mensuel
no. 87
septembre
1985

elektor électronique

14 FF
107 FB
5,40 FS

enceinte acoustique KEF en kit

centrale d'alarme

graphisme haute résolution en couleurs

générateur de fréquences étalon

M1531-85-14FF

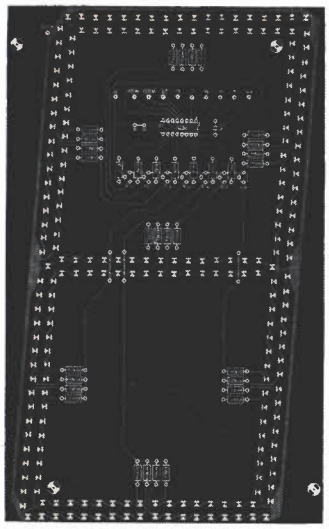
Selectronic

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

Paiement à la commande : ajouter 25 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 ● ACOMPTE : 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 DU.

TARIF AU 01/09/85

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 ":"	ROUGE :	013.6279	66,00 F
	VERT :	013.6280	68,00 F

FRÉQUENCEMÈTRE A uP - 1,2 GHz

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

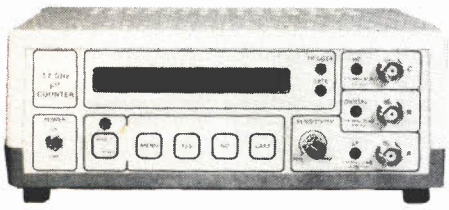


Photo du prototype

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 prescaler 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 10^9 impulsions

SENSIBILITÉ : Entrée B.F. : 10 mV eff. (Z = 2 MΩ)
Entrée digitale : niveau TTL ou C-MOS (Z = 25 kΩ)
Entrée H.F. : 10 mV eff. jusqu'à 900 MHz - 25 mV eff. de 900 à 1200 MHz.

TECHNOLOGIE : - uP : 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)

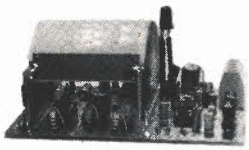
BASE DE TEMPS : Au choix :
1) Soit **oscillateur hybride intégré** de précision, de stabilité ± 10 ppm entre 0 et 70 °C (version de base)
2) Soit oscillateur à quartz contrôlé en température (TCXO) ultra-précis, de stabilité meilleure que ± 1 ppm entre 0 et 70 °C

DIMENSIONS : 215 × 81 × 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 - Boitier 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 1 ppm. . . . . 012.5520 **699,00 F**

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 × 75 × 60 mm - ALIMENTATION A PREVOIR : 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 boitier préférentiel SCHYLLER. Résistances à couche métallique et potentiomètres CERMET.

LE KIT DETECTEUR 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 **199,50 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 indifférent 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 évidemment 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 y compris : - 1 inter de sécurité avec clé à pompe - 1 batterie au plomb 12 V/1,1 A.h VARTA de sécurité - 1 mini-sirène d'alarme 12 V/6 W préconisée. (Fourni sans tôlerie 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**

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.N.E.T. 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^{-12} s. par jour ! En pratique, la précision de l'heure obtenue est de l'ordre de 10^{-7} 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 possède en outre une fonction de programmation. - 4 sorties indépensantes 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, 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" intempestifs 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.

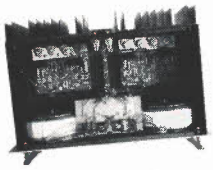
LE KIT : Il est fourni avec tout le matériel nécessaire à la réalisation : Circuits imprimés (dont un à double-face à trous métallisés pour le récepteur), mémoire programmée, le jeu d'ACCUS DE SAUVEGARDE pour la programmation, accessoires, notice, etc... (sans tôlerie).
LE KIT CHRONOPROCESSEUR PROFESSIONNEL . . . . . 012.6069 **1290,00 F**

EN OPTION :
- Coffret EC 20/08 FO fourni avec face avant gravée autocollante (Dimensions : 200 × 80 × 130 mm)
La tôlerie. . . . . 012.6070 **100,00 F**
- KIT D'INTERFACE V 24 : permettant de connecter le CHRONOPROCESSEUR sur tout système normalisé.
Le kit . . . . . 012.5551 **N.C.**

CRESCENDO

AMPLI HI-FI HAUT DE GAMME 2 × 140 W/8Ω EN TECHNOLOGIE MOS

le sommet en puissance et en qualité de reproduction



Caractéristiques techniques :
- Bande passante : 4 à 160 000 Hz ± 3 dB
- Distorsion harmonique totale : < 0,01 % à pleine puissance
- Sensibilité d'entrée : 1 V eff. pour 130 W
- Impédance d'entrée : 25 kΩ
- Tension de dérive en sortie : < 20 mV
- Alimentation : A transfos toriques, 2 versions au choix : - 600 VA - 1000 VA
- Transistors de puissance : MOS-FETS de puissance complémentaires.

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

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

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

elektor sommaire

Fondateur: B. van der Horst

8e année ELEKTOR sarl

Septembre 1985

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

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

Coordinateur:K. Walraven

Documentation: P. Hogenboom.
Sécrétariat: 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 belge) ou coupon réponse international.
Par téléphone: les lundis après-midi de 13h00 à 16h15 (**sauf en juillet et en août**).

PUBLICITÉ: Nathalie Defrance.
MARKETING: D. Grimm

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION: Robert Safie.

DROITS D'AUTEUR:
Dessins, photographes, projets de toute nature et spécialement de circuits imprimés, ainsi que les articles publiés dans Elektor bénéficient du droit d'auteur et ne peuvent être en tout ou en partie ni reproduits ni imités sans la permission écrite préalable de la Société éditrice ni à fortiori contrefaits.
Certains circuits, dispositifs, composants, etc. décrits dans cette revue peuvent bénéficier des droits propres aux brevets; la Société éditrice n'accepte aucune responsabilité du fait de l'absence de mention à ce sujet. Conformément à l'art. 30 de la Loi sur les Brevets, le circuits et schémas publiés dans Elektor ne peuvent être réalisés que dans des buts privés ou scientifiques et non-commerciaux.
L'utilisation des schémas n'implique aucune responsabilité de la part de la Société éditrice.
La Société éditrice n'est pas tenue de renvoyer des articles qui lui parviennent sans demande de sa part et qu'elle n'accepte pas pour publication.
Si la Société éditrice accepte pour publication un article qui lui est envoyé, elle est en droit de l'amender et/ou de le faire amender à ses frais; la Société éditrice est de même en droit de traduire et/ou de faire traduire un article et de l'utiliser pour ses autres éditions et activités contre la rénumération 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° 89 Novembre	→	**7 Octobre**
n° 90 Décembre	→	4 Novembre
n° 91 Janvier	→	5 Décembre

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.

interface RS-232 ..... **9-18**
Tous les ordinateurs ne naissent pas égaux: les uns sont dotés d'un port d'E/S sériel, les autres ne le sont pas. C'est à cette dernière catégorie qu'est destinée cette interface RS-232, qui vient s'implanter sur la carte de bus d'E/S universel décrite en mai dernier.

centrale d'alarme **9-24**
La progression du nombre annuel de cambriolages ne connaissant pas de répit, il y a des millions de victimes potentielles qui ne vont sans doute pas attendre que l'irréparable ait eu lieu pour protéger leur patrimoine. Cette centrale d'alarme constitue l'une des réponses à leurs craintes, (justifiées hélas!!!).

relais ST **9-31**
Il aurait fallu en fait parler de relais S.ST. puisqu'il s'agit d'un relais Solid State, (à semiconducteurs), capable de commander la mise en (ou hors) fonction de toute charge ohmique inférieure ou égale à 600 W.

PL 301 ..... **9-34**
A prix égal, cette enceinte en kit de KEF ne devrait pas craindre de se mesurer à la concurrence.

tort d'Elektor **9-41**
Prescaler pour le fréquencemètre à μP — Concours Rébus: la solution —.

circuits imprimés libre-service **9-42**

générateur de fréquence-étalon **9-48**

carte graphique haute résolution en couleurs (1ère partie) **9-52**
P. Lavigne
Ce premier article décrit une carte graphique centrée sur un processeur graphique de Thomson (GDP 9366 ou 9367). Associée à un logiciel puissant, cette carte, dont la construction proprement dite fera l'objet du second article publié le mois prochain, possède, selon le GDP choisi, une résolution de 512 × 512 (ou 512 × 256) pixels, en deux couleurs (N & B) dans sa version monocarte, et de 8 ou 16 couleurs lorsqu'on la dote de sa carte d'extension.

marché **9-70**

petites annonces gratuites **9-74**

B. van der Horst n'est plus

Le monde de la presse électronique vient de perdre en la personnne de Bob van der Horst, décédé en Juillet dernier à l'âge de 59 ans, l'un de ses promoteurs les plus dynamiques.
Bob van der Horst a créé, au début des années 60, le magazine néerlandais Elektuur, dans un style resté inégalé. Au fil des années, la formule fit ses preuves sur les cinq continents, dans une quinzaine de pays, dont la France depuis 1978. De modeste feuillet ronéotypé que B. van der Horst portait lui-même à ses lecteurs sur le porte-bagages de sa bicyclette, Elektor est devenu une référence internationale.
Homme de presse et de vulgarisation scientifique au sens le plus noble de ce terme, fort d'un enthousiasme et d'une imagination intarissables, il a, la premier, compris et démontré que l'électronique pouvait, à une échelle internationale, devenir un loisir de masse tout en restant un loisir de qualité. Mais, comme il aimait le rappeler lui-même, sa plus grande fierté, c'était son équipe de rédacteurs et techniciens toutes catégories confondues, et bien sûr le laboratoire d'électronique unique en son genre dont il l'avait dotée. D'ailleurs, depuis son départ en retraite en Camargue en 1981, Bob van der Horst était resté en relation avec ses anciens collaborateurs, qui s'efforceront de rester dignes de son héritage.

infocarte et encart entre les pages 9-02/9-03 et 9-82/9-83

BERIC BERIC BERIC BERIC BERIC BERIC BERIC BERIC BERIC BERIC BERIC

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 complémentaire à l'article ELEKTOR si nécessaire, sans transfo ni boîtier (sauf mention spéciale), ni circuit imprimé EPS (en option).

+: Avec T: Transfo C: Jeu de connecteurs M et F SE: Sans EPROM HP: Haut Parleur G: Galva R: Relais
–: Sans Q: Quartz K: Connecteur sur carte RC: Roue codeuse F: Face avant CL: Clavier f: filtre céramique

ELEKTOR		composants	C.I. seul
No 20	80024 + C × 5 nouveau bus pour système à μP	300,–	88,20
No 44	82070 + T chargeur universel NiCad	88,–	31,–
No 46	82089 + T ampli 100 W	630,– le jeu:	74,60
	82017 + K 16K RAM carte 16K RAM dynamique	389,–	73,60
No 51	82577 indicateur de rotation de phases	88,–	40,40
No 54	82180A + 2T 300 VA Crescendo ampli audio 2 × 140 W	1698,– le jeu:	138,80
	82180B + 1T 500 VA Crescendo ampli audio mono 140 W	1125,–	69,40
	82178 + T + 2 × G alimentation de laboratoire	567,	61,–
No 55	83002 + T 3A pour O.P.	195,–	27,80
	83006 milli-ohmmètre	83,–	29,–
	83008 stéréo Crescendo temporisation de mise en fonction et protection C.C.	99,–	45,20
No 56	83028 gradateur pour phares	29,–	23,20
	83022-7 ampli pour casque	73,–	62,–
	83022-8 + T alimentation	124,–	57,80
	83022-9 platine de connexion	51,–	92,40
No 57	83014-A 32K EPROM + K carte mémoire universelle	615,–	110,20
	83014-B 16K CMOS + K carte mémoire universelle	867,–	110,20
	83014-C + 64K + K EPROM + K carte mémoire universelle	990,–	110,20
	83037 luxmètre à cristaux liquides	379,–	31,–
	83022-10 visualisation tricolore	62,–	32,–
	83022-6 ampli linéaire	67,–	74,–
	83022-1 Bus	194,–	179,60
No 58	83022-2 préampli MC	99,–	57,20
	83022-3 préampli MD	103,–	70,40
	83022-5 réglage de tonalité	122,–	54,–
	83041 + T horloge programmable	498,–	64,60
No 59	83054 + G convertisseur pour le morse	228,–	41,–
	83056 trafic BF dans l'IR: émetteur + récepteur	153,– le jeu:	57,80
	83051-1 télécommande: émetteur + affichage	266,–	32,60
No 60	83051-2 + T + R Maestro récepteur	536,–	198,40
	83044 décodeur RTTY	189,–	39,40
No 61/62	83558 convertisseur N/A sans prétention	39,–	29,40
	83515 Micromaton	244,–	34,60
	83562 tampons pour Prélude	32,–	26,80
	83503 chenillard à effet de flash	53,–	28,80
No 63	83082 + K carte VDU	494,–	118,60
	83087 Baladin 7000	111,–	32,–
No 64	83093 + R thermostat extérieur pour chauffage central	371,–	54,60
	83098 + T adaptateur pour le secteur	49,80	23,60
	83103 + T + G (sans capteur) anémomètre	414,– le jeu:	80,40
	83106 + T remise en forme de signaux FSK	152,–	43,–
No 65	83104 + T + R Phonophore à flash	170,–	33,60
	83107 + T + HP métronome à 2 sons	295,– le jeu:	68,20
	83108 + C carte CPU	998,– le jeu:	177,40
	83110 + T régulateur pour train électrique	215,–	52,–
No 66	83113 + T ampli distributeur de signaux vidéo	85,–	28,80
	83121 + T alimentation symétrique réglable	444,–	57,80
	83102 + 7 × C Omnibus	420,–	127,–
No 67	84001 + T rose des vents	395,–	80,40
	83134 + R lecteur de cassette numérique	177,–	66,20
	83133 + T simulateur de stéréo	344,– le jeu:	133,–
	84005 + T + G chronorégleur	525,– le jeu:	107,60
No 68	84012 + T capacimètre	523,– le jeu:	99,80
	84012B coffret + F capacimètre		116,50
	84009 + G tachymètre pour véhicule diesel	115,–	24,20
	84007 + T disco lights	925,– le jeu:	168,40
No 69	84019 interface de puissance à triacs	198,–	72,40
	84024-1 analyseur audio 1/3 octave: circuit des filtres	738,– les 4:	144,80
	84024-2 + T circuit d'entrée + alimentation	250,–	51,40
	84029 + O + C36 + f modulateur vidéo UHF	185,–	40,40
No 70	84024-3 circuit de visualisation à LED	863,–	185,80
	84024-4 circuit de base	364,–	259,40
	84037-1-2 + 2 × T générateur d'impulsions	445,– le jeu:	168,40
	84017 + T effaceur d'EPROM intelligent	295,–	63,–
	84017L lampe UV avec douille	100,–	
	84035 + 2 × T alimentation alternative réglable	302,–	33,60
No 71	84024-5 analyseur audio 1/3 octave: générateur de bruit rose	88,–	54,50
	84024-6 super affichage vidéo	246,–	90,50
	84049 alimentation à découpage	340,–	45,50
	84041 mini Crescendo	569,–	74,–
	84040 (sans quartz) récepteur portatif ondes courtes	313,–	72,–
	84040Q quartz au choix	100,–	
No 72	84055 interface pour imprimante à marguerite (Smith-Corona)	263,–	61,80
	84063 micro FM: émetteur	278,–	46,40
	83087B micro FM: récepteur	111,–	32,–

ELEKTOR		composants	C.I. seul
	84054 + K tampons de Bus pour ZX81	170,–	46,–
	84062 (sans transducteur) sonar: circuit principal	295,–	71,20
	81105-1 circuit d'affichage	253,–	60,–
	84048 fanal de secours à éclats portatif	187,–	39,40
No 73/74	84452 analyseur de lignes RS 232	17,20	41,60
	84477 + T alimentation pour μ-ordinateur	489,–	71,40
	84408 + R ange gardien d'alimentation de μ-ordinateur	61,–	29,60
	84437 alarme frigo	44,–	30,40
	84427 commande de moteur économique	26,–	30,40
	84438 + Q convertisseur pour bande AIR	194,–	44,80
	84462 + Q + T fréquencemètre circuit principal	860,– le jeu:	87,50
No 75	84073 8 A Harpagon version 1	20,–	30,80
	84083 8 A Harpagon version 2	17,–	28,60
	84071 + T filtre électronique	291,–	71,60
	84081 flashmètre	304,–	52,–
	84072 Péritélisateur	39,–	42,60
No 76	84031 + T + K Modem	1498,–	214,–
	84075 + G + T Peaufineur d'impulsions pour ZX81	232,–	53,80
	84078 + K convertisseur parallèle série	629,–	79,20
	84084 + T inverseur vidéo	180,–	48,40
	84089 Dynamic: préamplificateur MD	64,–	34,–
No 77	84106 + K mini imprimante (incluse)	1185,–	89,60
	84095 + T amplificateur à lampes	510,–	75,40
	84088 fausse alarme	34,–	32,20
	84096 Autodim	56,–	31,60
	84100 Téléphase (sans pile)	19,–	30,–
	84101 TV en moniteur	13,–	32,20
No 78	84111 + T générateur de fonctions	296,–	97,60
	84107 + R temporisateur pour chargeur d'accus NiCad	72,–	32,80
	84112 + T régulateur pour fer à souder	69,–	31,20
	84130 + T contrôle de manche de commande pour circuit auto.miniature	267,–	46,50
No 79	85013 fréquencemètre à μP avec transfo	1572,– le jeu:	350,20
	84128 préampli pour guitare avec ligne de retard	252,–	67,20
	85001 ampli de puissance hybride avec transfo	398,–	41,80
	85010 interface cassette pour VIC20 et C64	79,–	34,60
	85002 modulateur VHF/UHF	64,–	29,80
	85109 détecteur de ronflements	50,–	38,–
No 80	85006 Etage d'entrée pour fréquencemètre à μP	730,–	55,60
	85009 Adaptateur pour microphone	16,–	34,–
	84102 RLC-mètre avec transfo	331,–	85,60
	85007 Sélecteur d'EPROM dans une batterie	50,–	41,40
No 81	85024 pH-mètre avec capteur sans sonde	481,–	58,–
	85027 Amplificateur de classe A(B)	398,–	85,–
	85025 Chenillard sans ampoule	87,–	47,40
	85019 Compteur/décompteur universel	62,–	38,–
	85021 Interrupteur crépusculaire	56,	33,60
No 82	84094 Horloge en temps réel pour μ-ordinateur sans pile, avec connecteur	414,–	79,–
	85016 Coucou printanier	102,–	56,60
	85043 Compte-tours à indication de couple	170,–	73,40
No 83	85047 Horloge programmable avec transfo	766,– le jeu:	349,40
	85058 Bus d'entrées/sorties universel avec connecteurs	378,–	121,40
	85063 Convertisseur A/N pour 85058 avec connecteurs	184,–	49,
	85053 Modulateur pour bougie d'allumage	128,–	40,60
No 84	85072 Indicateur de maintenance, sans accu	215,–	106,60
	85065 Pseudo 2732., sans accu	227,–	33,60
	85057 Générateur de salves	45,–	34,80
	85450-1 Ampli pour micro à silencieux	101,–	36,40
	85450-2 Version asymétrique	101,–	35,20
No 85/86	85480 Gradateur double	158,–	33,–
	85423 Testeur audio avec galva	147,–	42,80
	85466 Dévermineur pour 6502	45,	34,40
	85470 VU-mètre disco	117,– le jeu	127,–
	85446 Chargeur d'accu modèle réduit avec galva	142,–	33,–
	85463 Table de mixage disco avec transfo	340,–	142,–
	85449 Barrière I.R	190,–	52,20
	85493 Feux d'aiguillages	29,–	44,–
	85447 Sonde pour μP	43,	30,–
	85413-1 afficheurs "7segments"	259,–	148,60
	85413-2 afficheurs "2segments"	73,–	58,60
	85413-3 afficheurs "2segments"	37,	44,20
	85431 Amplificateur pour casque	45,	40,

+ la possibilité d'avoir les autres kits sur demande suivant disponibilité. Certains circuits imprimés, parmi les plus anciens, non référencés ci-dessus et dont la fabrication a été définitivement suspendue, restent disponibles en quantité limitée. Avant de passer commande, nous vous conseillons de prendre contact avec BERIC au 657.68.33 (demander Jean-Luc). **+ TOUTE LA BIBLIOGRAPHIE ELEKTOR ainsi que les faces avants suivant liste PUBLITRONIC.**

CIRCUITS PROGRAMMES

74S387 ELEKTERMINAL 9966	55,–
MM5204Q jeu de trois progr. ELBUG 9851/9863	396,–
MM5204Q interface cassette μ-ordinateur 80050	132,–
2708 Disco 81012	80,–
2708 Junior computer 80089-1	80,–
2708 DOS, remplace celui du 80089	80,–
2716 Interface cassette μ-ordinateur 80112	100,–
2716 pour chrono 81170	100,–
2716 Dé parlant 82160	100,–
2716 Nouveau PM + PME pour JC	100,–
2716 Désassembleur pour JC	100,–
2716 Labo photo 82141	100,–
2716 Echecs, jeu de 2 pour 81124	200,–
2716 Remplace RO32513 de 9966	100,–
2716 Morse pour JC83054	100,–
2716 RTTY pour JC83054	100,–
2716 Clavier 83058	100,–
2716 Quantificateur 83095	100,–
2716 Elabyrinthe 84023	100,–
2716 Duplicateur	100,–
2716 DOS-VT J.C. avec DOS 83082	100,–
2716 PMV J.C. étendu 83082	100,–
2716 TMV J.C. étendu 83082	100,–
2 × 2716-1 × 82S23 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 × 82S23 Extension fréquencemètre 82028, le jeu	120,–
2732 Fréquencemètre 85013 avec SP8755	110,–
2732 Traceur X-Y 85020	110,–
2732 Horloge programmable 85047	110,–
2732 Frequentiemètre 85013 avec U665B	110,–

OPTO

Ensemble émission — réception infrarouge

ϕ 3 diode TIL32 + capteur TIL78	15,–
ϕ 5 CQY99 + BPW34	20,–
Diodes LED	
ϕ 5 mm rouge, vert ou jaune, pièce	1,60
ϕ 3 mm rouge, vert ou jaune, pièce	1,60
LEDs plates, rouge ou vert, pièce	2,50
Clips pour LEDs ϕ3 ou ϕ5 mm	0,50
Bicolore ou clignotante ϕ 5 au choix	10,–

Afficheurs		**Optocoupleur**	
7756	20,–	TIL111/MCT2/ICT260 simple	12,–
7750	20,–		
7760	20,–		
MAN4640	33,–	ICT600-MTC6 double	22,–
		CNY47A	14,–
7730/TIL312/DL707	12,–	MCS2400 thyristor	18,–
FND567	16,50		
LCD afficheur		MCA7 par réflexion	37,–
3½ digits	114,–	MTC81 fourche	23,–
Photorésistance LDR		MOC3020 triac	17,–
Miniature genre LDR03	7,50	**Photo diode**	
Standard genre LDR05	12,–	BPW21	47,–
Phototransistor		BPW34-IR BP104	15,–
TIL81 pour MCA7	14,–	BPX61	42,–

POTENTIOMETRES

Potentiomètres variables

47 ohms à 2,2 Mohms, Linéaire ou logarithmique (à préciser)	
Simple sans inter	5,–
Double sans inter (suivant disp.)	12,–
Simple avec inter (suivant disp.)	7,–
Double avec inter (suivant disp.)	14,–
Potentiomètre rectiligne stéréo	17,–
Bobiné 3 W	16,–
Professionnel 10 tours (suivant disp.)	80,–

Potentiomètre ajustables

Utilisés par ELEKTOR ϕ 10 mm, en boîtier, à plat, lin, PIHER Valeurs de 100 ohms à 1 Mohm, pièce	1,50
Pot ajustable multitours Hélitrim	8,–

QUARTZ

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

DANS CE NUMERO:

		composants	C.I.
85073	Interface RS 232 pour C64 avec connecteurs	230,–	47,20
85092	Générateur de fréquence sans montre avec transfo	186,–	47,80
85089-1	Centrale d'alarme avec transfo	272,–	99,–
85089-2	Centrale d'alarme	19,–	29,40
85081	Relais S.T	53,–	25,80

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 × TO3 (simple U)	21,–
ML40 1,5°C/W 2 × TO3 (double U)	40,–
ML41 1,2°C/W 2 × TO3 en V	42,–
RCR radiateur Crescendo	112,–
ML26 15°C/W pour TO220	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 × 25 broches F HE902 sur fils	30,–
2 × 18 broches M Centronics	92,–

TOUCHES CLAVIERS

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

BERIC

REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter. – EXPEDITION RAPIDE dans la limite des stocks disponibles. Nous garantissons a 100% la qualite de tous les produits proposes. Ils sont tous neufs en de marques mondialement connues. REGLEMENT A LA COMMANDE • PORT PTT ET ASSURANCE: 25,– F forfaitaires • EXPEDITIONS SNCF: facturees suivant port reel • COMMANDES PTT SUPERIEURES a 500 F Franco • COMMANDE MINIMUM 100 F (+ port) • B.P. No 4-92240 MALAKOFF • Magasin: 43 rue Victor Hugo (Metro porte de Vanves) 92240 Malakoff – Telephone: 657-68-33. Ferme dimanche et lundi. Heures d'ouverture: 10 h – 12 h 30, 14 h – 19 h sauf samedi 8 h – 12 h 30, 14 h – 17 h 30. Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus. Expedition rapide. En CR majoration 15,– F. C.C.P. PARIS 16578-99.

AVEC EN PLUS LA GARANTIE APRES-KIT BERIC
Tout kit monte conformement a la notice de montage *beneficie d'une garantie totale d'un an, pieces et main d'œuvre.* En cas d'utilisation non conforme, de transformations ou de montages defectueux, les frais de reparations seront factures et le montage retourne a son proprietaire contre-remboursement. CECI NE CONCERNE QUE NOS KITS COMPLETS (CI + COMPOSANTS).

TTL

74LS-			
00	5,40	141	12,90
01	5,50	143	35,–
02	6,–	144	35,–
03	5,50	145	15,20
04	5,90	147	15,80
05	9,20	148	19,70
08	6,–	151	10,40
09	7,–	153	9,50
10	5,50	154	18,10
11	6,–	155	13,60
12	5,40	156	12,30
13	7,40	157	10,40
14	10,40	160	14,70
15	6,–	161	13,60
17	5,50	163	13,60
20	6,–	164	12,90
21	6,–	165	19,10
22	6,–	166	27,–
26	6,–	169	19,30
27	6,–	173	12,–
30	6,90	174	12,90
32	6,–	175	10,40
37	6,–	182	11,80
38	6,–	185	53,–
40	6,80	190	13,60
42	10,50	191	13,70
45	14,70	192	13,10
47	18,40	193	13,10
51	6,–	194	11,–
53	6,–	196	16,80
54	6,–	221	17,70
60	5,50	240	16,90
72	6,–	241	16,90
73	8,–	243	16,90
74	8,–	244	16,90
75	8,10	247	18,30
76	8,20	248	10,–
83	12,30	251	9,50
85	14,90	253	10,10
86	6,90	258	12,90
89	30,70	259	18,40
90	10,40	266	7,20
91	8,10	273	15,90
92	10,40	279	8,90
93	10,40	283	13,40
95	9,50	290	12,60
1077	8,–	292	260,–
109	8,–	293	14,–
113	7,80	322	44,–
114	9,50	324 - 624	
120	14,80	365	9,20
121	9,10	366	8,20
122	7,80	367	9,30
123	13,60	373	21,–
124	21,70	374	21,–
125	9,20	377	18,20
132	12,30	378	7,40
133	10,50	390	16,70
136	8,–	393	16,70
137	14,90	395	16,40
138	10,40	624	20,10
139	12,90	670	25,10
		688	81,–

PRODUITS TOKO

Selfs fixes miniatures
Suivant valeurs disponibles
de 0,15 µH à 82 µH P.U. 6,–
de 100 µH à 33 mH P.U. 10,–
de 39 mH à 120 mH P.U. 16,20
de 150 mH à 1,5 H P.U. 32,40
SFD455 - SFZ455 (5 br.) 25,–
BFB455 7,50
SFE5,5/6,5 ou
10,7 au choix 7,50
SFD455 (3 br.) 55,–
Mandrin VHF S18 14,–
Mandrin Kashke 12 × 12 20,–
BLR3107 130,–
BL30HA 25,–
BBR3132 125,–
Tore T50-6 ou T50-12 10,–
Tore antiparasitage triac 15,–
Self variable Baladin 15,–
D11N - 84029 14,–
Cond. var. 84040 38,–
Perle ferrite 0,50
KAC1506A 7,–
CFW455IT 80,–

THYRISTOR

TH1 8 A/400 V TO220 7,–

TRIAC

TR11 8 A/400 V TO220 7,–

DIAC

DC1 32 V 3,–

MEMOIRES

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

C.I. DIVERS

SO41P	19,–	LM378	16,–	µA747	14,–	TDA1510	32,–	XR4131	15,–
SO42P	21,–	LM380	21,–	TBA790K	24,–	LM1812	156,–	XR4136	23,–
74C926	108,–	LM386	21,–	TBA800	12,–	TDA2002	12,–	XR4151	20,–
74C928	129,–	LM387	15,–	TBA810	14,–	TDA2003	14,–	TCA4500	36,–
TL071	7,–	ZN416E	35,–	TCA830	18,–	ULN2003 =		4558	7,–
TL072	8,–	ZN426	86,–	TCA910	5,–	XR2203	18,–	NE5532	32,–
TL074	19,–	ZN427	188,–	TCA965	21,–	TDA2004	31,–	NE5534 =	
TL081	7,–	SL440	35,–	ML926	78,–	TDA2020	30,–	TDA1034	32,–
TL082	8,–	TCA440	20,–	ML927	78,–	TDA2030	14,–	SL6601	N.C.
TL084	19,–	LM458	7,–	ML928	78,–	XR2206	56,–	TDA7000	35,–
L120	33,–	SL486	71,–	ML929	78,–	XR2207	80,–	FCM7004	67,–
TBA120	13,–	SL490	55,–	TCA940	16,–	XR2211	70,–	ICL7106	180,–
UAA170	30,–	NE555	5,–	TDA1003	29,–	CA3060	26,–	ICL7126	150,–
UAA180	30,–	NE556	12,–	TDA1024	22,–	CA3080	17,–	LS7220	80,–
TCA210	34,–	NE557	16,–	TDA2040	50,–	CA3086	10,–	ICL7226B	484,–
ZNA234	296,–	NE564	45,–	TDA2310	11,–	CA3089	26,–	ICM7555	13,–
L296	135,–	NE565	17,–	TDA2593	24,–	CA3130	19,–	ICL8063	78,–
LM301	8,–	S566B = S576	42,–	LM1035	73,–	CA3140	13,–	ICL8211	44,–
LM307	9,–	NE567	19,–	LM1037	50,–	CA3161	25,–	SP8630	302,–
LM308	12,–	SAB0600	46,–	TDA1045	15,–	CA3162	64,–	SP8755B	517,–
LM311	8,–	TAA611	13,–	TDA1046	33,–	CA3189	44,–	LM13600 =	
LM324	10,–	TAA661	20,–	TDA1054	18,–	TDA3420	30,–	LM13700	24,–
LM336Z	19,–	µA709	6,–	AY3-1350	80,–	TDA3810	45,–	MC14411	131,–
LM339	19,–	µA710	10,–	MC1350	21,–	LM3900	15,–	MK50398	170,–
LF356	16,–	µA733	25,–	LM1458	7,–	LM3914	57,–	SN76477	74,–
LF357	18,–	µA741	6,–	MC1496	15,–	LM3915	57,–	MC145151	170,–

DIVERS

HP 8/25 ou 50 ohms ϕ50 mm	16,–
Buzzer 6/12 V	10,–
Ampoule Digit 1	5,–
Transducteur accoustique piézo	18,–
2 transducteurs E + R 40 kHz	58,–
KTY10 capteur de température	24,–
LM335 capteur de température	19,–
Micro Electret	25,–
Ventouse téléphonique	15,–
CTN (suivant valeurs disponibles)	10,–
Transducteur 200 kHz	780,–

REGULATEURS DE TENSION

FIXES

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

DIODES – PONTS

Diodes Varicap

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

Ponts redresseurs

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

PRODUITS DIFFICILES A TROUVER

10937-50	220,–
16SY03	206,–
LS7060	303,–
74LS292	260,–
SP8755	517,–
74F74	12,–
STK077	177,–
transfo alim 84031	60,–
transfo ligne 84031	240,–
SPO256 AL2	150,–
transfo alim 84095	210,–
transfo sortie 84095	150,–
LB1256	54,–
8049C289	168,–
bloc imprimante MTP401-40B	920,–
relais modem	54,–
transfo Fréq. mètre 85013	72,–

TRANSFOS D'ALIMENTATION

Imprégnation classe B.
600 modèles de 2 à 1000 VA.
Tension primaire 220 V à partir de 100 VA, 220-240 V
Tensions secondaires:
une tension: 6 ou 9 ou 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V
deux tensions: 2 × 6 ou 2 × 9 - 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V

Puissance	une tension	deux tensions
3 VA	36,–	39,–
5 VA	39,–	43,–
12 VA	50,–	54,–
25 VA	72,–	76,–
40 VA	98,–	102,–
60 VA	108,–	113,–
Torique		
225 VA 2 × 30 V		392,–
300 VA 2 × 25 V		437,–
500 VA 2 × 50 V		481,–
transfo 85044		250,–
transfo 4T344		290,–

Autres modèles sur commande

C-MOS

40-				45-	
00	4,40	43	7,–	02	13,50
01	4,–	44	7,50	03	9,70
02	4,–	46	15,–	07	4,80
06	5,10	47	7,–	08	26,90
07	4,–	49	8,–	10	10,–
09	4,–	50	5,40	11	9,–
10	5,40	51	7,40	12	7,80
11	4,–	52	10,90	14	16,–
12	4,50	53	10,90	15	18,–
13	4,–	56	14,–	16	9,10
14	7,–	60	9,20	18	11,–
15	7,40	61	N.C.	19	7,80
16	4,10	66	6,30	20	8,–
17	7,50	67	33,60	26	13,30
18	7,30	68	6,30	28	13,–
20	12,20	69	6,30	31	12,20
21	6,20	70	4,–	38	21,40
22	6,40	71	4,–	43	13,–
23	6,40	72	4,–	55	13,–
24	8,–	73	5,–	56	13,50
25	4,–	75	4,–	57	39,–
26	9,80	77	4,–	66	22,70
27	4,80	78	4,40	84	10,–
28	6,–	81	5,10	85	13,80
29	7,80	93	13,10		
30	4,80	98	12,–		
31	15,80	99	14,30		
34	15,–	102	16,–		
35	8,–	103	19,–		
40	8,–	106	4,60		
42	9,90	147	17,10		

µPROCESSEURS

ADC0804	66,–
DAC0800	43,–
Z80A CPU	70,–
DM81LS95	18,–
DM81LS97	18,–
AY3-1015 & AY5-1013	80,–
TMS1601NLL	120,–
AY5-2376	NC
RO-3-2513	110,–
3341	30,–
TMS5100	110,–
R6502P	115,–
R6522	100,–
R6532	142,–
6521	24,–
6551	90,–
6809	84,–
6810	24,–
6821	24,–
6845 = 6545	90,–
6850	24,–
7910	350,–
8088	407,–
AY3-8910	117,–
9368	53,–
SN75188 = 1488	15,–
SN75189 = 1489	15,–
SFF96364	130,–
MC146818	82,–

CONDENSATEURS

Condensateurs céramiques
Type disque ou plaquette
de 22 pF à 8,2 nF: 0,50
de 10 nF à 0,47 µF: 0,70

Condensateurs électrolytiques
Modèles axial, faible dimension

µF	16 V	40 V	63 V
1	1,20	1,20	1,20
2,2	1,20	1,20	1,20
4,7	1,20	1,20	1,20
10	1,20	1,20	1,50
22	1,20	1,70	1,80
47	1,20	1,70	1,80
100	1,50	2,–	2,80
220	1,80	2,50	3,60
470	2,50	3,10	5,–
1000	4,70	5,70	9,30
2200	6,–	10,–	19,–
4700	14,–	22,–	34,–

Condensateurs tantale goutte

0,1 µF/0,15/0,22/0,33/0,47/0,68 µF, 35 V	2,–
1 µF/1,5/2,2/3,3/4,7/6,8 µF, 35 V	3,–
10/15/22 µF, 16 V	5,–
47 µF, 6,3 V	6,–
100 µF, 12 V	8,–
470 µF, 3 V	10,–

Condensateurs type MKH Siemens/LCC
Utilisés par ELEKTOR

de 1 nF à 18 nF	0,90
de 22 nF à 47 nF	1,–
de 56 nF à 100 nF	1,20
de 120 nF à 220 nF	1,50
de 270 nF à 470 nF	2,–
de 560 nF à 820 nF	3,60
1 µF	3,80
1,5 µF	5,–
2,2 µF	6,50

Condensateurs ajustables
2/6, 3/12, 4/25, 10/40, 10/60, 10/80 prix uniforme 4,–

Capas + pont Crescendo
NB2000 322,–

RESISTANCES

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

TRANSISTORS

AC125	3,–	BF323	3,50
AC126	3,–	BF324	4,–
AC127	3,–	BF337	6,–
AC128	3,–	BF451	6,50
AC132	3,50	BF469	6,–
AC187K	4,50	BF470	6,50
AC188K	4,50	BF494	2,–
AD149	11,–	BF900	15,–
AD161	6,–	BF905 =	
AD162	6,–	BF907	18,–
AF125	5,–	BF910	19,–
AF126	5,–	BF960	16,–
AF127	5,–	BF981	16,–
AF139	6,–	BFR90	25,–
AF239	7,20	BFR91	16,50
BC107	2,50	BFR96	32,–
BC108	2,50	BFT66	35,–
BC109	2,50	BFX89	12,–
BC140	4,–	BFY90	10,–
BC141	4,–	BS107	5,–
BC143	5,–	BS170	10,–
BC160	4,–	BS250	5,–
BC161	4,–	BSX20	6,–
BC172	1,50	BU208	20,–
BC177	3,50	BUX37	27,–
BC178	2,50	E300 =	
BC179	2,50	J300	10,–
BC182	2,–	FT2955	10,–
BC183	2,–	FT3055	10,–
BC184	2,–	J310	12,–
BC192	2,20	MPSA06	2,50
BC213	2,50	MPSU51	14,–
BC237	1,50	TIP29	5,–
BC238	1,50	TIP30	5,–
BC239	1,80	TIP31	7,–
BC261	2,–	TIP32	7,–
BC307	2,–	TIP35	16,–
BC308	2,–	TIP36	16,–
BC321	2,–	TIP41	6,–
BC327	2,50	TIP42	6,–
BC328	2,–	TIP142	30,–
BC337	1,50	TIP620	15,–
BC347	1,50	TIP625	15,–
BC408	2,–	TIP2955	10,–
BC516	5,–	TIP3055	10,–
BC517	5,–	TIS43	10,–
BC546	1,50	U310	28,–
BC547	1,–	YN66AF	23,–
BC548	1,–	2N706	4,–
BC549	1,30	2N708	3,–
BC550	2,–	2N709	7,–
BC556	1,50	2N914	4,–
BC557	1,–	2N918	8,–
BC558	1,–	2N930	3,–
BC559	1,50	2N1302	4,–
BC560	2,50	2N1613	4,–
BC639	4,–	2N1711	3,–
BC640	4,–	2N1889	3,–
BC647	5,–	2N1893	3,50
BD131	7,–	2M2218	3,50
BD135	3,–	2N2219	3,–
BD136	3,50	2N2222	3,–
BD137	3,50	2N2369	3,–
BD138	4,–	2N2484	4,–
BD139	4,–	2N2646	10,–
BD140	4,–	2N2904	3,–
BD232	8,–	2N2905	3,–
BD239	4,–	2N2907	3,–
BD240	6,–	2N3053	4,–
BD241	6,–	2N3054	19,–
BD242	7,–	2N3055	11,–
BD433	4,–	2N3553	25,–
BD435	5,–	2N3711	2,50
BD436	5,–	2N3772	18,–
BD437	5,–	2N3819	7,–
BD440	6,–	2N3866	22,–
BD639	3,–	2N4416	15,–
BD647	10,–	2N4427	13,–
BD679	6,50	2N5109	35,–
BD680	7,–	2N5179	33,–
BDX18	15,–	2N5457	7,–
BDX66	37,–	2N5548	6,–
BDX67	37,–	2N5672	15,–
BF167	5,–	2SJ50	65,–
BF173	4,–	2SK135	65,–
BF178	4,50	3N201	12,–
BF179	4,50	3N204	19,–
BF180	5,50	3N211	20,–
BF185	4,–	40673 =	
BF199	2,–	3N204	
BF200	5,50	40841 =	
BF224	4,–	3N201	
BF245	5,–	STK077	170,–
BF246	6,–		
BF256	7,–		

SUPPORTS DE C.I.

Contacts double lyre

	souder	wrapper
2 × 3 br.	1,50	3,–
2 × 4 br.	2,–	4,–
2 × 7 br.	3,50	7,–
2 × 8 br.	4,–	8,–
2 × 9 br.	4,50	9,–
2 × 10 br.	5,–	10,–
2 × 11 br.	5,50	11,–
2 × 12 br.	6,–	12,–
2 × 14 br.	7,–	14,–
2 × 20 br.	10,–	20,–

SIN28 support 2 × 12/2 × 14 à insertion nulle
PT16 pince de test pour CI max 2 × 8 53,–

BERIC BERIC BERIC BERIC BERIC BERIC BERIC BERIC BERIC BERIC

COMMENT RÉALISER ET RÉPARER TOUS LES MONTAGES ÉLECTRONIQUES

31 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.

Format 21 x 29,7 !

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.

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 : 415 F franco TTC les 2 volumes.

Je joins mon règlement de 415 F. J'accepte de recevoir automatiquement les complements et mises à jour de 120 pages environ par envoi (au prix de 195 F franco TTC les 120 pages), qui actualiseront, 4 fois par an, l'ouvrage que j'ai commandé. Je peux interrompre ce service en informant les Editions 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 .....

..... Tél .....

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).

EK 9

electro-puce

SPÉCIAL MÉMOIRES

EFCIS	Prix T.T.C.
9340	64,00
9341	79,00
9345	143,00
9365/66	365,00
9367	455,00
7510	200,00
7910	275,00
GI	
AY3-1015	66,00
KB 3600	
INTEL	
8088	175,00
8037 A5	110,00
8251 A	62,00
8253 A5	62,00
8255	45,00
8255 A5	60,50
8259A	78,00
8284	65,00
8288	147,00
ROCKWELL	
65C02	88,50
65C22	78,00
6545	135,00
6532	100,00
65C51	95,00

DRAM

4116 Ram dynamique 16 K x 1 bit 150 ns tritention 15,00

4164 Ram dynamique 16 K x 4 bits 150 ns 21,50

4416 Ram dynamique 16 K x 4 bits 150 ns 55,00

41256 Ram dynamique 256 K x 1 bit 150 ns 86,00

4464 Ram dynamique 64 K x 4 bits 150 ns 86,00

SRAM

6116 Ram statique 2 K x 8 bits 150 ns 75,00

5565 Ram statique 8 K x 8 bits 150 ns (extension mémoire pour CANON X 07) 250,00

EPROM

2716 2 K x 8 bits 25 VPP 35,00

2732 4 K x 8 bits 25 VPP 60,00

2764 8 K x 8 bits 21 VPP 90,00

27128 16 K x 8 bits 12,5 VPP 150,00

Contrôleur de mémoires dynamiques 74 LS 608 génère les signaux RAS, CAS et le rafraîchissement 150,00

TMS 4500 A Multiplexe les adresses et génère les signaux RAS, CAS et le rafraîchissement 200,00

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

MOTOROLA	
6802	36,50
6809	69,00
6821	18,50
6840	41,00
6845	85,50
6850	18,50
68000 P8	250,00
6870 SP3	300,00
NEC	
NPD 765	175,00
NS	
ADC 809	100,00
WESTERN DIGITAL	
1770/72	420,00
1771	180,00
179X	215,00
279X	420,00
9216	90,00
1691	130,00
8250	150,00
ZILOG	
Z 80 A CPO	38,50
Z 80 A PIO	38,50
Z 80 A CTC	38,50
Z 80 A SIO	111,00
Z 8530	284,50
Z 8531	284,50
Z 8536	210,00
Z 8671	150,00

4, rue de Trétaigne - 75018 PARIS - Métro Jules Joffrin - Tél. : (1) 254.24.00
(heures d'ouverture : 9 h 30 - 12 h - 14 h - 18 h 30 du Mardi au Samedi)

HD MicroSystèmes 242.55.09

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

TTL LS	
00	2,50
01	4,50
02	3,80
03	4,90
04	3,10
05	4,50
N06	8,00
N07	16,00
08	4,50
09	5,00
10	4,00
11	5,00
14	9,00
N16	9,80
N17	5,50
20	3,50
21	4,50
27	5,90
30	4,40
32	5,70
38	5,80
40	3,80
42	6,40
47	16,00
51	3,60
74	8,00
77	9,40
86	3,60
90	9,80
93	9,00
107	4,60
109	5,40
N121	9,00
123	10,50
125	4,90
132	6,60
133	8,90
138	9,90
139	8,20
143	17,00
145	8,20

151	5,90
153	8,90
155	5,80
157	9,90
158	9,90
160	6,90
161	8,00
164	7,00
166	14,00
170	12,00
174	8,00
175	7,00
194	10,00
195	7,00
221	15,00
240	15,00
241	15,00
243	10,00
244	15,00
245	18,00
251	6,50
257	11,00
258	8,50
259	12,50
260	8,00
266	6,80
273	14,00
279	6,90
280	18,00
283	11,90
299	27,00
322	30,00
323	30,00
365	8,90
367	8,90
368	8,90
373	18,00
374	19,00
377	19,00
378	18,00
390	12,00
393	13,00

398	19,00
670	18,00
TTL S	
00	7,50
08	9,50
10	11,00
20	7,40
74	14,00
86	14,00
138	19,00
157	15,00
175	19,00
195	29,00
258	24,00
280	25,00
74C	
00	7,20
04	7,20
14	11,80
74	7,50
221	26,00
922	99,00
923	99,00
926	104,00
CMOS	
4000	2,00
4001	3,80
4009	8,70
4011	3,80
4012	5,80
4013	6,80
4017	7,80
4020	12,70
4022	9,30
4024	7,90
4027	7,20
4028	8,80
4029	8,80
4034	9,70
4040	8,70
4042	7,70

4046	12,60
4048	8,60
4049	5,80
4050	6,70
4051	11,70
4060	9,80
4066	6,00
4069	6,00
4070	8,80
4071	5,80
4075	3,00
4078	6,80
4081	5,90
4093	6,90
4094	13,20
Composants Japanais	
HA 1366W	39,00
HA 1366WR	41,00
HA 1377	89,00
HA 1398	99,00
LA 4460	69,00
LA 4461	69,00
MS1 513	41,00
MB 3712	49,00
STK 463	219,00
TA 7205	31,00
TA 215	69,00
TA 7222	43,00
TA 7227	78,00
TA 7313	28,00
MPC 1032	29,00
MPC 1181	34,00
MPC 1182	33,00
MPC 1185	85,00
MPC 1230	87,00
2SC 1306	25,00
2SC 1307	54,00
2SC 1775	6,80
2SC 1945	85,00
2SC 1969	56,00

2SD 880	19,00
2SJ 50	24,00
MICROPROCESSEUR	
MC 1488	9,50
MC 1489	9,50
MC 14412	170,00
MC 3242	120,00
MC 3470	90,00
MC 3487	30,00
MSM 5832	59,00
58167	95,00
6502	80,00
6522	75,00
6551	97,00
6809	69,00
6809E	89,00
6821	19,50
6840	50,00
6845	105,00
6850	17,00
AM 7910	290,00
UPD 765	160,00
8088	169,00
8237	188,00
8250	139,00
8251	59,00
8253	62,00
8255	59,00
8259	74,00
8284	62,00
8288	129,00
DP 8304	41,00
8748	239,00
Z80 ACPU	39,00
Z80 PIO	49,00
Z80 CTC	49,00
Z80 DMAC	129,00
Z80 SIO	110,00
8T26	16,00
8T28	12,00

8T95	12,00
8T97	12,00
2114	39,00
4116	18,00
4118	120,00
4164	25,00
41256	130,00
6116	90,00
2708	120,00
2716	49,00
2732	80,00
2764	90,00
27128	140,00
TBP 185030	39,00
TBP 28LA22	59,00
TBP 28SA42	59,00
6309	59,00
LINEAIRES ET DIVERS	
LM 339	8,00
LM 348	13,00
UA 741	5,00
ULN 2003	16,00
CA 3146	25,00
TL 497	20,00
LED R, V, J, Ø5	1,60
HP 0,5W	15,00
2N2222	2,80
2N2905	3,00
2N2907	2,80
2N3904	2,80
2N3906	2,80
MPSA 13	5,00
1N4148	0,40
1N4004	1,00
zener 0,5W	0,80

QUARTZ

32768 KHz	39,00
1,8432 MHz	39,00
2,4576 MHz	39,00
3,579 MHz	39,00
4,000 MHz	39,00
8 MHz	39,00
14,318 MHz	39,00
16 MHz	39,00
17,430 MHz	39,00
18,432 MHz	39,00

Résistances 5%	
¼ W les 5	1,00
SIL 8p, 9p, 10p, 11p	5,80
Pot ajust	1,50
Capacités =	
De 10 pF à 47 nF	0,90
100 nF	0,70
De 1 µF 16 V à 100 µF	1,90
Capa ajustable 10/60 pF	4,50

CONNECTIQUE

Support de C8	
Contact double lyre la broche	0,10
DIP SWITCH	
4 inter	14,00
6 inter	18,00
7 inter	20,00
8 inter	24,00
DIP 16 pts	9,00
DIN femelle 5 Br chassis	6,00
Prise péritel mâle	13,00
Prise CINCH femelle chassis	8,00
HE 902 2 × 25 pts	25,00
HE 902 2 × 31 pts	31,00
Centronics mâle 36 pts	59,00
Prise CANON à souder	
DB9 mâle	11,00
DB 9 femelle	14,00
DB 25 mâle	18,00
DB 25 femelle	23,00
DB 37 mâle	27,00
DB 37 femelle	30,00
Capat pour DB9, 25, 37	13,00
Prise CANON coudé à 90° avec oreile	
DB 9 femelle	14,00
DB 25 femelle	23,00
DB 37 femelle	30,00
CONNECTEUR "BERG" A SERTIR	
2 × 5 pts mâle	6,50
2 × 5 pts femelle	10,00
2 × 10 pts mâle	10,00
2 × 10 pts femelle	18,00
2 × 13 pts mâle	14,00
2 × 13 pts femelle	21,00
Cable en nappe	
10 conducteurs le m	7,00
20 conducteurs le m	13,00
26 cnducteurs le m	16,00
Connecteur "Molex"	
2 pts mâle ou femelle	2,00
4 pts mâle ou femelle	4,00
8 pts mâle ou femelle	7,00

MICRO ORDINATEURS ET PERIPHERIQUES

A votre disposition
Compatible apple®
Compatible IBM®
Drive moniteur
Cartes d'extension pour apple et IBM
Circuits imprimé vierge ou semi équipés pour apple et IBM
Imprimantes MANES MANN Tally
Maintenance Apple et IBM.
Service programmatica d'EPROM.

• VENTE PAR CORRESPONDANCE:

Chèque bancaire joint
Mandat-lettre joint
Contre-remboursement
frais de port en sus.

30 F pour port, emballage sauf imprimante, moniteur, système, listing: 70 F moins de 10 kg. 110 F plus de 10 kg.

- 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.

CIRCUIT INTÉGRÉS

C MOS

4000	4,50	4066	10,00	7438	7,00
4001	4,50	4067	98,00	7440	6,00
4002	4,50	4068	10,00	7442	9,00
4006	16,00	4069	8,00	7445	14,00
4007	4,50	4070	7,00	7446	13,00
4008	11,00	4071	5,00	7447	22,00
4009	7,00	4072	6,00	7448	12,00
4010	5,00	4073	7,00	7450	5,00
4011	5,00	4075	5,00	7451	6,00
4012	6,50	4076	20,00	7453	6,00
4013	10,00	4077	7,00	7454	6,00
4014	10,00	4078	7,00	7472	5,00
4015	12,00	4081	7,00	7473	5,00
4016	8,00	4082	5,00	7474	5,00
4017	14,00	4093	10,00	7475	14,00
4018	10,00	4098	25,00	7476	5,00
4019	9,00	4099	14,00	7483	11,00
4020	24,00	14046	28,00	7485	11,00
4021	20,00	40102	55,00	7486	5,00
4022	20,00	40103	33,00	7489	30,00
4023	4,50	40106	14,00	7490	10,00
4024	20,00	40147	50,00	7491	10,00
4025	4,50	40160	16,00	7492	10,00
4027	8,50	**TTL**		7493	9,00
4028	10,00	7400	9,00	7495	7,00
4029	12,00	7401	9,00	7496	10,00
4030	6,00	7402	4,00	74107	10,00
4033	34,00	7403	4,00	74120	16,00
4034	46,00	7404	10,00	74121	9,00
4035	14,00	7405	10,00	74122	20,00
4037	68,00	7406	13,00	74123	10,00
4040	11,00	7407	18,00	74141	35,00
4041	18,00	7408	6,00	74143	66,00
4042	12,00	7409	6,00	74145	28,00
4043	13,00	7410	6,00	74150	21,00
4044	10,00	7411	6,00	74151	7,00
4046	16,00	7413	7,00	74175	12,00
4047	14,00	7416	20,00	74181	25,00
4049	9,00	7417	13,00	74184	21,00
4050	6,00	7420	7,00	74185	96,00
4051	12,00	7422	7,00	74188	32,00
4052	10,00	7425	22,00	74192	10,00
4053	13,50	7426	5,00	74193	10,00
4056	12,00	7427	5,00	74196	12,00
4060	11,00	7430	5,00	74247	15,00
		7432	12,00		
		7437	10,00		

74 LS

00	6,00	109	5,00	196	20,00
01	6,00	112	8,00	197	24,00
02	11,00	113	9,00	221	20,00
03	7,00	114	5,00	222	8,00
04	11,00	122	8,00	240	20,00
05	10,00	123	11,00	241	13,00
08	5,00	124	60,00	242	17,00
09	5,00	125	8,00	243	35,00
10	7,00	126	9,00	244	17,00
11	5,00	132	14,00	245	38,00
12	5,00	133	5,00	247	19,00
13	8,00	134	15,00	248	12,00
14	9,00	136	10,00	249	15,00
15	5,00	137	12,00	251	19,00
20	5,00	138	12,00	253	10,00
21	7,00	139	9,00	257	11,00
22	5,00	144	15,00	258	12,00
26	5,00	145	15,00	259	21,00
27	8,00	147	16,00	260	12,00
28	5,00	148	20,00	261	12,00
30	6,00	151	12,00	266	12,00
32	7,50	153	12,00	273	20,00
33	7,50	154	22,00	275	39,00
37	7,50	155	9,00	279	13,00
38	6,00	156	17,00	280	25,00
40	6,00	157	10,00	283	16,00
42	8,00	158	9,00	290	25,00
47	13,00	160	22,00	292	197,00
49	9,00	161	18,00	293	20,00
51	6,00	162	22,00	295	16,00
54	5,00	163	9,00	324	25,00
55	6,00	164	15,00	365	10,00
63	18,00	165	22,00	366	10,00
73	5,00	166	18,00	367	11,00
74	14,00	168	27,00	373	25,00
75	10,00	169	30,00	374	27,00
76	14,00	170	18,00	377	10,00
78	5,00	173	14,00	378	9,00
83	14,00	174	11,00	390	25,00
85	16,00	175	15,00	393	20,00
86	12,00	181	30,00	394	14,00
90	21,00	183	30,00	395	11,00
91	9,00	190	20,00	541	22,00
92	13,00	191	13,00	624	25,00
93	10,00	192	12,00	629	28,00
95	10,00	193	16,00	688	44,00
96	9,00	194	14,00	S 124	65,00
107	9,00	195	12,00	F 74	20,00

C.I. intégrés divers

ADCO 804	62,—	EFB 7910	429,—
AM 2833 PC	68,—	ER 1400	42,—
AM 9368	59,—	ER 2051	138,—
AY1 0212	115,—	ER 3400	150,—
AY3 1015	94,—	ET 4116	34,—
AY3 1350	154,—	ET 4164	115,—
AY3 8910	160,—	FX 309	250,—
CA 3080	12,—	HD 6845	147,—
CA 3084	38,—	HEF 4720	75,—
CA 3086	9,—	HEF 4750	280,—
CA 3089	25,—	HEF 4751	280,—
CA 3094	22,—	HEF 4753	74,—
CA 3130	21,—	HEF 4754	156,—
CA 3140	20,—	HM 462732	110,—
CA 3161	21,—	HM 6116 LP3	86,—
CA 3162	75,—	HM 6147	60,—
CA 3189	56,—	HN 482764	177,—
CDP 1852	49,—	ICL 7106	212,—
CEM 3310	150,—	ICL 7107	290,—
CEM 3320	132,—	ICL 7109	320,—
CEM 3340	215,—	ICL 7136	235,—
CDP 1852	49,—	ICL 8038	114,—
CPUD 8049C	185,—	ICL 8048	440,—
D 2101 AC1	44,—	ICL 8063	130,—
D 8088	400,—	ICL 8211	56,—
DAC 0808	44,—	ICM 7038	45,—
DP 8238	75,—	ICM 7219	150,—
DP 8253 C	228,—	ICM 7556	32,—
DS 8629	96,—	ICM 7209	55,—
EF 6809	95,—	ICM 7217	301,—
EF 6821 P	25,—	ICM 7224	348,—
EF 6850 P	26,—	ICM 7226B	612,—

ICM 7555	19,—	LM 3340	33,—
L 120	27,—	LM 3357	34,—
L 121	45,—	LM 3380	18,—
L 123	14,—	LM 3401	7,—
L 129	13,—	LM 3456	10,—
L 130	15,—	LM 3900	17,—
L 146	22,—	LM 3905	19,—
L 200	18,—	LM 3909	9,—
L 203	15,—	LM 3911	21,—
L 204	15,—	LM 3914	62,—
L 296	159,—	LM 3915	81,—
LB 1256	60,—	LM 4250	27,—
LF 257	40,—	LM 13700	30,—
LF 351	10,—	LS 204	10,—
LF 353	14,—	LS 7060	303,—
LF 355	20,—	LS 7220	79,—
LF 356 H	18,—	MC 3316	25,—
LF 356 N	18,—	MC 6845	147,—
LF 357 N	18,—	MC 10131 L	140,—
LH 0075	418,—	MC 10531L	150,—
LM 10 CH	75,—	MC 1377P	42,—
LM 134 H	88,—	MC 14175BCL	30,—
LM 137 K	15,—	MC 14411	214,—
LM 193 H	46,—	MC 14433	146,—
LM 301AN8	9,—	MC 14501UBC	4,50
LM 305 H	17,—	MC 14502	10,—
LM 305 N	9,—	MC 14503BCP	9,—
LM 307 N	9,—	MC 14504BCP	20,—
LM 308 N	10,—	MC 14507CP	8,—
LM 309 K	25,—	MC 14508BCP	15,—
LM 310 N	35,—	MC 14510CP	12,—
LM 311 H	21,—	MC 14511BCN	19,—
LM 311 J	61,—	MC 14512BCP	12,—
LM 311 N	17,—	MC 14515P	26,—
LM 312 H	30,—	MC 14516BCP	15,—
LM 317 HVK	101,—	MC 14518PC	12,—
LM 317 K	77,—	MC 14520BCP	12,—
LM 317 MP	21,—	MC 14526	10,—
LM 317 T	29,—	MC 14527	45,—
LM 318	31,—	MC 14528BCN	8,—
LM 319	33,—	MC 14534	74,—
LM 324	10,50	MC 14538BCP	21,—
LM 325	22,—	MC 14539BCP	12,—
LM 329 CH	80,—	MC 14541BCP	15,—
LM 331	88,—	MC 14543BCP	29,—
LM 335 H	31,—	MC 14553BCP	42,—
LM 336 Z	24,—	MC 14555BCP	13,—
LM 337 K	71,—	MC 14556BE	20,—
LM 337 MP	18,—	MC 14558NP	36,—
LM 338 K	121,—	MC 14560BCP	33,—
LM 338 N1	11,—	MC 14566BCP	21,—
LM 339 N	14,—	MC 14580	198,—
LM 348	13,—	MC 14584BCP	14,—
LM 349	22,—	MC 14585BCP	18,—
LM 350 K	117,—	MC 146106	54,—
LM 358	10,—	MC 146818P	90,—
LM 360 N 8	79,—	MC 145151	190,—
LM 377	48,—	MC 146805-2	250,—
LM 378	51,—	MC 6802	64,—
LM 379 S	66,—	MC 6810 P	42,—
LM 380 N8	35,—	MC 6845	147,—
LM 380 N14	15,—	MEA 8000	150,—
LM 381	24,—	MK 2716	300,—
LM 382	44,—	MK 3880 N4	140,—
LM 383	33,—	MK 50240	264,—
LM 383 T	33,—	MK 50398	284,—
LM 385	27,—	ML 920	103,—
LM 386	17,—	ML 926	32,—
LM 387	32,—	ML 927	86,—
LM 388 N1	15,—	ML 928	80,—
LM 389	25,—	ML 929 de	37 à 80,—
LM 391 N60	81,—	MM 2102 4L	45,—
LM 391 N80	26,—	MM 2111 C4	49,—
LM 393	10,—	MM 2112 4N	42,—
LM 394	52,—	MM 2114	32,—
LM 396 K	175,—	MM 5318	79,—
LM 431 AWC	8,—	MM 5377	79,—
LM 555	7,—	MM 5387	196,—
LM 556	14,—	MM 5556	95,—
LM 564	42,—	MM 5837	80,—
LM 565	33,—	MM 6116	85,—
LM 566	37,—	MM 74C04	8,—
LM 567	22,—	MM 74C85	29,—
LM 571	50,—	MM 74C86	8,50
LM 709 CN8	7,—	MM 74C90	29,—
LM 709 CN14	7,—	MM 74C93	16,—
LM 710	9,—	MM 74C173	20,—
LM 723	12,—	MM 74C174	11,—
LM 733 CN	24,—	MM 74C221	24,—
LM 741 CH	15,—	MM 74C912	130,—
LM 741 N	6,—	MM 74C922	70,—
LM 747 CN	14,—	MM 74C923	64,—
LM 748 CN	11,—	MM 74C925	88,—
LM 1035	80,—	MM 74C926	88,—
LM 1037	48,—	MM 74C928	88,—
LM 1303	17,—	MM 74C935	102,—
LM 1309	35,—	MM 78S40	35,—
LM 1310	15,—	MM 80C97	9,—
LM 1330	16,—	MM 80C98	10,—
LM 1377	42,—	MM 82S23	32,—
LM 1403	35,—	MM 53200	96,—
LM 1408	43,—	MM 63301	32,—
LM 1408 L6	37,—	MSK 4164	115,—
LM 1413	18,—	NE 555	7,—
LM 1416	15,—	NE 5532	43,—
LM 1455	5,—	NE 5534	32,—
LM 1458	14,—	NJ 8812 DP	60,—
LM 1468	103,—	R 6502	145,—
LM 1488	14,—	R 6522	183,—
LM 1489	13,—	R 6532	190,—
LM 1495	142,—	R 6551	163,—
LM 1496	16,—	RO3 2513	160,—
LM 1508 L8	133,—	R10937-50	183,—
LM 1648	68,—	S 89	227,—
LM 1747	9,—	S 178 A	372,—
LM 1800	26,—	S 187 B	280,—
LM 1812	172,—	S 180	250,—
LM 1868	28,—	S 50240	115,—
LM 1877 NIO	60,—	S 576 B	44,—
LM 1893	168,—	SAA 1004	34,—
LM 1897	22,—	SAA 1005	40,—
LM 2904	17,—	SAA 1030	115,—
LM 2896-2	58,—	SAA 1043	134,—
LM 2907 N8	60,—	SAA 1058	45,—
LM 2907 N14	42,—	SAA 1059	77,—
LM 2917 N8	49,—	SAA 1070	150,—
LM 3080	18,—	SAA 1250	121,—
LM 3086	9,—	SAA 1251	180,—
LM 3089	11,—	SAB 0600	50,—
LM 3301	14,—	SAB 602	45,—
LM 3302	15,—	SAB 3210	60,—

SAB 3271	53,—	TDA 1415	13,—
SAD 1024	260,—	TDA 1420	24,—
SAH 200	290,—	TDA 1510	63,—
SDA 2006	100,—	TDA 1524	57,—
SDA 2008	64,—	TDA 1905	35,—
SDA 2010	180,—	TDA 2002 H	25,—
SDA 2101	48,—	TDA 2002 V	25,—
SDA 2112	96,—	TDA 2003	26,—
SDA 2114	73,—	TDA 2004	45,—
SDA 2124	65,—	TDA 2005	61,—
SDA 2201	35,—	TDA 2010 BC	34,—
SDA 5680	337,—	TDA 2020 AC	42,—
SL 440	39,—	TDA 2020 AD	42,—
SL 486	68,—	TDA 2030 H	25,—
SL 490	60,—	TDA 2030 V	30,—
SL 1430	33,—	TDA 2048	90,—
SL 5500	9,—	TDA 2310	18,—
SL 6270	50,—	TDA 2505	129,—
SL 6310	50,—	TDA 2513	32,—
SL 6600	63,—	TDA 2593	32,—
SP 8680	165,—	TDA 2870	25,—
SP 8695	465,—	TDA 3000	39,—
SP8755B	568,—	TDA 3310	28,—
SO 41 P	35,—	TDA 3420	34,—
SO 42 P	23,—	TDA 3501	90,—
SO 42 E	73,—	TDA 3810	53,—
SO 258 A	35,—	TDA 4050	31,—
SOP 256	165,—	TDA 4282 T	57,—
SP 8660	46,—	TDA 4290	38,—
SP 8665	530,—	TDA 4292	66,—
SP 8793	135,—	TDA 4431	28,—
SSM 2033	342,—	TDA 4550	99,—
SSM 2044	196,—	TDA 4560	59,—
SSM 2056	196,—	TDA 4700	150,—
TAA 241	25,—	TDA 5610-2	65,—
TAA 310	22,—	TDA 5660	65,—
TAA 550 B	5,—	TDA 5850	43,—
TAA 550 C	5,—	TDA 7000	39,—
TAA 611A12	17,—	TDA 7010	75,—
TAA 611B12	19,—	TDA 9400	42,—
TAA 611C12	16,—	TDB 124 DP	12,—
TAA 621A11	22,—	TEA 1002	110,—
TAA 621AX1	21,—	TEA 1009	19,—
TAA 661B	25,—	TEA 5030	130,—
TAA 790	64,—	TEA 5620	59,—
TAA 861	25,—	TEA 5630	55,—
TAA 4761	25,—	TFA 1001 K	40,—
TAB 2453	16,—	TL 064	18,—
TBA 120	14,—	TL 071	9,—
TBA 221	14,—	TL 072	13,—
TBA 231	14,—	TL 074	25,—
TBA 331	31,—	TL 487	17,—
TBA 400	18,—	TL 496	10,—
TBA 435	28,—	TL 497	22,—
TBA 540	21,—	TLO 81	11,—
TBA 625AX5	20,—	TLO 82	16,—
TBA 625BX5	20,—	TLO 84	21,—
TBA 625CX5	20,—	TMS 1000	100,—
TBA 641BX1	28,—	TMS 1122	110,—
TBA 651	21,—	TMS 1601	190,—
TBA 680	18,—	TMS 3318	77,—
TBA 790	50,—	TMS 3874	100,—
TBA 800	16,—	TUA 2000	58,—
TBA 810 S	22,—	U 410 B	13,—
TBA 810AS	22,—	U 440	68,—
TBA 810 P	22,—	U 1096 B	90,—
TBA 820	16,—	UA 431	8,—
TBA 820 M	16,—	UA 714	40,—
TBA 940	50,—	UA 739	21,—
TBA 950	46,—	UA 758	26,—
TBA 970	40,—	UA 796	22,—
TCA 250	45,—	UAA 170	29,—
TCA 280	22,—	UAA 180	30,—
TCA 325	13,—	UAA 1004	18,—
TCA 335	27,—	UAF 771	15,—
TCA 345	21,—	UAF 772	20,—
TCA 350	80,—	UGN 3013 T	15,—
TCA 440	30,—	UGN 3201 M	60,—
TCA 511	26,—	UGN 3220 S	50,—
TCA 600	16,—	UGN 3501 M	68,—
TCA 610	16,—	ULN 2001	35,—
TCA 750	45,—	ULN 2003	15,—
TCA 830 S	16,—	ULN 2004	10,—
TCA 900	15,—	ULN 2429	30,—
TCA 910	15,—	UPB 7555	15,—
TCA 940	50,—	UPB 8226	38,—
TCA 940 E	24,—	UPB 8228	73,—
TCA 965	34,—	UPB 8257	186,—
TCA 2365	66,—	UPB 8259 C	180,—
TCA 3089	24,—	UPD 416	134,—
TCA 4500	47,—	UPD 446	180,—
TCA 4510	38,—	XR 210	68,—
TDA 440	25,—	XR 2203	20,—
TDA 470	28,—	XR 2206	75,—
TDA 1006	35,—	XR 2207	63,—
TDA 1008	38,—	XR 2211	89,—
TDA 1022	77,—	XR 2240	30,—
TDA 1024	26,—	XR 4136	20,—
TDA 1028	50,—	XR 4151	25,—
TDA 1034AN	32,—	XR 4156	18,—
TDA 1034BN	32,—	XR 4212	34,—
TDA 1035	30,—	XR 4217	34,—
TDA 1037	21,—	XR 4741	25,—
TDA 1046	30,—	Z 80 CPU	58,—
TDA 1054	28,—	ZN 409	50,—
TDA 1151	30,—	ZN 414	36,—
TDA 1170	33,—	ZN 416 E	45,—
TDA 1200	24,—	ZN 419	50,—
TDA 1220	26,—	ZN 425	120,—
TDA 1270	33,—	ZN 426-E-8	98,—
TDA 1405	13,—	ZN 427-E-8	190,—
TDA 1410	24,—	ZNA 234	338,—
TDA 1412	13,—		

PIÈCES DÉTACHÉES POUR ORGUES

Claviers	NU	1 C	2 C	3 C
1 octave	160,—	290,—	330,—	390,—
2 octaves	245,—	360,—	420,—	490,—
3 octaves	368,—	515,—	650,—	780,—
4 octaves	480,—	660,—	840,—	930,—
5 octaves	600,—	820,—	990,—	1250,—
7 1/2	960,—	1520,—	1760,—	

PÉDALIERS

1 octave	600,— F
1 octave 1/2	800,— F
2 octaves 1/2 Bois	2750,— F

COMPOSANTS ACTIFS

Transistors Germanium Silicium

BD 115	11,—	BF 198	3,—	BUX 37	39,—
BD 116	10,—	BF 199	3,—	BUX 81	90,—
BD 130	16,—	BF 200	4,50	BUZ 45	42,—
BD 131	10,—	BF 224	4,50	EJ 300	12,—
BD 132	13,—	BF 233	4,50	IRF 120	80,—
BD 135	5,—	BF 235	3,—	IRF 512	27,—
BD 136	5,—	BF 240	3,—	IRF 530	73,—
BD 137	7,—	BF 241	5,—	IRF 9132	99,—
BD 138	7,—	BF 244	7,50	IRF 9531	122,—
BD 139	7,—	BF 245 A	5,—	MJ 802	56,—
BD 140	7,—	BF 245 B	5,—	MJ 901	28,—
BD 201	11,—	BF 245 C	5,—	MJ 1001	17,—
BD 202	11,—	BF 246	9,—	MJ 2500	38,—
BD 203	11,—	BF 247	4,—	MJ 2501	26,—
BD 204	12,—	BF 253	3,—	MJ 2841	24,—
BD 226	7,—	BF 254	5,—	MJ 2955	16,—
BD 230	9,—	BF 255	3,—	MJ 3000	45,—
BD 231	9,—	BF 256	8,—	MJ 3001	24,—
BD 232	12,—	BF 257	4,50	MJ 4502	52,—
BD 233	7,—	BF 258	5,—	MJ 15001	45,—
BD 234	7,—	BF 259	4,—	MJ 15002	42,—
BD 235	7,50	BF 260	3,—	MJ 15003	45,—
BD 236	7,50	BF 273	3,—	MJ 15004	80,—
BD 237	8,—	BF 306	4,—	MJ 45002	60,—
BD 238	8,—	BF 321	3,—	MJE 1100	12,—
BD 239	8,50	BF 324	7,—	MJE 2801	15,—
BD 240	8,50	BF 371	3,—	MJE 2955	18,—
BD 241 A	8,—	BF 382	3,—	MJE 3055	22,—
BD 241 B	9,—	BF 422	4,—	MRF 475	59,—
BD 241 C	10,—	BF 423	4,50	MRF 901	76,—
BD 242 A	8,—	BF 450	7,—	MPSA 06	3,—
BD 242 B	9,—	BF 451	4,—	MPSA 13	7,—
BD 242 C	10,—	BF 454	3,—	MPSA 18	3,—
BD 243 B	9,—	BF 457	7,—	MPSA 20	3,—
BD 243 C	10,—	BF 458	4,—	MPSA 56	6,—
BD 244 C	11,—	BF 459	4,—	MPSA 64	6,—
BD 262	9,50	BF 469	7,—	MPSA 70	3,—
BD 378	6,—	BF 470	7,—	MPSL 01	6,—
BD 245	12,—	BF 472	7,—	MPSL 51	6,—
BD 246	12,—	BF 475	27,—	MPSU 01	13,—
BD 251	15,—	BF 480	6,—	MPSU 02	15,—
BD 433	8,—	BF 494	5,—	MPSU 03	15,—
BD 434	9,—	BF 495	3,—	MPSU 04	15,—
BD 535	9,—	BF 506	5,—	MPSU 05	9,—
BD 436	9,—	BF 509	5,—	MPSU 06	15,—
BD 437	10,—	BF 900	11,—	MPSU 07	12,—
BD 438	10,—	BF 907	18,—	MPSU 10	12,—
BD 439	10,—	BF 936	4,50	MPSU 31	14,—
BD 440	10,—	BF 939	4,50	MPSU 45	14,—
BD 512	15,—	BF 961	12,—	MPSU 51	14,—
BD 522	15,—	BF 967	6,—	MPSU 52	14,—
BD 529	15,—	BF 981	9,—	MPSU 55	12,—
BD 549	15,—	BDV 64 B	35,—	MPSU 56	12,—
BD 646	15,—	BDV 65 B	33,—	MPSU 57	23,—
BD 647	15,—	BDW 51 C	20,—	MPSU 60	15,—
BD 648	15,—	BDW 52 C	21,—	MPSU 95	15,—
BD 649	22,—	BDW 93 C	13,—	MPSU 131	8,—
BD 650	15,—	BDW 94 C	14,—	MPSU 133	12,—
BD 651	15,—	BDX 14	18,—	MPU 133	10,—
BD 652	16,—	BDX 18	22,—	TIP 30 C	7,—
BD 663	8,—	BDX 20	28,—	TIP 29 C	7,—
BD 677	8,50	BDX 33	15,—	TIP 31 C	8,—
BD 678	9,50	BDX 34	15,—	TIP 32	10,—
BD 679	9,50	BDX 64 C	32,—	TIP 33	12,—
BD 680	10,50	BDX 65 B	26,—	TIP 34	12,—
BD 681	10,50	BDX 66 B	42,—	TIP 35 C	20,—
BD 683	18,—	BDX 67 B	40,—	TIP 36 C	27,—
BD 684	19,—	BDX 87 C	22,—	TIP 41 C	12,—
BD 711	12,—	BDX 88 C	22,—	TIP 42 C	12,—
BD 712	9,—	BFR 36	48,—	TIP 49	8,—
BF 110	3,—	BFR 91	30,—	TIP 112	9,—
BF 120	3,—	BFT 66	40,—	TIP 122	14,—
BF 127	3,—	BFY 36	40,—	TIP 142	16,—
BF 158	3,—	BFY 90	12,—	TIP 2955	18,—
BF 173	7,—	BS 170	12,—	TIP 3055	21,—
BF 178	5,—	BS 250	6,—	2SJ 50	73,—
BF 181	4,—	BU 126	19,—	2SK 135	69,—
BF 183	8,—	BU 208 A	20,—	3N 204	19,—
BF 184	6,—	BU 326	45,—	3N 211	39,—
BF 194	4,50	BU 408	18,—	6N 135	48,—

Eprom programmée pour

2708 Disco	286,—	2716 Chronopro	120,—
2708 Junior EA	120,—	2716 Synthé Poly	120,—
2716 Junior PM	120,—	2732 Géné. Caract.	180,—
2716 Junior TM	120,—	2732 Fréqu. mètre à uP	180,—

82S23 Interf. Junior	77,—
74S387 Prog. Elekterm.	85,—
82S23 Prog. Fréq. E 44	45,—
82S23 Afficheur video	49,—

Duplication de 2716-2732 d'après master **50 F pièce**

Circuits divers

Capteur gaz 812	163,—	MOC 3020	20,—
BPW 34	25,—	OPB 706 B	60,—
KV 1236	54,—	OPL 100-I	65,—
UES 1402	35,—	BA 280	2,50
KTY 10	35,—	TLC 221 B	8,—
TIL 78	8,50	TY 6008	13,—
TIL 311	166,—	MID 400	77,—
MAN 81	38,—	BAW 62	1,50
DM 4Z	222,—	STK 077	130,—
FTP 100	12,—	16 SY03	280,—
Sonde 104553001			810,—
5502 LHK 21			250,—

TRANSFO TORIQUES METALIMPHY
Qualité professionnelle
Primaire : 2 × 110 V professionnelle

Tous ces modèles en 2 secondaires

15 VA · Sec · 2 × 9 · 12 · 15 · 18 · 22	187,—
22 VA · Sec · 2 × 9 · 12 · 15 · 18 · 22	194,—
33 VA · Sec · 2 × 9 · 12 · 15 · 18 · 22	205,—
47 VA · Sec · 2 × 9 · 12 · 15 · 18 · 22	222,—
68 VA · Sec · 2 × 9 · 12 · 15 · 18 · 22 · 27	240,—
100 VA · Sec · 2 × 9 · 12 · 18 · 22 · 27 · 33	277,—
150 VA · Sec · 2 × 12 · 18 · 22 · 27 · 33	302,—
220 VA · Sec · 2 × 12 · 24 · 30 · 36	365,—
330 VA · Sec · 2 × 24 · 33 · 43	440,—
470 VA · Sec · 2 × 36 · 43	535,—
680 VA · Sec · 2 × 43 · 51	696,—

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

ANCIENS Circuits imprimés Elektor disponibles
Nous consulter

Disponible : Contacts-poussoirs

RESI TRANSIT composants seuls ..... 107,—

DIGIT 1 composants seuls .... 180,—

ELEKTOR N° 22
80054 Vocacophone ..... 260,—

ELEKTOR N° 23
80084 Allumage électronique à transistors avec boitier 280,—

ELEKTOR N° 32
81012 Matrice de lumière prog. sans lampe nouvelle version . 743,—
En version standard le kit est livré avec une 2716 contenant 2 fois le DUMP décrit dans la revue.
Il vous est possible de nous fournir un texte de votre choix ne dépassant pas 140 caractères que nous chargerons dans la 2716 moyennant 150,— en lieu et place du DUMP standard (2716 fournie).

ELEKTOR N° 39
EPS 81171 Compteur de rotations . 850,—

ELEKTOR N° 40
81170-1 et 2 Chronoprocesseur universel ..... 1 100,—

ELEKTOR N° 41
81142 Cryptophone ..... 260,—

ELEKTOR N° 43
82010 Programmateur d'EPROM 520,—
82027 Synthétiseur VCO ..... 520,—

ELEKTOR N° 44
82070 Chargeur universel .... 200,—
82031 VCF et VCA en duo ... 480,—
83032 DUAL-ADSR ..... 510,—
82033 LFO-NOISE ..... 220,—

ELEKTOR N° 45
82024 Récepteur FRANCE INTER 330.—
82081 Auto-chargeur 3 A ..... 300,—
9729-1 Synthétiseur COM .... 240,—
82078 Syntétiseur : Alimentation 330,—

ELEKTOR N° 46
82017 Carte de 16 K de RAM . 580,—
82093 Carte mini EPROM .... 218,—
82106 Circuit anti rebonds pour 8 notes avec contacts . 200,—
82107 Circuit interface ..... 620,—
82108 Circuit d'accord ..... 220,—

ELEKTOR N° 47
82014 ARTIST ..... 920,—
82105 Carte C.P.U. ..... 880,—
82110 Clavier polyphonique .. 620,—

ELEKTOR N° 48
82111 Circuit de sortie ..... 190,—
82112 Conversion ..... 320,—
82128 Gradateur pour tubes .. 160,—

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

ELEKTOR N° 51
81170-1 à 3 Photo génie .....1250,—
82146 Gaz alarme ..... 360,—
82147-1 et 2 Téléphone intérieur 280,—
Alimentation seule 100,—

ELEKTOR N° 52
82142-1 à 3 Photo génie ..... 400,—
82144-1 et 2 Antenne active .. 240,—
82156 Thermomètre L.C.D ... 590,—

ELEKTOR N° 53
82157 Eclairage H.F. ..... 320,—
82159 Interface Floppy ..... 525,—

ELEKTOR N° 54
82162 L'Auto ionisateur ..... 320,—
82178 Alimentation de labo .. 840,—
82180 Amplificateur Audio 1 voie 690,—
Alimentation 2 voies 1 100,—
En option Transfo : 680 VA 2 x 51

ELEKTOR N° 55
83002 3 A pour O.P ..... 390,—

ELEKTOR N° 56
83010 Protège fusible ..... 95,—
83011 Modem Acoustique ... 640,—
83022-7 Amplificateur pour casque .. 300,—
83022-8 Circuit d'alimentation 300,—
83022-9 Circuit de connexion . 210,—

ELEKTOR N° 57
83014 Carte Mémoire Version universelle. Sans alim. ..... 950,—
83022-1 BUS ..... 460,—
83022-6 Amplificateur linéaire 220,—
83037 Luxmètre ..... 570,—

ELEKTOR N° 58
83022-2 Préamplificateur MC . 260,—
83022-3 Préamplificateur MD . 330.—
83022-5 Réglage de tonalité .. 310,—
83022-4 Interlude ..... 360,—
83052 Wattmètre ..... 410,—

ELEKTOR N° 59
83054 Convertis. signal morse 300,—
83056 Musique par photo-transmission ..... 380,—

ELEKTOR N° 60
83044 Convertisseur RTTY ... 380,—
83051-2 Le Récepteur .....1150,—
83067 Extension Wattmètre .. 500,—
83071-1-2-3 Audioxcope .....1100,—

ELEKTOR N° 61/62
83410 Cres Thermomètre .... 360,—
83503 Chenillard à effet ..... 160,—
83515 Micromaton ..... 410,—
83551 Générat. mires N et B . 535,—
83552 Pré Ampli micro ..... 135,—
83553 Eclairage constant .... 230,—
83558 Convertisseur N/A ..... 135,—
83561 Générateur de sinusoïdes 120,—
83563 Radiathermimètre ..... 130,—
83562 Tampons pour Prélude . 95,—
83584 Ampli PDM ..... 190,—

ELEKTOR N° 63
EPS 83069-1 Emetteur ..... 320,—
EPS 83069-2 Récepteur ..... 320,—
EPS 83082 Carte VDU ..... 960,—
EPS 83083 Test Auto ..... 720,—
EPS 83087 Baladin 7000 ..... 340,—
Casque en option

ELEKTOR N° 64
83088 Régulat. pour alternat. . 95,—
83093 Thermostat extérieur chauffage central ..... 380,—
83095 Quantificateur ..... 660,—
83098 Adaptateur Secteur .... 190,—
83101 Interface Basicode pour Junior ..... 53,—
83103-1-2 Anémomètre (sans capteur) ..... 650,—
83106 Remise en forme signaux FSK ..... 270,—

ELEKTOR N° 65
83110 Régulat. p/ train électrique 383,—
83104 Phonophore à flash ... 240,—
83114 Pseudo-Stéréo ..... 292,—
83108-1-2 Carte CPU 6502 ....1545,—
83107-1-2 Métronome à 2 sons 598,—

ELEKTOR N° 66
83102 Omnibus ..... 569,—
83113 Ampli signaux vidéo ... 170,—
83120-1 et 2 Déphaseur audio 460,—
83121 Alim. symétrique régl. . 590,—
83123 Avertisseur de gelée .. 140,—

ELEKTOR N° 67
83133-1-2 et 3 Simulateur Stéréo 658,—
83134 Lecteur de cassette ... 303,—

ELEKTOR N° 68
84007-1 et 2 Unité disco. program. .....1660,—
84009 Tachymètre p/ M. diesel 182,—
84012-1 et 2 Capacimètre ....1076,—

ELEKTOR N° 69
84019 Relais à triac ..... 395,—
84023-1 et 2 Elabyrinthe ..... 600,—
84024-1 et 2 Analys. de spectre 1400,—
84029 Modulateur UHF ..... 440,—

ELEKTOR N° 70
EPS 84017 Effaceur d'EPROM 385,—
EPS 84024/3 Analyseur de spectre par 1/3 Octave .....2070,—
EPS 84037 1x2 Générateur d'impulsions..... 740,—

ELEKTOR N° 71
EPS 84024-4 Analyseur Audio 690,—
EPS 84024-5 Géné. Bruit Rose 220,—
EPS 84024-6 Circ. d'affichage 550,—
EPS 84041 Mini Crescendo 1 Voie ..... 612,—
Alimentation 2 Voies 500,—
EPS 84049 Alimentation à découpage ..... 456,—

ELEKTOR N° 72
EPS 84055 Smith Corona Story sans les prises ... 476,—
EPS 84063 Emetteur : Micro FM 356,—
EPS 84087 Récepteur : Micro FM 372,—

EPS 84062-81105 SONAR .... 1499,—
Capteur seul 450,—

ELEKTOR N° 73/74
EPS 84452 Testeur de lignes 1 voie ..... 56,—
EPS 84477 Alim. p/ pré-ordinateur 627,—
EPS 84408 Parasurtension ... 120,—
EPS 84437 Alarme p/ réfrigér. . 106,—
EPS 84427 Cde de moteur ... 83,—
EPS 84462 Fréquencemètre ..1160,—

ELEKTOR N° 75
84071 Filtre électron. enceinte 560,—
84079-1 et 2 Tachymètre ..... 417,—
84081 Flashmètre sans boitier 655,—
84072 Peritalisateur ..... 95,—

ELEKTOR N° 76
84031 Telektor (MODEM) .....2328,—
84075 Peaufineur d'impulsions pour ZX81 ..... 374,—
84078 Interface RS232/Centronic 775,—
84089 Préampli MD ..... 129,—
84084 Inverseur vidéo ..... 416,—

ELEKTOR N° 77
84106 Mini imprimante .....1664,—
Bloc d'imprimante seul MTP401.40B ..... 950,—
84095 Ampli à lampes ..... 986,—
Transfos d'alim. ..... 250,—
Transfos de sortie .... 300,—
84088 Fausse alarme ..... 154,—
84096 Autodim ..... 117,—
84100 Téléphase ..... 84,—
84101 TV en moniteur ..... 74,—

ELEKTOR N° 78
EPS 84111 Générateur de fonctions 695,—
(Prix avec coffret et face avant).
EPS 84107 Tempo charg. Nicad .. 150,—
EPS 84112 Régul fer à souder .... 148,—
EPS84115-1 Fondu enchainé progr. circ. principal .....826,—
EPS 84115-2 Fondu enchainé progr. circ. de commande .....485,—

ELEKTOR N° 79
EPS 85013-85015 Fréquencemètre à µP .....2200,—
EPS 84128 Préampli Guitare .. 680,—
EPS 85001 Ampli puissance hybride ..... 430,—
EPS 85010 Interface cassette VIC20 et C64 ..... 170,—
EPS 85002 Modulat.VHF/UHF 145,—

ELEKTOR N° 80
EPS 85006 Etage d'entrée pour fréquencemètre .....1018,—
EPS 85009 Adapt. de micro .. 102,—
EPS 84102 RLC - mètre ..... 669,—
EPS 85007 Sélecteur d'EPROM 75,—

Fréquencemètre à µP complet avec face avant et coffret métal ...3424,—
Fréquencemètre à µP 2732 en français .....250,—

ELEKTOR N° 81
EPS 85024 PH-mètre .....1540,—
Sonde PH-mètre .....810,—
EPS 85027 Ampli de classe A (B) .....474,—
EPS 84025 Chenillard « Guerre des étoiles » .....304,—
EPS 85019 Compteur/Décompt. 140,—
EPS 85021 Interr. crépusculaire 108,—

ELEKTOR N° 82
EPS 85094 Horloge µP sans accu 478,—
EPS 85044 Alim. avec transfo 10A 828,—
EPS 85016 Coucou printanier 217,—
EPS 85043 Compte-tours à indication de couple ..... 237,—

ELEKTOR N° 83
EPS 85047-1-2-F Horloge programmable A 6809 .....1493,—
EPS 85054 Moniteur automobile676,—
EPS 85058 Bus d'entrées/sorties universel .....584,—
EPS 85063 Convertisseur A/N pour le bus E/S universel .....254,—
EPS 85053 Modulateur pour bougie d'allumage .....192,—

ELEKTOR N° 84
EPS 85072 Indicateur de maintenance .....450,—
EPS 85064 Détecteur de personne I.R. .....670,—
EPS 85065 Pseudo 2732 .....320,—
EPS 85057 Générateur de salves 98,—
EPS 85450 Ampli micro sym. ..182,—
EPS 85450-2 Ampli micro asym.180,—

ELEKTOR N° 85/86
EPS 85480 Gradateur double ...232,—
EPS 85423 Testeur audio .....249,—
EPS 85466 Dévermineur pour 650295,—
EPS 85470 1 et 2 vu-mètre disco375,—
EPS 85446 Chargeur accu. modèle réduit .....239,—
EPS 85449 Barrière I.R. .....300,—
EPS 85493 Feux d'aiguillages ..101,—
EPS 85447 Sonde pour U.P. .....79,—
EPS 85431 Amplificateur casque114,—

ELEKTOR N° 87
EPS 85073 Interface RS 232 pour C 64 420,—
EPS 85081 Relais S.T. .....200,—
EPS 85089-1 Centr. Alarm. Circ. Princ. 390,—
EPS 85089-2 Centr. Alarm. Circ. entrée .65,—

Interface Magnetic France permettant l'utilisation en lecture de n'importe quel lecteur de cassette pour son utilisation LASER 200 ou autres micro-ordinateurs ..... 280,—

Réalisations parues dans "LE SON"

9874 Elektornado ..... 320,—
9832 Equaliser graphique ..... 340,—
9897.1 Equaliser paramétrique cellule de filtrage ..... 180,—
9897.2 Equaliser paramétrique correcteur de tonalité ..... 180,—
9932 Analyseur Audio Stéréo ... 340,—
9395 Compresseur dynamique 2 voies ..... 340,—
9407 Phasing et vibrato ..... 390,—
9786 Filtre Passe Haut et Passe Bas 18 db ..... 220,—

MAGNETIC FRANCE

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

CREDIT
Nous consulter

FERME DIMANCHE ET LUNDI

PRIX AU 1-9-85 DONNES SOUS RESERVE

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

Tdcom

PRIX PAR QUANTITE
NOUS CONSULTER

87, rue de Flandre - Paris 19e
Tél. : 239.23.61

Métro Riquet et Crimée - Parking très facile

AMIC COMPOSANTS

LINEAIRES ET DIVERS

S041P ... 19,00 F
S042P ... 21,00 F
TL 044 ... 11,20 F
TL 071 ... 9,00 F
TL 081 ... 9,00 F
TL 082 ... 9,00 F
TL 084 ... 18,00 F
TCA 105 ... 27,00 F
LM 108 A ... 172,00 F
LM 110 H ... 195,50 F
LM 112 H ... 190,00 F
LM 118 H ... 145,00 F
L 120 ... 31,00 F
TBA 120 S ... 11,50 F
TCA 150 ... 35,40 F
LF 157 H ... 110,00 F
UAA 170/180 ... 29,00 F
L 200 ... 18,50 F
LM 201 AD ... 84,00 F
TCA 205 A ... 41,00 F
LM 207 H ... 58,00 F
LM 211 H ... 13,00 F
TBA 231 A ... 14,00 F
TCA 280 ... 24,00 F
LM 300 H ... 12,00 F
LM 301 N ... 8,85 F
LM 304 H ... 60,00 F
LM 305 H ... 18,00 F
LM 307 H ... 7,00 F
LM 307 D ... 21,00 F
LM 308 H ... 32,00 F
LM 308 N ... 16,00 F
LM 309 K ... 35,00 F
LM 310 H ... 195,00 F
LM 311 H ... 16,50 F
LM 311 N (8) ... 8,00 F
LM 311 DM ... 16,50 F
LM 312 D ... 80,00 F
LM 317 K ... 64,00 F
LM 318 H ... 24,00 F
LM 320 K15 ... 79,00 F
LM 320 K24 ... 79,00 F
LM 323 K ... 52,00 F
LM 324 N ... 8,90 F
LM 335 H ... 49,00 F
LM 337 K ... 53,00 F
LM 339 N ... 9,70 F
TCA 340 ... NC
LM349 : HA462580,00 F
TCA 350 ... 60,00 F
LF 353 ... 15,00 F
LF 355 N ... 25,00 F
LF 356 N ... 25,00 F
LF 357 N ... 27,00 F
LM 358 ... 11,00 F
LM 363 AN ... 250,00 F
LM 363 N ... 230,00 F
LM 377 N ... 67,50 F
LM 380 N ... 26,00 F
LM 381 N ... 46,00 F
LM 386 N ... 32,50 F
LM 387 N ... 32,00 F
ZN 409 CE ... 42,00 F
TDA 440 ... 38,50 F
TL 440 ... 31,50 F
SL 440 ... 56,00 F
SL 441 ... 48,00 F
TDA 470 ... 22,00 F
SL 486 ... 85,00 F
SL 490 ... 65,00 F
TBA 540 ... 27,50 F
NE 555 ... 4,50 F
NE 556 ... 13,00 F
NE 558 ... 39,00 F
SAS 560 S ... 38,00 F
SL 560 ... 59,00 F
NE 564 ... 44,00 F
LM 566 ... 15,00 F
LM 567 ... 32,80 F
SAS 570 ... 32,00 F
NE 570 ... 52,80 F
S 576 B ... 45,00 F
TAA 621 AX 1 ... 31,00 F
TCA 650 ... 45,10 F
TBA 651 ... 27,60 F
TAA 661 B ... 32,00 F
TL 702 ... NC
LM 709 H ... 39,70 F
LM 710 ... 25,00 F
LM 715 HC ... 49,00 F
LM 723 N ... 8,80 F
LM 725 HC ... 27,00 F
LM 733 HC ... 31,50 F
LM 733 HM ... 29,00 F
LM 739 ... 49,00 F
LM 741 HC ... 11,00 F
LM 741 (8) ... 6,80 F
LM 741 (14) ... 6,80 F
LM 747 N ... 18,00 F
LM 747 DM ... 22,00 F
LM 747 Y ... 142,80 F
LM 747 HC ... 16,00 F
LM 748 HEC ... NC
TCA 760 B ... 24,70 F
TAA 765 A ... 15,40 F
TBA 790 K ... 24,00 F
TBA 800 ... 12,00 F
TBA 810 S ... 9,90 F
TBA 810 AS ... 7,90 F
TBA 820 ... 8,80 F
TCA 830 S ... 14,00 F
TAA 861 ... 15,00 F
TCA 900 ... 8,50 F
TBA 900 ... 40,00 F
TCA 910 ... 10,40 F
TBA 920 ... 14,60 F
ML 926 ... 77,00 F
ML 927 ... 77,00 F
ML 928 ... 77,00 F
TCA 940 ... 15,00 F
TBA 950 ... 22,50 F
TCA 965 ... 21,00 F
TBA 970 ... 55,00 F
SAA 1005 ... 49,00 F
TDA 1006 A ... 37,00 F
TDA 1010 A ... 22,50 F
TEA 1014 ... 24,75 F
TEA 1020 ... 49,00 F
TDA 1022 ... 28,70 F
TDA 1023 ... 28,70 F
SAD 1024 ... 290,00 F
TDA 1028 ... 42,00 F
TDA 1034 ... 40,50 F
LM 1035 N ... 120,00 F
TEA 1039 ... 30,60 F
TDA 1040 ... 49,00 F
TDA 1041 ... 16,50 F
TDA 1042 N ... 30,50 F
TDA 1045 ... 36,00 F
TDA 1046 ... 45,00 F
TDA 1047 ... 48,00 F
TDA 1054 A ... 16,50 F
TDA 1059 B ... 19,00 F
MC 1309 ... 29,00 F
MC 1310 ... 24,00 F
TDA 1420 ... NC
SL 1430 ... 45,00 F
MC 1436 LS ... 180,00 F
MC 1456 ... 15,60 F
LM 1458 ... 8,00 F
MC 1463 R ... 190,00 F
MC 1469 R ... 198,00 F
TEA 1510 ... 21,70 F
TDA 1510 ... 48,00 F
MC 1539 ... NC
MC 1558 ... 58,50
LM 1748 ... 18,80 F
LM 1830 ... 46,00 F
TDA 2002 ... 16,00 F
TDA 2003 ... 16,50 F
ULN 2003 A ... 21,00 F
ULN 2004 A ... 42,00 F
TDA 2004 ... 42,00 F
TDA 2006 ... 27,00 F
TDA 2010 ... 21,00 F
TDA 2020 ... 38,00 F
TDA 2030 ... 27,90 F
XR 2206 ... 56,00 F
XR 2207 ... 74,00 F
XR 2240 ... 39,50 F
TDA 2654 S ... NC
ULM 2803 A ... 59,00 F
LM 2900 ... NC
LM 2902 ... 10,80 F
CA 3021 E ... 42,00 F
CA 3046 E ... 42,00 F
CA 3052 E ... NC
CA 3080 E ... 18,00 F
CA 3081 E ... NC
CA 3086 E ... 14,50 F
TMS 3120 ... NC
CA 3140 E ... 28,00 F
CA 3146 E ... 33,00 F
CA 3161 E ... 27,00 F
CA 3162 E ... 63,00 F
MC 3340 ... 55,00 F
MC 3401 ... 19,50 F
MC 3403 ... 13,00 F
MC 3441 ... 72,00 F
TDA 3501 ... 85,00 F
TMS 3614 N ... 32,00 F
TMS 3615 N ... 33,00 F
TMS 3616 N ... 35,00 F
TMS 3617 N ... 38,00 F
TMS 3874 ... 65,00 F
LM 3900 N ... 14,00 F
UA 4136 DC ... 33,00 F
HA 4625 LM 349 ... 80,00 F
NE 5532 N ... 32,00 F
NE 5533 N ... 43,50 F
SL 6270 C ... 65,00 F
SL 6310 C ... 65,00 F
SL 6640 ... 78,90 F
TDA 7000 ... 32,00 F
MD 8002 ... 72,40 F
SL 8003 ... 76,20 F
SL 8660 ... 79,00 F
SL 9935 ... NC
S 50240 ... NC
SN 76477 ... 39,50 F
7805 1 A ... 7,50 F
78 L05 CP ... 6,20 F
7805 CT 1 A 5 ... 12,50 F
7805 CK 1A 5 ... 24,00 F
7808 1 A ... 7,50 F
7812 1 A ... 7,50 F
78 L12 CP ... 6,20 F
7812 CT 1A5 ... 12,50 F
7812 CK 1 A 5 ... 24,00 F
7815 1 A ... 7,50 F
78 L15 CP ... 6,20 F
78 15 CT 1A5 ... 12,50 F
78 15 CK 1 A 5 ... 24,00 F
7824 1A ... 7,50 F
7824 CT 1 A5 ... 12,50 F
7905 1A ... 7,70 F
79 L 05 CP ... 6,90 F
7905 CT 1A 5 ... 15,00 F
7905 CK 1 A 5 ... 26,50 F
7912 1A ... 7,70 F
79L12 CP ... 6,90 F
7912 CT 1A5 ... 15,00 F
7912 CK 1A5 ... 26,50 F
7915 1A ... 7,70 F
79 L 15 CP ... 6,90 F
7915 CT 1A5 ... 15,00 F
7915 CK 1A5 ... 26,50 F
7924 1A ... 7,50 F

MICRO-PROCESSEURS

Z80 CPU ... 28,00 F
Z80 ACPUL ... 38,00 F
Z80A CTC ... 43,00 F
Z80A PIO ... 43,00 F
Z80A SIO ... 158,00 F
Z80A DMA ... 220,00 F
SPO 256 AL2 ... 185,00 F
UPD 765 ... 245,00 F
DAC 0800 ... 88,00 F
ADC 803 ... 195,00 F
ADC 804 ... 90,00 F
TMS 1000 ... 90,00 F
AY 1013 ... 115,00 F
AY 1015 ... 145,00 F
TMS 1122 ... 127,00 F
TMS 1300 ... 145,00 F
AY 1350 ... 120,00 F
MC 1408L6 ... 32,00 F
MC 1408L8 ... 52,00 F
MC 1488 ... 9,00 F
MC 1489 ... 9,00 F
WD 1691 ... 220,00 F
WD 1771 ... 290,00 F
WD 1791 ... 215,00 F
WD 1795 ... 220,00 F
CDP 1802 AC ... 135,00 F
CDP 1822CE ... 96,00 F
CDP 1822E ... 110,00 F
CDP 1823ACE ... 199,00 F
CDP 1824 ... 69,00 F
CDP 1851 ... 155,00 F
CDP 1852 ... 66,00 F
CDP 1853 ... 63,00 F
CDP 1854 ... 105,00 F
ER 2055 ... 105,00 F
SY 2114P ... 32,00 F
UPD 2115A-2L ... 90,00 F
UPD 2128 ... 128,00 F
AY 2513 ... 138,00 F
AM 2708L ... 125,00 F
AM 2716M ... 43,00 F
TMS 2716 ... NC
3Tensions ... 28,00 F
AM 2732-35 ... 97,00 F
HM 2764 ... 91,00 F
MC 3242 ... 115,00 F
MC 3470 ... 110,00 F
KR 3600 PRO ... 168,00 F
UPD 4016 ... 128,00 F
TMS 4033 ... 90,00 F
TMS 4043 ... 90,00 F
TMS 40L44 ... 165,00 F
TMS 4044 ... 130,00 F
MK 4104 ... 90,00 F
TMS 4116P ... 28,00 F
UPD 4164-15 ... 23,00 F
UPD 4416-15 ... 148,00 F
MK 4516-15 ... 29,00 F
COM 5016 ... 95,00 F
CRT 5027 ... 390,00 F
M 5114-2 ... 86,00 F
M 5516 ... 145,00 F
IM 5624 ... NC
MSM 5832 ... 115,00 F
HM 6116 PL2 ... 140,00 F
Z 6132 ... 305,00 F
HM 6147-P ... 144,00 F
HM 6264-15 ... 390,00 F
MMI 6301 ... 51,00 F
MMI 6309 ... 55,00 F
MMI 6335 IJ ... 115,00 F
MMI 6336 IJ ... 105,00 F
MMI 63S81 ... 150,00 F
IN 6402 ... 125,00 F
SY 6502 ... 80,00 F
SY 6502A ... 105,00 F
SY 6520 ... 95,00 F
SY 6522 ... 99,00 F
SY 6522A ... 115,00 F
SY 6532 ... 105,00 F
SY 6532A ... 179,00 F
SY 6551 ... 95,00 F
HM 6561 ... NC
MCM 6674 ... 130,00 F
MC 6800 ... 52,00 F
MC 6801 L1 ... 235,00 F
MC 6802 P ... 55,00 F
MC 6808 P ... 60,00 F
MC 6809 P ... 105,00 F
MC 6809 EP ... 185,00 F
MC 68A09 P ... 115,00 F
MC 68B09 P ... 145,00 F
MC 68B09 EP ... 245,00 F
MC 6810 P ... 20,00 F
MC 68A10 L ... 27,00 F
MC 6821 P ... 21,00 F
MC 68A21 P ... 36,00 F
MC 68B21 P ... 43,00 F
MC 6840 ... 50,00 F
MC 68A40 P ... 70,00 F
MC 68B40 P ... 92,00 F
MC 6844 L ... 144,00 F
MC 6845 P ... 105,00 F
MC 6850 P ... 27,00 F
MC 6852 P ... 60,00 F
MC 6854 P ... 115,00 F
MC 6860 P ... 190,00 F
MC 6875 L ... 145,00 F
MC 6883 ... 286,00 F
MC 6890 L ... 215,00 F
ICL 7104-16 ... 450,00 F
UPD 7201 ... 165,00 F
ICL 7213 ... 169,00 F
ICM 7216 ... 360,00 F
ICM 7217 ... 195,00 F
UPD 7220 ... 450,00 F
ICM 7224 ... 225,00 F
MH 7611 ... 51,00 F
MI 7621-5 ... NC
MI 7640-5 ... NC
MI 7643-5 ... NC
AM 7910 ... 425,00 F
ME 8000 ... 157,00 F
UPD 8035 ... 115,00 F
UPD 80C35 ... 137,00 F
ICL 8038 ... 81,00 F
ICL 8039 ... 148,00 F
P 8041 A ... NC
UPD 8080 ... 72,00 F
UPD 8085 AC ... 95,00 F
UPD 8085 AHC ... 127,00 F
IN 8086 ... NC
IN 8088 ... 175,00 F
AY 8116 ... 195,00 F
AM 8155 P ... 138,00 F
AM 8155 H ... 158,00 F
AM 8156 P ... 110,00 F
IN 8212 P ... 105,00 F
UPD 8214 P ... 70,00 F
UPD 8214 L ... 91,00 F
UPB 8216 P ... 58,00 F
UPB 8216 L ... 65,00 F
AM 8224 P ... 68,00 F
UPB 8226 P ... 90,00 F
UPB 8228 P ... 88,40 F
ICL 8238 L ... NC
IN 8243 P ... 143,00 F
UPD 8251 P ... 79,00 F
AM 8253 P ... 79,00 F
AM 8253-5 ... 105,00 F
IN 8255A-5 ... 69,00 F
UPD 8257 ... 89,00 F
UPD 8259 ... 102,00 F
UPD 8279 ... 105,00 F
UPB 8284 ... 66,00 F
UPB 8286 ... 125,00 F
UPB 8288 ... 137,00 F
IN 8741 ... 390,00 F
IN 8748 ... 390,00 F
IN 8755 ... 345,00 F
NS 8867 ... NC
AY 8910 ... 125,00 F
AY 8912 ... 125,00 F
EF 9364 ... 115,00 F
EF 9365 ... 350,00 F
EF 9366 ... 230,00 F
EF 9367 ... 390,00 F
TMS 9901 ... 139,00 F
TMS 9902 ... 190,00 F
TMS 9927 ... 275,00 F
TMS 9929 ... 290,00 F
MC 14411 ... 175,00 F
MC 14412 ... 170,00 F
AM 27128-4 ... 140,00 F
UPD 41256-15 ... 120,00 F
NS 58174 ... 247,00 F
MC 68000L8 ... 390,00 F
MC 68000L10 ... 490,00 F
MC 68488 ... 190,00 F
MC 68701 ... 390,00 F
MC 68705LP3 ... 290,00 F
MC 146805E ... 255,00 F
MC 146818 ... 170,00 F

COMPOSANTS JAPONAIS

AN 214 ... 35,00 F
AN 240 ... 92,50 F
AN 313 U ... 70,00 F
AN 318 ... 140,00 F
AN 612 ... 97,80 F
AN 7145 ... 108,00 F
AN 7218 ... 66,00 F
BA 301 ... 42,00 F
BA 311 ... 42,00 F
BA 313 ... 34,00 F
BA 511 ... 56,00 F
BA 521 ... 37,00 F
BA 532 ... 47,00 F
HA 1156 ... 53,00 F
HA 1306 W ... 79,00 F
HA 1366 W ... 43,00 F
HA 1366 WR ... 46,00 F
HA 1367 ... 92,00 F
HA 1368 ... 47,00 F
HA 1377 ... 96,00 F
HA 1388 ... 190,00 F
HA 1389 ... 89,00 F
HA 1392 ... 60,00 F
HA 1398 ... 105,00 F
HA 11226 ... 121,00 F
HA 11227 ... 85,00 F
HA 11244 ... 70,00 F
HA 12016 ... 60,00 F
HA 12412 ... 125,00 F
LA 1201 ... 30,00 F
LA 1210 ... 48,00 F
LA 3210 ... 34,00 F
LA 3300 ... 49,00 F
LA 3350 ... 59,00 F
LA 3361 ... 65,00 F
LA 4100 ... 26,00 F
LA 4102 ... 27,00 F
LA 4400 ... 59,00 F
LA 4420 ... 51,00 F
LA 4422 ... 46,00 F
LA 4430 ... 40,00 F
LA 4460 ... 88,00 F
LA 4461 ... 88,00 F
LB 1416 ...
MB 3705 ... 54,00 F
MB 3712 ... 54,00 F
MB 3756 ... 84,50 F
M 51513 L ... 46,00 F
M 51515 BL ... 71,00 F
M 51517 L ... 88,00 F
PLL 02 A ... 113,00 F
2 SA 495 ... 7,00 F
2 SA 659 ... 15,00 F
2 SA 679 ... 102,00 F
2 SA 734 ... 12,00 F
2 SA 777 ... 27,00 F
2 SA 872 ... 13,00 F
2 SA 1015 ... 9,00 F
2 SB 471 ... 58,00 F
2 SC 373 ... 8,00 F
2 SC 517 ... 70,00 F
2 SC 536E 2A ... 9,00 F
2 SC 536 F ... 12,00 F
2 SC 710 ... 8,00 F
2 SC 789 ... 39,00 F
2 SC 930 E ... 12,00 F
2 SC 945 ... 8,00 F
2 SC 1098 ... 36,00 F
2 SC 1213 ... 12,00 F
2 SC 1306 ... 27,00 F
2 SC 1307 ... 58,00 F
2 SC 1384 ... 13,00 F
2 SC 1413 ... 90,00 F
2 SC 1775 ... 7,00 F
2 SC 1817 ... 85,00 F
2 SC 1909 ... 24,00 F

PROMOTION DU MOIS

4164-15 par 9, l'unité ... **19,00 F**
41256 ... **120,00 F**
68705 LP3 ... **290,00 F**
68701 ... **390,00 F**
WD 1795 ... **220,00 F**
EF 9366 ... **230,00 F**

2 SC 1945 ... 92,00 F
2 SC 1957 ... 13,00 F
2 SC 1969 ... 58,00 F
2 SC 1971 ... 140,00 F
2 SC 2028 ... 27,00 F
2 SC 2029 ... 50,00 F
2 SC 2166 ... 32,00 F
2 SC 2314 ... 27,00 F
2 SD 234 ... 41,00 F
2 SD 325 ... 27,00 F
2 SD 355 ... 16,00 F
2 SD 439 E ... 37,00 F
2 SD 439 F ... 37,00 F
2 SD 880 ... 22,00 F
SK 30 ... 13,00 F
SK 34 ... 19,50 F
SK 61 ... NC
UPC 575 C2 ... 37,00 F
UPC 1026 ... 53,00 F
UPC 1030 ... 87,00 F
UPC 1032 ... 33,00 F
UPC 1156 H ... 44,00 F
UPC 1161 ... 56,60 F
UPC 1181 H ... 38,00 F
UPC 1182 H ... 36,00 F
UPC 1185 H ... 90,00 F
UPC 1186 H ... 47,00 F
UPC 12 30 H ... 92,00 F
UPC 1350 ... 65,00 F
STK 0039 ... 148,00 F
STK 040 ... 279,00 F
STK 043 ... 302,00 F
STK 084 ... 475,00 F
STK 435 ... 142,00 F
STK 437 ... 250,00 F
STK 441 ... 265,20 F
STK 459 ... 265,00 F
STK 463 ... 229,00 F
STK 465 ... 260,00 F
STK 3042 ... 204,80 F
TA 7120 P ... 36,00 F
TA 7122 BP ... 39,00 F
TA 7129 AP ... 45,00 F
TA 7137 P ... 45,00 F
TA 7139 P ... 40,00 F
TA 7204 P ... 40,00 F
TA 7205 P ... 35,00 F
TA 7208 ... 40,00 F
TA 7215 P ... 75,00 F
TA 7217 AP ... 39,00 F
TA 7222 AP ... 49,00 F
TA 7223 P ... 89,00 F
TA 7225 P ... 128,00 F
TA 7226 P ... 112,00 F
TA 7227 P ... 84,00 F
TA 7229 P ... 108,00 F
TA 7230 ... 92,00 F
TA 7313 AP ... 31,00 F
TA 7317 ... 46,00 F
TA 7614 ... 48,00 F
TA 7621 P ... 142,00 F
TA 7622 ... 151,00 F

TTL DIVERS 400 références

TTL DIVERS

N8T26 ... 15,00 F
N8T28 ... 15,00 F
N8T97 ... 10,50 F
TBP 24SA10 ... 60,00 F
TBP 24S10 ... 57,00 F
TBP 18S030 ... 35,00 F
TBP 18SA030 ... 45,00 F
TBP 18SA46 ... 45,00 F
25LS2518 ... 68,00 F
25LS2538 ... 59,50 F
26LS31 ... 49,00 F
26LS32 ... 49,00 F
TBP 28L22 ... 55,00 F
SN 74C00 ... 7,50 F
SN 74C02 ... 7,50 F
SN 74C04 ... 7,50 F
SN 74C08 ... 7,50 F
SN 74C14 ... 12,20 F
SN 74C32 ... 14,50 F
SN 74C74 ... 18,50 F
SN 74C85 ... 19,00 F
SN 74C93 ... 17,00 F
SN 74C221 ... 27,00 F
SN 74C922 ... 105,00 F
SN 74C923 ... 105,00 F
SN 74C926 ... 105,00 F
SN 74C928 ... 105,00 F
SN 74H74 ... 13,00 F
SN 74L121 ... 9,50 F
SN 74S00 ... 5,10 F
SN 74S02 ... 8,00 F
SN 74S03 ... 7,00 F
SN 74S08 ... 9,50 F
SN 74S11 ... 9,00 F
SN 74S20 ... 12,00 F
SN 74S32 ... 18,20 F
SN 74S51 ... 9,30 F
SN 74S74 ... 13,00 F
SN 74S86 ... 14,00 F
SN 74S124 ... 29,20 F
SN 74S138 ... 18,00 F
SN 74S139 ... 13,50 F
SN 74S151 ... 27,00 F
SN 74S153 ... 24,00 F
SN 74S157 ... 18,00 F
SN 74S158 ... 13,50 F
SN 74S161 ... 51,00 F
SN 74S163 ... 51,00 F
SN 74S168 ... 66,40 F
SN 74S174 ... 24,00 F
SN 74S175 ... 22,00 F
SN 74S195 ... 29,00 F
SN 74S240 ... 29,00 F
SN 74S241 ... 37,60 F
SN 74S251 ... 29,50 F
SN 74S258 ... 26,50 F
SN 74S280 ... 25,00 F
SN 74S299 ... 59,50 F
SN 74S374 ... 31,00 F
DP 8304 ... 59,40 F
F 9368 ... 75,00 F
F 81LS95 ... 27,00 F
F 81LS97 ... 33,20 F
F 81LS98 ... 51,00 F
SN 75150 ... 26,00 F
SN 75152 ... 42,00 F
SN 75154 ... 37,00 F
SN 75182 ... 18,00 F
SN 75322 ... 51,00 F
SN 75361 ... 44,00 F

OPTO + DIVERS

MCT 06 ... 23,50 F
BTW 34 ... 24,00 F
BP 104 ... 26,00 F
TIL 111 ... 13,20 F
TIL 116 ... 16,20 F
TIL 118 ... 22,50 F
6N 136 ... 72,00 F
MCT 276 ... 25,00 F
LD 271 ... 4,50 F
TIL 302 ... 95,00 F
TIL 303 ... 95,00 F
TIL 305 ... 149,00 F
TIL 306 ... 199,00 F
TIL 311 ... 135,00 F
TIL 312 ... 26,00 F
TIL 319 KC ... 34,50 F
TIL 322 ... 32,00 F
HD 1077 ... 46,00 F
DL 1416 ... 290,00 F
MOC 3020 ... 27,00 F
MOC 3040 ... 42,20 F
MOC 3041 ... 35,00 F
HP 5082/7653 ... 57,40 F
60 D7 R05 ... 352,00 F
LDR PM ... 12,00 F
LDR G.M ... 18,00 F
LED ⌀ 5 mm :
Rouge ... 1,60 F
Verte ... 2,10 F
Jaune ... 2,10 F
Réseaux DIL ... 8,00 F
Réseaux SIL ... 6,00 F
Résistance 1/2 et 1/4 Par 10 pcs ... 0,20 F
Résis. variable ... 2,10 F
Condo céramique 1 PF à 100 nF ... 1,00 F
Condo multicouches 10 NF à 100 nF ... 1,90 F
Condo variable ... 3,80 F
Buzzer 12 V ... 13,50 F

QUARTZ

1 000 008 ... 39,00 F
1 008 000 ... 51,00 F
1 843 200 ... 39,00 F
2 000 000 ... 35,00 F
2 097 152 ... 35,00 F
2 457 000 ... 36,00 F
2 500 000 ... 47,00 F
3 000 000 ... 35,00 F
3 276 800 ... 48,00 F
3 579 454 ... 35,00 F
3 686 400 ... 49,00 F
4 000 000 ... 36,00 F
4 194 304 ... 43,00 F
4 433 618 ... 45,00 F
4 915 200 ... 36,00 F
5 000 000 ... 43,00 F
5 068 800 ... 46,00 F
5 185 000 ... 44,00 F
5 585 000 ... 43,00 F
5 714 300 ... 49,00 F
6 000 000 ... 42,00 F
6 144 000 ... 42,00 F
6 400 000 ... 41,00 F
6 553 600 ... 42,00 F
6 666 000 ... 35,00 F
7 000 000 ... 48,00 F
8 000 000 ... 36,00 F
8 830 000 ... 48,00 F
9 830 400 ... 45,00 F
10 000 000 ... 47,00 F
10 738 635 ... 43,00 F
11 000 000 ... 42,00 F
12 000 000 ... 41,00 F
12 096 000 ... 41,00 F
13 516 800 ... 47,00 F
14 318 180 ... 36,00 F
15 000 000 ... 45,00 F
16 000 000 ... 44,00 F
17 430 000 ... 39,00 F
18 000 000 ... 36,00 F
18 432 000 ... 35,00 F
19 354 000 ... 47,00 F
19 660 000 ... 35,00 F
20 000 000 ... 48,00 F
22 118 400 ... 42,00 F
23 400 000 ... 45,00 F
23 684 000 ... 47,00 F
24 000 000 ... 46,00 F
27 000 000 ... 44,00 F
32 768 000 ... 35,00 F
36 000 000 ... 47,00 F
48 000 000 ... 35,00 F
175 000 000 ... 41,00 F

DIVERS

1N 4004 ... 1,20 F
1N 4007 ... 1,30 F
1N 4148 ... 0,60 F
BB 105B ... 5,10 F
BY 251 ... 2,80 F
BY 253 ... 2,90 F
BY 254 ... 3,00 F
PONT 1A ... 4,50 F
PONT 1,5A ... 5,50 F
PONT 10A ... 25,00 F
PONT 25A ... 35,00 F
PONT 5A ... 19,00 F
Zener 1/2W ... 1,50 F
Zener programmable 2,7 V à 37 V
μ A 431 ... 28,00 F
BA 111 ... 5,70 F

TRANSISTORS

BC 109 ... 3,70 F
BC 140 ... 4,70 F
BC 141 ... 4,40 F
BC 147 ... 3,20 F
BC 160-10 ... 6,00 F
BC 172 ... 1,80 F
BC 181 ... 2,40 F
BC 182 ... 2,00 F
BC 184 ... 2,80 F
BC 212 ... 2,80 F
BC 212L ... 3,40 F
BC 237 ... 2,00 F
BC 239 ... 2,10 F
BC 308 ... 2,00 F
BC 317 ... 2,00 F
BC 318 ... 2,10 F
BC 327 ... 2,10 F
BC 328 ... 2,20 F
BC 337 ... 2,10 F
BC 338 ... 2,00 F
BC 413 ... 6,60 F
BC 517 ... 8,80 F
BC 547C ... 2,00 F
BC 549B ... 2,10 F
BC 550 ... 2,20 F
BC 556 ... 2,10 F
BC 557 ... 2,20 F
BC 558 ... 2,00 F
BD 135 ... 3,60 F
BD 136 ... 4,70 F
BD 232 ... 15,70 F
BD 234 ... 5,70 F
BD 241C ... 7,20 F
BD 242C ... 6,50 F
BD 243 ... 6,20 F
BD 244 ... 6,20 F
BD 535 ... 6,20 F
BD 536 ... 9,90 F
BD 897 ... 21,40 F
BD 898 ... 19,70 F
BDX 18 ... 20,00 F
BDX 33 ... 19,00 F
BDX 62 ... 22,00 F
BDX 63 ... 26,00 F
BF 115 ... 5,90 F
BF 167 ... 3,90 F
BF 173 ... 3,90 F
BF 244 ... 11,50 F
BF 245 ... 4,90 F
BF 256C ... 12,00 F
BF 494 ... 1,90 F
BU 800 ... 27,00 F
BUX 37 ... 44,00 F
MPSA 06 ... 3,50 F
MPSA 13 ... 6,20 F
MPSA 14 ... 6,20 F
MPSA 18 ... 6,20 F
MPSU 51 ... 18,00 F
TIP 30 ... 7,60 F
TIP 31 ... 7,70 F
TIP 34 ... 28,20 F
TIP 2955 ... 9,70 F
TIP 3055 ... 12,00 F
TRIAC 6A ... 6,00 F
TRIAC 8A ... 12,00 F
TRIAC 12A ... 14,50 F
TRIAC 15A ... 18,00 F
THYR 8A ... 9,70 F
BTW 27R ... 23,40 F
DIAC 32 V ... 2,50 F

CONNECTIQUE

DIL à sertir
16 broches ... 16,50 F
24 broches ... 22,00 F
40 broches ... 32,00 F
Fil en nappe 26 cds le mètre ... 19,00 F
HE 902, 2 × 17 à sertir ... 56,60 F
HE 902 2 × 25 à souder ... 49,00 F
HE 902, 2 × 31 à souder ... 52,00 F
HE 902, 2 × 31, mâle ... 58,00 F
HE 902, 2 × 43 wrapper ... 58,00 F
DB 25
Femelle ... 39,00 F
Femelle 90° ... 48,00 F
Mâle ... 48,00 F
Capot ... 13,00 F
DIP Switch 4 ... 22,00 F
DIP Switch 6 ... 24,00 F
DIP Switch 8 ... 28,00 F
Relais Européen ... 25,00 F à 45,00 F
Relais DIL 5 V ... 25,00 F
Relais DIL 12 V ... 25,00 F

CMOS

4000 ... 3,80 F
4001 ... 3,80 F
4002 ... 4,20 F
4006 ... 10,30 F
4007 ... 3,10 F
4008 ... 9,80 F
4009 ... 4,20 F
4010 ... 5,90 F
4011 ... 3,70 F
4012 ... 3,10 F
4013 ... 6,10 F
4014 ... 9,70 F
4015 ... 9,60 F
4016 ... 9,00 F
4017 ... 11,70 F
4018 ... 12,50 F
HEF 4019 ... 14,50 F
4020 ... 9,90 F
4021 ... 9,50 F
4022 ... 12,00 F
4023 ... 3,10 F
4024 ... 8,50 F
4025 ... 4,60 F
SCL 4026 ABG ... 14,60 F
4027 ... 5,20 F
4028 ... 13,10 F
4029 ... 12,40 F
4030 ... 5,70 F
4033 ... 16,90 F
4034 ... 31,30 F
4035 ... 18,20 F
4040 ... 10,10 F
4041 ... 10,30 F
4042 ... 7,90 F
4043 ... 8,70 F
4044 ... 9,20 F
4046 ... 13,00 F
4047 ... 14,30 F
4048 ... 3,90 F
4049 ... 8,10 F
4050 ... 5,10 F
4051 ... 11,10 F
4052 ... 43,50 F
4053 ... 12,10 F
4060 ... 12,50 F
4066 ... 11,50 F
4067 ... 55,80 F
4068 ... 3,10 F
4069 ... 7,10 F
4070 ... 6,40 F
4071 ... 4,40 F
4072 ... 4,40 F
4073 ... 3,90 F
4075 ... 7,20 F
4076 ... 11,20 F
4077 ... 5,10 F
4078 ... 4,20 F
4081 ... 7,00 F
4082 ... 4,40 F
4085 ... 5,90 F
4086 ... 5,90 F
4093 ... 12,50 F
4094 ... 24,70 F
4097 ... 37,70 F
4098 ... 11,40 F
4099 ... 19,50 F
40106 ... 12,50 F
40160 BCP ... 29,50 F
40161 ... 38,40 F
40174 ... 29,50 F
40175 ... 72,60 F
4501 ... 16,10 F
4502 ... 10,90 F
4503 ... 9,60 F
4508 ... 23,40 F
4510 ... 16,30 F
4511 ... 11,70 F
4512 ... 13,70 F
4513 ... 45,50 F
4514 ... 28,60 F
4515 ... 34,80 F
4516 ... 9,80 F
4518 ... 10,00 F
4520 ... 12,40 F
4522 ... 25,40 F
4526 ... 15,60 F
4527 ... 20,80 F
4528 ... 20,40 F
4529 ... 29,90 F
4531 ... 30,00 F
4532 ... 24,70 F
4534 BCP ... 110,50 F
4534 BCL ... 128,50 F
4536 ... 62,00 F
4538 BCP ... 26,00 F
4543 ... 25,80 F
4544 BPC ... 25,00 F
4553 ... 67,60 F
4555 ... 42,00 F
4556 ... 9,00 F
4558 ... 34,80 F
4560 ... 31,90 F
4581 ... 50,70 F
4582 BPC ... 15,40 F
4584 ... 13,50 F
4585 ... 12,40 F
4599 BCP ... 60,00 F
4727 ... 12,00 F
4490 ... 67,75 F
4490 L ... 95,60 F

COMPATIBLE APPLE

SUPER PROMO

CARTES DISPONIBLES
circuit imprimé sans composant

MERE bi-processeurs Z80/6502 ... **390,00 F**
Carte RS232 ... **130,00 F**
Carte 6809 ... **100,00 F**
Carte Z80 ... **100,00 F**
Carte 16 K ... **100,00 F**
Carte 128 K ... **100,00 F**
Carte 80 colonnes ... **100,00 F**
Interface // EPSON ... **100,00 F**
Disk II ... **100,00 F**
Programmation EPROM 2716, 2732, 2764 ... **100,00 F**
Alimentation pour APPLE ... **540,00 F**

DRIVES

PROMO

5"1/4
6128, 48 TPI, DF-DD
500 Ko, slim line ... **1730 F** ~~2125 F~~
6138, 96 TPI, DF-DD
1 MO ... ~~2525 F~~ **1999 F**

MONITEURS COULEUR

Moniteur 31 cm BP 15 MHz, résolution 380 × 350, prise péritel avec son et prise DIN 8 broches, entrée RVB, pied orientable.

2990F

MONITEUR MONOCHROME GOLDSTAR

Ecran vert

990,00F

AUTRES REFERENCES DISPONIBLES EN STOCK
239.23.61

VENTE PAR CORRESPONDANCE

Nous expédions dans toute la France et à l'étranger vos commandes
DANS LA JOURNÉE MÊME
sauf en cas de rupture de stock

APPLE est une marque déposée et la propriété de APPLE COMPUTERS

PAR CORRESPONDANCE COMPTER 30 F DE PORT - ASSURANCE ET EMBALLAGE. Par contre-remboursement : 50% à la commande + 40 F (port, etc.). Pour l'étranger contre-remboursement 50 F timbres (coupons internationaux). Nos prix sont donnés à titre indicatif TVA de 18,6 comprise et peuvent varier à la hausse ou à la baisse.

COMPOSANTS
MESURE

Electronique - Diffusion

R.C. ROUBAIX A 324 111 376 — V.P.C. ROUBAIX Tel. 20.70.23.42 — LILLE Tel. 20.30.97.96

•LILLE : 234, rue des Postes 59800 LILLE Tél. 20.30.97.96 •ROUBAIX : 62, rue de l'Alouette 59100 ROUBAIX Tél. 20.70.23.42

Le 17 septembre

Ouverture à LILLE !

d'un 2ème Point de Vente : 234 rue des Postes

Toutes les Grandes Marques de Composants - plus de 10.000 Références en stock.

ACTIF: National Semiconductor, Philips, RTC, Signetics, Thomson Composants, Motorola Semiconducteurs S.A, Texas Instruments, Toko, Inc., ITT Semiconductors, RCA Solid State, Tele Fun Ken, AEG-Telefunken, Fairchild (A Schlumberger Company), Fagor, Hewlett Packard, NEC, Intersil, SGS, General Instrument Microelectronics

PASSIF: Piher, Beckman, Iskra, RTC, Radiohm, Pantec, L.c.c

DIVERS: KF, Safico, Retex, Jelt, Axtex, Mecanorama, Le Circuit Imprimé Français

V.P.C.

NOUVEAU ! *Toute commande reçue avant 12 H00 (téléphone ou courrier) sera expédiée le jour même (dans la limite des stocks disponibles)*

SUPER PROMOTIONS !! D'OUVERTURE...

INFORMATIQUE

2764	49F00
27128	67F00
4116	10F00
4164	15F00
Clavier minitel	80F00

DEPANNAGE-TV-RADIO

BU 326 les 5	60F00
EL 519 Philips	90F00
EY 500 Philips	60F00
TDA 2003	10F00
UPC 1185 H	35F00

LOISIRS

BC 327 les 50	30F00
2 N 1711 les 10	20F00
2 N 2905 les 10	20F00
2 N 3055 RCA H	8F00
7805 (+5v) les 5	20F00

PRIX UNITAIRES T.T.C. PROMOTION VALABLE JUSQU'A EPUISEMENT DES STOCKS

VENTE PAR CORRESPONDANCE

EXCLUSIVEMENT A ROUBAIX 1) **REGLEMENT A LA COMMANDE :** Ajouter 25,00 F pour frais de port et emballage FRANCO DE PORT à partir de 500,00 F 2) **CONTRE REMBOURSEMENT :** mêmes conditions majorées de 23,00 F.

imprimerie ROUBAIX (20) 36.51.31

Full Mega-Byte Ram Capacity! On board!
(With parity)
☐ 256K Bytes using 64K chips
☐ 1 Mega Bytes using 256K chips

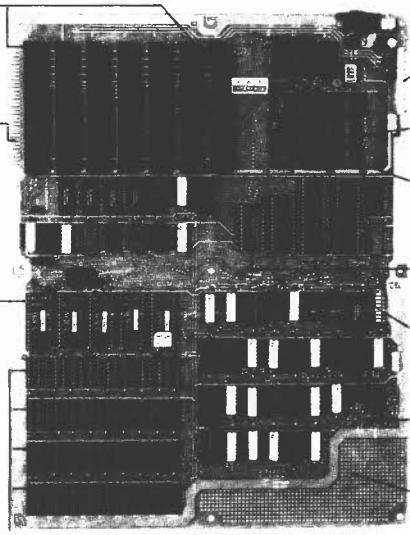
Ideal for
- *COMPUTERISTS*
- *OEM MANUFACTURERS*
- *DEVELOPMENT LABS*
- *UNIVERSITIES*
- *INDUSTRIAL APPLICATIONS*

FULL IBM-PC/XT COMPATIBILITY !!

Eight Compatible I/O Interface Connectors
(Full PC compatible) (compatible with all IBM-PC* plug-in cards)

Special J1 Interface
(Allows horizontal mounting of compatible expansion cards for easy bus expansion and custom configuring) (Board has 62 pin gold plated compatible connector)

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



Power Connector
(Full IBM* pinout compatible)

8088 Processor
(Same as PC)

8087 Numeric Processor
(Same as PC)

Peripheral Support Circuits
(Same as PC)

Configuration Switches
(Same as PC)

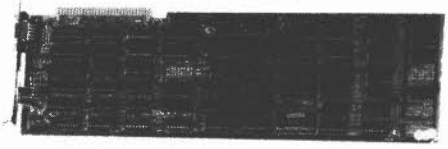
Speaker/Audio Port
(Same as PC)

Wire Wrap Area
To facilitate special custom applications!

A) PC Board empty ..... 3.450,—
B) PC Board fully socketed incl. all components, except IC's ..... 13.450,—
C) PC Board fully functional with 64K of ram ..... 27.950,—

Additional RAM-kit for IBM and compatibles.

64K ..... 1.530,—
128K ..... 2.895,—
192K ..... 4.195,—



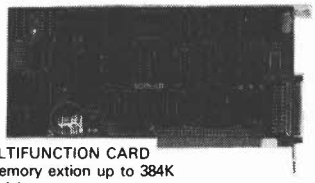
E) COLOR GRAPHICS ADAPTER
* Has standard 6845 color graphics controller chip.
* Capable of driving R, G, B, monitor, color monitor, black and white monitor, home TV (user-supplied RF modulator)
* Test mode
  40 column - 25 row color/black and white
  80 column - 25 row color/black and white
* Graphics mode
  302 dot - 200 line color/black and white
  640 dot - 200 line black and white

Light-Pen interface is available.

10.950,—

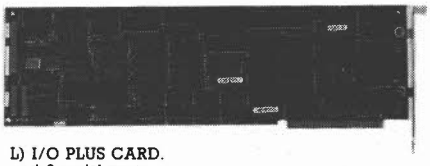
F) FLOPPY DRIVE ADAPTER
* Connects main board with floppy disk drive.
* One card can handle four floppy disk drives without any adjustment.
* With Printer Port.

11.950,—



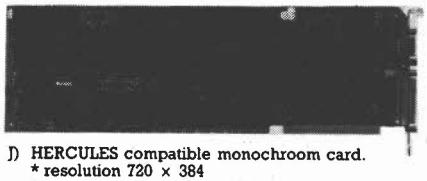
M) MULTIFUNCTION CARD
* memory extion up to 384K
* serial port
* parallel port
* clock
* game adapter

13.950,—



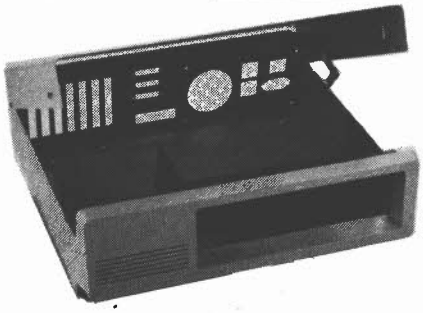
L) I/O PLUS CARD.
* 2 serial ports
* parallel port
* clock
* game adapter

12.450,—

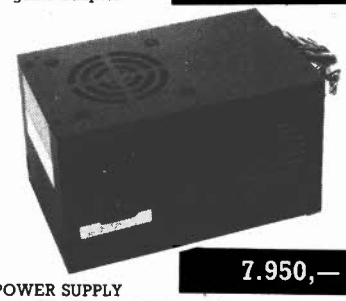


J) HERCULES compatible monochroom card.
* resolution 720 × 384
* supported by most popular programs

17.950,—



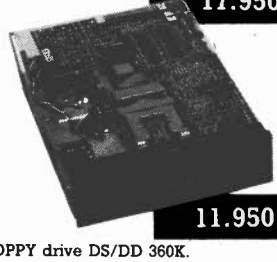
D) Empty case. **5.795,—**



7.950,—

H) POWER SUPPLY
* 130 W with fan inside Input 90-130 V/180-260 V
* With overload protection
* Output +5 V 5% 15 AMP —5V 10% 0.5AMP
* +12 V 5% 4.2 AMP —12 V 10% 0.5 AMP

Printer cable ..... 1.590,—
8087 numeric coprocessor ..... 14.950,—

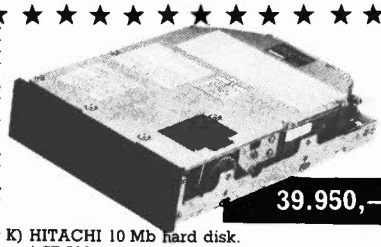


11.950,—

I) FLOPPY drive DS/DD 360K.

7.950,—

G) KEYBOARD
* Keytronic or others.
* LED status indicators.
* 83 keys include function keys & numeric key.



39.950,—

K) HITACHI 10 Mb hard disk.
* ST-506 compatible.

L) HARD DISK CONTROLLER.
* Supports 2 drives up to 33 Mb
* Supports PC-DOS 2.0 without device driver
* Boots directly from hard disk

29.950,—

SPECIAL OFFER
EASY TO ASSEMBLE KIT INCLUDING items C/D/E/F/G/H/I

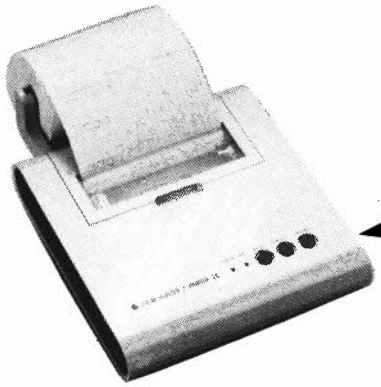
New price reduction Please call

Elak ELECTRONICS

(un département de la S.A. Dobby Yamada Serra)
rue des Fabriques, 27/31 1000 BRUXELLES.

Telex: 22876 Fax: 512.25.55

All our prices are TVA/BTW/19% incl.
Ask for our quantity- or dealer prices



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

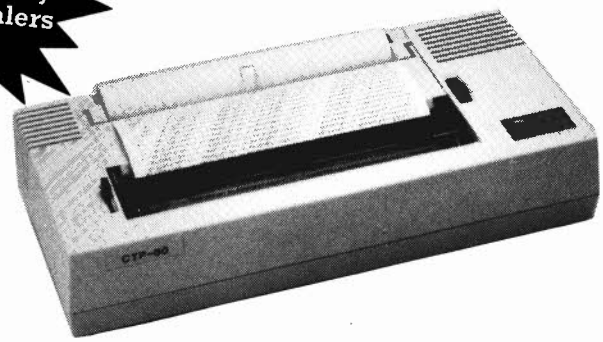
6.950.—

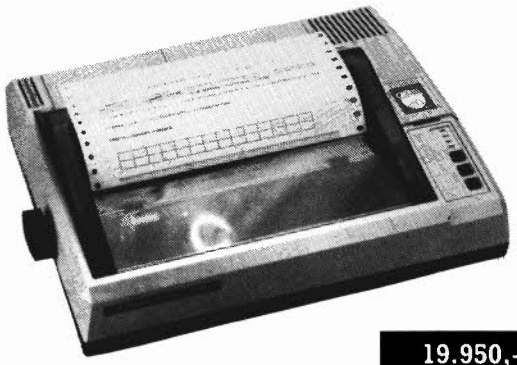
Ask for quantity price for Dealers

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

9.950,—





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

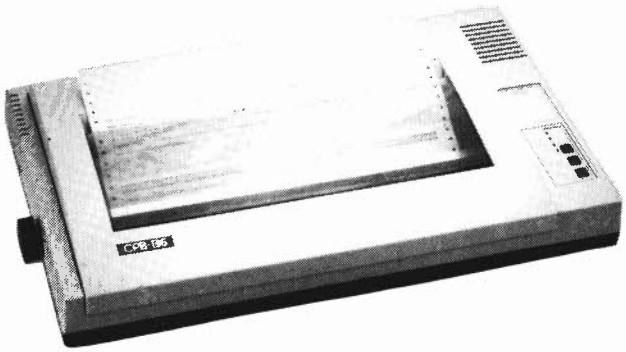
29.950,—

19.950,—

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

17.950,—



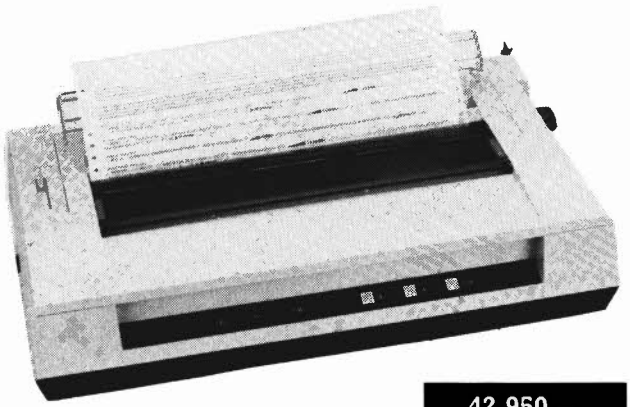
CPA-80

* 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

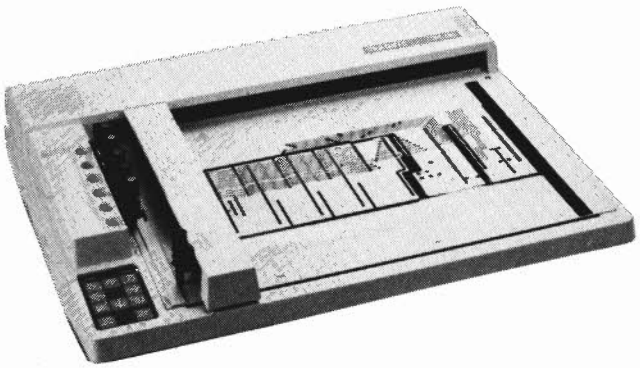
X-Y PLOTTER A3-SIZE

* 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.—



42.950,—



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

elektor copie service

En voie de disparition: certains magazines ELEKTOR.
Déjà, nos numéros 1, 3, 4, 8, 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

Tél. 92.52.22.65

I. C. A. R.

LA BLACHE
A3 N° 20 - 05000 GAP

SERVICE ELECTRONIQUE

CA	3130	15,10 F	6800	37,50 F
CA	3140	13,30 F	6802	36,50 F
LF	356	13,10 F	6809	67,50 F
LM	311	7,30 F	6821	19,50 F
LM	324	5,00 F	Z80 A DART	85,30 F
LM	380	14,60 F	Z80 A CTC	40,00 F
LM	386	12,80 F	Z80 A PIO	38,00 F
LM	723	5,25 F	Z80 A CPU	35,00 F
LM	741	5,30 F	Z80 A DMA	117,40 F
LM	747	9,30 F	9340	57,80 F
MM	53200	55,60 F	9341	58,50 F
NE	555	4,60 F	9364	63,15 F
NE	556	11,70 F	9365	339,00 F

7805	5,25 F
7806	5,25 F
7812	5,25 F
7815	5,25 F
7824	5,25 F
7905	5,70 F
7915	5,70 F
74 LS	
00	3,90 F
02	3,90 F
04	3,90 F
13	5,30 F
14	6,20 F
20	4,20 F

42	8,00 F
47	15,50 F
74	6,50 F
92	6,80 F
93	8,30 F
123	10,00 F
196	12,10 F
240	12,00 F
244	13,00 F
245	14,70 F
C MOS	
4001	3,20 F
4011	3,40 F
4013	3,90 F
4017	6,70 F

4028	5,70 F
4029	6,90 F
4042	6,70 F
4046	8,90 F
4049	3,90 F
4050	4,50 F
4053	6,70 F
4060	8,00 F
4066	4,60 F
4069	3,10 F
4081	3,40 F
40106	5,10 F
4510	8,00 F
4511	8,80 F
4518	6,70 F
4528	6,70 F

VISEZ JUSTE

SAB	0600	32,00 F	9366	339,00 F
SO	41P	21,20 F	ADC 0804	58,70 F
SO	42P	23,10 F	ADC 0809	79,10 F
TA	7205	22,40 F	4116	15,00 F
TA	7222	27,40 F	4164	20,00 F
TA	7227	40,02 F	2114	24,90 F
TBA	120	7,50 F	2716	49,80 F
TBA	970	45,00 F	2732	74,00 F
TDA	2003	11,60 F	MEA 8000	120,00 F
TDA	2004	22,20 F	MBA 8400	230,00 F
TDA	2005	26,70 F	SPO 256AL2	133,50 F
TDA	7000	21,00 F	MK 50398 N	150,00 F

PROMO
RAM 4164 150ns 20F
TDA 7000 21F
LM 324 5F
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)

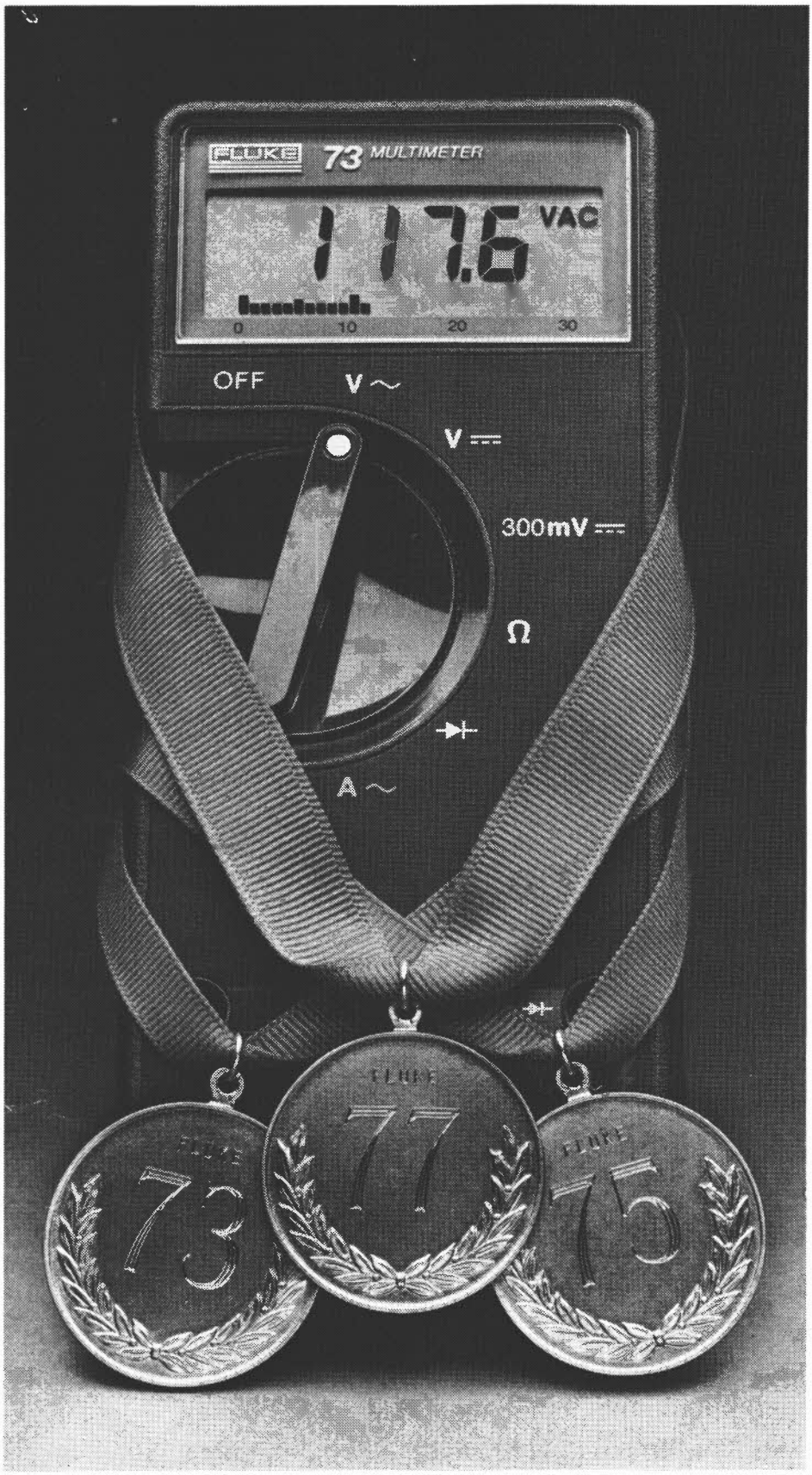
MONTANT MINIMUM DE COMMANDE 100F. HORAIRE DE BUREAU DE 9H à 12H et de 14H à 18H du LUNDI AU VENDREDI. CATALOGUE COMPLET CONTRE 15F.

INDUSTRIE-COMMERCE-ECOLE-CONSULTEZ NOUS

VENTE 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 BAISSE.

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



Accueillez chez vous un champion de l'industrie.

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

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

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

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

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

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

Appelez votre distributeur le plus proche.

FABRIQUE PAR LE LEADER MONDIAL DES MULTIMETRES NUMERIQUES.

A PARTIR DE

996 F TTC*

GARANTIE 3 ANS

Fluke 73	Fluke 75	Fluke 77
Affichage analogique-numérique	Affichage analogique-numérique	Affichage analogique-numérique
Volts, ohms, 10 A, essai de diode	Volts, ohms, 10 A, mA, test de diode	Volts, ohms, 10 A, mA, test de diode
Sélection automatique de gamme	Continuité indiquée par signal sonore	Continuité indiquée par signal sonore
Précision nominale des tensions continue: 0,7%	Sélection automatique de gamme avec verouillage	Fonction Touch Hold
Durée de vie de la pile: plus de 2000 heures	Précision nominale des tensions continues: 0,5%	Sélection automatique de gamme avec verouillage
Garantie 3 ans	Durée de vie de la pile: plus de 2000 heures	Précision nominale des tensions continues: 0,3%
	Garantie de 3 ans	Durée de vie de la pile: plus de 2000 heures
		Garantie de 3 ans
		Etui à usages multiples

*prix du modèle 73 au 1-09-85

MB ELECTRONIQUE

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

PUBLITRONIC

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

NOVEMBRE-DECEMBRE 1978
- modulateur UHF-VHF 9967 23,20

F7: JANVIER 1979
clavier ASCII 9965 116,—

F8: FEVRIER 1979
- Elekterminal 9966 113,—

F20: FEVRIER 1980
nouveau bus pour système à µP 80024 88,20

F22: AVRIL 1980
junior computer:
- circuit principal 80089-1 188,—
- alimentation 80089-3 45,20

F27: SEPTEMBRE 1980
- carte 8k RAM + EPROM 80120 198,—

F33: MARS 1981
voltmètre digital 2½ chiffres
circuit d'affichage 81105-1 60,—

F34: AVRIL 1981
vocodeur: détecteur de sons voisés/dévoisés:
- carte détecteur 81027-1 51,—
- carte commutation 81027-2 60,40

F36: JUIN 1981
carte d'interface pour le Junior Computer:
- carte d'alimentation 81033-2 21,60
- carte de connexion 81033-3 19,40

F39: SEPTEMBRE 1981
- jeux de lumière 81155 48,40
- compteur de rotations 81171 73,—

F41: NOVEMBRE 1981
transverter 70 cm 80133 188,—
FMN + VMN
- (fréquence + voltmètre) 81156 64,—

F42: DECEMBRE 1981
- high boost 82029 28,40

F43: JANVIER 1982
- arpeggio gong 82046 24,20

F44: FEVRIER 1982
- hétérophote 82038 24,20
chargeur universel nicad 82070 31,—

F46: AVRIL 1982
carte 16K RAM dynamique 82017 119,80
amplificateur 100 W:
- ampli 100 W 82089-1 38,80
- mini-carte EPROM 82093 24,80

F47: MAI 1982
carte CPU à Z80 82105 106,—

F48: JUIN 1982
- amorçage électronique pour tube luminescent 82138 21,—

F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982
- interrupteur photosensible 82528 24,20
5 V: l'usine 82570 33,60

F51: SEPTEMBRE 1982
photo-génie:
- processeur 81170-1 61,—
- clavier* 82141-1 56,20
- logique/clavier 82141-2 29,40
affichage 82141-3 33,60
indicateur de rotation de phases 82577 40,40

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

F52: OCTOBRE 1982
photo-génie:
photomètre 82142-1 25,80
thermomètre 82142-2 24,20
temporisateur 82142-3 29,40
convertisseur de bande pour le récepteur BLU:
bandes < 14 MHz 82161-1 31,—
bandes > 14 MHz 82161-2 34,60

F53: NOVEMBRE 1982
éclairage pour modèles réduits ferroviaires 82157 61,—
interface pour disquettes 82159 113,20
diapason pour guitare 82167 32,—

F54: DECEMBRE 1982
alimentation de laboratoire 82178 85,80
lucipète 82179 44,20
crescendo: amplificateur audio 2 x 140 W 82180 69,40

F55: JANVIER 1983
3 A pour O.P. 83002 27,80
milli-ohmmètre 83006 29,—
crescendo:
temporisation de mise en fonction et protection CC 83008 45,20

F56: FEVRIER 1983
Prélude:
- amplificateur pour casque 83022-7 62,—
- alimentation 83022-8 57,80
- platine de connexion 83022-9 92,40
gradateur pour phares 83028 23,20

F57: MARS 1983
carte mémoire universelle 83014 110,20
Prélude:
- bus 83022-1 179,60
- amplificateur linéaire 83022-6 74,—
- visualisation tricolore 83022-10 32,—

récepteur BLU bande "chalutier" 83024 64,50
luxmètre à cristaux liquides 83037 31,—

F58: AVRIL 1983
Prélude:
- préamplificateur MC 83022-2 57,20
- préamplificateur MD 83022-3 70,40
- réglage de tonalité 83022-5 54,—

Interlude:
- module de commande 83022-4 53,—

horloge programmable 83041 64,60
- wattmètre 83052 40,40

F59: MAI 1983
Maestro:
télécommande:
émetteur + affichage 83051-1 32,60
convertisseur pour le morse 83054 41,—
trafic BF dans l'IR:
émetteur + récepteur 83056 57,80
clavier ASCII 83058 258,40

F60: JUIN 1983
Maestro:
récepteur 83051-2 198,40
Elektromètre 83067 43,60
Audioscope spectral:
- filtres 83071-1 50,40
- commande 83071-2 48,80
- affichage 83071-3 58,20

F61/62: CIRCUITS DE VACANCES 1983
cres-thermomètre 83410 42,60
chenillard à effet de flash 83503 28,80
micromaton 83515 34,60
convertisseur N/A sans prétention 83558 29,40
radiothermimètre 83563 24,60

F63: SEPTEMBRE 1983
sémaphore:
émetteur 83069-1 41,40
récepteur 83069-2 40,40
carte VDU 83082 118,60
baladin 7000 83087 32,—

F64: OCTOBRE 1983
thermostat extérieur pour chauffage central 83093 54,60
interface Basicode-2 pour le Junior Computer 83101 23,20
anémomètre:
- carte de mémorisation 83103-1 57,20
- carte de mesure 83103-2 23,20

remise en forme de signaux FSK 83106 43,—

F65: NOVEMBRE 1983
métronome à 2 sons:
circuit principal 83107-1 43,60
alimentation + ampli 83107-2 24,60
carte CPU:
circuit principal 83108-1 109,20
circuit superposable 83108-2 68,20
regulateur pour train électrique 83110 52,—

F66: DECEMBRE 1983
omnibus 83102 127,—
déphaseur audio:
- circuit de retard 83120-1 67,20
- circuit de l'oscillateur 83120-2 41,40

alimentation symétrique réglable 83121 57,80
avertisseur de conditions givrantes 83123 30,—

F67: JANVIER 1984
simulateur de stéréo
alimentation + filtres 50 et 100 Hz 83133-1 36,20
- 16 filtres passe-bande 83133-2 52,60
DNL 83133-3 44,20
- lecteur de cassette numérique 83134 66,20

rose des vents 84001 80,40
chronorégleur 84005-1 54,60
84005-2 53,—

F68: FEVRIER 1984
disco lights:
circuit principal 84007-1 122,80
circuit d'affichage 84007-2 45,60
tachymètre pour véhicule diesel 84009 24,20
capacimètre:
circuit principal 84012-1 63,—
circuit d'affichage 84012-2 36,80

F69: MARS 1984
interface de puissance à triacs 84019 72,40
Elabyrinthe:
circuit principal 84023-1 59,40
circuit d'affichage 84023-2 52,60
analyseur audio 1/3 octave:
circuit des filtres 84024-1 63,50
circuit d'entrée + alimentation 84024-2 51,40
modulateur vidéo UHF 84029 40,40

F70: AVRIL 1984
effaceur d'EPROM intelligent 84017 63,—
analyseur audio 1/3 octave:
circuit de visualisation à LED 84024-3 185,80
circuit de base 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

F71: MAI 1984
analyseur audio 1/3 octave
générateur de bruit rose 84024-5 54,50
super affichage vidéo 84024-6 90,50
mini-crescendo 84041 74,—
alimentation à découpage 84049 45,50

F72: JUIN 1984
fanal de secours à éclats portatif 84048 39,40
- tampons de bus pour ZX81 84054 46,—

interface pour imprimante à marguerite (Smith Corona) 84055 61,80
sonar
circuit d'affichage 81105-1 60,—
micro FM
émetteur 84063 46,40
récepteur 83087 32,—

F73/74: CIRCUITS DE VACANCES 1984
ange-gardien d'alimentation de µ-ordinateur 84408 29,60
commande de moteur économique 84427 30,40
alarme frigo 84437 30,40
convertisseur pour bande AIR 84438 44,80
analyseur de lignes RS 232 84452 41,60
sonnette de porte mélodieuse 84457 36,40
fréquencemètre
circuit principal 84462 65,80
- circuit d'affichage 80089-2 19,00

alimentation pour µ-ordinateur 84477 71,40

F75: SEPTEMBRE 1984
filtre électronique 84071 71,60
péritelisateur 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,—

F76: OCTOBRE 1984
peaufineur d'impulsions pour ZX81 84075 53,80
vertisseur
arallèle ⟷ série 84078 79,20
erseur vidéo 84084 48,40
dynamic:
préamplificateur MD 84089 34,—

F77: NOVEMBRE 1984
fausse alarme 84088 32,20
QuadriTube 84095 75,40
autodim 84096 31,60
téléphase 84100 30,—
TV → moniteur 84101 32,20
mini-imprimante 84106 89,60

F78: DECEMBRE 1984
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-enchaîné programmable
— circuit principal 84115-1 135,60
— circuit de commande 84115-2 83,20
contrôleur de circuit automobile miniature 84130 46,50

F79: JANVIER 1985
détecteur de ronflement 84109 38,—
Combo 84128 67,20
amplificateur 30 W hybride 85001 41,80
modulateur TV UHF/VHF 85002 29,80
interface cassette pour C64 et VIC 20 85010 34,60
fréquencemètre à µP
— circuit principal 85013 138,80
— circuit d'affichage 85014 62,80
— circuit de l'oscillateur 85015 29,80

Certains circuits imprimés, parmi les plus anciens dont la fabrication a été définitivement suspendue, restent disponibles en quantité limitée. Avant de passer commande, nous vous conseillons de prendre contact avec PUBLITRONIC, en utilisant le bon de commande en encart.

LES DERNIERS 6 MOIS

F80: FEVRIER 1985
RLC-mètre 84102 85,60
étage d'entrée pour le fréquencemètre à µP 85006 55,60
EPROM gigognes 85007 41,40
préamplificateur pour microphone 85009 34,—

F81: MARS 1985
compteur/décompteur universel 85019 38,—
interrupteur crépusculaire 85021 33,60
pH-mètre 85024 58,—
chenillard de science-fiction 85025 47,60
amplificateur AXL 85027 85,—

F82: AVRIL 1985
horloge en temps réel pour µ-ordinateur 84094 80,20
coucou 85016 56,60
traceur X-Y 85020 150,—
hélio-radio 85042 35,80
compte-tours/couplemètre 85043 73,40
10 A à l'arraché 85044 81,20

F83: MAI 1985
l'incroyable clepsydre
— circuit principal 85047-1 85,20
— circuit de l'affichage 85047-2 85,60
modulateur pour bougie d'allumage 85053 40,60
moniteur automobile 85054 52,60
bus d'E/S universel 85058 121,40
interface de conversion A/N & N/A 85063 49,—

F84: JUIN 1985
générateur de salves 85057 34,80
détecteur de personne à I.R. 85064 88,—
Pseudo-2732 85065 33,60
indicateur de maintenance 85072 106,60
préamplificateur avec silencieux
alimentation symétrique 85450 36,40
alimentation asymétrique 85450-2 35,20

F85/86: CIRCUITS DE VACANCES 1985
Afficheurs géants
7 segments (8) 85413-1 148,60
2 segments (1) 85413-2 58,60
2 points (:) 85413-3 44,20
testeur audio 85423 42,80
ampli pour casque Hi-Fi 85431 40,—
chargeur d'accu pour modèle réduit 85446 33,—
sonde pour µP 85447 30,—
barrière I.R. 85449 52,20
table de mixage disco 85463 142,—
inhibez les NMI (dévermineur 6502) 85466 34,40
vu-mètre disco
circuit de commande 85470-1 48,60
circuit de visualisation 85470-2 78,40
gradateur double 85480 33,—
feux d'aiguillages 85493 44,—

NOUVEAU

F87: SEPTEMBRE 1985
interface RS-232 85073 47,20
relais ST 85081 25,80
centrale d'alarme
circuit principal 85089-1 99,—
circuit des entrées 85089-2 29,40
générateur de fréquence-étalon 85092 47,80

eps faces avant

en matériau préimprimé autocollant
+ alimentation de laboratoire 82178-F 28,40
- + Prélude 83022-F 54,—
+ Maestro 83051-1F 58,20
+ capacimètre 84012-F 61,40
+ analyseur audio 1/3 octave 84024-F 88,60
+ modem 84031-F 54,—
+ générateur d'impulsions 84037-F 52,50
+ fréquencemètre à µP 84097-F 126,—
+ générateur de fonctions 84111-F 59,80
+ l'incroyable clepsydre 85047-F 178,60

ess software service

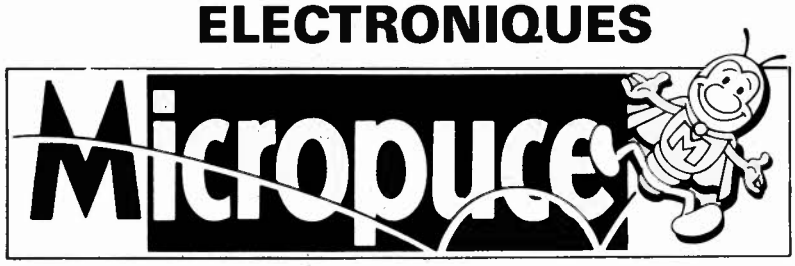
CASSETTES ESS
cassette contenant 15 nouveaux programmes ESS009 70,80
cassette contenant 15 nouveaux programmes pour l'ordinateur pour jeux TV ESS011 70,80

paperware, le logiciel qu'il vous faut
Paperware 1
modifications de PM/PME, désassembleur, eprom programming utilities 27,—
Paperware 2
moniteur hexadécimal et amorce du DOS OS65D 27,—
Paperware 3
console vidéo universelle (description et listings) 32,—
Paperware 4
gestion de l'écran avec la carte VDU sur le Junior Computer avec carte d'extension et sur le Junior Computer avec interface pour disques souples + 2 programmes de démonstration graphique 34,—

UTILISER LE BON DE COMMANDE PUBLITRONIC EN ENCART

NOUVEAU

DEPARTEMENT COMPOSANTS ELECTRONIQUES



15, chaussée de l'Hôtel de Ville
59650 VILLENEUVE D'ASCQ - TEL. 20.91.88.11

Tous les composants aux meilleurs prix

Exemple de prix:

RAM 4164- 150 ns	19,90 F TTC
RAM 4116	12,00 F TTC
EPROM 2764	36,00 F TTC
EPROM 27128	54,00 F TTC
Kit MAC 512 K (avec notice de montage)	1990,00 F TTC

Demandez notre carte de réduction permanente

-10% SUR TOUT NOTRE CATALOGUE
(sauf promotions)

Demandez notre catalogue.
Joindre un règlement
par chèque de 15 F

Nom .....
Prénom .....
Adresse .....
Tél .....

A la manière de Henri IV qui disait "ralliez-vous à mon panache blanc", on pourrait dire que dans le monde de la micro-informatique, le concept RS-232 constitue le cri de ralliement de centaines de milliers de micro-ordinateurs dès qu'il s'agit de la transmission de données sérielles entre eux ou avec un périphérique, de quelque nature qu'il soit. Bien souvent le terme RS-232 est utilisé pour indiquer en fait que l'appareil en question répond aux normes RS-232, ce qui signifie qu'il respecte un certain protocole lors de télécommunications, protocole garantissant un transfert souple des informations, et cela quelles que soient les caractéristiques particulières des ordinateurs concernés.
La majorité des ordinateurs actuels naît avec un port d'Entrées/Sorties (I/O) sériel auquel on peut connecter une imprimante, un modem ou un même autre ordinateur. Comme il nous a semblé que tout ordinateur digne de ce nom se devait d'être doté d'une telle interface, nous avons développé une carte RS-232 conçue pour être implantée sur le bus d'E/S universel pour C64 (décrit en mai dernier). On dispose au choix de signaux de niveaux TTL ou RS-232, l'interface les fournissant tous deux.

interface RS-232

établir une communication sérielle par l'intermédiaire du bus d'E/S universel

Lorsque l'on désire transmettre des données à des distances courtes, le mode le plus fréquemment utilisé est la transmission parallèle, plus rapide car elle permet la transmission simultanée de plusieurs bits de données. Mais elle exige un nombre de lignes de données égal au nombre de bits que compte le mot de donnée à transmettre, nombre auquel il faut ajouter un certain nombre de lignes convoyant les signaux de commande chargés "d'assurer la police". La transmission parallèle est en soi un mode de transmission très fiable. Cependant, dès que la distance séparant les deux systèmes prend une certaine importance, la transmission parallèle devient une affaire plutôt coûteuse puisque la longueur de la ligne est à multiplier par le nombre de bits; il en est de même du nombre d'amplificateurs intermédiaires à implanter sur chaque ligne.
On ne manquera pas bien évidemment de tirer des lignes précédentes la conclusion que dès que la distance de transmission devient importante, il est moins onéreux d'opter pour le mode de transmission sériel. Dans ce cas, les différents bits

1

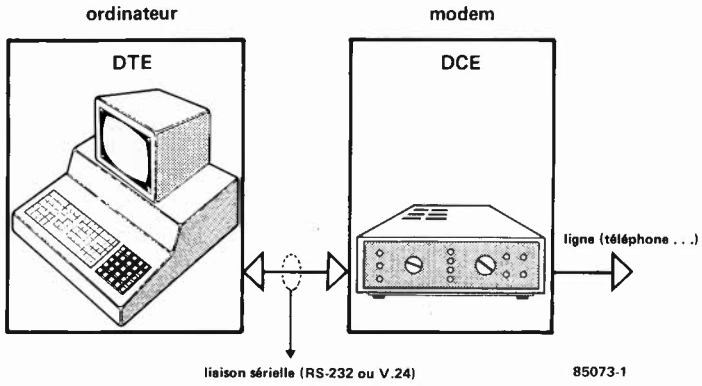


Figure 1. Lorsque l'on désire faire communiquer un DTE et un DCE, l'une des techniques les plus fréquemment rencontrées est l'établissemnt d'une liaison aux normes RS-232 ou V.24.

constituant un mot sont transmis à la queue-leu-leu sur une seule ligne. Comparé à la transmission parallèle, ce mode exige un protocole d'émission et de réception un peu plus complexe que le précédent, mais le poste qui détermine en fait la viabilité d'une télétransmission, le prix de revient de la ligne, est sensiblement moins important. En cas de transmission de données par radio (ou autre type de rayonnement, I.R. ultra-sons), le mode sériel constitue la solution la plus pratique. Voyons d'un peu plus près ce que cachent les termes transmission sérielle et RS-232.

RS-232

En règle générale, dans le domaine de la communication entre ordinateurs et périphériques, (ou entre ordinateurs), une liaison RS-232 interconnecte un DTE (Data Terminal Equipment = terminal de données, un terminal ou un ordinateur) et un DCE (Data Communication Equipement = équipement de communication, tel que modem par exemple). L'ordinateur envoie (et reçoit) des données à un (ou d'un) modem, qui est lui-même relié à d'autres ordinateurs par une liaison filaire.
La communication entre DTE et DCE doit se faire selon un protocole défini d'avance, réglant la forme des signaux et la manière de les traiter. Les bits de données étant envoyés l'un à la suite de l'autre, il est indispensable que la chronologie des bits et des mots de données soient parfaitement définie. Il faut commencer par faire une distinction entre transmission synchrone et asynchrone. Dans le premier mode, on envoie un flux de données ininterrompu, le récepteur étant synchronisé sur l'émetteur. Dans la plupart des cas, le signal de synchronisation, (l'horloge), est extrait du signal de données entrant; il arrive aussi qu'il s'agisse d'un signal d'horloge distinct. Le second mode, asynchrone, est le plus commun, son origine remontant aux balbutiements de la transmission par téléphone (télex et téletype). Comme en ce temps-là, il était impossible de maintenir une synchronisation des moteurs d'entraînement des systèmes émetteur et récepteur, il fallait bien se résoudre à faire précéder chaque groupe de bits de données d'un indice de départ (ou de début), (start bit) et le faire suivre d'un indice d'arrêt (stop bit). Etant donnée la brièveté de la durée nécessaire à la transmission d'un seul mot, il n'y avait plus dans ces conditions de risque de désynchronisation. La **figure 2** montre à quoi ressemble un tel signal sériel. Le mot commence par un bit de départ; il se poursuit par huit bits de données (un code ASCII par exemple). Le bit de parité (ou d'imparité) utilisé pour la détection d'erreur n'est pas toujours présent. Le mot de donnée sériel est clos par un bit d'arrêt. Grâce à ce dernier, il est possible de vérifier si les vitesses d'émission et de réception correspondent.
Le traitement convenable du flux de données bi-directionnel circulant entre le DTE et le DCE suit ce que l'on appelle un protocole, que l'on peut en fait considérer comme la règle du jeu garantissant une transmission correcte des données. Le protocole le plus utilisé à ce jour est le standard RS-232 aussi appelé V.24. Outre celle de la ligne de données, (bien évidemment), cette norme exige aussi la présence de quelques lignes de commande pour la communication entre le DTE et le DCE. La **figure 3** donne le brochage d'un connecteur normalisé et les dénominations des signaux concernés.
DTR, DSR et DCD sont les signaux types utilisés pour l'établissement et l'interruption d'une liaison. Les autres signaux entrent en jeu lorsque cette liaison est établie. Essayons de voir quelle est la chronologie de ces signaux dans le cas d'une liaison full duplex par exemple, ce terme signifiant que les lignes RxD et TxD sont en service simultanément.
Le DTE active la ligne DTR pour indiquer sa "volonté" d'établir une liaison. Le modem (DCE) indique alors qu'il a reçu cette demande en activant la ligne DSR (Data Set Ready). Lorsque le DTE veut

2

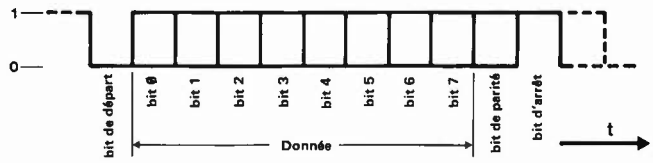
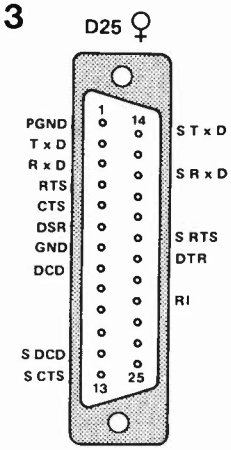


Figure 2. Format type d'un mot de donnée sériel: un certain nombre de bits de données précédés par un bit de départ et suivis d'un bit de parité (facultatif dans certains cas), et d'un, (1½ ou 2) bit(s) d'arrêt (ou de fin).

3



PGnd	Masse du châssis
TxD	Emission de donnée
RxD	Réception de donnée
RTS	Demande d'émission
CTS	Prêt à émettre
DSR	Poste de données prêt
Gnd	Masse du signal
DCD	Détection de la porteuse
DTR	Terminal de données paré
SDCD	Secondary Data Carrier Detect
SCTS	Secondary Clear To Send
STxD	Secondary Transmitt Data
SRxD	Secondary Receive Data
SRTS	Secondary Request to Send
RI	Appel entrant

Figure 3. Brochage type pour un connecteur D 25 broches au standard RS-232. Les connexions "secondaires" ne servent que côté modem.

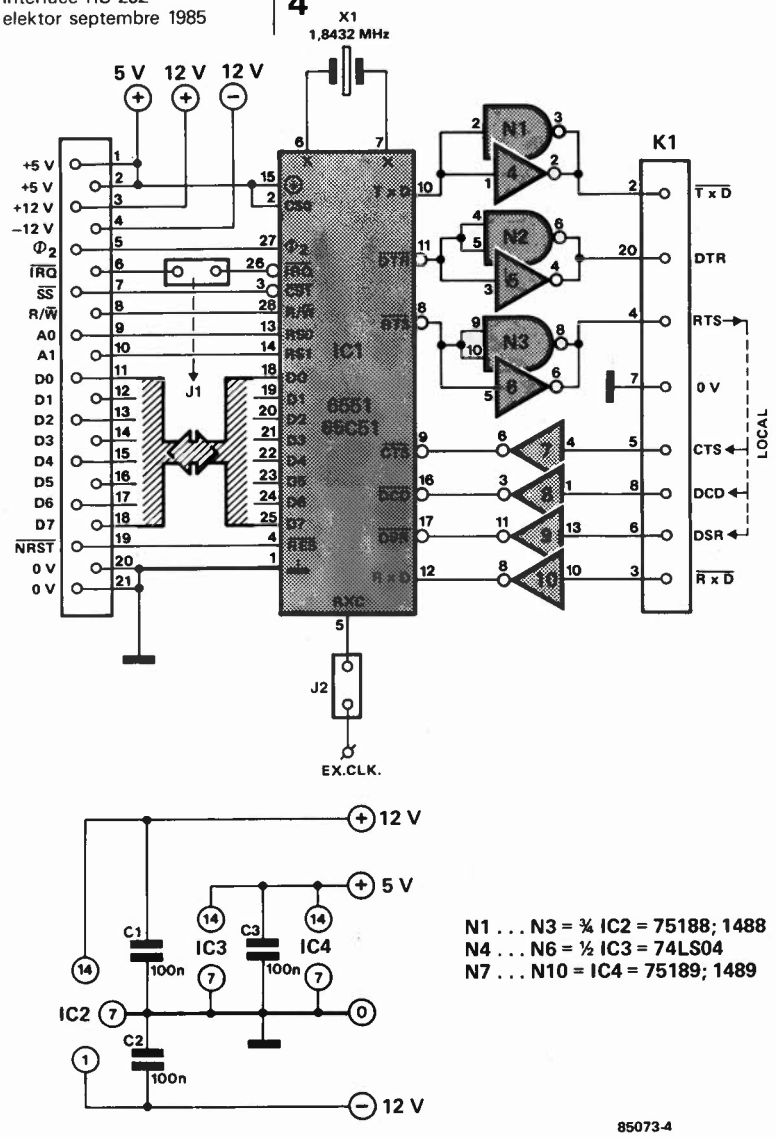


Figure 4. Schéma de la carte RS-232. Les straps J1 et J2 sont à mettre en place en fonction des circonstances; il faudra en outre opter soit pour la triplette N1/N2/N3 (tampons RS-232) soit pour N4/N5/N6 (tampons TTL).

émettre, il active la ligne RTS. Le DCE indique qu'il est en mesure de traiter les données en activant la lignes CTS. En cas de liaison full-duplex, le DTE peut recevoir en permanence à condition que le modem ait activé le signal DCD, ce qui en règle générale a lieu dès le début de l'établissement de la liaison. (*Voir à ce sujet l'article "l'informatique par téléphone, septembre 84, pages 9-28 et suivantes*). Les lignes secondaires concernent la distinction, dans le cas d'un modem, entre le canal principal (main channel) et le canal de retour (back channel).

Pour transformer toute cette procédure de traitement en une interface directement utilisable avec notre ordinateur, (ou plus exactement avec le bus d'E/S universel), nous faisons appel à un circuit intégré intelligent spécialisé dans ce genre de tâches, l'ACIA 6551 (Asynchronous Communication Interface Adapter = adaptateur d'interface pour communication asynchrone). Le matériel et le logiciel nécessaires pour associer ce circuit à un ordinateur sont simples. On dispose ensuite d'une véritable interface RS-232/V.24 permettant la communication avec le monde extérieur.

Le schéma de l'interface

Un coup d'oeil à la **figure 4** permet de se rendre compte que pour remplir sa fonction, IC1 se contente de la présence d'un quartz et de quelques portes pour l'adaptation des niveaux. Les lignes de la partie gauche du schéma correspondent à celles disponibles sous une forme ou une autre sur chaque micro-ordinateur (il s'agit ici des signaux présents sur le connecteur encartable du bus d'E/S universel). Le quartz de 1,8432 MHz pris entre les broches 6 et 7 du 6551 fournit après division un certain nombre de taux (ou de fréquences) de transmission (baudrate) sélectables par logiciel. La connexion RxC est bi-directionnelle elle sert respectivement d'entrée pour un signal d'horloge de réception externe dans le cas où l'on voudrait des taux de transmission différents de ceux que permet le quartz d'orgine, ou de sortie fournissant le signal d'horloge de réception du générateur de taux de transmission interne. La fréquence d'horloge est dans les deux cas égale à 16 fois la fréquence de transmission.

Sur la partie droite du schéma nous retrouvons les lignes des signaux standard en norme RS-232 dotées de leurs sorties et entrées tamponnées. Comparés à ceux disponibles aux broches du 6551, les signaux disponibles aux sorties et entrées correspondantes des tampons sont inversés, ce qui implique que tous les signaux de commande (DTR, RTS, CTS, DCD et DSR) sont actifs au niveau haut et que les signaux de données ($\overline{TxD}$ et $\overline{RxD}$) le sont au niveau bas. Ces niveaux répondent au normes RS-232. En ce qui concerne les valeurs de tension correspondant aux niveaux en question, il existe deux possibilités: soit mode TTL (H = + 5 V et L = 0 V) soit mode RS-232 (niveau haut, H = + 3 V. . . + 25 V, + 12 V nominal, et niveau bas, L = — 3 V. . .— 25 V, — 12 V nominal). Sur le schéma, les portes N1, N2 et N3 sont connectées parallèlement aux tampons inverseurs N4, N5 et N6. Selon le mode choisi, il faudra implanter le circuit intégré correspondant à l'un des deux sets de portes/tampons. En cas d'implantation de N4, N5 et N6 (74LS04) on dispose aux sorties de signaux à niveaux TTL, au contraire en cas de mise en place de N1, N2 et N3 (1488), ces signaux sont disponibles à des niveaux RS-232. Les tampons de réception admettent les deux types de niveaux. Il faudra vérifier quels sont les niveaux attendus par l'appareil que l'on veut brancher.

Le dessin de la sérigraphie de l'implantation des composants (**figure 5**) comporte et IC2 et IC3. Si l'on veut travailler en mode RS-232, on n'implante que IC3 dans son support; pour avoir des niveaux TTL, seul IC2 est mis en place. Si l'on choisit ce dernier mode, il n'est pas nécessaire de prévoir d'alimentation en + et — 12 V. Lors de la construction, on veillera à respecter les recommandations habituelles, en particulier, celle de n'utiliser que des supports d'excellente qualité.

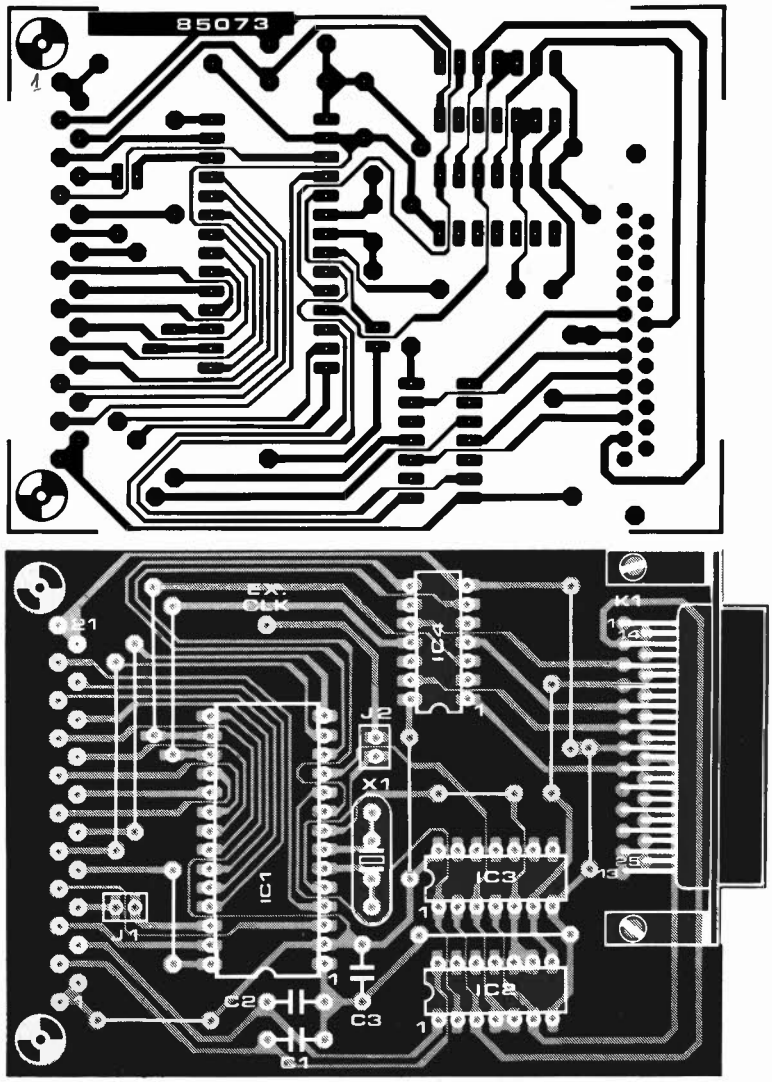
Mode d'emploi: un saut dans le logiciel

La construction du montage ne devrait pas vous poser de gros problèmes, une douzaine de straps, trois supports (pour IC2 ou IC3 selon le cas), un quartz, trois condensateurs, un connecteur 21 broches, deux connecteurs doubles pour cavalier, un picot et l'affaire est...soudée. Le coeur du montage est le 6551, un circuit à 28 broches à l'extérieur peu impressionnant mais dont la structure interne est relativement, (doux euphémisme), complexe. La **figure 6** donne le synoptique des sous-ensembles essentiels constituant cet ACIA. Côté ordinateur, la communication se fait par manipulation de cinq registres. La **figure 7a** indique le mode de travail des registres en fonction des niveaux des entrées RS0 et RS1. Comme ces entrées sont connectées aux lignes d'adresses A0 et A1, les registres se suivent dans le domaine d'adresses du bus d'E/S. Supposons, par exemple, que l'on implante la carte dans le connecteur encartable N°1 de ce bus et que l'on choisisse, à l'aide des interrupteurs DIL, 4000_{hex} comme adresse de début du domaine des E/S; dans ce cas, le registre de transmission et de réception de donnée (Transmit et Receive Data) se trouve à l'adresse 4000_{hex}, le registre d'état (Status) à 4001_{hex}, le registre de commande (Command) à 4002_{hex} et le registre de contrôle (Control) à 4003_{hex}. Voyons un peu quelles fonctions remplissent ces différents registres.

Transmit & Receive Data Register

En mode émission le bit 0 (bit de poids le plus faible, LSB), est émis le premier. Les bits non utilisés, (bits 5, 6 et 7 dans le cas d'un mot à 5 bits par exemple), sont considérés comme non significatifs ("don't care"). En réception, le premier bit de donnée reçu est mis à l'emplacement du bit 0, les bits suivants respectivement aux emplacements des bits 1, 2 etc. Les emplacements les plus élevés non utilisés sont mis à 0.

5



Status register

Avec ce registre d'état, un registre à lecture seule, les bits 0, 1 et 2 indiquent respectivement si, au cours de la réception, il y a eu ou non, détection d'une erreur de parité, d'une erreur de format (vérifica-

Figure 5. Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie de l'implantation des composants de la carte RS-232. Un côté de la carte reçoit un connecteur à 21 broches qui s'enfiche dans le connecteur encartable de la carte d'E/S universel, l'autre un connecteur RS-232 standard.

Liste des composants

Condensateurs:

C1,C2,C3 = 100 n

Semiconducteurs:

IC1 = 6551 ou 65C51
IC2 = 75188 ou 1488
IC3 = 74LS04
IC4 = 75189 ou 1489

Divers:

X1 = quartz 1,8432 MHz
2 socles de 2 broches au pas de 2,54 mm
2 cavaliers enfichables pour socles précédents
K1 = connecteur femelle 25 broches type sub D
1 connecteur mâle 21 broches en équerre DIN 41617

6

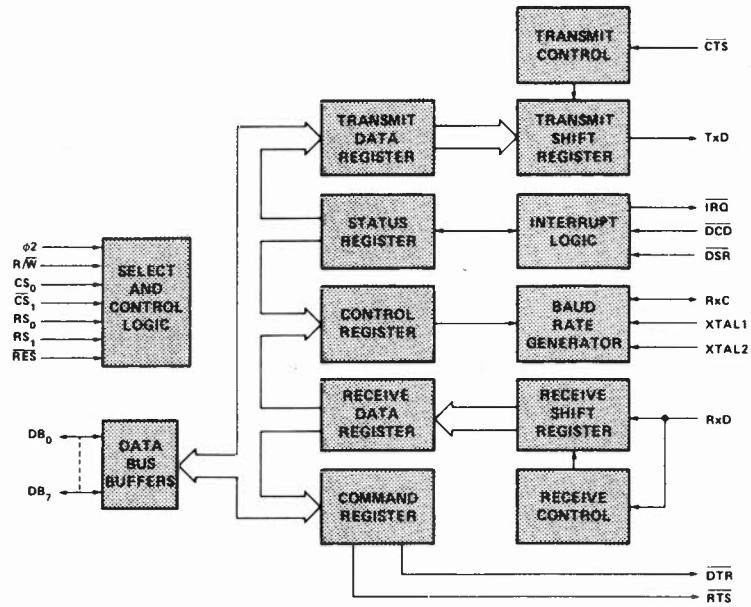


Figure 6. Structure interne de l'ACIA 6551.

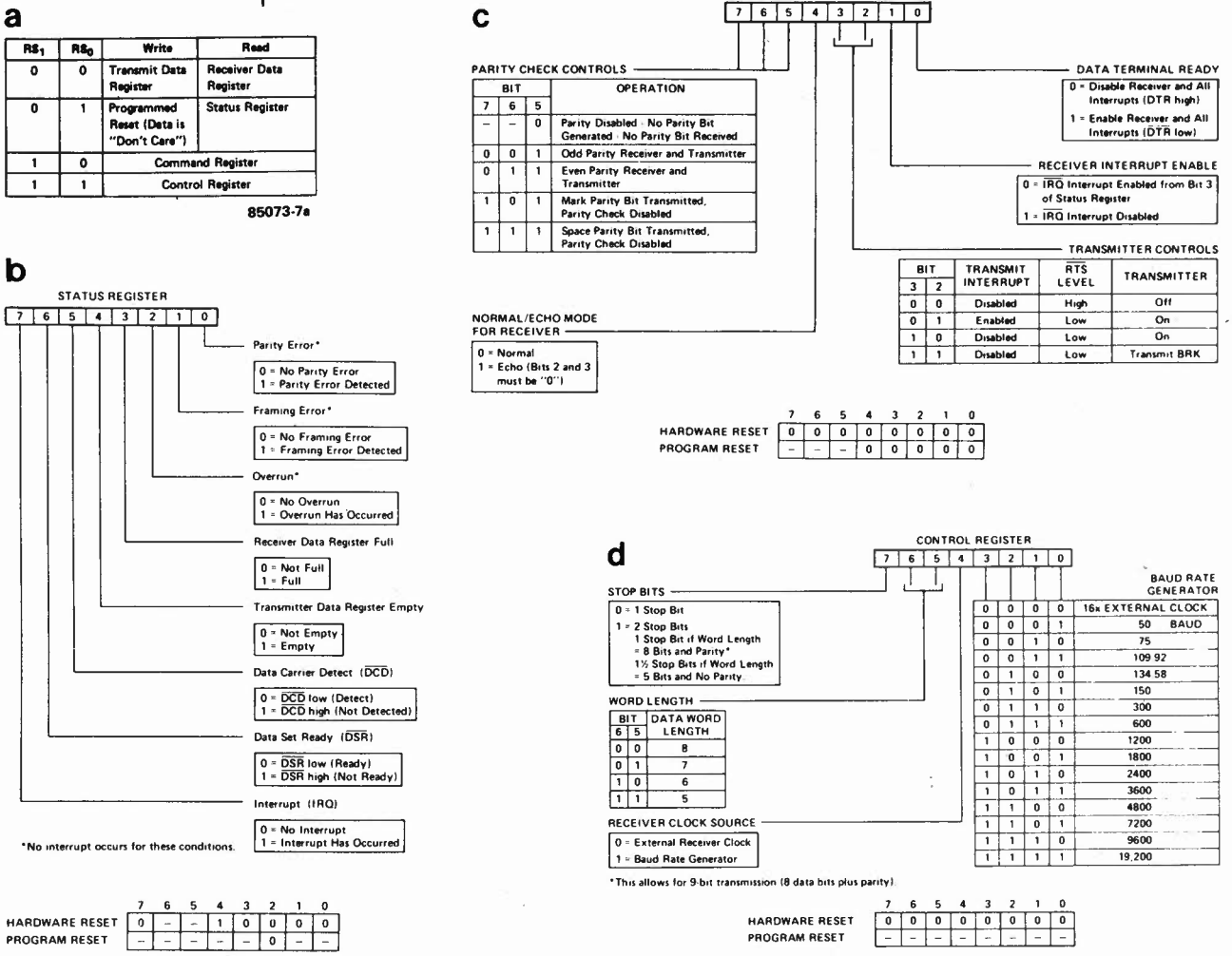


Figure 7. Le 6551 comporte de nombreux registres dont le détail est donné ici, registres qui en permettent la commande par logiciel.

tion du bit d'arrêt) ou d'une erreur de dépassement. Les bits 3 et 4 sont les bits les plus importants. Ils indiquent l'émission ou la réception de la totalité d'un caractère. Le logiciel de commande de ce circuit doit examiner ces bits avant de pouvoir décider ou non de passer au caractère suivant. Les trois derniers bits permettent de lire l'état des lignes DCD, DRS et d'interruption. En cas de sélection d'une commande par interruption de la carte d'interface, il faudra, après détection d'une demande d'interruption, IRQ, examiner le contenu du registre d'état pour savoir quelle est la suite à donner aux évènements. Si l'on **ne** travaille **pas** en mode interruption, le strap J1 **n**'est **pas** mis en place, ce qui signifie que bien qu'il y ait génération d'interruption, celle-ci n'est pas transmise à l'ordinateur.
Une opération d'écriture (aléatoire) dans le registre d'état, provoque une "initialisation programmée". Les encadrés au bas des figures 7b, 7c et 7d indiquent les effets de cette intialisation (logicielle ou programmée). Un — signifie "indéterminé".

Command Register
Dans le registre de commande, le bit Ø détermine le niveau du signal DTR et l'état du récepteur. Le bit 1 permet de définir si la saturation d'un registre de réception de données doit provoquer une interruption ou non. Les bits 2 et 3 commandent le signal RTS et donc la procédure d'émission. Ils servent aussi à déterminer si un registre de transmission de données vide doit entraîner l'émission d'une interruption ou non. Le bit 4 est normalement à Ø. Les bits 5, 6 et 7 concernent la commande et la vérification de la parité de réception et d'émission.

Control Register
Grâce au registre de contrôle est défini le format de la donnée sérielle. Les bits Ø...3 déterminent le taux de transmission; on dispose d'une quinzaine de vitesses standard extraites de la fréquence du quartz utilisé. Si l'on choisit le mode "16 x external clock", il est possible d'appliquer un signal d'horloge de fréquence adaptée à la broche 6 de IC1, (la broche 7 reste en l'air dans ce cas). Le taux de transmission est alors égal au 1/16 ème de cette fréquence. Si le bit 4 est au niveau haut, le générateur de taux de transmission interne est connecté au récepteur. Emetteur et récepteur travaillent alors à la même vitesse de transmission, et la broche 5 de IC1 (RxC) fait office de sortie du générateur interne (fréquence = 16 x le taux de trans-

mission adopté). Il est possible de cette manière d'interconnecter plusieurs ACIA. Si le bit 4 est au niveau bas, la connexion RxC sert d'entrée, par l'intermédiaire du strap J2, pour l'horloge du récepteur. Les bit 5 et 6 déterminent la longueur du mot de donnée. Le bit 7 permet de définir le nombre de bits d'arrêt (1, 1½, ou 2).
Comme on le voit, de nombreuses possibilités de programmation en perspective. Quelques connaissances de langage machine (pour le logiciel), et une certaine dextérité dans le choix des interconnexions (effectués en fonction des informations données plus haut), doivent apporter une solution satifaisante à l'établissement d'une liaison sérielle.
Selon le type de branchement désiré, on peut faire une distinction entre une liaison DTE—DCE (carte d'interface — modem) ou DTE—DTE (carte d'interface — autre ordinateur, terminal ou imprimante). Dans le second cas, il faudra, à l'aide du câble de liaison, simuler le mieux possible la fonction DCE. La **figure 8** donne un certain nombre d'exemples de connexion d'un "périphérique" à la carte d'interface. Dans le cas de la **figure 8a**, ce périphérique est un modem; dans les trois autres cas, on fait en sorte que le périphérique simule aussi parfaitement que possible cette fonction de modem (en interconnectant différement les deux connecteurs du câble de liaison). Les **figures 8b** et **8c** illustrent la technique la plus simple, le croisement de lignes ou connexion en modem zéro: les lignes d'émission et de réception de données sont croisées, les deux systèmes générant leur propres signaux de commande. D'éventuels caractères de commande circulent ainsi dans les deux sens sur les lignes de données. Le branchement de la figure 8c est celui qui convient dans le cas de cette carte RS-232 à 6551. Le branchement de la **figure 8d** exige la présence d'un nombre de signaux de commande plus important. Lors de l'établissement de la liaison, a lieu une interconnexion mutuelle du processus DTR—DSR. Dès que l'un des appareils envoie un signal RTS (et produit ainsi son propre CTS), la ligne DCD est activée à l'autre extrémité, de sorte que ce dernier appareil passe en mode récepteur. La manière d'interconnecter les deux appareils dépend pour une grande partie de l'application concernée.
En guise de conclusion à cet article, nous avons ajouté un exemple d'application extrêmement simple: un programme de réception RTTY. Ce programme est écrit pour l'Atom d'Acorn; il ne devrait cependant pas être très difficile d'y faire les quelques modifications qui permettront de le faire tourner sur tout autre ordinateur centré sur un microprocesseur du type 6502, (l'ordinateur en question devra bien évidemment, dans ce cas, être doté du bus d'E/S universel et de cette carte RS-232). ◼

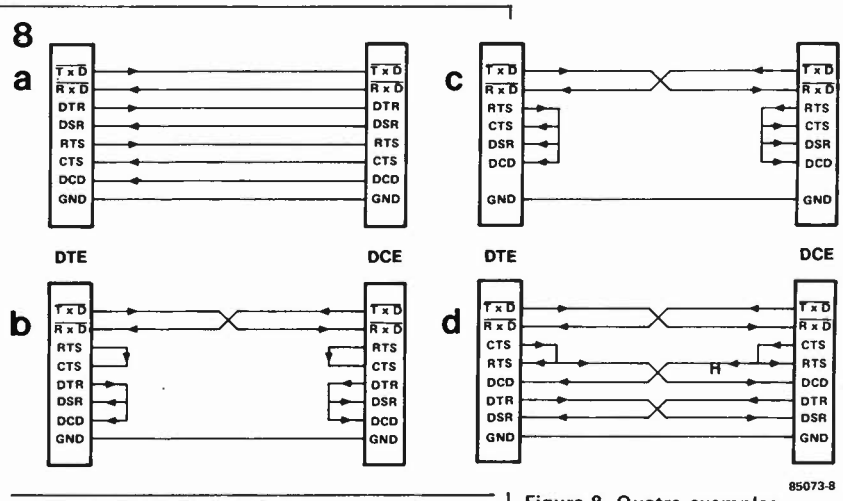


Figure 8. Quatre exemples de liaisons RS-232. Les trois dernières concernent la communication entre deux DTE (deux ordinateurs par exemple).

Application proposée: un petit programme de réception de signaux RTTY pour l'Atom d'Acorn.

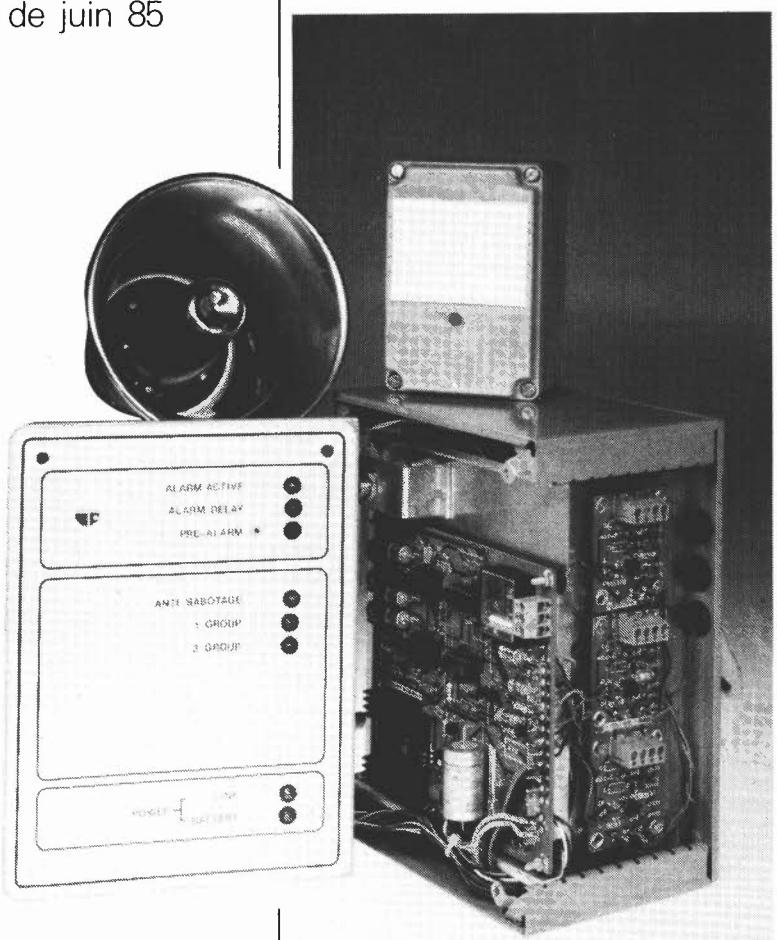
```
 10 REM RTTY-ACORN ATOM
 20 REM 6551=#4000...#4003
 30 DIMVV14;FORA=0TO13;VVA=-1;N.
 40 DIMLL8;FORB=0TO7;LLB=-1;N.
 50 P.$12;P.$21
 60 F.C=0TO1;P=#3500
 70
 80 [
 90:LL0 LDA@#0B;STA#4002 \initialise
100     LDA@#F1;STA#4003
110     LDA@0;STA#80;STA#81;STA#85;STA#90
120     LDA@#C0;STA#91
130     LDA@#81;STA#92
140:LL1 JSR#FE71        \keyscan
150     CPY@#11;BNE P+7
160     LDA@#F1;STA#4003
170     CPY@#12;BNE P+7
180     LDA@#F2;STA#4003
190     CPY@#2E;BNE P+6
200     LDA@#00;STA#80
210     CPY@#33;BNE P+6
220     LDA@#01;STA#80
230     CPY@#35;BNE P+6
240     LDA@#FF;STA#80
250:LL2 LDA#4001;AND@#08;BEQ LL2 \receive-register full?
260     LDA#4000;TAY
270     CMP@#02;BEQ LL3;CMP@#08; BEQ LL3 \cr or lf?
280     CMP@#1F;BEQ LL4 \lets?
290     CMP@#00;BEQ LL4 \3rd shift?
300     CMP@#1B;BEQ LL5 \figs?
310     CMP@#04;BNE LL6 \space?
320     LDA#80;BEQ LL6
330     CMP@#01;BNE LL7
340     LDA@#20;STA#81;JMP LL6
350:LL7 LDA@#00;STA#81
360:LL6 TYA;CLC;ADC#81;TAY
370     LDA#8400,Y;JSRVV5;JMP LL1 \output to video-driver(vv5)
380:LL3 CLC;INC#85;LDA#85;CMP@#02;BNE LL1 \cr/lf-loop
390     LDA@#00;STA#85;LDA@#0D;JSRVV5;JMP LL1
400:LL4 LDA@#00;STA#81;JMP LL1 \setlet
410:LL5 LDA@#20;STA#81;JMP LL1 \setfig
411
412 \VIDEO-DRIVER
413
420:VV5 TAY;BEQVV1;CMP@#0D;BNEVV13;LDX@#20;STX#90;LDY@#20;TYA
430:VV13JSRVV11;JSRVV2
440:VV1 RTS
450:VV11TAX;CLC;ADC@#C0;BCCVV12;TXA;EOR@#40;RTS
460:VV12TXA;RTS
470:VV2 LDY#90;STA(#91),Y;INY;CPY@#20;BCCVV3;JSRVV4;LDY@#00
480:VV3 STY#90;RTS
490:VV4 LDA#91;LDY#92;CPY@#81;BCCVV6;CMP@#0E;BCCVV6;LDY@#20
500:VV7 LDA#8000,Y;STA#7FE0,Y;INY;BNEVV7
510:VV8 LDA#8100,Y;STA#80E0,Y;INY;BNEVV8;LDY@#1F
520:VV9 STA(#91),Y;DEY;BPLVV9;RTS
530:VV6 ADC@#20;STA#91;BNEVV10;INC#92
540:VV10RTS
560
570]
580 N.C;P.$6
590 REM lookup-table
600 D=#8400
610 D! 0=#410A4500;D! 4=#55495320;D! 8=#4A52440D;D!12=#4B43464E
620 D!16=#574C5A54;D!20=#51505948;D!24=#0047424F;D!28=#0056584D
630 D!32=#2D0A3300;D!36=#37382720;D!40=#0734240D;D!44=#283A002C
640 D!48=#32292B35;D!52=#31303600;D!56=#00003F39;D!60=#003D2F2E
650P.'"  RTTY"'"  ====="'"1=50 BD"'"2=75 BD"'"N=NORMAL"
660 P.'"U=U.O.S"'"S=S.O.S"'
670 P."--------------------------------"
680 LINK LL0
```

Bien mal acquis ne profite pas, dit un proverbe. Il s'agit malheureusement là d'une maxime méconnue par nombre de voleurs, cambrioleurs et autres monte-en-l'air.
Qui donc se coule le long du mur en cette nuit de tempête..!? Si vous avez de la chance, ce ne sont que les frères Grippesou du Journal de Mickey. Sinon, il n'est pas exclu que ce soit un éclaireur ouvrant la voie à des "déménageurs" professionnels assis dans leur camion; il n'est plus question aujourd'hui de se déplacer à pied.
Après un bref séjour dans votre demeure, (time is money!!!), les murs et les planchers auront repris leur nudité originelle. Il ne reste plus qu'à tenter de limiter les dégâts (financiers) en faisant une déclaration de vol auprès de la police et de sa société d'assurance. Vous auriez peut-être pu vous éviter ces désagréments en installant une bonne alarme, fiable, (la police n'apprécie pas trop d'avoir à se déplacer pour rien, ...on la comprend).

centrale d'alarme

...conçue entre autres pour le détecteur à I.R. de juin 85

Le détecteur à I.R., décrit en juin dernier, associé à une centrale d'alarme (du commerce ou celle décrite ici, cela n'a guère d'importance en l'occurence), aurait sans aucun doute fait l'affaire. L'ensemble a l'avantage décisif d'être basé sur un dispositif à grand rayon de détection se caractérisant par une excellente fiabilité, le rayonnement infrarouge (I.R.). Notre centrale d'alarme est de construction aisée et d'utilisation confortable grâce aux différents dispositifs sophistiqués dont elle est dotée.



La centrale se compose de deux platines: le circuit principal sur lequel se trouve le dispositif de déclenchement de l'alarme et circuit des entrées comportant deux interfaces auxquelles on pourrait, par exemple, connecter soit deux détecteurs à I.R. soit un détecteur I.R. associé à un dispositif anti-sabotage. Dans cet article nous mettrons l'accent sur ce dernier, car il est d'une importance vitale pour la fiabilité d'une centrale d'alarme, le détecteur I.R. ayant lui fait l'objet d'un article précédent. Il n'est pas du tout indispensable que le dispositif de détection connecté à la centrale soit du type à I.R., l'interface étant en effet capable de traiter les informations fournies par d'autres types de capteurs. Chaque interface offre deux modes de connexion, soit NO (normaly open = contact travail), ce qui signifie qu'en position normale le contact est ouvert et qu'il se ferme en cas d'alarme, soit NC (normaly closed = contact repos), le contact étant fermé en position normale, une alarme en provoquant l'ouverture.
Une des autres particularités de cette centrale est de posséder une temporisation d'activation, (veille temporisée de dernière issue), permettant au locataire légitime d'armer la centrale et de quitter en toute quiétude le domicile ainsi protégé, avant que la centrale ne soit armée. Lors de son retour, le propriétaire dispose d'un certain délai lui permettant de désarmer la centrale. Avant sa coupure effective, la centrale démarre une procédure de présignalisation, car toute intrusion, même dûment

1

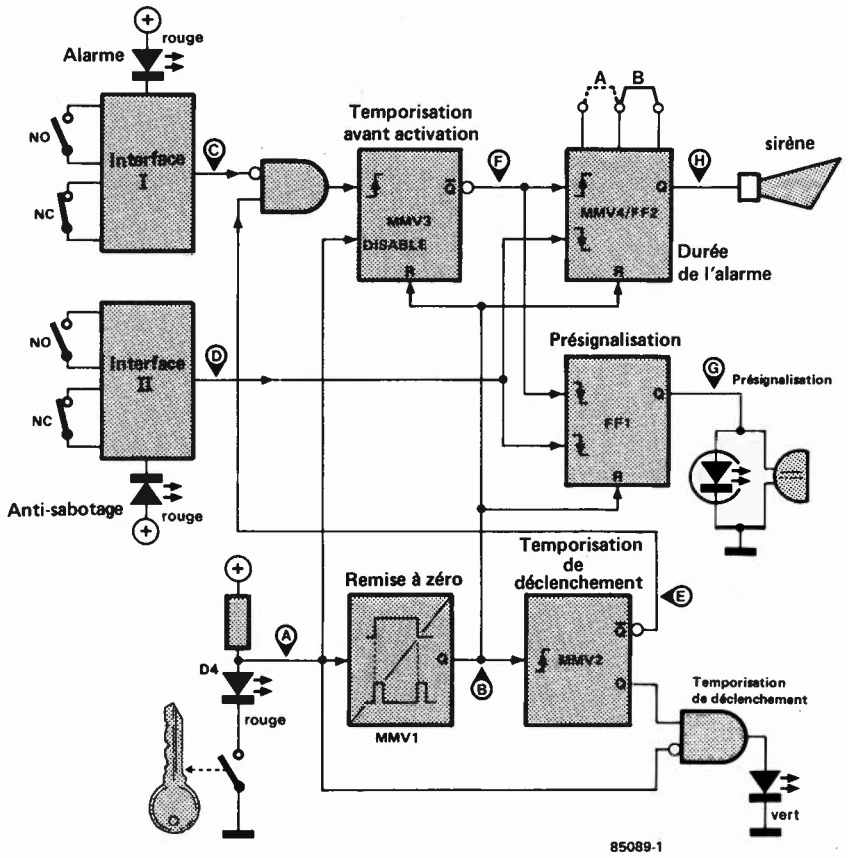


Figure 1. Synoptique d'une centrale d'alarme comportant deux interfaces d'entrée.

autorisée, a déclenché le processus d'alarme, le détecteur I.R., s'il existe, ayant fourni une impulsion de détection à la centrale par l'intermédiaire de l'interface à laquelle il est connecté. Cette présignalisation prend la forme d'une LED clignotante et celle d'un signal sonore de faible intensité généré par un buzzer piézo.

Cette partie du montage sert aussi lors du test de l'installation. En cas d'alarme réelle, la LED en question reste illuminée pour signaler au propriétaire regagnant ses pénates que l'alarme a été déclenchée au cours de son absence. L'alimentation normale de la centrale est prise sur le secteur, un accu de 12 V assurant la

2

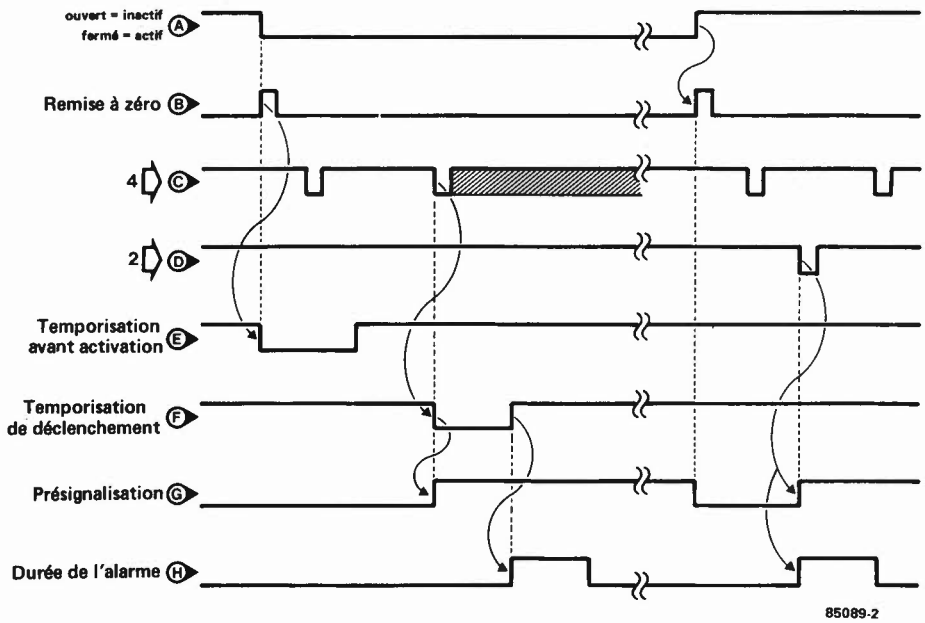


Figure 2. Chronodiagramme illustrant la chronologie des signaux naissant au cours du déclenchement d'une alarme.

3a

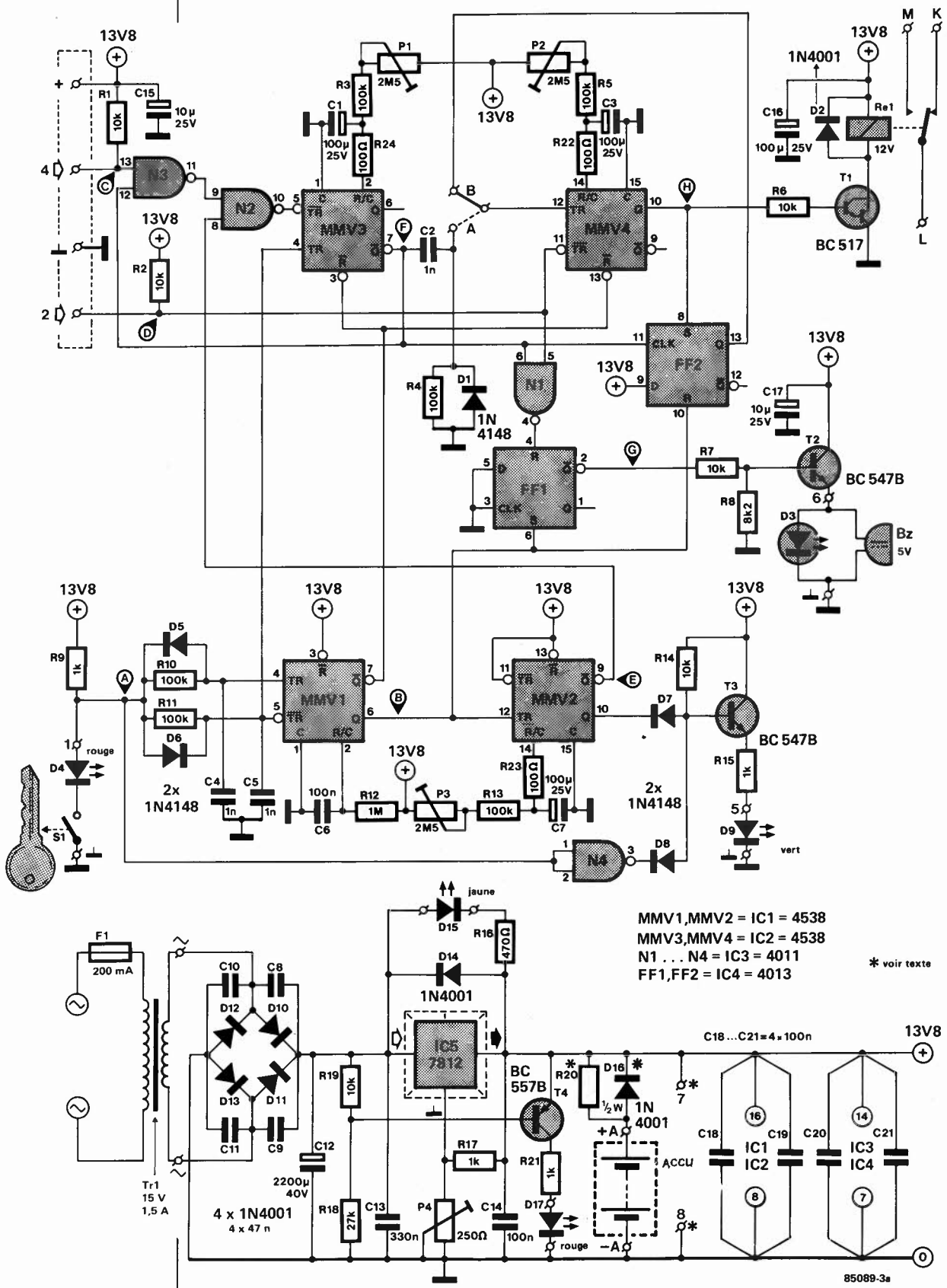


Figure 3a. Schéma du circuit principal et de son alimentation de secours par accu.

relève en cas de coupure de courant.

Schéma synoptique

Dès que l'interrupteur à clé S1 (que l'on peut éventuellement remplacer par un interrupteur ordinaire) a fermé le contact de mise en fonction (D4 s'illumine), le multivibrateur monostable MMV1 génère une impulsion de remise à zéro (Reset) qui à son tour déclenche MMV2; la sortie Q de ce dernier passe alors au niveau logique bas ("0"), niveau logique bloquant, momentanément du moins, la transmission d'impulsions d'alarme provenant de l'interface I en direction de MMV3. La durée de cette temporisation d'activation, au cours de laquelle il ne peut y avoir de déclenchement d'alarme, est visualisée par l'illumination d'une LED verte. Après écoulement de l'impulsion de MMV2, la LED verte s'éteint et le multivibrateur MMV3 est libéré. L'arrivée d'une impulsion en provenance de l'interface I déclenche MMV3 dont la sortie $\overline{Q}$ passe au niveau logique bas, ce qui a pour effet de déclencher la bascule FF1, provoquant ainsi la mise en fonction d'une LED clignotante et l'activation d'un buzzer piézo; l'ensemble de ces signaux marque la phase de présignalisation (pré-alarme). Il faut que MMV3 ait repris son état précédent, et donc que la durée de temporisation qu'il définit soit écoulée, avant que MMV4 ne puisse être déclenché. Cette temporisation évite au propriétaire (et aux personnes environnantes) d'être, à chaque fois, surpris par le signal strident de l'alarme, lors de son retour. Il lui suffit donc d'être un peu plus rapide que MMV3. Chaque entrée dans le domaine protégé déclenche une présignalisation d'alarme, ce faible signal précuseur ne devrait cependant guère être gênant, bien au contraire. Dès que S1 est ouvert, le clignotement s'arrête, le circuit est remis à zéro et MMV3 est bloqué. Le dispositif anti-sabotage reste cependant armé (et peut donc être déclenché).

Détails en sus

Pour une meilleure compréhension du fonctionnement du montage, nous indiquons en **figure 2** la forme des impulsions disponibles en divers endroits de celui-ci, les points correspondants étant identifiés par les lettres A à H sur le synoptique et le schéma électronique (**figure 3a**). Ces signaux s'entendent bien évidemment S1 fermé (alarme active).
Cet interrupteur ayant été fermé, il ne se passe encore rien, les impulsions de l'entrée 4 sont sans effet.
L'entrée 2 correspond à la ligne fermée du dispositif anti-sabotage. Ce dernier compte un fil supplémentaire, parallèle aux autres câbles de connexion du câble multibrin; cet ensemble de câbles sera disposé de manière à donner l'illusion à un éventuel intrus que sa coupure permettra la mise hors-fonction de la centrale

3b

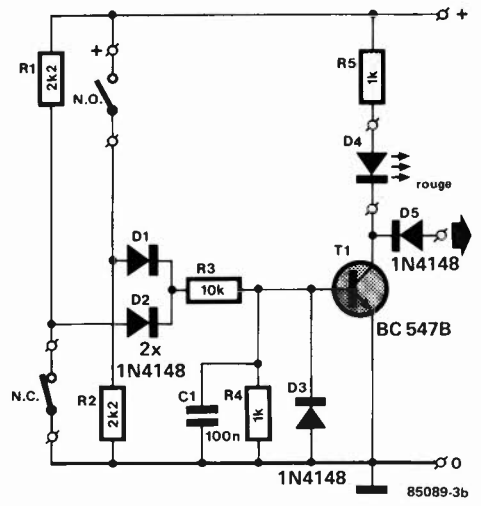
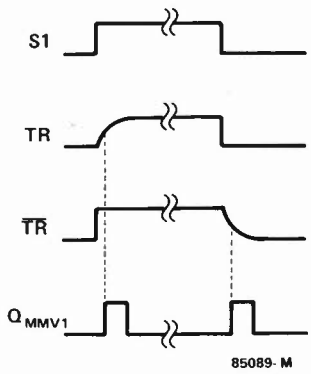


Figure 3b. Schéma du circuit des interfaces d'entrée. Chaque platine en comporte deux.

d'alarme. L'étude du chronogramme des signaux montre que c'est très exactement l'inverse qui se produit. Comme le montre le synoptique, le circuit anti-sabotage présent sur l'interface II est directement connecté aux circuits de présignalisation et d'alarme proprement dite, la position de S1 n'ayant pas la moindre importance en ce qui concerne ce dernier.
La présence à la sortie de MMV4 d'une impulsion d'alarme ou l'application à FF2 d'une impulsion d'horloge fournie par MMV3, entraîne le positionnement de la bascule FF2. La sortie Q de cette dernière passe au niveau logique haut ("1") et y reste, ce qui inhibe (empêche) le redéclenchement de MMV4. Cela provoque en outre l'activation du relais (son collage) grâce à l'impulsion qu'il a généré, impulsion amplifiée par le darlington T1.
C'est l'instant du déclenchement de l'alarme. P2 permet de fixer, entre 10 secondes et 4 minutes, la durée pendant laquelle le relais reste collé. Si l'on a implanté le pont B, la sirène s'arrête après écoulement de la durée choisie, une nouvelle mise en fonction ne pouvant avoir lieu qu'après manoeuvre de S1 (ouvert/fermé), réactivant le circuit. En cas de présence du pont A, le circuit se remet automatiquement en position d'alerte. Cette possibilité de choix par implantation d'un pont devrait répondre aux réglementations en vigeur un peu partout en France et dans les pays limitrophes, réglementations interdisant une durée d'alarme supérieure à 3 minutes avec réarmement automatique, (ceci en raison de la gêne causée par un déclenchement intempestif à répétition).
Le circuit de remise à zéro placé à la suite de S1 produit des impulsions de remise à zéro indépendamment de la position de cet interrupteur: il suffit qu'il y ait un changement du niveau de tension à ses bornes pour que TR ou $\overline{TR}$ produisent un flanc respectivement montant (à l'ouverture de S1) ou descendant (lors de sa fermeture). Quel que soit le cas de figure, on voit apparaître une impulsion à la sortie Q de MMV1.



L'alimentation

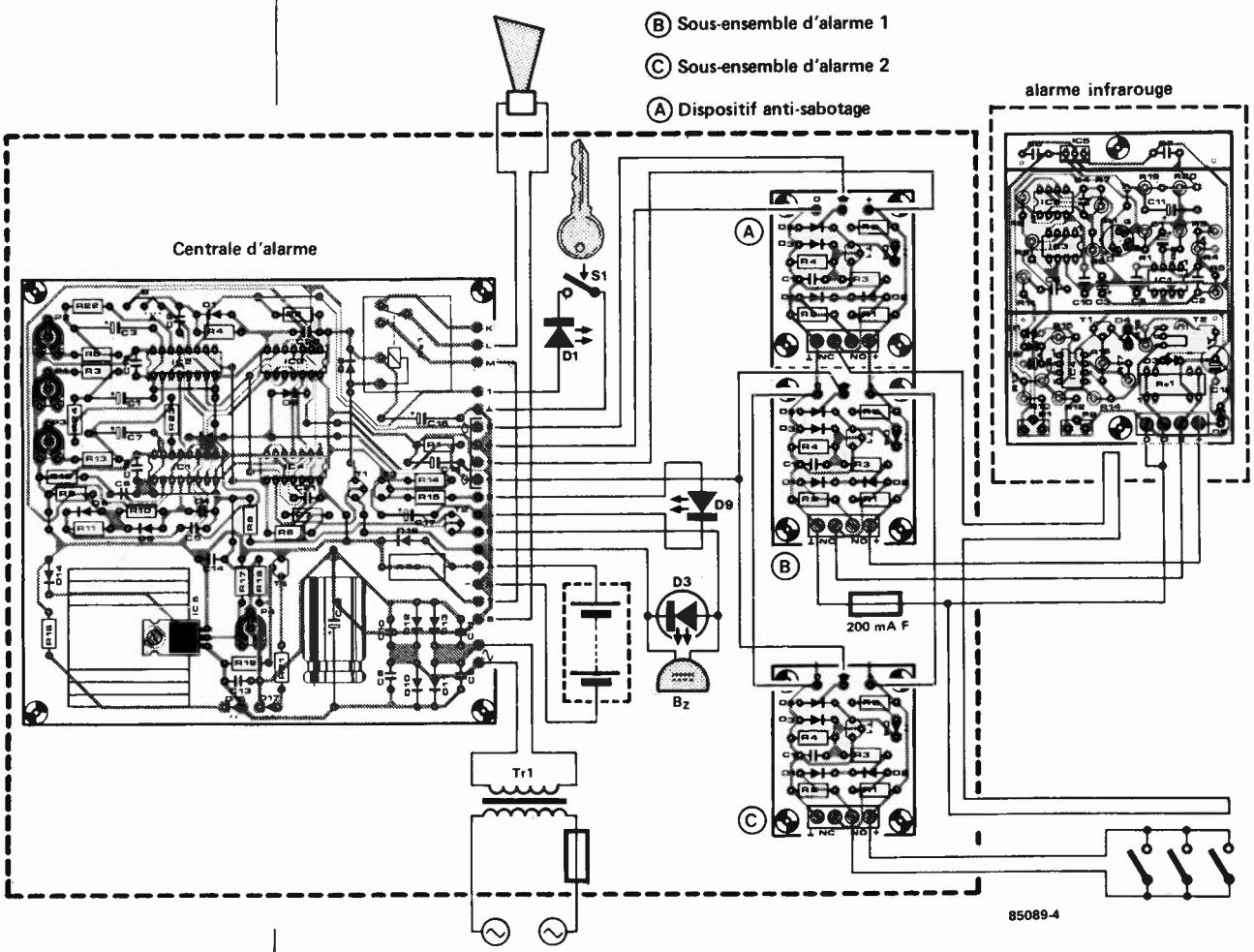
La seconde partie du schéma de la **figure 3a** est un peu plus complexe que ce dont vous avez l'habitude dans le cas d'une alimentation standard, car outre l'alimentation du montage, elle doit assurer la permanence de cette dernière, même en cas de coupure de la tension secteur.
Ceci explique la présence des deux LED de visualisation (D15 et D17): la première, de couleur jaune, indique la présence de la tension secteur, la seconde, rouge, signale que l'alimentation du montage est assurée par l'accu.
Dans le premier cas, la tension à l'entrée de IC5 est supérieure à celle disponible à sa sortie, ce qui provoque l'illumination de D15. Comme la tension aux bornes de C12 atteint quelque $\sqrt{2} \cdot 15$ V — 2 V (chute due au pont redresseur) soit 19 V, la tension au point nodal de R18 et R19 est ramenée à 14 V environ: T4 n'est pas passant et D17 est éteinte. En cas de disparition de la tension secteur, T4 conduit et D17 s'illumine.
L'accu de sauvegarde est un accu au plomb 12 V d'une capacité de 1 Ah. Si l'accu utilisé répond à ces spécifications, on pourra supprimer D16 et remplacer R20 par un strap. Cet accu peut être remplacé par 9 accus CdNi de 1,2 V/0,5 Ah chacun: dans ce cas il faudra implanter D16 et R20. Troisième possibilité: 8 piles de 1,5 V chacune: dans ces conditions, on implantera D16 et supprimera R20. L'utilisation d'un accu rechargeable est cependant de loin préférable, ce dernier étant maintenu à sa charge optimale par le circuit d'entretien, ce qu'il est impossible de réaliser dans le cas de piles qui s'autodéchargent lentement (et seront probablement trop faibles le jour où elles auront à servir!, la célèbre loi de Murphy).

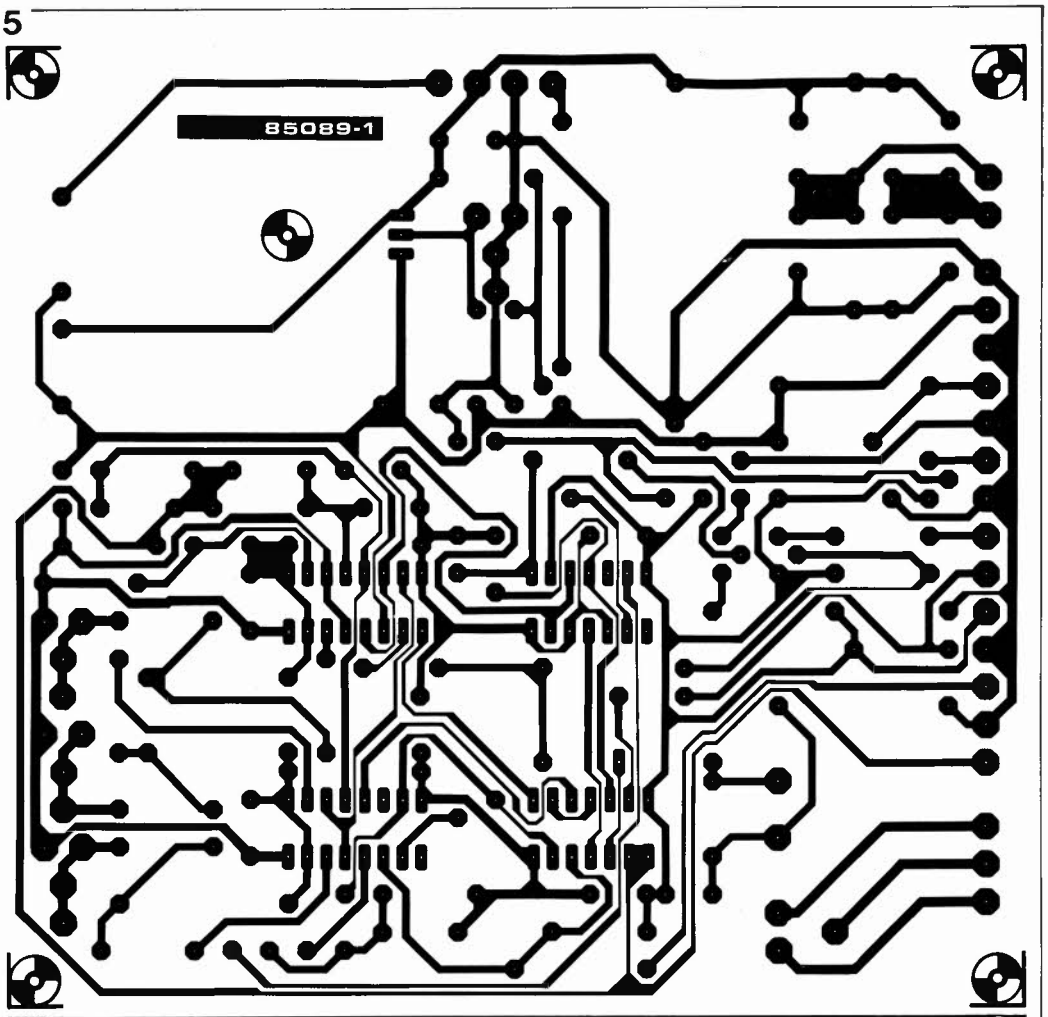
Les interfaces

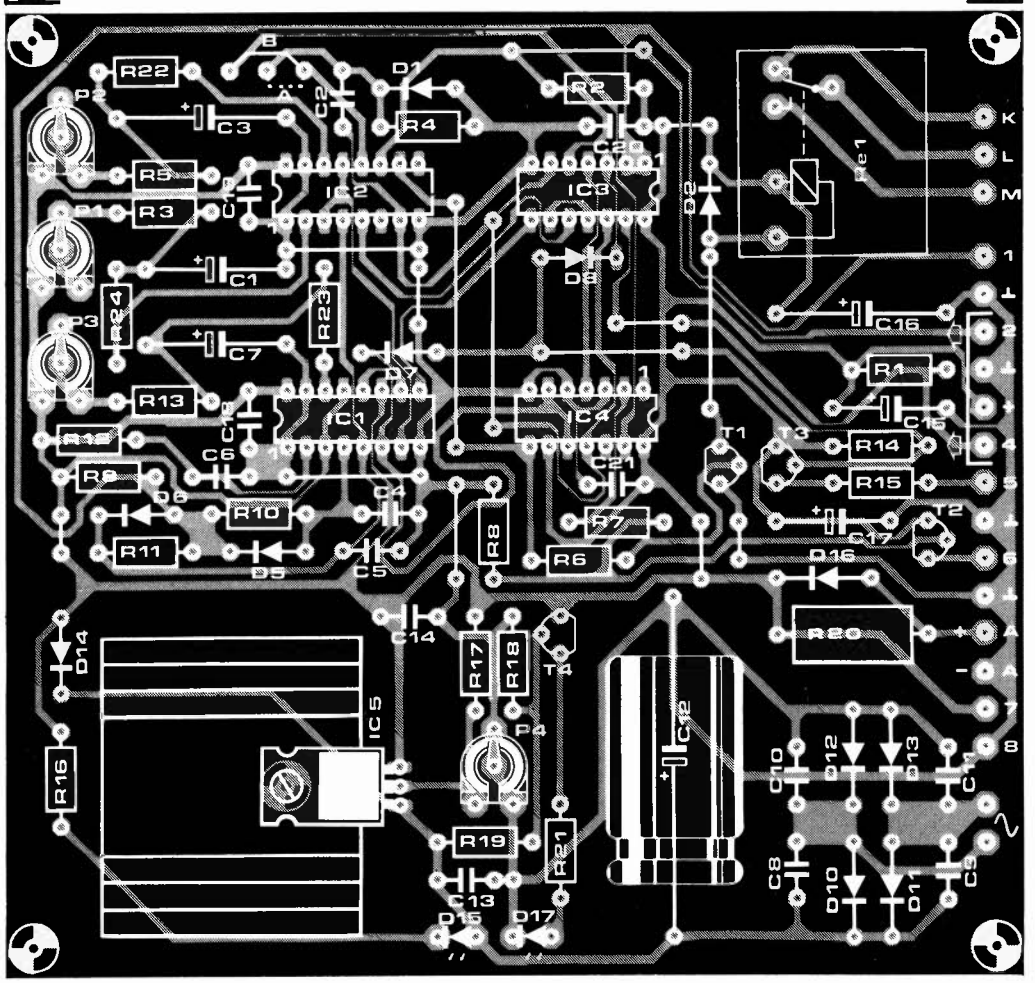
Comme nous l'avons évoqué plus haut, les interfaces (schéma de la **figure 3b**) possèdent deux modes de connexion. L'entrée NO peut recevoir plusieurs détecteurs branchés en parallèle; dans le cas de l'entrée NC, les boucles ou dispositifs de détection doivent être connectés en série. L'électronique des interfaces doit en outre éliminer la production de fausses alarmes que pourrait entraîner la grande longueur des liaisons entre les détecteurs et la centrale.
Il est possible de connecter en parallèle plusieurs platines d'interfaces. Pour faire

Figure 4. Plan de câblage de trois interfaces d'entrée. Il faudra veiller à ce que le câblage allant à la sirène ne soit pas trop aisément accessible (protection anti-sabotage).

4







centrale d'alarme
elektor septembre 1985

Liste des composants du circuit principal

Résistances:
R1,R2,R6,R7,
R14,R19 = 10 k
R3...R5,R10,
R11,R13 = 100 k
R8 = 8k2
R9,R15,R17,R21 = 1 k
R12 = 1 M
R16 = 470 Ω
R18 = 27 k
R20* = 120 Ω/ ½ W
R22...R24 = 100 Ω
P1...P3 = ajustable 2M5
P4 = ajustable 250 Ω

Condensateurs:
C1,C3,C7,C16 = 100 μ/25 V
C2,C4,C5 = 1 n
C6,C14,C18...C21 = 100 n
C8...C11 = 47 n
C12 = 2 200 μ/40 V
C13 = 330 n
C15,C17 = 10 μ/25 V

Semiconducteurs:
D1,D5...D8 = 1N4148
D2,D10...D14,
D16* = 1N4001
D3 = LED clignotante 5 V
D4,D17 = LED rouge 5 mm
D9 = LED verte 5 mm
D15 = LED jaune 5 mm
T1 = BC 517
T2,T3 = BC 547B
T4 = BC 557B
IC1,IC2 = 4538
IC3 = 4011
IC4 = 4013
IC5 = 7812

Divers:
S1 = interrupteur à clé
F1 = fusible 200 mA lent
Tr1* = transfo 15 V/1,5 A
Re1 = relais encartable
12 V(tel que Siemens
V23027-A0002-A...)
Bz = buzzer piézo actif 5 V
(I_{max} = 25 mA)
radiateur pour IC5 (tel que
SK59, longueur 37,5 mm)
éventuellement, accu de
sauvegarde 12 V (voir
texte)

Figure 5. Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit principal.

6

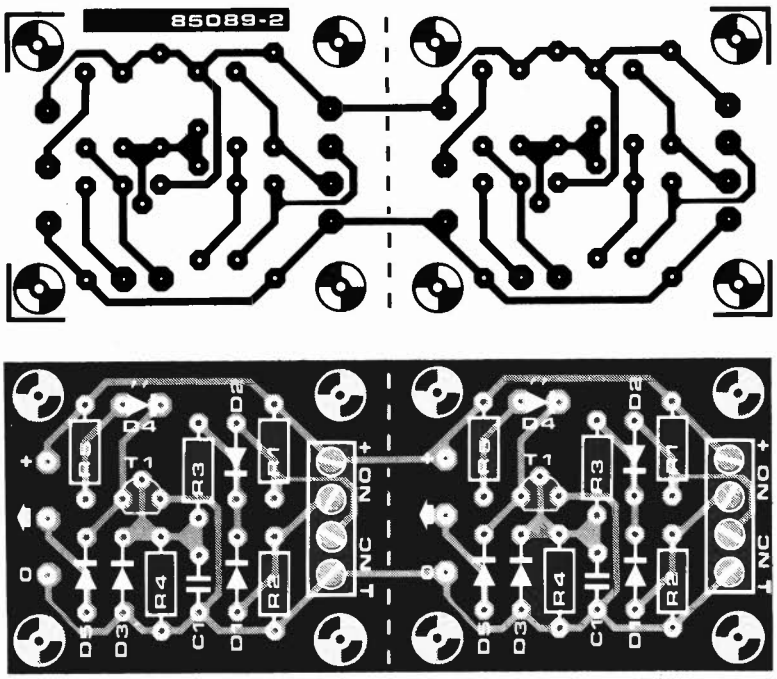


Figure 6. Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit des interfaces d'entrée.

Liste des composants de l'interface

Résistances:
R1,R2 = 2k2
R3 = 10 k
R4,R5 = 1 k

Condensateurs:
C1 = 100 n

Semiconducteurs:
D1...D3,D5 = 1N4148
D4 = LED rouge 5 mm
T1 = BC 547B

Divers:
quadruple bornier pour circuit imprimé

N.B CHAQUE PLATINE D'INTERFACE COMPORTE DEUX CIRCUITS D'ENTREE. LES COMPOSANTS ENUMERES CI-DESSUS SONT DONC A IMPLANTER EN DOUBLE EXEMPLAIRE POUR CHAQUE PLATINE COMPLETE.

face à cette disposition, une porte AND est réalisée à l'aide de la diode D5 de chaque interface et selon le cas, de la résistance R1 ou R2 du circuit principal. Dans ces conditions, si l'une des interfaces fournit un niveau logique bas, l'entrée du circuit principal se retrouve elle aussi à zéro. On dispose ainsi de la possibilité de connecter autant de groupes d'alarme que l'on veut (voir le plan de câblage de la **figure 4**).

Chaque interface possède ses propres connexions de plus et de masse dont la première fonction est de recevoir les contacts NO et NC. On peut cependant les utiliser également pour l'alimentation du détecteur à IR. Il est recommandé d'implanter un fusible (200 mA, rapide), car il n'est pas exclu qu'une tentative de coupure simultanée des câbles de liaison provoque un court-circuit entre le plus et la masse (voir figure 4).

L'interrupteur à clé S1 se trouve normalement sur la centrale proprement dite. Si on désire l'implanter ailleurs, il faudra lui consacrer une interface propre (1/2 platine). Dans ce cas, l'interrupteur S1 et une LED rouge (D4) montée en série sont branchés entre les points NO et +, l'anode de la LED étant reliée au +. On relie ensuite le point O de l'interface au point 8 du circuit principal, la sortie au point 1, et le point + au point 7 de ce dernier. Il faudra en outre réduire à 1 k la valeur de R2 de l'interface.

Construction et test

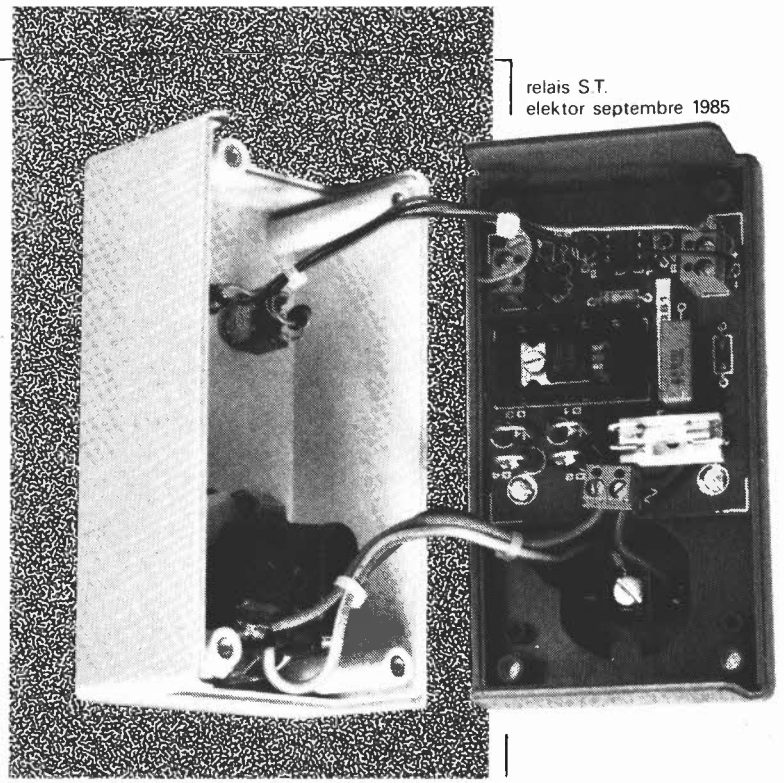
L'utilisation de circuits imprimés fabriqués à partir des dessins des **figures 5 et 6** simplifie notablement la réalisation de cette centrale, pour peu que l'on veille à quelques points. Primo, il ne faut pas être trop chiche lors du choix du radiateur de IC5. Secondo, la LED D3 est une LED clignotante — si elle ne fonctionne pas normalement, il faut rajouter un condensateur de 100 nF entre les bornes du buzzer qui est sans doute le coupable. Tertio, le buzzer recommandé est un résonateur piézo à oscillateur intégré ayant une tension d'alimentation de 5 V. Quarto, la platine principale est dotée de points de connexion (points 7 et 8) destinés à une sirène alimentée en 12 V; la consommation de cette dernière ne devant cependant pas dépasser 0,5 A. Si la sirène utilisée est alimentée en 220 V, un transformateur de 15 V/0,5 A (au lieu des 1,5 A prévus) fait parfaitement l'affaire.

Le plan de câblage de la figure 4 montre clairement comment effectuer la connexion des différents éléments composant ce système d'alarme sophistiqué. Ici, nous avons mis en oeuvre 3 interfaces (ce qui revient à une platine et demie). Pour mettre l'ensemble du montage à l'abri de tentatives de sabotage, on le placera dans un boîtier métallique robuste (voir photo).

Avant de pouvoir déclarer le montage opérationnel, il reste à effectuer quelques réglages et à procéder à certains tests. Par action sur P4, on commence par régler à 13,8 V le niveau de la tension présente entre les points 7 et 8 de la platine principale. On peut ensuite mettre en place l'accu (correctement chargé!). A titre de vérification, on ferme S1. D9 doit s'illuminer et, après une temporisation réglable par action sur P3 (entre 10 secondes et 4 minutes), elle devrait s'éteindre.

On vérifie ensuite le circuit anti-sabotage. Pour ce faire, on provoque une alarme fictive soit en ouvrant un contact NC soit en fermant un contact NO. Le relais doit coller, D3 se mettre à clignoter et le buzzer à résonner. La durée de maintien du relais (durée de l'alarme) est réglée par action sur P2. A noter qu'une rotation vers la gauche de P1...P3 les met à leur résistance minimale. On ouvre ensuite S1 et on remet le circuit à zéro. Si un groupe d'alarme normal reçoit une impulsion, il ne doit encore rien se passer; si au contraire, cette impulsion arrive au circuit anti-sabotage, la sirène doit immédiatement entrer en fonction. Ce n'est qu'après fermeture de S1 (ce qui provoque l'activation de l'alarme), que peut avoir lieu une alarme réelle, entraînant le clignotement de D3 et l'entrée en fonction du buzzer (signal sonore). Après écoulement de la durée d'impulsion du monostable MMV3, fixée à l'aide de P1 (entre 10 s et 4 mn), le relais colle et le reste tout au long de la durée de fonctionnement de l'alarme.

Ainsi se termine la procédure de test du système opérationnel maintenant. Il ne reste plus qu'à trouver à la centrale un emplacement convenable (bien caché tout en restant accessible aux personnes autorisées).



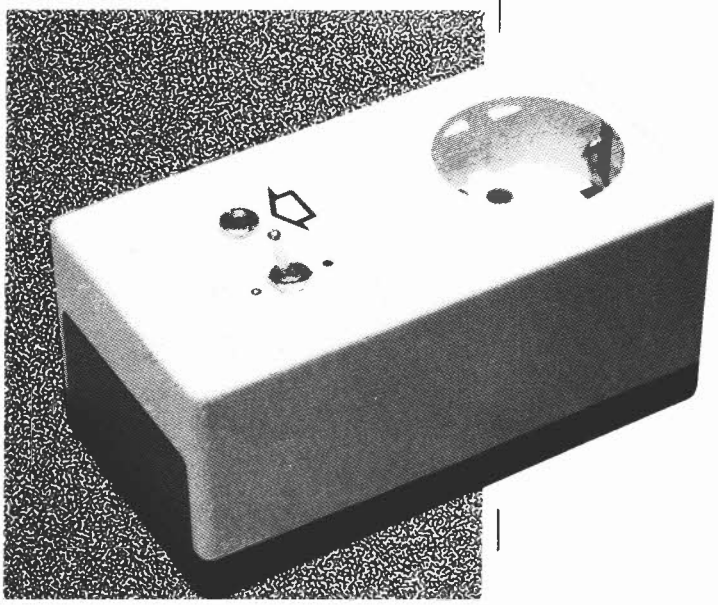
relais S.T.
elektor septembre 1985

relais S.T.

Jusqu'à présent, la mise sous tension secteur de la plupart des charges importantes se faisait à l'aide d'un relais, ingénieuse pièce de technique mécanique dont la fiabilité n'est plus à vanter. Mais de plus en plus souvent aujourd'hui, le relais entre en concurrence avec l'électronique moderne (entre parenthèses, citez nous donc un domaine où cela ne soit pas le cas). Le nouvel arrivant se pare d'un préjugé favorable surtout lorsqu'il s'agit de commande par ordinateur. On pense, avec raison d'ailleurs, que l'absence de pièce mobile augmente la fiabilité d'un relais. S'il vous venait à l'idée de remplacer un relais par un interrupteur électronique, cette substitution ne serait économiquement justifiée qu'à condition qu'il ne soit ni trop compliqué ni trop cher. Ce sont bien là deux des caractéristiques de notre relais S.T. Réalisé à l'aide d'une poignée de composants il est capable de mettre en fonction ou de couper toute charge ohmique de puissance inférieure ou égale à 600 W.

grâce à l'intégration, (S.T. = solid state = à semi-conducteurs), réalisez un interrupteur ne générant pas de parasites!

Lorsque l'on désire mettre en fonction un appareil alimenté par le secteur à l'aide d'un montage électronique, horloge programmable ou autre ordinateur personnel, il est pratiquement impossible de se passer d'un relais. Nous n'allons pas vous faire l'injure d'entrer dans le détail du fonctionnement d'un relais. Tout le monde sait que ses deux parties essentielles sont la bobine d'excitation et la palette mobile (languette). La mise sous tension du relais magnétise le noyau de métal situé au centre de la bobine: résultat, la palette est attirée par ce dernier et vient s'y coller, provoquant directement ou indirectement le contact désiré. Les relais constituent des composants très robustes assurant une parfaite séparation galvanique (électrique).
En allant un peu au fond des choses, on arrive à lui trouver quelques "hics". Le temps passant, on constate une inévitable usure des contacts, dégradation due aux étincelles de rupture naissant lors des mises en et hors contact. En cas de courants trop importants, on peut même se trouver confronté à une fusion des contacts. Quoi que l'on fasse, une fiabilité à 100% reste une utopie. Autre problème: l'ouverture et la fermeture des contacts produit l'émission de parasites HF, dont le type et l'importance sont fonction du type de charge (résistive ou inductive). Le remplaçant électronique du contact mécanique auquel on pense d'emblée est le thyristor ou le triac. Ces "chevaux de trait" de l'électronique ont comme domaines de prédilection ceux de la commutation ou de la régulation de puissance. La **figure 1a** donne le synoptique d'un interrupteur à semiconducteurs (et donc électronique). L'interrupteur est en fait un thyristor pris dans les rets d'un pont de diodes (**figure 1b**). Cette disposition permet la mise sous et hors tension sur l'ensemble des deux demi-périodes de l'onde secteur, les courants de charge positif et négatif peuvent arriver au thyristor.



Mise sous tension et coupure

Nous avons un peu plus haut évoqué la

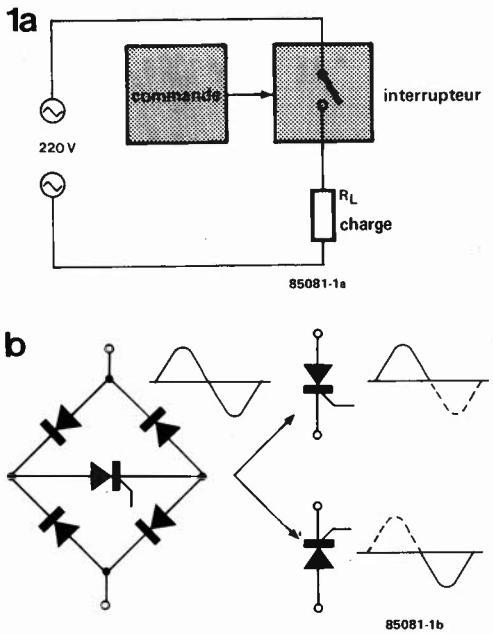


Figure 1. Le concept de base d'un relais ST est la simplicité même. Le sous-ensemble baptisé "interrupteur" comporte en fait quatre diodes et un thyristor (1b), ce qui permet l'utilisation des deux demi-périodes de la tension secteur.

naissance de parasites HF aux instants de mise sous tension et de coupure; ils sont dûs au fait que ces manoeuvre se font de manière aléatoire à n'importe quel moment de la période de la tension secteur. Si dans le cas d'une charge résistive (aussi appelée ohmique), l'instant de mise sous tension n'est pas très exactement celui du passage par zéro de l'onde secteur, on constate la naissance d'une crête de courant. Une variation brutale du courant circulant dans une ligne électrique provoque la naissance d'une impulsion HF détectée par un appareil radio sous la forme d'un "clic" dont l'intensité est la plus forte lorsque cette variation a lieu au passage de l'onde secteur par l'un de ses maximums.

Commuter au passage par zéro de l'onde secteur

Si on utilise un thyristor comme interrupteur, il est possible de fermer le contact, c'est-à-dire de rendre conducteur le thyristor en appliquant une impulsion d'amorçage à sa gâchette. Pour qu'il reste conducteur, il suffit ensuite que le courant qu'il conduit soit supérieur au courant de maintien (ceci à U_{AK} positive bien évidemment). Si le courant tombe sous la valeur de maintien, le thyristor bloque, le courant ne passe plus.

Si un thyristor est alimenté en tension alternative, la fin de conduction du thyristor se fait automatiquement lors du passage par zéro de la tension, c'est un blocage naturel, car il ne nécessite aucune intervention extérieure. Si l'on veut maintenir le thyristor en conduction (et donc laisser l'interrupteur fermé), il nous faut appliquer une nouvelle impulsion de gâchette à chaque demi-période. Dans le cas d'une charge ohmique, l'application de l'impulsion lors du passage par zéro de la tension secteur (et du courant) est l'instant le plus favorable puisque dans ce cas, il ne naît pas de pic de courant. Dans le cas d'une charge inductive (ou capacitive) il existe toujours un déphasage entre la tension et le courant, l'instant de passage par zéro de la tension secteur ne constitue donc pas l'instant optimal de mise en conduction du thyristor.

Pour obtenir la mise hors-conduction du thyristor il suffit tout simplement de ne plus lui fournir d'impulsion d'amorçage. Dès que le courant passe par zéro, le thyristor se bloque de lui-même (ce qui n'est pas le cas lors d'une alimentation en tension continue, où il faudra doter le montage d'un dispositif d'interruption).

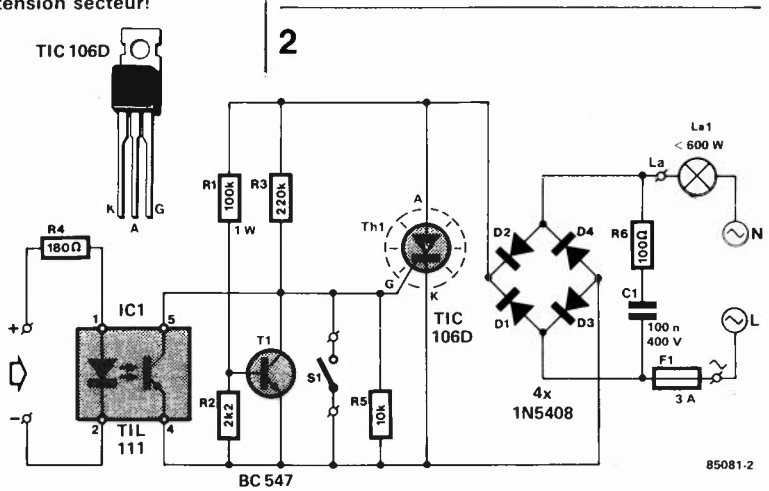
Venons-en au montage proprement dit: un relais à semiconducteurs entrant en fonction lors du passage par zéro de la tension secteur et qui, de ce fait, **ne convient** que dans le cas d'une charge ohmique. La commande se fait à l'aide d'un optocoupleur de sorte qu'il y a une parfaite séparation (isolation) galvanique entre l'appareil de commande (ordinateur, horloge programmable ou autre) et le secteur. On se met ainsi à l'abri de toutes sortes de bruits et autres phénomènes désagréables pouvant naître lors de la mise sous tension.

Le circuit

Inutile, avec un circuit aussi simple, de perdre du temps à l'étude d'un synoptique. Penchons-nous donc sur le schéma de la **figure 3**. Le circuit de courant primaire circule par la charge (La), le pont de redressement (D1...D4) et le thyristor (Th1) le retour se faisant par le fusible F1. Les diodes étant capables de supporter un courant de 3 A, le courant circulant à travers le circuit est limité à 3 A maximum. Un thyristor du type TIC 106D peut supporter un courant plus important, (I_{max} = 5 A), de sorte qu'il est loin de travailler à ses limites.

Voyons un peu comment tout cela fonctionne. Supposons que le thyristor soit bloqué. A ses bornes se trouve la tension secteur redressée en double alternance. L'étage construit autour du transistor T1 génère une brève impulsion positive à chaque passage par zéro si S1 est ouvert (mode "en fonction") et si le phototransistor présent dans IC1 n'est pas conducteur. Si la tension instantanée présente

Figure 2. En fait, le circuit représenté ici remplace tout simplement un interrupteur secteur ordinaire. Remarque vitale concernant les amateurs d'expériences: quelques-uns des composants véhiculent la tension secteur!



sur la gâchette est suffisamment élevée pour amorcer le thyristor, la tension aux bornes de ce dernier tombe aussitôt à zéro entraînant dans sa chute la tension de gâchette. Cette situation se répète à chaque nouveau passage par zéro (tant qu'est valable le mode "en fonction", bien évidemment). Les courbes de la **figure 3** illustrent les tensions en fonction des états "marche" et arrêt".
En l'absence de l'interrupteur S1 et de signal attaquant l'opto-coupleur, nous nous trouvons en présence d'un contact établi. Au repos, le relais est donc **en** fonction ("collé"). Le blocage du thyristor s'obtient donc soit par fermeture de S1, soit par application d'une tension de + 5 V à la résistance R4 prise en série avec la LED de IC1. L'opto-coupleur admet d'être attaqué directement par des niveaux TTL, mais aussi par d'autres signaux. Il existe cependant un certain nombre de limitations à ne pas perdre de vue: le courant circulant par la diode ne doit pas dépasser 100 mA, une tension inverse supérieure à 3 V est formellement déconseillée. En conclusion, ne pas se tromper de polarité.

Réalisation

Il est à la portée de chacun d'entre nos lecteurs de réussir l'implantation des composants sur un circuit imprimé basé sur celui dont la **figure 5** donne le dessin des pistes et la sérigraphie de l'implantation des composants. Ses dimensions sont choisies à dessein pour qu'il puisse être mis dans un boîtier plastique spécial, fabriqué par OKW, doté d'une prise et d'une contre-fiche secteur moulées.
L'ensemble ainsi réalisé est extrêmement compact et se caractérise par l'absence de câbles baladeurs. La construction du montage ne devrait pas vous prendre bien longtemps. Pour les connexions de la charge (La), de l'interrupteur (S1) et de l'entrée de commande de IC1 (— +), il est préférable d'utiliser des borniers doubles pour circuit imprimé, plutôt que les habituels picots. On pourra de cette façon monter et démonter l'ensemble sans devoir, à chaque fois, souder et dessouder. On veillera à doter le thyristor d'un radiateur.
Pour garantir un niveau de sécurité normal, il est important de bien faire attention lors du câblage des prise et contre-fiche secteur incorporées dans le boîtier, car c'est de la tension secteur qu'il s'agit ici et les courants concernés peuvent être importants. Ne pas oublier de réaliser la connexion entre la terre et la prise secteur! L'interrupteur S1 et l'entrée de commande peuvent être implantés sur le dessus du boîtier. S1 permet de mettre la charge hors-fonction en cas de non-utilisation de l'entrée de commande. En cas de commande externe (par l'entrée précédemment évoquée), S1 doit toujours être ouvert.
Les applications de ce relais ST n'appellent guère de commentaires. Comparé à un relais "normal", notre relais ST ne permet qu'une mise **en** et **hors**-fonction (mode interrupteur); il ne connaît pas la fonction inverseur. L'absence de cette dernière ne devrait pas porter ombrage à ce montage; les avantages d'un interrupteur sans pièce mobile, synchronisé par le secteur suffisent à justifier sa réalisation.
Répétons-le: ce relais ST **ne convient pas à la commande de transformateurs**, tubes TL et autres charges inductives, car le dispositif de déclenchement n'est pas prévu pour des charges de ce type.

3

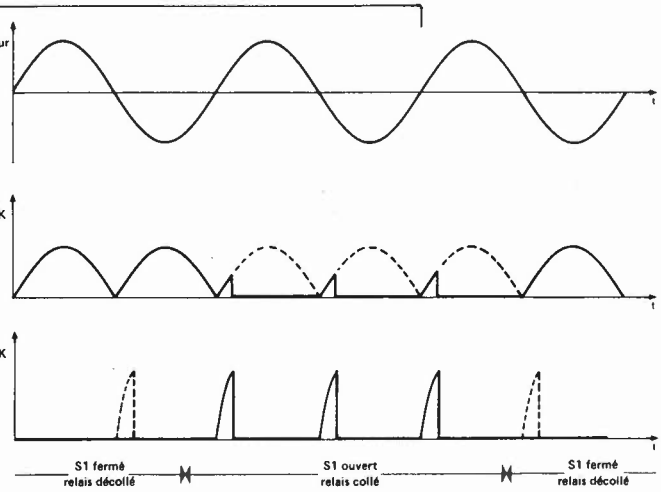


Figure 3. Courbes de tensions et de signaux illustrant l'évolution du processus d'amorçage du thyristor lors du passage par zéro de la tension secteur. Il n'existe que deux modes: charge hors tension et charge sous tension baptisés respectivement S1 fermé et S1 ouvert.

Liste des composants

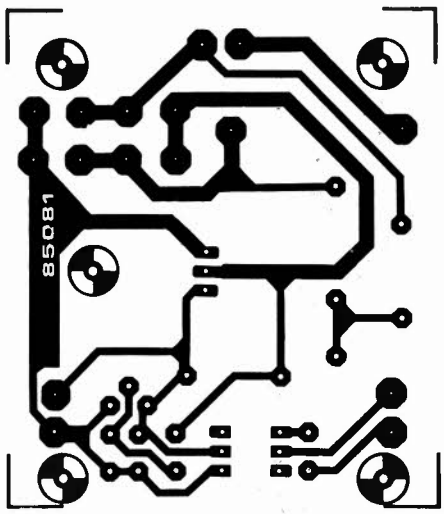
Résistances:
R1 = 100 k/1 W
R2 = 2k2
R3 = 220 k/1/3 W
R4 = 180 Ω
R5 = 10 k
R6 = 100 Ω

Condensateurs:
C1 = 100 n/400 V

Semiconducteurs:
D1...D4 = 1N5408
T1 = BC 547B
Th1 = TIC 106D
IC1 = TIL 111

Divers:
S1 = interrupteur à un contact travail
F1 = fusible lent 3 A avec porte-fusible
Radiateur pour Th1 (SK13 ou KL105
Trois borniers doubles pour circuit imprimé
Un boîtier OKW avec prise secteur + contre-prise type 9022487 (dimensions 120 x 65 x 55 mm)

4



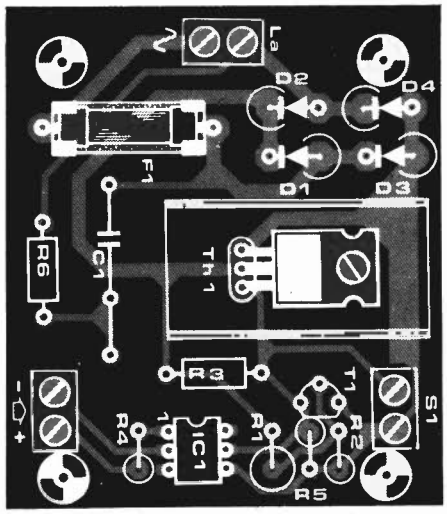
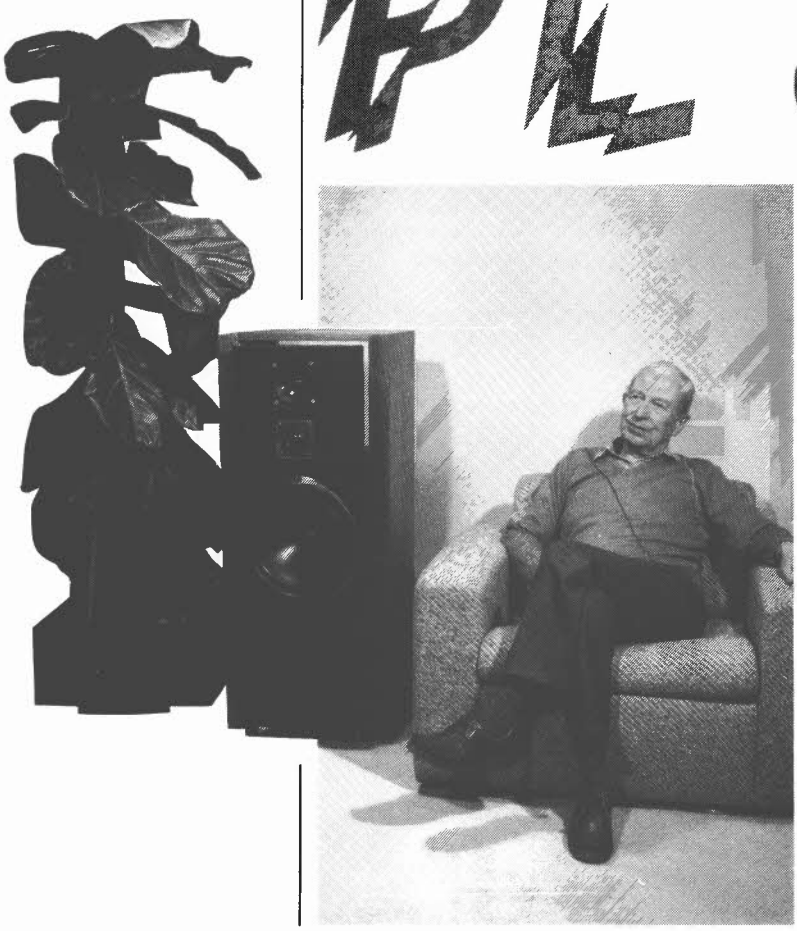


Figure 4. Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie de l'implantation des composants du relais ST. Ses dimensions réduites permettent de le mettre à l'intérieur d'un boîtier spécialement prévu pour de telles applications, boîtier doté d'une prise et d'une contre-fiche secteur moulées.

Cette nouvelle enceinte a du sang anglais dans les veines, c'est le moins que l'on puisse dire. Sur la base d'un cahier des charges défini par nos propres soins, une sociéte anglaise réputée dans le monde des enceintes, la firme KEF, s'est mise au travail, et après quelques mois de travail intensif, nous a fourni un concept permettant à chacun de construire sa propre enceinte sur la base de châssis KEF. Après quelques semaines consacrées à la construction, aux tests et à l'écoute d'enceintes réalisées selon ces plans, nous ne sommes pas peu fiers de pouvoir proposer ce projet à tous ceux de nos lecteurs qui désirent le "nec plus ultra" avec un peu d'"english flavour" (de parfum anglais).

une enceinte
KEF elektorisée

PL 301



On ne pourra pas nous reprocher de ne pas avoir consacré au cours des deux dernières années, un nombre de pages suffisant à l'audio. Tout a débuté avec la série XL: un préamplificateur (Prélude), deux amplificateurs (Crescendo et Mini-Crescendo), appareils auxquels il faut ajouter quelques "accessoires" tels que temporisation de mise en fonction des enceintes, dispositif de surveillance de la température des radiateurs, sans oublier une paire d'enceintes (Vivace).
Il s'agissait là d'une enceinte passive relativement bon marché. La PL 301 suit la même direction puisqu'il s'agit d'une enceinte passive à trois voies. Ayant plus de prétention que Vivace, elle la dépasse sensiblement par ses qualités (et son prix). Ce qui ne devrait guère surprendre ceux de nos lecteurs, qui savent quel est le "know how" de KEF et de quels moyens de mesure disposent les concepteurs de cette firme.
Résumons rapidement son profil: la PL 301 impressionne par son esthétique assez futuriste et par son poids. Sa courbe de réponse est caractérisée par un comportement parfaitement neutre et une excellen-

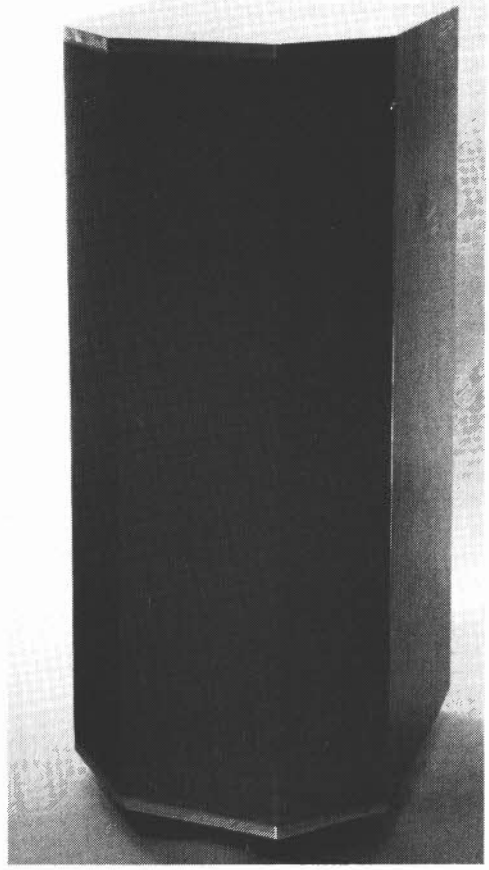
te précision. Ceux pour qui la notion de "son anglais" est inévitablement associée à une restitution chaude, teintée de grave auront vite fait de se rendre compte que le temps aidant, il s'est fait (sans bruit) une adaptation aux goûts "continentaux": le rendu de la PL 301 est, pour utiliser des termes imagés, frais et vivant.

KEF

La PL 301 construite à l'aide de châssis KEF a été conçue dans les laboratoires de la firme KEF.
Pourquoi KEF allez-vous penser. Il y a plusieurs raisons à cela. La première est que KEF Electronics Ltd. est un fabricant de haut-parleurs dont la réputation n'est plus à faire. Fan de KEF ou non, il faut admettre que cette société fabrique d'excellents châssis pour haut-parleurs et de superbes enceintes.
Le terme "fan" nous amène à notre second argument. Les différents haut-parleurs fabriqués par une même firme ont souvent un "air de parenté" quant à la texture du son rendu. Bien que, comme nous l'évoquions plus haut, ces particularités "génétiques" soient en voie de disparition, elles gardent leurs ardents défenseurs (et adversaires). C'est donc aussi par souci d'homogénité que l'on s'est tourné vers KEF, le défenseur du "son anglais" par excellence.
Le troisième argument est d'ordre pratique. Depuis de longues années, KEF s'est fait une place dans le coeur de ceux qui aiment réaliser leurs propres enceintes. Leurs haut-parleurs sont disponibles dans la plupart des pays d'Europe; KEF propose en outre des kits allant des filtres aux enceintes en passant par les châssis et les haut-parleurs: en somme tout. Amateurs de kits d'enceintes KEF et amateurs potentiels d'un tel montage, lancez-vous dans cette réalisation d'Elektor. Il ne s'agit sans doute pas de la combinaison la moins chère proposée par KEF, mais la meilleure disponible actuellement!

Concept

Au risque de nous répéter, il va sans dire que la conception et la mise au point d'une enceinte ne sont pas une sinécure. Dans l'article consacré au Vivace, nous avions évoqué les problèmes rencontrés lors de la conception d'une enceinte, aussi ne leur consacrerons-nous que quelques lignes en indiquant qu'il est indispensable, si l'on veut réaliser une excellente enceinte, de faire en sorte qu'elle constitue une unité. Chaque détail a son importance car il contribue au résultat final. Citons-en quelques-uns: le châssis proprement dit, le volume de la caisse, sa forme, le filtre, les éventuels réseaux de correction d'impédance, les composants du filtre; il faut en outre que ces "éléments" d'origines diverses s'accordent les uns aux autres, ce qui est loin d'être évident.
Ce n'est pas aux ingénieurs de KEF que nous allons apprendre quoi que ce soit à



ce sujet. Leurs enceintes n'ont pratiquement jamais une caractéristique "frappante", comme cela est quelquefois le cas chez d'autres constructeurs d'enceintes; ces enceintes forment un tout somptueux sans caractéristique ostensible.
Le tableau 1 récapitule les caractéristiques techniques les plus dignes d'intérêt. En résumant, on peut dire qu'il s'agit d'un système à trois voies implanté dans une enceinte acoustique close. La séparation entre le grave, le médium et l'aigu est réalisée à l'aide d'un filtre Butterworth ayant une pente de 18 dB par octave, rien de bien extraordinaire jusqu'à présent.
Le boîtier se divise en deux volumes indépendants: le premier destiné au haut-parleur de grave (woofer), le second aux HP médium et d'aigu (tweeter). A première vue, une disposition ayant un lien de

Tableau 1.
Caractéristiques techniques

Domaine de fréquence: 35 Hz...20 kHz ± 3 dB (voir fig. 9)
Pression sonore max: 109 dB
Rendement: 86 dB (1 W à 1 m)
Puissance minimale de l'ampli: 15 watts
Puissance musicale max: 200 watts
Impédance nominale: 8 ohm (voir fig. 10)
Filtre: trois voies, 18 dB/octave, fréquences de coupure 450 Hz et 3,5 kHz
Haut-parleurs: grave: KEF B300B (SP1071)
médium: KEF B110B (SP1057)
aigu: KEF T52B (SP1072)
Boîtier: enceinte close (3ème ordre)
volume net du caisson de grave: 80 l
volume net du caisson de médium/aigu: 3 l
Dimensions: 105 x 46,5 x 43 cm (H x l x P)

parenté avec la RR105, l'enceinte la plus prestigieuse de KEF; comme en outre les différents haut-parleurs utilisés sont les mêmes, on pourrait parler de RR105 perfectionnée, si la PL 301 ne possédait pas quelques caractéristiques originales qui lui donnent une place à part dans la famille des KEF. Ces détails concernent la disposition interne du châssis des haut-parleurs, la forme du boîtier, l'absence de résonance de l'ensemble du boîtier, le tout donnant une restitution sonore neutre, homogène et des graves puissants et profonds.
L'obtention de ces caractéristiques exige un travail assez méticuleux. Et c'est bien là que ce situe l'avantage de l'amateur par rapport au fabricant, le premier pouvant se permettre de consacrer quelques heures au fignolage de son chef-d'oeuvre, luxe hors de portée du second, car il est certaines constructions nécessitant un nombre d'heures de main d'oeuvre très important qu'il n'est pas possible de répercuter sur le client sans arriver à des prix "stratosphériques".
Intéressons-nous maintenant aux différents ensembles composant une enceinte.

Les haut-parleurs

La description du châssis utilisé se résume à peu de choses: nous avons choisi la meilleure combinaison trois voies disponible chez nos amis anglais, un trio comprenant un tweeter à dôme T52B, un HP médium B110B et un woofer B300B que l'on retrouve sur la photographie ci-dessous (**figure 1**).
Le boomer est l'un des derniers-nés de la famille des châssis KEF; dans les enceintes un peu moins récentes, on retrouvait le plus souvent soit un B200 (20 cm de diamètre) soit le fameux B139 (ovale). Le B300B (SP1071), un robuste haut-parleur de 30 cm, ayant une fréquence de résonance de 23 Hz, se caractérise par une puissance nominale maximale (impressionnante) de 150 watts sinus (200 watt musique). Le tweeter à dôme T52B (SP1072) est lui, plus connu. Il se caractérise par un dôme relativement grand (Ø = 52 mm), sa bobine ayant un diamètre plus restreint (39 mm); il possède en outre une fréquence de résonance relativement basse pour un tweeter (650 Hz).
Le HP médium B110B (SP1057) est le haut-parleur le plus ancien de notre trio. Avec ces 13 cm, cela fait quelques années déjà qu'il est produit par KEF sans avoir connu de modification, de sorte que l'on ne peut que s'étonner admirativement que ce haut-parleur de génération moins récente reste capable de faire face à la concurrence de haut-parleurs plus modernes. Nos mesures nous ont par exemple montré qu'en ce qui concerne le comportement en régime impulsionnel, le B110B peut, sans rougir, se mesurer aux meilleurs.

Figure 1. Les trois châssis montés dans la PL 301: un woofer de 30 cm, un HP de médium de 13 cm et un tweeter à dôme de de 52 mm.

Le filtre

Si dans le passé, KEF préférait les filtres ayant une pente d'atténuation de 12 dB par octave, on ne rencontre pratiquement plus aujourd'hui que du 18 dB/octave. La puissance de calcul des ordinateurs modernes a permis d'optimaliser ces filtres aux combinaisons de haut-parleurs proposées par KEF, le calcul des corrections de fréquence et d'impédance ayant été effectué dans la foulée.
Le schéma du filtre est donné en **figure 2**. La fréquence de coupure est située respectivement à 450 Hz et 3 500 Hz. La courbe de la **figure 3** montre l'évolution de la tension aux trois sorties du filtre.
Bien que nous revenions un peu plus loin au côté pratique de la réalisation, il est bon de signaler que nous avons conçu deux versions du circuit des filtres. La première est accordée aux composants utilisés par KEF; c'est celle que fournit KEF dans son kit des filtres (sous le numéro de type DN28). La seconde (donnée en **figure 6**) est plus intéressante pour le constructeur amateur sachant qu'elle tient compte des types de bobines et de condensateurs disponibles sur le marché. Vous avez le choix, soit d'acheter le filtre complet, soit de le réaliser vous-même à l'aide des informations données dans cet article.
Un dernier mot concernant les composants. Aux dires de KEF, les condensateurs électrochimiques bipolaires actuels sont loin d'être aussi mauvais que l'on veut bien souvent le croire. Nous leur laissons l'entière responsabilité de cette affirmation; il est à noter cependant que lors des calculs de filtres, ils se basent sur les caractéristiques de ce type de condensateurs. Ceci implique qu'il n'est pas possible dans un filtre ainsi calculé, de remplacer, sans autre forme de procès, les condensateurs bipolaires par des condensateurs à films. Ce remplacement ne

devrait guère poser de problème en ce qui concerne le grave et le médium, car à ces fréquences, les différences audibles entre les divers types de condensateurs pour filtres sont quasiment nulles. Les choses changent pour l'aigu; un bon condensateur à film est certainement aussi bon, sinon meilleur qu'un électrochimique.
Pour cette raison, nous donnons, dans le cas de C7 et C8, la préférence à des condensateurs polyester, polycarbonate ou (mieux encore) polypropylène. Du fait des faibles pertes caractérisant ces types de condensateurs, le rendement du tweeter augmente de 1,5 dB environ, la courbe d'impédance montre dans les aigus une légère tendance à la diminution. Si l'on veut éliminer cette dernière il faudra mettre une résistance de 0,5Ω/5 W en série avec chacun des deux condensateurs C7 et C8.

L'enceinte

Son boîtier est subdivisé en deux parties indépendantes: le compartiment du HP de grave surmonté du caisson que se partagent les HP de médium et d'aigu. Un coup d'oeil à la **figure 7** suffit à se rendre compte de la disposition retenue.
Comme nous l'indiquions en début d'article, la robustesse, la disposition des trois châssis et la forme du boîtier sont quelques-unes des caractéristiques principales de la PL 301.
La **rigidité** est la caractéristique essentielle du caisson de grave. Dans ce montage, nous avons essayé autant que faire se peut d'éliminer de possibles résonances des parois, raison du choix d'un bois compact

2

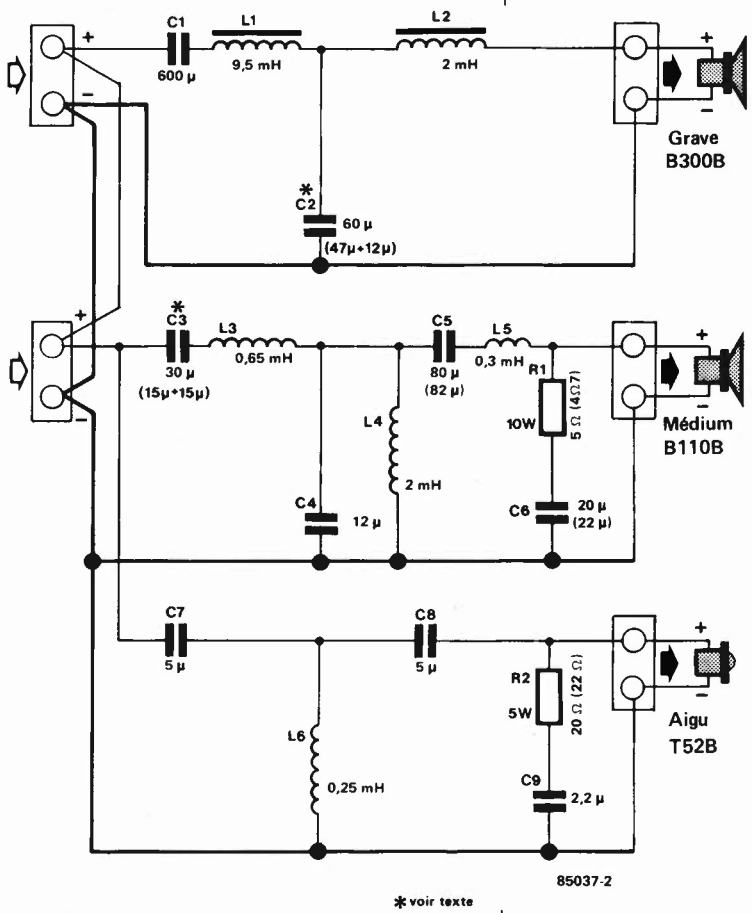


Figure 2. Le filtre choisi est du type Buttersworth avec une pente d'atténuation de 18 dB par octave. Ses fréquences de coupures sont situées à 450 et 3 500 Hz respectivement.

3

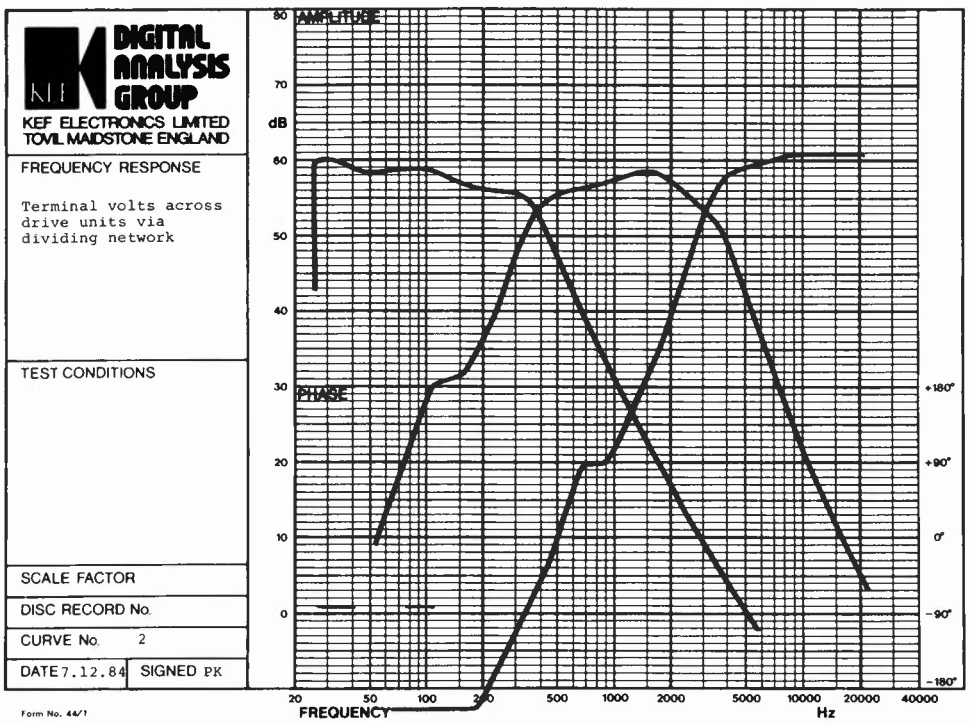


Figure 3. Courbe de réponse en fréquence du filtre mesurée aux borniers de connexion des trois haut-parleurs.

4

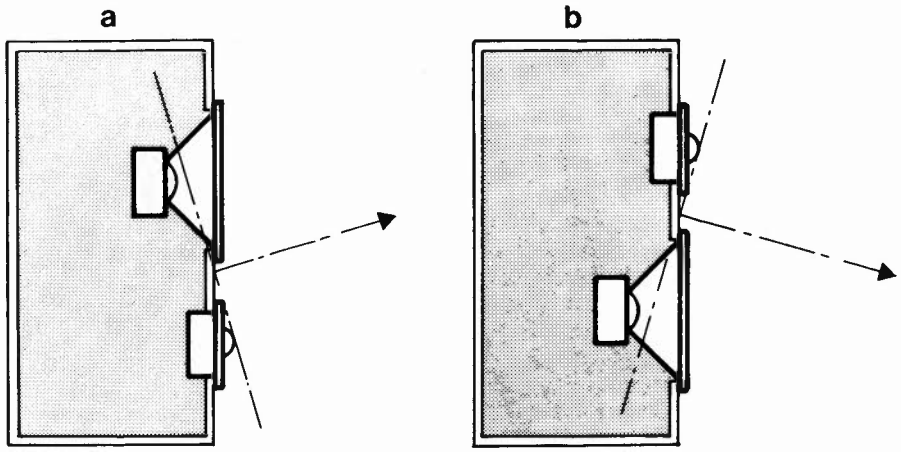


Figure 4. La disposition relative des différents haut-parleurs d'un système à plusieurs voies modifie la direction de projection du son.

5

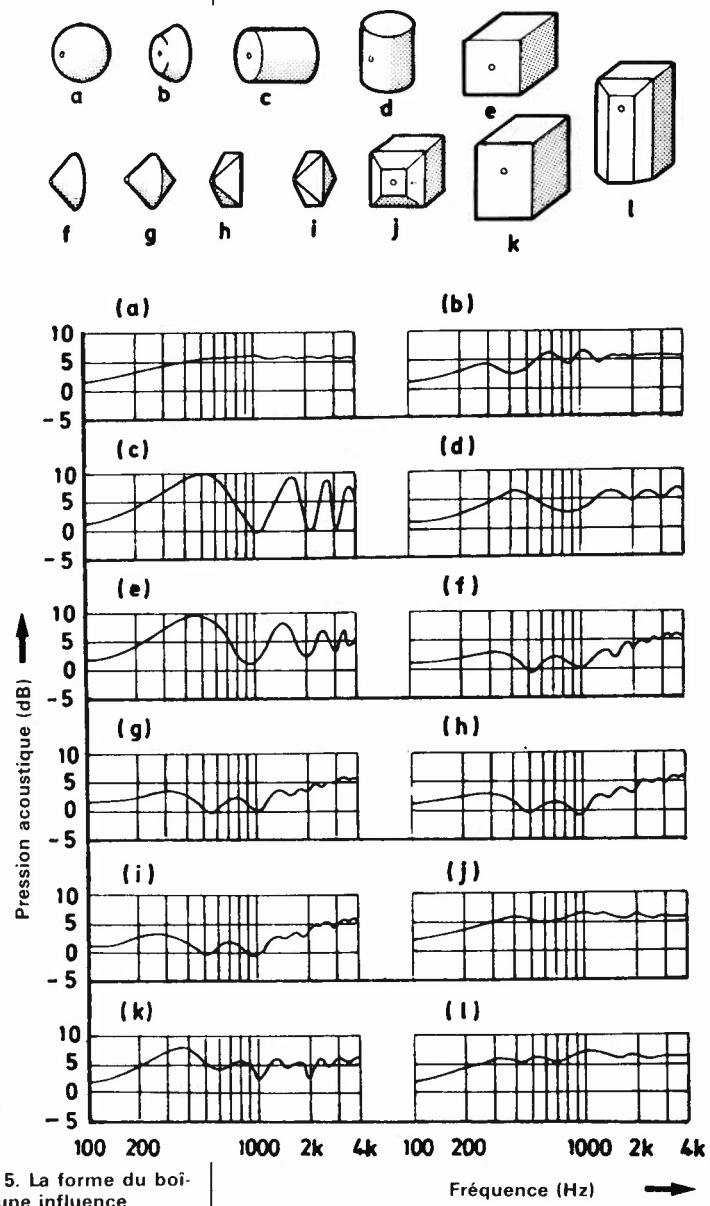


Figure 5. La forme du boîtier a une influence importante sur la réponse en fréquence. Voici quelques formes caractéristiques et les réponses en fréquence correspondantes.

(multiplex de 18 mm d'épaisseur), de l'adjonction des indispensables raidisseurs (sous la forme de panneaux et de tasseaux) et -last but not least- la réalisation de panneaux latéraux doubles, l'espace disponible entre eux étant rempli de sable! Difficile de faire mieux.

Les autres détails dignes d'être mentionnés ont tous pour but d'atteindre le rayonnement sonore optimal, le concept de base de l'enceinte visant le même but.

Le choix du positionnement du médium au-dessus du tweeter est délibéré, le dessin de la **figure 4** en explicitant la raison. Lorsque les deux haut-parleurs sont montés à l'aplomb l'un de l'autre et que l'on tire une ligne reliant la membrane du tweeter et le point de "focalisation acoustique" du HP de médium, on constate que dans le cas d'une disposition classique (**4b**) l'axe de propagation est dirigé vers le bas, tandis que la disposition adoptée pour la PL 301 (**4a**), décale cet axe légèrement vers le haut. Cette projection vers le haut est préférentielle dans tous les cas, sauf pour des enceintes placées relativement près du plafond, car la projection se fait directement vers l'emplacement d'écoute, tandis qu'une focalisation vers le bas subit une atténuation due à la présence de tapis (moquette ou autre revêtement absorbant). Pour ne rien passer sous silence, il faut ajouter qu'en pratique l'axe de projection diffère toujours de celui indiqué sur la figure 4, ne serait-ce qu'en raison de l'influence du déphasage induit par le filtre.

Autre caractéristique remarquable de la PL 301, **l'avancée** formée par le caisson de médium et d'aigu par rapport au caisson de grave, avancée de 4,5 cm environ. Selon la position d'écoute, on pourra le cas échéant modifier la position relative de ces deux boîtiers. Pourquoi avoir choisi ce décalage vers l'avant, alors qu'en règle générale, pour des raison de synchronisation de phase des haut-parleurs de médium et d'aigus, on conseille de décaler ces haut-parleurs vers l'arrière. Nous avons choisi cette disposition à la suite de la constatation faite par KEF, qu'au-delà de 3 mètres, les efforts

6

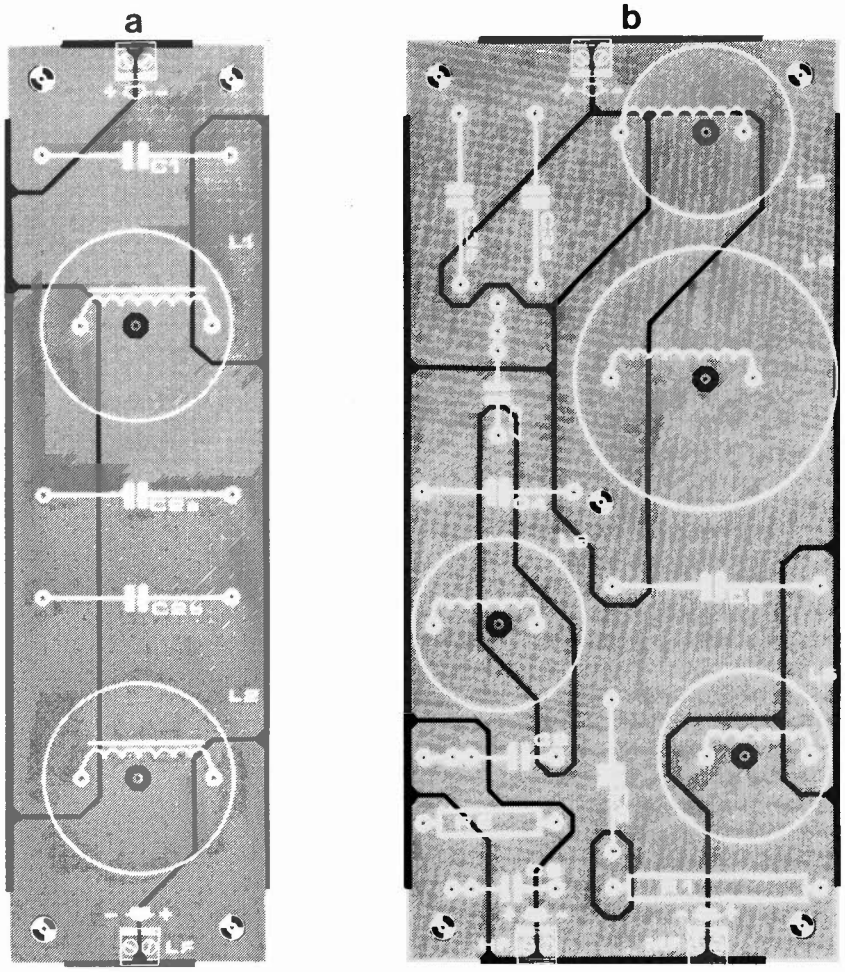


Figure 6. Représentation de la sérigraphie pour l'implantation des composants. Le circuit a est celui du filtre de grave, le circuit b celui des filtres de médium et d'aigu. En cas de difficultés d'approvisionnement, C2 et C3 pourront être constitués de deux condensateurs en parallèle. Pour des raison d'espace, les platines sont ici réduites de moitié. Le côté "pistes" est donné dans les pages "circuits imprimés en libre-service" (au milieu de la revue).

Liste des composants du circuit des filtres
(voir figures 2 et 6)

Résistances:
R1 = 5 ou 4,7 Ω/10 W
R2 = 20 ou 22 Ω/5 W

Condensateurs:
C1 = 600 μ
C2 = 60 μ (ou 47 μ + 12 μ)
C3 = 30 μ (ou 2 x 15 μ)
C4 = 12 μ
C5 = 80 ou 82 μ
C6 = 20 ou 22 μ
C7,C8 = 5 μ (éventuellement polyester, voir texte)
C9 = 2,2 μ
(tous les électrochimiques bipolaires 50 V ∼ minimum)

Bobines:
L1 = 9,5 mH sur corps ferrite (R < 1,4 Ω)
L2 = 2,0 mH sur corps ferrite (R < 0,5 Ω)
L3 = 0,65 mH
L4 = 2,0 mH
L5 = 0,30 mH
} bobine à air, en fil de 1 mm de section
L6 = 0,25 mH, bobine à air, en fil de 0,5 mm de section

Haut-parleurs:
KEF B300B (SP1071), B110B (SP1057) et T52B (SP1072)

Filtre:
KEF DN28, ou de réalisation personnelle selon les indications données plus haut (et figures 2 et 6)

Câblage:
6 boulons laiton M3 + écrous (longueur approximative 25 mm), 12 cosses type auto, 2 douilles banane ou embouts à sertir pour HP, 2 m de câble de 2 x 1,5 mm de section

Bois:
Voir gabarit de sciage (figure 8)

Matériau d'amortissement (type automobile), rouleau de laine de verre de 3 cm d'épaisseur; Dr Bailey's longhair ou laine animale

Divers:
Colle à bois, clous ou vis, 6 insert/fixation (goujons) pour cadre de cache hautparleur, câble tendeur en acier, 2 tubes d'aluminium ou d'acier (10 mm de section, longueur de 103 cm environ), étoffe de revêtement du cache hautparleur
2 boulons avec écrous à ailettes pour fixation du caisson de médium/aigu sur le caisson de grave, sable
(éventuellement) 4 roulettes
rouleau d'adhésif plastique contre les courants d'air

consacrés à la synchronisation de phase des haut-parleurs d'enceintes à plusieurs voies, le seraient mieux à l'optimalisation du comportement de la projection sonore. Et c'est très exactement ce que nous avons fait. Cette disposition favorise la projection libre de cette partie du spectre ce qui garantit une courbe de réponse en fréquence plus plate.
La disposition relative des haut-parleurs est en outre intimement liée à un autre aspect important: la **forme du boîtier**.
Tous les experts s'accordent sur l'importance de la corrélation entre la forme de ce dernier et la restitution sonore. C'est ce qu'illustre clairement la **figure 5** extraite de l'ouvrage de base "Acoustical engineering" d'un spécialiste en la matière, W.H. Olson. Des douze formes de boîtier considérées, associées à leurs courbes de réponse, il est évident que la sphère donne la meilleure courbe de réponse en fréquence (l'idéal???). Les seconde et troisième places sont prises par des boîtiers dont la forme se rapproche de celle de la sphère, les formes j et l, les performances de la première n'étant que légèrement moins bonnes que celles de la sphère. Etonnant d'autre part que les variantes f à i, dont la forme rappelle celle de la sphère, donnent d'aussi mauvais résultats, alors que la variante k connue d'Adam, ne se sort pas mal du tout de ce test comparatif. Nous avons opté pour la variante l, l'avancée des HP de médium et d'aigu approchant la courbe de réponse du modèle j dans le domaine des fréquences correspondantes. Même le panneau frontal respecte cette forme. C'est ainsi qu'est né un boîtier relativement idéal dont le seul inconvénient est d'exiger du maître menuisier une certaine dextérité et quelques heures de travail intensif.

La réalisation

Fini la plaisante théorie, il va falloir mettre la main à la pâte!

Commençons par le filtre. Etant données les dimensions des composants utilisés, il nous a paru judicieux de subdiviser le circuit imprimé du filtre en deux parties, solution adpotée dans le cas du boîtier. La **figure 6a** montre la platine du filtre de grave, la **figure 6b** celle commune aux filtres de médium et d'aigu. Les entrées des deux circuits imprimés sont tout simplement connectées en parallèle. Bien que l'utilisation de circuits imprimés simplifie considérablement la construction des filtres il nous faut ajouter une remarque importante: les composants doivent impérativement respecter les valeurs indiquées! A l'exception de L1 et de L2 qui sont des bobines à corps de ferrite, les autres bobines sont des bobines à air, L3, L4 et L5 étant réalisées à l'aide de fil de cuivre émaillé de 1 mm de section; dans le cas de L6, une section de 0,5 mm est suffisante.
Tous les condensateurs utilisés sont des électrochimiques bipolaires, hormis C9 (et éventuellement C7 et C8, voir le paragraphe intitulé "Le filtre"). Comme il n'est pas évident de trouver partout dans l'hexagone (étendu à ses frontières nord, est et sud) les valeurs de 60 μF et 30 μF, nous avons prévu dans le cas de C2 et C3, suffisamment de place pour la mise en parallèle de deux condensateurs (C2a/C2b et C3a/C3b). Les (courtes) liaisons entre les platines des filtres et les bornes d'entrée d'une part et les platines et les châssis des haut-parleurs se feront à l'aide de fil double de 1,5 mm^2.
Intéressons-nous à la menuiserie. La **figure 7** en illustre l'aspect général; on voit qu'elle comporte deux caissons internes et un boîtier extérieur. La **figure 7a** montre les deux caissons de base, celui du HP de grave sur lequel se superpose celui des HP de médium et d'aigu. Ce dernier caisson possède une protubérance arrière qui en permet la fixation sur le caisson des graves à l'aide d'une paire de boulons et d'écrous (à ailettes). La **figure 7b** permet de se faire une idée sur l'apparence

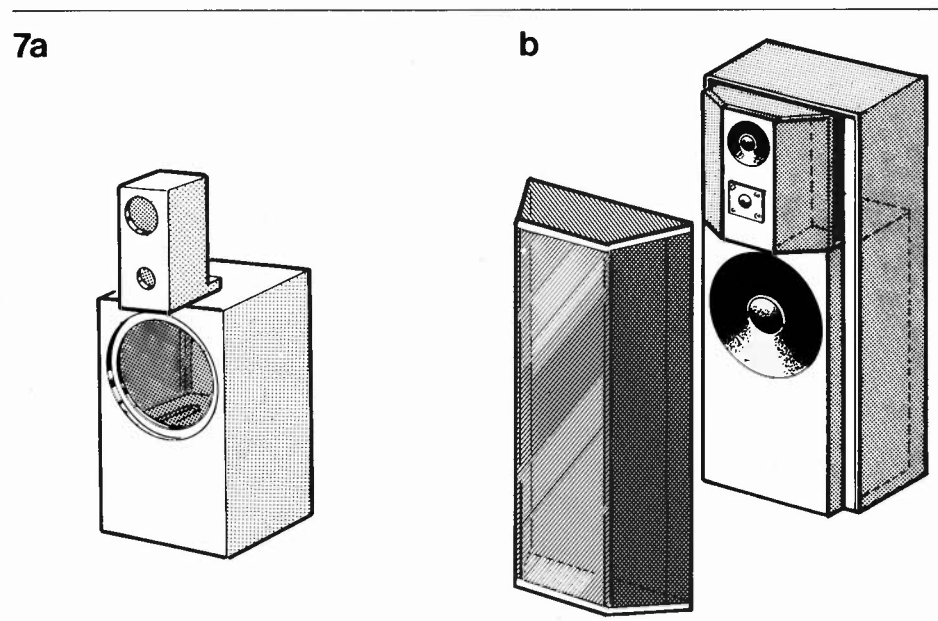


Figure 7. Croquis d'ensemble de la PL 301, en haut les caissons nus, en bas après finition.

le tort d'elektor

Prescaler pour le fréquencemètre à μP

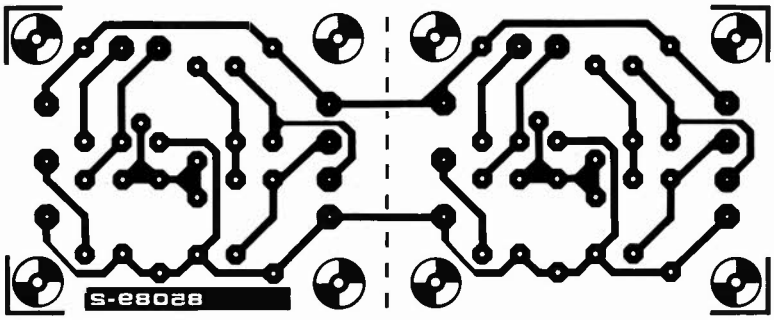
(Elektor n°85/86, juillet/août 1985, page 8-12)
Dans l'avant-dernier alinéa de cet article, une erreur typographique nous a fait écrire qu'il fallait remplacer la donnée présente à l'adresse $627, $Ø9 par un $AØ, cette dernière valeur est fausse, c'était **$ØA** qu'il fallait lire.

Suite au "concours Rébus":

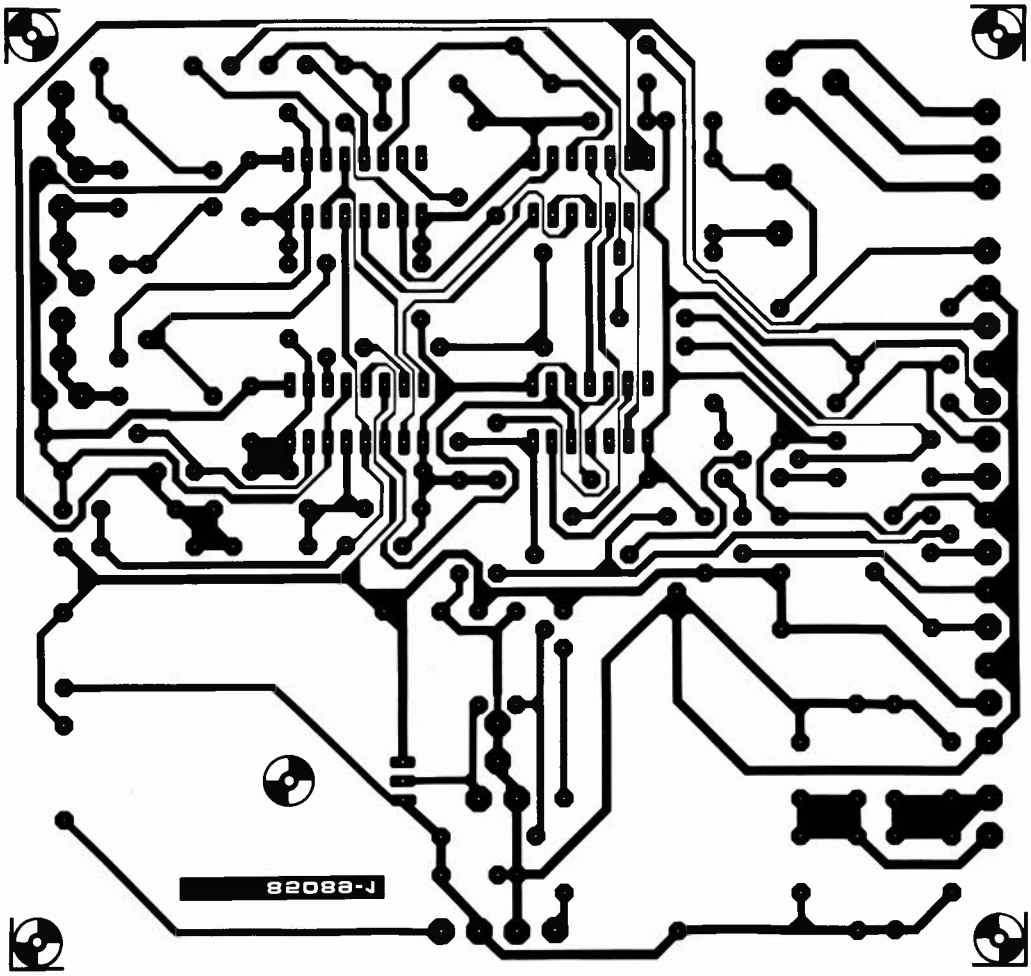
Nous avons été ensevelis sous une véritable avalanche de lettres (et de coups de téléphone). La réponse: le schéma était un extrait de celui du préamplificateur pour micro à entrée symétrique (juin 85, page 6-49). Nous nous sommes trouvés confrontés à un cruel dilemme: soit notre petit jeu était bien trop facile, soit nos lecteurs bien trop perspicaces.
La générosité de notre direction ne connaissant (presque) pas de bornes, nous avons décidé de doubler le nombre de 302 circuits mis en jeu et offrons donc 10 exemplaires dédicacés.
Pour des raisons d'équité (différences des délais de livraison, etc) nous avons fait un tirage au sort entre les réponses correctes (5 abonnés et 5 non-abonnés).
Voici les dix heureux gagnants que nous félicitons et auxquels nous ferons parvenir le livre dédicacé qu'ils ont gagné à la mi-septembre. Messieurs CAPRON, CLAEYSEN, DESSAUX, DUFFOUR, GROUSSIN, JAUFFRET, MUNDWILER, PETIT, REDONNET, RIBLE.

service

Centrale d'alarme: circuit des entrées

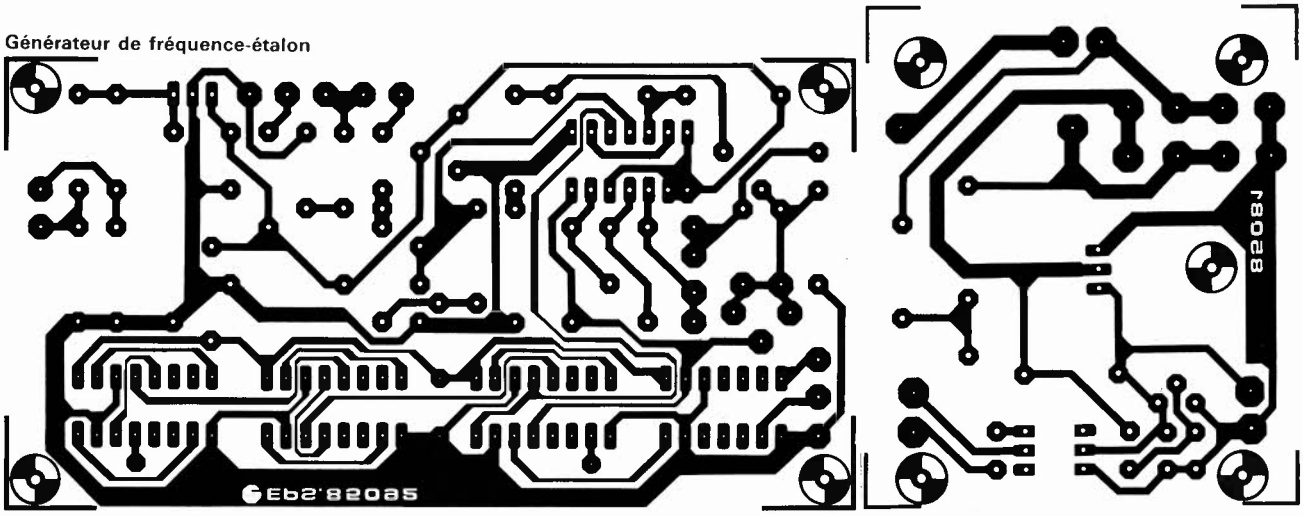


Centrale d'alarme: circuit principal

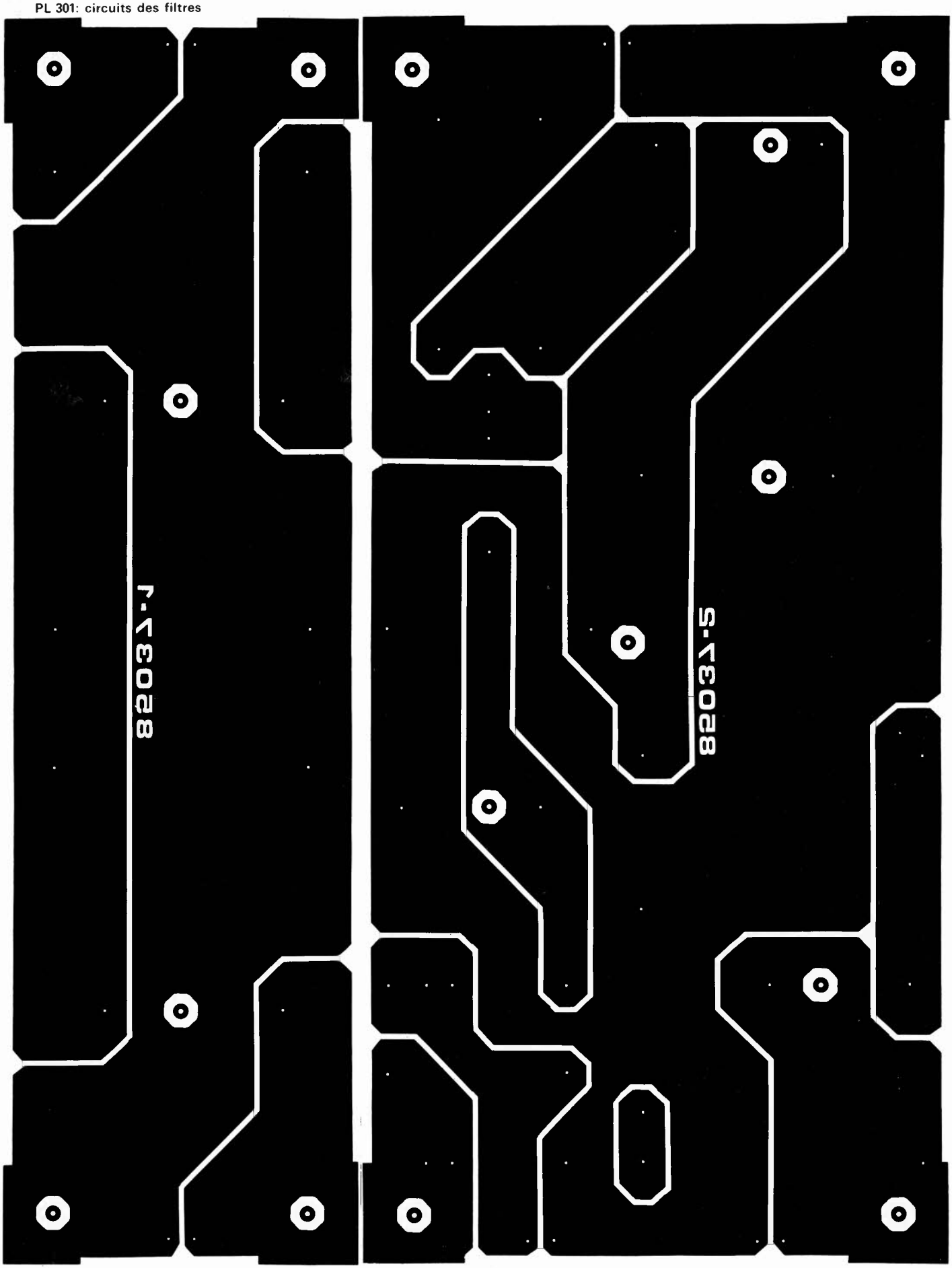


Relais S.T.

Générateur de fréquence-étalon



PL 301: circuits des filtres

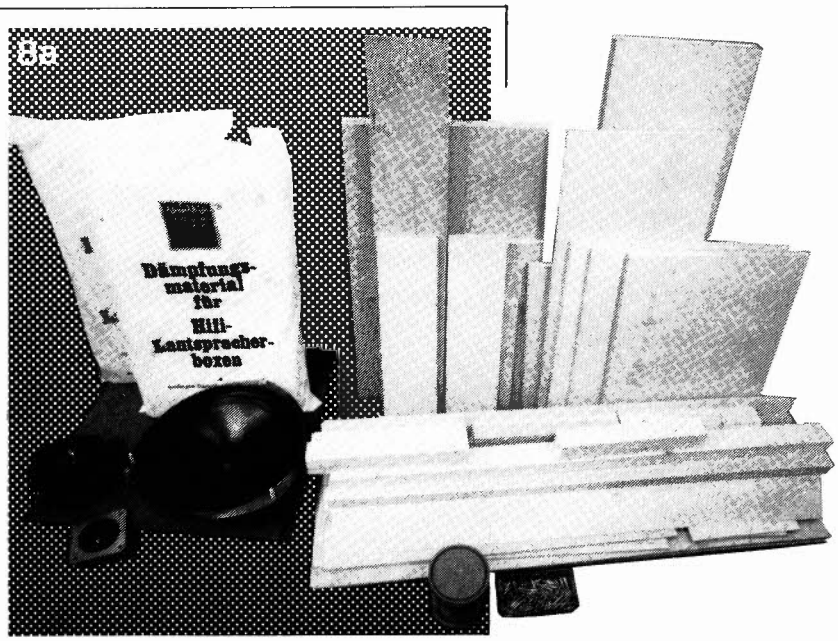


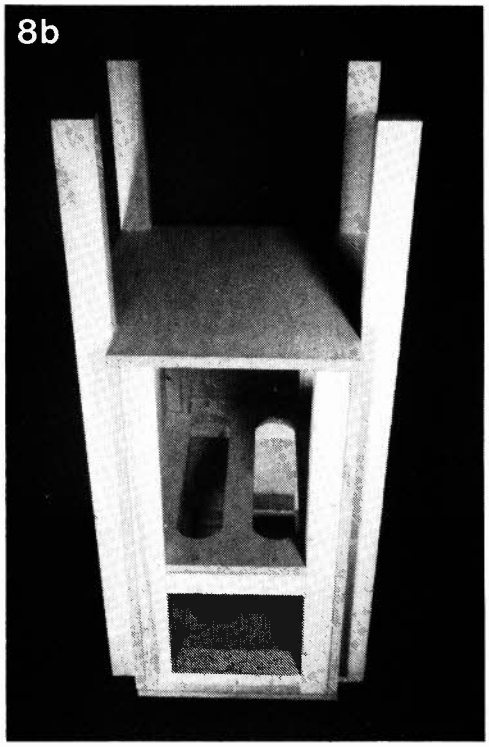
de l'enceinte dotée de ses panneaux latéraux et de l'enveloppe extérieure. L'espace disponible entre les panneaux latéraux et le caisson de grave est rempli de sable fin (sec). L'espace disponible derrière le caisson de médium et d'aigu est suffisant pour y disposer, outre le circuit des filtres, un éventuel amplificateur de puissance. Les trois haut-parleurs sont encastrés dans le panneau frontal. Inutile de fraiser ou de travailler au ciseau, la solution adoptée étant celle de deux panneaux en sandwich collés l'un sur l'autre. Le panneau frontal est percé d'un trou de la taille du diamètre extérieur du haut-parleur, l'orifice percé dans le second panneau est de diamètre légèrement inférieur. KEF fournit souvent avec ses châssis de haut-parleurs un gabarit en papier facilitant le perçage des orifices en question.
Bon. Nous en arrivons au montage proprement dit. Au centre de la revue vous trouverez 4 pages consacrées au gabarit de découpage. Sortez-le avec précaution et mettez-le à l'abri d'une chemise en plastique. La **figure A** donne le gabarit de sciage du boîtier avec toutes les cotes. Nous avons essayé de rentabiliser au mieux les panneaux de bois de dimensions standard disponibles dans le commerce. Si vous ne vous sentez pas de dons particuliers pour un sciage à angle droit, il est peut-être préférable de vous adresser à un menuisier de vos connaissances: vous aurez ainsi la certitude de disposer de panneaux sciés dans les règles de l'art.
Il vous faudra en outre disposer d'une certaine quantité de colle à bois et d'un assortiment de vis et/ou de clous. Comme ce montage s'adresse à des amateurs éclairés, nous n'indiquerons ni leur type, ni leur nombre, le but à atteindre est la réalisation d'un boîtier solide et étanche.
Les **figures B à D** (de l'encart central) décrivent toutes les pièces constituant la PL 301, ce que nous appellerons son plan de construction.
En **B** sont indiquées les dimensions extérieures, en **C** on trouve le croquis du caisson de grave et l'enveloppe extérieure, en **D** celui du caisson de médium/aigu et du cadre frontal. Soit trois étapes successives décrites dans le détail dans l' encart central publié le mois prochain.

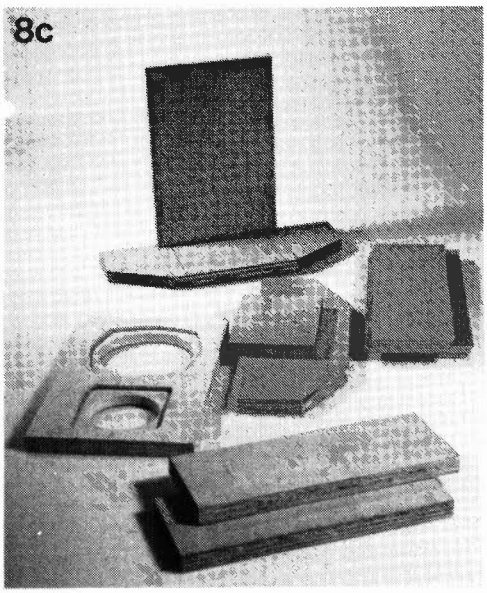
Le circuit des filtres peut être disposé derrière le caisson de médium/aigu. Pour assurer le passage des câbles dans les panneaux du boîtier, on pourra utiliser des petits boulons en laiton (Ø 3 mm) et des cosses de câblage de voiture. Pour répondre à des questions restant en suspens à la suite de cette description, nous avons ajouté une série de photographies baptisée **figure 8** qui illustre l'évolution de la réalisation de la PL 301.

En conclusion

Quelles que bonnes que soient les résolutions prises avant de se lancer dans la description de la réalisation d'une enceinte, les paragraphes se suivent à une vitesse folle.







8d

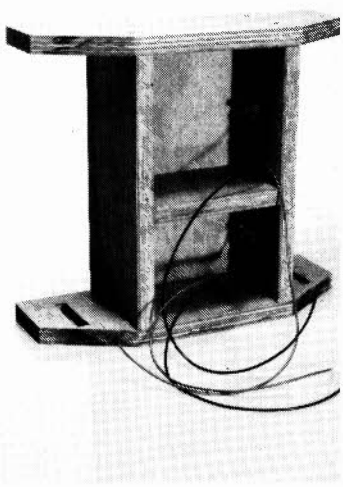
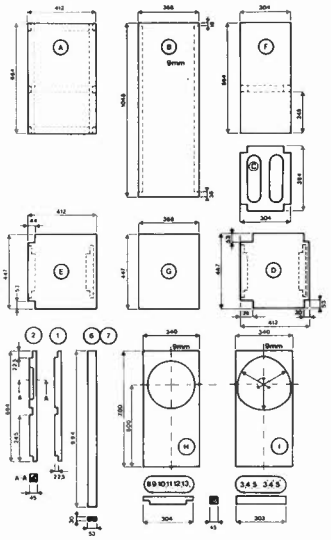
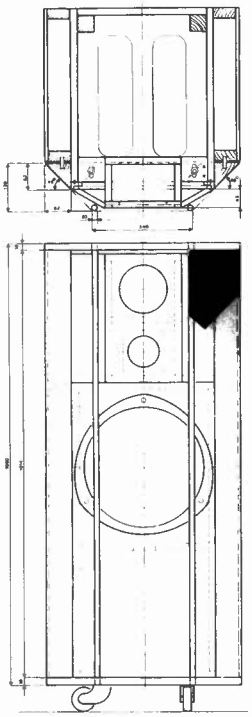
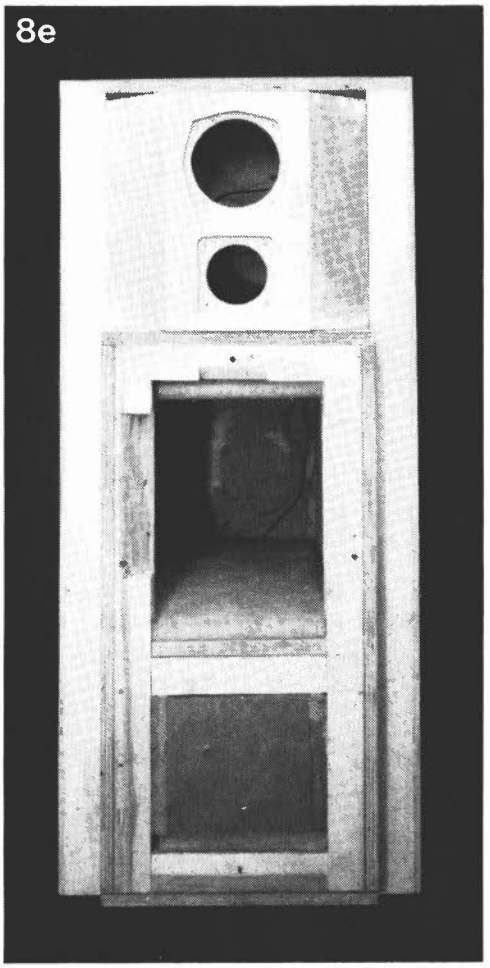


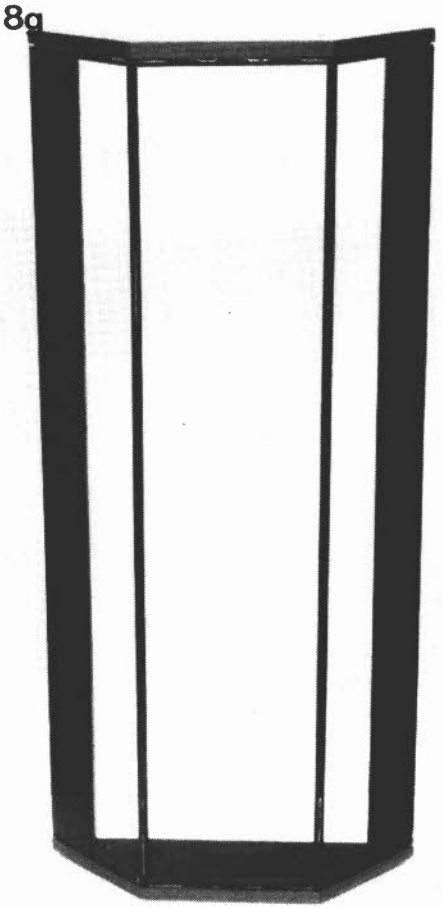
Figure 8. Mise en scène des différentes étapes de la réalisation de l'enceinte. En 8a les différents éléments sciés; en 8b, le caisson de grave presque terminé; en 8c première phase de la construction du caisson de médium/aigu, en 8d la seconde phase du même processus.





Extrait (échelle 2:5) du gabarit de sciage donnant les cotes des différents éléments servant à la réalisation de la PL301, gabarit que pour des raisons de place, nous n'avons pas pu publier dans ce numéro. Ce n'est que partie remise, nous vous le proposerons dans le numéro du mois prochain.





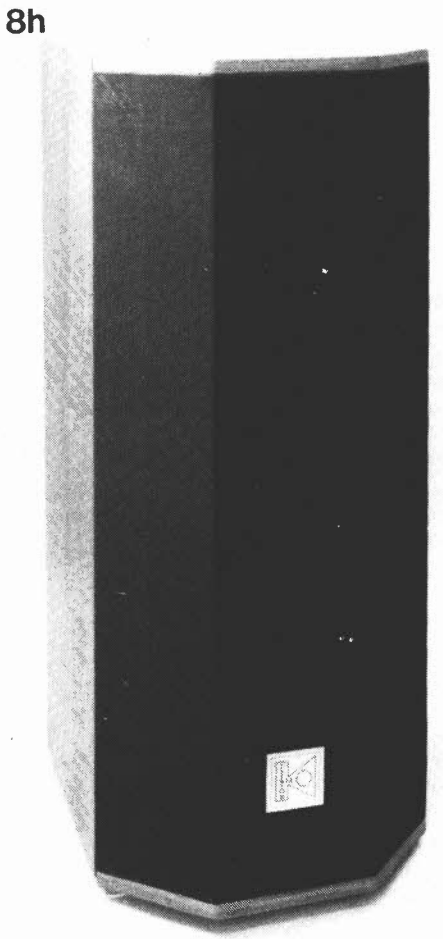


Figure 8 (suite). En 8e, l'enceinte est quasiment terminée; en 8f, les HP sont en place et la finition extérieure est terminée; la photo 8g montre la grille et enfin en 8h l'enceinte dans toute sa splendeur.

9

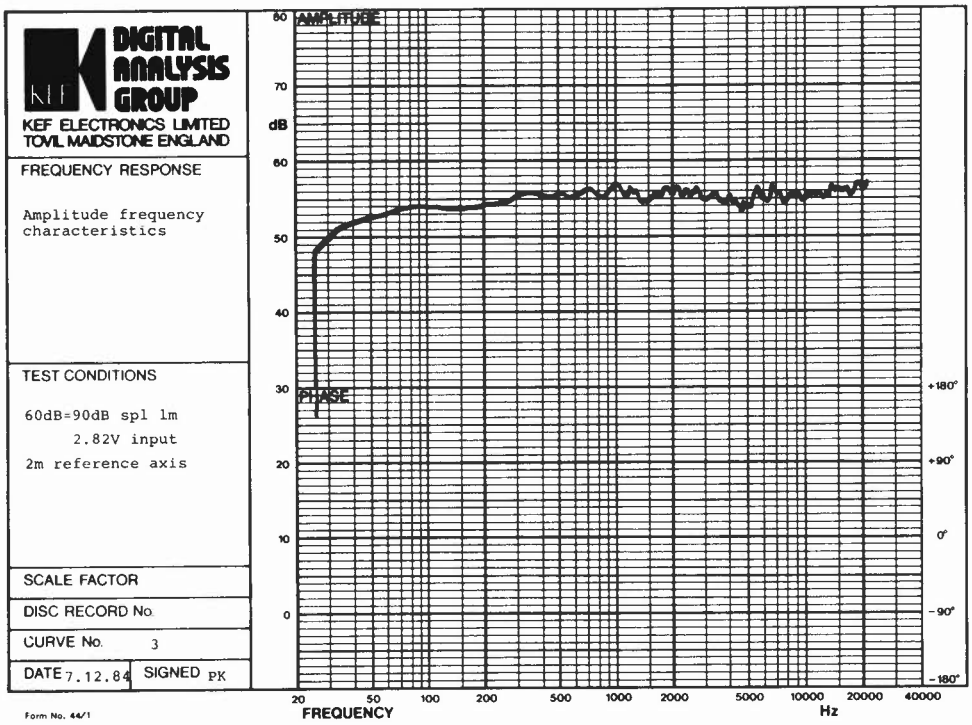


Figure 9. Réponse en fréquence de la PL 301, mesure effectuée dans les laboratoires de KEF, à une puissance d'entrée de 1 watt, à une distance de 2 mètres sur l'axe de référence.

10

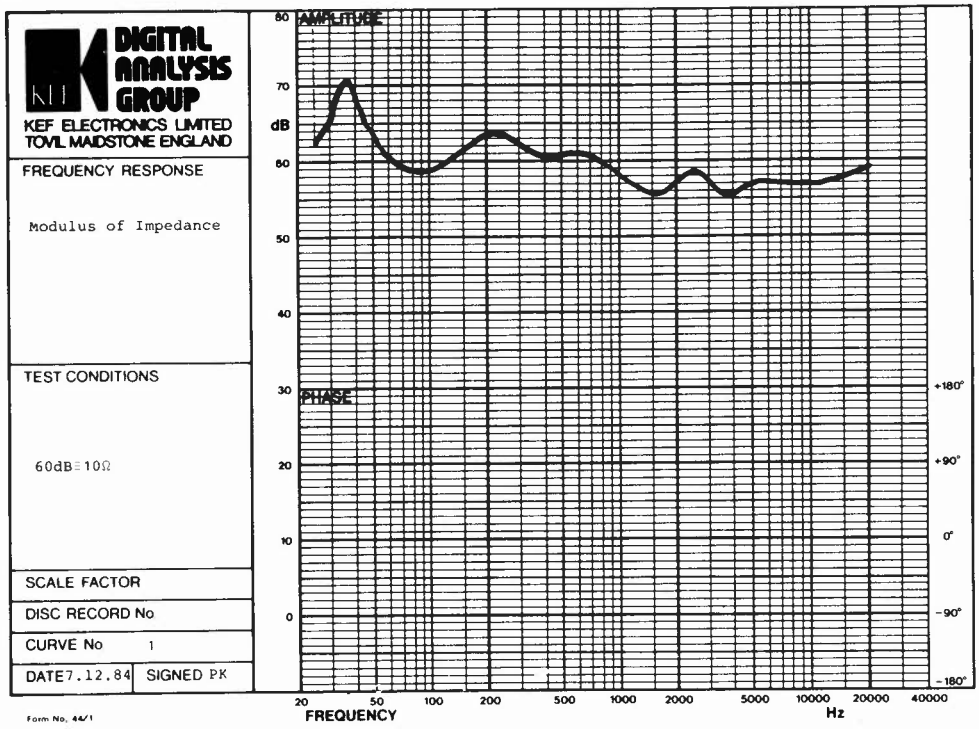
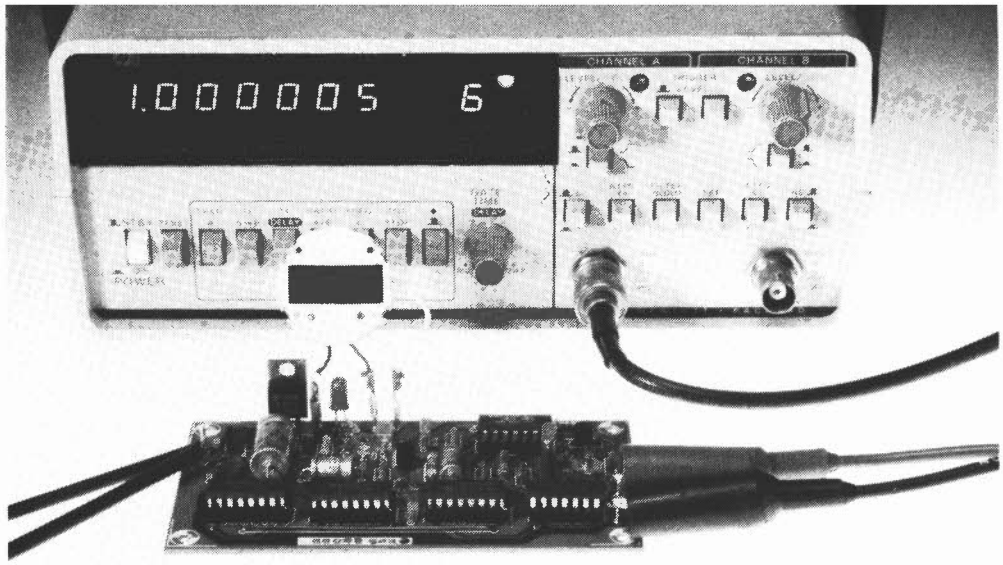


Figure 10. Comme le montre la courbe d'impédance, la PL301 constitue une "charge" quasiment constante pour l'amplificateur auquel elle est raccordée.

Il nous reste cependant à ajouter quelques lignes. Il ne sert à rien de faire l'apologie d'une enceinte, il faut l'écouter. Pour se laisser convaincre, il suffira peut-être aux hésitants de lire les caractéristiques techniques de la PL 301 résumées dans le tableau 1. La **figure 9** donne en outre la courbe de réponse , mesurée dans l'axe de référence (à hauteur du tweeter), à une distance de 2 mètres, courbe remarquable par sa relative platitude. Dernier élément intéressant: l'évolution de l'impédance de l'enceinte en fonction de la fréquence, courbe illustrée par la **figure 10**.

Dernière remarque: à la mise sous presse, il reste quelques détails à régler en ce qui concerne la fourniture des composants permettant la réalisation de la PL 301. Mais nous avons eu l'assurance de leur disponibilité en temps utile. Le numéro de nomenclature du filtre terminé fourni par KEF est DN28.

Littérature: "Vivace", Elektor décembre '83



d'après une idée
de G.E. Dunning

générateur de fréquence-étalon

En physique et métrologie (techniques de mesure), l'utilisation des fréquences-étalon est quotidienne. Notre ambition étant de faire en sorte que nos lecteurs puissent disposer d'instruments de mesure professionnels, (fréquencemètre à μP, générateur d'impulsions, etc), nous avons réalisé un générateur de fréquence-étalon très abordable tant du point de vue technique que financier, générateur fournissant deux fréquences de sortie très précises: 1 MHz et 1 Hz.

la précision au Hertz

La recette de cuisine est d'une simplicité la mettant à la portée de l'amateur même débutant: prendre un (vieux) module de montre bracelet LCD à quartz (en bon état cependant), appliquer sa fréquence d'horloge à un circuit de PLL et diviser la fréquence-étalon ainsi obtenue pour l'amener à la fréquence de sortie désirée.

De la précision

Certains d'entre nos lecteurs vont sans doute objecter que pour obtenir une fréquence-étalon, il suffirait de construire un oscillateur basé sur un quartz de, 1 MHz par exemple; la précision de la fréquence ainsi obtenue devrait alors être plus que suffisante. La réalité des faits est malheureusement moins aguichante: "l'imprécision" d'un tel oscillateur est de l'ordre de 100 ppm (part par million), soit en langage de tous les jours de 0,01%; dans le cas évoqué plus haut, la fréquence d'un oscillateur bien ajusté, évoluerait entre 999 900 et 1 000 100 Hz. Et si l'on ne dispose pas d'un bon fréquencemètre doté d'un oscillateur de référence extrêmement stable, il est difficile d'ajuster parfaitement un oscillateur à quartz que l'on vient de construire.
Qu'en est-il dans le cas du générateur-étalon proposé ici? En règle générale, la dérive d'une montre bracelet à quartz ne dépasse guère une seconde par jour. Comme tout le monde le sait, un jour compte 86 400 secondes; dans ces conditions, on atteint une (im)précision de près de 0,001%, soit près de 10 fois mieux que les valeurs atteintes par l'oscillateur évoqué plus haut. Dans bien des cas, la précision atteinte par les modules de montres à quartz actuelles est encore meilleure; elles sont en outre bien souvent dotées d'un dispositif d'ajustage.
Notre générateur-étalon a un petit défaut qui ne porte cependant pas à conséquence: le quartz d'une horloge LCD oscille à 32.768 kHz. Comment, dans ces conditions, peut-on générer une fréquence de 1 MHz ayant la précision recherchée?
Dans un module d'horloge, la fréquence d'horloge évoquée plus haut est divisée par 1024 (2^{10}), ce signal de 32 Hz servant à la commande de l'arrière-plan de l'afficheur LCD (BP). Nous utilisons ce signal comme référence pour la génération de la fréquence-étalon.

Boucle à asservissement de phase (PLL)

Le synoptique de la **figure 1** illustre le principe de fonctionnement de notre générateur-étalon. Le module de l'horloge fournit au montage le signal de référence de 32 Hz. Un détecteur de phase compare ce signal au signal fourni par le VCO, (après division par 500 000 de ce dernier). En cas de décalage de phase (et de fréquence) entre le signal du VCO et le signal de référence, il naît en sortie du détecteur de phase un signal d'erreur qui traverse un filtre passe-bas avant d'être réinjecté dans le VCO pour y entraîner une correction. On réalise de cette façon un oscillateur auto-correcteur générant

un signal de 16 MHz parfaitement stable. Cette fréquence passe par un étage de division par 16 à la sortie duquel on dispose d'un signal de 1 MHz. Le signal de 1 Hz est quant à lui obtenu par division (par 32) du signal de comparaison de 32 Hz du détecteur de phase.
Ce montage se caractérise par un tout petit problème: au signal de 1 MHz se superpose un "jitter" (= vibration de phase qui se manifeste au rythme de 32 Hz) car le VCO est attaqué par un signal filtré de 32 Hz. Le niveau de ce tremblotement est cependant si faible qu'il en devient pratiquement insensible aux alentours de l'oscillateur à quartz.
Un mot concernant la fréquence du quartz utilisé pour le VCO: 16 MHz. Cette fréquence permet d'obtenir les fréquences recherchées, (1 MHz et 32 Hz), avec le minimum de diviseurs.

Le schéma

Il est aisé de faire la corrélation entre le synoptique de la figure 1 et le schéma complet de la **figure 2**: la fonction AND que constituent les portes N4/N3 représente le détecteur de phase. La paire R5/R6 associée à C2 forme le filtre passe-bas. Le VCO comprend les portes NAND N1/N2 et T2. Ce transistor MOSFET fait ici office de diode capacitive, de sorte que la fréquence de l'oscillateur varie en fonction de la tension de commande (tension-pilote) présente au drain. IC2a divise par 16 la fréquence du VCO. La chaîne de di-

1

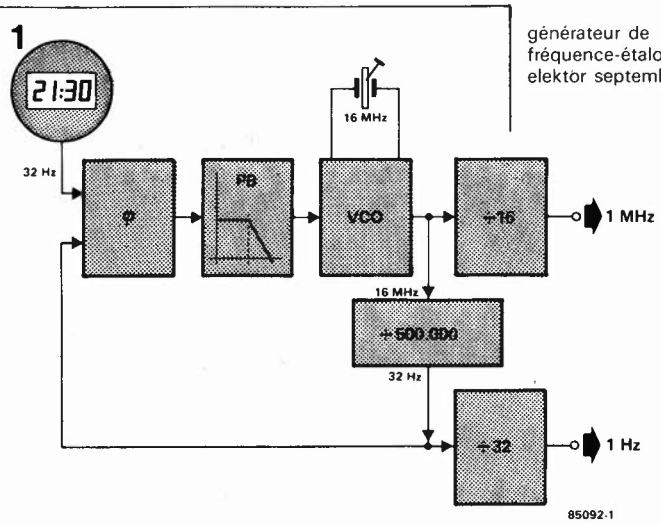


Figure 1. Dans le circuit de PLL, a lieu la synchronisation entre le signal de commande de l'arrière-plan d'un module d'horloge LCD et une fréquence de 16 MHz générée par un oscillateur à quartz.

2

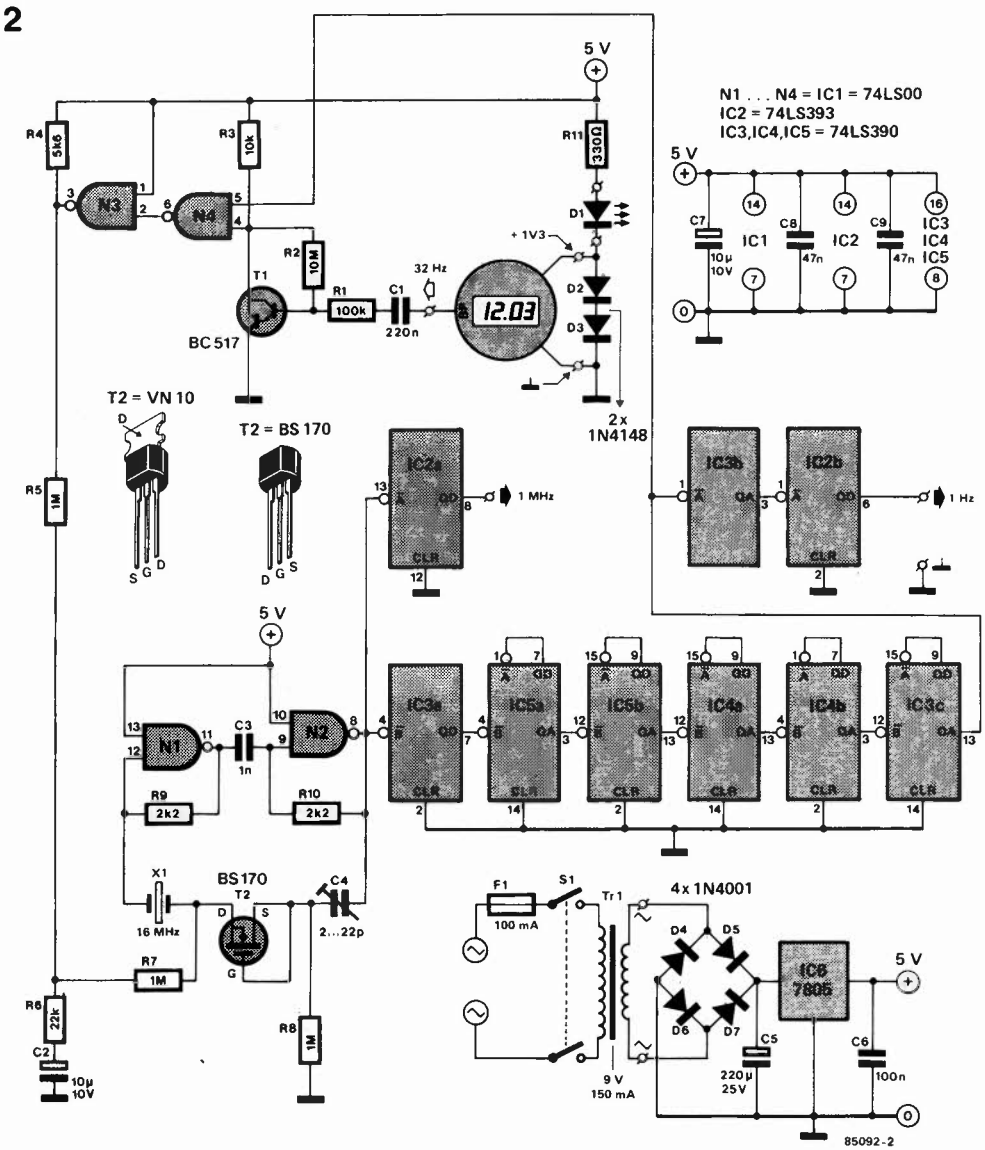


Figure 2. Le schéma ne comporte guère plus qu'une PLL associée à une poignée de diviseurs (IC2...IC5).

générateur de
fréquence-étalon
elektor septembre 1985

Figure 3. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants du générateur de fréquence-étalon.

Liste des composants

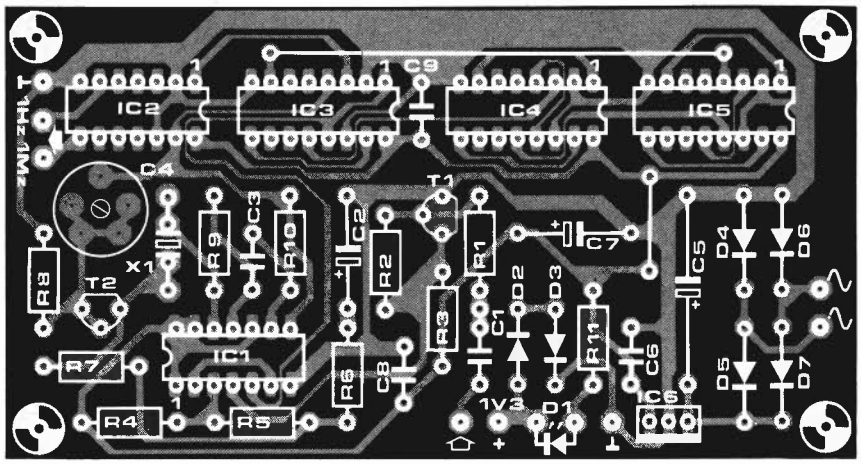
Résistances:
R1 = 100 k
R2 = 10 M
R3 = 10 k
R4 = 5k6
R5,R7,R8 = 1 M
R6 = 22 k
R9,R10 = 2k2
R11 = 330Ω

Condensateurs:
C1 = 220 n
C2,C7 = 10 μ/10 V
C3 = 1 n
C4 = ajustable 2...22 p
C5 = 220 μ/25 V
C6 = 100 n
C8,C9 = 47 n

Semiconducteurs:
D1 = LED
D2,D3 = 1N4148
D4...D7 = 1N4001
T1 = BC 517
T2 = BS 170
IC1 = 74LS00
IC2 = 74LS393
IC3,IC4,IC5 = 74LS390
IC6 = 7805

Divers:
S1 = interrupteur secteur double
F1 = fusible lent 100 mA
Tr1 = transfo 9 V/150 mA
X1 = quartz 16 MHz
un module de montre à quartz LCD

3



vision IC3a...IC3c, (IC4a...IC5b compris), divise la fréquence d'entrée de 16 MHz par 500 000. La fréquence de 32 Hz ainsi disponible à la sortie de la chaîne de division précédente est ensuite divisée par 32 par la paire IC3b/IC2b.
L'alimentation nécessaire à ce montage n'appelle guère de commentaires: il ne s'agit de rien de plus que de l'association habituelle transformateur + pont redresseur + condensateur de filtrage + régulateur intégré. En lieu et place de pile, on pourra alimenter le module d'horloge à partir des 5 V fournis par l'alimentation, tension abaissée et stabilisée à 1,3 V par l'intermédiaire des diodes D2 et D3.

Construction et étalonnage

Utiliser un circuit imprimé tiré du dessin de la **figure 3** vous simplifiera notablement la réalisation pratique du montage. Ne pas oublier d'implanter les deux straps. Inutile de pourvoir IC6 d'un radiateur. Après avoir terminé l'implantation des composants on relie la masse du montage à celle du module.
Si l'on choisit d'alimenter le module par l'alimentation secteur, il faudra effectuer les connexions correspondantes: + du module à l'anode de D2 (point 1V3 de la platine) et sa masse au point ⊥ . Dans ces conditions, on dispose en permanence de la fréquence-étalon.
Nous en arrivons à la partie délicate du montage: utiliser un fer à souder à pointe très fine, il va falloir souder deux fils très fins, (pour wire-wrapping par ex.), sur le circuit imprimé du module de l'horloge. Il s'agit de trouver la piste par laquelle transite le signal de l'arrière-plan (BP = back plane). Très souvent, cette piste de trouve à gauche en haut du module LCD (module vu de dos). Un oscilloscope (ou un fréquencemètre) est l'instrument rêvé pour déterminer avec certitude quelle est la bonne piste. Le signal est rectangulaire, mono ou bi-polaire, ayant une période de 31,25 ms (= 1/32 s). Un petit truc: avant de commencer les recherches, passer en mode affichage des secondes, de sorte que la commande des segments varie rapidement, ce qui permet de déceler immédiatement si la piste en question est celle qui convoie le signal BP constant ou un quelconque signal de commande de segment. En **marge**, la **figure 4** donne l'aspect du signal BP. Le signal illustré par la **figure 5** est celui que l'on devrait mesurer au point nodal R2/R3 après connexion du module au montage.
En étant arrivé à ce point, il est temps de s'attaquer à l'étalonnage du montage. Connecter un voltmètre (analogique de 20 kΩ/V) en gamme 3 V au point nodal de R4/R5.
Si tout se passe comme prévu, l'aiguille de l'instrument devrait battre plus ou moins rapidement (au rythme de quelques secondes ou même de quelques minutes!), à moins que par le plus grand des hasards, l'ajustable C4 soit parfaitement positionné. Attendre ensuite que la tension affichée par l'aiguille soit de 1,2 V (ou 1,8 V si le signal rectangulaire détecté au point nodal R2/R3 **n'est pas symétrique**).
Si le battement de l'aiguille est trop lent, on pourra l'accélérer en jouant sur C4.
Dès que l'instrument de mesure indique 1,2 V (ou 1,8 V), il faudra modifier la position de C4 à une vitesse telle que la tension reste constante ou qu'elle ne change que très lentement (variation inférieure à 0,1 V par intervalle de 10 s). Le réglage est terminé, la PLL est verrouillée sur la fréquence désirée.
Il peut, dans certains cas, arriver qu'après quelques minutes, l'instrument indique 0 V ou 2,5 V et que l'aiguille revienne à 1,2 V (ou 1,8 V) pour ne plus bouger ensuite. Rien d'anormal non plus dans ce dernier cas (voir l'appendice "détecteur de phase").

Applications

Vous disposez maintenant d'un générateur de fréquence-étalon fournissant deux signaux: 1 MHz et 1 Hz. L'application-type venant immédiatement à l'esprit est l'étalonnage d'un fréquencemètre et/ou d'un périodemètre. Ce générateur a été l'un des instruments que nous avons utilisés lors de l'étalonnage du fréquencemètre à μP décrit en janvier dernier.
Le signal de 1 Hz peut servir à attaquer une horloge numérique. Vu sa précision tout réglage devient inutile.

4

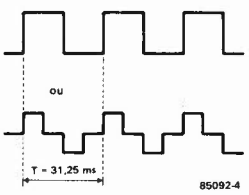


Figure 4. Le signal de commande de l'arrière-plan.

5

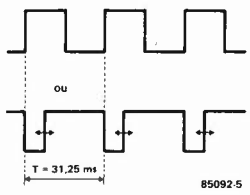


Figure 5. Forme du signal au point nodal R2/R3.

Pour vous permettre de mieux comprendre le fonctionnement du montage, il nous paraît utile de jeter un regard appuyé sur le détecteur de phase et le VCO.

Oscillateur commandé en tension

Bien que cela puisse à première vue sembler une gageure, il est possible de construire un **oscillateur à quartz commandé en tension**. La paire N1/N2 prise hors du contexte ne constitue rien de bien extraordinaire. Abstraction faite de T2/R8 et de la ligne de commande arrivant par R7, on se trouve en présence d'un oscillateur à quartz basé sur un circuit TTL. L'utilisation d'un VMOSFET du type BS170 comme "diode capacitive" se justifie parfaitement, car il possède un avantage indéniable par rapport à une diode capacitive standard: dans le domaine des tensions de commande prévues, de 0 à quelque 2,5 V, sa capacité diminue de 80 à 30 pF. Le niveau maximal de la tension de commande (2,5 V) est obtenu lorsque le signal de sortie du détecteur de phase est symétrique. Il est possible, grâce à elle, de faire varier entre 15,999 et 16,001 MHz la fréquence de sortie du VCO. La corrélation existant entre la fréquence du VCO et la tension de commande est donnée en **figure 7**. On y voit que la fréquence de 16 MHz très exactement est obtenue à une tension de commande de 1,2 V environ (en fonction de la position de C4).

Détecteur de phase

Le réglage correct du montage dépend en grande partie du détecteur de phase que constitue la fonction AND réalisée à l'aide des portes N4/N3.
Supposons que les deux signaux d'entrée soient des tensions rectangulaires symétriques. Le rapport cyclique maximal est dans ce cas de 50% (les deux signaux étant en phase). En cas de déphasage des signaux, le rapport cyclique diminue. On extrait du signal de sortie du détecteur un signal de commande pour le VCO. La **figure 8** donne la relation existant entre la tension de commande et l'erreur de phase (déphasage). L'agrandissement de gauche visualise un point de fonctionnement auquel la fréquence du signal disponible en broche 5 de N4 est très légèrement inférieure à celle du signal d'arrière-plan de l'horloge. A partir de là, le déphasage entre les deux signaux croît et le point de fonctionnement du montage se décale progressivement vers le bas. Il ne s'agit donc pas là d'un état stable. Lorsque le point de fontionnement à dépassé le point 180°, la tension de commande du VCO se met à croître, le déphasage n'augmentant que lentement. A un moment donné est atteint un point d'équilibre (l'agrandissement de droite sur la figure 8) auquel les fréquences des signaux des broches 4 et 5 sont égaux. La PLL vient de verrouiller.
Si, à la suite d'une variation de la température, la fréquence du VCO venait à chuter, le déphasage se met à nouveau à augmenter. Dans ces conditions U_{VCO} augmente et la fréquence du VCO revient à la valeur précédente. Ajoutons une remarque en ce qui concerne la "vitesse" de la régulation dans le domaine de travail tracé en gras sur la figure 8. L'étude de la figure 7 permet de constater que le domaine de réglage est de 1 000 Hz de part et d'autre. Après division par 500 000, le domaine se réduit à ± 0,002 Hz (par rapport à 32 Hz). A la dérive de fréquence maximale de 0,002 Hz, il ne faut pas moins de 500 s (= 1/0,002 s) pour qu'ait lieu un décalage d'une période de la fréquence du VCO!

6

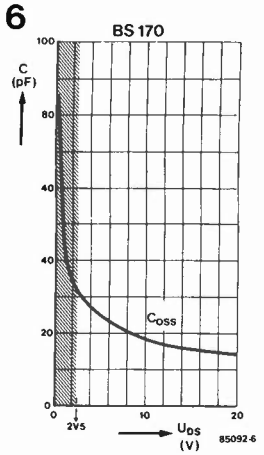


Figure 6. Courbe corrélative entre la capacité et la tension drain-source d'un FET du type BS170. La partie hachurée représente le domaine de fonctionnement du transistor dans ce montage.

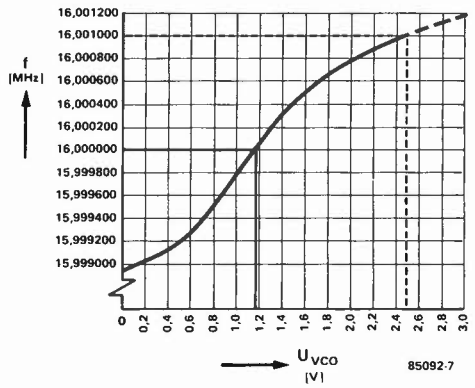


Figure 7. Relation entre la tension de commande et la fréquence du VCO.

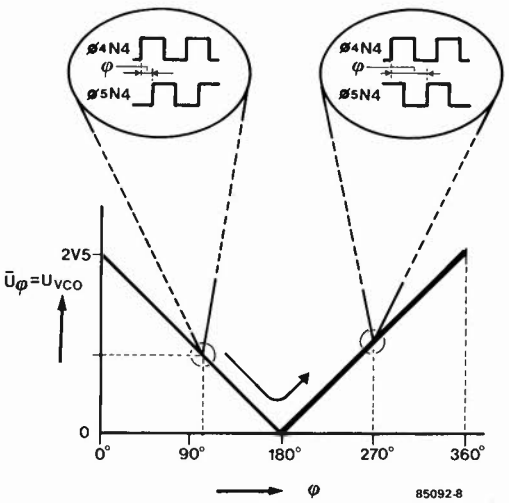


Figure 8. Corrélation entre le déphasage et la tension de commande. La partie de la courbe dessinée en gras correspond au domaine utile de ce circuit.

1ère partie

Si le graphisme haute résolution en couleurs vous intéresse, ne vous souciez pas de l'encadré rabat-joie ci-dessous à gauche, car la carte présentée dans cet article offre à celui qui la construira, une multitude de possibilités étonnantes, rarement disponibles simultanément sur un projet de ce genre. Cette efficacité est le fruit d'une habile conjugaison du matériel et du logiciel, pendant de longs mois d'expérimentation. On trouvera dans le tableau ci-contre un synoptique des caractéristiques du système, plus éloquent que nos longs palabres.

P. Lavigne

carte graphique haute résolution en couleurs

512 × 512 ou 512 × 256 points en N&B, 8 ou 16 couleurs avec jusqu'à 256 K de RAM dynamique autonome et logiciel complet

L'électronique, comme le tourisme, a ses autoroutes (à péage, s'il vous plaît) et ses sentiers de grande randonnée. Au seuil de cette série d'articles consacrés à ce nouveau montage prestigieux qu'est **la carte graphique d'Elektor**, il importe de mettre les points sur les i. Il s'agit de toute évidence d'une aventure que nous abordons ici, et non d'une simple partie de campagne. Alors quittez vos chaussures de ville, et mettez vos godillots de marche!
Le manque de place nous oblige à répartir la publication de cet article sur plusieurs numéros. Que nos lecteurs impatients veuillent nous en excuser... il nous faut aussi songer à satisfaire ceux d'entre eux que ce projet-ci n'intéresse pas.

Présentation

A la question "qu'apporte une carte graphique comme celle-ci de plus que la carte VDU?", on peut répondre en trois mots: le graphisme point par point (au lieu du graphisme par blocs de la carte VDU), la haute résolution de l'image et la couleur. Et ceci sans que soit perdue la possibilité d'afficher également des textes ou des listings. C'est-à-dire que **la carte graphique avec son logiciel est aussi un terminal vidéo alphanumérique** de 80 colonnes sur 32 lignes (avec en plus la possibilité de programmer la taille et la couleur des caractères, un confort appréciable notamment lors de l'affichage de tableaux ou de menus).
Les points sur l'écran sont accessibles sur une matrice XY dont les coordonnées sont transmises au processeur graphique (GDP)*. On notera que le point d'origine (X=0 et Y=0) se trouve en haut à gauche de l'écran en mode "texte" et en bas à gauche de l'écran en mode "graphique".
Il n'est pas aisé de résumer en quelques lignes les caractéristiques d'un système de cette taille. Ce n'est pas non plus au premier abord que l'on peut les saisir toutes.
Il s'agit d'une espèce de terminal autonome, dont le matériel génère des images vidéo graphiques à partir des instructions reçues et interprétées par le logiciel associé. Un peu de la même manière qu'une imprimante reçoit des codes ASCII qu'elle convertit en signaux de commande pour les aiguilles de sa tête d'impression.
Cependant, il y a une différence essentielle entre une imprimante ou une table traçante et la carte graphique: le logiciel (interpréteur de commandes) n'est pas exécuté par une CPU autonome, mais par le microprocesseur hôte du système. Le GDP sur la carte graphique se charge pour sa part de gérer la mémoire d'image autonome et d'effectuer les tracés.
L'ensemble de la carte, avec extension couleurs, ne mobilise que 19 adresses dans l'espace mémoire du système hôte. Elle est donc facile à insérer dans tout système, notamment à 6502, le seul processeur pour lequel l'interpréteur de commande soit disponible pour l'instant. Rien n'interdit toutefois de se passer de ce logiciel et d'attaquer directement la carte graphique. On se prive alors d'un confort indéniable...Nous verrons ultérieurement comment procéder à la mise en place du logiciel.
La carte mère et l'extension couleurs sont l'une et l'autre au format européen. La première est autonome en N&B; d'un côté elle communique avec le bus du microprocesseur, de l'autre elle délivre les signaux vidéo que l'on applique directement à un moniteur. Outre le GDP et la circuiterie TTL, elle comporte 64 K de mémoire vive dynamique. Sur la carte couleurs, que nous aborderons plus tard, on trouve 3 bancs de 64 K qui constituent une extension montée en parallèle sur la carte mère. Cette seconde carte communique d'une part avec le bus de données du microprocesseur hôte, et d'autre part, via un bus interne, avec la carte mère. Elle délivre aussi les signaux RVB (rouge, vert, bleu) qui, associés au signal vidéo de la carte mère, permettent d'obtenir 2, 4, 8 ou 16 couleurs (ou teintes de gris) sur un moniteur équipé d'entrées RVB ou RVBI (où I est un bit d'intensité). Des extensions supplémentaires sont possibles: en rajoutant une seconde carte d'extension en parallèle sur la première (c'est prévu), on obtient 32, 64 ou 128 couleurs...Il apparaît cependant que l'utilisation d'un circuit

*GDP: graphic display processor.

Caractéristiques de la carte graphique

MATERIEL

Processeur: **GDP 9366 (9365) ou GDP 9367**
tracé de la diagonale de l'écran (512 points) en moins de 700 μs

Bus de données: 8 bits tamponnés

Adresses décodées: 19 (XX50...XX5F, XX64...XX66). La mémoire d'image est autonome et rafraîchie automatiquement (16 K ou 32 K par page et par couleur)

Synchro: composite, normale ou inversée (sortie TTL tamponnée)

Vidéo: N&B, RVB ou RVBI (sorties TTL tamponnées)

Photostyle: impulsion négative (entrée TTL tamponnée)

Résolution: **4 pages de 512 × 256 pixels** (9366/9367)
2 pages de 512 × 512 pixels (entrelacé/9367 seulement)

Couleurs: N&B sur la carte principale / RVB sur l'extension } **8 ou 16 couleurs**
Note: le nombre de couleurs n'exerce aucune influence restrictive sur la résolution. L'adjonction de plusieurs cartes d'extension est possible.

Scrolling: échappement vertical (le logiciel modifie les adresses de visualisation fournies par le GDP à la mémoire d'image).

RMW: mode lecture/modification/écriture (combinaison OU-Exclusif entre la plume et le papier).

Echanges avec la mémoire d'image: Lecture pixel par pixel (le microprocesseur donne les coordonnées du pixel au GDP, suivies d'une instruction spéciale)

Interruptions: $\overline{IRQ}$ (3 modes programmables)

Générateurs:
- de caractères alphanumériques (matrice 5 × 8). La taille des caractères est programmable séparément sur les axes X et Y
- de vecteurs programmables (4 types de traits) — voir logiciel.

Hormis le GDP lui-même, la carte ne fait appel qu'à des circuits intégrés courants.

LOGICIEL

La carte graphique est fournie avec un logiciel complet (un peu moins de 4 K de code objet 6502). Celui-ci est subdivisé en deux programmes, qui gèrent l'un tout ce qui est **texte** (un terminal vidéo en quelque sorte: codes ASCII) et l'autre tout ce qui est **graphique**. Ce logiciel est parfaitement autonome et fonctionne en quelque sorte comme une super-routine de réception du caractère contenu dans l'accumulateur. On notera la concision des instructions (voir tableau 1 ci-dessous).

Tableau 1

CHR$	Text mode commands	Graphic mode commands	
(1)	Transfer video buffer contents to screen	**A**	Set text mode
(2)	Open the video buffer	**B n**	Set background color to color "n"
(3)	Close the video buffer	**B −n**	Combine the background color with color "n"
(4)	Use graphic commands in text mode	**C n**	Set pen color to color "n"
(5)		**C −n**	Combine the pen color with color "n"
(6)		**D x,y**	Draw from current position to **x,y** destination
(7)		**D x,y,x,y,...**	D may be followed by several x,y destinations
(8)	Backspace (cursor left)		X,Y coordinates are given from absolute origin
(9)	Horizontal tabulation (cursor right)	**E**	
(10)	Line Feed (cursor down)	**F**	
(11)	Vertical tabulation (cursor up)	**G ±n,x,y**	n=1: ; n=2: ; n=−1: ; n=−2
(12)	Clear screen&home cursor	**H**	Home pen to current origin (without drawing)
(13)	Carriage Return	**I**	Set current location as new absolute origin
(14)		**J x,y**	Draw from current pen location to **relative** position x,y
(15)			
(16)		**J x,y,x,y,...**	J may be followed by several x,y destinations
(17)	Set **text** mode	**K**	
(18)	**Set graphic** mode	**L n**	Set line type n; n=0: ____; n=1: . . . . . ;
(19)			
(20)	Reset the character size		n=2; _____; n=3; . . . . .
(21)		**M x,y**	Move to absolute location **x,y** without drawing
(22)		**N**	
(23)		**O s,r,t**	Draw a circle or a disk with current absolute origin as center
(24)			
(25)			s = **sectors**; r = **radius**; t = **thickness**
(26)	Erase current line		
(27)	Escape		
(28)	Home cursor		
(29)	Clear to end of line	**P characters**	Print alphanumeric characters without leaving graphic mode
(30)			
(31)		**Q d**	Set the print direction; d = 0: **horizontal**; d = 1: **vertical**
		R x,y	Move to relative **x,y** position from current pen location (without drawing)
		S x,y	Set character size x on X axis / y on Y axis
		T t	Set character type t; t = 0: normal; t = 1: italics
		U p,u	Select pen/eraser up/down; p=1: pen; p = 0: eraser; u=1: down; u=0: up
		V x,y	Get pixel status in specified **x,y** location
		W m	Set Read-Modify-Write mode; m=0: **no RMW mode**; m=1: **RMW**
		X a,s,i	Draw a coordinate axis from current location in direction "a" using increments "s"(teps) (+ or −) and marking "i"(ntervals)
		Z p	Select page "p"

Exemples en BASIC:
PRINT CHR$(18) "M0,127,I"
PRINT"B6,C4,D255,127,255,0"
PRINT"C2,M127,63,I"
PRINT"O255,60,2"
etc...

Note: Les instructions E, F, K, N, Y ainsi que certaines instructions CHR$ ne sont pas utilisées pour l'instant. Elles sont réservées à des extensions en préparation, comme par exemple F pour *fill*, etc.

Tableau 1. Dans le tableau ci-contre, on trouve les instructions acceptées par l'interpréteur de commandes que nous étudierons plus tard. Ces instructions ne sont pas destinées directement au GDP qui serait d'ailleurs bien incapable de les comprendre sous cette forme-là. On notera encore que la plupart de ces instructions sont les mêmes que celles l'on utilise couramment pour certaines tables traçantes. Avant de présenter le logiciel interpréteur de commandes, il nous faut étudier le matériel de la carte mère, puis celui de la carte d'extension couleurs.

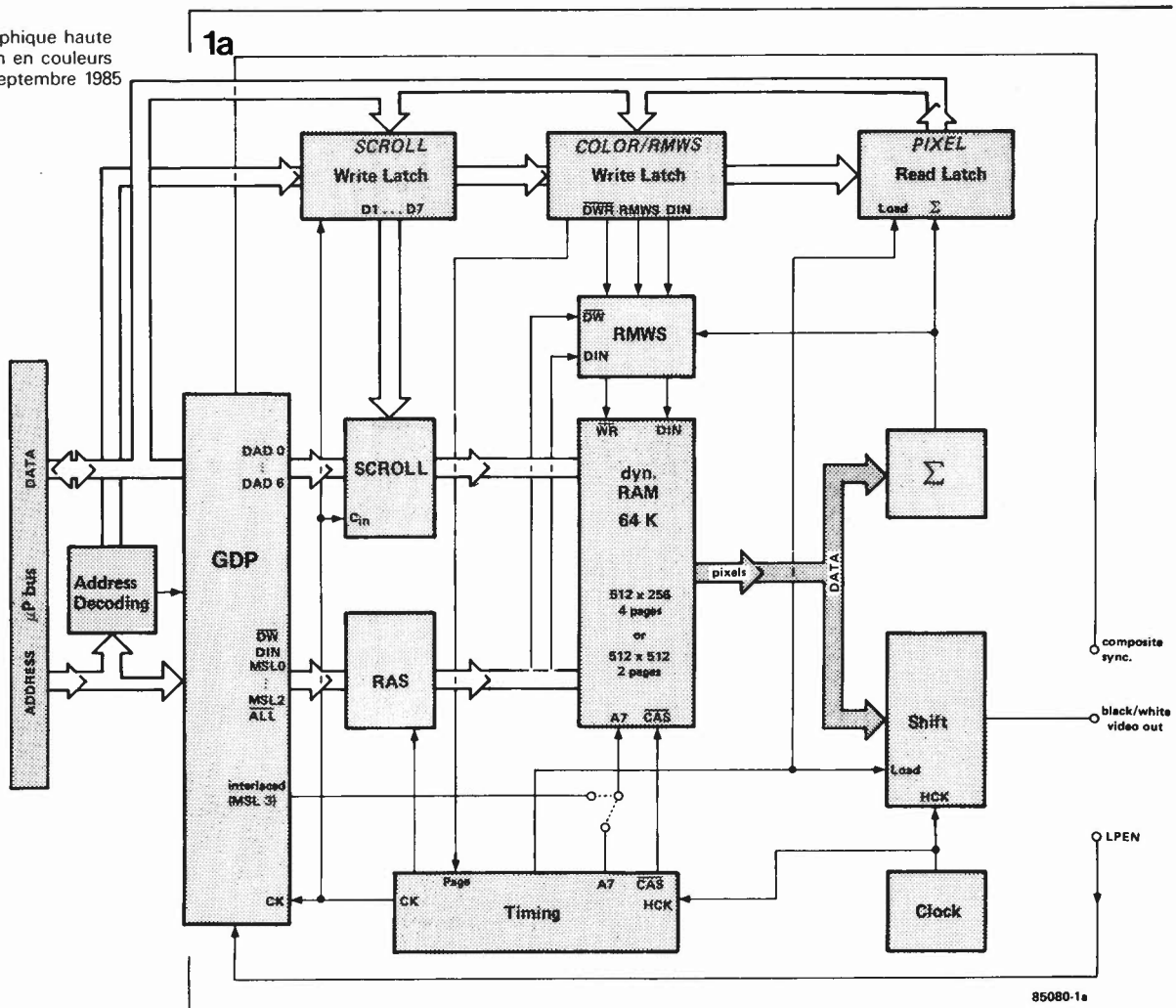


Figure 1a. Ce synoptique montre clairement que le microprocesseur du système avec lequel est utilisée la carte graphique a accès à celle-ci non seulement via les registres du GDP mais aussi via trois autres registres de lecture ou d'écriture (SCROLL, COLOR/RMWS/ PAGE et PIXEL en italiques ci-dessus). On dispose ainsi de fonctions que le GDP lui-même ne connaît pas, à savoir l'échappement vertical, la couleur, le mode lecture/ modification/écriture, la commutation de page et la lecture du contenu de la mémoire vidéo pixel par pixel.

spécialisé dans la multiplication des couleurs (*color palette*) serait plus judicieuse. Qui vivra verra!

Un synoptique rassurant

Simplifié comme il l'est sur la **figure 1a**, le schéma présente une structure somme toute assez simple: à gauche, le GDP (*graphic display processor*) autour duquel tout tourne. A droite, la sortie vidéo N&B, dont le signal est fourni par un classique registre à décalage (*shift register*). Et entre les deux, la mémoire vidéo gérée par le GDP. Ce sont 64 Koctets absolument indépendants de la mémoire vive de l'ordinateur avec lequel la carte graphique est utilisée. Dans le bas de la figure, on trouve deux blocs (*timing* et *clock*) dont dépend la chronologie des signaux internes, dérivée de l'horloge-points (*dot clock*) qui est de 12 ou 14 MHz selon la version. L'accès à la carte graphique par le bus de données du microprocesseur est double: il y a d'une part une communication entre le bus de données et le GDP, et d'autre part une communication de ce bus avec des verrous de lecture ou d'écriture (*read/write latch*). Cette communication s'effectue sous les auspices d'un bloc de décodage d'adresses interne, de telle sorte que la carte graphique n'occupe qu'une vingtaine d'adresses de l'espace mémoire adressable par le micro-ordinateur avec lequel elle est utilisée. Un rapide survol des registres de lecture ou d'écriture nous révèle leur fonction. Le premier (*scroll*) donne la possibilité au microprocesseur de modifier les adresses fournies par le GDP à la mémoire vidéo, afin d'obtenir un échappement vertical du contenu de l'écran (ceci est intéressant surtout lorsque l'on fait défiler du texte — par exemple des listings). Le deuxième (*color*) permet, comme son nom l'indique déjà, de modifier la couleur des points. Mais ce n'est pas tout. Ce bloc permet également de commuter la mémoire d'une page à l'autre, que ce soit en mode 512 × 256 (non entrelacé/quatre pages) ou en mode 512 × 512 (entrelacé/deux pages). A quoi vient s'ajouter une troisième fonction extrêmement importante, à savoir la validation et l'invalidation du mode lecture-modification-écriture (*read-modify-write mode select*). Ce mode particulier permet de changer le contenu de l'écran, puis de le remettre dans son état initial **sans qu'il soit nécessaire de mémoriser cet état initial avant la modification**. Nous aurons l'occasion de revenir en détails là-dessus.

Le dernier bloc (*pixel*) associé au bloc Σ (sigma = somme), permet au micro-ordinateur de prendre connaissance de l'état d'un pixel dont il a, au préalable, donné les coordonnées au GDP. Il s'agit donc, fort logiquement, d'un registre de lecture. Entre le GDP et la mémoire vive se trou-

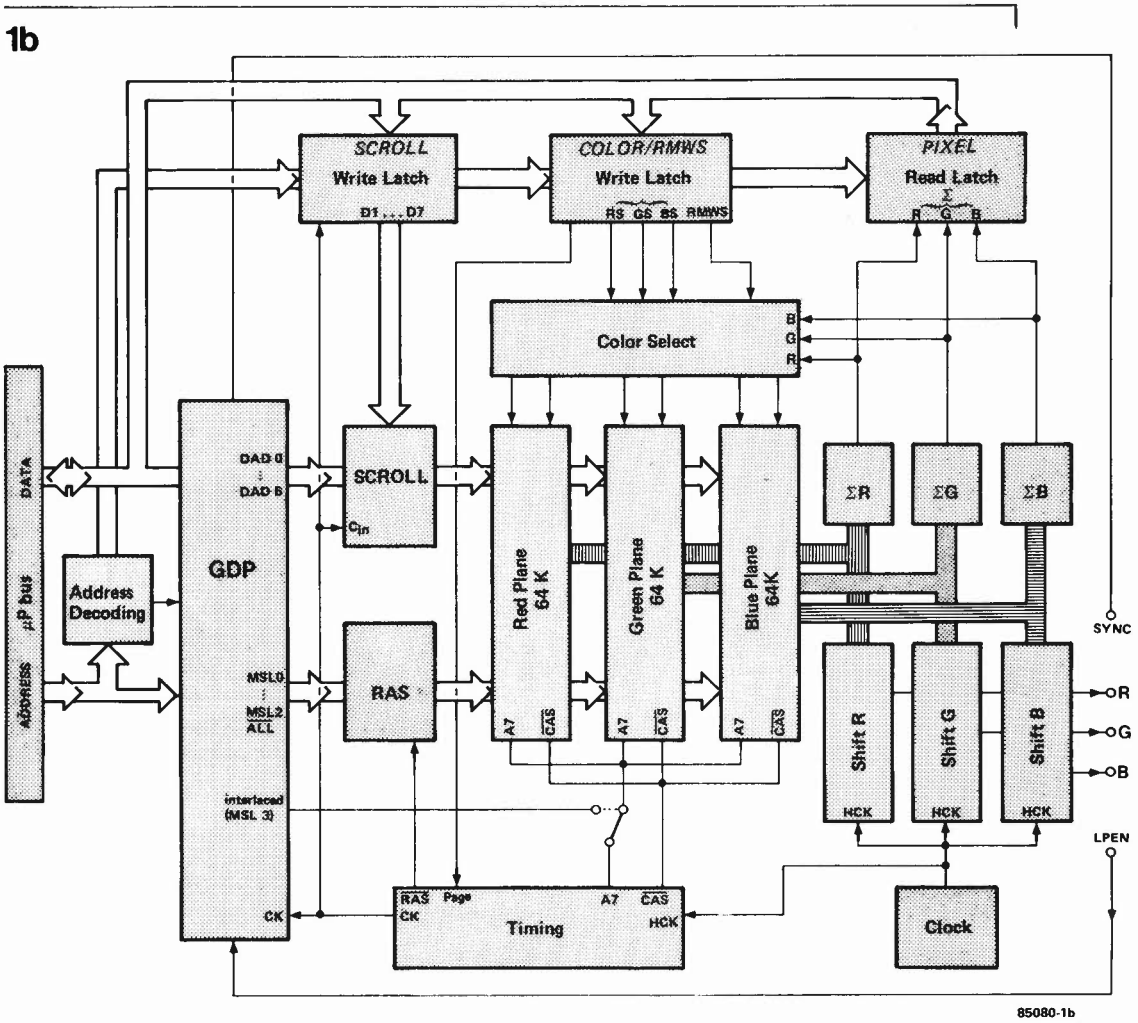


Figure 1b. La version couleurs de la carte graphique est identique à la version N&B de la figure 1a, à ceci près que la mémoire a été étendue. Pour éviter que l'utilisation de la couleur ne compromette la résolution du système, il est nécessaire de rajouter autant de bancs de mémoire que l'on souhaite avoir de couleurs primitives. Ici, nous n'avons représenté que trois bancs (RGB) alors qu'en réalité leur nombre est illimité. En pratique, on se limite cependant à quatres bancs: RGB, plus un bit d'intensité (I), ce qui donne 16 couleurs.

vent encore deux blocs dont la fonction est essentielle dans le système. Celui du haut (SCROLL) modifie, comme nous l'avons déjà indiqué, les adresses fournies par le GDP à la mémoire vidéo afin d'obtenir, lorsque c'est souhaitable, un échappement vertical du contenu de l'écran. Celui du bas (RAS = *row address strobe*) ne communique pas avec le monde extérieur à la carte graphique: sa fonction est d'effectuer la distinction entre deux modes d'accès différents du GDP à la mémoire vidéo: d'une part l'accès simultané aux huit circuits intégrés de mémoire (pour le rafraîchissement ou la modification de la couleur de fond, situation dans laquelle tout l'octet adressé est concerné), et d'autre part l'accès à un seul des huit circuits (pour l'écriture ou la lecture d'un seul point, situation dans laquelle un seul bit sur les huit de l'octet adressé est concerné).

Sur la **figure 1b**, nous présentons, à titre d'avant-première, le synoptique du système avec couleurs (8). Ceci permettra au lecteur de se faire une idée d'ensemble du projet. Nous entrerons dans les détails de ce second synoptique en temps utile. Pour l'heure, il suffit de savoir que l'extension couleurs n'est pas unique; on peut, en principe, la répéter en autant d'exemplaires qu'on le souhaite. Nous verrons cependant qu'en pratique, ceci n'est pas très raisonnable...

Vidéo

Avant d'aborder la carte graphique proprement dite, il n'est certainement pas inutile de rappeler en quelques mots et avec quelques chiffres en quoi consiste le signal vidéo qui permet d'obtenir une image graphique sur l'écran.

Nous savons que l'écran est balayé par un faisceau d'électrons qui se déplace à raison de 64 µs par ligne. Le nombre de lignes par écran est de 625, et la fréquence de trame est de 50 Hz. Nous définissons sur l'écran une fenêtre qui en couvre environ les deux tiers, de sorte que la durée d'une ligne de balayage en-deçà de cette fenêtre est de 42 µs environ. Si une telle ligne est décomposée en 512 points, chacun de ces points durera à peu près 83 ns (une ligne de balayage complète — c'est-à-dire d'un bout à l'autre de l'écran — comporterait donc 768 points). Ce qui nous donne une fréquence de points de 12 MHz que l'on applique à un registre à décalage comme fréquence d'horloge. Si la capacité de ce registre est de huit bits (il charge un octet à la fois), la fréquence de chargement des octets sera donc de 1,5 MHz.

Au début d'une ligne de balayage, il ne se passe donc rien tant que le faisceau n'est pas arrivé dans la fenêtre de visualisation. Lorsqu'il est arrivé au bord gauche de cette fenêtre, le registre à décalage charge le premier octet et commence le déca-

2a

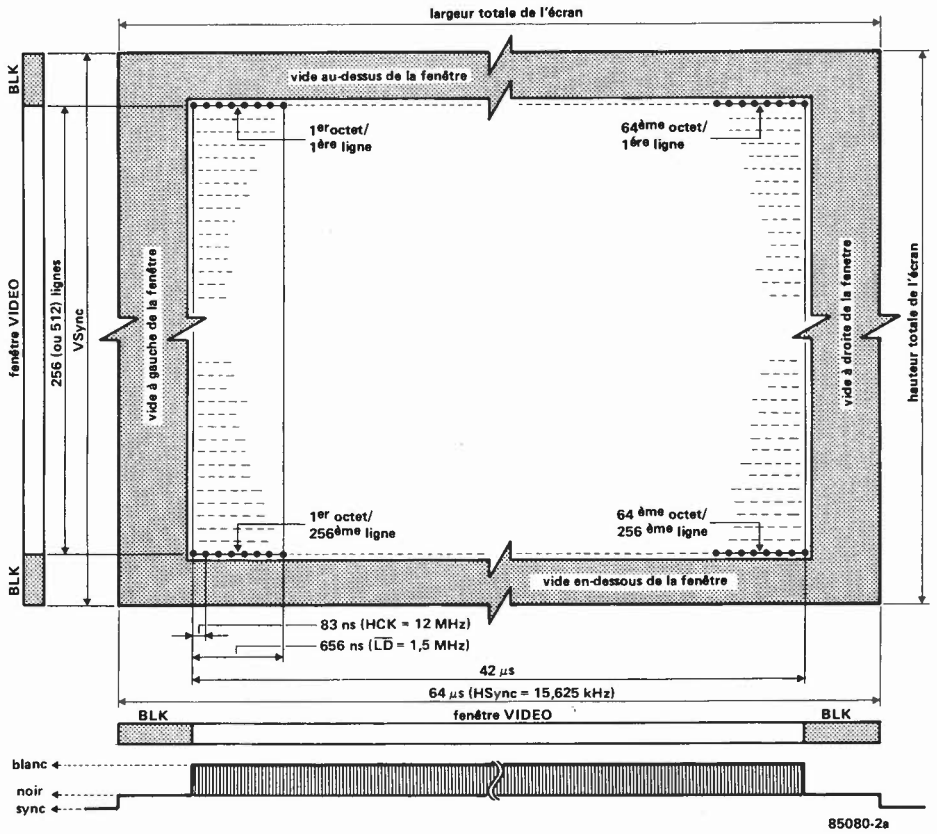


Figure 2a. L'image générée par le GDP de Thomson ne couvre pas la totalité de l'écran, mais une fenêtre seulement, ce qui nous débarrasse des distortions latérales ainsi que de celles des bords supérieur et inférieur de l'écran. Cette fenêtre est un peu plus large avec le 9367 qu'avec le 9366 ou le 9365. Ceci est dû à la fréquence d'horloge sensiblement moins élevée: 12 MHz au lieu de 14 MHz. Lorsque le faisceau du tube cathodique ne se trouve pas en-deçà des limites de la fenêtre de visualisaton, le GDP le signale en activant la ligne BLK (blanking).

lage à raison d'un point toutes les 83 ns. Au terme de 8 × 83 ns, les 8 premiers points en haut à gauche de la fenêtre de visualisation ont été allumés ou éteints. Le registre à décalage charge le deuxième octet et continue le décalage. . . Et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'il ait décalé le dernier bit du 64ème octet de cette ligne. Nous sommes alors au bord droit de la fenêtre de visualisation. Il ne se passe plus rien jusqu'à l'impulsion de synchronisation de ligne qui ramène le faisceau au début de la ligne de balayage suivante, où le même processus se reproduit, et ce jusqu'à la fin de la dernière ligne, au bas de la fenêtre. Là le faisceau reste éteint, puisque le bas de l'écran, de même que le haut, se trouvent en dehors de la fenêtre et restent donc toujours vides.
Survient alors l'impulsion de synchronisation verticale ou synchronisation de trame. Le faisceau est éteint pour être ramené en haut à gauche de l'écran, où le balayage recommence. En résumé, il nous faut donc d'une part des **impulsions de synchronisation** (horizontale et verticale) dont la fréquence est immuable, quel que soit le contenu de l'image; et d'autre part **le signal vidéo** proprement dit, c'est-à-dire les impulsions correspondant aux points allumés ou éteints. Ce signal est obtenu à partir de l'horloge-points, qui cadence le registre à décalage de sortie (conversion parallèle-série). Ce registre à décalage reçoit l'information "points allumés/points éteints" de la mémoire vidéo, par paquets de huit bits chargés simultanément. L'impulsion de chargement d'un octet survient donc au terme du décalage des huit bits précédents, du moins tant que le faisceau de balayage se trouve dans la fenêtre de visualisation. En dehors de cette fenêtre, **un signal d'inhibition** (*blanking*) garantit l'extinction du faisceau. L'ensemble de cette procédure est illustrée par la **figure 2a**. Le signal vidéo typique est détaillé sur la **figure 2b**. On notera que les durées indiquées pour les signaux sont passablement approximatives. Qui chipotera pour quelques milliardièmes de seconde?

Noir et Blanc ≠ Couleur

Nous avons vu ce qu'était le signal vidéo en N&B, et nous avons également montré comment ce signal naissait à travers un registre à décalage, à partir de bits parallèles, stockés en mémoire par paquets de huit (voir aussi figure 3). En termes de télévision, c'est un signal de luminance binaire: il indique, par son niveau logique, si un point donné est éteint ou allumé, c'est tout. Il n'y a pas d'intermédiaire. Il existe également ce que l'on appelle un signal de chrominance et qui indique, par son **niveau analogique**, quelle est le degré de luminosité de la couleur (en termes de couleurs primitives saturées), ou la teinte de gris de ce point, lorsqu'il n'est pas éteint. Or, pour un ordinateur, il n'est pas question de travailler avec des valeurs analogiques. Les valeurs des couleurs doi-

2b

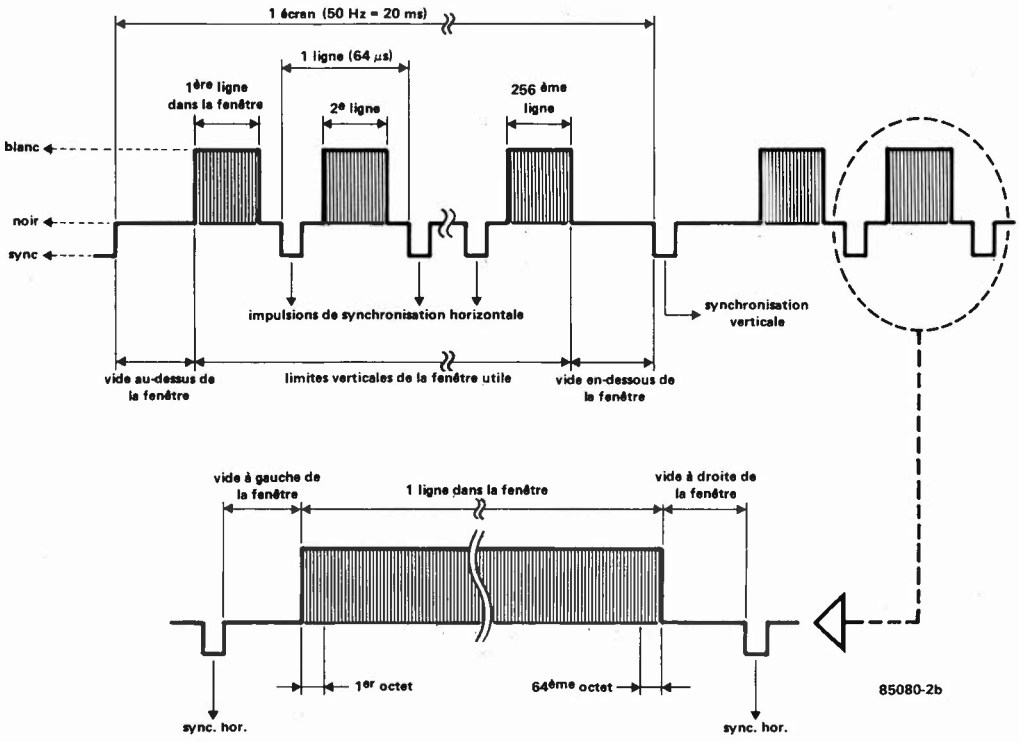


Figure 2b. Comme la fenêtre de visualisation est sensiblement plus petite que la surface totale de l'écran, la durée des pauses pendant lesquelles le signal vidéo est au niveau "noir" est nettement plus longue que normalement.
Pour simplifier les choses, nous n'avons pas représenté les impulsions de synchronisation horizontale dans le "vide au-dessus et en-dessous de la fenêtre"; cependant, celles-ci existent bel et bien!

vent être ramenées à des signaux binaires. C'est pourquoi nous faisons appel à trois signaux binaires juxtaposés, qui indiquent chacun l'état du point de couleur auquel il correspond. Les trois points ensemble forment ce que l'on appelle un pixel (de l'anglais *picture element*) ou triad, dont la couleur est donc définie par la magnitude du mot binaire que forment les niveaux logiques des trois signaux juxtaposés. Ceux-ci peuvent être appliqués directement à un moniteur couleurs, muni d'entrées RVB compatibles TTL. Lorsque l'entrée R du moniteur est au niveau haut, tandis que les deux autres sont au niveau bas, le point allumé sera rouge. Si c'est l'entrée V qui est au niveau haut et les deux autres au niveau bas, le point sera vert. Il en va de même pour le bleu.
Quant aux teintes obtenues par addition de ces trois primitives, elles sont les suivantes:
R + V : jaune
V + B : cyan (bleu clair)
R + B : magenta (violet)
Bien entendu, R + V + B = blanc et
R = V = B = Ø = noir.
Le signal de chrominance n'existe donc pas en tant que tel. Nous sommes en présence de trois signaux de luminance binaires concernant chacun une des trois primitives R, V et B.
Les trois signaux sont issus de trois registres à décalage distincts, identiques chacun à celui de la **figure 3**. Ceux-ci sont alimentés à partir de trois bancs de mémoire parallèles; chacun de ces canaux est à l'image du canal unique que nous avions en N&B. Bien entendu, les signaux de synchronisation horizontale et verticale, le signal d'horloge-points et le signal de chargement des registres à décalage sont communs. A un pixel sur l'écran correspondent ainsi **trois bits qui ont la même adresse**, mais chacun dans un banc de mémoire distinct.
Supposons que l'écran est noir et que

3

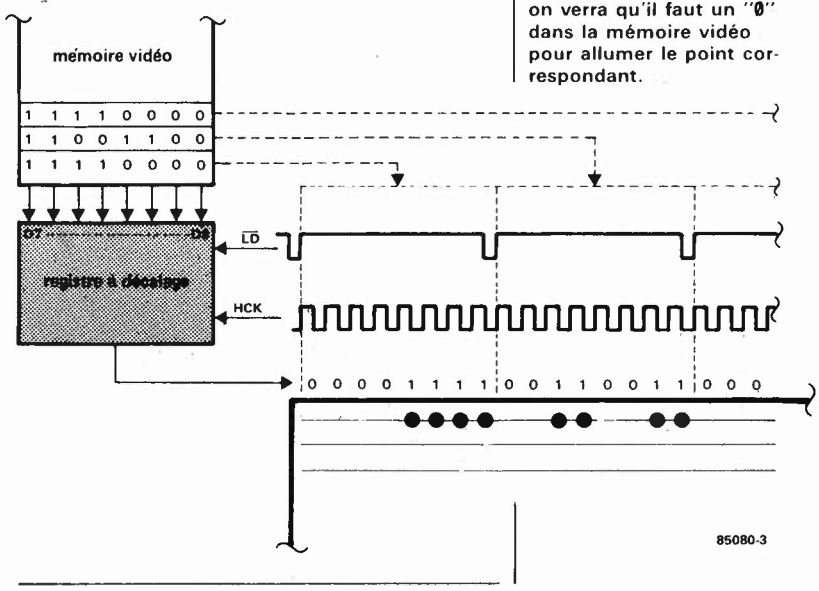


Figure 3. Chaque banc de mémoire vidéo alimente un registre à décalage comme celui-ci. Une horloge de sérialisation (HCK) cadence le décalage des huit bits dont le chargement est effectué chaque fois que passe au niveau logique bas la ligne $\overline{LD}$. Ici, un "1" logique correspond à un point allumé; en réalité, sur le schéma de la carte on verra qu'il faut un "Ø" dans la mémoire vidéo pour allumer le point correspondant.

4

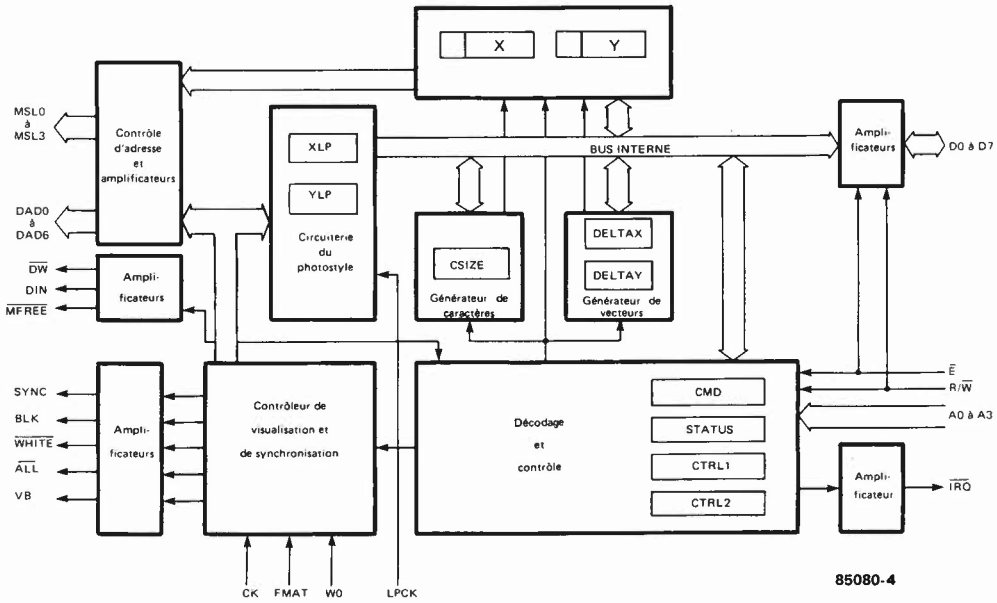


Figure 4. La structure interne d'un processeur graphique comme ceux de la famille 93XX est forcément complexe. Le protocole de communication avec l'utilisateur reste cependant très simple.

nous voulons en changer la couleur, par exemple en rouge. Il nous faut donc écrire dans la mémoire rouge, mais laisser les bits des mémoires verte et bleue comme ils sont, c'est-à-dire "éteints". Si nous voulons que l'écran devienne jaune, il nous faut "allumer" tous les bits des mémoires verte et rouge (rouge + vert = jaune, en vidéo!) et éteindre tous ceux de la mémoire bleue. Ce qui vaut ici pour l'ensemble de la mémoire et de l'écran vaut aussi pour chacun des points. A un point vert sur l'écran, correspond un bit "allumé" à l'adresse correspondante dans la mémoire verte, et un bit "éteint" dans les mémoires rouge et bleue. A un point magenta correspond un bit "allumé" à la bonne adresse dans les mémoires rouge et bleue, et un bit "éteint" dans la mémoire verte à cette adresse-là.
Sur le circuit, nous aurons donc une ligne de donnée commune à nos trois bancs de mémoire, de même qu'une ligne de validation des opérations d'écriture, mais aussi une ligne de sélection individuelle des bancs de mémoire. En pratique, cette sélection implique deux signaux: l'un doit déterminer **si l'on accède** ou non à un banc de mémoire, et l'autre doit déterminer **ce que l'on y fait**. En effet, lorsque l'on écrit en vert sur un fond rouge, il convient, aux endroits où l'on écrit, d'accéder au banc de mémoire rouge **et** au banc de mémoire vert. Dans ce dernier on allume les points, alors qu'aux mêmes adresses du banc de mémoire rouge on éteint les points. La même opération d'écriture a donc un effet différent dans les deux bancs de mémoire concernés: on allume des points ici, mais on les éteint là. Si l'on ne prenait pas cette mesure, il arriverait, dans notre exemple, qu'au lieu d'écrire en vert sur fond rouge, nous écrivions en jaune (rouge + vert) sur fond rouge. Prenez une feuille papier et essayez d'imaginer d'autres combinaisons possibles. Cela vous familiarisera avec la question...

Pour en finir avec ce paragraphe, il nous faut remarquer que pour des raisons d'ordre technique qu'il importe peu d'expliciter ici, un point allumé sur l'écran correspond, sur la carte graphique, à un bit de mémoire au niveau logique bas; tandis qu'un point éteint sur l'écran correspond à un bit de mémoire au niveau logique haut. C'est paradoxal, d'accord, mais c'est comme ça.

Le GDP de Thomson

Le processeur de visualisation graphique EF9365, EF9366 ou EF9367 possède toutes les fonctions nécessaires à la génération du signal vidéo et des signaux de synchronisation. Il se présente donc à l'utilisateur comme un contrôleur intelligent d'écran graphique vidéo, à balayage de trames programmable par un microprocesseur 8 bits. Outre les fonctions déjà citées, il comporte deux automates câblés d'écriture dans la mémoire d'image: un générateur de vecteurs et un générateur de caractères. Cette caractéristique permet d'atteindre une grande vitesse d'écriture (diagonale de l'écran: 512 points en moins de 700 μs), déchargeant ainsi le microprocesseur hôte de ces traitements élémentaires.
Ce circuit laisse l'espace mémoire adressable par le microprocesseur pratiquement intact, puisqu'il n'en occupe que 16 adresses. L'adjonction de registres extérieurs pour des fonctions spéciales telles que le *scroll*, la couleur, ou la commutation de pages, porte le nombre d'adresses mobilisées à une vingtaine à peine. On

bénéficie en outre d'un asynchronisme complet entre les cycles mémoire du microprocesseur hôte et ceux du GDP. Toutefois, pour les applications où un échange direct entre le bus du microprocesseur et la mémoire d'image est nécessaire, une procédure d'allocation temporelle est prévue, qui permet de ne pas perturber la visualisation.
Ce circuit GDP est programmable par l'intermédiaire de 11 registres internes, occupant 16 adresses consécutives. Ces registres peuvent aussi être modifiés par les automates internes au circuit lors de l'exécution d'une commande. Ceci implique, pour l'utilisateur, de ne jamais demander l'exécution d'une nouvelle commande, et de ne jamais modifier le contenu de l'un de ces registres avant la fin de l'exécution de la commande précédente. La structure interne du GDP est illustrée par la **figure 4**. Le brochage des versions 9365/66 et 9367 est donné par la **figure 5**. Il ne nous sera pas possible, dans le cadre de cet article, de détailler toutes les fonctions et tous les signaux du GDP. En voici cependant les plus importants.

Alimentation et niveaux logiques
La tension d'alimentation est de 5 V; toutes les entrées et sorties sont compatibles TTL. Les tensions d'entrée à l'état haut doivent être comprises entre 2,2 V et 5 V, et entre 0 V et 0,8 V pour l'état bas. Le courant d'alimentation typique est de 80 mA.

Bus du microprocesseur
L'ouverture des tampons d'entrée/sortie sur les lignes D0...D7 (broches 33 à 26) est commandée par $\overline{E}$, le sens par R/$\overline{W}$. L'écriture correspond au niveau logique bas. $\overline{E}$ est le signal de synchronisation et de validation d'échange sur le bus.
L'adresse du registre concerné par l'accès en cours est appliquée aux lignes A0...A3 (broches 9 à 12). $\overline{IRQ}$ (broche 13) délivre une demande d'interruption, programmable par le registre CTRL1.

Photostyle
$\overline{WHITE}$ (broche 24) est prévu pour forcer le niveau blanc sur le signal vidéo pour permettre le repérage du photostyle (*lightpen*). L'impulsion fournie par le photostyle est appliquée à l'entrée LPCK (*light pen clock*) (broche 21). L'adresse courante est chargée par le GDP dans les registres XLP et YLP.

Signaux de synchronisation TV
La synchronisation verticale et horizontale du moniteur vidéo est obtenue à l'aide du signal SYNC (broche 34). Celui-ci est aux normes CCIR 625 lignes/50 Hz.
Le signal BLK (broche 25) force la suppression du signal vidéo en dehors de la fenêtre de visualisation. Le signal VB (broche 16; *vertical blanking*) est au niveau logique haut pendant le retour trame.

Paramétrage
L'entrée FMAT (broche 8; format) doit être connectée comme indiqué ci-après:

FMAT	résolution verticale	
processeur	256	512
9365	0	1
9366	1	—
9367	0	1

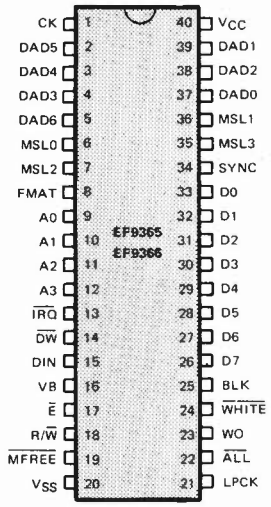
Quand le signal WO (*write only*) (broche 23) est haut, il n'y a plus ni visualisation, ni rafraîchissement des mémoires. Les automates peuvent fonctionner sans être interrompus.

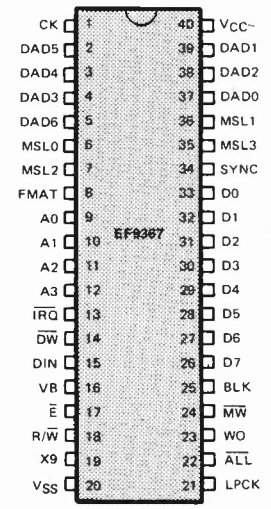
Horloge, adressage de la mémoire d'image
Ici, les choses se compliquent un tantinet. L'entrée CK (*clock*; broche 1) est l'horloge générale. Tous les automates internes sont modifiés sur le flanc descendant de ce signal. Il sert au multiplexage des adresses de la mémoire vidéo (DAD0...DAD6). Quand CK est au niveau logique bas, ce sont les adresses de lignes (RAS) qui sortent sur les lignes DAD: A0...A6. La fréquence de CK agit également sur celle de SYNC.
Les adresses de visualisation et de rafraîchissement apparaissent en deux passes sur les broches DAD0...6. L'espace mémoire maximal est de 16 K. Les lignes MSL0...MSL3 (*memory select*) délivrent les signaux de sélection de pixel en écriture, grâce auxquels devient possible l'accès à un seul bit parmi les huit adressés via DAD0...6.
Lorsque la ligne $\overline{ALL}$ (broche 22) est au niveau logique bas, elle indique que l'accès en cours concerne tous les boîtiers de mémoire (accès collectif), par opposition à l'accès bit par bit tel qu'il est obtenu à l'aide des signaux MSL. **L'accès collectif a lieu notamment pour la visualisation (chargement des registres à décalage de sortie), le rafraîchissement ou l'effacement.**
La donnée à écrire dans la mémoire ne comporte qu'un bit issu de la broche 15 (DIN = *display in*). Au niveau logique haut, cette donnée correspond à un point éteint sur l'écran. Pour une application en N&B, DIN peut être directement la donnée d'entrée des mémoires. Pour une application en couleurs, il convient de combiner DIN avec le code de couleurs.
Le signal d'écriture dans la mémoire d'image est $\overline{DW}$ (broche 14; *display write*). Et enfin le signal $\overline{MFREE}$ (*memory free*) qui indique, lorsqu'il est au niveau logique bas que **le niveau logique du bit adressé par le microprocesseur** à l'aide d'une instruction spéciale, est présent en sortie de la mémoire concernée. Ce signal permet ainsi un échange quelconque avec la case mémoire pointée par les registres X et Y (programmés au préalable par l'utilisateur), sans perturber la visualisation. Il répond toujours à une demande externe d'accès à la mémoire d'image.

Ultérieurement, nous aurons à revenir sur ces signaux. Il nous faudra aussi, lorsqu'il sera question du logiciel, parler des registres du GDP, du générateur de vecteurs,

Figure 5. Brochage des processeurs 9365, 9366 et 9367. A deux broches près, ils sont parfaitement compatibles.

5





85080-5

6

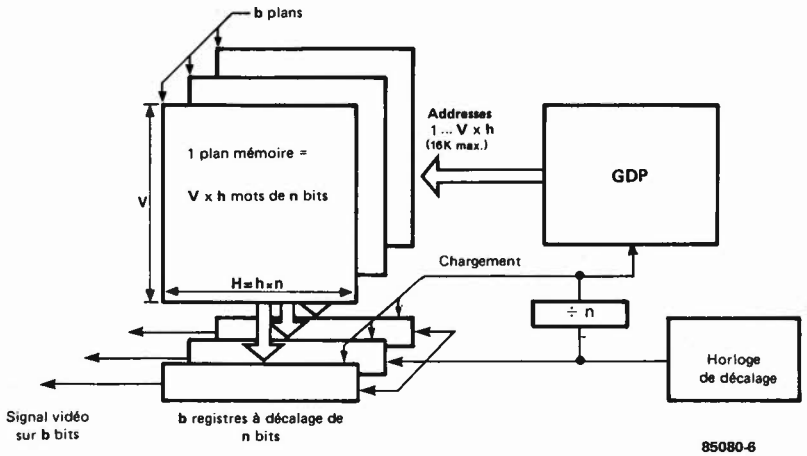


Figure 6. La structure de l'image, c'est-à-dire sa résolution horizontale et verticale, est étroitement liée à celle de la mémoire vidéo. Il faut noter que dans ce circuit, la résolution de l'image n'exerce aucune influence sur le nombre de couleurs disponibles, et vice versa. En outre, la mémoire vidéo est totalement autonome, c'est-à-dire qu'elle ne mobilise pas même un octet de la mémoire du système avec lequel la carte graphique est utilisée.

etc. En attendant, nous en resterons à l'aspect matériel pour tenter d'éclairer les principes de l'organisation de la mémoire d'image.

La mémoire d'image

Considérons une image de **V** × **H** pixels et supposons que chaque pixel puisse prendre 2^b états différents; il faut donc une mémoire d'image de **V** × **H** × **b** bits, où **V** est le nombre de lignes de balayage utile, **H** le nombre de bits par ligne horizontale et **b** le nombre de couleurs primitives (1 pixel peut donc comporter plusieurs bits — le plus souvent trois et parfois quatre). Dans les applications où H est grand, la fréquence du signal vidéo est supérieure à la fréquence maximale d'accès en lecture des mémoires. Quand par exemple H = 512 avec une fréquence de balayage télévision, la période de succession des pixels est de l'ordre de 70 ns. Il est donc indispensable de découper une ligne **H** en **h** tronçons de **n** bits adjacents, lus simultanément dans la mémoire d'image, et sérialisés par un dispositif autonome (horloge-points + registre à décalage) pour constituer le signal vidéo. Il faut donc **h** accès à la mémoire par ligne. Chaque accès charge **b** registres à décalage de **n** bits chacun. La mémoire contient **V** × **h** × **b** mots de **n** bits (voir **figure 6**). Dans le schéma qui nous occupe ici, les formats possibles sont les suivants:

b: théoriquement illimité; en pratique b = 1...4 (RGB+I)
n: 8 ((64 k × 1 bit) × 8)
H: 512
V: 256 ou 512

Rappelons que pour l'adressage individuel des bits, nous disposons, outre les signaux DAD0...DAD6 qui adressent les mots **h** de **n** bits chacun, des lignes MSL qui sélectionnent un pixel de **b** bits dans le mot **h** adressé. Comme n = 8, les lignes MSL doivent être au nombre de 3: MSL0...2. La ligne MSL3 est utilisée en mode entrelacé (V = 512) et permet de différencier la trame paire de la trame impaire. On l'utilise pour commander la ligne A7 de circuits 4164.

7

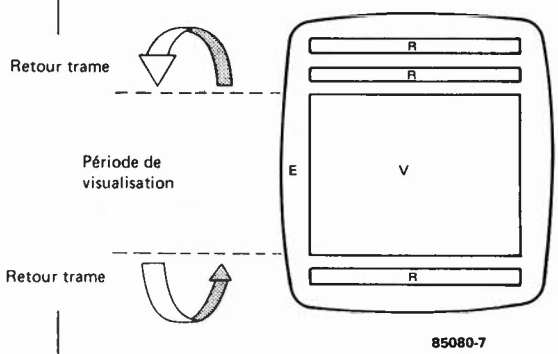


Figure 7. Il faut s'imaginer le grand rectangle aux bords arrondis (E) comme l'espace-temps dans lequel agit le GDP. Outre les périodes de rafraîchissement (R) qui ont lieu pendant le retour trame, la visualisation occupe l'essentiel de cet espace-temps. Ce qui reste comme temps de part et d'autre de la fenêtre et entre les périodes R, est réservé aux opérations d'écriture dans la mémoire vidéo.

Rafraîchissement et visualisation

Nous avons vu que le GDP effectuait sur la mémoire trois types d'opérations fondamentalement différentes. La visualisation (V) qui débouche sur la sérialisation du contenu de la mémoire et son affichage sur l'écran, l'écriture (E) et le rafraîchissement (R). En dehors de la fenêtre, où la mémoire est utilisée exclusivement en visualisation (et rafraîchissement) il peut y avoir écriture, sauf pendant trois périodes de rafraîchissement (R), comme indiqué sur la **figure 7**. Les trois types d'opérations sont indiqués à l'extérieur du circuit par les signaux BLK et $\overline{ALL}$:

	BLK	$\overline{ALL}$
V	0	0
E	1	1
R	1	0

Nous verrons dans l'étude des registres du GDP qu'il existe également des situations d'exception.

Correspondance entre les sorties DAD/MSL et les coordonnées X/Y

Les registres X et Y du GDP sont des

registres de 12 bits (lecture et écriture) qui contiennent les coordonnées du **prochain** point à écrire dans la mémoire d'image. Ils **n'ont aucun rapport direct** avec le balayage de génération du signal vidéo; ils servent à constituer l'adresse d'écriture dans la mémoire. Cette adresse couvre, avec 2 × 12 bits, un espace adressable de 4096 × 4096 points. Seuls les bits de poids faible de ces registres sont utilisés puisque la définition de l'image réellement mémorisée est bien inférieure à 4096 × 4096 points. Cependant, grâce aux bits de poids fort, le tracé à effectuer sur l'écran peut être calculé dans un espace fictif beaucoup plus vaste que la fenêtre de visualisation.
Les 9 bits de poids faible des coordonnées X et Y sont appelés
X0...X8 et Y0...Y8.
Les compteurs internes qui génèrent les adresses de la mémoire d'image sont organisés comme suit:

- il y a 6 bits d'adresse horizontale (h = 64 mots de n bits) h0, h1, h2, h3, h4, h5
- et 9 bits d'adresse verticale (V = 256 ou V = 512)

t, V0, V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7
où t est le bit de poids le plus faible; il représente la parité des trames lorsque V = 512. Lorsque V = 256, t n'existe pas.
La correspondance entre adresse de visualisation (bits h, V et t) et adresse d'écriture (bits X et Y) est donnée par la **figure 8**. Nous excluons ici délibérément le processeur 9365 qui permet certes le fonctionnement en mode entrelacé aussi bien qu'en mode non entrelacé, mais impose toujours une résolution verticale **égale** à la résolution horizontale (V = H). Le 9366 ne connaît pas le mode entrelacé (V = 256). Le circuit le plus intéressant est le plus récent. Il s'agit du 9367, avec lequel on peut pratiquer le 512 × 256 aussi bien que le 512 × 512. On constate qu'en mode non entrelacé, ces deux processeurs sont interchangeables.
Jusqu'ici tout est clair. Par contre, lorsqu'il s'agit d'attribuer ces bits d'adresse de visualisation et d'écriture aux broches de sorties du processeur (DAD et MSL), ça se corse. Pour tenter de simplifier les choses, nous avons différencié, sur la **figure 9**, les accès collectifs des accès pixel par pixel. Commençons par le mode 512 × 256 (non entrelacé), commun aux deux processeurs. Sur la **figure 9a**, c'est un accès collectif ($\overline{ALL}$ = 0). Dans la première moitié du cycle d'accès (CK = 0), en mode de visualisation, les lignes DAD0...DAD6 sortent les 6 bits de l'adresse horizontale (h0...h5), mais aussi le bit de poids faible de l'adresse verticale (V0 sur DAD6)! Ce petit détail est important pour le fonctionnement du circuit *scroll*.
Au cours de la seconde moitié du cycle d'accès, toujours en mode visualisation, les lignes DAD fournissent le reste des bits de l'adresse verticale. Pendant ce temps, **les niveaux logiques présents sur les lignes MSL n'ont aucune signification puisque nous sommes en présence d'un accès collectif**.

8

9366/9367 (512 × 256)

h5	h4	h3	h2	h1	h0
X8	X7	X6	X5	X4	X3

V7	V6	V5	V4	V3	V2	V1	V0
Y7	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0

9367 (512 × 512)

h5	h4	h3	h2	h1	h0
X8	X7	X6	X5	X4	X3

V7	V6	V5	V4	V3	V2	V1	V0	t
Y8	Y7	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0

Figure 8. Une coordonnée sur l'écran ne fait pas une adresse dans la mémoire. A chaque bit des registres X et Y correspond un bit d'adressage horizontal h ou vertical V, sauf aux trois bits de poids faible du registre X. Ceux-là sont utilisés pour distinguer entre eux les huits bits de l'octet adressé à l'aide des bits h et V.

9

9366/9367 (512 × 256)

Figure 9a

		MSL				DAD						
$\overline{ALL}$	CK	0	1	2	3	0	1	2	3	4	5	6
0	0	X	X	X	1	h5	h4	h3	h2	h1	h0	V0
0	1	X	X	X	1	V7	V6	V5	V4	V3	V2	V1

X = don't care

Figure 9b

		MSL				DAD						
ALL	CK	0	1	2	3	0	1	2	3	4	5	6
1	0	X0	X1	X2	1	X8	X7	X6	X5	X4	X3	Y0
1	1	X0	X1	X2	1	Y7	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1

9367 (512 × 512)

Figure 9c

		MSL				DAD						
$\overline{ALL}$	CK	0	1	2	3	0	1	2	3	4	5	6
0	0	X0	X1	X2	V1	h5	h4	h3	h2	h1	h0	V0
0	1					V7	V6	V5	V4	V3	V2	t
1	0	X0	X1	X2	Y2	X8	X7	X6	X5	X4	X3	Y1
1	1					Y8	Y7	Y6	Y5	Y4	Y3	Y0

Sur la **figure 9b**, nous sommes en présence d'un accès pixel par pixel. Les trois bits de poids faible du registre X apparaissent donc sur les lignes MSL pour opérer la sélection de l'un des huit bits adressés par les lignes DAD. Là encore, le bit de poids faible de l'adresse verticale apparaît dans la première moitié du cycle d'accès, avec les bits de l'adresse horizontale. Cette fois les niveaux logiques sur les lignes MSL sont utiles afin de n'adresser qu'un seul des bits du mot entier adressé par les deux volées de signaux issus des broches DAD. Sur la **figure 9c**, on trouve regroupées les deux manières d'accéder à la mémoire (collectif: $\overline{ALL}$ = 0; pixel: $\overline{ALL}$ = 1) pour un 9367 en mode entrelacé (512 × 512). Le problème de la sortie X9 (10ème bit du registre X) du 9367 a été éludé délibérément dans le cadre de cet article.
Avec le 9366, la mémoire est rafraîchie toutes les deux lignes de visualisation (128 accès). Avec le 9367, elle l'est toutes les quatre lignes (256 accès).

Figures 9a...9c. Pour le multiplexage des adresses, celles-ci sont distribuées sur les lignes DAD et MSL d'une manière qui, à première vue, n'est pas facile à comprendre. En 9a, il s'agit d'un accès collectif, alors qu'en 9b c'est un accès bit par bit. On notera que dans un cas somme dans l'autre, un des bits de l'adresse verticale (V0 ou Y0) sort en même temps que les bits de l'adresse horizontale sur les lignes DAD. La correspondance entre les bits h et X d'une part, et V et Y d'autre part, est donnée par la figure 8. Les bits h et V sont gérés par le contrôleur de visualisation du GDP (figure 4) tandis que les bits X et Y sont ceux des registres du même nom.

La mémoire vive dynamique

Pour bien comprendre le fonctionnement du circuit et saisir l'importance d'une chronologie rigoureuse de tous les signaux, il importe de connaître les principes essentiels d'une mémoire vive dynamique comme celle que l'on utilise ici.

Chacun des huit circuits intégrés du type 4164 comporte 65 536 cellules de mémoire de 1 bit. Le contenu d'une telle cellule doit être rafraîchi périodiquement, à défaut de quoi il se perd. Les constructeurs indiquent une période maximale de rafraîchissement de 2 ms. Ce qui signifie que toutes les cellules de la mémoire doivent avoir été rafraîchies en l'espace de 2 ms. Pour obtenir ce rafraîchissement, une simple opération de lecture suffit.

En principe, pour accéder à chacune des 65 536 cellules, il faut 16 lignes d'adresses distinctes. Cela signifierait-il qu'un circuit intégré de ce type compte 16 broches pour les adresses, deux pour l'alimentation, une pour les données, etc? Où irions-nous?

Fort heureusement, les 64 K × 1 bit sont organisés en matrice à adressage multiplexé. C'est-à-dire que l'on donne d'abord l'adresse de la ligne de la matrice (*row adress*) sur laquelle se trouve la cellule à laquelle on souhaite accéder, puis, sur les mêmes broches du circuit intégré, l'adresse de la colonne sur laquelle se trouve cette cellule. De sorte que l'on peut se contenter de huit broches d'adresses, plus deux broches sur lesquelles on appliquera les signaux d'échantillonnage, indiquant l'un que les adresses présentes sur les broches du circuit intégré sont des addresses de ligne de la matrice, et l'autre que ces adresses concernent une colonne de la matrice. Ces signaux sont appelés $\overline{RAS}$ et $\overline{CAS}$ (*row address strobe* = impulsion de validation de l'adresse de ligne; *column address strobe* = impulsion de validation de l'adresse de colonne). Comme ces signaux sont actifs au niveau logique bas, ils sont surmontés de la barre d'inversion.

Pour le rafraîchissement, il n'est pas nécessaire d'adresser les 65536 cellules individuellement. On parle de rafraîchissement collectif. Il suffit d'adresser les lignes de la matrice qui sont au nombre de 256. Et comme les fabricants de circuits intégrés ont fait l'effort de concevoir des circuits de mémoire de 64 K compatibles avec leurs prédécesseurs de 16 K qui ne comptaient que 128 lignes et 128 colonnes (128 × 128 = 16 384 cellules), nous disposons même de circuits de 64 K qui se contentent d'un rafraîchissement sur 128 lignes au lieu de 256. Lorsque l'on consulte les fiches de caractéristiques des circuits intégrés, on reconnaît ce type de mémoires à la particularité suivante: le constructeur indique *"128 refresh cycles/2 ms"*, et le diagramme des signaux de rafraîchissement comporte la mention *"A7: don't care"*.

La chronologie des signaux $\overline{RAS}$ et $\overline{CAS}$ avec les signaux d'adresses correspondants est extrêmement rigoureuse. Lors d'une opération de lecture ou d'écriture, elle est la suivante (voir **figures 10 et 11**):

Le premier signal à devenir actif est $\overline{RAS}$ (broche 4 d'un 4164); le circuit intégré prend en compte les huit niveaux logiques présents sur les broches A0...A7 à ce moment précis, et il en fait l'adresse de ligne de la matrice. Un peu plus tard, alors que $\overline{RAS}$ reste actif au niveau logique bas, c'est le signal $\overline{CAS}$ qui devient actif. A ce moment, le circuit intégré prend en compte comme adresse de colonne les huit niveaux logiques présents sur les broches A0...A7: ce sont en fait les bits d'adresse A8...A15 dans l'espace mémoire de 64 K. Il aura donc fallu, après $\overline{RAS}$ et avant $\overline{CAS}$, appliquer sur les broches A0...A7 les bits A8...A15. On notera cependant qu'avec les RAM dynamiques, il n'est pas nécessaire que les signaux d'adresses (A0...A7) soient établis avant l'impulsion de validation $\overline{RAS}$ ou $\overline{CAS}$ (t_{ASR} et t_{ASC} peuvent être nuls!).

S'il s'agit d'une opération de lecture, quelques dizaines de nanosecondes après l'échantillonnage des signaux d'adresse, le niveau logique du bit adressé apparaît sur la broche D_{out} du circuit intégré. S'il s'agit d'une opération d'écriture dans la mémoire, il aura fallu activer la ligne $\overline{WRITE}$ (broche 3 du 4164) et appliquer sur l'entrée D_{in} le niveau logique du bit adressé, un peu avant d'activer $\overline{CAS}$.

Pour le rafraîchissement, il suffit d'appliquer l'adresse de ligne et d'activer $\overline{RAS}$, en respectant le rapport cyclique imposé au rafraîchissement d'une part (c'est-à-dire que les 128 lignes doivent avoir été adressées chacune toutes les 2 ms), mais aussi le rapport cyclique imposé au signal $\overline{RAS}$ lui-même. En effet, avant que $\overline{RAS}$ ne devienne actif au niveau logique bas et puisse le rester pour un temps t_{RAS}, il faut qu'il soit resté au niveau logique haut pendant un minimum t_{RP} — *precharge time* — qui est en quelque sorte une pause nécessaire au circuit intégré pour..."retrouver ses esprits"...!

Cette révision ou découverte (pour certains) des principes de fonctionnement de la RAM dynamique était nécessaire, comme on va le voir, pour aborder un mode de fonctionnement très particulier de la carte graphique. Ce mode fait appel à une caractéristique extraordinaire des RAM dynamiques, puisque l'on effectue, au cours du même cycle d'accès, une opération de lecture et d'écriture à une adresse donnée. Et lorsque l'on saura qu'en plus, entre la lecture de la donnée et l'écriture, prend place une opération de modification de cette donnée, on aura compris que l'affaire est périlleuse. Il s'agit du mode "lecture-modification-écriture" appelé RMW-mode.

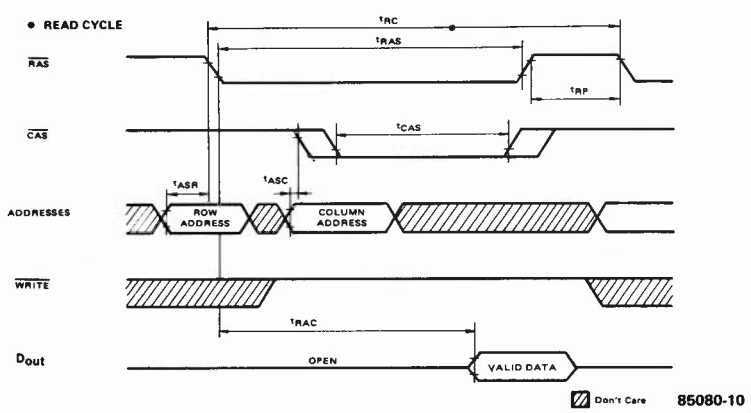
Read/Modify/Write mode

Pour commencer, rappelons que toute chose en ce bas monde, aussi compliquée fût-elle, n'est jamais qu'une combinaison plus ou moins obscure de choses simples...*Ad augusta per angusta*, chère Augustine.

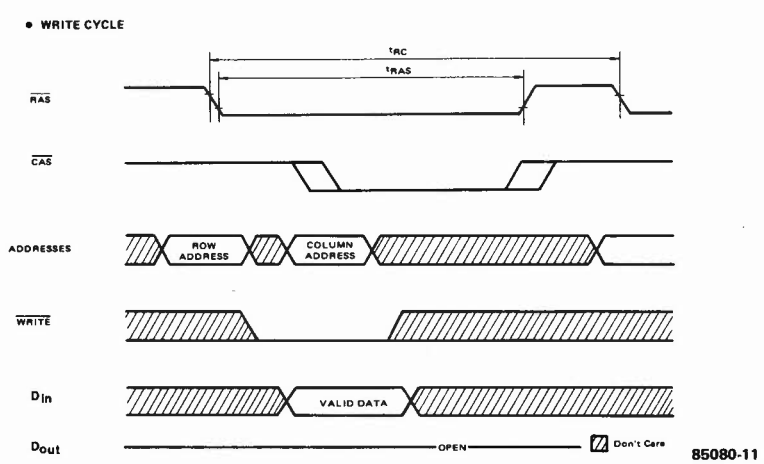
Dans le paragraphe "Noir&Blanc ≠ couleurs", nous avons vu comment les niveaux logiques de trois bits dans trois bancs de mémoire donnaient huit combinaisons de couleurs selon leurs niveaux logiques. Nous avons également noté qu'accessoirement, et pour des raisons techniques, un point allumé sur l'écran correspondait à un niveau logique bas dans la mémoire, tandis qu'un niveau logique haut donne lieu à l'extinction du point correspondant sur l'écran. Abandonnons un instant la notion de couleur pour revenir au Noir&Blanc, afin de simplifier la question du mode de lecture/modification/écriture.

Lorsque l'on a un dessin (un fond) sur lequel se déplace un objet, cet objet efface forcément la partie du fond sur laquelle il se trouve; il convient donc, à chaque déplacement de l'objet, de reconstituer le fond tel qu'il était avant l'apparition de l'objet à cet endroit. Cette opération est complexe, et demande par conséquent un temps d'exécution relativement long. C'est pour contourner ce gros obstacle que l'on fait appel au mode que nous nous proposons d'étudier ici. Pour le mettre en oeuvre, il suffit de quelques opérateurs logiques élémentaires supplémentaires (une porte NAND à 8 entrées, deux portes AND et deux portes OR comme on les voit sur la **figure 12**). Nous savons que pour écrire dans la mémoire vidéo, il nous faut valider le signal d'écriture ($\overline{WRITE}$) et définir le niveau logique de la donnée à écrire (D_{in}). En mode RMW on définit le niveau logique de ce bit non seulement en fonction de l'effet souhaité (point allumé ou éteint), mais **aussi en fonction de l'état antérieur de ce bit**! Si le point était allumé, nous allons l'éteindre. S'il était éteint, nous allons l'allumer. A présent le point est apparu sur le fond. Si le fond était noir, le point est apparu en blanc; si le fond était blanc, le point est apparu en noir. Et ce qui est formidable, c'est que pour effacer ce point et restituer le fond dans son état antérieur à l'apparition du point, il va suffire de **redessiner le point** au même endroit. S'il était allumé, il s'éteint, s'il était éteint, il s'allume, se confondant ainsi avec le fond (c'est le cas de le dire!). Ce qui vaut ici pour un seul

10



11



point vaut également pour tout dessin (qui n'est rien d'autre qu'un ensemble de points) aussi complexe soit-il. En résumé, lorsque l'on dessine un objet sur un fond, on procède en fait à l'inversion des points du fond à l'endroit où doit apparaître l'objet; puis, pour reconstituer le fond et faire disparaître l'objet, on refait cette opération une seconde fois. Et comme nous le savons, deux inversions successives s'annulent. On peut se représenter cela sous la forme d'un OU-Exclusif (EXOR) effectué entre la plume et le papier: là où le papier est blanc, la plume sera noire; là où le papier est noir, la plume sera blanche.

Un cycle RMW commence par un accès en lecture et se termine par un accès en écriture. Entre les deux, le bit adressé est modifié.

La porte NAND à entrées multiples restitue le niveau logique du seul bit adressé (les sept autres sont forcés au niveau logique haut) **inversé**. Nous l'appelons ici Σ. Le niveau logique de la ligne RMWS (*read/modify/write select*) indique, lorsqu'il est haut, que le mode RMW est actif. Lorsque cette ligne est au niveau logique bas, le bit de la ligne DIN venant du processeur graphique est chargé dans la mémoire d'image grâce à l'impulsion $\overline{DW}$ (*data write*). On ne tient donc pas compte de l'état du fond sur lequel on dessine, puisque l'on n'est pas en mode RMW. La combinaison du signal RMWS et du signal $\overline{LD}$ est nécessaire pour inhiber, en mode RMW, la procédure d'écriture, amorcée par $\overline{DW}$, jusqu'à l'apparition, en sortie de la porte NAND, du bit lu dans la mémoire, filtré et inversé par la porte NAND à 8 entrées et renvoyé sur l'entrée Din de la RAM concernée. Cette combinaison est donc motivée par des problèmes de chronologie des signaux.

Si le bit Σ est haut, c'est que dans la mémoire il était bas: d'un point allumé (niveau bas dans la mémoire), nous faisons un point éteint (niveau haut sur D_{in}), quel que soit le niveau logique que l'on veut écrire (DIN). Si le bit Σ est bas, c'est que le point que nous adressons était éteint (niveau haut dans la mémoire). Le fond, à cet endroit, est noir. Si à présent il y a lieu d'allumer un point, la ligne DIN est basse: ce niveau logique est chargé par D_{in}. Si à cet endroit du dessin il n'y a pas lieu d'allumer un point, la ligne DIN est haute, et le niveau logique haut du bit correspondant est et reste haut dans la mémoire (point éteint).

Voilà ce qui se cachait derrière l'effrayant vocable RMW... Si vous n'en avez pas saisi tous les détails du premier coup, ne vous inquiétez pas, vous n'êtes pas seul dans ce cas. Et de toutes façons, l'essentiel est que ça marche.

Or, ça marche, à condition que le retard introduit par la porte NAND et les portes AND et OR ne compromettent pas la chronologie du cycle de lecture/modification/écriture de la RAM. Plus le temps t_{RAC} (à compter du début de $\overline{RAS}$ jusqu'à l'apparition de la donnée sur D_{out}) est court (ce temps défini comme temps d'accès est marqué sur le boîtier du circuit intégré), plus il reste de temps à la logique RMW pour modifier la donnée et la transférer vers l'entrée D_{in} dans les délais, c'est-à-dire avant l'arrivée de l'impulsion $\overline{WRITE}$. Les calculs indiquent que le temps d'accès ne devrait pas excéder 150 ns (NEC4164-3, Hitachi 4864-2, Toshiba 4164-3, OKI 3764-15, MOSTEK 4564-15, etc). Mais l'expérience a montré que dans de nombreux cas, le circuit RMW donnait satisfaction même avec des temps d'accès typiques de 300 ns...

Sur la **figure 13**, nous trouvons un circuit RMW typique pour trois bancs de mémoire-couleur. En grisé, ce sont les portes spécifiques à ce mode. Elles sont au nombre de sept, mais l'une d'entre elles est même réutilisée pour une autre fonction dont nous reparlerons. En tout état de cause, le rendement de l'adjonction de ces quelques portes est élevé. Leur présence n'est guère gênante dans un circuit de toutes façons très touffu; elle ne pose de problèmes qu'au niveau du retard introduit par elles dans le trajet du bit de donnée de la sortie d'une mémoire vers l'entrée.

Le circuit reste en fait le même qu'en N&B, à ceci près qu'il faut rajouter ici les signaux de sélection de couleur. Ce sont RS-GS-BS (pour *red select*, *green select* et *blue select*) et RWS-GWS-BWS (pour *red write select*, *green write select* et *blue write select*). Contrairement à DIN et $\overline{DW}$ qui sont issus du GDP, les signaux mentionnés ci-dessus sont commandés par l'utilisateur via le registre COLOR.

Si RS, GS ou BS sont au niveau logique haut, le point adressé sera éteint dans la couleur correspondante, à condition que la ligne RWS, GWS ou BWS permette par son niveau logique bas, l'accès à ce banc de mémoire. Si RS, GS ou BS sont au niveau logique bas, le point adressé sera allumé dans la couleur correspondante, à condition que la ligne RWS, GWS ou BWS permette par son niveau logique bas, l'accès à ce banc de mémoire. Le **tableau 2** donne les combinaisons possibles avec et sans RMW, mais en N&B uniquement. Nous reviendrons là-dessus pour la couleur lorsqu'il en sera question pour de bon.

Tableau 2

($\overline{DW}$ = 0)			
RMWS	$\overline{Dout}$ = Σ	DIN	Din/points
0	X	1	point éteint
0	X	0	point allumé
1	0	0	point allumé (il était éteint)
1	0	1	point éteint (il était éteint)
1	1	X	point éteint (il était allumé)

Capacité de la mémoire et résolution de l'image

Si l'on considère une image dont la résolution horizontale (nombre de points d'une ligne de balayage dans la fenêtre utile) est de 512 points, et la résolution verticale (nombre de lignes de balayage dans la fenêtre utile) de 256 points, on obtient un total de 131 072 points pour lesquels il faudra donc 16 Koctets de mémoire (par couleur). Pour une image dont la résolution est de 512 × 512, le nombre de points passe à 262 144 points (le double) pour lesquels il faudra donc 32 Koctets de mémoire. Il faut noter que dans ce cas on aura en fait deux images entrelacées, à raison de 16 K chacune. Le doublement de la résolution verticale apporte une augmentation indéniable de la définition de l'image, mais aussi un désagrément tout aussi indéniable pour le spectateur. En effet, l'instabilité de l'image vidéo entrelacée est parfaitement perceptible avec des images statiques comme celles que génère une carte graphique de micro-ordinateur, a fortiori lorsqu'elle est visualisée sur un écran à faible rémanence comme celui des moniteurs couleurs que l'on utilise couramment.

Quel que soit le choix effectué entre ces deux résolutions, on n'épuise jamais que le quart ou, au plus, la moitié d'une mémoire de 64 Koctets. Il n'est pas possible d'utiliser le reste de cette mémoire pour la couleur, mais il est judicieux de la mettre à contribution pour juxtaposer **plusieurs images totalement indépendantes** les unes des autres et que l'on peut **afficher successivement et instantanément** sur l'écran. Dans un cas, on dispose de quatre pages numérotées de 0 à 3 (selon les niveaux logiques des signaux d'adresse multiplexés A7 et A15), et dans l'autre, de deux pages numérotées 0 et 1 (voir **figure 14**).

Comme c'est la ligne A7 qui permet d'effectuer cette commutation de pages, et comme cette ligne n'est pas prise en compte dans le rafraîchissement de la mémoire dynamique, il est indispensable que les circuits intégrés de RAM utilisés ne requièrent pas de rafraîchissement sur A7 et A15. Sont exclus par exemple les HYB4164 de Siemens.

Figure 10. Chronologie des signaux du cycle de lecture d'une RAM dynamique 4164.

Figure 11. Chronologie des signaux d'écriture du cycle d'écriture d'une RAM dynamique 4164.

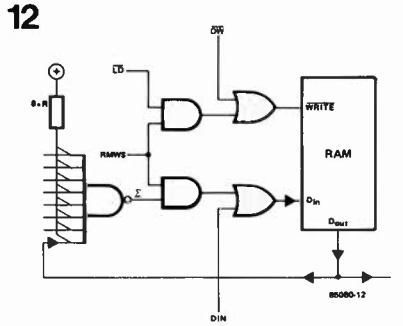
Figure 12. La logique RMW en N&B.

Figure 13. La logique RMW en couleurs.

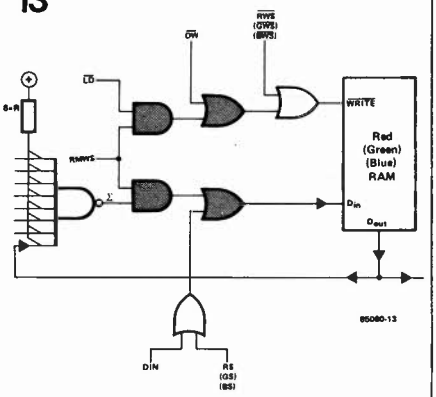
Figure 14. Cartographie de la mémoire en mode non entrelacé (à gauche) et en mode entrelacé (à droite).

Tableau 2. Table de vérité de la logique RMW et N&B.

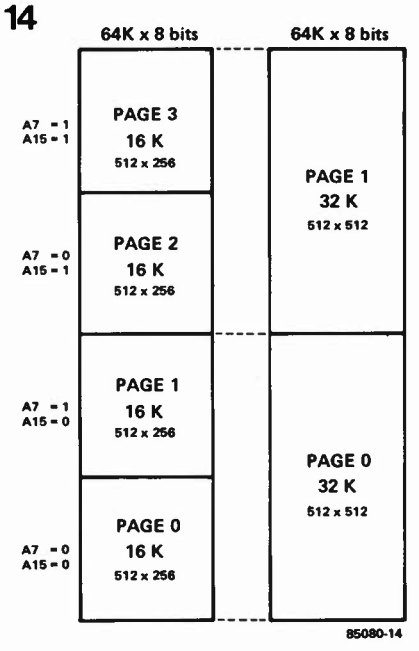
12



13



14



Le circuit — figure 15

Le décodage d'adresses

Les huit lignes d'adresses de poids fort A8...A15 sont appliquées aux entrées P du comparateur à 8 bits IC1. Ses entrées Q sont polarisées au moyen de résistances et forcées au niveau logique bas par des interrupteurs lorsque ceux-ci sont fermés. Quand l'octet d'adresse de poids fort présent sur le bus d'adresses est identique au mot binaire programmé par l'utilisateur sur S1...S8, la sortie $\overline{P=Q}$ d'IC1 passe au niveau logique bas, autorisant ainsi IC2 à décoder les lignes d'adresses A4...A7. Comme A7 est relié à l'entrée de validation $\overline{G2A}$ d'IC2, le 74LS138 ne sera activé que pour les adresses comprises entre XX0Y et XX7Y, où XX est défini par IC1 (A8...A15) et Y par IC3. Notez au passage la présence de Φ 2 sur l'entrée de validation G1 d'IC2. Ceci garantit la synchronisation du décodage d'adresses avec la chronologie des signaux d'adresses et de données du 6502. Un circuit compatible avec le bus du Z80 fera l'objet d'une publication ultérieure.

Seules deux des huit sorties d'IC2, définissant chacune un bloc de seize adresses, sont utilisées. L'une pour activer l'entrée $\overline{E}$ (*enable*) du GDP (qui est donc décodé entre XX50 et XX5F), et l'autre pour activer IC3, qui se charge des seize octets entre XX60 et XX6F. La première adresse utilisée dans ce bloc est XX64. La présence de la ligne R/$\overline{W}$ (*read/write*) sur l'entrée A d'IC3 (au niveau logique bas lors des opérations d'écriture et au niveau logique haut lors des opérations de lecture) permet de faire des économies. On obtient deux signaux de décodage différents à la même adresse, selon que l'opération en cours est de lecture ou d'écriture. Ainsi, lorsque l'on écrit en XX64, c'est dans IC12 (FF1, FF2); lorsque l'on lit à l'adresse XX64, c'est dans IC13.

A l'adresse XX65 (rappelons que c'est l'utilisateur qui à l'aide de S1...S8, définit l'octet XX), on trouve le registre IC6, à écriture seule. L'adresse de lecture XX65 n'est pas utilisée. A l'adresse XX66 se trouve le registre IC11, à écriture seule également. Là non plus, le signal de décodage en mode lecture n'est pas utilisé.

Lorsque le GDP IC5 est activé, le tampon de données IC4 l'est aussi; le sens de transfert (bus de données → GDP pour les opérations d'écriture; ou GDP → bus de données pour les opérations de lecture) est défini par le niveau logique de la ligne R/$\overline{W}$ du 6502, appliquée à la broche 1 d'IC4. Les autres registres de la carte graphique communiquent directement avec le bus de données. Il y a à cela une raison bien précise que nous évoquerons à propos des circuits de couleur. Contentons-nous de le noter pour l'instant. On trouvera une récapitulation du décodage d'adresses dans le **tableau 3**.

Le GDP et les signaux de commande

Avec ses 11 registres adressables et accessibles depuis le bus du microprocesseur, le GDP est la vedette de cette distribution. Son fonctionnement paraît compliqué, au début notamment, et à juste titre d'ailleurs, car ce n'est pas un circuit intégré simple.

Sur les broches DAD0...DAD6, il sort les adresses des octets auxquels il lui faut accéder, pour y lire (visualisation), y écrire ou pour les rafraîchir. Comme il convient, le premier mot d'adresse apparaissant sur ces broches est A0...A6, c'est-à-dire l'adresse de ligne de la mémoire dynamique (RAS). Le deuxième mot d'adresse arrive un instant après, et c'est A8...A14 de la RAM. Pour l'instant, il faut voir le circuit comme si IC8 et IC9 n'existaient pas, et comme si les sorties DAD du GDP étaient reliées directement aux entrées A0...A6 de la mémoire.

L'apparition des mots d'adresse multiplexés sur les broches DAD est cadencée par le signal CK. C'est à partir de lui qu'est construite toute la chronologie de la carte. Lui-même est dérivé de l'horloge-points générée par l'oscillateur à quartz construit autour de N16...N18. La fréquence de cet oscillateur est de 12 MHz avec le 9367 et de 14 MHz avec le 9366. Pour l'utilisateur, cela se traduit sur l'écran par une image un peu plus large dans le premier cas que dans le second. C'est tout.

Figure 15. Version N&B de la carte graphique. Les brochages des circuits intégrés de mémoire (4164) ne sont pas les mêmes pour IC17...IC20 que pour IC21...IC24. Ceci n'a aucune influence sur le bon fonctionnement du circuit, mais nous a facilité la conception du dessin de circuit imprimé que nous publierons le mois prochain. Nous attirons votre attention sur le fait que les broches d'alimentation ne sont pas indiquées sur les circuits intégrés eux-mêmes. Elles sont regroupées à gauche du schéma.

Tableau 3

A15...A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	R/$\overline{W}$	address	register	
$\overline{P=Q}$	0	0	0	0	x	x	x	x	x	XX00...XX0F	not used	
		0	0	1	x	x	x	x	x	XX10...XX1F		
		0	1	0	x	x	x	x	x	XX20...XX2F		
		0	1	1	x	x	x	x	x	XX30...XX3F		
		1	0	0	x	x	x	x	x	XX40...XX4F		
		1	0	1	0	0	0	0	x	XX50	GDP registers	
										⋮		
		1	0	1	1	1	1	1	x	XX5F		
		1	1	0	0	0	0	0	x	XX60	not used	
						0	0	1	x	XX61		
						0	1	0	x	XX62		
						0	1	1	x	XX63		
						1	0	0	0	XX64	write: IC12	hardware registers
						1	0	0	1	XX64	read: IC13	
						1	0	1	0	XX65	write: IC6	
						1	0	1	1	XX65	read: not used	
						1	1	0	0	XX66	write: IC11	
						1	1	0	1	XX66	read: not used	
						1	1	1	0	XX67	write: not used	
	0	1	1	0	0	1	1	1	1	XX67	read: not used	

Tableau 3. Table de vérité du décodage d'adresses.

carte graphique haute résolution en couleurs
elektor septembre 1985

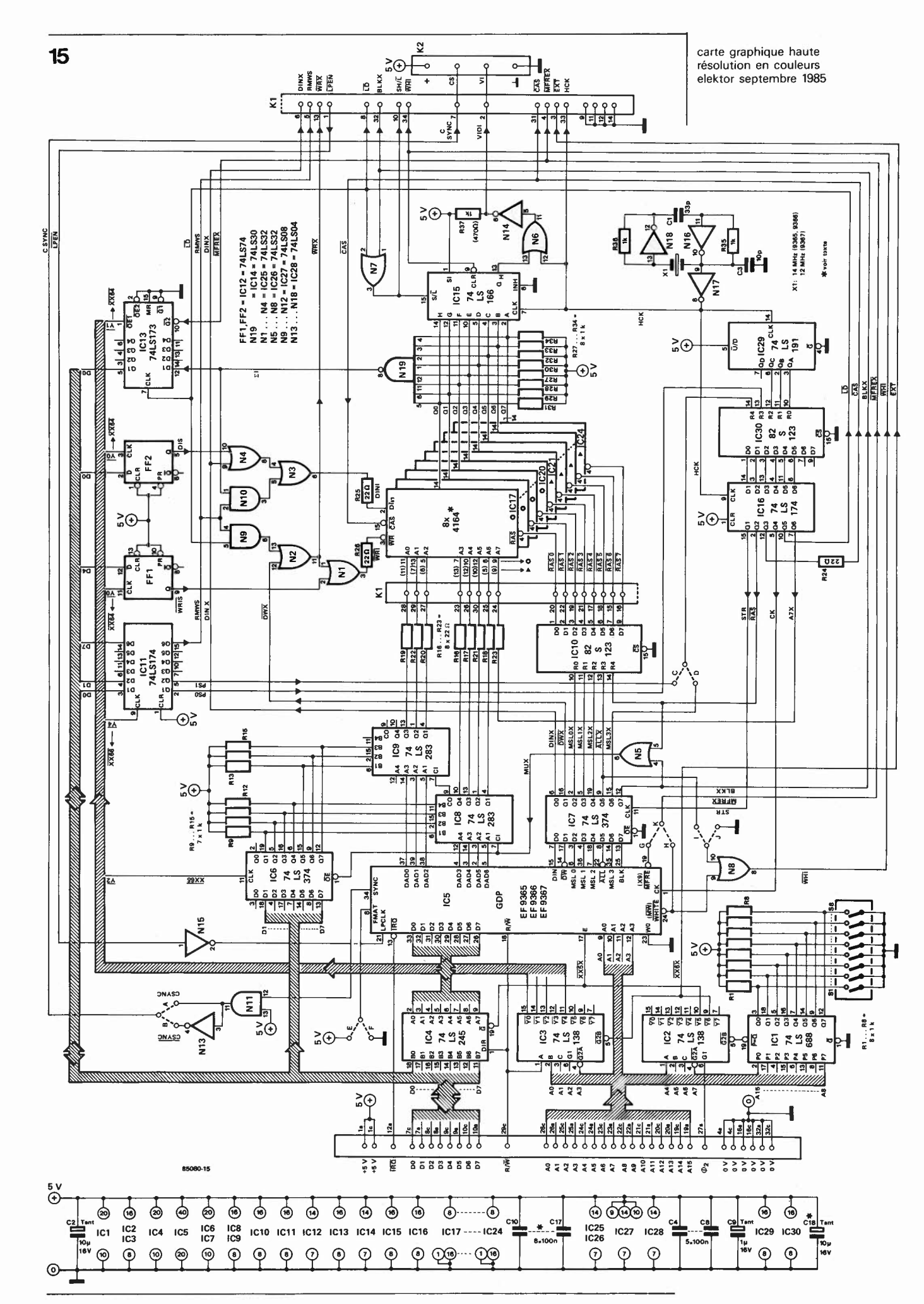


Tableau 4

PROM 82S123 (IC30)															
PS1	PS0	QC	QB	QA	ADDRESS HEX		N.C.	N.C.	A7	$\overline{LD}$	CK	$\overline{CAS}$	$\overline{RAS}$	STR	DATA HEX
R4	R3	R2	R1	R0			D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
0	0	0	0	0	00		0	0	0	1	0	1	1	0	16
0	0	0	0	1	01		0	0	0	0	0	0	0	0	00
0	0	0	1	0	02		0	0	0	1	0	0	0	0	10
0	0	0	1	1	03		0	0	0	1	0	0	0	0	10
0	0	1	0	0	04		0	0	0	1	1	1	0	0	1C
0	0	1	0	1	05		0	0	0	1	1	1	0	0	1C
0	0	1	1	0	06		0	0	0	1	1	1	0	0	1C
0	0	1	1	1	07		0	0	0	1	0	1	1	1	17
0	1	0	0	0	08		0	0	0	1	0	1	1	0	16
0	1	0	0	1	09		0	0	0	0	0	0	0	0	00
0	1	0	1	0	0A		0	0	0	1	0	0	0	0	10
0	1	0	1	1	0B		0	0	0	1	0	0	0	0	10
0	1	1	0	0	0C		0	0	0	1	1	1	0	0	1C
0	1	1	0	1	0D		0	0	1	1	1	1	0	0	3C
0	1	1	1	0	0E		0	0	1	1	1	1	0	0	3C
0	1	1	1	1	0F		0	0	1	1	0	1	1	1	37
1	0	0	0	0	10		0	0	1	1	0	1	1	0	36
1	0	0	0	1	11		0	0	1	0	0	0	0	0	20
1	0	0	1	0	12		0	0	1	1	0	0	0	0	30
1	0	0	1	1	13		0	0	1	1	0	0	0	0	30
1	0	1	0	0	14		0	0	1	1	1	1	0	0	3C
1	0	1	0	1	15		0	0	0	1	1	1	0	0	1C
1	0	1	1	0	16		0	0	0	1	1	1	0	0	1C
1	0	1	1	1	17		0	0	0	1	0	1	1	1	17
1	1	0	0	0	18		0	0	1	1	0	1	1	0	36
1	1	0	0	1	19		0	0	1	0	0	0	0	0	20
1	1	0	1	0	1A		0	0	1	1	0	0	0	0	30
1	1	0	1	1	1B		0	0	1	1	0	0	0	0	30
1	1	1	0	0	1C		0	0	1	1	1	1	0	0	3C
1	1	1	0	1	1D		0	0	1	1	1	1	0	0	3C
1	1	1	1	0	1E		0	0	1	1	1	1	0	0	3C
1	1	1	1	1	1F		0	0	1	1	0	1	1	1	37

page 0
page 1
page 2
page 3

Tableau 4. Les signaux de la figure 16 sont générés par la lecture cyclique ininterrompue de l'un des blocs de huit adresses de la PROM IC30. Quel que soit le bloc concerné (selon la sélection de la page affichée sur l'écran), la lecture se fait de l'adresse supérieure vers l'adresse inférieure (par exemple 07 06 05 04 03 02 01 00 07 06...01 00 07 etc).

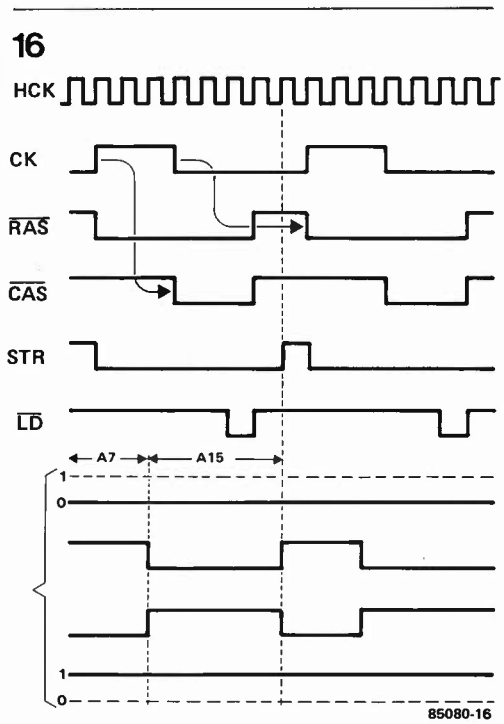


Figure 16. La chronologie des signaux de gestion de la mémoire vive dynamique est, on s'en doute, d'une importance capitale. Les flancs actifs des signaux $\overline{RAS}$ et $\overline{CAS}$ sont déterminés par les flancs respectivement descendant et montant du signal CK. La partie inférieure du chronogramme donne les quatre combinaisons de niveaux logiques possibles sur A7 à l'intérieur d'un cycle. Que l'on ne s'y trompe pas: ces combinaisons s'excluent l'une l'autre et ne peuvent donc jamais apparaître en même temps.

A7/A15

MSL3X/PS1	PS0	A15	A7
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	1	1

Le signal d'horloge HCK (*high clock*) cadence directement le registre à décalage de sortie IC15. Par ailleurs, il est appliqué à IC29, un décompteur qui répète inlassablement sur ses broches QA...QC toutes les configurations binaires de 7 à 0. C'est ainsi que l'on obtient un cycle de huit impulsions d'horloge (= huit points = un octet) à l'intérieur duquel les signaux de commande (CK, $\overline{RAS}$, $\overline{CAS}$, STR, $\overline{LD}$ et A7) sont établis à l'aide d'une PROM de 32 × 8 bits (IC30; 82S123). Les trois lignes d'adresse de poids faible de cette PROM sont commandées par IC29, de sorte que les adresses défilent sans interruption de sept à zéro. Les lignes d'adresse de poids fort d'IC30 sont commandées soit par les lignes PS0 et PS1, soit par les lignes PS0 et MSL3X. En mode non entrelacé, PS0 et PS1 permettent d'accéder à 4 × 8 adresses différentes de la PROM. Tous les signaux sont les mêmes dans chacun de ces quatre blocs, à l'exception de A7. En mode entrelacé, MSL3X remplace PS1; dans ce cas, PS0 ne permet plus que la commutation entre deux pages de mémoire, mais du coup la résolution verticale de l'écran est passée de 256 à 512 lignes.
Les signaux de sortie de la PROM IC30 sont synchronisés avec l'horloge HCK grâce aux six bascules contenues dans IC16. On trouvera dans le **tableau 4** un listing complet du contenu de la PROM IC30. Sur la **figure 16** nous indiquons la chronologie correspondante pour les signaux CK, $\overline{RAS}$, $\overline{CAS}$, STR et $\overline{LD}$ quelle que soit la page, et la chronologie de A7 selon l'état des lignes PS0 et PS1/MSL3X. Quand CK est au niveau logique haut, les adresses de lignes sont échantillonnées par $\overline{RAS}$; quand CK est bas, ce sont les adresses de colonnes qui le sont par $\overline{CAS}$. Mais si $\overline{CAS}$ est appliqué directement aux mémoires, il n'en va pas de même pour $\overline{RAS}$. On se doute qu'il s'agit de différencier les accès collectifs des accès individuels. C'est en effet pour cette raison que l'impulsion $\overline{RAS}$ est combinée avec le signal $\overline{ALL}$ et les signaux MSL0...MSL2. Du signal $\overline{ALL}$, nous avons vu qu'il était au niveau logique bas pour indiquer les accès collectifs à la mémoire. Les niveaux logiques des lignes MSL0...2, au contraire, indiquent lequel des huit bits est adressé. Ce décodage des signaux $\overline{RAS}$, $\overline{ALL}$ et MSL est effectué là encore par une PROM du type 82S123 (IC10). On en trouve le contenu dans le **tableau 5**, où l'on voit que les sorties $\overline{RAS0}$...$\overline{RAS7}$ ne sont activées toutes ensembles que lorsque l'entrée $\overline{RAS}$ et l'entrée $\overline{ALL}$ sont toutes deux au niveau logique actif bas. Lorsque seul $\overline{RAS}$ est bas, le numéro de la sortie $\overline{RAS0}$...$\overline{RAS7}$ activée est déterminé par les lignes MSL0...MSL2.

Lorsque l'on sait par ailleurs que l'impulsion $\overline{RAS}$ à l'entrée d'un circuit intégré de mémoire dynamique ne sert pas seulement à échantillonner les adresses A0...A7, mais aussi comme signal de validation pour l'opération d'échantillonnage des adresses A8...A15 effectuée avec l'impulsion $\overline{CAS}$, on comprend que la

sélection d'un signal $\overline{RAS}$ parmi huit équivaut à la sélection d'un bit parmi huit.
L'impulsion $\overline{CAS}$ appliquée à un circuit qui n'a pas reçu au préalable le signal $\overline{RAS}$, reste donc sans effet sur lui.
Le signal STR active, avec son flanc ascendant, le tampon IC7 qui verrouille les niveaux logiques des lignes MSL, $\overline{ALL}$, BLK, DIN et $\overline{DW}$ au début de chaque nouveau cycle. Il se trouve en effet que ces niveaux logiques ne sont valables en sortie du GDP que pendant un laps de temps beaucoup plus court que la période du signal CK; d'où la présence de ce registre intermédiaire.
Nous verrons le rôle de N5, IC6, IC8 et IC9 lorsqu'il sera question de l'échappement vertical (*scroll*).

La mémoire et sa périphérie
La mémoire est constituée, sur la carte mère, de huit circuits intégrés du type 4164 (64 K × 1 bit). Nous avons vu pourquoi, si leur ligne $\overline{CAS}$ est commune, ce n'est pas le cas pour leur entrée $\overline{RAS}$.
Nous avons également vu pourquoi, si les lignes d'adresses A0...A6 sont commandées par le GDP, ce n'est pas le cas pour A7 qui est commandée par IC30 via IC16.
Chaque adresse apparaissant en bonne et due forme sur les lignes d'adresses multiplexées A0...A6 + A7 concerne en principe un octet entier. Si des huit lignes $\overline{RAS}$ une seule est active, l'adresse ne concerne plus qu'un seul bit. Sur les sorties Q0...Q7 de la mémoire, il y a donc deux cas de figure possibles. Elles sont actives toutes les huit (accès collectif) lors du chargement du registre à décalage IC15. L'application du signal $\overline{LD}$ à l'entrée SH/$\overline{L}$ (*shift/load*) d'IC15 via N7 a pour effet que le registre à décalage est chargé à la fin de chaque cycle de la PROM IC30 (voir **figure 16**), mais la présence de BLKX (*blanking*) sur cette même entrée empêche le chargement du registre à décalage en dehors de la fenêtre de visualisation. Il est d'ailleurs intéressant, à titre expérimental, de supprimer ce signal BLKX à cet endroit: on "voit" alors le GDP manipuler la mémoire sur les bords de l'écran... Malheureusement, les limites de cet article ne laissent pas de place pour ce genre de digressions.
La sortie du registre à décalage IC15 (Q_H) délivre le signal vidéo obtenu à travers la sérialisation du contenu de la mémoire. Si deux bits voisins dans un octet sont au niveau logique haut, le signal vidéo reste au niveau logique haut lui aussi d'un point à l'autre. Ceci a pour effet de réduire le piqué de l'image sur certains moniteurs ou les postes TV modifiés où elle devient "baveuse". C'est pourquoi on hache le signal décalé à l'aide de l'horloge-points dans N6, afin de compenser l'excédent d'énergie (voir **figure 17**). Ceci présente l'inconvénient d'exiger une bande passante beaucoup plus large du moniteur utilisé. Là encore, il est intéressant, à titre expérimental, de supprimer le signal HCK sur N6, pour "voir la différence"...
Dans l'autre cas de figure, toutes les sorties des RAM sont inactives (et forcées au niveau logique haut par les résistances R27...34), sauf une dont la ligne $\overline{RAS}$ est active. C'est la situation dans laquelle un seul bit est adressé. La sortie de la porte NAND N19 est au niveau logique bas lorsque ce bit est lui-même au niveau logique haut (puisque les sept autres sont aussi au

Tableau 5

PROM 82S123 (IC10)																
$\overline{RAS}$	$\overline{ALL}$	MSL2	MSL1	MSL0	ADDRESS HEX		$\overline{RAS7}$	$\overline{RAS6}$	$\overline{RAS5}$	$\overline{RAS4}$	$\overline{RAS3}$	$\overline{RAS2}$	$\overline{RAS1}$	$\overline{RAS0}$	DATA HEX	
R4	R3	R2	R1	R0			D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		
0	0	0	0	0	00		0	0	0	0	0	0	0	0	00	accès collectif
0	0	0	0	1	01		0	0	0	0	0	0	0	0	00	
0	0	0	1	0	02		0	0	0	0	0	0	0	0	00	
0	0	0	1	1	03		0	0	0	0	0	0	0	0	00	
0	0	1	0	0	04		0	0	0	0	0	0	0	0	00	
0	0	1	0	1	05		0	0	0	0	0	0	0	0	00	
0	0	1	1	0	06		0	0	0	0	0	0	0	0	00	
0	0	1	1	1	07		0	0	0	0	0	0	0	0	00	
0	1	0	0	0	08		1	1	1	1	1	1	1	0	FE	accès bit par bit
0	1	0	0	1	09		1	1	1	1	1	1	0	1	FD	
0	1	0	1	0	0A		1	1	1	1	1	0	1	1	FB	
0	1	0	1	1	0B		1	1	1	1	0	1	1	1	F7	
0	1	1	0	0	0C		1	1	1	0	1	1	1	1	EF	
0	1	1	0	1	0D		1	1	0	1	1	1	1	1	DF	
0	1	1	1	0	0E		1	0	1	1	1	1	1	1	BF	
0	1	1	1	1	0F		0	1	1	1	1	1	1	1	7F	
1	0	0	0	0	10		1	1	1	1	1	1	1	1	FF	pas d'accès
1	0	0	0	1	11		1	1	1	1	1	1	1	1	FF	
1	0	0	1	0	12		1	1	1	1	1	1	1	1	FF	
1	0	0	1	1	13		1	1	1	1	1	1	1	1	FF	
1	0	1	0	0	14		1	1	1	1	1	1	1	1	FF	
1	0	1	0	1	15		1	1	1	1	1	1	1	1	FF	
1	0	1	1	0	16		1	1	1	1	1	1	1	1	FF	
1	0	1	1	1	17		1	1	1	1	1	1	1	1	FF	
1	1	0	0	0	18		1	1	1	1	1	1	1	1	FF	
1	1	0	0	1	19		1	1	1	1	1	1	1	1	FF	
1	1	0	1	0	1A		1	1	1	1	1	1	1	1	FF	
1	1	0	1	1	1B		1	1	1	1	1	1	1	1	FF	
1	1	1	0	0	1C		1	1	1	1	1	1	1	1	FF	
1	1	1	0	1	1D		1	1	1	1	1	1	1	1	FF	
1	1	1	1	0	1E		1	1	1	1	1	1	1	1	FF	
1	1	1	1	1	1F		1	1	1	1	1	1	1	1	FF	

Tableau 5. La PROM IC10 n'est pas lue de façon cyclique et interrompue comme l'est la PROM IC30. Son rôle, quand $\overline{RAS}$ est bas, est d'activer *toutes* les lignes $\overline{RAS0}$...$\overline{RAS7}$ quand $\overline{ALL}$ est actif et de les activer *une à une* quand $\overline{ALL}$ n'est pas actif, et ceci en fonction de la combinaison logique des lignes MSL.

17

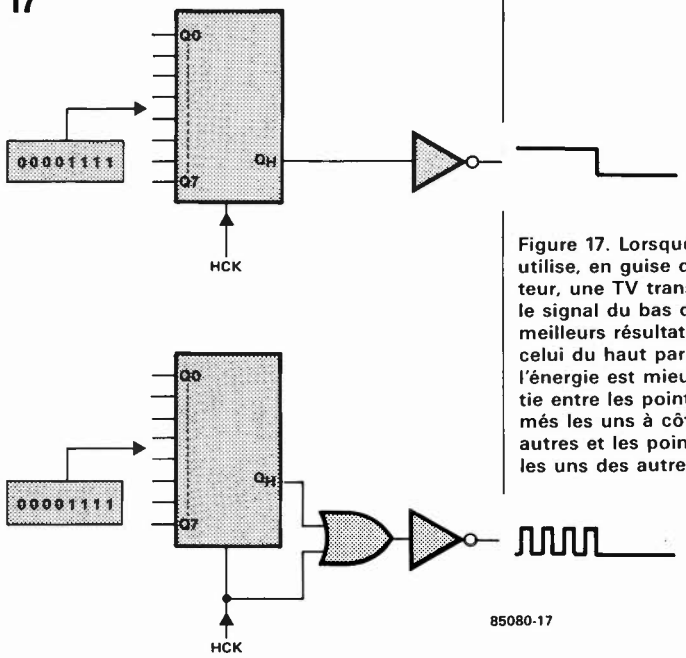


Figure 17. Lorsque l'on utilise, en guise de moniteur, une TV transformée, le signal du bas donne de meilleurs résultats que celui du haut parce que l'énergie est mieux répartie entre les points allumés les uns à côté des autres et les points isolés les uns des autres.

niveau logique haut), et elle est au niveau logique haut lorsque ce bit est lui-même au niveau logique bas. **Nous disposons donc sur la ligne Σ (sigma) du niveau logique inversé du bit adressé**. Chargé dans le registre IC13, ce bit peut donc être lu par le microprocesseur hôte via le bus de données (DØ), à l'adresse XX64. On remarque que le chargement dans le registre 74LS173 est provoqué par l'apparition simultanée du signal $\overline{LD}$ qui indique la validité de l'accès et du signal $\overline{MFREX}$ qui indique que le bit en présence est celui dont le microprocesseur a donné les coordonnées au GDP.
Par ailleurs, le bit Σ est appliqué au circuit de sélection de couleur qui comporte la logique RMW dont nous avons déjà parlé.

Ecriture dans la mémoire d'image
La condition sine qua non pour écrire dans la mémoire est l'activation (au niveau logique bas) de la ligne $\overline{DW}$ par le GDP. L'application de ce signal à la broche $\overline{WRITE}$ des RAM est conditionnée par la ligne $\overline{WRIS}$ (*write I select*) qui n'est active que lorsqu'il y a lieu, en fonction de la gestion des couleurs, d'écrire dans le plan de mémoire I. Dans la version N&B, la ligne $\overline{WRIS}$ est donc en principe toujours active.
Cependant, l'application du signal $\overline{DW}$ à la RAM est également conditionnée par le niveau logique de sortie de la porte AND N9, qui appartient à la logique RMW. Admettons pour l'instant que cette sortie est au niveau logique bas, permettant ainsi à la broche $\overline{WR}$ d'être activée par le signal $\overline{DW}$.
La donnée à écrire dans la mémoire apparaît sur la ligne DINX. Elle ne peut être acheminée vers l'entrée Din des RAM via N3 et N4 qu'en combinaison avec le niveau logique de la ligne de sélection de couleur DIS (*data I select*), et le niveau logique de sortie de la porte N10. Supposons, pour l'instant, que la sortie de la porte AND N10 (logique RMW) est au niveau logique bas. Si DINX est au niveau logique haut, c'est que le GDP veut éteindre le point adressé. A cela, l'état de la ligne de sélection DIS ne peut rien changer; le seul moyen d'empêcher, de l'extérieur, l'extinction de ce point est d'interdire l'écriture dans le plan I en mettant au niveau logique haut la ligne $\overline{WRIS}$ dans le registre IC12.
Si DINX est au niveau logique bas, c'est que le GDP veut allumer le point adressé. Si au contraire, la gestion des couleurs exige que ce point soit éteint (plume d'une couleur sur fond d'une autre couleur), il faut que la ligne DIS passe au niveau logique haut (tandis que $\overline{WRIS}$ est actif). Comme on le remarque, tout ceci est valable pour la couleur et n'a donc pas d'utilité réelle en N&B. Il a cependant fallu prévoir cette logique combinatoire dès le début, afin de faciliter l'adjonction ultérieure de la couleur (voir **tableau 6**)
Venons-en à présent à la logique de lecture/modification/écriture telle que nous l'avions déjà abordée avec les figures 12 et 13. Les portes nécessaires à la sélection des couleurs sont N1 et N4 associées au registre IC12. Pour la logique RMW, il a fallu rajouter N2, N3, N9 et N10, associées à la ligne RMWS (*read/modify/write select*) issue du registre IC11. Quand cette ligne est au niveau logique bas, c'est comme si les portes N2, N3, N9 et N10 n'existaient pas. Quand elle est au niveau logique haut par contre, nous sommes en mode RMW. Là encore, lorsque le GDP veut éteindre un point (DINX au niveau logique haut), rien ne peut l'en empêcher, si ce n'est la logique de sélection de couleur qui peut interdire l'écriture dans un ou plusieurs plans de mémoire. Cependant, la combinaison du signal $\overline{LD}$ interdit l'écriture en mode RMW, sauf au moment précis où le bit à modifier est disponible en sortie de N19 (voir figure 16).
Les combinaisons possibles de la logique RMW en N&B ont été données dans le tableau 2. Nous les reprendrons en détail lorsque nous aurons affaire à la couleur.

Tableau 6. Quelques exemples de combinaisons logiques des lignes de sélection de la couleur (sans mode RMW).

Tableau 6

write enable signals on color planes					data signals on color planes				GDP signals		
RMWS	R	G	B	I	R	G	B	I	DWX	DINX	PIXEL
Ø	X	X	X	X	X	X	X	X	1	X	no write operation
Ø	1	1	1	1	X	X	X	X	Ø	X	writing not allowed on this pixel
Ø	Ø	1	1	1	X	X	X	X	Ø	1	turn off red dot; no change on green, blue and I planes
Ø	Ø	Ø	1	1	X	X	X	X	Ø	1	turn off red and green dots; no change on blue and I planes
Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	X	X	X	X	Ø	1	turn off all dots
Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	1	Ø	1	Ø	Ø	turn on red and blue dots; turn off green and I dots
Ø	Ø	1	Ø	Ø	1	X	1	Ø	Ø	Ø	turn off red and blue dots; turn off I dot; no change on green plane
Ø	1	Ø	Ø	Ø	X	1	Ø	1	Ø	Ø	turn on blue dots; turn off green and I dots; no change on red plane
Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	1	1	1	1	Ø	Ø	turn off all dots

Scroll
La dernière partie du circuit à examiner est la logique d'échappement vertical. Sont concernés la porte OR N5, les additionneurs rapides à 4 bits IC8 et IC9, et enfin le registre IC6.
Nous avons vu comment le GDP établissait la correspondance entre les adresses de visualisation, c'est-à-dire les "adresses sur l'écran", et les adresses dans la mémoire. Si nous voulons obtenir un échappement vertical du contenu de l'écran, intéressant surtout dans les applications alphanumériques, il nous faut modifier d'une manière ou d'une autre **les adresses verticales** fournies par le GDP qui ne connaît pas cette fonction. C'est donc une opération que nous faisons à son insu, comme c'est le cas pour la couleur ou la lecture/modification/écriture.
On peut opter pour deux types d'échappement: l'un déplace le contenu de

l'écran par rapport au contenu de la mémoire et demande une manipulation assez complexe. Le second, plus simple, se contente de l'effet visuel du rouleau sans fin qui défile devant le spectateur. C'est ce type d'échappement que nous avons retenu ici.
Nous savons que les adresses verticales (axe Y) ne sont présentes que pendant une partie du cycle d'adressage, puisqu'elles sont multiplexées avec les adresses horizontales (axe X). Or ces dernières ne doivent pas être modifiées, à défaut de quoi nous obtiendrions un échappement horizontal (qui est intéressant aussi, soit dit en passant), voire oblique.
Plutôt que de procéder à un démultiplexage réel des adresses, on fait appel ici à une caractéristique élémentaire de la logique binaire. Comme on va le voir, c'est très simple, mais il fallait y penser!
Les additionneurs IC8 et IC9 reçoivent sur leurs entrées A les bits d'adresse du GDP. Sur leurs entrées B ils reçoivent un mot binaire de 7 bits qu'ils additionnent au mot binaire des entrées A. Sur les sorties Q apparaît le résultat qui est l'adresse verticale modifiée pour obtenir le défilement du contenu de l'écran, ou l'adresse horizontale non modifiée. Le mot de 7 bits fourni par le registre IC6 est calculé à l'aide du logiciel en fonction de la position du curseur par rapport à la limite inférieure de l'écran.

Le démultiplexage entre les adresses verticales et les adresses horizontales qui se succèdent sur les broches DAD0. . . . DAD6 est effectué à l'aide de N5. Cette porte combine deux signaux: l'un est BLKX, dont nous savons qu'il est actif au niveau logique haut en dehors de la fenêtre de visualisation, et l'autre est $\overline{RAS}$, dont nous savons qu'il sert à échantillonner les adresses horizontales. Or, le signal MUX issu de cette combinaison commande l'entrée de validation du registre IC6 (*output enable*) dont les sorties présentent une haute impédance lorsque le circuit est inactivé, mais aussi l'entrée $Carry_{in}$, c'est-à-dire l'entrée de retenue du premier additionneur. Ce qui signifie que lorsque la ligne MUX est au niveau logique haut, la valeur du mot binaire sur les entrées B des additionneurs est "111 1111" (grâce aux sept résistances R9. . . R15) tandis que la retenue est 1. **Quelle que soit la combinaison présente dans ces conditions sur les entrées A des additionneurs, on la retrouvera inchangée sur les sorties Q.** Il suffit donc de mettre la ligne MUX au niveau logique haut toutes les fois que l'addition ne doit pas avoir lieu. C'est d'une part lorsque l'on est en dehors de la fenêtre de visualisation et d'autre part lorsque dans la fenêtre apparaissent les adresses de visualisation horizontales, qui doivent rester inchangées. C'est BLKX qui s'occupe de verrouiller les additionneurs en dehors de la fenêtre, et $\overline{RAS}$ qui ne les déverrouille, dans la fenêtre, que pour les adresses verticales.
Le lecteur attentif aura noté la subtilité de cette manoeuvre. Mais il aura certainement noté également une contradiction flagrante entre la volonté d'inhiber l'addition sur les adresses horizontales, et le fait d'utiliser le signal $\overline{RAS}$ justement pour autoriser cette addition, alors que l'on sait par ailleurs que le signal $\overline{RAS}$ sert à échantillonner précisément les adresses horizontales. La contradiction n'est qu'apparente. En effet, le signal $\overline{RAS}$ est appelé, à juste titre, signal **d'échantillonnage** des adresses horizontales. C'est-à-dire que celles-ci sont prises en compte par les circuits de RAM dans l'état où elles sont au moment du flanc descendant sur la ligne $\overline{RAS}$. C'est là une caractéristique des RAM **dynamiques**, leur nom le dit bien. Donc les niveaux logiques de sortie des additionneurs sont encore ceux des entrées A au moment où $\overline{RAS}$ met l'entrée de retenue au niveau logique bas. Les adresses horizontales sont restées inchangées, mais par contre les adresses verticales qui apparaissent ensuite sur les entrées A des additionneurs seront affectées par le mot binaire présent sur les entrées B. Lorsque les additionneurs seront remis en mode "by pass" par la ligne $\overline{RAS}$ revenant au niveau logique haut à la fin du cycle d'adressage, les adresses verticales modifiées auront été échantillonnées à leur tour par le signal $\overline{CAS}$. Une remarque finale concernant le registre IC6: lorsque son contenu est FF_{HEX} (= "1111 1111"), les adresses verticales aussi bien que les adresses horizontales restent inchangées.

A suivre

Avec ce passage en revue du circuit de la carte mère, nous en arrivons à la fin du premier article consacré à la carte graphique. Le mois prochain, il sera question de sa réalisation et de sa mise en oeuvre. Puis, nous aborderons la carte d'extension et le logiciel, que nous avons déjà évoqués l'une et l'autre au fil de ce premier article. D'ores et déjà, nous attendons vos réactions, vos suggestions et, pourquoi pas, vos contributions. De notre côté, nous vous proposerons, le moment venu, des exemples d'application de ce système graphique, des programmes, des trucs et des ficelles en tous genres, et aussi des circuits périphériques comme par exemple l'incrustation d'images graphiques dans un signal vidéo, etc. Sans parler d'une combinaison de la carte graphique et de la carte CPU universelle qui pourrait nous donner un véritable terminal graphique universel, que l'on attaquera tout simplement via une entrée Centronics ou sérielle, à partir de n'importe quel ordinateur! Plus de problèmes d'interfaçage de bus, plus de problèmes d'adaption du logiciel. . . et cela sans compromettre le moins du monde la vitesse d'exécution. Au contraire.
En attendant, soyez remerciés, chers lecteurs, pour votre confiance et votre patience que nous nous efforcerons, plus que jamais, de ne pas décevoir. ◀

marché

Le challenger

Le dernier-né de la gamme PANTEC se distingue par un design,une excellente solidité et des caractéristiques électriques qui devraient satisfaire un grand nombre d'utilisateurs.

— Multimètre analogique de haute sensibilité (40 kΩ/V = et ∼) il permet toutes les mesures classiques:
— Tension: 250 mV à 1 500 V = / 5 à 1 500 V ∼
— Intensité: 25 μA à 10 A = / 0,5 à 10 A ∼
— Résistances: cinq calibres (X 0,1 à X 1 K)

De plus, il est pourvu d'un test de composants

avec inversion des polarités de sortie sous 3 V direct 5 mA et inverse 25 μA.

— Equipé de courroies permettant les mesures sans tenir l'appareil en main.
— Possibilité de le fixer sur n'importe quelle surface métallique grâce à un aimant en face arrière.
— Support amovible pour utilisation en plan incliné.
— Cordons équipés de fiches de sécurité isolées.
— Protection par fusible rapide 1,6 A (5 x 20 mm) commandé par varistor.
— Alimentation par 2 piles 1,5 V type IEC R6
— Boîtier polycarbonate incombustible de grande résistance mécanique et forte rigidité diélectrique.

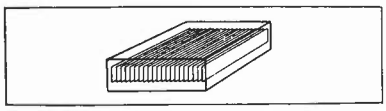
Carlo Gavazzi
19 rue du Bois Galon
94120 FONTENAY S/BOIS
Tél. 876.25.25 (3264M)

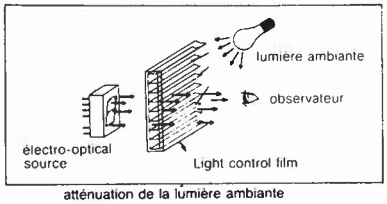
3M propose deux gammes de filtres optiques:

— les filtres optiques de couleur: PANEL FILM,
— les filtres optiques antireflet: LIGHT CONTROL FILM

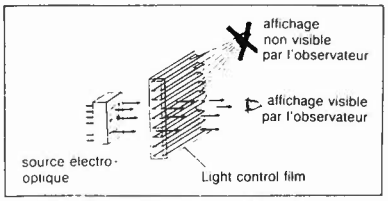
Pour pallier à la fatigue visuelle des utilisateurs de terminaux d'ordinateurs ou autres appareils à affichage lumineux, 3M met à leur disposition deux gammes de filtres optiques qui permettent d'améliorer la lisibilité des afficheurs sur lesquels ils sont amenés à travailler.

La fonction de ces filtres est de renforcer le contraste d'un affichage lumineux en ne transmettant que les longueurs d'ondes émises et de réduire les effets de la lumière ambiante. En renforçant le contraste, la durée de vie des afficheurs est ainsi prolongée puisqu'il n'est pas nécessaire d'augmenter l'intensité.

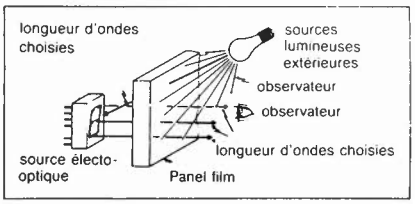

Light control film



atténuation de la lumière ambiante



affichage confidentiel



Les filtres optiques 3M sont de deux sortes:
— les filtres optiques de couleur: Panel Film
— les filtres optiques antireflet: Light Control Film

Ces deux types de filtres peuvent être combinés l'un avec l'autre.

Le matériau de base est de l'acétobutyrate de cellule —cab— qui peut être facilement découpé aux formats désirés.

Le Panel Film renforce le contraste d'une manière classique, soit en faisant correspondre la longueur d'onde du filtre à celle de l'afficheur, soit en utilisant un filtre d'une densité neutre pour absorber uniformément la lumière du spectre visible dans le cas d'affichages multicolores. L'émission de l'affichage est, dans une certaine mesure, atténuée en traversant le filtre, mais la lumière ambiante, qui, normalement, se réfléchit sur la surface de l'afficheur, est atténuée deux fois en traversant le filtre puis en ressortant de l'afficheur. Il en résulte la réduction du fond et le renforcement du contraste de l'afficheur.

Le Light Control Film comporte une multitude de microvolets, parallèles les uns aux autres, et inclinés ou non à des angles prédéterminés qui agissent suivant le principe d'un store vénitien. Ils permettent ainsi de sélectionner un angle de vision optimal. Ils assurent la confidentialité des données portées sur l'afficheur qui ne peuvent être lues que dans l'angle de vision choisi. Le Light Control Film garantit une transmission maximale dans l'axe de vision et atténue considérablement les effets de la lumière incidente extérieure.

3M France
Bd de l'Oise
95006 CERGY PONTOISE CEDEX
Tél. (3) 031.75.13 (3272M)

Entre la logique et la puissance

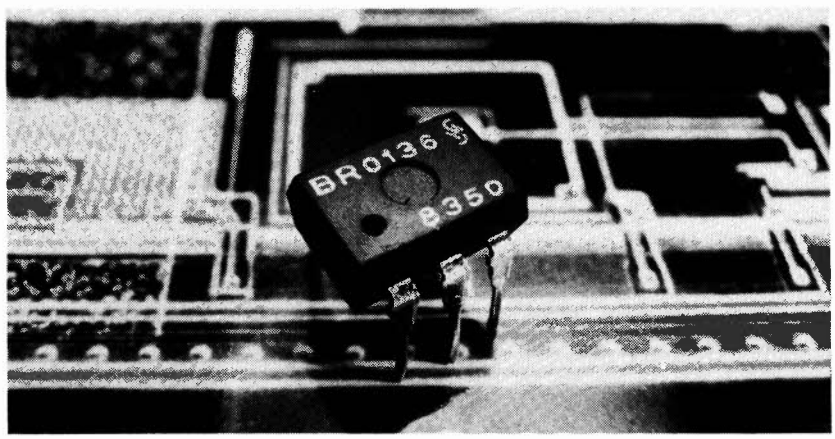
Commutateur courant alternatif pour 600 V à photo-déclenchement

Siemens présente le petit dernier de la famille de "Sipmos"; il s'agit d'un commutateur courant alternatif à photodéclenchement qui constitue un élément de liaison d'un prix intéresssant entre la logique de commande (12 à 48 V) et l'électronique de puissance chargée de l'exécution (tension secteur 220 V). Le BRT 12 avec commande lors du passage par zéro de la tension secteur (passage par le point zéro) se compose d'une diode électroluminescente en arséniure de gallium et sur une puce en silicium, de deux thyristors antiparallèles, d'un photo-détecteur et d'une commande intégrée.

Le nouveau commutateur courant alternatif supprime toute une série de composants discrets qui reliaient jusqu'à présent la logique et la puissance. La sensibilité d'entrée est inférieure à 2 mA et la tension inverse supérieure à 600 V. Entrée et sortie sont isolées l'une de l'autre, la tension d'essai s'élevant à 7 kV. Les faibles courants de commande rendent le BRT directement compatible avec les micro-ordinateurs. En sus du BRT 22, il existe un BRT 22 sans commande par le point zéro et sans commande intégrée.

Le BRT 12 est encapsulé dans un boîtier DIP-6. La surface active de la puce est de 4 mm², dont 0,32 mm² sont photosensibles. Les deux classes de courant de commande sont inférieures à 2 mA et à 5 mA. Le courant efficace indiqué est de 300 mA, le courant de choc de 3 A et la puissance dissipée de 500 mW. La variation de la tension du/dt est supérieure à 5 000 V/μs pour 100°C/400 V.

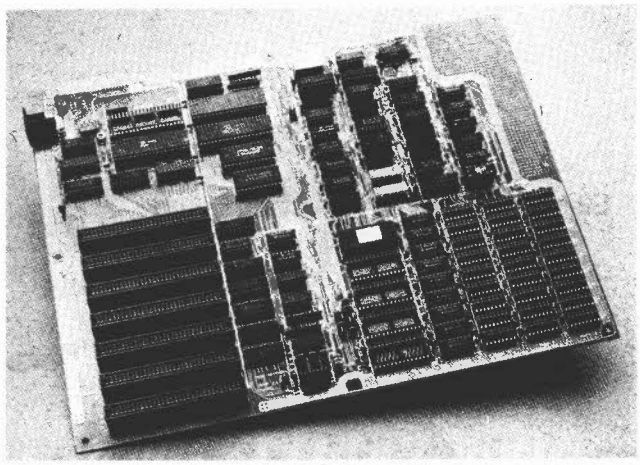
SIEMENS SA
39-47, Bd Ornano
93200 SAINT-DENIS
Tél. 820.63.16 (p. 293) (3268M)



Offre Spéciale Ouverture

MONTEZ VOUS-MEME VOTRE ORDINATEUR CHEZ MICRONIC.

NOUS METTONS GRATUITEMENT A VOTRE DISPOSITION LES OUTILS NECESSAIRES.



Cartes montées testées garanties	
Carte mère 64 KO	3 990 F
Carte contrôleur de 4 disk drive avec câble	1 190 F
Carte graphique couleur	1 990 F
Boîtier découvrable en métal	690 F
Alimentation 130 W pour XT	1 190 F
Clavier compatible 100 %	790 F
Disk drive panasonic	1 990 F
Carte contrôleur hard disk	P.S.
Hard disk	P.S.

FULL IBM XT COMPATIBILITY

CARTES NUES, OU TOUS SUPPORTS SOUDES, FABRIQUEES AU JAPON

Carte mère (nue 300 F)	
Carte contrôleur disk	
Carte graphique couleur	
Système micronic 16 PC	13 900 F
2 floppy + contrôleur, carte couleur, 256 KO	

REVENDEURS, CONSULTEZ-NOUS. VENDONS TOUS LES COMPOSANTS POUR LES CARTES MICRONIC. REMISE IMPORTANTE POUR LES C.E. ET CLUBS.

MICRONIC - 86, RUE LA CONDAMINE - PARIS 17e - Mo ROME - Tél. : 387.20.39 (de 10 h à 19 h 30)

I.B.M. est une marque déposée I.B.M. - tout le matériel est fabriqué au Japon.

La cassette de rangement ELEKTOR

prix: 37 F

Ne laissez plus votre magazine à la traîne...

Avec le temps il prend de la valeur...

Une solution élégante..

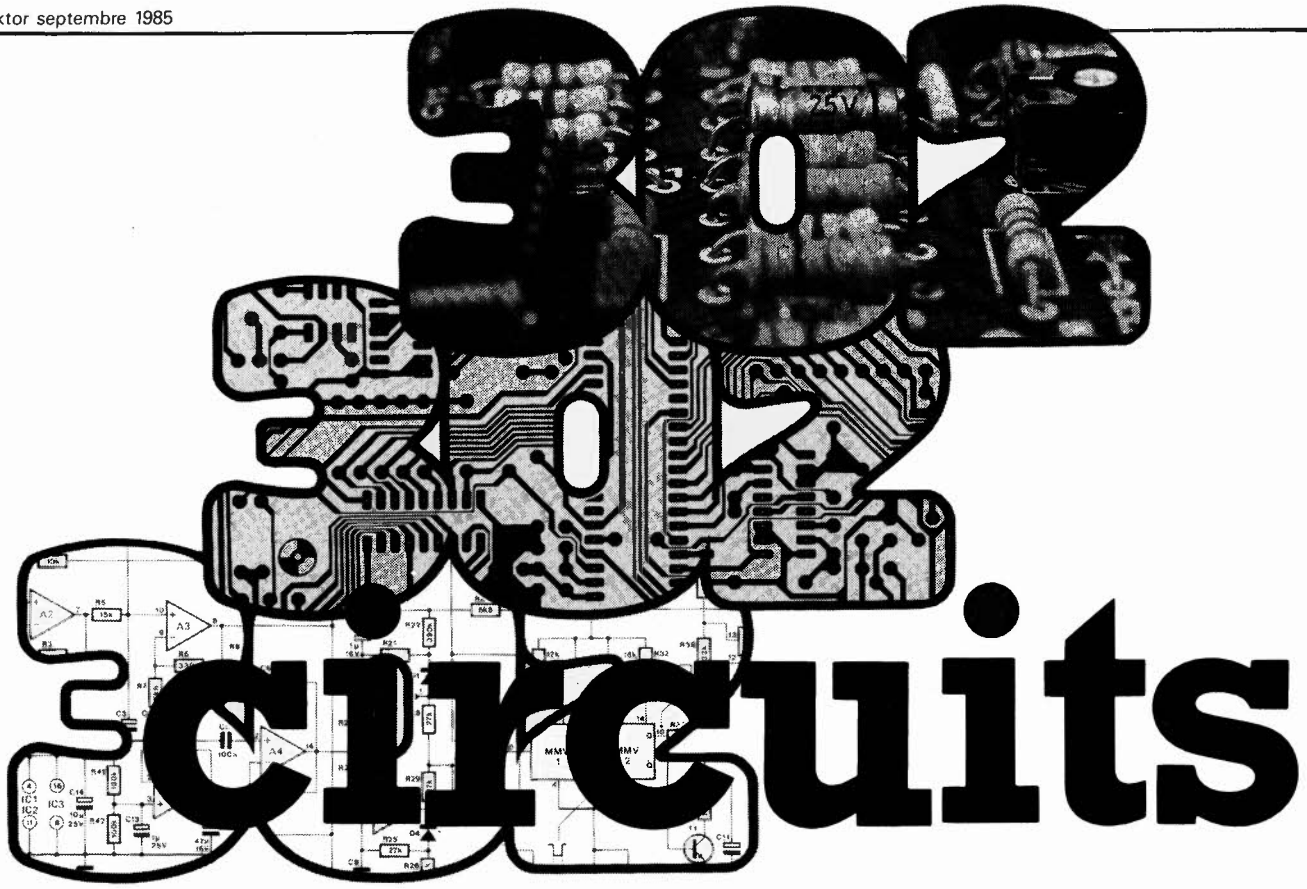
ELEKTOR a conçu cette cassette de rangement pour vous faciliter la consultation d'anciens numéros et afin que vous puissiez conserver d'une façon ordonnée votre collection d'ELEKTOR.

Chez vous, dans votre bibliothèque, une cassette de rangement annuelle vous permettra de retrouver rapidement le numéro dans lequel a été publiée l'information que vous recherchez. De plus, votre collection d'ELEKTOR est protégée des détériorations éventuelles. Vous éviterez aussi le désagrément d'égarer un ou plusieurs numéros avec cette élégante cassette de rangement.

La cassette de rangement ELEKTOR ne comporte aucun système d'attache compliqué. Vous pourrez rétirer ou remettre en place chaque numéro simplement et à votre convenance.

Ces cassettes se trouvent en vente chez certains revendeurs de composants électroniques, ou pour les recevoir par courrier, directement chez vous et dans les plus brefs délais, faites parvenir votre commande, en joignant votre règlement (+ 14F frais de port) à:

ELEKTOR
BP 53 59270 BAILLEUL



Idées nouvelles, concepts inédits, circuits orginaux, sont trois des dénominateurs communs de cet ouvrage.
Et cela **302** fois!
Voici le troisième volume de la série, aujourd'hui célèbre, des **30X circuits**, nombre dans lequel le X est soit un 0, soit un 1, soit dans le cas de cet ouvrage un 2.
302 circuits, 302 exemples d'applications pratiques couvrant l'ensemble du spectre de l'électronique, ce qui n'est pas peu dire. Voici, pour vous mettre l'eau à la bouche, une énumération non-exhaustive de quelques-uns des domaines couverts par cet ouvrage:
L'audio, la vidéo et la musique, l'automobile, le cycle et la moto, les violons d'Ingres et les jeux, les composants intéressants, les essais et mesures, le domaine si vaste des micro-ordinateurs, la musique électronique, les oscillateurs et générateurs, les alimentations, et bien d'autres thèmes réunis sous les vocables d'"expérimentation" et de "divers".
Parmi ces circuits de tout acabit, se trouve sans aucun doute celui que vous recherchez depuis si longtemps; si tel n'était pas le cas, il vous resterait la possibilité d'appeler soit 300 circuits soit 301 circuits à la rescousse. Et si en désespoir de cause vous ne le découvrez pas tout fait, nous avons la quasi certitude que vous trouverez dans cet ouvrage l'inspiration nécessaire à la réalisation de votre circuit personnel. **302 circuits** est un florilège de montages les uns aussi intéressants que les autres. Nous ne doutons pas un instant que **302 circuits** soit, au même titre que ses deux prédécesseurs l'un des ouvrages indispensable à tout amateur passionné d'électronique.

Disponible chez:

PUBLITRONIC

BP 55 • 59930 la Chapelle d'Armentières

— les revendeurs Publitronic

Prix: 95 FF

(+ 14 FF de frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE A L'INTERIEUR DE LA REVUE

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

M.V.D. Belgium

30 AVE. DE L'HÉLIPORT

Tel: 32-2-218.26.40 1210 BRUXELLES

SPÉCIALISTE COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

FABRICATION DE CIRCUITS SPECIAUX
Possibilité de Vente contre-remboursement
(nous consulter)

NOUVEAU

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

NOUVEAU

OUVERTURE A MONTPARNASSE
DE VOTRE MAGASIN D'ELECTRONIQUE
D'INFORMATIQUE GADGETS
LE 5 SEPTEMBRE
ADS ELECTRONIQUE
16 RUE D'ODESSA
75014 PARIS
TEL. 321 56 94

FABRICANT IMPORTATEUR
VENTE EN GROS ET 1/2 GROS

XR7

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

EXPORT VENTE HORS TAXES (15 %) - CARTE BLEUE - CRÉDIT 3 à 60 mois ± 13 % l'an
32, rue Louis-Braille, 75012 PARIS - (1) 342.15.50 + - Métro: Bel-Air - Bus 62
Prix TTC - T.V.A.: 18,60 % incluse - SONO T.V.A 33,33 % incluse

MICRO

Z 80 CPU	38	MC 6809	98	MC6875	120	2716	40
Z 80 CTC	56	MC 6810	31	MC6883	210	2732	65
Z 80 PIO	56	MC 68 A 21	24	MC6890	210	2764	130
Z 80 SIO	180	MC 6840	88	SY6502	110	27128	190
Z 80 DMA	195	MC 6844	140	SY6520	110	4116	22
Z 8000	650,—	MC 6845	100	SY6522	90	4164	65
MC 6800	40	MC 6847	130	SY6532	110	Mémoire pile au lithium	
MC 6801	88	MC 6850	24	SY6551	100		680
MC 6802	170	MC 6852	54	6116	84	MF 4826B-20	
MC 6808	88	MC 6860	100				

CMOS

CD		4025	5,00	4051	8,00	4089	14,50
4000	4,00	4026	9,00	4052	5,00	4093	7,00
4001	4,00	4027	4,00	4053	8,00	4094	13,50
4002	4,00	4028	8,00	4054	8,50	4095	7,50
4007	4,00	4029	8,00	4055	10,00	4096	14,50
4008	5,00	4030	8,00	4060	8,50	4097	7,50
4009	9,00	4031	9,50	4066	8,00	4098	7,50
4010	9,00	4033	11,00	4067	24,00	4099	10,50
4011	4,00	4034	10,00	4068	4,00	4501	13,00
4012	4,00	4035	8,00	4069	5,00	4511	9,00
4013	5,00	4040	9,00	4070	8,00	4515	25,00
4014	8,00	4040	8,00	4071	8,00	4518	7,50
4015	7,00	4041	4,20	4072	8,00	4520	11,00
4016	5,00	4042	8,00	4073/4075	3,00	4528	9,00
4017	8,00	4043	5,50	4076	8,00	4536	25,00
4018	9,00	4044	9,00	4077	3,00	4538	26,00
4019	4,00	4046	7,50	4078	4,00	4539	27,00
4020	7,50	4047	8,00	4081	4,00	4556	11,00
4021	9,00	4048	7,00	4082	8,00	4566	20,00
4022	8,00	4049	8,00	4085	4,00	4584	8,00
4023	4,00	4050	4,20	4086	4,50	4585	7,00
4024	8,00						

TRIACS

6 A 400 V	2,00
8 A 400 V	3,00
15 A 400 V	11,00
25 A 400 V	30,00
40 A 700 V	60,00
Diac 32 V	2,20
Opto coupleur	6,00

DIODES

1N4148	0,30
1N4004	0,60
1N4007	1,00
BY252	3,00
Pont 1A5	3,50
Pont 10 A	25,00
Pont 25 A	29,00
Pont 35 A	40,00
Led rouge	0,70
Zener	0,60

ACCESSOIRES

Inter 2 positions 3 plots submniature	6,00
Poussoir	2,20
RCA	1,50
Jack mâle	2,00
Din 5b mâle	2,00
Din 5b châssis	2,00
Potentomètre HiFi	5,00
Connecteur XLR	disps.
Connecteur DIL	disps.
Connecteur cannon à sertir	disps.
Collier blanc	0,15

AMPLIS

Ampli 2 × 150 W	2 900 F
Ampli 2 × 250 W	3 700 F
Ampli 2 × 400 W	5 500 F

Z-80-CPU Promo ..... 38,—

LINEAIRE

CA		358	8,00	146	10,00	231	22,00	610	14,00	1057	6,00
3028	28,00	360	60,00	200	15,00	400B	19,00	640	44,00	1059	12,00
3030	32,00	377	25,00	296	129,00	440G	24,00	550	55,00	1100SP	36,00
3040	48,00	378	31,00			440N	27,00	660B	44,00	1102SP	23,00
3045	45,00	379S	62,00	1309P	20,00	520	21,00	730	36,00	1151	9,00
3046	12,00	380	15,00	1310P	25,00	530	30,00	740	38,00	1270	25,00
3052	26,00	381	47,00	1408L	46,00	540	24,00	750	32,00	1200	30,00
3059	32,00	382	29,00	1466	90,00	560	45,00	760B	18,00	1405	13,00
3060	24,00	383	42,00	1468	28,00	570	24,00	780	30,00	1410	24,00
3080	29,00	384	32,00	1496	15,00	661	21,00	830S	15,00	1412	13,00
3084	38,00	386	15,00	3423	15,00	720A	27,00	900	12,00	1415	13,00
3086	8,00	387	12,00			750	27,00	910	12,00	1420	22,00
3089	23,00	388	20,00	527	24,00	790K	16,00	940	22,00	1510	30,00
3130	13,00	389	18,00	529	24,00	800	15,00	955	15,00	1908	18,00
3140	12,00	390	20,00	543K	26,00	810S	15,00	965	15,00	1950	30,00
3161	17,00	391	20,00	564	48,00	820	12,00	4500A	29,00	2002	15,00
3162	67,00	393	8,00	565	17,00	830G	60,00	5500	48,00	2003	15,00
3189	30,00	555	4,00	566	22,00	850	30,00	TDA		2004	32,00
		556	12,00	570	58,00	860	33,00	440	22,00	2006	23,00
LF		565	11,00	571	55,00	915	30,00	1001	34,00	2010	29,00
351N	8,00	566N	24,00	577	17,00	920	29,00	1002	22,00	2020	34,00
353	12,00	567	16,00	5533	32,00	940	36,00	1003	28,00	2030	19,00
356	12,00	709H	12,00	4434A	24,00	950	32,00	1004	20,00	2520	26,00
357	12,00	709	5,00	5556	26,00	970	(42,00)	1005	30,00	2593	25,00
		711N	12,00					1006	23,00	2610	29,00
LH		720	24,00	560	26,00	106	22,00	1010	17,00	2611	24,00
0075	222,00	723H	12,00			150B	25,00	1023	26,00	2620	32,00
LM		723	6,00	560	20,00	180B	18,00	1024	20,00	2630	29,00
10C	90,00	725	33,00	570	20,00	205A	20,00	1025	20,00	2631	31,00
301	7,00	726	60,00	580	20,00	280A	25,00	1034	32,00	2640	49,00
304H	50,00	739	5,00	590	25,00	290A	30,00	1037	19,00	2870	29,00
305	15,00	741 H	11,00			315A	15,00	1038	30,00	3000	26,00
307	8,00	741	3,00	41P	16,00	335A	15,00	1039	32,00	3030	90,00
308	8,00	747	8,00	42P	17,00	345A	23,00	1040	21,00	3300	60,00
308H	25,00	748	13,00			420A	30,00	1041	21,00	3310	24,00
310	36,00	749	21,00	1058	45,00	440	27,00	1042	33,00	3500	50,00
311	7,00	761	19,00	1059	45,00	511	25,00	1045	18,00	3560	72,00
317T	15,00	1458	8,00	1070	110,00	530	30,00	1046	26,00	4290	25,00
317K	25,00	1496	12,00			540	26,00	1047	30,00	4560	62,00
318	25,00	1807	21,00	120S	11,00	550	33,00	1048	17,00	7000	30,00
323	80,00	2626	46,00	221	14,00	600	14,00	1054	22,00		
323K	56,00	2917N	27,00								
324	9,00	2896	40,00								
331	47,00	2907	30,00								
334	20,00	3900	8,00								
335	10,00	3909N	10,00								
335Z	22,00	3911N	22,00								
336	10,00	3914N	30,00								
336Z	10,00	3915	30,00								
337K	32,00	3916N	40,00								
337T	15,00	13600N	10,00								
338K	140,00	13700	10,00								
339	6,30										
348	15,00	120	21,00								
349	16,00	121	26,00								
350K	60,00										

TL

071CP	12,00	1310	30,00
072CP	9,00	2203	16,00
074CP	19,00	2206	40,00
081CP	6,00	2207	40,00
082CP	12,00	2208	30,00
084CP	16,00	2240	27,00
431	11,00	2266	55,00
497	21,00	2276	55,00
		2567	43,00
210	75,00	4136	15,00
220	30,00	4151	26,00
		XR 567	15,00
		XR 2211	78,00
		7411	6,50
		7430	3,80
		7475	9,—
		7483	8,20
		7485	17,—
		7493	10,—
		7496	8,—
		74107	4,70
		74193	10,—
		8304	84,—

TRANSISTORS

BD 135	3,00	308	1,00	263	8,00	2458	5,00	753	4,50		
BD 136	3,00	309	1,00	266	18,00	256	5,70	918	3,70,00		
BD 137	3,00	317	2,00	267	12,00	259	3,00	930	3,00,00		
BD 138	3,00	327	2,50	435	6,50	336	5,00	1613	3,50,00		
BD 139	3,00	328	2,50	436	6,50	337	5,00	1711A	3,10,00		
AD		337	3,20	437	6,00	338	6,50	1889	3,00		
149	9,00	338	3,20	438	6,00	394	3,20	1890	3,50		
161	8,00	407	2,10	439	8,00	451	4,50	1893	4,20		
162	7,00	408B	2,10	440	8,00	494	3,20	2218	3,50		
BC		408C	2,10	441	11,00	495	3,20	2219A	3,40		
107A	00	417	3,20	442	11,00	BU		2222	3,00		
107B	2,00	516	3,45	507	11,00	104	19,00	2369	3,50		
108A	2,00	517	3,00	508	11,00	105	16,00	2646	9,00		
108B	2,00	546A	2,00	561	12,00	126	16,00	2647	9,00		
108C	2,00	547	22,00	562	12,00	133	16,00	2904A	3,20		
109	2,00	548	22,00	BDY		204	22,00	29051	3,20		
117	6,50	549	2,00	26	14,00	205	19,00	2907A	2,20		
140	6,00	550	1,30	56	19,00	207	19,00	3053	3,00		
141	6,00	556A	1,00	58	36,00	208	19,00	3054	9,50		
147	2,00	557	1,00	BF		326	16,00	3055	6,00		
148A	2,00	558	2,00	115	5,00	BUX		100 V			
148B	2,00	559	2,00	167	3,00	17	50,00	3553	26,00		
148C	2,00	560	1,00	173	4,20	61	63,00	3819	3,00		
157	2,20	BD		177	4,00	BUY		3906	5,00		
160	6,00	115	10,00	178	,400	69 A	26,00	4416	0,70		
161	4,00	124	11,00	179	8,00	2N3055	8,00				
171	4,00	135	,00	180	8,00	2N3904	3,00				
172	2,20	136	,00	181	6,00	BU		74LS			
177	2,00	137	,00	182	5,00	3001	32,00	11	5,00		
178	2,00	138	,00	183	5,20	802	65,00	30	3,80		
179	2,00	139	,00	184	3,00	4602	66,00	75	8,00		
204	2,00	140	5,00	185	3,00	MJE		83	7,20		
207	2,10	166	4,00	194	2,40	2801	22,00	86	15,00		
208A	3,40	169	6,00	195	2,00	2901	23,00	93	8,00		
209	2,00	170	6,40	196	2,00	VN		96	7,00		
209C	2,00	183	21,00	197	2,00	45AF	22,00	107	4,00		
212	2,00	235	7,50	198	3,00	66AF	17,00	193	8,00		
237	2,00	236	7,20	199	3,00	88AF	19,00	8304 = 8208			
238	1,00	241	6,10	200	4,00	ZN			70,00		
239	1,00	237	6,00	233	3,50	106	3,50				
251	1,00	238	6,20	238	3,00	708	2,30				
307	1,00	262	10,00	240	3,10	730	3,50				

TOUS LES CONNECTEURS FILS EN NAPPES DISPONIBLES A VOS DIMENSIONS. SERTISSAGE GRATUIT.

FIBRE OPTIQUE SYNTHETIQUE

⌀ 0,5 mm : 1 mètre	3,00 F	100 mètres	87 F
⌀ 1 mm : 1 mètre	5,00 F	100 mètres	197 F
⌀ 1,5 mm : 1 mètre	7,00 F	100 mètres	399 F

Fibre laser Silice Silicone 600 microns : 40 F le mètre - Vente en gros - Pose de connecteur - Vente de line driver et multiplexeur opto

PROGRAMMATION D'EPROM A L'UNITE

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

Conditions de vente :
Frais d'envoi, 30 F jusqu'à 3 kg, 50 F de 3 à 5 kg. Pour envoi contre remboursement, joindre 50 F à la commande. Nos prix peuvent varier selon nos approvisionnements.

Demande du tarif général H.T. ☐ T.T.C. ☐ Joindre 5 timbres à 2 F ELO

NOM ADRESSE

VILLE CODE POSTAL

Petites Annonces Gratuites (*) Elektor

Vds scanner Regency M100E 66 MHz à 512 MHz excl. état clavier mulx touches douces 10 mém. prix 1500F Tél. après 18H ou W.E 3/450.95.38 Ménager Michel 18 RUE A. RENOIR APT 27 95370 Montigny le Corneilles

Achète World radio TV Handbook (WRTH) édition 84 ou 83 ou 82 faire offre à Minamont Christian 2 Rue Charles Crépin 37530 Nazelles Negron

Vds ampli crescendo 2×150 W MOSFET, transistor appairés, résist. métal 2% transfo TORI 750 W capa. pro. 3000F Tél. 1/325.69.85

Cherche schémas oscillo Tektronix 561A PR. copie rembourse frais et retourne doc. Merci; Mercier Michel Tél: 1/245.33.96 ou 4/297.01.81 bureau

Vds ZX81 + 16k clavier ABS + Fast Load monitor "16K" + casset de jeux + livres 850F Coste Roste Bernard 90 Rue Julien Grimau 94400 Vitry/Seine Tél. le soir au 6/82.04.26 après 19H.

Vds état neuf avec alim multimètre 4,5 digits THANDAR, 6 fonc, 34cal. précis base 0,05%, bp 20-20K 1300F (val.2300) Moussairie Alain 1/44 impasse E. Delacroix Le Hameau 94000 Créteil 1/377.52.00 ap19

Vds ZX 81 version de base + alim + doc + PL en FRçiexpd ass. 400F Carruggi. Lycée mixte 38350 La Mure ou Tél. 1e W.E 92/55.21.11

Achète batterie electronique Mattel, **Vds** 6 bandes 18 cm Basf DP26LH 250F Appeler Philippe Leroy au 6/948.71.08 19 Rue de Keranna 91330 Yerres

Vds moteurs pas à pas état neuf achetés 438F vendus 200F Tél. après 19H à Kibler N. 84/23.60.90 7 Rue de France 70290 Plancher les Mines

J.H. 23 ans **Cherche emploi** stable en électronique, magasinier, maquetiste ou autre disp. pour France entière Kerckhove Michel Grande Rue 89160 Ancy Le Libre Tél. 86/75.63.26

Vds pour JC: ROM BASIC + KB9 + notice 300F, DOS 65DV3.3 + manuels 500F. envois C/R emb. Andri P.Y 38 Av. Volders 1060 Bruxelles. Belg.

Vds Alim pour µP 4 tensions 5 et 12V + paperware 1 et 2 + JC tome 1 + nb composants Uinformatique DUhem P. 13 Rue des Capucins 59280 Armentières Tél. 20/77.07.79

Vds TRS 80 MOD1 NIV 2 mémoire 64K + disk + écran NDOS/ EDASM/ PASCAL 80 DOc. très complète + plans 5000F Belot S. 19 passage Lebreton 93170 Bagnolet Tél. 1/364.95.38 le soir

A vendre Nbx modules pour formant cables + boitiers + Clavier. Boutefeu J.P 87 Rue Vandervelde 6168 Chapelle Belg.

Vds Radio Plan année 79/80/81 et Elect. Pratique 78/79/80/81 faire offre Reverd J. LUc 114 Rue Mazenod 69003 Lyon Tél. 7/860.39,97

Vds oscillo Hameg 204 2 voies 20 MZ 3500 Tél 61/92.14.42 H. bureau Renaud R.

Vds TV N/B grand écran pas de son mais image prix à débattre Perrochaud H. 8 Rue de l'Horloge 27200 Vernon TI. 32/51.75.54 le soir

Vds Elektor n° 1 à 56 pour 533F Cholley C. Rés. Eminence 73 Rue dela Colline 54000 Nancy Tél. 8/398.02.62

Vds lot composants neufs, récep teur Marconi 1944, récepteur Hallicrafters SX62B, wobulateur SETIP, grande antenne FM 6élem Chalot Laurent 68 Rue Lafayette 69600 Oullins 7/850.85.82

Vds OSCILLO HM307 1200F + fréquencemètre 600MhZ 800F + relais 12V 6RT/20 200F + géné de niveau Log prog. 2500F Revilla S. 5 RUE du Montbal 48000 Mende Tél. 66/65.32.15

Vds JC + interface + Elektermin + alim + livres 1à4 + modulateur le tout en ordre de marche 3000F Battung C. 25 les Cottages 67370 Berstett 88/69.31.57

Cherche docum prof. 80p faire offre Mathy André Rue des Minrias 5670 Falisolle Belg. Si possible doc. française

Etudiant **CHERCHE** schémas TVC Ampli divers. Elektor n°18.19.33.34. 36.37/38.40.51.52.71 Cenier Louis 370 Rue de Tilff 4900 Angleur Belg. Tél. 41.67.46.19

Cherche docs sur Apple IC. du EF 9369 et NEC 7220. Cherche à bas prix µP- mémoires, etc... Garcia Gérard 48 Rue des Vosges 72100 Le Mans

Echange prog. Apple 2 faire offre à Von Berg 80 Rue de la Gare 5140 Namur Tél. 81/40.16.08

Cherche copie notice technique machine facturière Burroughs AE500. Pelissier J.M 10 Rue Lou Redoun Val Clos 13770 Venelles

VDS pour ZX 81 ou Spectrum, carte 8E/S. 280F état neuf Tél. 27/60.23.45 Bobron 12 Rue de Coinet 59610 Fourmies

Vds interface MIDI + progs d'exploitation pour Apple + synthé. **Recherche** 2732/2764 bas prix même programmées Aisenberg Alain 24 Rue de Constantinople 75008 Paris Tél. 1/522.58.60

Vds tuner FM à tête HF antenne FM Tonna de Toit 2 elts 100F écrire à Bertrand JeanLouis 9 Rue Marbeuf 75008 Paris

Achéte ZX81, ZX Spectrum hors usage de 500- 2000 FBelge Décod. Canal + Tél. 71/45.22.78 Hoyaux Alain 3 rue des Allies 6160 Roux Belg.

Etudiant en informatique sans moyen Cherche généraux donateur frais d'envoi à ma charge Venel Patrice 13 Rue Thiers 10000 Troy Tél. 25/49.10.51

Vds RX SM400 406-470 MhZ/FM 12V collect. ondes courtes inform. N°89à154 (janv79 à déc 84) exc. état Tél. 4/423.11.34 Legrand J.C 12 Rue Charles Demonchy 60200

Vds cartes CPU + VDU + BUS neuve sup. tulipe + doc Hard et Soft 800F. Cornillere Gilles 4 Rue du Tage 75013 Paris 1/588.81.21

Echange nombreux prog. pour Amstrad CPC 464 Boher OLivier 13 Rue Jean Macé 33130 Bègles

Cherche tube compteur Geiger-Mulle à fenêtre, détection type 185526 (ZP 1430) RTC Faire offre au Tél: 28/22.44.35 Quenton J.F

Vds UNIQUE!! OSCILLOSCOPE 535A 2X10 MhZ, double BT + 2 tiroirs + notice et plan 1000F Brocard G. ATNE AV. de l'Atlantique 91 Les Ulis TI. 855.04.64 ou 928.76.72

Vds clavier effet Hall, 40 touches 350F; the ins and out of ZX 81 D. Thomasson 110F FIORO P. 7 Rue de la Poste 25600 Sochaux

Cherche schéma oscillo Ribet Desjardin frais remboursés faire offre Renard Dominique 3 Rue des Platanes 80330 Longueau Tél. le soir 22/47.16.33

Vds Apple 2 touches fonctions driv 5800 F Modem Apple V 21, V 23 1500 F TX TV microwave 1800F RX R4 R4C Drake 3000F Tél. 93/43.11.62 Rouer Alain 20 BD. ST Georges 06400 Cannes

Echange log. misicaux pour Apple 2 et carte MIDI. ch. 109 pr. DX5 TX216 RX11 Gilibert René Chemin Civrieux 69380 Dommartin

Vds oscillo Hameg 307 neuf 1X10 MhZ 1300F **Cherche** contacts C64 et ATMOS 56/50.24.78 HUguet Patrick 232 CRS Balguerie 33300 Bordeaux

Vds moniteurs vidéo écran vert anti reflet (SPD 10/20) et 2 imprimantes centronics 165 car/S 132 car/ Ign RS 232 Wanderstock. G 65 Rue du 19 janvier 92380 Garches Tél. 1/701.23.25

Recherche compo. Apple 2 mono proces sans disq ou avec faire offre Lorenzalli C. Boisseret 63160 St Julien de Coppel

Vds FT79OR JUIN 85 4000F + micro ordi. PC1251 avec CE125 1500F Sinson 27, rue Romestant 41130 Chatillon/Cher Tél. 54/71.02.29

Cherche copie notice dépannage TVC Brand C67893 Réf. 967 TNO147 Piens. d. 20 Rue Bach 38090 Villefontaine Tél. 74/96.38.45

Cherche Doc. sur prise MIDI pour synthé (normes, brochage, utilisation) Gelineau Paul. La Hubaudière 49120 La Chapelle Rousselin

Vds TI58C état neuf 479 pas/60 mem + module + livres 400F Favre N. 38 Quai Gailleton 69002 Lyon Tél. 7/842.06.63

Petites Annonces Gratuites Elektor

règlement:

- 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 reserve 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 resulteraient.
- L'envoi d'une demande d'insértion 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. BP 53 59270 Bailleul

elektor — p.a.g.e septembre 1985

Selectronic

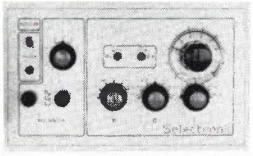
VENTE PAR CORRESPONDANCE :
11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98

Paiement à la commande : ajouter 25 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 ● ACOMPTE : 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 DÛ.

TARIF AU 01/09/85

NOUVEAU !

RLC-MÈTRE



Pont de mesure électronique RLC en kit

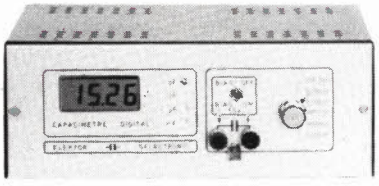
(EPS 84102)

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 Industances : 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 LABO 3 A/30 V

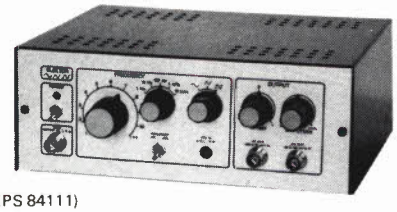
(EPS 82178)

Photo du prototype

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

Le kit complet avec coffret, face avant spéciale, les galvas numériques et accessoires ..... 012.1474 **1190,00 F**

GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS



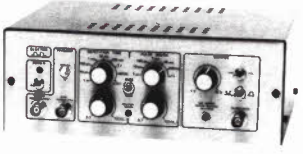
(EPS 84111)

- *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

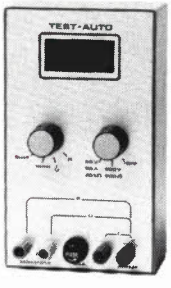
(EPS 81094 - 81141 - 81577)

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. Il comprend : - l'analyseur logique - l'extension mémoire - les tampons d'entrée pour circuits C-MOS.
Kit complet avec circuits imprimés, alimentations et accessoires (sans coffret ni face avant) ..... 012.6061 **2450,00 F**
EN OPTION : Tôlerie adaptable en tôle laquée avec poignée béquille, fournie avec face avant autocollante gravée 012.6217 **450,00 F**

TEST-AUTO

(EPS 83083)

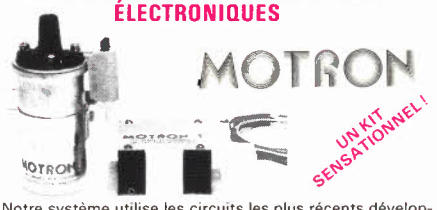
1re MULTIMÈTRE DIGITAL EN KIT POUR LE CONTRÔLE ET LA MAINTENANCE DES VÉHICULES AUTOMOBILES



PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES
- Affichage LCD 3 1/2 digits
- Mesure des tensions : 10 mV à 200 V en 2 gammes
- Mesure des courants : 10 mA à 20 A
- Mesure des résistances : 0,1 Ω à 20 kΩ en 2 gammes
- Compte-tours : de 10 à 7000 tr/mn
- Angle de came : (DWELL) de 0,1° à 90°.

Notre kit complet comprend tout le matériel électronique, circuit imprimé, coffret avec face avant sérigraphiée et percée, supports de circuits intégrés, douilles et accessoires...
Le kit complet ..... 012.1499 **569,00 F**

LE PLUS MODERNE DES ALLUMAGES ÉLECTRONIQUES

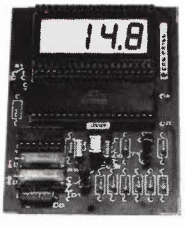


Notre système utilise les circuits les plus récents développés par les américains en électronique automobile. Son principal avantage réside dans l'exploitation maximale des possibilités de la bobine d'allumage. Energie constante et "DWELL" ajusté automatiquement à tous les régimes.
- Grande souplesse du moteur - Nervosité accrue - Réduction de consommation - Boitier compact - Idéal pour auto-moto-bateau, 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 boitier).
Le kit 1 sonde ..... 012.1465 **275,00 F**
Le kit 2 sondes ..... 012.1467 **320,00 F**
EN OPTION : Boitier spécial moulé ..... 012.6052 **59,50 F**

L'INCROYABLE "CLEPSYDRE" D'ELEKTOR

(EPS 85047)

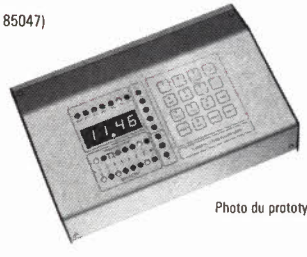


Photo du prototype

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**

MINI-CRESCENDO 2 × 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 × 70 W / 8 Ω
- Distorsion harmonique totale : < 0,03 %
- Sensibilité d'entrée : 590 mV pour 50 W eff.
- Bande passante : 4 à 5.5000 Hz ± 3dB
- Tension de dérive en sortie : < 15 mV
- Alimentation : 300 VA à transfos toriques

LE KIT : Il est fourni version STEREO 2 × 70 W, avec radiateurs, équerres de montage des transistors de puissance, condensateurs de filtrage professionnels CO 38, transfo torique, etc... (sans tôlerie).
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 tôlerie 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**

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

"BIBLIO" PUBLITRONIC

Ordinateurs

Z-80 programmation:

Le microprocesseur Z-80 est l'un des microprocesseurs 8 bits les plus perfomants 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 ou 8050 y trouveront de quoi satisfaire leur créativité et tester leurs facultés d'adaptation. **prix: 78 FF**

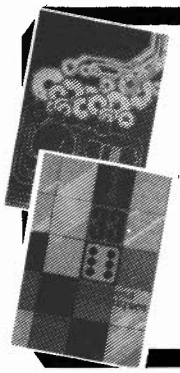
Le Junior Computer

est un mircro-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 quasitotalité 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 electromécaniques, la sécurisation des cantons, le contrôle et la gestion du réseau par ordinateur et la possiblité d'adaper ces dispositifs à la quasi-totalité des réseaux miniatures. **prix: 75 FF**

33 récréations électroniques l'Electronique et le Jeu

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

Perfectionnement

Le cours technique

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

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

Rési & Transi n°1 "Echec aux Mystères de l'Electronique"
Construite soi-même testeur de continuité, un manipulateur de morse, un amplificateur, et 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 résimètre.
Rési et Transi n° 2 "Touche pas à ma bécane"
Construction d'une alarme et d'une sirène à monteur 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 circuit imprimés sont vendus séparément: Alarme: **28,50 FF**
Sirène: **29,50 FF**

DIGIT 1

Ce livre donne une introduction par petits pas á 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 fraichement acquise.
C'est pourquoi DIGIT 1 est accompagné d'une plaquette expérimentale qui facilite la réalisation pratique des chémas. **(avec circuit imprimé)** **prix: 85 FF**

Schémas

PUBLI-DECLIC 257 schémas inédits pour labo et loisirs

Un livre ou plutôt une source d'idées et de schémas originaux Tout amateur (ou professionnel) d'électronique y trouvera "la" petite merveille du moment. Par plaisir ou utilité, vous n'hésiterez 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 euvre. Tous les domaines de l'électronique y sont abordés, des alimentations aux appareils de mesure et de test en passant par l'audio, les circuits HF, les aides au concepteur. Il constitue en fait un véritable livre de chevet de l'électronicien amateur (et professionnel!!!) **prix: 84 FF**

Book '75

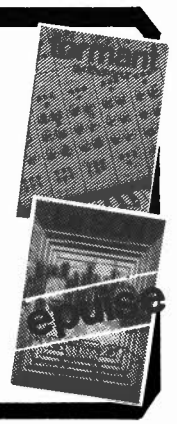
Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book '75", où sont décrits de nombreux montages. **prix: 46 FF**

Une nouvelle serie de livres édités par Publitronic, 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 sn utilisation et de son réglage. **prix: 87 FF**

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

Le SON, amplification/filtrage/effets spéciaux

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

Indispensable!

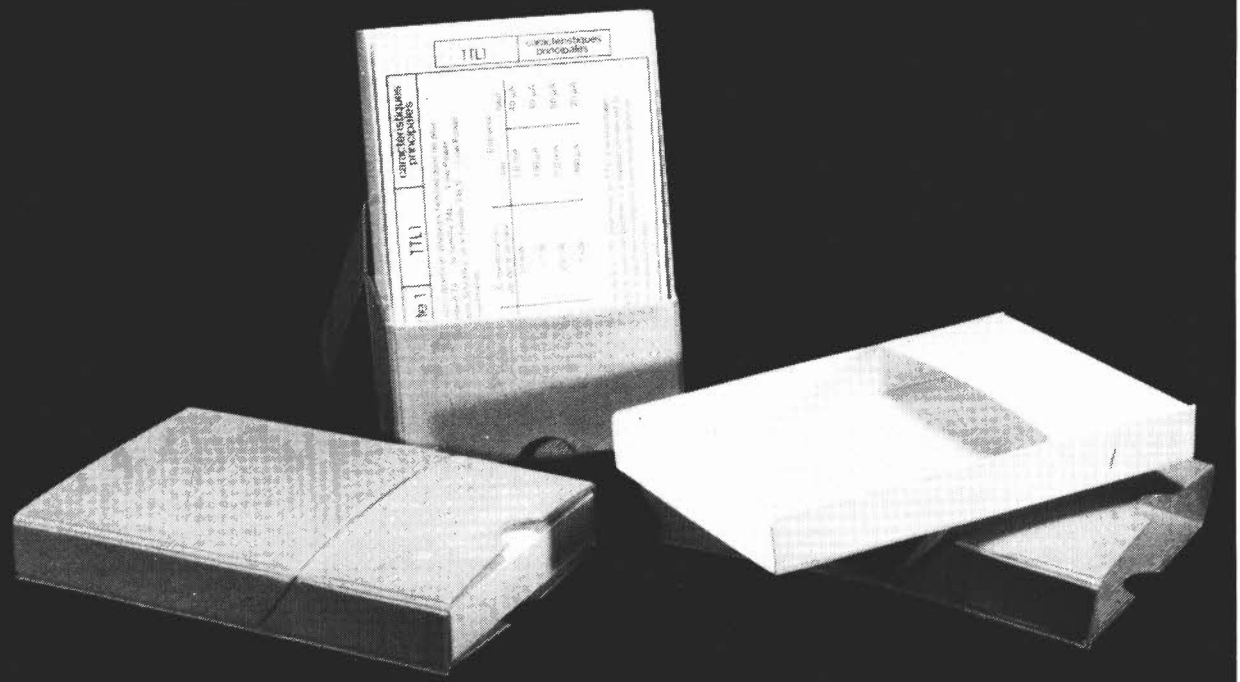
guide des circuits intégrés Brochages & Caractéristiques

Sur près de 250 pages sont récapitulées les caractéristiques les plus importantes de 269 circuits intégrés: CMOS (62), TTL (31) Linéaires, Spéciaux et Audio (76 en tout).
Il constitue également un véritable lexique, explicitant les termes anglais les plus couramment utilisés. Son format pratique et son rapport quelité/prix imbattable le rendent indispensable à tout amateur d'électronique. **prix: 110 FF**

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

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE A L'INTERIEUR DE LA REVUE

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

IMPORTATION ET
DISTRIBUTION DE
COMPOSANTS ELECTRONIQUES
AUX PRIX DE GROS

FAS ELEC

11 & 13, rue du Pont-de-Créteil
94100 SAINT-MAUR
TEL (1) 885-20-13
200 M-RER
St MAUR-CRETEIL

SUPER PROMO

MEMOIRES	prix TTC
4116	13,50
4416	72,50
4164-15	28,00
41256	110,00
2114L	30,00
6116 LP3	55,00
2016/2128	65,00
6264 LP15	150,00

EPROM	prix TTC
2708	78,00
2716	33,50
2732	55,00
2532	60,00
2764-25	55,00
27128-25	120,00

MICRO-PROCESSEUR	prix TTC
6800	40,00
6802	35,00
6809	65,00
6810	22,50
6821	17,00
6840	40,00
6844	125,00
6845	85,00

	prix TTC
6850	17,00
6800L8	230,00
6502 A	85,00
6522 A	78,00
6532 A	95,00
6551 A	90,00
EF 9366	350,00
Z80A CPU	35,00
Z80A PIO	35,00
Z80A CTC	35,00
Z80A SIO2	85,00
Z80A DMA	85,00

VENTE PAR CORRESPONDANCE
Minimum commande: 100 FF
(Nous consulter par quantité)

Tous nos prix sont TTC et peuvent varier selon nos approvisionnements.
REGLEMENT JOINT A LA COMMANDE.
+ FRAIS D'EXP. PTT 20,00 F - FRANCO AU DESSUS DE 350 F

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 ÉLECTRONIQUE
A PARIS : 1, rue de Reuilly, 75580 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 ETRANGER

ELECTRONIQUE
LOISIRS-SERVICES
COMPOSANTS · KITS ÉLECTRONIQUES
ANTENNES TV & RADIO
4, rue de l'Huveaune
13400 AUBAGNE
(42) 03-10-79

COMPOKIT®
335.41.41
174 bd du MONTPARNASSE
75014 PARIS
Ouvert du lundi au Samedi de 9h30 - 13h 14h-19h
BUS 38 - 83 -91 RER/METRO PORT ROYAL
UNE GAMME COMPLETE
- Composants-Kits
- Appareils de mesure
- Outillage-Librairie
- Micro-Informatique

Composants Electroniques/Micro-Informatique
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 Nogués
83200 TOULON
Tél. (94) 91.47.62
Télex 400 287 F 708
Magasin ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de 14 h 30 à 19 h

NANTES
La Berthelotière
Bd Mendès France
44700 ORVAULT
Tél. (40) 76.72.72

INFORMATIC' OCCASION
Catalogue Gratuit

TOULOUSE
RD ELECTRONIQUE
11 place Raspail
31400 TOULOUSE
Tél. (61) 54.06.24

VENTE NEUF & OCCASION-COMPATIBLES
KIT-MICRO SURPLUS COMPOSANT MICRO

77 *Nouveau tarif 84-85 : 5,00 F en timbres*
SANTEL *Sarl*
3, rue du bois de l'Ile - La Chapelle Rablais
77370 NANGIS - Tel. (6) 408.44.20.

Electron-Shop
COMPOSANTS KITS ÉMETTEURS · RÉCEPTEURS
DÉTECTEURS DE MÉTAUX ANTENNES ET ACCESSOIRES
C.B CONTROLEUR
20, avenue de la République, 20
63100 CLERMONT FERRAND Tél. (73) 92.73.11

EPINAL 88
TELE LABO COMPOSANTS FETE SON 17ème ANNIVERSAIRE
CE N'EST SUREMENT PAS UN HASARD...
88190 GOLBEY

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

Au coeur de la Vieille Ville
Tél. (84) 28.99.52
ELECTRONIC
5 RUE ROUSSEL
90000 BELFORT
Un magasin aux techniques de pointe

KITTRONIC 68
Composants professionnels et grand public. Circuits intégrés rares
Composants japonais. Prix spéciaux pour revendeurs et pour quantité
Vente par correspondance (les commandes téléphonées sont acceptées)
M. MOOSAVI 1, rue Chanoine Gage
F68300 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 038 53 43 43
Télex 952 876 umel ch

Publicité

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
ERRE BOUTIQUE
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.

BELGIQUE

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

Publicité

MEDELOR
Tartaras 42800 Rive de Gier
Tel. (77) 75.80.56
tarif 1985 gratuit.

LUXEMBOURG

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 A 19H, SA: 10 A 16
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 - alarmes - Hifi - sono - CB - librairie.

SUISSE

IRCO
ELECTRONIC CENTER
3, RUE JEAN VIOLETTE
CASE POSTALE—106
CH-1211 GENEVE—4
TX-428546 IRCO CH
TEL. (022) 20 33 06

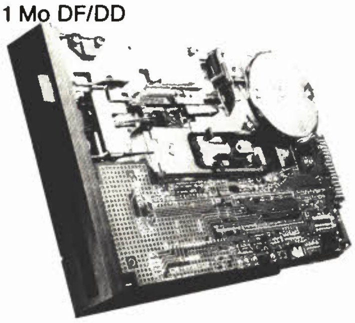
où où où où où où où

electro-puce

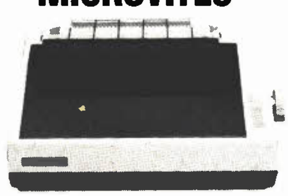
Lecteur de disquette BASF prix T.T.C.

5" 1/4
- 6128 — 1.600,00
  500 Ko DF/DD 48 TPI
- 6138 — 2.000,00
  1 Mo DF/DD 96 TPI

3" 1/2
- 6162 — 1.600,00
  500 Ko DF/DD
- 6164 — 2.000,00
  1 Mo DF/DD



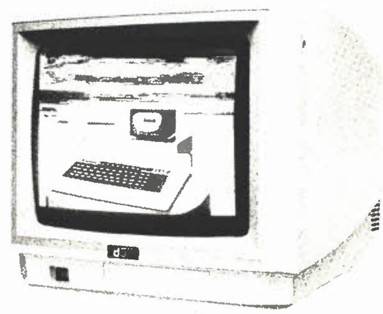
Moniteurs couleurs MICROVITEC



- 452 x 585 points au pas de 0,64 mm châssis MÉTALLIQUE, entrée RVB numérique — 4.000,00
- 653 x 585 points au pas de 0,43 mm châssis MÉTALLIQUE, entrée RVB numérique — 5.000,00
- 895 x 585 points au pas de 0,31 mm châssis MÉTALLIQUE, entrée RVB numérique — 6.000,00

Moniteur vert GOLD STAR
- 25 lignes de 80 colonnes, 18 MHz — 950,00

Imprimante STAR SG 10
- 80 colonnes
- 120 cps bidirectionnel optimisé
- 2 octets de BUFFGER
- Qualité COURRIER
- Compatible IBM PC ou standard — 3.550,00



4, rue de Trétaigne - 75018 PARIS - Métro Jules Joffrin - Tél. : (1) 254.24.00
(heures d'ouverture : 9 h 30 - 12 h - 14 h - 18 h 30 du Mardi au Samedi)

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 transfert • L'aérosol **39,90F**

CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES ET SPECIAUX

AY
3-1270 .. 92,00
3-1350 .. 120,00
3-8760 .. 149,00
3-8603 .. 139,00
3-8910 .. 110,00
5-1013 .. 66,00
5-1015 .. 66,00

BPW
34 .. 20,00

ADC
804 .. 90,00

CA
3028 .. 28,00
3030 .. 32,00
3040 .. 48,00
3045 .. 45,00
3046 .. 12,00
3052 .. 20,00
3059 .. 32,00
3060 .. 24,00
3080 .. 20,00
3084 .. 30,00
3086 .. 8,00
3089 .. 23,00
3130 .. 13,00
3140 .. 18,00

3161 .. 17,00
3162 .. 57,00
3189 .. 38,00

ICL
7106 .. 165,00
7107 .. 149,00
7109 .. 250,00
7126 .. 160,00
7135 .. 280,00
8038 .. 89,00
8040 .. 250,00

ICM
7038 .. 45,00
7045 .. 218,00
7207 .. 60,00
7208 .. 210,00
7209 .. 49,00
7217 .. 148,00
7226 .. 480,00
7555 .. 18,00

LF
351N .. 9,00
353 .. 12,00
356 .. 12,00
357 .. 12,00

LH
0075 .. 222,00

LM
10C .. 85,00
301 .. 7,50
304H .. 50,00
305 .. 15,00
307 .. 9,00
308 .. 8,00
309H .. 25,00
309K .. 22,00
310 .. 35,00
311 .. 7,50
317T .. 15,00
317K .. 25,00
318 .. 25,00
323 .. 69,00
323K .. 55,00
324 .. 9,00
331 .. 47,00
334 .. 20,00
335 .. 19,00
335Z .. 22,00
336 .. 10,00
336Z .. 16,00
337K .. 32,00
337T .. 15,00
338K .. 140,00
339 .. 6,30
348 .. 15,00
349 .. 20,00
350K .. 80,00
358 .. 8,00
360 .. 80,00
377 .. 28,00
378 .. 31,00
379S .. 62,00
380N8 .. 15,00
380N14 .. 15,00
381AN .. 47,00
381N .. 29,00
382N .. 20,00
383AT .. 42,00
383T .. 38,00
384 .. 32,00
386 .. 15,00
387 .. 12,00
388N .. 20,00
389N .. 22,00
390N .. 28,00
391 .. 26,00
393N .. 8,00
555N .. 4,80
556N .. 12,00
565 .. 11,00
566N .. 24,00
567 .. 16,00
709H .. 19,50
709 .. 5,80
711N .. 12,00
720 .. 24,00
723H .. 12,00
723 .. 6,00
725 .. 33,00
741 H .. 11,00
741 .. 3,00
747 .. 16,00
748 .. 13,60
761 .. 19,00
1458 .. 8,00
1496 .. 20,00
1871N .. 85,00
1872N .. 85,00
1877N .. 42,00
1897 .. 21,00
2917N .. 32,00
2896 .. 37,00
2907 .. 35,00
3900 .. 8,50
3909N .. 13,00
3911N .. 23,00
3914N .. 39,00
3915 .. 39,00
3916N .. 48,00
13600N .. 19,00
13700 .. 18,00
558 .. 35,00

L
120 .. 35,00
121 .. 25,00
146 .. 20,00
200 .. 15,00
296 .. 129,00

MC
1309P .. 28,00
1310P .. 25,00
1408L .. 46,00
1466 .. 90,00
1468 .. 28,00
1496 .. 20,00
3242 .. 140,00
3423 .. 22,00
3470 .. 145,00
14411 .. 140,00

MEA
8000 .. 139,00

MCT
2 .. 11,00
6 .. 22,00
8 .. 25,00

MK
50398 .. 190,00

MOC
3020 .. 16,00

NE
527 .. 24,00
529 .. 24,00
555 .. 5,00
556 .. 10,00
564 .. 45,00
565 .. 17,00
566 .. 22,00
570 .. 58,00
571 .. 55,00
577 .. 17,00
5332 .. 39,00
5533 .. 32,00
4434A .. 24,00
5556 .. 26,00

SAB
0600 .. 38,00

SAS
560 .. 28,00
570 .. 28,00
580 .. 29,00
590 .. 29,00

SO
41P .. 16,00
42P .. 17,00

S
576B .. 48,00

SAA
1058 .. 45,00
1059 .. 45,00
1070 .. 110,00

TAA
550B .. 3,00
611B12 .. 18,00
621AXI .. 25,00
621A11 .. 24,00
621A12 .. 25,00
661 .. 20,00
761A .. 12,00
765 .. 15,00
790 .. 25,00
861A .. 10,00
930 .. 17,00

TBA
120S .. 11,00
221 .. 14,00
231 .. 22,00
400B .. 19,00
440G .. 24,00
440N .. 27,00
520 .. 21,00
530 .. 36,00
540 .. 24,00
560 .. 45,00
570 .. 24,00
661 .. 21,00
720A .. 27,00
750 .. 27,00
790K .. 18,00
800 .. 15,00
810S .. 15,00
820 .. 12,00
830G .. 60,00
850 .. 36,00
860 .. 33,00
915 .. 36,00
920 .. 20,00
940 .. 36,00
950 .. 32,00
970 .. 48,00

TCA
105 .. 22,00
150B .. 25,00
160B .. 18,00
205A .. 29,00
280A .. 25,00
290A .. 39,00
315A .. 15,00
335A .. 15,00
345A .. 23,00
420A .. 39,00
440 .. 27,00
511 .. 25,00
530 .. 30,00
540 .. 28,00
550 .. 33,00
600 .. 14,00
610 .. 14,00
640 .. 44,00
650 .. 44,00
660B .. 44,00
730 .. 36,00
740 .. 38,00
750 .. 32,00
760B .. 18,00
780 .. 35,00
830S .. 15,00
900 .. 12,00
910 .. 12,00
940 .. 22,00
955 .. 35,00
965 .. 15,00
4500A .. 29,00
4510 .. 00,00

TDA
440 .. 22,00
1001 .. 34,00
1002 .. 22,00
1003 .. 26,00
1004 .. 28,00
1005 .. 30,00
1006 .. 23,00
1010 .. 17,00
1020 .. 20,00
1023 .. 20,00
1024 .. 28,00
1025 .. 29,00
1034 .. 32,00
1037 .. 19,00
1038 .. 38,00
1039 .. 32,00
1040 .. 21,00
1041 .. 21,00
1042 .. 33,00
1045 .. 18,00
1046 .. 28,00
1047 .. 30,00
1048 .. 17,00
1054 .. 22,00
1057 .. 6,00
1059 .. 12,00
1100SP .. 38,00
1102SP .. 23,00
1151 .. 9,00
1270 .. 25,00
1200 .. 30,00
1405 .. 13,00
1410 .. 24,00
1412 .. 13,00
1415 .. 13,00
1420 .. 22,00
1510 .. 38,00
1908 .. 18,00
1950 .. 38,00
2002/03 .. 15,00
2004 .. 32,00
2005 .. 38,00
2006 .. 23,00
2010 .. 39,00
2020 .. 34,00
2030 .. 19,00
2542 .. 28,00
2593 .. 25,00
2610 .. 29,00
2611 .. 24,00
2620 .. 32,00
2630 .. 29,00
2631 .. 31,00
2640 .. 48,00
2870 .. 29,00
3000 .. 28,00
3030 .. 99,00
3300 .. 69,00
3310 .. 24,00
3500 .. 58,00
3560 .. 72,00
4290 .. 29,00
4560 .. 49,00
7000 .. 38,00

TL
071CP .. 9,00
072CP .. 9,00
074CP .. 19,00
081CP .. 8,00
082CP .. 12,00
084CP .. 16,00
431 .. 11,00
497 .. 21,00

TIL
32 .. 12,00
78 .. 7,50
81 .. 21,00
111 .. 14,00
113 .. 27,00
117 .. 19,00
311 .. 145,00

TMS
3318 .. 75,00
1122 .. 92,00
1003 .. 150,00

UAA
170 .. 24,00
180 .. 24,00

ULN
2003 .. 16,00

XR
210 .. 75,00
1310 .. 38,00
2203 .. 16,00
2206 .. 40,00
2207 .. 45,00
2208 .. 39,00
2240 .. 27,00
2266 .. 23,00
2276 .. 55,00
2567 .. 43,00
4136 .. 15,00
4151 .. 20,00
5100 .. 109,00

COMPOSANTS JAPONAIS

HA 1368	38,00	UPC 1181H	28,00
HA 1377	38,00	UPC 1182H	29,00
LA 4420	38,00	UPC 1185H	01,00
TA 7217AP	31,00	UPC 1186H	32,00
TA 7222AP	35,00	UPC 1230	38,00
TA 7227P	50,00	2SK 50	75,00
TA 7230P	75,00	2SK 135	75,00

JOSTIKIT et JOKIT

A528. Ampli HiFi stéréo 2 × 6 W ... 197 F
HF 365. Ampli d'antenne UHF/VHF ... 104 F
RUS 58. Alarme à ultrasons ... 248,00 F
HF 85. Emetteur FM 88 - 108 MHz ... 82,50 F
HF 385. Amplific. d'antenne VHF-UHF 104,00 F
385. Préamplific. d'antenne ... 33,50 F
JK 15. Récepteur IR avec relais ... 173,00 F
JK 16. Emetteur IR 5-10 mètres ... 111,80 F
FM 1085. Mini tuner FM Stéréo ... 288 F
JK 105. Scanner VHF de poche ... 862 F
MHF 86. Micro HF/FM ... 98 F
Stéréo Imager. Stéréo spatiale pour FM 1085 ... 208,00 F
Digitecho 64. Echo digital avec mémoire de 64 K Ram ... 780,00 F

COMPOSANTS MICROPROCESSEURS

MOTOROLA
MC 1488 .. 12,00
MC 1489 .. 12,00
MC 1496 .. 20,00
MC 6800 .. 58,00
MC 6802 .. 65,00
MC 6809A .. 119,40
MC 6810A .. 37,00
MC 6821A .. 35,00
MC 6840A .. 90,00
MC 6844 .. 144,50
MC 6845 .. 86,80
MC 6850A .. 39,00
MC 6860 .. 128,00
MC 6875 .. 59,00

INTEL
8080 .. 60,90
8085 .. 102,00
8155 .. 160,00
8087 .. 2200,00
8088 .. 199,00
8205 .. 101,20
8212 .. 26,25
8216 .. 22,50
8224 .. 32,00
8228 .. 42,25
8238 .. 44,60
8251 .. 199,00
8253 .. 105,00
8255 .. 49,00
8257 .. 106,50
8259 .. 106,85
8279 .. 119,00
8284 .. 106,00

ZILOG Z80
CPU .. 72,00
PIO .. 58,00
CTC .. 58,00
DMAC .. 190,00
SIO .. 168,00

Z 84
C00CPV .. 249,00
C20 P10 .. 249,00
30CTC .. 249,00

MEMOIRE
MM 2016 .. 108,00
MM 2102 .. 18,00
MM 2114 .. 39,50
MM 4116 .. 24,70
MM 4164 .. 19,00
DM 8578 .. 40,80
MM 2708 .. 36,00
MM 2716 .. 59,00
MM 2532 .. 97,00
MM 2732 .. 93,00
MM 2764 .. 205,00
MM 6116 .. 108,00
63 S 141 .. 55,30
6665.200 .. 82,50
COM 8126 .. 140,00
27128 .. 69,00
41256 .. 69,00

DIGITAL ANALOGIQUE
AD 7520 .. 129,00
AD 7521 .. 168,00
AD 7523 .. 54,00

ROCKWELL
6502A - 2 MHz .. 120,00
6522A - 2 MHz .. 96,00
6532A - 2 MHz .. 115,00
6551A - 2 MHz .. 110,00

N.S. INS 8155 .. 76,80

DIVERS
SFF 364 .. 130,00
N8T 26 .. 19,40
N8T 95 .. 13,20
N8T 96 .. 13,20
N8T 98 .. 19,20

CDP
1822 E .. 110,00
1824 .. 69,00
1851 .. 151,00
1852 .. 66,00
1853 .. 63,00
1854 .. 105,00
1857 .. NC
1858 .. NC
1859 .. NC

TTL 74 LS

00	2,90	83	8,20	172	71,40
01	6,50	85	17,00	173	10,50
02	6,50	86	3,60	174	9,00
03	6,50	89	45,00	175	8,00
04	8,00	90	11,00	176	16,00
05	8,00	91	5,30	180	6,70
06	8,00	92	5,80	181	19,80
07	8,00	93	10,00	182	8,40
08	3,80	94	7,90	188	22,00
09	3,80	95	8,80	190	12,00
10	3,80	96	8,00	191	15,00
11	6,50	100	19,00	192	10,80
12	6,50	103	6,00	193	10,00
13	8,50	107	4,70	194	17,00
14	8,00	109	7,60	195	8,50
15	3,80	110	14,00	196	10,00
16	7,00	112	7,20	198	9,60
17	13,00	113	4,20	199	15,00
20	3,80	114	14,00	221	24,00
25	3,80	115	14,00	240	19,00
26	3,80	116	14,00	241	17,50
27	4,00	121	11,00	242	12,50
28	4,00	122	13,00	243	12,00
30	3,80	123	13,00	244	29,00
31	3,80	125	5,00	245	22,00
32	8,00	126	4,80	247	13,00
37	6,50	128	6,70	251	7,20
38	6,50	132	7,60	253	15,100
40	3,80	136	4,00	257	14,00
42	10,00	138	13,00	258	9,60
43	9,00	139	10,00	259	18,50
44	9,60	141	7,90	266	9,00
45	8,80	145	18,00	269	18,00
46	8,80	147	19,50	290	11,50
47 A	20,00	148	25,00	324	18,80
48	10,00	150	24,00	365	14,00
50	3,80	151	6,00	366	11,00
51	3,80	153	9,00	367	11,00
52	6,00	154	22,00	368	11,00
53	3,80	155	5,90	373	22,00
54	11,00	156	11,00	374	24,00
60	6,50	157	11,00	377	20,50
70	4,00	158	11,80	390	22,00
72	4,00	160	9,50	393	14,00
73	4,00	161	9,70	450	6,00
74	9,00	162	6,90	490	12,00
75	9,00	163	9,60	510	2,50
76	6,10	164	8,40	75	
78	4,70	165	15,00	492	75,00
79	42,30	166	15,20	76	
80	8,10	167	22,50	730	6,00
81	12,10	168	12,00	81	
		170	18,50	LS496	28,00

TTL 74 HC

00	8,50	20	8,50	125	17,00	154	39,00	175	17,00
02	8,50	30	8,50	132	15,00	157	17,00	240	24,00
05	9,50	32	8,50	138	15,00	161	19,00	244	24,00
08	8,50	74	9,50	139	17,00	163	19,00	245	39,00
14	17,00	85	18,00	153	17,00	165	22,00	374	28,00

C MOS

CD

4000	2,10	4052	9,50
4001	4,00	4053	13,00
4002	2,10	4054	8,50
4006	6,00	4055	10,00
4007	6,00	4060	10,00
4008	11,00	4066	6,00
4009	9,00	4068	4,00
4010	9,00	4069	6,00
4011	4,00	4070	9,00
4012	6,00	4071	6,00
4013	7,00	4072	6,00
4014	8,00	4073/4075	3,00
4015	15,00	4076	8,00
4016	8,00	4077	3,00
4017	8,00	4078	7,00
4018	9,00	4081	6,00
4019	4,50	4082	6,00
4020	13,00	4085	4,00
4021	9,00	4086	4,50
4022	9,60	4089	14,50
4023	2,20	4093	7,00
4024	8,00	4094	13,50
4025	5,00	4095	7,50
4026	13,00	4096	14,50
4027	7,50	4097	7,50
4028	9,00	4098	11,00
4029	9,00	4099	19,50
4030	6,00	4501	13,00
4031	9,50	4508	17,00
4033	11,00	4511	9,00
4034	18,00	4515	28,00
4035	8,00	4518	7,50
4036	39,00	4518	7,50
4040	9,00	4515	28,00
4041	3,50	4520	12,00
4042	8,00	4528	12,00
4043	6,50	4536	25,00
4044	9,00	4538	26,00
4046	13,00	4539	27,60
4047	9,00	4556	11,00
4048	9,00	4566	28,00
4049	6,00	4584	9,00
4050	7,00	4585	7,50
4051	12,00	40103	19,00
		40106	19,00
		40174	12,00

74 HCT

137	15,00	242	22,00
138	15,00	243	22,00
237	21,00	244	21,00
238	21,00	245	29,00
240	24,00	563	29,00
241	26,00	564	29,00

TRANSISTORS

AC
125 4,00
126 4,00
127 4,00
128 4,00
128K 5,20
132 3,90
180 4,00
180K 5,00
181 5,00
181K 6,00
187 4,50
187K 5,00
188 4,00
188K 5,00

AD
149 9,00
161 9,00
162 9,00

AF
109 10,00
116 16,00
117 16,00
121 13,50
124 4,80
125 4,80
126 4,80
127 4,80
139 5,00
239 6,00

ASZ
15 15,00
16 15,00
18 15,00

BC
107A 2,00
107B 2,00
108A 2,00
108B 2,00
108C 2,00
109 2,00
117 6,50
140 6,00
141 4,00
147 2,00
148A 2,00
148B 2,00
148C 2,00
157 2,20
160 6,00
161 4,00
171 4,00
172 2,20
177 2,80
178 2,80
179 2,80
204 2,60
207 2,10
208A 3,40
208C 3,40
209 2,00
209C 2,80
212 2,80
237 2,80
238 1,80
239 1,80
251 1,80
307 1,80
308 1,80
309 1,80
317 3,00
318 3,00
327 2,80
328 2,50
337 3,20
338 3,20
407 2,10
408B 2,10
408C 2,10
417 3,20
418 2,00
516 3,45
517 3,00
546A 2,00
547 2,00
548 2,00
549 2,00
550 1,30
556 A 1,00
557 1,00
558 2,00
559 2,00
560 1,90

BD
115 10,00
124 14,00
135 4,50
136 4,50
137 5,00
138 5,00
139 5,20
140 5,80
166 4,00
169 6,00
170 6,40
183 21,00
235 7,50
236 7,20
241 6,10
237 6,50
238 6,20
262 10,00
263 9,00
266 10,50
267 12,00
435 6,50
436 6,50
437 8,00
438 8,00
439 8,00
440 8,00
441 11,00
442 11,00
507 11,00
508 11,00
561 12,00
562 12,00

BDX
18 20,00
62B 22,00
63B 21,00
64B 24,00
65B 24,00
66B 28,00
67B 28,00
77 8,00
78 8,00

BDY
20 14,00
56 19
58 36

BF
115 5,80
167 3,80
173 4,20
177 4,80
178 4,80
179 6,80
180 6,80
181 6,80
182 5,60
183 5,20
184 7,50
185 3,80
194 2,40
195 2,80
196 2,80
197 2,80
198 3,80
199 3,80
200 4,80
233 3,50
238 3,90
240 3,10
245B 5,60
256 5,70
259 3,80
336 5,00
337 5,00
338 6,50
394 3,20
451 4,50
459 8,00
469 4,50
470 4,50
494 3,20
495 3,20

BFT
66/67 20,00

BFY
90 10,00

BU
104 19,00
105 16,00
126 16,00
133 16,00
204 22,00
205 19,00
207 19,00
208 19,00
326 18,00

BUX
37 56,00
81 63,00

CIRCUIT MODEM AM 7910 199F

TIP
29A 4,50
30A 4,80
31A 4,80
32A 6,50
33B 7,50
34B 8,50
35B 14,50
36B 18,00
41B 6,00
122 12,00

VN
46AF 22,00
66AF 17,00
88AF 19,00

2N
706 3,50
708 2,30
730 3,50
753 4,50
918 3,70
930 3,90
1613 3,50
1711 A3,10
1889 3,00
1890 3,50
1893 4,20
2218 3,50
2219A 3,40
2222 2,00
2369 3,50
2646 9,00
2647 9,00
2904A 3,20
2905 1 3,20
2907A 2,20
3053 3,60
3054 9,50
3055
60V 5,00
100V 9,50
3553 25,00
3819 3,80
3906 5,00
4416 8,70

LED

LED BICOLORE
Changement de couleur par inversion de polarité.
pièce 12,00

Ø 3, Ø 5. Jaune, verte.
Pièce : 1,70
Par 10, pièce : 1,20
Rouge : 1,00. Par 10 0,80

Plate, arrondie. Rouge, verte.
Pièce : 2,25
Par 10, pièce : 1,80
Orange, jaune, pièce : 2,60
Par 10, pièce : 2,00

Plate rectangulaire, 7,2 × 2,4 mm Jaune, orange.
Pièce : 3,20
Par 10, pièce : 2,90
Rouge, verte : 2,90
Par 10, pièce : 2,50

Carrée. 5 × 5 mm, Jaune, orange : 3,20
Par 10, pièce : 2,80
Rouge, vert : 2,80
Par 10, pièce : 2,20

Triangulaire. Jaune, orange, pièce : 2,90
Par 10, pièce : 2,60
Rouge, verte, pièce : 2,60
Par 10, pièce : 2,10
Clips pour LED Ø 3 ou 5, noir
Pièce : 0,40
Par 10, pièce : 0,30
SUPPORTS LED métal très esthétique
Ø 3 .... 2,40 F • Ø 5 4,00

CRISTAUX LIQUIDES

LCD
3031. Dim. : 12, 7, 3 digits 1/2 95
4 digits 1/2 135

LED SPECIALES

Subminiatures Ø 18 mm 2,50
Clignotantes Ø 5 mm 8,50
Par 10, pièce : 7,90
BICOLORES
Rouge, vert, Ø 5 mm 8,50
Par 10, pièce : 7,90
TRICOLORES
Rectangulaires, vert, rouge, orange 8,50
Par 10, pièce : 7,90

RESISTANCES

A COUCHES METALL., 1, 2 W, 2%
Prix à l'unité 1,00
Par 10, même valeur 0,80

A COUCHES 5 %
Valeurs normalisées de 2,2 Ω à 10 MΩ 1/4 et 1/2 watt, pièce : 0,20
A PARTIR DE 100 PIECES : 0,15
(Minimum par valeur : 10 pièces)
1 watt : 0,80 - 2 watts : 0,90
Toutes valeurs normalisées en stock

Résistance RB 59 5 w toutes valeurs de 0,1 à 68 Ω 4,50
A PLAT 1, 2, 7, 3,3, 4,7, 10 ET 15 kΩ 6,10
DIL 2,2, 4,7, 10, 47 ET 100 kΩ 12,00

TRIMER
15 tours ajustables de 10 Ω à 1 MΩ avec vis sans fin 10
Au pas de 2,54 mm horizontal
1 tour ajustable de 100 Ω 2,20

QUARTZ

1 MHz 55,00
1.008 MHz 45,00
1.8432 MHz 45,00
2 MHz 49,00
3.2768 MHz 45,00
3.684 MHz 57,40
4 MHz MP40 42,20
4.19 MHz 41,00
8 MHz 42,20
8,67 MHz 49,00
10 MHz 47,50
14,430 49,00
15 MHz 45,00
16 MHz 45,00
9 MHz MP180 47,00
27 MHz 38,50

REGULATEURS VOLT AMP

***NOUVEAU* L 296**
de 5 à 40 V sous 4 amp.
Prix 129,00

78L ttes valeurs 5,00
79L ttes valeurs 5,00
7805 ttes valeurs 8,00
7905 ttes valeurs 8,00

TRIACS

400 volts. 6/8 amp. 3,70
Par 20 3,20
Par 100 3,00
400 volts
10 ampères 11,00
Par 5 9,00
Par 20 8,00

DIACS

Unité 2,20
Par 5 l'unité 1,80

PHOTO TRIACS

MOC 3020 .... 16 F
MCS 2400 .... 18 F

ZENER

0,4 W (au dessous de 4,7 V) 3,00 F
Au dessus de 4,7 V) 0.4 W : 1,00 F
et 1 W : 2,00 F

4.7 V	7.5 V	12 V	22 V
5.1 V	8.2 V	13 V	24 V
5.6 V	9.1 V	15 V	27 V
6.2 V	10 V	18 V	30 V
6.8 V	11 V	20 V	39 V

5 W : 5,00

6.6 V	12 V	24 V	100 V
9.1 V	15 V	27 V	150 V
			200 V

DIODES,

2A 800 V 3,00
3A 800 V 4,00
6A 600 V 18,00
12A 600 V 21,00
20A 600 V 25,00
OA 90 1,60
200 1,90
1N
4004 0,90
4007 0,90
4148 0,30

PONTS

1,5A 200 V 3,50
1,5A 400 V 4,20
4A 200 V 9,50
4A 400 V 12,00
5A 200 V 15,00
5A 400 V 19,00
10A 200 V 25,00
25A 400V 29,00
ZN 431 prog 32,00

AFFICHEURS

MAN 4640, 11 mm cc orange 25,00
MAN 4740, 11 mm cc rouge 29,00
D350 PK/FND 550/TIL 702, 13 mm cc rouge 12,00
MAN 8940, 20 mm cc rouge 29,00
D352PK/TIL718, 13 mm cc vert 19,00
MAN 4610, 11 mm ac orange 25,00
MAN 4710, 11 mm ac rouge 25,00
D350 PA/FND 508/TIL 701, 13 mm ac rouge 15,00
MAN 8910, 20 mm ac rouge 35,00
D352 PA/TIL 717, 13 mm ac vert 19,00

CONDENSATEURS

CHIMIQUES

µF	16 V	25 V	40 V	63 V
1				1,20
2,2				1,40
4,7				1,40
10				1,70
22	1,20	1,20	1,40	1,70
47	1,00	1,00	1,70	1,70
100	1,00	1,00	1,70	2,00
220	1,60	1,00	1,70	2,00
470	1,60	2,20	4,80	4,50
1000	3,00	3,60	4,60	7,70
2200	4,50	6,00	9,00	11,00
4700	10,00	15,00	22,00	35,00

CONDENS. PROFESS. SAFCO FELSIC CO38

	40 V	63 V	100 V
4 700 µF	22	78	125
10 000 µF	99	110	215
22 000 µF	145	215	265

Condensateurs MKH Siemens
Utilisés par ELEKTOR
de 1 nF à 18 nF 1,20
de 22 nF à 47 nF 1,20
de 56 nF à 100 nF 1,20
de 120 nF à 220 nF 1,70
de 270 nF à 470 nF 2,40
de 560 nF à 820 nF 2,60
1 µF 4,00
1,5 µF 5,00
2,2 µF 6,00

CONDENSATEURS TANTALE «GOUTTE» ET CYLINDRIQUES

25 V
1 µ 2,10
1,5 µ 2,10
2,2 µ 2,10
4,7 µ 2,75
6,8 µ 2,75
10 µ 3,50
22 µ 8,60
47 µ 16,00
25 V
68 µ 29,90
16 V
100 µ 19,00

CONNECTEURS

INFORMATIQUE et DIVERS

CANONS A SOUDER

DB-9 br. mâle 11,00
DB-9 br fem. 14,00
Capot 9 br 13,00
DB-15 br. mâle 15,00
DB-15 br. fem. 17,00
Capot 15 br 14,00
DB 25 br. mâle 19,00
DB 25 br. fem. 24,00
Capot 25 br. 14,00
DB 37 br. mâle 29,00
DB 37 br. fem. 35,00
Capot 37 br. 19,00
DB 50 br. mâle 36,00
DB 50 br. fem. 45,00
Capot 50 br. 27,40

CANONS A SERTIR

DB 15 mâle 46,30
DB 15 femelle 48,90
DB 25 mâle 49,50
DB 25 femelle 55,60

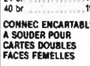
CONNEC «BERG» A SERTIR
2×5 br. fem 13,00
2×8 br. fem 16,00
2×10 br. fem 19,00
2×13 br. fem 21,00
2×17 br. fem 24,00
2×20 br. fem. 29,00
2×25 br. fem 35,00

CONNEC MALE EMBASE VERROUILLAGE
2×5 br 13,00
2×8 br 16,00
2×10 br 19,00
2×13 br 21,00
2×17 br 24,00
2×20 br 29,00

CONNEC DIL A SERTIR CABLES PLATS

14 br 10,00
16 br 13,00
24 br 16,00
40 br 19,00

CONNEC ENCARTABLES A SOUDER POUR CARTES DOUBLES FACES FEMELLES



2×19 pointes 33,00
2×25 pointes 42,00
2×31 pointes 48,50
2×37 pointes 59,00
2×49 pointes 78,00

CONNEC ENCARTABLES A SERTIR FEMELLE CABLES PLATS
2×17 69,00
2×20 78,00
2×25 90,00

CONNEC «CENTRONIC» POUR IMPRIMANTES
36 br. mâle à souder 65,00
36 br. mâle à sertir 199,00

CONNEC «PERITEL»
Mâle 13,00
Châssis 7,00

CONNECTEUR DIN
5 br. mâle 2,80
5 br. femelle 3,20
5 br. embase 2,30
6 br. mâle 2,90
6 br. femelle 2,80
6 br. embase 2,80
7 br. mâle 4,20
7 br. femelle 4,80
31 br. M + F 32,00
64 br. M + F 66,00

CONNECTEUR JACK
2.5 mâle mono 2,80
2.5 fem. mono 2,00
2.5 embase mono 2,50
3.5 mâle mono 2,25
3.5 fem. mono 2,00
3.5 embase mono 2,50
3.5 mâle stéréo 7,50
3.5 fem. stéréo 6,50
3.5 embase stéréo 7,20
6.35 mâle mono 4,10
6.35 fem. mono 4,00
6.35 embase mono 6,80

CABLE EN BANDE 0,14 mm² SOUPLE
10 conduct. le m 8,00
14 conduct. le m 11,00
16 conduct. le m 13,00
20 conduct. le m 15,80
24 conduct. le m 19,00
25 conduct. le m 19,00
26 conduct. le m 20,50
34 conduct. le m 27,00
37 conduct. le m 29,80
40 conduct. le m 31,75
50 conduct. le m 39,50
60 conduct. le m 47,25
64 conduct. le m 56,00

CABLES DIVERS
Blindé 1 conduc. le m 2,20
Blindé 2 conduc. le m 5,00
Blindé 4 conduc. le m 6,50
Blindé 6 conduc. le m 9,00
Blindé 8 conduc. le m 14,00
50 Ω le m 4,80
300 Ω le m 2,00
Sendex HP le m 2,00
Cable TV le m 2,50
Cable vidéo le m 16,00

FICHES PERITELEVISION
Fiche mâle 19,00
Fiche femelle 7,00

DIP SWITCH
2 interrupteurs 8,20
4 interrupteurs 9,70
6 interrupteurs 11,30
8 interrupteurs 13,00

SUPPORTS pour circuits intégrés
2×4 br 1,20
2×7 br 1,20
2×8 br 1,50
2×9 br 4,00
2×10 br 5,50
2×12 br 7,00
2×14 br 7,50
2×20 br 9,00

SUPPORTS POUR CI A WRAPPER
2×4 4,00
2×7 5,00
2×8 6,00
2×9 7,00
2×10 7,00
2×11 8,00
2×12 9,00
2×14 10,00
2×20 12,00

COMMUTATEURS ROTATIFS «LORLIN»
1 circuit 12 pos.
2 circuits 6 pos.
3 circuits 4 pos.
4 circuits 3 pos.
L'unité 12,00

POUSSOIR INVERSEUR «Digitast»
SR Noir (sans led)
Prix 13,00
SRL. Noir avec led rouge
Prix 19,00
SRL. Noir avec led verte ou jaune
Prix 22,00
Contacts dorés antirebonds

CONNECTEURS AMP

	2b	4b	6b
Mâle	1.95	2.20	2.40
Fem.	1.95	2.20	2.25
Emb.	4.80	6.75	8.40

Picots mâle ou femelle 0,85

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 transfert
• L'aérosol .... **39,90 F**

LABO «AMATEURS»

1 banc à insoler 270 × 400 mm, livré en kit, à monter
1 machine à graver 180 × 240 mm
1 atomiseur DIAPHANE : rend transparent tout papier
3 plaques epoxy présensibilisées 150 × 200 mm
3 litres de perchlorure de fer
1 Sachet révélateur

PRIX : PROMO .... **1800 F** TTC

POUR LIRE UN CODE MAGNETIQUE

Le révélateur Magnétique KF permet de rendre visible les codifications magnétiques enregistrées sur tous support : Il suffit de vaporiser le produit sur les pistes à révéler.
La lecture est rapide, facile, la vérification du codage immédiate. Possibilité de fixation définitive.
Prix .... **70 F**

THERMOMETRE ELECTRONIQUE

Précision ± 0,4 C de − 25 à + 120°
Livré avec sonde
Prix : **399 F**

PROLONGATEURS Téléphone

10 m **139 F**
Télé 15 m **143 F**

PERMUT. ANTENNE T.V. ORDINATEUR

Prix **99 F**

ACER composants
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. Tél. 770.28.31

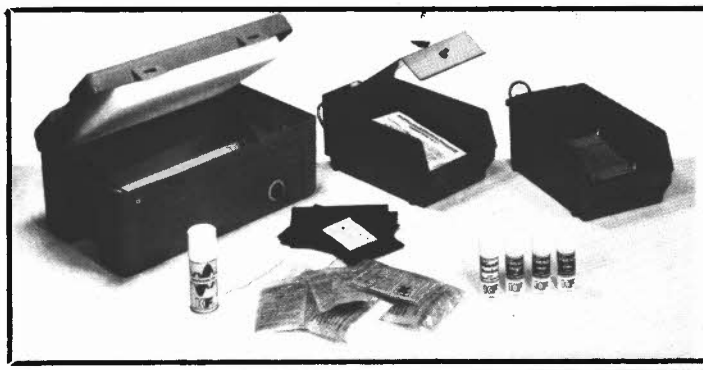
REUILLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. Tél. 372.70.17

MONTPARNASSE composants
3, rue du Maine,
75014 PARIS. Tél. 320.37.10

Ouvert de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 heures (Reuilly fermé lundi matin).
Montparnasse de 14 h 30 à 19 h. Mardi au vendredi. Samedi toute la journée

Prix au 1/9/85

FRAIS DE PORT : GRATUITS pour une commande SUPERIEURE A 300 F. AU DESSOUS : FORFAIT : 25 F



PROMO LABO «AMATEURS»

1 Banc à insoler 270 × 400 mm, livré en kit, à monter
1 Machine à graver 180 × 240 mm
1 Atomiseur DIAPHANE : rend transparent tout papier
3 Plaques epoxy présensibilisées 150 × 200 mm
3 Litres de perchlorure 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. VHF 10 dB UHF 30 dB. Alim. 220 V/12 V.
Prix 379F
Même modèle FM 279F

CASQUE WALKMANN

MODELE LUXE raccord double fiche 6,35 et 3,5 ..... 69F
PROMO Modèle TV 49 F
MODELE LUXE avec réglage de volume sur cordon 69F
Bonnette de rechange 9,80F

MECANORMA

Claviers 4 touches 219 7000 47,25
12 touches 219 7100 78,75
16 touches 219 7200 94,50

«Nouveaux» TRANSFERTS
Décodage 219 9000 12,50
Serrure électronique 219 9300 12,50
Orgue électronique 219 9300 12,50
Clavier électronique 219 9100 12,50
Télérupteur 219 9400 12,50

MICRO COULEUR RTP

Bleu, rouge, vert, noir
Imp. : 600 Ω. Sensi 6,75 dB ± 3 dB 50 à 15000 Hz ∅ 40 mm, L 215 mm, cordon 3 m.
Promotion 139F

MICRO UD 150

100 à 12000 Hz. 2 model. 50 ⌀600 Ω
Prix 139F

WRAPPING

Outils à wrapper WSU 30 M. Dénudé wrappe, déroule
Prix 145F
Rouleaux de fil (4 couleurs au choix) 15 mètres
Prix 59F
Pince à dénuder et à couper
Prix 122F
Pince à extraire les C.I. Ex. 1
Prix 35F
Ex. 2 pour 24
Prix 143F
Outil à insérer les C.I. 1416
Prix 87F

PISTOLET A WRAPPER

Sur batterie
Prix 574F
Embout de recharge pour pistolet. Prix 87,50F

SUPPORTS WRAPPER

8 broches 3F
16 broches 5F
28 broches 8F
14 broches 4F
24 broches 7F
40 broches 11F

ACCESS. DE MESURE

Crocodile «Grip C» 1000 V 20 A 46F
Grip FII «Grip B» 1000 V-1A
Flexible tige de 50 mm 34F
Tige de 100 mm 36F

TABLE DE MIXAGE MPX 55

Distorsion 0,3%
Prix 399F

PUPITRE DE MIXAGE STEREO

Avec plan incliné, 5 entrées, talkover et 2 vu-mètres éclairés.
Prix 889F

INTERRUPTEUR HORAIRE JOURNALIER THEBEN TIMER

3 coupures, 3 mises en route par 24 heures. Puissance 16 A max. Dim. : 70 x 70 x 42 mm.
Prix 129F

ANTENNE SATELLITE

Antenne TV électronique UHF-VHF. Large bande. Alimentation 220/12V. Gain VHF 20 dB. Gain UHF 34 dB. Réglage potentio. BP UHF 470/900 MHz. VHF 50/250 MHz.
Prix 520F

REVEIL PILE/SECTEUR

10 fonctions. Affichage digital. Alim : secteur 220/pile 9 V
Prix 139F
Par quantité : nous consulter

AMPLI D'ANTENNE TV PROFESSIONNEL

Large bande VHF 26 dB/UHF 38 dB + alimentation 529F

BECK 100 SUPPORT MURAL D'ENCEINTE

Inclinaison verticale 150°. Inclinaison horizontale 0,42°. Charge maxi 25 kg
Prix la paire 155F
Modèle avec fixation par vérins 219F

EFFACEUR PROFESSIONNEL DE CASSETTE

Spécialement recommandé pour l'informatique.
Prix 149F

FILTRE ANTI-PARASITE HIFI 220F

DISPATCHING POUR 5 PAIRES D'ENCEINTES HIFI 249F

COFFRETS ● 40 ou 60 TIROIRS

40 tiroirs 189F + Port 50 F — 60 tiroirs 279F

COFFRETS «ESM»

SERIE «EB»

	Dim. int.	Prix
EB 11/05 FP	115 x 48 x 135	32,20
EB 11/05 FA	115 x 48 x 135	34,20
EB 11/06 FP	115 x 76 x 135	37,80
EB 11/06 FA	115 x 76 x 135	39,70
EB 16/05 FP	165 x 48 x 135	41,80
EB 16/05 FA	165 x 48 x 135	46,80
EB 16/06 FP	165 x 76 x 135	47,20
EB 16/06 FA	165 x 76 x 135	49,40
EB 21/05 FP	210 x 48 x 155	56,70
EB 21/05 FA	210 x 48 x 155	67,90
EB 21/06 FP	210 x 76 x 155	61,15
EB 21/06 FA	210 x 76 x 155	64,40

SERIE «EC»

15/07	58,00
20/08	83,00
24/08	107,00
20/10	130,00
30/12	165,00

SERIES «ER» et «ET»

	Dim. int.	Prof 200	Prof 300	Prof 400
ER 48/04	440 x 37	280,00	295,00	273,00
ER 48/09	440 x 78	327,—	380,—	377,—
ER 48/13	440 x 110	374,00	413,30	444,00
ER 48/17	440 x 150	434,30	464,—	488,00
ER 48/22	440 x 205	488,—	591,20	617,70

	Dim. int.		Dim. int.
ET 24/04	220x 37x180	ET 27/21	250x220x210
ET 24/09	220x 78x180	ET 32/04	300x 37x210
ET 24/11	220x100x180	ET 32/11	300x100x210
ET 27/09	250x 78x210	ET 36/09	360x 78x250
ET 27/13	250x110x210	ET 36/13	360x110x250

SERIE «EP»

	Dim. int.	Prix
EP 21/14	210 x 140 x 35 AV x 75 R	69,00
EP 30/20	300 x 200 x 50 AV x 100 AR	87,23
EP 45/20	450 x 200 x 50 AV x 100 AR	106,—

SERIE «EM»

	Dim. int.	Prix
EM 06-03	60 x 30 x 100	17,—
EM 06/05	60 x 50 x 100	20,70
EM 10/05	100 x 50 x 100	27,30
FM 15/05	140 x 50 x 100	32,80

AMPLI TELEPHONIQUE TP 100

Permet l'écoute téléphonique pour toute la famille, conférences, témoins... Enregistrement téléphonique sur tout magnétophone par prise DIN. Alim. par pile 9 volts. Possibilité alim. secteur. Dimensions 128 x 130 x 65 mm.
Prix 199F

TP 35

Capteur plat avec jack ⌀ 3,5 cm 49F

BATTERIES RECHARGEABLES CADMIUM-NICKEL

R6. L'unité ..... 13 F
Par 4, l'une ..... 11 F
R14. L'unité ..... 36 F
Par 4, l'une ..... 32 F
R20. L'unité ..... 55 F
Par 4, l'une ..... 46 F
Batterie à pression, type 6 F 22. 9 V ..... 75 F

TELECOMMANDE D'ALARME A CODAGE PROGRAMMABLE 699F

TRANSMETTEUR A DISTANCE OU RECHERCHE DE PERSONNEL

Prix 1190F

BATTERIES PLOMB RECHARGEABLES

Volt.	Amp.	Prix
6 V	1,2 A	98 F
6 V	3 A	120 F
12 V	1,9 A	210 F
12 V	3 A	236 F
12 V	6 A	298 F
12 V	24 A	635 F

SIRENES

- Police américaine 106 dB à 1 m 199F
- SUPERTEX à turbine 12 V, 10 A, 1200 t/mn, 110 dB à 1 m 259F
- MINITEX à turbine, 12 V, 0,9 A, 110 dB 90F

CENTRALE D'ALARME A ULTRA SON

Protège l'habitacle par ultra-son, le coffre, le capot et les portières par contacts d'ouverture.
Prix 399F

LASER EN KIT MODULES PRETS A TIRER MONTES 2 mW

Tube, transfo, circuit imprimé, composants, miroir moteur.
Prix 1699F

TWEETER PIEZO 8Ω

PH 9.5 150 W 4000-30000
Prix 165F
PH 8. 100 W. 4000-30000
Prix 106F
PH 10. 100 W. 4000-30000
Prix 82F

BARRIERE LUMINEUSE INFRAROUGE

Technique moderne transistorée. Emetteur au cadmium-Arsenit, pour système d'alarme ou de comptage. Alimentation 220 V. Sortie alarme 12 V - 1 A.

DO400

Portée de 0,8 à 10 m.
Prix 549F

KIT VIDEO COPIE UNIVERSEL OMNEMX 195F

CABLE SPECIAL

Audio-vidéo. 5 cond. Faible perte
Le mètre 16F

KIT VIDEO PERITELEVISION OMNEMX

Avec fiche d'alimentation pour commutation automatique TV sur canal vidéo.
Prix 219F

LIGNES RETARD MONACOR

RE 4

Entrée 15Ω. Sortie 30 kΩ. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 25/30 mS. Durée retard 2,5 S. Dim. L 238 x H 30 x I 55 mm
Prix 89F

RE 6

Entrée 15Ω. Sortie 10 kΩ. Fréquence 100-6000 Hz. Retard 30 mS. Durée retard 2,5 S. Dim. L 255 x H 26 x I 32 mm.
Prix 89F

RE 16 NOUVEAU

Prix 249F

RE 21

Entrée 15Ω. Sortie 3 kΩ. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 15 mS. Durée retard 1,5 S. Dim. L 103 x H 2,5 x I 33 mm.
Prix 69F

TRANSDUCTEUR ULTRA SON VST 40 R/T

40 Hz
La paire 59F

QUADRI-PRISE

4 prises, intensité admissible : 6 A
Prix 33F

PERCEUSE PGV 18.000 T/mn

42 watts avec bâti 109F
Perceuse seule 59F
Bâti seul 49F

COFFRET PERCEUSE

Perceuse + transfo + OUTILS 230F
Prix sans transfo 149F

FLEXIBLES

long. 560 mm, serrage de 0,3 à 2,5 mm
Prix 59F
Pour P5

OUTILLAGE

Pinces coupantes diagonales
Petit modèle. Prix 18F
Grand modèle. Prix 25F
Pince plate petit modèle 18F

CARILLON 24 RITOURNELLES

Electronique micro programmée. Alim. pile/secteur.
Prix 220F

PERCEUSE P4

50 W 20.000 t/mn Support de précision
Perceuse seule 125F
Bâti seul 110F
P4 + bâti 211F
Transfo 220 V/12 V/10 VA 121F

PERCEUSE SOUS BLISTER

Perceuse P4 + 15 outils sous blister.
Prix 184F

PERCEUSE P5

83 watts. 16.500 t/mn. Moteur ventilé. Axe sur roulement à billes.
Prix 275F

PORTE-FUSIBLES

pour châssis isolés, bouchons vissables
Pour fusibles 5 x 20 = 3,80F
Pour fusibles 6 x 32 = 4,80F
Pour autoradio avec fil Pour fusible de 5 x 20 = 4,80F
Pour circuits imprimés Pour fusibles de 5 x 20 = 1,20F

DIGICAR

Montre digitale à quartz, affichage 24 h. Eclairage. Système de remise à l'heure original (breveté). Alim. 12 V
Prix (en Kit) 199F

CHRONO CAR

Montre digitale avec chronomètre. Affichage sur 24 h. Eclairage. Chronomètre indépendant avec mémoire sur 24 h. Alim. 12 V.
Prix 219F
Modèle avec boussole. Promo 99F

ALLUMAGE TRANSISTORISE

Système électronique. Améliore le démarrage et la souplesse à bas régime. Economie d'essence jusqu'à 7%. Alim. 12 V
Prix (en Kit) 199F

ALARME ELECTRONIQUE

AE 12S. Conforme au code de la route. Signal sonore et lumineux intermittent. Mise en court-circuit de la bobine. Montage très facile.
Prix (en Kit) 199F

FER A SOUDER THERMOREGLE «ERSA»

Prix 749F

KIT ANTIPARASITE OMNEMX POUR VOITURES

Composé de 4 bouchons bougies 1 sur distribut. 2 condens. 2,2 MF 2 cosses pré-isolées. 1 tresse de masse
Avec schéma 99F

PLATINE A 2 BRAS PC45

Permet une assistance pour travaux de soudure précis.
Prix 59F

VARIATEUR POUR P4, P5, INTEGRALE

Pour P4, P5 et intégrales. Prix 220 V/16 V. 24 VA de 1000 à 20.000 t/mn. 290F
Transfo 70 P4-P5 ..... 143F

ROTOR AUTOMATIQUE D'ANTENNE TV/FM

Prix 599F
Rotation 360°. Alim. 220 V, charge 50 kg. Période de rotation 60".

CHASSIS KF D'INSOLATION EN KIT

270 x 400 mm complet avec notice en kit 790F

COMPTE-TOURS ELECTRONIQUE

Pour moteur à essence 4 cylindres. Jusqu'à 7400 t/mn. Alim. 12 V. CT 80 ..... 399F
Pour diesel. Jusqu'à 6000 t/mn. CT 80 D 439F

ECONOMISEUR

Prix 399F

INTERPHONE FM

2 canaux. Branchement direct sur prise 220 V
La paire 490F

TRANSFORMATEURS TORIQUES «SUPRATOR»

Non rayonnants. Vendus avec coupelle de fixation

Primaire 220 V

Secondaires : 2x6 - 2x10 - 2x15 - 2x18 - 2x20 - 2x22 - 2X26 - 2x30 - 2x35.

VA	18	30	50	80
Prix	130	137	152	164
⌀(mm)	71	71	83	93
Epais	27	33	35	35

VA	120	160	220	330
Prix	188	210	269	336
⌀(mm)	110	110	119	125
Epais	37	45	52	74

LAB - DEC

Porte circuits connexions.
330 contacts ..... 65,00 F
500 contacts ..... 82,00 F
1000 contacts ..... 159,00 F
Pas 2,54. Sans soudure

MACHINE A GRAVER KF

Avec chauffage 990F

SCIE CIRCULAIRE

80 watts. 16.000 upm. Table 130 x 110 mm. 330F

TABLE RATI ETAU

Table 150 x 120 haut 250 mm Prof. 125 mm 250F
Etau 104 x 60 mm.
Prix 66F

POMPE A DESSOUDER AUTO-REGULE

SUPER PROMO 53F
Pour circuit intégr. 220 V. Contrôle. Affichage des temps naturels.
1549F

FERS A SOUDER «ANTEX»

Fer de précision pour micro-soudure, circuits imprimés, etc.
Type G. 18 W. 220 V.
Prix 105F
Type CX. 25 W. 220 V.
Prix 95F

A SOUDER «JBC»

Fer à souder, 15 W, 220 V avec panne longue durée.
Prix ..... 108 F
Fer à souder 30 W, 220 V avec panne longue durée.
Prix ..... 89 F
Support universel. Prix ..... 91 F
Panne longue durée. Prix ..... 89 F
Pince pour extraire les circuits intégrés. Prix ..... 185 F
Panne pour dessouder les circuits intégrés DIL. Prix ..... 160 F

A souder «ENGEL»

Minitrente 30 W, 220 V.
Prix 188F
Panne pour Minitrente.
Prix 17F
Type S 50, 35 W, 220 V. Livré en coffret avec 3 pannes fines. Prix 266F
Type N 60, 60 W, 220 V
Prix 278F
Panne 60 W 20F
Type N 100, 100 W, 220 V. Prix 267F
Panne pour 100 W.
Prix 25F

«WHAL»

Le «Whal» iso-trip se recharge automatiquement sur secteur 220 V en 4 h. Soude immédiatement 60 à 50 points de soudure sans recharge. Eclairage du point de soudure.
Livré avec son socle-chargeur et 2 pannes.
Prix 469F

COFFRETS STANDARD TEKO

SERIE ALUMINIUM
1A (37 x 72 x 25) ..... 12 F
2A (57 x 72 x 25) ..... 13 F
3A (102 x 72 x 25) ..... 15 F
4A (140 x 72 x 25) ..... 17 F
1B (37 x 72 x 44) ..... 12 F
2B (57 x 72 x 44) ..... 13 F
3B (102 x 72 x 44) ..... 15 F
4B (140 x 72 x 44) ..... 17 F

SERIE PLASTIQUE
P/1 (80 x 50 x 30) ..... 14 F
P/2 ..... 21 F
P/3 ..... 34 F
P/4 (210 x 125 x 70) ..... 50 F

SERIE PUPITRE PLASTIQUE
362 (160 x 95 x 60) ..... 35 F
363 (215 x 130 x 75) ..... 60 F
364 (320 x 170 x 65) ..... 108 F

PLAQUES PRESENSIBILISEES KF

	Bakélite	Epoxy 1 face	Epoxy 2 faces
75 x 100	11,60	16,75	23,70
100 x 150	17,30	27,25	36,75
100 x 160	18,50	29,00	39,20
150 x 200	31,65	53,80	63,90
200 x 300	60,50	101,20	136,20

ANTENNES TV EXTERIEURES

AL 01 11 (K21-60) ..... 135 F
AL 02 23 (K21-60) ..... 195 F
AL 03 43 (K21-60) ..... 265 F
AL 04 91 (K21-60) ..... 370 F

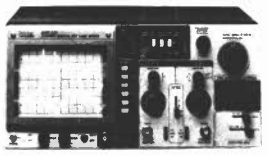
ACER ACCESSOIRES

ACER COMPOSANTS, 42 rue de Chabrol, 75010 Paris. Tél. 770.28.31.
REUILLY-COMPOSANTS, 79 bd Diderot, 75012 Paris. Tél. 372.70.17.
MONTPARNASSE COMPOSANTS, 3 rue du Maine, 75014 Paris. Tél. 320.37.10.

CREDIT SUR DEMANDE • CCP ACER 658.42 PARIS • TELEX : OCER 643 608

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

FRAIS DE PORT : GRATUITS pour une commande SUPERIEURE A 600 F, AU DESSOUS : FORFAIT : 35 F



NOUVEL OSCILLOSCOPE A MEMOIRE «BK»

Double trace 20 MHz

Vertical
Temps de montée 17 nS
Sensibilité 5 mV/cm en 12 échelles
modes affichage
A ou B - A et B - A + B ou XY

Différence par canal B inversé

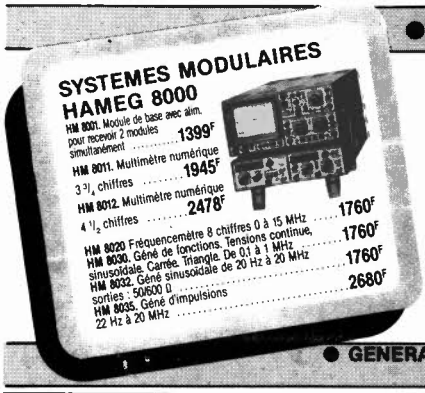
Horizontal
Base de temp 0,2 µS/cm à 0,5 S/cm en 20 échelles
Expansion × 5 (40 nS/cm)
Mémoire digitale 2048 × 8 bits

CMOS-RAM sur chaque canal

DMS 522

25110F

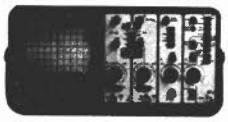
● OSCILLOSCOPES ● Frais de port en sus avec assurance : Forfait 80 F ou PORT DÛ



SYSTEMES MODULAIRES HAMEG 8000

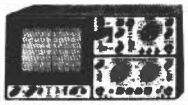
HM 8001. Module de base avec alim. pour recevoir 2 modules simultanément 1399F
HM 8011. Multimètre numérique 3 3/4 chiffres 1945F
HM 8012. Multimètre numérique 4 1/2 chiffres 2478F
HM 8020 Fréquencemètre 8 chiffres 0 à 15 MHz 1760F
HM 8030. Géné de fonctions. Tensions continue, sinusoïdale. Carrée. Triangle. De 0,1 à 1 MHz 1760F
HM 8032. Géné sinusoïdale de 20 Hz à 20 MHz sorties : 50/600 Ω 1760F
HM 8035. Géné d'impulsions 22 Hz à 20 MHz 2680F

METRIX OX 734C
2 × 50 MHz. DOUBLE TRACE
DOUBLE BASE DE TEMPS RETARDÉE



• Sensibilité 2 mV • Temps de montée : 5 n/sec •
PRIX : 10850F

HAMEG



Tous modèles vendus avec 2 sondes.

HAMEG 204
Double trace 20 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balay. de 100 nS à 1 S. BT : 2 S à 0,5 µS + expansion par 10 test. de compos. incor. + TV. Prix 5270F
Avec tube rémanent 5650F

NOUVEAU HM 203/4
Double trace 20 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 ns. BT XY : de 0,2 S à 0,5 µS. L 285 x H 145 x P 380. Réglage fin et tube carré
Prix 3650F
Avec tube rémanent 4030F

HM 605
Double trace 60 MHz 1mV/cm expansion Y x 5. Ligne retard.
Prix 7080F
Avec tube rémanent 7120F

HM 103
Avec 1 sonde
Prix 2390F

METRIX

NOUVEAU OX 710 B
2 × 15 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Fonctionnement en X et Y. Testeur de composants.
Avec 2 sondes
Prix 3540F

NOUVEAU OX 712 D
2 x 20 MHz. 1 mV. Post acc. 3 kV XY. Addition et soustraction des voies.
Avec 2 sondes
Prix 5215F

ETUIS POUR «METRIX»
AE 104 pour MX453, 462, 202.
AE 181 pour MX130, 430, 230.
AE 182 pour MX 522, 62, 63, 75.
AE 185 pour MX111.
Prix 129F

● GENERATEUR HF, BF, FM et MIRES ● Frais de port en sus avec assurance : Forfait 39 F ou PORT DÛ
● TRANSISTORS-TESTEURS ● Frais de port : Forfait 21 F ou PORT DÛ

Nouveau !

BECKMANN FG2

GENE DE FONCTION
Sinus carré triangle. Fréquence 0,2 Hz à 2 MHz. Sortie pulsée de 10 à 100%. Inverseur de signal. Entrée modulation. Distorsion meilleure que 30 dB.
Prix 1698F

MONACOR GENE BF AG 1000
10 Hz à 1 MHz
≥ 5 V. eff. sinus.
≥ 10 V CC. carré
Prix 1580F

MONACOR GENE HF SG1000
Modul. inter. exter. sortie BNC, de 100 KHz à 70 MHz en 6 calibres. Précision de calibrage : 2,5%. T. sortie : min. 30 mV/50 Ω. Atténu : 2 × 20 dB. Modul : env. 400 Hz. T. sortie BF : env. 2 V eff./100 KΩ env 2 V eff./10 KΩ.
Prix 1453F

ELC GENE BF 791 S
1 Hz à 1 MHz.
Sortie 5 V.
Prix 945F

GENE FONCTIONS BK 3010
Signaux sinus., carrés, triangulaires. Fréquence 0,1 à 1 MHz. Temps de montée < 100 nS. Tension de calage réglable. Entrée VCO permettant la vobulation.
Prix 3390F

GENE FONCTIONS BF 2432
0,5 Hz à 5 MHz. 7 gammes. 3 fonctions. Sortie max. 10 V/crête-crête. Imp. 50 Ω. Sortie TTL.
Prix 1897F

SADELTA MC11L
NB/couleur - UHF/VHF
Secam, barres couleurs, pureté, convergences, points, lignes verticales. Garantie 1 an.
Prix 3160F
MC 11 Version PAL
Prix 2845F

SADELTA LABO MC 32 L
Mire performante de la boratoire version Secam
Prix 4799F
Version PAL 4570F

BK 510
Très grande précision. Contrôle des semi-conduct. avitet hors circuit. Indication du collecteur-emetteur base
Prix 1920F

PANTEC
Prix 399F

● MILLIVOLTMETRES, CAPACIMETRES ET FREQUENCEMETRES ● + Frais de port : Forfait 25 F ou PORT DÛ
● MULTIMETRES DIGITAUX, ANALOGIQUES ●

METRIX

MX 563
2000 points. 26 calibres. Test de continuité visuel et sonore. 1 gamme de mesure de température.
Prix 2190F

MX 522
2 000 Points de mesure 3 1/3 digits. 6 fonctions. 21 calibres 1 000 v/DC. 750 V/AC.
Prix 849F
MX502 ..... 889F

MX 562
2000 points. 3 1/2 digits, précision 0,2%. 6 fonctions. 25 calibres.
Prix 1150F
MX 575
20.000 points. 21 calibres 2 gammes. Compteur de fréquence
Prix 2549F

MX 202 C
T. DC 50 mV à 1 000 V. T. AC 15 à 1 000V. T. AC 15 à 1 000 V. Int. DC 25µA à 5 A. Int. AC 50 mA à 5 A. Résist. 10Ω à 12 MΩ. Décibel 0 à 55 dB. 40 000 ΩV.
Prix 929F

MX 462 G
20 000ΩV CC/AC. Classe 1,5. VC : 1,5 à 1 000 V. VA : 3 à 1 000 V. IC : 100µ à 5 A. IA : 1 mA à 5 A. Ω : 5 Ω à 10 MΩ.
Prix 741F

MX 430
Pour électronicien.
40 000Ω /V. DC
4 000Ω /V AC
Avec cordon et piles
Prix 936F
Etui AE 181
Prix 129F

MULTIMETRE ANALOGIQUE MX111
42 gammes 20.000 ΩV-CC 6.320 ΩV-CA. 1600 VCC-CA. 2 bobines d'entrée sur tous les calibres. Protection 220 V. Cadran panoramique. Dwellmètre automobile et capacimètre balistique 469F

MINI-MULTIMETRE MODELE 1015
10 KΩ/VDC
4 KΩ/VAC
Prix 129F

BECKMANN

T 100 B
Digits : 3 1/2. Autonomie 200 heures. Précision : 0,5 %. Calibre : 10 ampères. V = 100µV à 1 000 V. V ~ 100µV à 750 V. I = 100 nA à 10 A. I ~ 100 nA à 10 A. R = 0,1 Ω à 20 MΩ.
Prix + étui 779F

T 110 B
Digits : 3 1/2
Autonomie : 200 heures.
Précision : 0,25 %
Calibre : 10 ampères.
Prix + étui 936F

TECH 300 A
2 000 Points. Affich. cristaux liquides. 7 fonctions. 29 calibres.
Prix 1180F

ACCESSOIRES MULTIMETRE :
Etui pour T100 T110 ..78,20
Etui Tech 300 81,10
Etui pour circuitmètre 90,00
Diverses sondes de température.

NOUVEAUX «BECKMANN» CIRCUITMATE

DM15
• Multimètre compact, toutes fonctions. (Vcc, Vca, Acc, Aca, R)
• 0,8% de précision en Vcc • Calibre 10A CA et CC • Test de diodes séparé
Prix ..... 599F TTC

DM20
• Comme DM15, plus : • Mesure de gain de transistors • Mesure de conductance • Position HI/LO pour mesure de résistance.
Prix ..... 669F TTC

DM25
• Comme DM15, plus : • Mesure de capacité • Mesure de conductance • Position HI/LO pour mesure de résistance • Test de continuité sonore (buzzer).
Prix ..... 799F TTC

DM40
• Multimètre robuste, toutes fonctions (Vcc, Vca, Acc, Aca, R)
• 0,8% de précision en Vcc • 2A en courant CC et CA • Béquille inclinable.
Prix ..... 725F TTC

ZIP
• Le plus petit «digital» 2000 points. • LCD 5 mm. 3 1/2 digits.
• Sélection automatique des calibres.
• Polarité automatique.
• Test de continuité.
Etat des piles • Idéal pour dépannage sur le site.
Prix 590F

FLUKE PROMOTIONS : LIVRES AVEC ETUI DE PROTECTION DE LUXE

73
3200 points. Affichages num. et analogique par Bargraph gamme autom. précision 0,7%.
Prix 1099F

75
3200 points. Mêmes caractéristiques que 73. Précision 0,5%.
Prix 1199F

77
3200 points. Mêmes caractéristiques que 73 et 75. Précision 0,3%.
Prix 1499F

CENTRAD

819
20.000 ΩV. CC. 4000 ΩV. CA. 80 calibres, livré avec piles cordon et étui.
Prix 469F
312 + 20 kΩcc / 4 kΩ ca.
Prix 379F

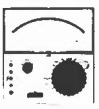
PROMOTIONS COMBI CHECK
Testeur bipolaire de la classe des contrôleurs, avec source de tension auxiliaire. Gamme de mesure AC et DC - 6, 12, 24, 50, 110, 220, 380, 660 volts. Testeur de continuité de 0 à 2 MΩ.
Prix 299F

PERIFELEC

DIGETEST 82
Testeur 1897F
680 R
20 000Ω /V DC
4 000Ω /V AC
Prix 499F

680 G
20 000Ω/V CC
4 000Ω/V CC
Prix 420F
ICE 80
20 000Ω/V C
4 000Ω/V AC
Prix 329F

PANTEC



MAJOR 20 KΩ/V
Universel 32 calibres
Prix 399F
MAJOR 50 K
40 KΩ/V
Prix 590F
PAN 3003
Numérique
Prix 890F

PORTATIF BANANA
CC 20/kΩ V
CA 10/kΩ V
CC ± 2 %
CA ± 4 %
Prix 329F

MULTIMÈTRE «TEKELEC»
TE 3303
Prix 689F

FRÉQUENCEMÈTRE «THANDARD»
200 MHz — 10 mV
PMF 200 ..... 899F

NOUVEAU !
BECKMANN

CAPACIMETRE CM20
8 gammes de 200 pF à 2000 µF. Affichage digital. Précision 0,5%. Protection sous-tension par fusible. Résolution 1 pF.
Prix 990F

CAPACIMETRE BK 820
Affichage digital, mesure des condens. comprises entre 0,1 pF et 1 F.
Prix 2450F

CAPACIMETRE PANTEC
A LECTURE ANALOGIQUE
50 - 500 - 5000 - 50000 500000 PF.
Prix 490F

MILLIVOLMETRE LEADER LMV 181 A
Fréquences 100 µV à 300 V. Réponse en fréquence de 5 Hz à 1 MHz.
Prix 2999F

EXPLORER : L'ÉLECTRICIEN

- Multimètre portatif
- Possibilité de mesure :
  - 1 V à 1000 V
  - 300 mA à 30 A Direct
  - 0,5 Ω à 500 K Ω
- Test continuité par buzzer
- Indicateur de sens de rotation de phase (IS
- Recherche de phase
- Détecteur de métal
- Fiche sécurité 4 mm
- Protection électronique et fusible
- Ergonomique : commutateur rotatif. Fixation magnétique. Courroie pour suspension. Béquille...

PANTEC
CARLO GAVAZZI

C.G. PANTEC
19, rue du Bois Galon
94120 Fontenay/Bois
Tél. : (1) 876.25.25
Télex 240062

ACER composants
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. Tél. 770.28.31

REUILLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. Tél. 372.70.17

MONTPARNASSE composants
3, rue du Maine,
75014 PARIS. Tél. 320.37.10

• CREDIT SUR DEMANDE
• CCP ACER 658.42 PARIS
• TELEX : OCER 643 608

ATTENTION. pour éviter les frais de contre-remboursement nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris les frais de port). ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT : 30% à la commande + port + frais de CR. Par poste 25 F. SNCF 35 F. Frais de port pour la métropole UNIQUEMENT. Autres destinations nous consulter.

Ces prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon approvisionnements

CHANGEZ DE CLAVIER ! CHANGEZ D'APPLE...

Avec nos claviers détachables, rendez plus performants votre APPLE II, IIE ou II+. Ces claviers avec leur paddle numérique, leurs touches préprogrammées, les fonctions CAP LOCK et NUM LOCK simplifient la vie, font gagner du temps et rendent plus agréable votre micro-ordinateur.

— CLAVIER MULTITECH (détachable) 90 touches pour APPLE IIE et II+ — **1170F**

— CLAVIER DETACHABLE POUR IIE 78 touches, verrouillage électronique CAP LOCK et NUM LOCK, AZERTY et pavé numérique — **1170F**

CHANGEZ SON LOOK...

Des coffrets adaptés à cette nouvelle configuration vous permettront de rendre votre APPLE plus rationnel.

— COFFRET LOOK IBM pour APPLE II, IIE et II+ — **695F**

RENDEZ VOTRE APPLE ENCORE PLUS !

CARTE D'UNITE CENTRALE
6502 et Z80, 64 K de RAM (sans ROM) 1990F

INTERFACE GRAPHIQUE
GRAPPLER + ... 1690F

BUFFERBOARD
Pour stocker jusqu'à 20 pages de texte 1890F

GRAPPLER + BUFFERED
Alliance des propriétés des 2 cartes ci-dessus 2190F

CARTE MUSICALE (II+ ou IIE) 850F

CARTE SERITEL
Connecte une imprimante sur votre Minitel 1780F

CARTE LANGAGE 16 K RAM pour APPLE II+ 479F

CARTE POUR 2 FLOPPY DRIVE 395F

CARTE DE PROGRAMMATION
2716 - 2752 - 2764 pour IIE et II+ 576F
Permet duplication et transfert RAM vers EPROM.

CARTE DE CONNEXION
Série RS 232C 795F

CLAVIER MULTITECH APPLE
90 touches 1170F

CARTE «SPEETCH»
Carte langage en Anglais et phonèmes 695F

CARTE RVB
Permet de brancher un moniteur couleur ou un téléviseur en modifiant le branchement de la prise Péritel. 695F

CARTE 6522 pour II+ et IIE
Pour télécommander des périphériques à partir de votre unité centrale. Accepte 32 lignes E ou S ou panachées 395F

CARTE SUPER SERIE (II+ ou IIE)
Connecte toutes imprimantes série ou MODEM, 9600 bauds en FULL dupleix. Avec câble 759F

CARTE D'EXTENSION RAM 128 K (IIE et II+) 1299F

CARTE 80 COLONNES pour II+ 699F

CARTE Z80 (sans CPM) 435F

VENTILATEUR «VAN» 349F

CARTE EXTENSION VIDEO ET MEMOIRE pour APPLE IIE
80 colonnes et 128 K 1190F

ALIMENTATION pour APPLE 699F

CARTE CIRCUIT IMPRIMÉ VIERGE

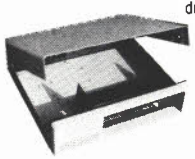
Carte mère 6502/Z80	399 F	Carte Z 80	99 F
Carte 6502	350 F	Carte 80 colonnes	99 F
Carte 128 K extension	99 F	Super série	99 F
Carte Floppy disk	99 F	Carte RVB	99 F

ASSEMBLEZ VOTRE ORDINATEUR COMPATIBLE IBM PC-XT

CARTE MERE
Carte mère avec 8 slots d'extension, strictement compatible IBM-PC XT, Hard et Soft, 128 K extensible 256 K et jusqu'à 640 K par carte mémoire supplémentaire.
Livré sans 4164 ..... **3992F**

PROMO
CARTE MERE
ALIMENTATION
COFFRET
~~6977F~~
5999F

ALIMENTATION 130 W
Avec ventilateur incorporé, permet l'emploi de toutes les extensions, y compris disque dur.
Comporte 4 sorties. **1990F**



COFFRET METAL
Traité anti-statique, ouverture frontale instantanée. **695F**

COMPATIBLE IBM.PC

ADAPTATEUR DE COMMUNICATION MONOCHROME RS 232 C
1 port 859F

CARTE MONOCHROME GRAPHIQUE haute résolution + port / imprimante // 3900F

ADAPTATEUR IMPRIMANTE PARALLELE 599F

ADAPTATEUR COULEUR GRAPHIQUE 2160F

ADAPTATEUR GRAPHIQUE ET IMPRIMANTE // MONOCHROME EXTENSION 256 K 5200F

CARTE CONTROLEUR FLOPPY 1138F

CARTE ECRAN MONOCHROME 1660F

CARTE COULEUR GRAPHIQUE + IMPRIMANTE 3580F

CARTE MEMOIRE 384 K (livrée sans 4164) 1300F

CARTE MULTIFONCTIONS ETENDUE 3130F

CLAVIER AZERTY avec indicateur lumineux

CAP LOCK et NUM LOCK
avec accentuation ... 1390F

BUFFER D'IMPRIMANTE BSP 841

4 modes d'utilisation :
- Entrée série/sortie série • Entrée // sortie //
- Entrée série/sortie // • Entrée //, sortie série
- 64 K en standard • Gestion mémoire par microprocesseur
- Alimentation secteur intégrée.

2999F

* APPLE est une marque déposée et appartient à APPLE COMPUTER S.A.
** IBM-PC est une marque déposée d'IBM-Corp.
*** LOTUS est une marque déposée de Lotus Development Corp.

CONDITIONS GENERALES DE VENTES PAR CORRESPONDANCE
Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port). FORFAIT DE PORT : 25 F.

Ouvert du lundi au samedi de 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h. (Lundi matin à partir de 9 h 30)

ACER MICRO
42, rue de Chabrol, 75010 Paris. Tél. 770.28.31.
Télex OCER 643 608
79, boulevard Diderot, 75012 Paris. Tél. 372.70.17.

LE NOUVEAU METRIX OX 710 B

NOUVEAU METRIX MX 573

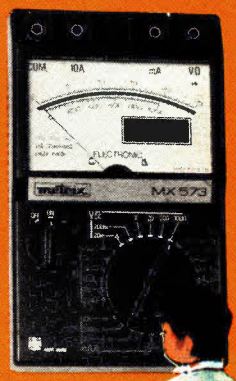
UN MULTIMETRE DIGITAL ANALOGIQUE PLUS QU'UN SIMPLE MULTIMETRE ANALOGIQUE

- Millivolmètre sensibilité fin d'échelle 25 mV.
- Impédance d'entrée 10 MΩ.
- Protection contre les surcharges sur V et Ω jusqu'à plus de 380 Vac.
- Protection en intensité jusqu'à 10 A par fusible HPC.
- Ohmètre linéaire.
- Commutation automatique de polarité.
- Complète l'affichage numérique pour les valeurs atteignant ou dépassant la fin de gamme 2000 points (échelle de dépassement 200 à 250 graduations).

QUELQUES APPLICATIONS ET DEMONSTRATIONS INTERESSANTES

- Lecture d'une résistance de 220 Ω.
- Surcharge 220 V sur le calibre 200 Ω.
- Lecture d'un maxi ou d'un mini.
- Détection de faux contact (crachements) par exemple un bon et mauvais potentiomètre.
- lecture en dB d'une bande passante.

Prix : 2845F



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 (± YB).
- Fonction addition et soustraction (YA ± YB).
- Testeur incorporé pour le dépannage rapide et la vérification des composants (résistances, condensateurs, selfs, semiconducteur).
  Le testeur de composants présente les courbes courant/tension sur les axes à 90°.
- Le mode de sélection alterné choppé est commuté par le choix de la vitesse de la base de temps.

AVEC 2 SONDES

3.540F + port 48 F

CRÉDIT SUR DEMANDE

Les prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements.

DISTRIBUÉ PAR :

ACER COMPOSANTS
42, rue de Chabrol 75010 PARIS
Tél. : 770.28.31
De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
du lundi au samedi

MONTPARNASSE COMPOSANTS
3, rue du Maine 75014 PARIS
Tél. : 320.37.10
De 14 h 30 à 19 h du mardi au samedi.
Samedi de 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h

REUILLY COMPOSANTS
79, bd Diderot 75012 PARIS
Tél. : 372.70.17
De 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h du
lundi au samedi. Fermé lundi matin