore de fer  
1 sachet révélateur

1800 F TTC

## PERCEUSE SOUS BLISTER

Perceuse P4 + 15 outils sous blister 184'

### PERCEUSE PB

83 watts, 16.500 tr/min. Montage versatile. Axe sur roulement à billes.  
Prix 275'  
Variateur 290'  
Transfo 70 143'

### PERCEUSE P4

Pour usages 5 x 20 = 3,80'  
Pour usages 6 x 32 = 4,80'  
Pour usages 8 x 32 = 4,80'  
Pour usages 10 x 32 = 4,80'  
Pour usages 12 x 32 = 4,80'

### PERCEUSE P4

50 W 20 000 tr/min Support de précision  
Perceuse seule 188'  
Bâti seul 110'  
P4 + bâti 811'  
Transo 220 VHZ V60 VA 121'

### PERCEUSE P4

50 W 20 000 tr/min Support de précision  
Perceuse seule 188'  
Bâti seul 110'  
P4 + bâti 811'  
Transo 220 VHZ V60 VA 121'

### PERCEUSE P4

50 W 20 000 tr/min Support de précision  
Perceuse seule 188'  
Bâti seul 110'  
P4 + bâti 811'  
Transo 220 VHZ V60 VA 121'

### PERCEUSE P4

50 W 20 000 tr/min Support de précision  
Perceuse seule 188'  
Bâti seul 110'  
P4 + bâti 811'  
Transo 220 VHZ V60 VA 121'

### PERCEUSE P4

50 W 20 000 tr/min Support de précision  
Perceuse seule 188'  
Bâti seul 110'  
P4 + bâti 811'  
Transo 220 VHZ V60 VA 121'

### PERCEUSE P4

50 W 20 000 tr/min Support de précision  
Perceuse seule 188'  
Bâti seul 110'  
P4 + bâti 811'  
Transo 220 VHZ V60 VA 121'

### PERCEUSE P4

50 W 20 000 tr/min Support de précision  
Perceuse seule 188'  
Bâti seul 110'  
P4 + bâti 811'  
Transo 220 VHZ V60 VA 121'

### PERCEUSE P4

50 W 20 000 tr/min Support de précision  
Perceuse seule 188'  
Bâti seul 110'  
P4 + bâti 811'  
Transo 220 VHZ V60 VA 121'

### LABO «AMATEUR» KF

1 litrage à insoler 270 x 400 mm, livré en kit, à monter  
1 machine à graver 180 x 240 mm  
1 atomiseur DIAPHANE - rend transparent tout papier  
3 plaques epoxy présensibilisées 150 x 200 mm  
3 litres de perchlore de fer  
1 sachet révélateur

1800 F TTC

## PLATINE A 2 BRAS PONS

Permet une assistance pour travaux de soudure précis 89'

### MINI-LABO C.I.E.

EN PHOTO ET GRAVURE  
Support 1m 200 x 300  
Pout. Positives  
Comp. 990'  
Eau chaude  
Socle circulaire  
Rotary 360° Alum 220 V charge 50 kg Période de rotation 60'

### MINI-LABO C.I.E.

EN PHOTO ET GRAVURE  
Support 1m 200 x 300  
Pout. Positives  
Comp. 990'  
Eau chaude  
Socle circulaire  
Rotary 360° Alum 220 V charge 50 kg Période de rotation 60'

### MINI-LABO C.I.E.

EN PHOTO ET GRAVURE  
Support 1m 200 x 300  
Pout. Positives  
Comp. 990'  
Eau chaude  
Socle circulaire  
Rotary 360° Alum 220 V charge 50 kg Période de rotation 60'

### MINI-LABO C.I.E.

EN PHOTO ET GRAVURE  
Support 1m 200 x 300  
Pout. Positives  
Comp. 990'  
Eau chaude  
Socle circulaire  
Rotary 360° Alum 220 V charge 50 kg Période de rotation 60'

### MINI-LABO C.I.E.

EN PHOTO ET GRAVURE  
Support 1m 200 x 300  
Pout. Positives  
Comp. 990'  
Eau chaude  
Socle circulaire  
Rotary 360° Alum 220 V charge 50 kg Période de rotation 60'

### MINI-LABO C.I.E.

EN PHOTO ET GRAVURE  
Support 1m 200 x 300  
Pout. Positives  
Comp. 990'  
Eau chaude  
Socle circulaire  
Rotary 360° Alum 220 V charge 50 kg Période de rotation 60'

### MINI-LABO C.I.E.

EN PHOTO ET GRAVURE  
Support 1m 200 x 300  
Pout. Positives  
Comp. 990'  
Eau chaude  
Socle circulaire  
Rotary 360° Alum 220 V charge 50 kg Période de rotation 60'

### MINI-LABO C.I.E.

EN PHOTO ET GRAVURE  
Support 1m 200 x 300  
Pout. Positives  
Comp. 990'  
Eau chaude  
Socle circulaire  
Rotary 360° Alum 220 V charge 50 kg Période de rotation 60'

### MINI-LABO C.I.E.

EN PHOTO ET GRAVURE  
Support 1m 200 x 300  
Pout. Positives  
Comp. 990'  
Eau chaude  
Socle circulaire  
Rotary 360° Alum 220 V charge 50 kg Période de rotation 60'

### MINI-LABO C.I.E.

EN PHOTO ET GRAVURE  
Support 1m 200 x 300  
Pout. Positives  
Comp. 990'  
Eau chaude  
Socle circulaire  
Rotary 360° Alum 220 V charge 50 kg Période de rotation 60'

### MINI-LABO C.I.E.

EN PHOTO ET GRAVURE  
Support 1m 200 x 300  
Pout. Positives  
Comp. 990'  
Eau chaude  
Socle circulaire  
Rotary 360° Alum 220 V charge 50 kg Période de rotation 60'

1800 F TTC

## LABO - DEC

Perceuse à graver 180 x 240 mm

330 contacts 150 F  
1000 contacts 82 F  
150 contacts 150 F  
Pas 2,54 Sans soudure

Machine à graver 180 x 240 mm

Atomiseur DIAPHANE

3 plaques epoxy présensibilisées

3 litres de perchlore de fer

1 sachet révélateur

1800 F TTC

1800 F TTC

1800 F TTC

1800 F TTC

1800 F TTC

1800 F TTC

### ACER Composants

42, rue de Chabrol  
75010 PARIS. ☎ 47.70.28.31

### REUILLY Composants

79, boulevard Diderot  
75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17

Ces prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon approvisionnements





# METRIX

## OX 710



AVEC 2 SONDES.

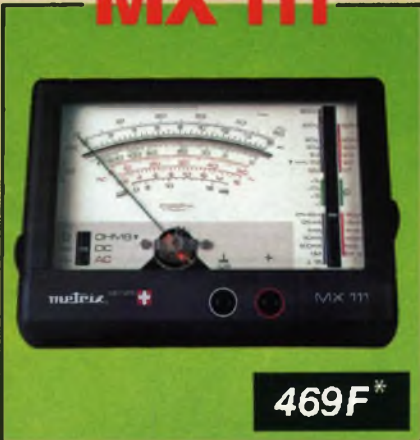
**3540F\***

### Oscilloscope double trace 15 MHz

- Ecran de 8 x 10 cm.
- 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 de composants incorporé

## MX 111



**469F\***

### Multimètre analogique

42 gammes 20000  $\Omega V$ -CC.  
 6.320  $\Omega/V$ -CA. 1600 V/CC-CA.  
 2 bobines d'entrée sur tous les calibres.  
 Protection 220 V. Cadran panoramique.  
 Dwellmètre automobile et capacimètre balistique.

## MX 430



**936F\***

### Multimètre analogique

Pour électronicien. 40 000  $\Omega/V$  DC. 4 000  $\Omega/VAC$ . Avec cordon et piles.

## MX 462



**741F\***

### Multimètre numérique

20000  $\Omega/V$  CC/AC. Classe 1,5  
 V.C: 1,5 à 1000 V. VA : 3 à 1000 V  
 IC: 100  $\mu$  à 5A. IA: 1 mA à 5A.  
 $\Omega$ : 5  $\Omega$  à 10 M  $\Omega$ .



## MX 512



**879F\***

### Multimètre numérique

L'appareil est doté de 6 fonctions qui couvrent sans trou l'étendue des mesures usuelles:

- Volts continus
- Volts alternatifs
- Intensités continues
- Intensités alternatives
- Résistances
- Test diode

Sans être un appareil de laboratoire le MX 512 a été étudié pour assurer une précision correcte sur l'ensemble des fonctions.

de 0,1 mV à 1000 V.  
 de 0,1 mV à 750 V.  
 de 0,1  $\mu A$  à 10 A.  
 de 0,1  $\mu A$  à 10 A.  
 de 0,1  $\Omega$  à 20 M $\Omega$ .  
 de 0,1 mV à 2000 mV.

\* + port 48F

ACER COMPOSANTS  
 42, rue de Chabrol 75010 PARIS  
 Tél.: (1) 47.70.28.31  
 De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h  
 du lundi au samedi



REUILLY COMPOSANTS  
 79, bd Diderot 75012 PARIS  
 Tél.: (1) 43.72.70.17  
 De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h du  
 lundi au samedi. Fermé lundi matin

# LE NOUVEAU METRIX OX 710 B



## LE NOUVEAU MX 512

Prix  
879 F

### COMPLET

L'appareil est doté de 8 fonctions qui couvrent sans trou l'étendue des mesures usuelles sur ce type de produit :

- Volts continus de 0,1 mV à 1000 V
- Volts alternatifs de 0,1 mV à 750 V
- Intensités continues de 0,1  $\mu$ A à 10 A
- Intensités alternatives de 0,1  $\mu$ A à 10 A
- Résistances de 0,1  $\Omega$  à 20 M $\Omega$
- Test diode de 0,1 mV à 2000 mV

### PRECIS

Sans être un appareil de laboratoire le MX 512 a été étudié pour assurer une précision correcte sur l'ensemble des fonctions.

- Volts continus 0,3 %  $\pm$  1 UR
- UR = une unité de représentation, c'est le digit des Américains
- Volts alternatifs 1 %  $\pm$  4 UR
- Intensités continues 1 %  $\pm$  1 UR
- Intensités alternatives 2 %  $\pm$  4 UR
- Résistances 0,5 %  $\pm$  1 UR



## Oscilloscope double trace 15 MHz

- Écran de 8 x 10 cm.
- Le tube cathodique possède un réglage de rotation de trace pour compenser l'influence du champ magnétique terrestre.
- Bande du continu à 15 MHz (-3 db).
- Fonctionnement en XY.
- Inversion de la voie B ( $\pm$  YB).
- Fonction addition et soustraction (YA  $\pm$  YB).
- Testeur incorporé pour le dépannage rapide et la vérification des composants (résistances, condensateurs, selfs, semiconducteur).
- Le testeur de composants présente les courbes courant/tension sur les axes à 90°.
- Le mode de sélection alterné choppé est commandé par le choix de la vitesse de la base de temps.

AVEC 2 SONDES

**3.540<sup>F</sup>**

+ port  
48 F

CRÉDIT SUR DEMANDE

Les prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements.

DISTRIBUÉ PAR :

**ACER COMPOSANTS**  
42, rue de Chabrol 75012 PARIS  
Tél. : (1) 47.70.28.31  
De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h  
du lundi au samedi



**REUILLY COMPOSANTS**  
79, bd Diderot 75012 PARIS  
Tél. : (1) 43.72.70.17  
De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h du  
lundi au samedi. Fermé lundi matin