

mensuel
no. 89
novembre
1985

elektor

14 FF
107 FB
5,40 FS

électronique



wobulateur audio

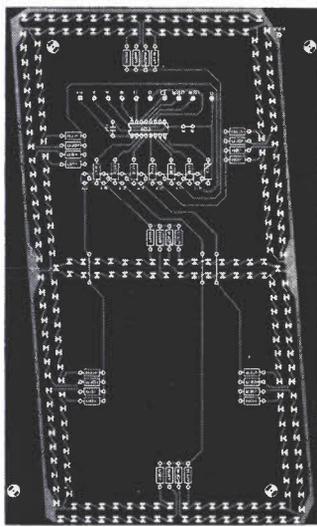
mettez MIDI à votre portée

carte graphique — 3

flippez avec Elektor

illuminator — scène 2

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 "1"	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)



Ce fréquencesmètre 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 10⁹ 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 - Boîtier blindé pour la tête H.F.

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

EN OPTION : oscillateur de référence TCXO 1 ppm. 012.5520 **699,00 F**

WOBULATEUR AUDIO

(ELEKTOR n° 89) EPS 85103

NOUVEAU !

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

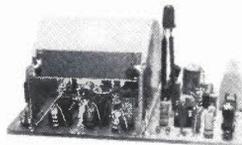
LE KIT : Il comprend tout le matériel préconisé, y compris le coffret et la face avant spéciale sérigraphiée, boutons et accessoires.

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

CARTE GRAPHIQUE HAUTE RÉOLUTION

NOUS CONSULTER.

LE SYSTÈME D'ALARME D'ELEKTOR



I DÉTECTEUR DE MOUVEMENTS PAR INFRA-ROUGES

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

LE PRINCIPE : il s'agit d'un dispositif très sophistiqué permettant de détecter la présence d'un être humain par son rayonnement de chaleur. Le procédé est extrêmement précis et efficace : en effet un capteur I.R. à très haute sensibilité, doté de sa lentille de FRESNEL, divise le volume à protéger en faisceaux qui sont alternativement sensibles ou non, à la chaleur. Si un être se déplace d'une zone à l'autre, le capteur enregistre la variation de l'intensité du rayonnement associée à ce déplacement et déclenche l'alarme. Ce détecteur d'intrusion peut s'installer partout et en dépit de ses dimensions très réduites, est capable de protéger un volume important. Il doit être connecté à une centrale d'alarme. (Ne convient pas pour une utilisation en plein air). **DIMENSIONS :** 110 × 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 boîtier préférentiel SCHYLLER. Résistances à couche métallique et potentiomètres CERMET.

LE KIT DÉTECTEUR DE MOUVEMENT PAR I.R. (Sans alimentation) 012.6274 **475,00 F** **PRIX PROMO !**

DU MATÉRIEL PROFESSIONNEL !

N.B. : Ce détecteur à I.R. peut être connecté directement à la centrale d'alarme ci-après qui contient l'alimentation nécessaire.

II BARRIÈRE A INFRA-ROUGES

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

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

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

LE KIT BARRIÈRE INFRA-ROUGE (Sans boîtier) 012.6219 **199,50 F**

III CENTRALE D'ALARME PROFESSIONNELLE

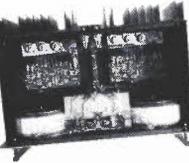
(Décrite dans ELEKTOR n° 87) (EPS 85089 1 et 2)

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 admet un nombre indéfini de circuits d'entrée, comporte également un dispositif anti-sabotage, une alimentation de puissance permettant d'alimenter un ou plusieurs détecteurs de mouvements à infra-rouges décrit plus haut, ainsi qu'une sirène de puissance 12 V/6 W. Possibilité évidente de commander d'autres sirènes de forte puissance.

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

LE KIT CENTRALE D'ALARME + 2 ENTRÉES 012.6354 **770,00 F**

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



Caractéristiques techniques :

- Bande passante : 4 à 160 000 Hz ± 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.

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 indépendantes sont programmables (allumage et extinction) dont 2 de 4 cycles par 24 heures et 1 de 10 cycles par 24 heures et ce, quelque soit le jour de la semaine.

UTILISATIONS : L'heure absolument exacte et fiable pour tous ! On imagine aisément les très nombreuses utilisations possibles de cet appareil auprès des administrations, édifices publics, radio locales, écoles, horloges en temps réel pour ordinateurs, etc, 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 tôle).
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 tôle. 012.6070 **100,00 F**
- KIT D'INTERFACE V 24 : permettant de connecter le CHRONOPROCESSEUR sur tout système normalisé. 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

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 tôle).

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**

elektor sommaire

Fondateur: B. van der Horst

8e année ELEKTOR sarl

Novembre 1985

Route Nationale; Le Seau; B.P. 53;
59270 Bailleul
Tél.: 20.48-68-04, Téléc: 132 167 F

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

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

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

ABONNEMENTS:

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

France	Etranger	Suisse	par Avion
140 FF	195 FF	64 FS	275 FF

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

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

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

RÉDACTION:

Philippe Dubois, Denis Meyer, Guy Raedersdorf

Rédaction internationale:

H. Baggen, A. Dahmen, I. Gombos, P. Kersemakers, E. Krempelsauer, H. Lemmens, P. v.d. Linden, J. van Rooij, G. Scheil, T. Scherer, L. Seymour.

Laboratoire: J. Barendrecht, G. Dam, K. Diedrich, L. Nachtmann, 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, les circuits et schémas publiés dans Elektor ne peuvent être réalisés que dans des buts privés ou scientifiques et non-commerciaux.

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

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

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

Annonceurs

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

Prochains numéros:

n° 91 Janvier	→	5 Décembre
n° 92 Février	→	6 Janvier
n° 93 Mars	→	3 Février

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.

Testeur de potentiel d'ionisation ambiante 11-18

L'influence des ions dans l'air est un sujet très controversé. Pour les uns, une concentration d'ions négatifs possède un effet curatif, pour d'autres, un excès d'ions positifs constitue une nuisance. Contrairement à ce que l'on pourrait penser au premier abord, les avis concordent donc. L'instrument proposé ici vous permettra de vérifier de quel côté penche la balance.

Wobulateur audio 11-20

L'audio reste l'un des violons d'Ingres les plus appréciés par nombre d'entre nos lecteurs. La réalisation de filtres d'enceintes et autres amplificateurs ne saurait se faire sans appareils de mesure spécialisés dans ce domaine. Grâce à ce wobulateur audio, le comportement d'un filtre n'aura plus de secret pour vous.

Fantaisie en MI(DI) majeur avec accompagnement de microprocesseur 11-28

Tout, (et plus que), ce que vous avez toujours désiré savoir sur la relation (secrète) qu'entretiennent depuis peu, l'ordinateur et l'instrument de musique, ce doux dialogue s'effectuant par l'entremise de ce cupidon que constitue l'interface MIDI.

Connecteur simulateur de MODEM 11-32

Personne ne niera l'importance qu'a pris et que ne cesse de prendre, dans notre société, ces deux ou trois dernières années, la télécommunication micro-informatique, importance qui se mesure aussi au nombre de plus en plus impressionnant de câbles de liaison de modèles différents disponibles sur le marché et, malheureusement, indispensables. Nous vous montrons dans cet article comment réaliser un "câble d'interconnexion" pour un prix inférieur à celui des deux connecteurs.

Illuminator (2ème partie) 11-34

Après l'article décrivant le circuit de base et celui des modules de commande (publié le mois dernier), nous nous penchons ce mois-ci sur l'électronique de puissance de cet éclairage de scène professionnel à prix d'amateur.

Le tort d'Elektor 11-41

(Dé)chargeur d'accu CdNi — Guide des circuits intégrés Publitrionic — Editeur BASIC plein écran — 128 K de RAM pour le QL

Circuits imprimés en libre-service 11-42

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

Auto-booster 11-45

La tendance actuelle étant à une limitation de plus en plus stricte de la vitesse sur les routes, l'automobiliste soucieux de la loi (ou/et de ses finances), voit, à contre-cœur, augmenter le temps qu'il doit passer dans sa voiture. Un auto-radio n'est plus un luxe!!! S'il est tant soit peu poussif, ce booster lui donnera du coffre.

Oscillateurs à quartz pour circuits numériques 11-50

Pour fonctionner correctement, tout système numérique tant soit peu évolué, nécessite une horloge fiable. Les schémas de circuits-types donnés dans cet article couvrent plus de 99,9 % des besoins dans ce domaine.

Le logiciel pour la carte graphique 11-54

P. Lavigne

Les deux articles consacrés au matériel, (septembre et octobre), ne peuvent se suffire à eux-mêmes. Pour fonctionner, notre carte graphique exige la présence d'un logiciel de près de 4 Koctets de code objet 6502.

Flipper 11-62

Pour les plus ludiques de nos lecteurs, un flipper 100 % électronique. "De la logique, rien que de la logique, dites je la joue".

Stabilisateurs à faible chute de tension 11-67

Jusqu'à présent, un régulateur de tension intégré était incapable de travailler convenablement si la tension d'entrée ne dépassait pas de 2,5 à 3 V la tension désirée en sortie, caractéristique qui en interdisait pratiquement l'utilisation dans les montages à pile. Cette nouvelle race de régulateurs de tension se contente d'une différence de potentiel de quelque 0,6 V.

Elekture 11-69

Petites annonces gratuites 11-76

B E R I C - C O M P O S A N T S E T C I R C U I T S I M P R I M E S

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 EPIS (en option).

	+ Avec T: Transfo	+ Sans C: Jeu de connecteurs M et F	+ Sans Q: Quartz	composants C.I. seul	ELEKTOR	HP: Haut Parleur	G Galva CL: Clavier	R: Relais	f: filtre céramique	composants C.I. seul
No 20	80024 + C x 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 x 140 W			1698,-	le jeu: 138,80					
	82180B + T 500 VA			1125,-	69,40					
	Crescendo ampli audio mono 140 W									
	82178 + T + 2 x 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					
	83022-2 ampli pour casque			73,-	62,-					
	83022-10 Y alimentation			124,-	57,80					
	83022-9 platine de connexion			61,-	32,40					
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,-					
	83022-5 ampli lineaire			67,-	74,-					
No 58	83022-2 Bus			194,-	179,60					
	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			494,-	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					
No 60	83044 décodeur RTTY			189,-	39,40					
No 61/62	83558 convertisseur N/A sans prétention			39,-	29,40					
	83515 Micromaton			244,-	34,60					
	83503 chenillard à effet de flash			53,-	28,80					
No 63	83082 + K carte VDU			494,-	118,60					
	83087 Baladim 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 Phonopore à flash			170,-	33,60					
	83107 + T + HP métronome à 2 sons			295,-	le jeu: 68,20					
	83108 + C carte CPU			998,-	le jeu: 177,40					
	83110 + T régulateur pour train électrique			215,-	52,-					
No 66	83113 + T ampli distributeur de signaux vidéo			85,-	28,80					
	83102 + 7 x 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 chronorégulateur			525,-	le jeu: 107,60					
No 68	84012 + T capacimètre			523,-	le jeu: 99,80					
	84012B coffret + F capacimètre			84003 + G tachymètre pour véhicule diesel						
	84007 + T disco lights			115,-	24,20					
	84019 interface de puissance à triacs			925,-	le jeu: 168,40					
No 69	84024-1 analyseur audio 1/3 octave: circuit des filtres			198,-	72,40					
	84024-2 + T circuit d'entrée + alimentation			738,-	les 4: 144,80					
	84029 + O + C36 + F modulateur vidéo UHF			200,-	51,40					
No 70	84024-3 circuit de visualisation à LED			185,-	40,40					
	84024-4 circuit de base			863,-	195,80					
	84037-1-2 + 2 x T générateur d'impulsions			364,-	259,40					
	84017 + T effaceur d'EPROM intelligent			445,-	le jeu: 168,40					
	84017L lampe UV avec douille			295,-	63,-					
	84035 + 2 x T alimentation alternative réglable			100,-						
No 71	84024-5 analyseur audio 1/3 octave: générateur de bruit rose			302,-	33,60					
	84024-6 super affichage vidéo			88,-	54,60					
	84049 alimentation à découpage			246,-	90,50					
	84041 mini Crescendo			340,-	45,50					
	84040 (sans quartz) récepteur portatif ondes courtes			569,-	74,-					
	84040Q quartz au choix			313,-	72,-					
No 72	84055 interface pour imprimante à marguerite (Smith-Corona)			100,-						
	84063 micro FM émetteur			263,-	61,80					
	83087B micro FM récepteur			278,-	46,40					
	84054 + K tampons de Bus pour ZX81			111,-	32,-					
	84062 (sans transducteur) sonar: circuit principal			170,-	46,-					
	81105-1 circuit d'affichage			295,-	71,20					
	84048 fanal de secours à éclats portatif			253,-	60,-					
	84047 + T alimentation pour µ-ordinateur			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					

+ 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 88 33 (demandeur Jean-Luc) + TOUTE LA BIBLIOGRAPHIE-ELEKTOR ainsi que les faces avants suivant liste PUBLITRONIC.

CIRCUITS PROGRAMMES

745387 ELEKTORINAL 9666	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 parant 82160	100,-
2716 Nouveau PM + PME pour JC	100,-
2716 Désassembleur pour JC	100,-
2716 Labo photo 82141	100,-
2716 Echecs, jeu de 2 pour 81124	200,-
2716 Remplace R032513 de 9966	100,-
2716 Morse pour JC83054	100,-
2716 RTTY pour JC83054	100,-
2716 Clavier 83058	100,-
2716 Quantificateur 83095	100,-
2716 Elabrynth 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 x 2716-1 x 82523 interface du J.C. jeu de 3 circuits	260,-
2732 Générateur de caract. 83082	110,-
2732 CPU 83108	110,-
82523 Analyseur audio 84024	60,-
2 x 82523 Extension fréquence-mètre 82028, le jeu	120,-
2732 Fréquence-mètre 85013 avec SP8755	120,-
2732 Tracer X-Y 85020	110,-
2732 Horloge programmable 85047	110,-
2732 Fréquence-mètre 85013 avec U665B	110,-

OPTO

Ensemble émission - réception infrarouge	
+ 3 diode TIL32 + capteur TIL78	15,-
+ 5 CQY99 + BPW34	20,-
Diodes LED	
+ 5 mm rouge, vert ou jaune, pièce	1,60
+ 3 mm rouge, vert ou jaune, pièce	1,60
LEDs plates, rouge ou vert, pièce	2,50
Clips pour LEDs #3 ou #5 mm	0,50
Bicolore ou clignotante #5 au choix	10,-
Afficheurs	
7756	20,-
7750	20,-
7760	20,-
MAN4640	33,-
7730/TIL312/DL707	12,-
FN0567	16,50
LCD afficheur	MCA7 par réflexion
3 1/2 digits	37,-
Photorésistance LDR	MTC81 fourche
Miniature genre LDR03	MOC3020 triac
Standard genre LDR05	17,-
Phototransistor	Photo diode
TIL81 pour MCA7	14,-
	BPW21
	BPW34-IR BP104
	47,-
	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,-
Bobine 3 W	16,-
Professionnel 10 tours (suivant disp.)	80,-
Potentiomètre ajustables	
Utilisés par ELEKTOR 10 µm, en boîtier, à plat, lin, PIHER Valeurs de 100 ohms à 1 Mohm, pièce	1,50
Pot ajustable multivoies 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.
85102 Auto-Booster	168,-	55,60
85090 Flipper avec HP	129,-	le jeu: 133,60
85103 Wobulateur audio avec connecteurs	258,-	89,40
85097-3/4 Version TIC226 avec transfo sans filtre secteur	237,-	105,20
85097F5 Option filtre secteur	268,-	
85080-2 Extension couleurs pour carte graphique avec connecteurs	788,-	180,60

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

RADIATEURS

ML68 7.5°C/W T018	2,50
ML61 45°C/W T05	3,-
ML25 2,4°C/W 2 x T03 (simple U)	21,-
ML40 1,5°C/W 2 x T03 (double U)	40,-
ML41 1,2°C/W 2 x T03 en V	42,-
RCR radiateur Crescendo	112,-
ML26 15°C/W pour T020	4,-
ML16 6°C/W pour T03 (crapaud)9,-	

CONNECTEURS

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

TOUCHES CLAVIERS

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

REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter - EXPEDITION RAPIDE dans la limite des stocks disponibles. Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs en de marques mondialement connues. REGLEMENT A LA COMMANDE. PORT PTT ET ASSURANCE: 25,- F forfaitaires. EXPEDITIONS SNCF: factures suivant port réel. COMMANDES PTT SUPERIEURES à 500 F Franco. COMMANDE MINIMUM 100 F (port). B.P. No 4-92240 MALAKOFF. Magasin: 43 rue Victor Hugo (Métro porte de Vanves) 92240 Malakoff - Téléphone: 657-68-33. Ferme dimanche et lundi. Heures d'ouverture: 10 h - 1

TTL table with columns for part numbers (74LS-), values, and prices. Includes items like 00, 01, 02, etc.

SO41P table listing various electronic components and their prices.

C.I. DIVERS table listing miscellaneous electronic parts.

XR4131 table listing integrated circuits and other components.

TRANSISTORS table listing various types of transistors.

PRODUITS TOKO table listing miniature components and their prices.

DIVERS table listing various electronic components.

PRODUITS DIFFICILES A TROUVER table listing hard-to-find products.

μPROCESSEURS table listing microprocessors.

CONDENSATEURS table listing capacitors.

THYRISTOR table listing thyristors.

REGULATEURS DE TENSION table listing voltage regulators.

TRANSFOS D'ALIMENTATION table listing power transformers.

CONDENSATEURS table listing capacitors (continued).

CONDENSATEURS table listing capacitors (continued).

TRIAC table listing triacs.

DIODES - PONTS table listing diodes and bridges.

C-MOS table listing CMOS components.

CONDENSATEURS table listing capacitors (continued).

CONDENSATEURS table listing capacitors (continued).

MEMOIRES table listing memory components.

DIODES DE REDRESSEMENT table listing rectifier diodes.

C-MOS table listing CMOS components (continued).

CONDENSATEURS table listing capacitors (continued).

SUPPORTS DE C.I. table listing PCB supports.

THYRISTOR table listing thyristors (continued).

DIODES DE REDRESSEMENT table listing rectifier diodes (continued).

C-MOS table listing CMOS components (continued).

RESISTANCES table listing resistors.

SUPPORTS DE C.I. table listing PCB supports (continued).

DANS NOTRE SERIE
l'électronique pas à pas
LE 3^e LIVRE VIENT
DE PARAÎTRE:

CONSTRUISEZ
VOS APPAREILS
DE MESURE



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

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

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

Ce volume décrit les circuits permettant de construire:

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

prix: 59 FF.

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

SYPER

60, rue de Wattignies
75012 PARIS
Tél. : 43.47.58.78
Télex : SYPER 218488 F
Très grand parking

Département composants et instrumentation

AEG-TELEFUNKEN

Diodes-Transistors
Opélectronique
Thyristors-Triacs-Ponts Moulés



BECKMAN
Multimètres numériques



Générateurs
Alimentations



Multimètres numériques



La mesure professionnelle

LUTRON

Multimètres - Numériques



Multimètres, générateurs,
oscilloscopes



PERIFIELEC



Technology and Service
Circuits Intégrés Linéaires
CMOS, microprocesseurs, transistors



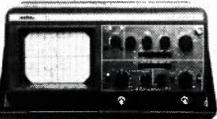
Détails Intégrés TTL, LS-CMOS-Linéaires
Convertisseurs-Capteurs-Mémoires-Interface
Afficheurs-Microprocesseurs



Fait à souder thermocollants professionnels
Stations de dessoudage
Outils pour électrotechniciens

OSCILLOSCOPES

METRIX OX 710 B



OX 710 B

2x15 MHz, 5 mV à 20 V/cm
Fonctionnement en X et Y
Testeur de composant Avec 2 sondes
TTC 3 540 F
Prix export 2 984,82 F
H.T. 2 984,82 F

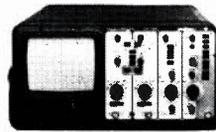
OSCILLOSCOPES

OX 712 D

2x20 MHz, 1 mV
Post-accelération 3 kV XY
Addition et soustraction des
voies Avec 2 sondes
TTC 5 215 F
Prix export 4 397,13 F
H.T. 4 397,13 F

OSCILLOSCOPES

METRIX
OX 734 C



OX 734 C

2x50 MHz Double trace.
Post-accelération 12 kV Sensi-
bilité 2 mV à 20 mV/cm Temps
de montée 5 ns avec ligne à
retard et deux bases de temps
TTC 10 850 F
Prix export 9 148,40 F
H.T. 9 148,40 F

OSCILLOSCOPES

LEADER LBO 518



LBO 518

2x100 MHz, 4 canaux, 8 tra-
ces Post-accelération 20 kV
Sensibilité 5 mV à 5 V/cm
Temps de montée 3,5 ns
TTC 23 720 F
Prix export 20 000 F
H.T. 20 000 F

OSCILLOSCOPES

LBO 523

2x40 MHz 1 base de temps
Post-accelération 7 kV Sensibi-
lité 5 mV à 5 V/cm Avec 2 son-
des
TTC 10 352 F
Prix export 8 728,50 F
H.T. 8 728,50 F

OSCILLOSCOPES

LBO 522

2x20 MHz 1 base de temps
Post-accelération 2 kV Sensibi-
lité 5 mV à 5 V/cm
PROMOTION
TTC 5 695 F
Prix export 4 801,85 F
H.T. 4 801,85 F

OSCILLOSCOPES

LBO 524

2x40 MHz double base de
temps Avec sondes Post-
accélération 7 kV Sensibilité
5 mV à 5 V/cm
TTC 11 860 F
Prix export 10 000 F
H.T. 10 000 F

GENERATEURS

BECKMAN 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 Dis-
tortion meilleurs que 30 dB
Prix export 1 978 F
H.T. 1 667,80 F

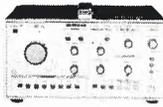
GENERATEURS

METRIX GX 229 B

Gené BF 10 Hz à 1 MHz N de
sortie inf 31 mV à 10 V Eff. Sor-
tie III Distorsion inf ou égale à
0,2% de 100 Hz à 100 kHz
Prix export 5 396 F
H.T. 4 549,75 F

GENERATEURS

LEADER



LFG 1300

Gené de fonction
0,002 Hz à 2 MHz 6
fonctions N sortie
20 V T distorsion
0,5%
Prix export 6 302 F
H.T. 7 060 F

GENERATEURS

LEADER
LAG 125

Gené BF 10 Hz à 1 MHz T
basse distorsion
Prix export 6 858 F
H.T. 5 782,46 F

GENERATEURS

LAG 120 A

Gené BF 10 Hz à 1 MHz Distorsion
0,05%
Prix export 3 298 F
H.T. 2 780,77 F

GEN

PERIFIELEC

GENE. DE FONCTION
BF 243 Z

0,5 Hz à 5 MHz 7 gammes 3
fonctions Sortie max 10 V crête
à crête Sortie III
Prix export 2088 F
H.T. 1 760,54 F

MIRES

METRIX



GX 952 C
Mire PAL/SECAM
VHF/UHF
TTC 16 840 F

MIRES

Prix export
H.T. 14 198,98 F

GX 954 B

Mire PAL/SECAM
UIHF synthétisée
TTC 23 480 F
Prix export 19 797,64 F
H.T. 19 797,64 F

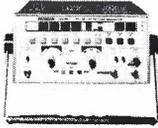
MIRES

GX 956 C

Mire SECAM L
VHF/UHF
TTC 12 690 F
Prix export 10 699,83 F
H.T. 10 699,83 F

MIRES

LEADER



LCG 404

MIRES

LCG 404

Mire PAL/SECAM
VHF/UHF 6 formes
de signaux, 8 cou-
leurs
TTC 18 765 F
Prix export 15 822,09 F
H.T. 15 822,09 F

MIRES

LCG 398 B

Mire SECAM COIR VHF/UHF
Standards B, C, D, G, H, I, K, L
5 formes de signaux, 8 couleurs
TTC 10 286 F
Prix export 8 772,85 F
H.T. 8 772,85 F

MIRES

SADELTA



MC 11

NB/couleur VHF/UHF Cette mire trouve
sa place dans toutes les mailleries de dépan-
nageurs. Aim. autonome sur accus ou est 9 V
SECAM TTC 13 168 F
Prix export H.T. 2 671,16 F
PAL TTC 2 945 F
Prix export H.T. 2 388,82 F
SECAM TTC 3 510,10 F
Prix export H.T. 2 960 F

MULTIMETRES

METRIX

MX 563

2000 points 26 cali-
bres Test de conti-
nuité visuel et sonore
1 gamme de mesure
de température
TTC 2 190 F
Prix export 1 846,54 F
H.T. 1 846,54 F

MULTIMETRES

MX 522

2000 points de
mesure 3 1/3 digits
6 fonctions, 21 Cal-
bres, 1000 V/DC 750
V/AC
TTC 849 F
Prix export 715,85 F
H.T. 715,85 F

MULTIMETRES

MX 562

2000 points 3 1/2
digits précision
0,2% 6 fonctions,
25 calibres
TTC 1 150 F
Prix export 969,85 F
H.T. 969,85 F

MULTIMETRES

MX 575

20 000 points 21
calibres 2 Gammes
Compteur de fré-
quence
TTC 2 549 F
Prix export 2 149,24 F
H.T. 2 149,24 F

MULTIMETRES

MX 462 G

20 000V CC/AC
Classe 1,5 V/C 1,5
à 1000 V VA 3 à
1000 V IC 100, à
5A IA 1 mA à 5A
1 à 50 à 10 MΩ
TTC 741 F
Prix export 624,78 F
H.T. 624,78 F

MULTIMETRES

MX 430

Pour électronique
40 000V/V DC
4 000V/V AC Avec
cordon et piles
TTC 936 F
Prix export 789,20 F
H.T. 789,20 F

MULTIMETRES

NOUVEAU
MX 573

Multimètre digital
analogique
TTC 2 845 F
Prix export 2 398,82 F
H.T. 2 398,82 F

MULTIMETRES

ETUIS POUR
«METRIX»

AE 104 pour MX453
462 202 AE 181
pour MX 130 430
230 AE 182 pour MX
522 62 63 75
TTC 186 05 F
Prix export 140,80 F
H.T. 140,80 F

MULTIMETRES

BECKMAN
DM 25

Multimètre compact toutes
fonctions V/CC V/CA Précision
0,8% Test de diodes M de
capacité (15 gammes) Test de
continuité sonore (buzz) et
TTC 798 F
Prix export 672,85 F
H.T. 672,85 F

MULTIMETRES

FLUKE



73

3200 points Affiche
965 num et analog.
que par Bargraph
gamme autom pré-
cision 0,7%
TTC 1 070 F
Prix export 902,19 F
H.T. 902,19 F

MULTIMETRES

75

3200 points Mêmes
caractéristiques que
73 Précision 0,5%
TTC 1 325 F
Prix export 1 117,20 F
H.T. 1 117,20 F

MULTIMETRES

77

3200 points Mêmes
caractéristiques que
73 et 75 Précision
0,3%
TTC 1 695 F
Prix export 1 429,17 F
H.T. 1 429,17 F

MULTIMETRES

8060

4 1/2 digits 20 000
points Gamme auto-
matique de 2 MΩ à
300 MΩ Fonctions
spéciales F (kHz)
dB continue et ré-
latif
TTC 4 685 F
Prix export 3 950 F
H.T. 3 950 F

MULTIMETRES

DM 6016

Multimètre capaci-
tance transformé-
tre 3 fonctions en un
seul appareil
TTC 760 F
Prix export 640,80 F
H.T. 640,80 F

MULTIMETRES



DM 6014

Multimètre avec pince
ampérométrique
Appareil à vocation
industrielle permet
de mesurer des cou-
rants jusqu'à 400 A
Avec élui
TTC 960 F
Prix export 609,45 F
H.T. 609,45 F

MULTIMETRES

DM 6011

Multimètre
TTC 685 F
Prix export 577,57 F
H.T. 577,57 F

MULTIMETRES

DM 6010

Multimètre
TTC 628 F
Prix export 529,51 F
H.T. 529,51 F

DIVERS

PERIFIELEC
FD 600

Fréquence de 0,5
Hz à 600 MHz
TTC 2 490 F
Prix export 2 099,49 F
H.T. 2 099,49 F

DIVERS

ELC
346

Fréquence de
1 Hz à 600 MHz
TTC 1 950 F
Prix export 1 644,18 F
H.T. 1 644,18 F

DIVERS

LEADER
LMV 181

Multimètre
100 μV à 300 V
5 Hz à 1 MHz
TTC 2 478 F
Prix export 2 089,37 F
H.T. 2 089,37 F

DIVERS

LEADER
LDM 170 A

Distorsion 20 Hz
à 20 kHz
TTC 6 275 F
Prix export 5 290,90 F
H.T. 5 290,90 F

DIVERS

LEADER
LFM 3610

Mesure de déviate
et scintillement
0,03%
TTC 5 908 F
Prix export 4 981,45 F
H.T. 4 981,45 F

DIVERS

DM 6013

Capacité Cristaux liquides 6
gammes de 200 pF à 2000 μF
TTC 780 F
Prix export 657,65 F
H.T. 657,65 F

DIVERS

AOIP CN 5901

Digital 0,1 pF à 1 F
TTC 2 595 F
Prix export 2 188 F
H.T. 2 188 F

DIVERS

JBC

Fers 14 30 40
65 W etc
Station de des-
soudage Poste
thermologie avec
système à «vide» par
électropompe
TTC 3 320 F
Prix export 2 799,32 F
H.T. 2 799,32 F

DIVERS

WELLER

Ensemble de soudage
WTC P
TTC 712 F
Prix export 600,33 F
H.T. 600,33 F

DIVERS

ELC

ALIMENTATION 812
0,3 30 V 2A 140 F
AL 745 AX 2 577,57 F
AL 781
0,3 30 V 5 A 1540 F
AL 823
2x0,3 30V 5A
0,3 10V 5A 8034 F

PROMOTION

LM 741 Pièce 3 F
4184 Les 10 135 F
27 128 Pièce 70 F
41290 Pièce 70 F
TDA 1034 Pièce 25 F
LC 7131 Les 10 30 F
CA 3181 Pièce 9 F
28C 2186 Pièce 15 F

Nous honorons également les commandes des écoles, des administrations et des centres de formation professionnelle.

DETAPE A L'EXPORTATION

CELS PRX SONT DONNES A TITRE INDICATIF ET PEUVENT VARIER SANS PREAVIS

EGALEMENT DISPONIBLES EN STOCK

- Série TTL 74 LS • C-MOS
- Opélectronique • Librairie Texas
- Mémoires

Frais de port : 0 à 3 kg : 50 F - de 3 kg à 5 kg : 80 F - au-
delà : nous consulter.

ATTENTION : pour éviter les frais de remboursement, nous vous conseillons de
régler vos commandes intégralement (y compris les frais de port). ENVOI CONTRE REM-
BOURSEMENT : 30% à la commande + port + frais de CR. Par poste 25 F. SNCF
35 F. Autres destinations nous consulter.

CIRCUIT INTÉGRÉS

C MOS	4066	10,00	7438	7,90	
4000	4,50	0667	98,00	7440	6,90
4001	4,50	0668	10,00	7442	9,00
4002	4,50	0669	8,00	7446	10,00
4006	16,00	4070	7,00	7446	13,00
4007	4,50	4071	5,00	7447	22,00
4008	11,00	4072	6,00	7448	12,00
4009	7,00	4073	7,00	7450	5,00
4010	5,00	4075	5,00	7451	6,00
4011	5,00	4076	20,00	7453	6,00
4012	6,50	4077	7,00	7454	6,00
4013	10,00	4078	7,00	7472	5,00
4014	10,00	4087	7,00	7473	5,00
4015	12,00	4082	5,00	7473	5,00
4016	8,00	4093	10,00	7474	5,00
4017	14,00	4098	25,00	7475	14,00
4018	10,00	4099	14,00	7476	5,00
4019	9,00	14046	28,00	7483	11,00
4020	24,00	40102	55,00	7485	11,00
4021	20,00	40103	33,00	7486	5,00
4022	20,00	40106	14,00	7489	30,00
4023	4,50	40107	10,00	7490	10,00
4024	20,00	40160	16,00	7491	10,00
4025	4,50			7492	10,00
4027	8,50	7400	9,00	7493	9,00
4028	10,00	7401	9,00	7495	7,00
4029	12,00	7402	4,00	7496	10,00
4030	6,00	7403	4,00	74107	10,00
4033	34,00	7404	10,00	74120	16,00
4034	46,00	7405	10,00	74121	9,00
4035	14,00	7406	13,00	74122	20,00
4037	68,00	7407	18,00	74123	10,00
4040	11,00	7408	6,00	74141	35,00
4041	18,00	7409	6,00	74142	35,00
4042	12,00	7410	6,00	74143	68,00
4043	13,00	7411	6,00	74145	28,00
4044	10,00	7413	7,00	74150	21,00
4046	16,00	7416	20,00	74175	12,00
4047	14,00	7417	13,00	74181	25,00
4049	9,00	7420	7,00	74184	21,00
4050	6,00	7422	7,00	74185	36,00
4051	12,00	7423	20,00	74186	9,00
4052	10,00	7426	5,00	74188	9,00
4053	13,50	7427	5,00	74192	10,00
4054	14,00	7430	5,00	74193	10,00
4056	12,00	7432	12,00	74196	12,00
4060	11,00	7437	10,00	74247	15,00

74 LS

00	6,00	112	8,00	196	20,00
01	6,00	113	9,00	197	24,00
02	11,00	114	5,00	221	20,00
03	7,00	123	8,00	222	8,00
04	11,00	123	6,00	240	20,00
05	5,00	125	6,00	241	13,00
08	5,00	125	8,00	242	17,00
09	5,00	126	9,00	243	35,00
10	7,00	132	14,00	244	17,00
11	5,00	133	5,00	245	19,00
12	5,00	134	15,00	247	38,00
13	8,00	136	10,00	248	12,00
14	9,00	137	12,00	249	15,00
15	5,00	138	12,00	251	19,00
20	5,00	139	9,00	257	11,00
21	7,00	144	15,00	258	12,00
22	5,00	145	16,00	259	21,00
26	5,00	147	16,00	259	12,00
27	8,00	148	20,00	260	12,00
32	7,50	153	12,00	266	12,00
33	7,50	154	22,00	273	20,00
37	7,50	155	9,00	279	39,00
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	19,00
51	6,00	161	18,00	292	19,00
54	5,00	162	22,00	293	20,00
55	6,00	163	9,00	295	16,00
63	18,00	164	15,00	324	25,00
73	5,00	165	22,00	366	10,00
74	14,00	166	18,00	367	11,00
75	10,00	168	27,00	373	25,00
76	14,00	169	30,00	374	27,00
78	5,00	170	18,00	377	18,00
83	14,00	173	14,00	378	9,00
85	16,00	174	11,00	390	20,00
86	12,00	175	15,00	393	25,00
90	21,00	181	30,00	394	14,00
91	9,00	183	30,00	395	11,00
92	13,00	190	20,00	541	22,00
93	10,00	191	13,00	624	25,00
95	10,00	192	12,00	629	28,00
96	9,00	193	16,00	688	44,00
107	9,00	194	14,00	S 124	65,00
109	5,00	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
AYP 1015	94	ET 1116	34
AY3 1350	154	ET 4164	62
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	88	HM 6147	60
CA 3189	56	HM 482764	177
CEM 1852	49	ICL 7107	290
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
DS 8253 C	228	ICM 7556	32
DP 8629	96	ICM 7209	55
EF 6809	95	ICM 7217	301
EF 6821 P	25	ICM 7274	348
EF 6850 P	26	ICM 7226B	612
EF 9366 P	418	ICM 7555	19

L 120	27	LM 3080	18
L 121	45	LM 3086	9
L 123	14	LM 3089	11
L 129	13	LM 3301	14
L 130	15	LM 3302	15
L 146	22	LM 3340	33
L 200	18	LM 3357	34
L 204	15	LM 3380	18
L 296	159	LM 3456	10
LB 1256	60	LM 3900	17
LF 257	40	LM 3905	19
LF 351	10	LM 3909	22
LF 353	14	LM 3911	21
LF 355	20	LM 3914	62
LF 356 H	18	LM 3915	61
LF 356 N	18	LM 4250	27
LF 357 N	18	LM 4250	30
LH 0075	418	LS 204	37
LM 10 CH	75	LS 7060	303
LM 134 H	88	LS 7220	79
LM 137 K	15	MC 3316	25
LM 193 H	46	MC 6845	147
LM 301AN8	9	MC 1377P	42
LM 305 H	17	MC 14411	214
LM 305 N	9	MC 14501UBC	4,50
LM 307 N	9	MC 14502	10
LM 308 N	10	MC 14503BCP	9
LM 309 K	25	MC 14504BCP	20
LM 310 N	39	MC 14507CP	8
LM 311 H	21	MC 14508BCP	15
LM 311 J	61	MC 14510CP	12
LM 311 N	17	MC 14511BCN	19
LM 312 H	30	MC 14514	19
LM 317 HVK	101	MC 14515P	26
LM 317 K	77	MC 14516BCP	15
LM 317 MP	21	MC 14518BCP	12
LM 317 T	29	MC 14520BCP	12
LM 318	31	MC 14526	10
LM 319	33	MC 14527	45
LM 324	10,50	MC 14528BCN	19
LM 325	22	MC 14534	74
LM 329 CH	80	MC 14538BCP	21
LM 331	88	MC 14539BCP	12
LM 335 H	31	MC 14541BCP	19
LM 336 Z	24	MC 14543BCP	29
LM 337 K	71	MC 14553BCP	42
LM 337 MP	18	MC 14555BCP	13
LM 338 K	121	MC 14556BCP	36
LM 338 N1	11	MC 14558NP	36
LM 339 N	14	MC 14560BCP	33
LM 346	45	MC 14566BCP	21
LM 348	13	MC 14580	198
LM 349	22	MC 14584BCP	19
LM 350 K	117	MC 14585BCP	54
LM 358	10	MC 146106	18
LM 360 N 8	98	MC 146818P	90
LM 377	48	MC 145151	190
LM 378	51	MC 146805-2	250
LM 379 S	66	MC 6802	64
LM 380 N8	35	MC 6810 P	147
LM 380 N14	15	MC 6845	142
LM 381	24	MEA 8000	150
LM 382	44	MK 2716	300
LM 383	33	MK 3880 N4	104
LM 383 T	33	MK 50240	264
LM 385	27	MK 50398	284
LM 386	17	ML 920	103
LM 387	32	ML 926	32
LM 388 N1	15	ML 927	86
LM 389	25	ML 928	80
LM 391 N60	81	ML 929 de 37 à 80	80
LM 391 N80	26	MM 2102 4L	45
LM 393	10	MM 2112 4N	42
LM 394	52	MM 2114	48
LM 396 K	175	MM 5318	79
LM 431 AWC	8	MM 5377	79
LM 555	7	MM 5387	196
LM 556	14	MM 5837	80
LM 564	42	MM 6116	85
LM 565	33	MM 74C04	8
LM 566	37	MM 74C85	29
LM 567	22	MM 74C86	8,50
LM 571	50	MM 74C90	29
LM 709 CN8	7	MM 74C93	16
LM 709 CN14	7	MM 74C173	20
LM 710	9	MM 74C174	11
LM 723	12	MM 74C221	24
LM 733 CN	24	MM 74C922	70
LM 741 CH	15		

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

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

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

Tous les composants sont vendus séparément.

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

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

ANCIENS Circuits imprimés Elektor disponibles
Nous consulter

Eprom programmée pour

- 2708 Disco 286, — 2716 Chronopro 120, —
- 2708 Junior EA120, — 2716 Synthé Poly 120, —
- 2716 Junior PM120, — 2732 Gén. Caract. 180, —
- 2716 Junior TM120, — 2732 Fréq. mètre à uP180, —
- 82S23 Interf. Junior 77, —
- 74S387 Prog. Elektorm 85, —
- 82S23 Prog. Fréq. E 44 45, —
- 82S23 Afficheur video 49, —
- Duplication de 2716-2732 d'après master 50 F pièce
- Duplication de 2764 d'après master 100 F pièce

Circuits divers

- BPW 34 25, — OPL 100-1 65, —
- KV 1236 54, — BA 280 2,50
- UES 1402 35, — TLC 221 B 8, —
- KTY 10 35, — TY 6008 13, —
- TIL 78 8,50 MID 400 77, —
- TIL 311 166, — BAW 62 1,50
- MAN 81 38, — STK 077 130, —
- DM 4Z 222, — 16 SY03 280, —
- FTP 100 12, — 82 S 123 62, —
- MOC 3020 20, — SS02-CHKL-1 250, —
- Sonde 104553001 810, —



TRANSFO TORIQUES METALIMPHY
Qualité professionnelle
Primaire : 2 x 110 V

Tous ces modèles en 2 secondaires

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

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 boîtier 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 Chronoprocasseur universel 1 100, —

ELEKTOR N° 41
81142 Cryptophone 260, —

ELEKTOR N° 43
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 200, —
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 1100, —
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 Amplific. p/ 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, —
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 sinusoides 120, —
83563 Radiethermimètre 130, —
83562 Tampons pour Prélude 95, —
83584 Ampli PDM 190, —

ELEKTOR N° 63
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 Phonopore à flash 240, —
83114 Pseudo-Stéreo 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, —

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

ELEKTOR N° 68
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 Gén. Bruit Rose 220, —
EPS 84024-6 Circ. d'affichage 550, —
EPS 84041 Mini Crescendo 1 voie 612, —
Alimentation 2 Voies 690, —
EPS 84049 Alimentation à découpage 456, —

ELEKTOR N° 72
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/ réfrigérateur 106, —
EPS 84427 Cde de moteur 83, —
EPS 84462 Fréquence-mètre 1160, —

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

ELEKTOR N° 76
84078 Interface RS232/Centronic 775, —
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 Téléphone 84, —
84101 TV en moniteur 74, —

ELEKTOR N° 78
EPS 84111 Générateur de fonctions (Prix avec coffret et face avant) 695, —
EPS 84107 Tempo charg. Nicad 150, —
EPS 84112 Régul fer à souder 148, —

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

ELEKTOR N° 80
EPS 85006 Etage d'entrée pour fréquence-mètre 1018, —
EPS 85009 Adapt. de micro 102, —
EPS 85042 RLC - mètre 669, —
EPS 85007 Sélecteur d'EPROM 75, —

Fréquence-mètre à µP complet avec face avant et coffret métal 3424, —
Fréquence-mètre 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 85019 Compteur/Décompt. 220, —
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 automobile 676, —
EPS 85058 Bus d'entrées/sorties universel 584, —
EPS 85063 Convertisseur A/N pour le bus E/S universel 280, —
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 395, —
EPS 85470 1 et 2 vu-mètre disco375, —
EPS 85446 Chargeur accu. modèle réduit 239, —
EPS 85449 Barrière I.R. 300, —
EPS 85447 Sonde pour U.P. 79, —
EPS 85431 Amplificateur casque 114, —

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, —

ELEKTOR N° 88
EPS 85080-1 Carte graphique (monochrome) 1730, —
EPS 85097-1 Illuminator - Base 470, —
EPS 85097-2 Illuminator - Commande 162, —
EPS 85099 Lesley 440, —
EPS 85093 Anémomètre numérique 772, —
EPS 85000 Circuit expérim. HF 141, —
EPS 85096 Chargeur accu. - CI principal 272, —
EPS 81105-1 Chargeur accu. - CI affichage 265, —

ELEKTOR N° 89
EPS 85102 Auto booster 311, —
EPS 85090-1 et 2 Flipper 408, —
EPS 85103 Wobulateur audio 500, —
EPS 85097-3 et 4 Illuminator alim. triacs 280, —
EPS 85080-2 Extension couleurs carte graphique 2240, —

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, —
9897.1 Equaliser paramétrique cellule de filtrage 180, —
9897.2 Equaliser paramétrique correcteur de tonalité 180, —
9395 Compresseur dynamique 2 voies 340, —

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 1-11-85 DONNES SOUS RESERVE

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

87, rue de Flandre - Paris 19^e
Tél. : 42.39.23.61

Métro Riquet et Crimée - Parking très facile

PRIX PAR QUANTITE
NOUS CONSULTER

AMIC

COMPOSANTS

S04P	19,00 F	ML 926	77,00 F
S04P2	21,00 F	ML 927	77,00 F
TL 044	11,20 F	ML 928	77,00 F
TL 071	9,00 F	TBA 950	22,50 F
TL 081	9,00 F	TBA 951	21,00 F
TL 082	9,00 F	TBA 970	5,00 F
TL 084	18,00 F	SAA 1005	49,00 F
TCA 105	27,00 F	TDA 1006 A	37,00 F
LM 108 A	17,00 F	TDA 1010 A	22,50 F
LM 110 H	19,50 F	TEA 1014	24,75 F
LM 112 H	19,00 F	TEA 1020	49,50 F
LM 118 H	14,50 F	TDA 1023	28,70 F
LM 120	31,00 F	TDA 1022	28,70 F
TBA 120 S	11,50 F	TDA 1026	42,00 F
TCA 150	35,40 F	TDA 1034	40,50 F
LF 157 H	110,00 F	LM 1035 N	30,00 F
UA 17018R	23,00 F	TEA 1039	120,00 F
L 200	18,50 F	TDA 1040	49,00 F
LM 201 AD	84,00 F	TDA 1041	16,50 F
TCA 205 A	41,00 F	TDA 1042 N	30,50 F
LM 207 H	58,00 F	TDA 1045	36,00 F
LM 211 H	21,00 F	TDA 1046	45,00 F
TCA 210	4,00 F	TDA 1054 A	16,50 F
TCA 280	24,00 F	TDA 1059 B	19,00 F
LM 300 H	12,00 F	MC 1309	29,00 F
LM 301 N	8,85 F	MC 1310	24,00 F
LM 304 H	60,00 F	TDA 1200	18,50 F
LM 305 H	18,00 F	TEA 1430	45,00 F
LM 307 H	7,00 F	MC 1436 LR	180,00 F
LM 307 D	21,00 F	MC 1456	15,80 F
LM 308 H	32,00 F	LM 1458	8,00 F
LM 308 N	16,00 F	MC 1463 R	190,00 F
LM 309 K	23,00 F	MC 1469 R	198,00 F
LM 310 H	19,50 F	TEA 1510	21,70 F
LM 311 H	16,50 F	TDA 1510	48,00 F
LM 311 N (8)	8,00 F	MC 1539	NC
LM 311 DM	16,50 F	MC 1538	39,50 F
LM 312 D	80,00 F	TDA 1740	18,80 F
LM 317 K	64,00 F	LM 1830	46,00 F
LM 318 H	24,00 F	TDA 2002	16,50 F
LM 320 K15	79,00 F	TDA 2003	16,50 F
LM 320 K24	79,00 F	ULN 2003 A	21,00 F
LM 322 K	52,00 F	ULN 2004 A	21,00 F
LM 324 N	8,90 F	MC 1459 A	56,00 F
LM 335 H	49,00 F	TDA 2006	27,00 F
LM 337 K	53,00 F	TDA 2010	21,00 F
LM 340 N	9,70 F	TDA 2020	38,00 F
TCA 343	NC	TDA 2030	27,00 F
LM4949 - HA4258000	11,00 F	XR 2207	74,00 F
TCA 350	60,00 F	XR 2240	39,50 F
LF 353	15,00 F	TDA 2654 S	NC
LF 355 N	25,00 F	ULM 2803 A	59,00 F
LF 356 N	25,00 F	LM 2800	22,00 F
LF 357 N	27,00 F	LM 2802	11,00 F
LM 358	11,00 F	CA 3021 E	42,00 F
LM 363 AN	250,00 F	CA 3021 E	42,00 F
LM 363 N	230,00 F	CA 3052 E	NC
LM 377 N	67,50 F	CA 3080 E	NC
LM 380 N	26,00 F	CA 3081 E	NC
LM 381 N	48,00 F	CA 3082 E	14,50 F
LM 386 N	32,50 F	TMS 3120	NC
LM 387 N	32,00 F	CA 3140 E	28,00 F
ZN 409 CE	42,00 F	CA 3146 E	33,00 F
TDA 440	38,50 F	CA 3152 E	27,00 F
TL 440	31,50 F	CA 3162 E	63,00 F
SL 440	58,00 F	MC 3340	55,00 F
SL 441	48,00 F	MC 3401	19,50 F
TDA 470	22,00 F	MC 3403	13,00 F
SL 486	85,00 F	MC 3406	72,00 F
SL 490	65,00 F	TDA 3501	85,00 F
TBA 540	27,50 F	TMS 3614 N	32,00 F
NE 555	4,50 F	TMS 3615 N	30,00 F
NE 556	13,00 F	TMS 3618 N	35,00 F
NE 558	39,00 F	TMS 3617 N	38,00 F
SACS 560 S	38,00 F	TMS 3619	59,00 F
SL 560	19,00 F	MC 6300	19,00 F
NE 564	44,00 F	LM 3900 N	14,00 F
LM 566	15,00 F	UA 4136 DC	33,00 F
LM 567	32,80 F	HA 4621 LM 349 800 F	NC
SACS 570	32,00 F	NE 5532 N	32,00 F
NE 570	52,80 F	MS 5127	43,50 F
S 576 B	NC	SL 6270 C	65,00 F
TAA 621 AX	31,00 F	SL 6310 C	65,00 F
TCA 650	45,10 F	SL 6640	78,90 F
TBA 651	27,60 F	TDA 7000	32,00 F
TAA 661 B	32,00 F	MD 8002	72,40 F
TL 702	NC	SL 8003	76,20 F
LM 709 H	39,70 F	SL 8660	79,00 F
LM 710	25,00 F	SL 9935	NC
LM 715 HC	49,00 F	S 50240	NC
LM 723 N	8,80 F	SN 76477	39,50 F
LM 725 HC	27,00 F	HM 6116 PL2	140,00 F
LM 735 HC	11,50 F	MC 6808 P	50,00 F
LM 733 HM	29,00 F	MC 6809 P	50,00 F
LM 739	49,00 F	MC 6809 EP	185,00 F
LM 741 HC	11,00 F	MC 6809 P	115,00 F
LM 741 (8)	6,80 F	MC 6809 P	115,00 F
LM 741 (14)	8,80 F	MC 6809 EP245	50,00 F
LM 747 N	18,00 F	MC 6810 P	20,00 F
LM 747 DM	22,00 F	MC 6810 A	27,00 F
LM 747 Y	142,80 F	MC 6821 P	21,00 F
LM 747 HC	18,00 F	MC 6821 P	21,00 F
LM 748 HEG	NC	MC 6845 P	100,00 F
TCA 760 B	24,70 F	MC 6840	50,00 F
TAA 765 A	15,40 F	MC 6840 A	70,00 F
TBA 790 K	24,00 F	MC 6840 P	92,00 F
TBA 800	12,00 F	MC 6844 L	144,00 F
TBA 810 S	9,90 F	MC 6845 P	100,00 F
TBA 810 AS	7,90 F	MC 6850 P	50,00 F
LM 820	40,00 F	MC 6852 P	50,00 F
TCA 830 S	14,00 F	MC 6854 P	115,00 F
TAA 861	15,00 F	MC 6860 P	190,00 F
TCA 900	8,50 F	MC 6875 L	145,00 F
TBA 900	40,00 F	MC 6883 L	286,00 F
TCA 910	10,40 F	MC 6890 L	210,00 F
LM 920	14,60 F	ICL 7104-16	450,00 F

7915 CT 1A5	15,50 F	7915 CK 1A5	25,00 F	7924 1A	7,50 F
-------------	---------	-------------	---------	---------	--------

MICRO-PROCESSEURS

Z80 CPU	28,00 F	Z80 ACPUPL	38,00 F	Z80A CTC	43,00 F	Z80A PRO	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	UPD 8085	137,00 F	UPD 8085 AX	127,00 F	IN 8086	NC	IN 8088	175,00 F	AY 8116	195,00 F	AM 8155 P	139,00 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	UPD 8216 P	127,00 F	UPD 8216 L	65,00 F	AM 8224 P	68,00 F	UPB 8226 P	90,00 F	MC 1488	9,00 F	MC 1489	9,00 F	WP 8291	200,00 F	WD 1771	200,00 F	UPD 8216 L	65,00 F	WD 1791	215,00 F	WD 1795	200,00 F	CDP 1802 AC	130,00 F	CDP 1822CE	96,00 F	CDP 1822E	110,00 F	CDP 1823AC	199,00 F	CDP 1824	69,00 F	CDP 1851	155,00 F	CDP 1852	66,00 F	CDP 1853	62,00 F	CDP 1854	105,00 F	ER 2655	105,00 F	SY 2114P	32,00 F	UPD 2115A-2L	90,00 F	UPD 8216 L	126,00 F	AY 2513	42,00 F	AM 2708L	125,00 F	AM 2716M	43,00 F	TMS 2716	28,00 F	3Transions	28,00 F	AM 2732	87,00 F	HM 2764	31,00 F	MC 3242	115,00 F	MC 3470	110,00 F	KR 3600 PRO	116,00 F	AM 4105	128,00 F	TMS 4016	128,00 F	TMS 4017	128,00 F	TMS 4043	90,00 F	TMS 4044	165,00 F	TMS 4044	165,00 F	CA 3080 E	14,50 F	COM 3016	95,00 F	CR1 5027	390,00 F	MC 5114-2	86,00 F	MC 5116	145,00 F	IM 5624	NC	M5M 5832	110,00 F	MC 6800	19,00 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 L	115,00 F	MMI 6336 JL	105,00 F	MMI 6338 J1	150,00 F	IN 6402	125,00 F	SY 6502	80,00 F	SY 6503	80,00 F	SY 6520	95,00 F	SY 6522	99,00 F	SY 6522A	115,00 F	SY 6532	105,00 F	SY 6532A	129,00 F	SY 6533	100,00 F	MC 6561	NC	MCM 6674	130,00 F	MC 8900	50,00 F	MC 8901 L	235,00 F	MC 8902 P	55,00 F	MC 8908 P	50,00 F	MC 8909 P	105,00 F	MC 8909 EP	185,00 F	HA 1392	60,00 F	HA 1398	105,00 F	HA 1396	121,00 F	HA 1396 P	128,00 F	HA 11227	85,00 F	HA 11244	70,00 F	HA 12016	60,00 F	HA 12412	125,00 F	MC 8502	30,00 F	LA 1210	48,00 F	LA 1210	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	48,00 F	MC 8583	30,00 F	MC 6890 L	286,00 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 7643-5	NC	AM 7910	425,00 F	ME 8000	157,00 F	Z80A SIO	158,00 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	UPD 8085	137,00 F	UPD 8085 AX	127,00 F	IN 8086	NC	IN 8088	175,00 F	AY 8116	195,00 F	AM 8155 P	139,00 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	UPD 8216 P	127,00 F	UPD 8216 L	65,00 F	AM 8224 P	68,00 F	UPB 8226 P	90,00 F	MC 1488	9,00 F	MC 1489	9,00 F	WP 8291	200,00 F	WD 1771	200,00 F	UPD 8216 L	65,00 F	WD 1791	215,00 F	WD 1795	200,00 F	CDP 1802 AC	130,00 F	CDP 1822CE	96,00 F	CDP 1822E	110,00 F	CDP 1823AC	199,00 F	CDP 1824	69,00 F	CDP 1851	155,00 F	CDP 1852	66,00 F	CDP 1853	62,00 F	CDP 1854	105,00 F	ER 2655	105,00 F	SY 2114P	32,00 F	UPD 2115A-2L	90,00 F	UPD 8216 L	126,00 F	AY 2513	42,00 F	AM 2708L	125,00 F	AM 2716M	43,00 F	TMS 2716	28,00 F	3Transions	28,00 F	AM 2732	87,00 F	HM 2764	31,00 F	MC 3242	115,00 F	MC 3470	110,00 F	KR 3600 PRO	116,00 F	AM 4105	128,00 F	TMS 4016	128,00 F	TMS 4017	128,00 F	TMS 4043	90,00 F	TMS 4044	165,00 F	CA 3080 E	14,50 F	COM 3016	95,00 F	CR1 5027	390,00 F	MC 5114-2	86,00 F	MC 5116	145,00 F	IM 5624	NC	M5M 5832	110,00 F	MC 6800	19,00 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 L	115,00 F	MMI 6336 JL	105,00 F	MMI 6338 J1	150,00 F	IN 6402	125,00 F	SY 6502	80,00 F	SY 6503	80,00 F	SY 6520	95,00 F	SY 6522	99,00 F	SY 6522A	115,00 F	SY 6532	105,00 F	SY 6532A	129,00 F	SY 6533	100,00 F	MC 6561	NC	MCM 6674	130,00 F	MC 8900	50,00 F	MC 8901 L	235,00 F	MC 8902 P	55,00 F	MC 8908 P	50,00 F	MC 8909 P	105,00 F	MC 8909 EP	185,00 F	HA 1392	60,00 F	HA 1398	105,00 F	HA 1396	121,00 F	HA 1396 P	128,00 F	HA 11227	85,00 F	HA 11244	70,00 F	HA 12016	60,00 F	HA 12412	125,00 F	MC 8502	30,00 F	LA 1210	48,00 F	LA 1210	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	48,00 F	MC 8583	30,00 F	MC 6890 L	286,00 F	ICL 7104-16	450,00 F
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	---------	---------	-----------	----	-----------	----	---------	----------	---------	----------	----------	----------	-------------	----------	---------	----------	----------	---------	---------	----------	---------	---------	----------	----------	-------------	----------	---------	----	---------	----------	---------	----------	-----------	----------	-----------	----------	-----------	----------	-----------	----------	------------	---------	------------	---------	------------	----------	------------	---------	-----------	---------	------------	---------	---------	--------	---------	--------	---------	----------	---------	----------	------------	---------	---------	----------	---------	----------	-------------	----------	------------	---------	-----------	----------	------------	----------	----------	---------	----------	----------	----------	---------	----------	---------	----------	----------	---------	----------	----------	---------	--------------	---------	------------	----------	---------	---------	----------	----------	----------	---------	----------	---------	------------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	----------	---------	----------	-------------	----------	---------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	---------	----------	----------	-----------	---------	----------	---------	----------	----------	-----------	---------	---------	----------	---------	----	----------	----------	---------	---------	--------	----------	-----------	----------	------------	----------	----------	---------	----------	---------	------------	----------	-------------	----------	-------------	----------	---------	----------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	----------	----------	---------	----------	----------	----------	---------	----------	---------	----	----------	----------	---------	---------	-----------	----------	-----------	---------	-----------	---------	-----------	----------	------------	----------	---------	---------	---------	----------	---------	----------	-----------	----------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	----------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-----------	----------	-------------	----------

LB 1416	54,00 F	MB 3705	54,00 F	TBP 185030	57,00 F	TBP 185030	57,00 F	1 PF à 100 nF	1,00 F	Condo multicouches	6,20 F	10 nF à 100 nF	1,90 F	Condo variable	3,80 F	Buzzer 12 V	13,50 F																											
MB 3712	54,00 F	MB 3756	84,50 F	25LS2518	68,00 F	25LS2518	68,00 F	25LS2538	59,50 F	26LS31	49,00 F	26LS32	49,00 F	TBP 28122	55,00 F	SN 74000	2,50 F	SN 74002	7,50 F	SN 74004	7,50 F	SN 74008	7,50 F	SN 74014	2,20 F	SN 74020	4,90 F	SN 74024	18,50 F	SN 74028	15,00 F	SN 74031	17,00 F	SN 74032	17,00 F	SN 74034	10,50 F	SN 74036	10,50 F	SN 74038	10,50 F	SN 74040	10,50 F	SN 74042

micropross

composants électroniques

79, avenue du Gal de Gaulle
68000 COLMAR (89) 23.25.11

Expéditions:

Port + emballage urgent: 25,00
Contre remboursement: + 20,00
Catalogue général 52 pages.
3,20 F en timbres poste.
Gratuit avec commande.



COMPATIBLE IBM-PC

MULTIFONCTION 384K interf. RS232C interf. Centronics, horloge temps réel avec logiciel Ramdisk et Spooler. Sans RAM 1725,00
Avec 256K de RAM 2257,00

RAM 512K équipée OK 985,00
Équipée 256K 1518,00
Équipée 512K 2050,00
CARTE Floppy 2 drives 707,00

CARTE COULEUR GRAPHIQUE sortie RGB et composite monochrome, interface Light Pen, résolution 640 x 220 graphique 1317,00

Cartes d'extension nues 270,00

Boîtier métal look IBM 580,00

Alimentation à découpage 130 W avec ventilateur incorporé 1050,00

Clavier capacitif Qwerty 1138,00

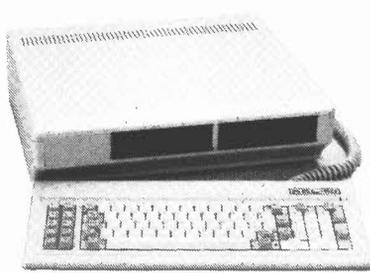
UNITE CENTRALE compatible IBM PC-XT, RAM 256K, 8 slots d'extension Bios en 2764.
Montée et testée 2455,00
Circuit imprimé seul 385,00

MULTIFONCTION 256K, 2 interfaces RS232C, interface Centronics, horloge temps, réel
Montée et testée sans RAM 1436,00
Circuit imprimé seul 270,00

Autres éléments disponibles, documentation complète PC contre 3,20frs en TP
Revendeurs: Nous consulter.

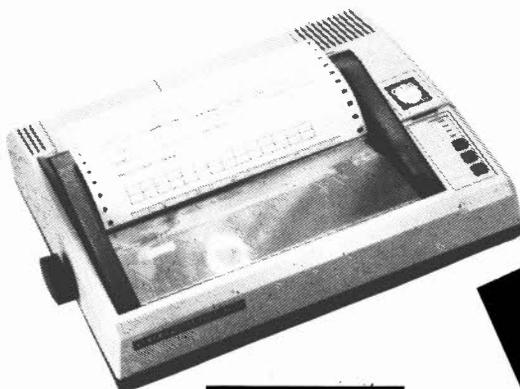
EXTRAIT DE NOTRE CATALOGUE

			PRIX	T.T.C.
74 LS 00	3,00	MEMOIRES	CA 3080 E	12,50
74 LS 02	3,60	2016 2Kx8	CA 3130 E	12,60
74 LS 04	3,60	2114	ICL 7106	90,00
74 LS 08	3,60	4116-200	ICL 7107	90,00
74 LS 14	6,00	4164-150	L 200	13,00
74 LS 20	4,00	par 25 p	LF 356 N	7,00
74 LS 30	4,00	41256	LF 357 N	7,60
74 LS 32	4,90	5565 8Kx8	LM 317 T	10,50
74 LS 42	6,00	6116-200	LM 334 Z	12,00
74 LS 86	7,00	6665-200	LM 335 Z	14,50
74 LS 90	6,60	2716	LM 336 Z	18,50
74 LS 93	7,70	2732	LM 741-8	3,60
74 LS 107	8,50	2744-250	LM 3915	33,50
74 LS 123	8,50	MICROPROCESSEURS	LM 4558	7,00
74 LS 132	9,80	R 4502	MC 3423	12,00
74 LS 138	7,60	R 4522	MC 3470 P	68,00
74 LS 139	7,60	R 4532	MC 1408L8	33,00
74 LS 156	7,60	MC 6800	ADC 0809	82,00
74 LS 157	7,50	MC 6802	MEA 8000	136,00
74 LS 241	12,50	MC 6809	ZN 426E-8	51,00
74 LS 244	12,50	MC 6821	ZN 427E-8	131,00
74 LS 245	15,00	MC 6840	SUPPORTS C. i.	
74 LS 374	13,50	MC 6850	d.lyre tulipe	
74 LS 541	12,90	P 8080	8	1,00
74 LS 640	18,00	P 8085	8	1,30
CD 4001	3,00	P 8088	16	1,50
CD 4011	3,00	P 8255 A	18	2,00
CD 4013	3,60	EF 9340	20	2,00
CD 4016	4,50	EF 9341	24	3,00
CD 4017	6,60	EF 9365/6	28	3,00
CD 4028	6,00	EF 9367	40	4,50
CD 4049	4,90	EF 7910	380,00	Connecteurs SubD
CD 4081	3,60	FD 1771	240,00	male femelle
CD 4511	8,50	FD 1795	290,00	9
74 C 926	56,00	FD 2795	475,00	15
74 C 928	56,00	FD 2797	300,00	25
				37
				24,20
				31,90
				50
				33,00
				37,00
				Capots std
				SubD
				9 à 25br
				14,00
				25
				15,20
				21,80
				37
				24,20
				31,90
				50
				33,00
				37,00
				Capots std
				SubD
				9 à 25br
				14,00
				25
				15,20
				21,80
				37
				24,20
				31,90
				50
				33,00
				37,00
				Capots std
				SubD
				9 à 25br
				14,00
				25
				15,20
				21,80
				37
				24,20
				31,90
				50
				33,00
				37,00
				Capots std
				SubD
				9 à 25br
				14,00
				25
				15,20
				21,80
				37
				24,20
				31,90
				50
				33,00
				37,00
				Capots std
				SubD
				9 à 25br
				14,00
				25
				15,20
				21,80
				37
				24,20
				31,90
				50
				33,00
				37,00
				Capots std
				SubD
				9 à 25br
				14,00
				25
				15,20
				21,80
				37
				24,20
				31,90
				50
				33,00
				37,00
				Capots std
				SubD
				9 à 25br
				14,00
				25
				15,20
				21,80
				37
				24,20
				31,90
				50
				33,00
				37,00
				Capots std
				SubD
				9 à 25br
				14,00
				25
				15,20
				21,80
				37
				24,20
				31,90
				50
				33,00
				37,00
				Capots std
				SubD
				9 à 25br
				14,00
				25
				15,20
				21,80
				37
				24,20
				31,90
				50
				33,00
				37,00
				Capots std
				SubD
				9 à 25br
				14,00
				25
				15,20
				21,80
				37
				24,20
				31,90
				50
				33,00
				37,00
				Capots std
				SubD
				9 à 25br
				14,00
				25
				15,20
				21,80
				37
				24,20
				31,90
				50
				33,00
				37,00
				Capots std
				SubD
				9 à 25br
				14,00
				25
				15,20
				21,80
				37
				24,20
				31,90
				50
				33,00
				37,00
				Capots std
				SubD
				9 à 25br
				14,00
				25
				15,20
				21,80
				37
				24,20
				31,90
				50
				33,00
				37,00
				Capots std
				SubD
				9 à 25br
				14,00
				25
				15,20
				21,80
				37
				24,20
				31,90
				50
				33,00
				37,00
				Capots std
				SubD
				9 à 25br
				14,00
				25
				15,20
				21,80
				37
				24,20
				31,90
				50
				33,00
				37,00
				Capots std
				SubD
				9 à 25br
				14,00
				25
				15,20
				21,80
				37
				24,20
				31,90
				50
				33,00
				37,00
				Capots std
				SubD
				9 à 25br
				14,00
				25
				15,20
				21,80
				37
				24,20
				31,90
				50
				33,00
				37,00
				Capots std
				SubD
				9 à 25br
				14,00
				25
				15,20
				21,80
				37
				24,20
				31,90
				50



APPLE COMPATIBLE PRODUCTS

CV-77 48k standard keyboard	19.990,—
Unitron 2000 48kwith numeric pad	22.950,—
Dual processor 6502 + Z80 with 64k	26.950,—
Above computers ae supplied w/o Roms.	



17.950,—

6 months full warranty on all our products.

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

FLOPPY

FOR APL-2 & U-2000

— FLOPPY	10.950
— FLOPPY + CARD	12.950
— 2 FLOPPIES + CARD	21.950
— DOUBLE SIDE	14.950

PRINTERS

CPA-80 (100 cps)	17.950
CPB-80 (130 cps) For IBM PC	19.990
CP-136 (132 columns)	29.950
for IBM or APL-2	

PAPER

PLAIN 2000 SHEETS	975
LISTING 2000 SHEETS	975
1000 SHEETS 3 COPY	3.295
5000 TABULABELS	1.950

MONITORS

— 9" GREEN	6.450
— 12" NATIONAL GREEN	5.950
— 12" GREEN NON GLARE	7.950
— 12" ORANGE NON GLARE ..	7.950

CARDS

DISK CARD	2.650
13/16 SEC DISK	2.650
16K LANGUAGE	2.990
80 COL W SWITCH	4.950
Z-80 + CARD	2.990
PRINTER CARD	2.990
SERIAL FOR CP-80	4.450
128K RAM CARD	11.950

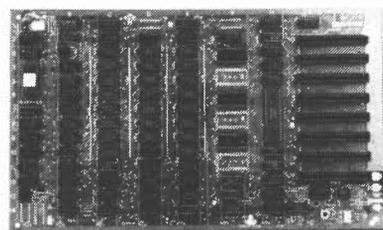
PROGRAMMING CARDS

FOR 2716-32-64	3.990
FOR 2708-16-32	3.990
FOR 2716-32-64-128	11.990
FOR 8748-8749	13.950

VARIOUS

WILD CARD	2.950
CLOCK CARD	3.990
MUSIC CARD	3.450
COMMUNICATION	2.950
RS-232 w/o prom.	1.695
PIO/PIA CARD	2.795
VIA CARD	2.950
GRAPPLER w. CABLE	4.250
AD/DA 8BIT 8CH	8.950
A/D CARD	5.450
IEEE 488 CARD	5.450
6809 CARD	6.450
FOX 8088 CARD	12.450
7710 SERIAL	6.450
SUPER SERIAL	3.990
16K BUFF exp. to 64K	8.950
FORTH CARD	2.990
LS + CMOS IC's TEST	6.950
PROTOTYPE CARD	245
PROTOTYPE CARD +	395

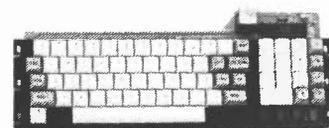
SPECIAL OFFER



COMPLETE 48Kram MAINBOARD
w/o rom **9.450,—**



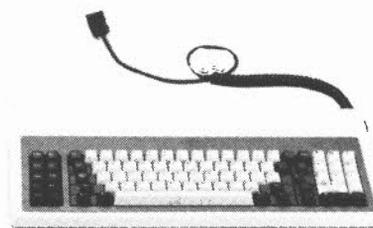
EMPTY CASE **1.990,—**



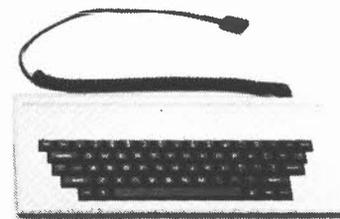
KEYBOARD W NUMERIC PAD
W 56 FUNCTION KEY **3.990,—**



POWER SUPPLY
+5V/5A —12V/0,5 A —5V/0,5A
+12V/2A **3.950,—**



AVT DELUXE KEYBOARD ... **4.950,—**



AVT STANDARD KEYBOARD **3.450,—**

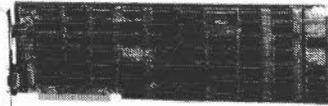
FULL IBM COMPATIBLE ITEMS.



PC-I COMPUTER

- 8088 cpu
- 256K ram
- Hercules comp. monochrome
- Disk adapter
- Serial port
- Parallel port
- Keyboard

39.990



PC-II

- Same as PC-I
- 1 disk drive ds/dd

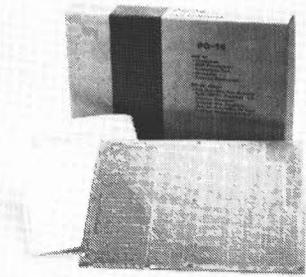
49.990



PC-III

- Same as PC-I
- 2 disk drive ds/dd

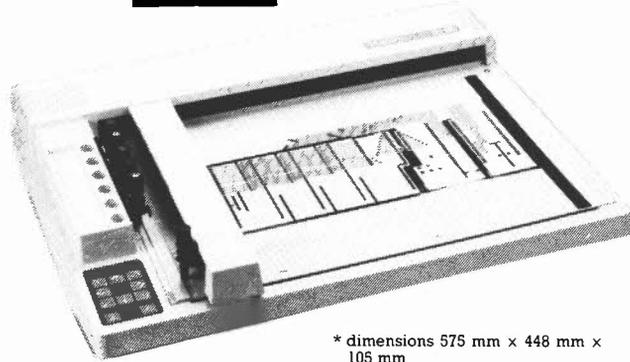
59.990



PC-HD

- Same as PC-I
- 1 disk drive ds/dd
- Hard disk controller
- 10 Mb hard disk

119.990



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.-

- PC Board empty 3.450,-
- PC Board fully socketed incl. all components, except IC's ... 13.450,-
- PC Board fully functional with 64K of ram expandable to 256K onboard 24.950,-
- PC Board fully functional with 0K of ram expandable to 1024K onboard 33.950,-
- Empty case 5.795,-
- Floppy drive DS/DD 360K 10.950,-
- Hard disk 10 Mb 39.950,-
- Floppy disk adapter 4.990,-
- Hard disk controller 29.950,-
- Printer adapter 3.990,-
- Color graphics adapter 8.950,-
- HERCULES compatible monochrome card 12.950,-
- Multifunction card 11.950,-
 - * memory extension up to 384K
 - * serial port
 - * parallel port
 - * clock
 - * game adapter
- I/O Plus card 6.950,-
 - * 2 serial ports
 - * parallel port
 - * clock
 - * game adapter
- DISK I/O card 9.950,-
 - * disk controller
 - * 2 serial ports
 - * parallel port
 - * clock
- Eprom programmer 12.950,-
 - * external textool socket
 - * programs 2716-2732-2764-27128
 - * intelligent algorithm
- AD/DA card 12.950,-
 - * 12 bit resolution, conversion 60µs
 - * A/D 16 channel 0-9 Volts
 - * D/A 1 channel 0-9 Volts
- Power supply 130 watt 7.950,-
- Power supply 150 watt 9.200,-
- Keyboard 83 keys 6.950,-
- Printer cable 1.590,-
- 8087 numeric coprocessor 14.950,-
- Monochrome 12" monitor 9.950,-
- Green 12" composite monitor 6.950,-
- Amber 12" composite monitor 7.950,-
- Wabash diskettes SS/DS (box of 10) 1.190,-
- Wabash diskettes DS/DD (box of 10) 1.390,-

Additional RAM-kit for IBM and compatibles (4164)

- 64K 889,-
- 128K 1.699,-
- 192K 2.499,-

Additional RAM-kit for IBM and compatibles (41256)

- 256K 3.199,-
- 512K 6.099,-
- 1024K 8.899,-

Elak ELECTRONICS

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

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

* Registered Trademarks:
IBM - IBM incorporated.
Apple - Apple Computer Incorporated.

COMPATIBLE IBM XT en KIT

Assistance Technique Assurée



IBM est une marque déposée.

- Carte multifonctions 384 Ko avec RAMs : ... 3700 F
 - Lecteur de disquettes 360 Ko TEAC : ... 1800 F
 - Carte mère équipée 128 Ko en kit : ... 2500 F
 - Carte couleur graphique en kit : ... 1350 F
 - Carte contrôleur de floppy en kit : ... 750 F
 - Carte extension de 512 Ko avec RAMs : ... 3117 F
 - Carte monochrome/graphique/printer : ... 2527 F
 - Carte série RS 232 : ... 931 F
 - Carte parallèle printer : ... 450 F
 - Carte série RS 232 + printer : ... 1463 F
 - Carte Game i/o : ... 400 F
 - Boîtier métallique : ... 710 F
 - Alimentation 130 W : ... 1190 F
 - Joystick : ... 350 F
 - Clavier QWERTY : ... 850 F
 - Clavier AZERTY spécial (nous consulter) : ...
 - Carte contrôleur de disque dur : ... 3600 F
 - Hard-disk 10 MB (SEAGATE) : ... 7500 F
- Tous les kits sont fournis avec les supports TULIPE.

**TOUT NOTRE MATÉRIEL EST GARANTI 1 AN
TOUS NOS PRIX SONT TTC**

Avec les compliments
MICRONIC de **MICRONIC**

86, rue La Condamine 75017 PARIS
(1) 43.87.20.39 - (1) 42.94.07.90

elektor copie service

En voie de disparition: certains magazines ELEKTOR.

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

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

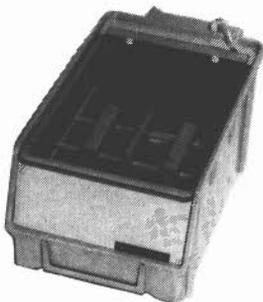
Le forfait est de 12 Frs par article (port inclus).

Précisez bien sur votre commande:

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

Utilisez, de préférence le bon en encart.





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

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

Type IA Surface utile
110 x 170 mm

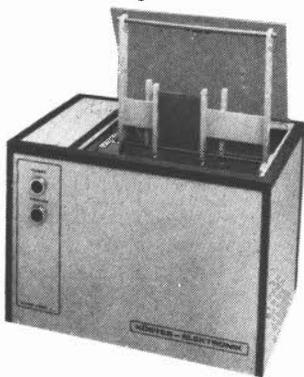
DM 89,- FF 284,90

Type II Surface utile
165 x 230 mm

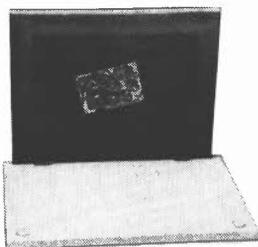
DM 198,- FF 633,81

Type III Surface utile
260 x 400 mm

DM 279,- FF 793,10



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



Châssis pour sérigraphie

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

Type I Dimensions: 27 x 36 cm

DM 153,-

avec cadre en aluminium

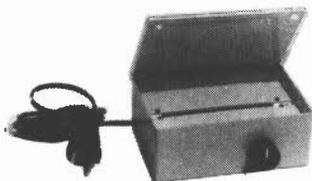
FF 489,35

Type II Dimensions: 36 x 49 cm

DM 249,-

avec cadre en aluminium

FF 797,07



Type I Appareil complet

DM 112,-

FF 358,82

Type II Appareil complet

DM 135,-

FF 431,78

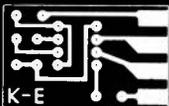
Le Type II est équipé d'un interrupteur de sécurité supplémentaire qui coupe l'alimentation du tube UV lorsque le couvercle de l'appareil est ouvert.

A monter soi-même:

1 tube UV, 2 douilles, 1 ballast, 1 starter avec support, le schéma électrique

DM 53,-

FF 169,51



Köster-Elektronik

Tous les accessoires pour la réalisation de circuits imprimés

Adresse: Köster Elektronik Am Autohof 4
7320 Göppingen/BRD

Contact bancaire: Kreissparkasse Göppingen
(BLZ 610 500 00) Kto. Nr. 10 409

PROMOTION

< Professeur >

1 Machine à graver "Rapid II A"
1 Banc à insoler Typ I
(Les deux appareils sont fournis prêts à l'emploi (pas de kit))

5 Epoxy présens. SF 100 x 150 mm

5 Epoxy présens. SF 150 x 200 mm

2 Epoxy présens. SF 200 x 300 mm

1 sachet révélateur

FF 1500,- TTC

port et emballage compris

Postcheck Stuttgart 21 71 71-702

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

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

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

Demandez notre catalogue en langue française!

Nous nous réservons la possibilité de répercuter les variations du taux de change sur les prix indiqués. Le taux actuel est de 32,50 DM pour 100 FF.

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

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

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

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

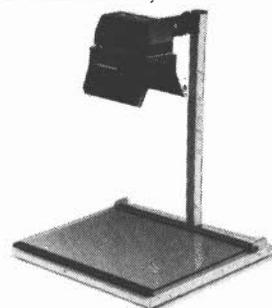
Epoxy simple face	DM	FF
80 x 100	1,86	5,95
100 x 160	3,73	11,93
150 x 200	7,-	22,39
200 x 300	14,20	45,42
300 x 400	28,-	86,15

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

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

Réduction de 10% à partir de 20 pièces. Réduction de 20% à partir de 50 pièces. Révélateur pour circuits présensibilisés

100 g DM 2,50 FF 8,32



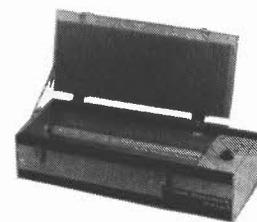
Support d'insolation HOBBY

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

Support complet

DM 169,-

FF 540,53



Banc à insoler

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

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

Type I Surface utile

200 x 460 mm DM 215,-

2 tubes UV FF 688,23

Type II Surface utile

350 x 460 mm DM 315,50

4 tubes UV FF 1010,-

KF®

la qualité!

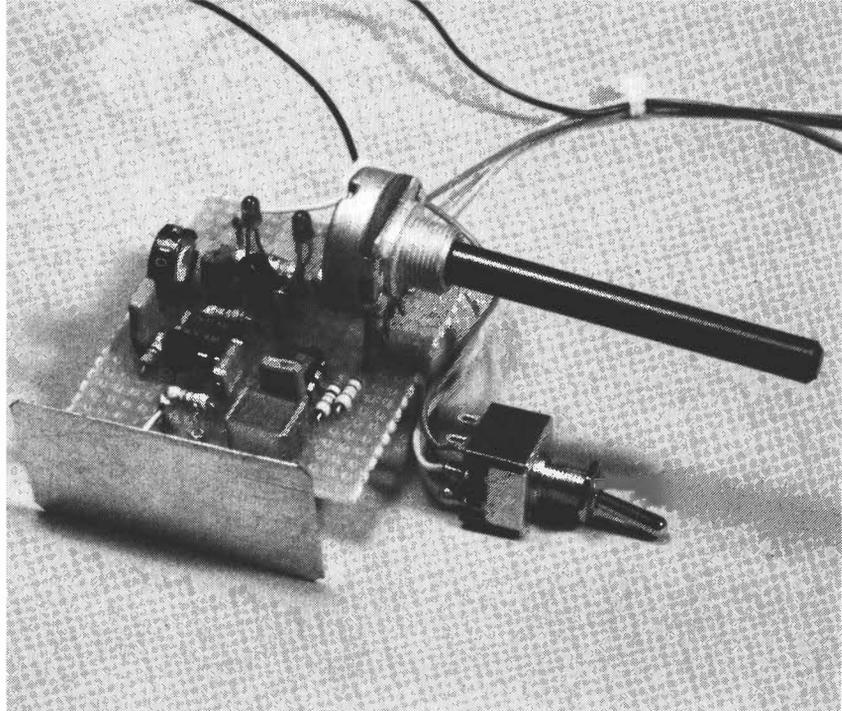


**KF,
des produits et matériels
pour l'électronique et l'informatique.**

**Matériels de laboratoire
pour la fabrication de circuits imprimés
(prototypes ou petites séries).**

**Plaques présensibilisées
négatives et positives de toutes dimensions (et produits annexes).**

**Produits spéciaux en atomiseurs
pour lubrifier, nettoyer, déshumidifier, refroidir, protéger, isoler, vernir...**



système nerveux central. Vous souriez, mais ce n'est pas de la blague tout ça! À l'inverse, la production de sérotonine se stabilise lorsque l'équilibre est rétabli entre charge positive et charge négative. Une concentration d'ions positifs plus forte que la normale peut être constatée lors de changements de temps, mais aussi dans des locaux enfumés ou mal ventilés, dans lesquels se trouve un grand nombre de matières plastiques; à proximité des tubes cathodiques, des tubes luminescents ("tubes néon"), etc. . . . On peut intervenir de manière curative en supprimant les causes du déséquilibre au détriment de la charge négative, mais l'on peut aussi intervenir de manière préventive en augmentant la concentration d'ions négatifs; on obtient cela, tout bêtement, avec une ou plusieurs bougies allumées (mais si, mais si!) ou de l'eau courante (douche, jet d'eau . . .), ou encore à l'aide d'un ionisateur (voir la bibliographie à la fin de cet article).

Une contribution d'Elektor à votre bien-être

Il est difficile d'affirmer quoi que ce soit à propos de l'influence des ions dans l'air ambiant sur notre santé et notre bien-être. Cependant, la nuisance d'une trop forte proportion d'ions à charge positive semble avérée. Mais comment savoir à quoi s'en tenir sur le potentiel ambiant? Les ions sont invisibles, inodores et sans saveur! Elektor propose ici un testeur facile à construire soi-même, sans le moindre composant ou capteur "à plumes". Deux LED indiquent si le milieu dans lequel vous vivez est sain ou non.

testeur de potentiel d'ionisation ambiante

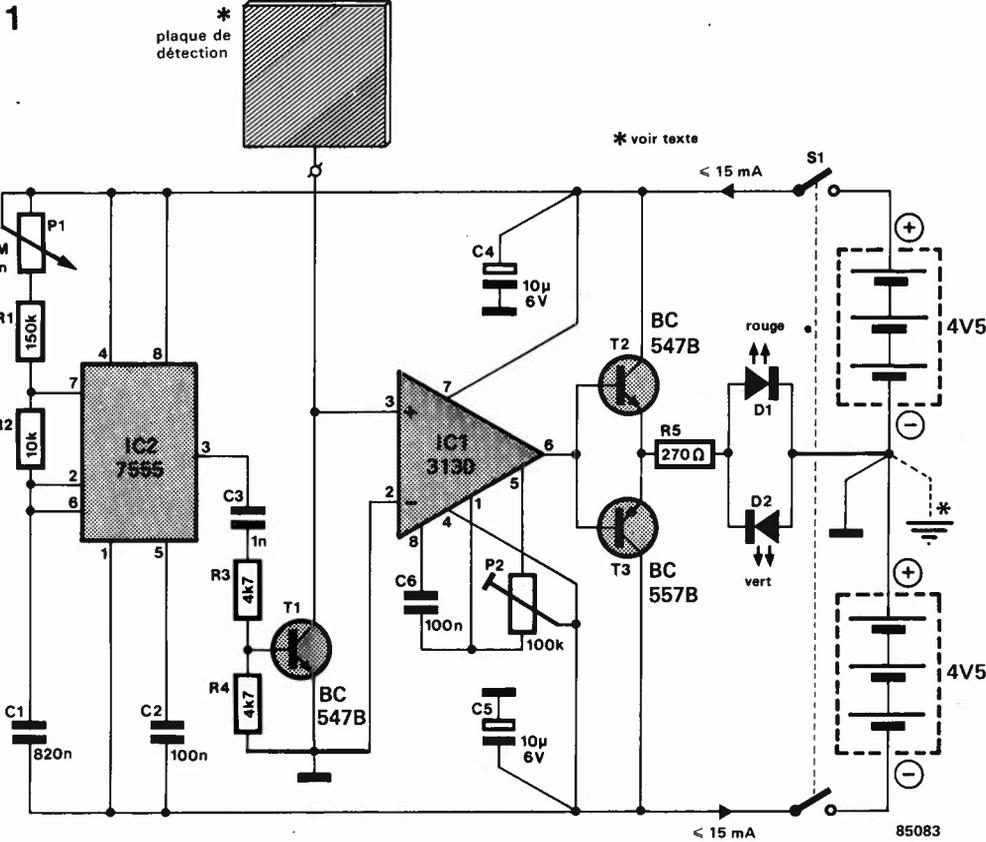
Il y a toujours des ions dans l'air, qu'ils soient positifs ou négatifs; on a constaté qu'une atmosphère sans ions était peu propice à la vie aussi bien végétale qu'animale. Selon les conditions atmosphériques, un "bon air" comporte environ 2000 ions par cm^3 ; une concentration de seulement 50 ions par cm^3 est l'apanage des grands bâtiments de nos grandes villes.

Outre la concentration des ions, il faut tenir compte aussi du rapport entre la quantité de porteurs de charge négative et celle de porteurs de charge positive. À l'air libre, dans un milieu non pollué (du moins pas directement), les deux quantités sont à peu près équilibrées. C'est ce que nous ressentons sous la forme d'un "bon air". Lorsque les ions positifs prennent le dessus, par contre, nous nous sentons oppressés, mous, et sans vigueur. On constate alors une hypersécrétion de sérotonine, une substance aminée élaborée par certaines cellules de l'intestin et du tissu cérébral, transportée vers les tissus par les plaquettes sanguines et jouant un rôle physiologique important comme vasoconstricteur, régulateur de la motilité intestinale et médiateur de l'activité du

Nous étions partis pour vous présenter un testeur de potentiel d'ionisation. Le voici . . .

Le circuit de mesure

Comme c'est le cas souvent en matière de mesure, la difficulté naît de l'absence de référence absolue; ceci est particulièrement vrai pour le relevé d'un potentiel d'ionisation. C'est pourquoi nous nous contenterons d'un testeur, c'est-à-dire d'un appareil qui indique une tendance: la concentration d'ions négatifs est plus importante que celle d'ions positifs, ou l'inverse. La **figure 1** montre qu'un tel circuit n'est pas complexe du tout. IC 1 est le composant le plus important; il est monté en comparateur et présente une très haute impédance d'entrée. Selon la polarité des ions dont la concentration est la plus forte autour de la plaque de détection, celle-ci présente une charge de la même polarité. Lorsqu'elle est positive, la sortie du comparateur est haute: T2 conduit et la LED rouge D1 s'allume. Lorsqu'elle est négative, le potentiel de sortie du comparateur est à peu de choses près celui de la masse et c'est T3 qui conduit: la LED D2



verte s'allume, tandis que l'autre reste éteinte.

IC 2 et les composants associés forment un générateur de signaux carrés dont la fréquence est ajustable entre 2 et 10 Hz. A chaque flanc ascendant de ce signal, T1 devient passant l'espace d'un instant, déchargeant ainsi la plaque de détection. Pour éviter que cette partie du circuit ne se verrouille dans un équilibre qui fausserait les mesures, il est indispensable que la charge de la plaque de détection soit évacuée via T1 vers une masse vraie, c'est-à-dire la terre (conduite d'eau ou chauffage central). Cette mise à la terre n'est cependant pas indispensable lorsque le testeur est utilisé dans une pièce où a lieu une ionisation active. En tout cas, la décharge périodique de la plaque interdit l'intégration permanente de la charge.

A mesure que l'intervalle entre les décharges successives s'allonge, le temps disponible pour la charge augmente aussi, de sorte que la sensibilité du testeur augmente; ceci est normal, puisqu'une moindre concentration excessive dans un sens ou dans l'autre parvient tout de même à faire basculer le comparateur.

Voilà pour le circuit. Rien de bien sorcier, n'est-ce pas? Il ne nous reste plus qu'à le construire et à le régler.

Sus aux ions

Pour un circuit d'une telle simplicité, la conception d'un dessin de circuit imprimé ne s'impose pas. Nous l'avons construit sur un petit carré de circuit d'expérimentation à pastilles. Pour la plaque de détection, un morceau de tôle de 2 x 5 cm fera très bien l'affaire. Ce qui est

important, c'est la liaison entre la plaque et le comparateur qui doit être aussi courte que possible. L'isolation de cette liaison doit être parfaite, afin qu'il ne puisse y avoir de fuite de la charge vers la masse. En guise d'alimentation, deux piles de 4V5 sont tout-à-fait suffisantes.

La mise au point consiste à supprimer la tension de décalage en sortie du comparateur à l'aide de P2. Pour cela, on court-circuite momentanément la plaque de détection (pince crocodile reliée à la masse, par exemple) et l'on essaie de trouver pour P2 le point à partir duquel le testeur bascule du rouge au vert ou inversement.

A partir de ce moment-là, le testeur est prêt. Lorsque le curseur de P1 est en position de résistance maximale, la sensibilité du testeur est maximale aussi.

Dans un environnement aux potentiels d'ionisation équilibrés, les deux LED doivent s'allumer tour à tour, sans que l'on note de prépondérance de l'une ou de l'autre. Plus le déséquilibre est accentué, plus l'une des LED s'allume fréquemment, alors que l'autre s'allume de moins en moins souvent. Bien entendu, l'expérience aidant, on arrive, à l'usage, à interpréter de plus en plus précisément les indications données par le testeur. ■

A lire, à relire:

Elektor n° 12, Juin 1979, page 6-48

Ioniseur

Elektor n° 12, Juin 1979, page 6-50

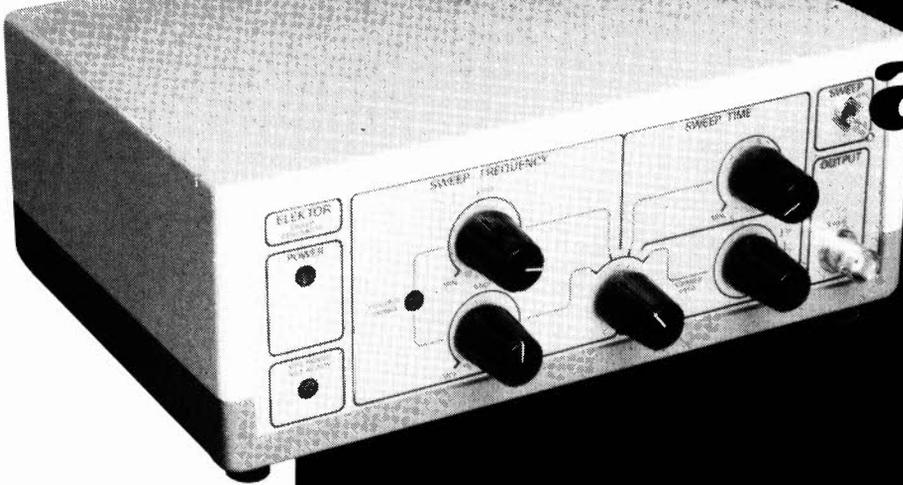
Champs électriques

Elektor n° 54, Décembre 1982, page 12-64

Auto-ionisateur

Figure 1. Il suffit d'une simple plaque de tôle métallique pour "renifler" le potentiel d'ionisation de l'air ambiant. Le comparateur IC 1 donne les indications "bon ou mauvais" en conséquence, tandis que T1 commandé par IC 2, assure une décharge périodique de la plaque. Dans certains cas, il convient de relier la masse du circuit à la terre.

wobulateur audio



pour
générateurs de
fonctions de
tous plumages

Un wobulateur? C'est quoi ça? ne manquera pas de se dire un certain nombre de nos lecteurs, de vaines recherches dans le petit Robert n'ayant rien donné. Un wobulateur est un dispositif réalisant une variation périodique de la fréquence. En pratique, il s'agit d'un système qui force un générateur de fonctions à balayer automatiquement l'ensemble du domaine des fréquences audio. Il est aisé de cette manière de visualiser sur oscilloscope la courbe de réponse de filtres et autres amplificateurs.

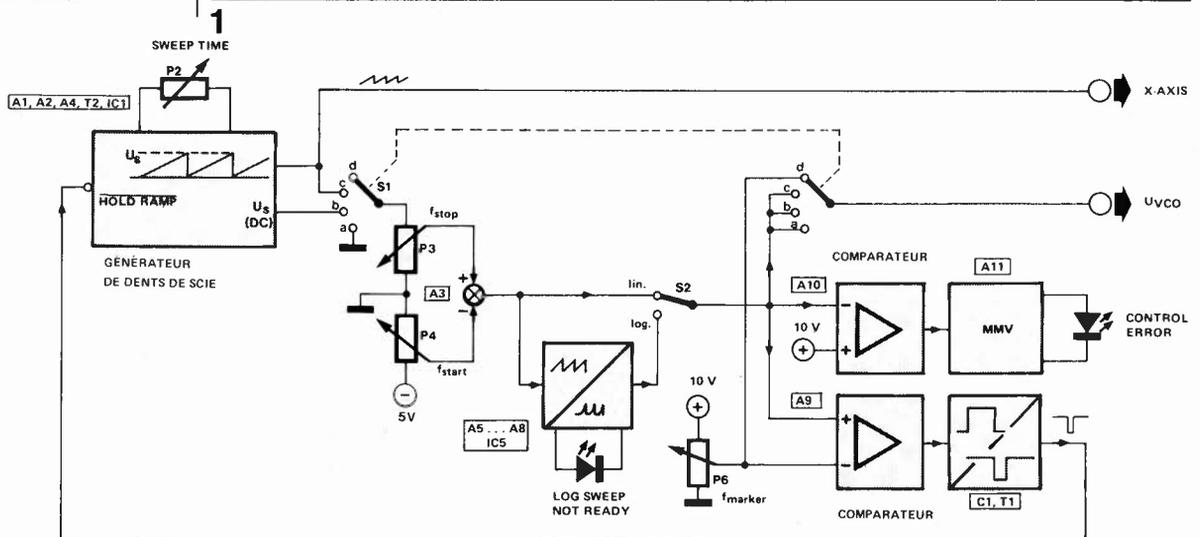
Le wobulateur audio travaille en association avec le générateur de fonctions décrit en décembre 1984. Pour des raisons d'esthétique, on pourra utiliser le même type de boîtier que celui que l'on aura adopté pour ce dernier instrument de mesure. L'ensemble constitue alors un système permettant des mesures confortables dans le domaine des fréquences audio. Le wobulateur audio est en mesure de commander un autre générateur de fonctions que celui mentionné plus haut, (cf le "de tous plumages" du sous-titre), à condition que le VCO de l'appareil en question soit capable de balayer un

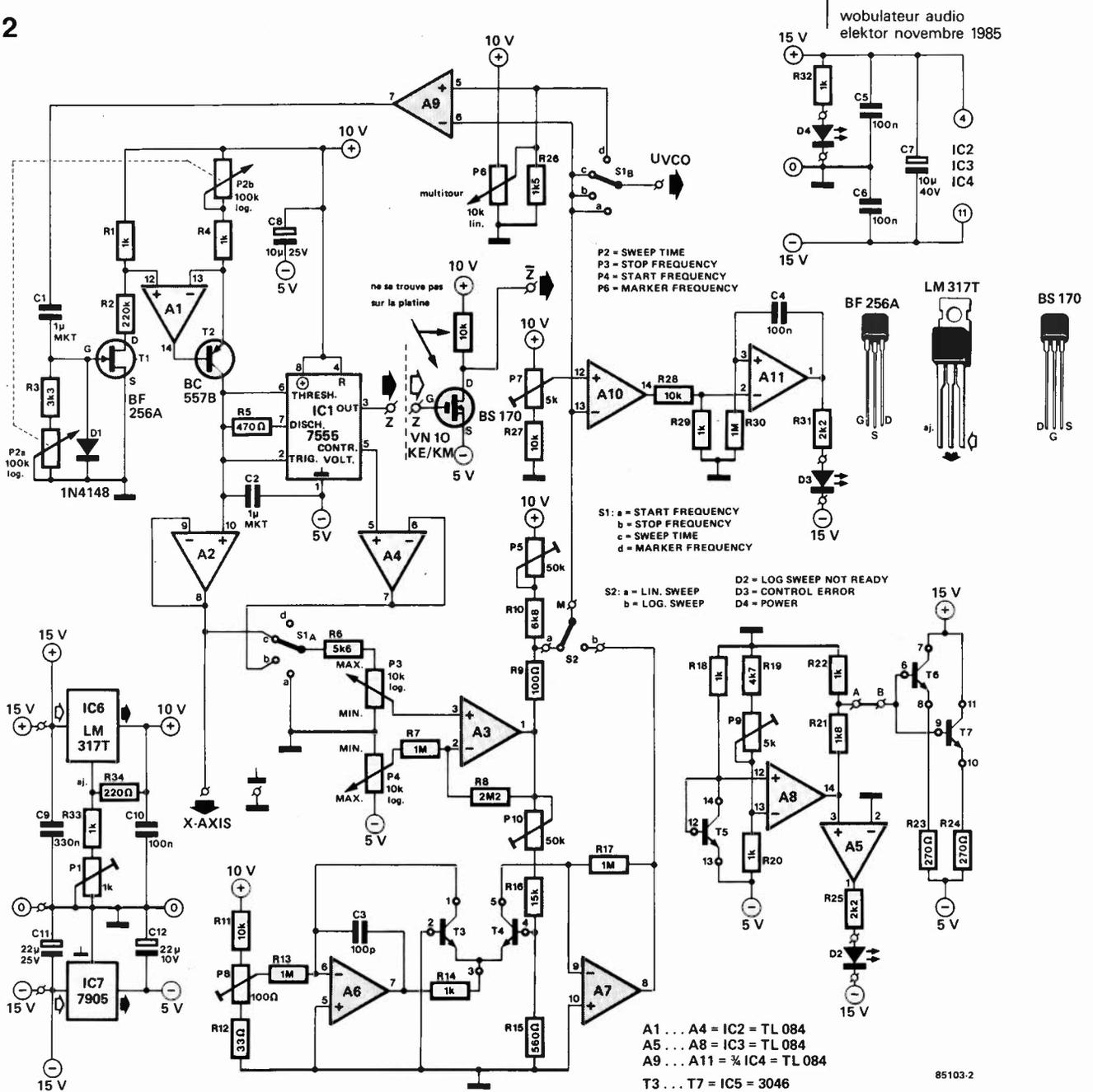
domaine de tensions compris entre 0,1 et 10 V, ce qui correspond à un rapport de fréquences de 1 à 100. Si nécessaire, on peut dans ce cas-là, ajouter un étage d'adaptation de niveaux. Nous avons prévu sur la face avant une position pour un interrupteur secteur et un emplacement suffisant pour une fiche de sortie VCO (sous la prise OUTPUT) à l'intention de cette "mésalliance".

Synoptique

Outre les signaux indispensables au test de la courbe de réponse en fréquence

Figure 1. Notre wobulateur comporte quatre sous-ensembles: un générateur de dents de scie, des potentiomètres de réglage de la fréquence de début et d'arrêt, un exponentiateur et un générateur de point de repère (marker).





d'un filtre, destinés à une visualisation ultérieure sur oscilloscope, le woblateur audio en fournit quelques autres (voir figure 1). Le sous-ensemble le plus important que comporte tout appareil de ce genre est le générateur du signal en dents de scie. Comme, en mode woblateur, l'oscilloscope travaille en domaine X/Y, son propre générateur de dents de scie, utilisé pour la déflection horizontale du faisceau électronique doit être remplacé par un générateur externe. Ce nouveau générateur pilote en outre le VCO du générateur de fonctions. Si la tension en dents de scie est nulle, la fréquence du VCO est faible et le faisceau électronique apparaît sur la gauche de l'écran. Une augmentation de la tension entraîne un déplacement du faisceau vers la droite, la fréquence du VCO suit un mouvement parallèle. On obtient de cette manière, en abscisse (axe horizontal), la visualisation

sur l'écran cathodique de l'axe des fréquences. L'axe des amplitudes est, vous vous en êtes douté, placé en ordonnée (axe vertical). Si l'on applique le signal de sortie du générateur de fonction au circuit à tester, (un filtre audio par exemple), et le signal de sortie du woblateur à l'entrée Y d'un oscilloscope, l'écran visualise la réponse en fréquence (l'amplitude en fonction de la fréquence). En voici assez en ce qui concerne le principe de fonctionnement du woblateur. Le synoptique nous en apprend bien plus! Il est possible de faire varier la longueur de la période du signal en dents de scie entre 100 ms et 10 s. On dispose ainsi pour les basses fréquences d'un signal en dents de scie de durée suffisante. Ce signal est directement appliqué à l'entrée X de l'oscilloscope. En outre, avant que ce signal n'arrive au générateur de fonctions

Figure 2. Schéma du woblateur audio. L'exponentiateur est maintenu à une température constante à l'aide d'une "enceinte" thermostatée. La présence de deux LED de contrôle facilite sensiblement la mise en oeuvre de l'appareil. S'il vous fallait inverser le signal Z, il suffira d'ajouter un transistor à effet de champ (FET) MOS (T8).

Liste des composants

Résistances:

R1, R4, R14, R18, R20, R22,
R29, R32, R33 = 1 k
R2 = 220 k
R3 = 3k3
R5 = 470 Ω
R6 = 5k6
R7, R13, R17, R30 = 1 M
R8 = 2M2
R9 = 100 Ω
R10 = 6k8
R11, R27, R28 = 10 k
R12 = 33 Ω
R15 = 560 Ω
R16 = 15k
R19 = 4k7
R21 = 1k8
R23, R24 = 270 Ω
R25, R31 = 2k2 k
R26 = 1k5
R34 = 220 Ω
P1 = ajustable 1 k
P2 = potentiomètre 100 k
stéréo log.
P3, P4 = potentiomètre 10 k
log.
P5, P10 = ajustable 50 k
P6 = potentiomètre 10 k
multitour
P7, P9 = ajustable 5 k
P8 = ajustable 100 Ω

Condensateurs:

C1, C2 = 1 μ MKT (au pas
de 10 mm)
C3 = 100 p
C4, C5, C6, C10 = 100 n
C7 = 10 μ /40 V
C8 = 10 μ /25 V
C9 = 330 n
C11 = 22 μ /25 V
C12 = 22 μ /10 V

Semiconducteurs:

D1 = 1N4148
D2, D3 = LED rouge 5 mm
D4 = LED jaune 5 mm
T1 = BF256A
T2 = BC557B
IC1 = 7555
IC2, IC3, IC4 = TL084
IC5 = 3046
IC6 = LM317T
IC7 = 7905

Divers:

S1 = commutateur 3 cir-
cuits 4 positions
S2 = inverseur simple
deux prises DIN à 5 broches
éventuellement 1 embase
femelle BNC à écrou pour
la sortie Z

Figure 3. Représentation du dessin des pistes (recto-verso) et de la sérigraphie de l'implantation des composants d'un circuit imprimé destiné au wobulateur. Attention de ne pas oublier ni les métallisations prévues entre les deux faces ni les soudures recto-verso des composants concernés (voir informations dans la marge).

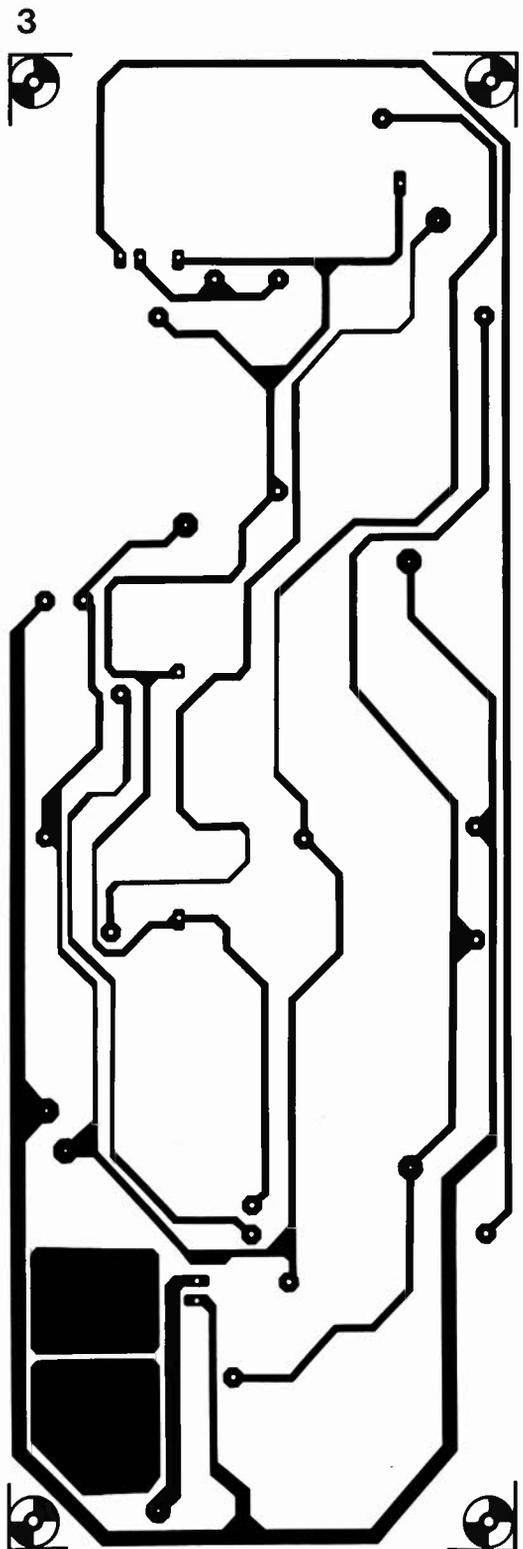
pour faire office de signal de commande U_{VCO} , il subit un traitement. On peut ainsi à l'aide de deux potentiomètres ajuster les fréquences de début (d'entrée en) et de fin (arrêt) de wobulation. P4 permet de choisir la fréquence basse (de début) de wobulation; grâce à lui, on décale le point zéro de la tension en dents de scie, qui comme nous l'avons déjà dit, définit la tension de VCO) minimale et partant la fréquence mini. P3 permet d'ajuster la fréquence supérieure (de fin de wobulation), en jouant sur l'amplitude (la hauteur) du signal en dents de scie; il détermine donc la tension de VCO maximale et de ce fait la fréquence limite supérieure. Pour simplifier la mise en oeuvre de l'appareil, nous avons imaginé une astuce: l'utilisation d'un fréquencemètre permet un réglage aisé des fréquences limites inférieure et supérieure. Le wobulateur comporte en outre une LED signalant une manipulation erronée. Voyons un peu comment cela fonctionne.

Si S1 est placé en position a, P3 est court-circuité d'où l'absence de tension en dents de scie. Il est alors possible de définir, par action sur P4, un niveau de tension continue utilisé comme tension de commande U_{VCO} , niveau correspondant à une fréquence de VCO donnée, ici la plus basse possible, ce qui correspond à la fréquence de début (limite inférieure). La connexion d'un fréquencemètre à la prise SYNC OUTPUT du générateur de fonctions permet la lecture directe de cette fréquence. La lecture de la fréquence d'arrêt (limite supérieure) se fait selon le même processus. Mettons S1 en position b. On dispose ainsi de la valeur de crête de la tension en dents de scie. Après avoir ajusté, par action sur P3, la tension correspondant à la fréquence d'arrêt, on peut la lire directement sur le fréquencemètre.

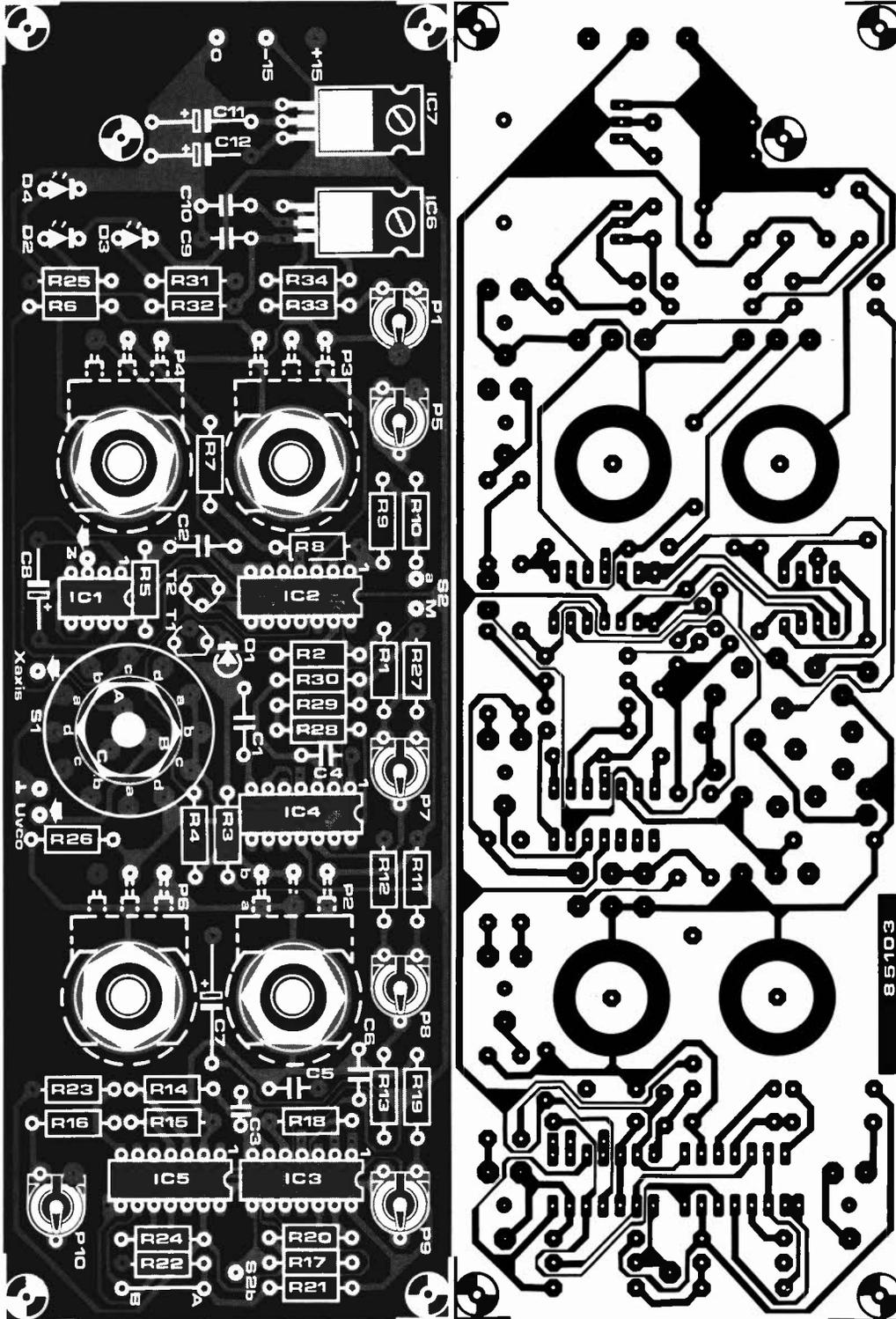
La LED CONTROL-ERROR indique une surmodulation de l'entrée VCO ($U_{VCO} \geq 10$ V).

Un mot au sujet du traitement du signal en dents de scie évoqué plus haut. Le wobulateur comporte en outre un circuit traitant le signal en dents de scie suivant une fonction exponentielle, ce qui signifie que l'axe des fréquences de l'oscilloscope n'est plus divisé linéairement mais logarithmiquement, ceci correspond d'ailleurs à la représentation usuelle d'une courbe de réponse en fréquence. Les photographies illustrent clairement la différence entre les deux modes de visualisation. S2 permet de passer d'un mode de représentation à l'autre (linéaire ou logarithmique). Une remarque pratique: il n'est pas possible de mélanger les deux modes: les fréquences de début et d'arrêt sont toutes deux soit linéaires, soit logarithmiques. On commencera donc par sélectionner le mode avant de définir les fréquences limites!

Et la fonction de P6? Il permet de fixer la fréquence d'un point de repère (le marker). Pourquoi est-il intéressant de disposer d'un repère? S'il est assez facile, dans



le cas d'une représentation linéaire des fréquences, de juger de la valeur de la fréquence correspondant à un point donné situé à l'intérieur des fréquences limites, il n'en est pas de même dans le cas d'une échelle logarithmique. Il est de ce fait important de pouvoir introduire sa propre échelle. C'est très exactement la fonction du repère. Ça marche comment? Par action sur P6, l'utilisateur définit une tension continue, dont le niveau est comparé à celui de la tension du VCO. Si les deux tensions sont identiques, il naît une impulsion qui "bloque" un court instant la



tension en dents de scie (HOLD RAMP). Ce processus entraîne l'apparition sur l'écran d'un repère vertical (voir photos). Chaque position du repère, (qui dépend elle du niveau de la tension au curseur de P6), correspond à une fréquence bien précise. En mettant S1 en position d, il est possible de lire directement la valeur de cette fréquence sur notre fréquencemètre. Le repère est bien évidemment également présent en mode linéaire. Une remarque, qui vaut ce qu'elle vaut: lorsque S1 se trouve en position a, b ou d, il n'y a pas de wobulation.

Le circuit

Il ne devrait pas être difficile de retrouver en **figure 2** les sous-ensembles de la figure 1. Les amplificateurs opérationnels A1, A2, A4 associés à T2 et IC1 constituent le générateur de dents de scie. La combinaison A1/T2 forme une source de courant commandée en tension, source alimentée par le condensateur C2 à un courant compris entre 0,45 et 45 μA (fonction de la position de P2b). Les valeurs données aux composants connexes du temporisateur IC1 sont telles que lorsque la tension

Les connexions des composants suivants sont à souder sur les deux faces: C12, C9, IC6 (2 x), P1, P5, R31, R32, R25, R8, R27, R11, R12, R22, P10, C5, R15, R23, C7, T1, C8 (2 x), C4, P6, P2, R18, P4, picot + 15 V

On implantera un morceau de fil de cuivre soudé des deux côtés de la platine (métallisation) à proximité des points suivants: broche 4 de IC2, broche 1 de IC3, broche 2 de IC3, broche 4 de IC3, broche 8 de IC5.

Tous les picots, à l'exception de ceux destinés aux connexions de l'axe des X, de S2a, de S2b et de S2M, sont implantés côté soudures (côté opposé à celui comportant la sériographie de l'implantation des composants).

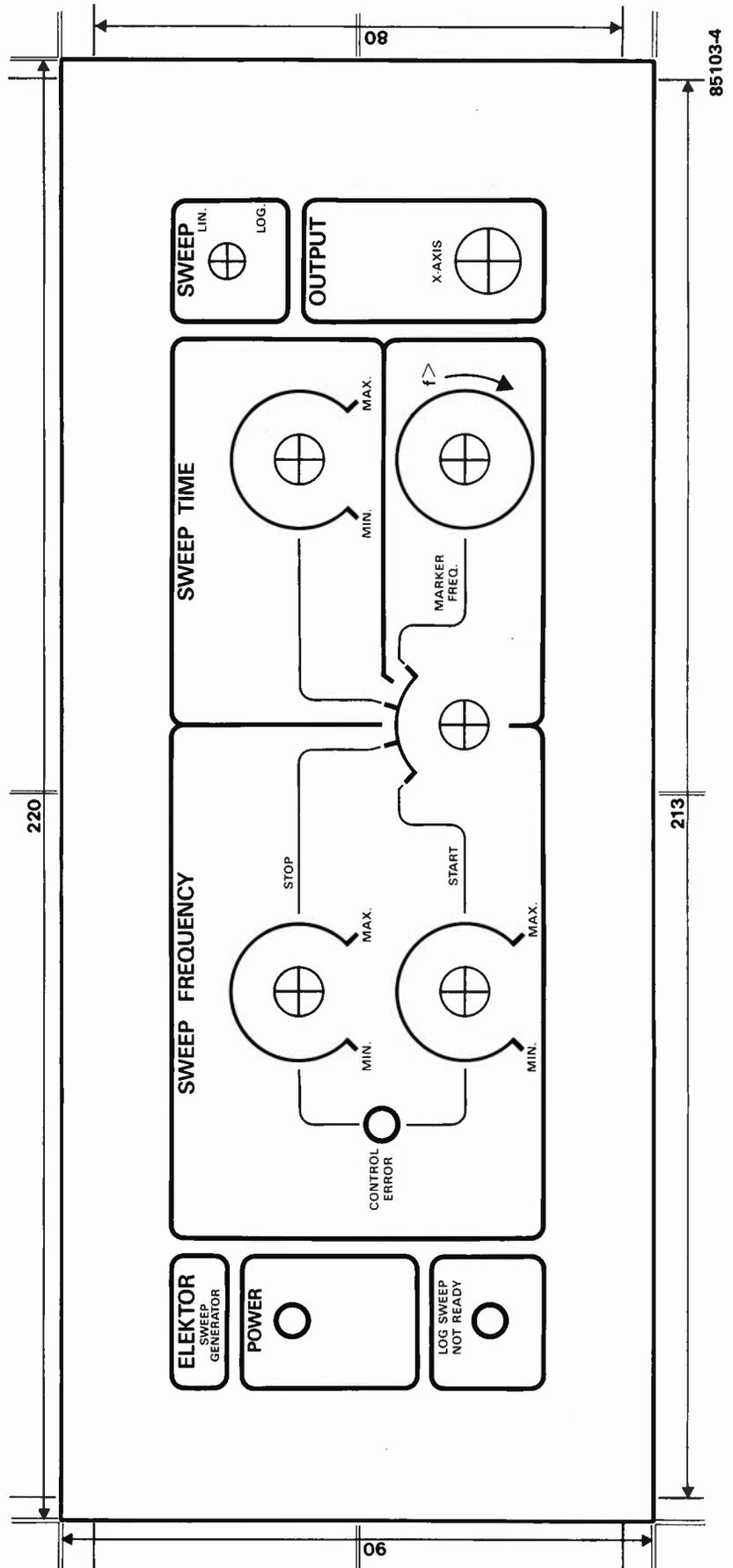


Figure 4. Représentation de la face avant. Sa photocopie à l'échelle 1:1 servira de gabarit de perçage de la plaque faisant office de face avant.

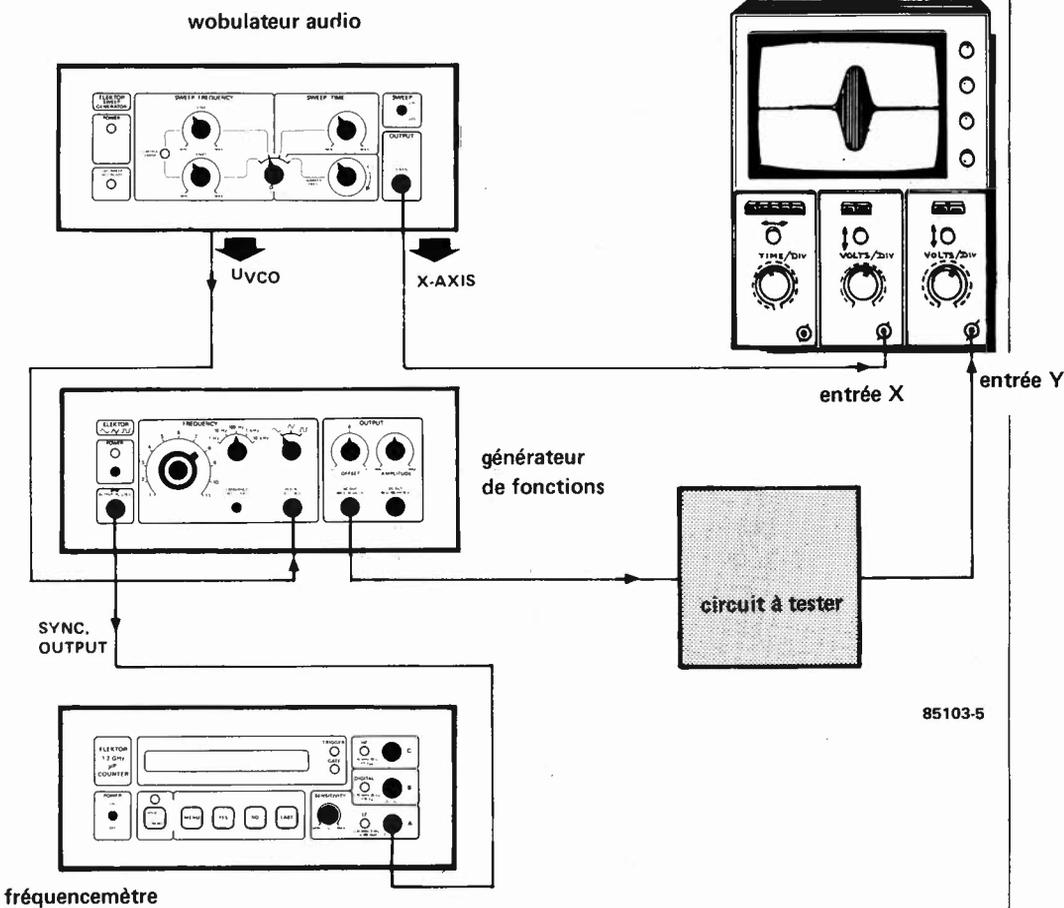


Figure 5. Interconnexion des différents appareils de mesure nécessaires à la mesure d'une courbe de réponse.

entre les broches 6 et 2 atteint 5 V, (ce qui correspond à 10 V aux bornes de C2), le condensateur se décharge. Lorsque le condensateur a atteint un niveau de décharge suffisant, et que la tension entre les broches 6 et 2 est tombée à 0 V, (soit 5 V aux bornes de C2), un nouveau cycle de charge/décharge recommence. Par l'intermédiaire du tampon A2, la tension en dents de scie est appliquée au potentiomètre servant à définir la fréquence d'arrêt (P3). A3 combine les signaux de P3 et de P4 et ajuste le niveau du signal résultant pour obtenir une pleine modulation du VCO. P5 sert à ajuster à quelque 100 mV la tension de VCO minimale pour une wobulation en mode linéaire.

Le signal en dents de scie arrive au VCO du générateur de fonctions par l'intermédiaire du commutateur S1b. En position b de ce dernier, la tension continue correspondant à la position de P6, la "fréquence du repère" (marker freq.), est appliquée au VCO. A9 compare cette tension à la tension en dents de scie; en cas de similitude des deux signaux, la sortie de A9 passe à -15 V environ. Après mise en forme par C1/R3 et P2a, le flanc descendant de cette impulsion négative commute le FET T1, qui devenant conducteur, entraîne un maintien de la dent de scie pour la durée de l'impulsion. Pour que la durée d'impulsion soit bien en rapport avec la durée de charge du condensateur C2, on ajuste par action sur P2a la durée

de l'impulsion pour qu'elle soit proportionnelle à la durée de charge.

La LED CONTROL-ERROR s'illumine lorsque le comparateur A10 "s'aperçoit" que la tension VCO est trop élevée. En règle générale, la limite de modulation sera inférieure à 10 V, seuil ajusté par action sur P7. Lorsque ce seuil est atteint, le comparateur A10 bascule, la LED D3 est mise en fonction par l'intermédiaire du prolongateur d'impulsion A11. A noter en outre que cette LED clignote aux fréquences de wobulation faibles.

L'oscilloscope travaillant en mode X/Y, il est possible de voir faiblement le balayage retour du faisceau (signal sinusoïdal étiré), petit défaut qu'il est aisé de supprimer si l'on dispose d'un oscilloscope pourvu d'une entrée Z. Il suffira d'effectuer la liaison correspondante entre le woblateur et l'oscilloscope. Il peut être nécessaire d'inverser ce signal à l'aide d'un BS170 et/ou d'en adapter le niveau. Le circuit de passage du mode linéaire au mode exponentiel est un classique que l'on retrouve dans tous les ouvrages d'initiation à l'électronique. La combinaison constituée par A6, A7, T3 et T4 est en principe compensée en température, mais de manière insuffisante pour le fonctionnement recherché.

C'est pourquoi nous avons imaginé une "enceinte" thermostatée maintenant T3 et T4 à une température constante. Ce thermostat comprend A8, T5...T7. Les transis-

Photo 1. Dents de scie en mode linéaire (haut) et en mode logarithmique (bas) avec repère (prend ici la forme d'une marche dans le signal). Amplitude = 3 V/division.

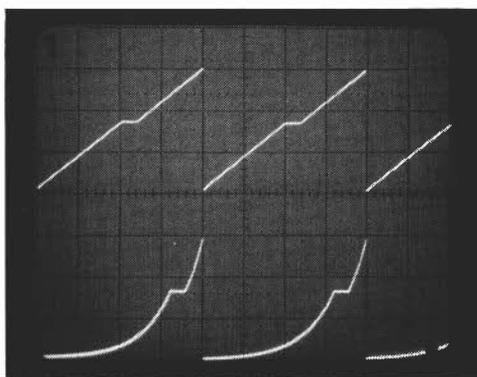


Photo 2. Wobulation en mode linéaire (2,4 kHz/division).

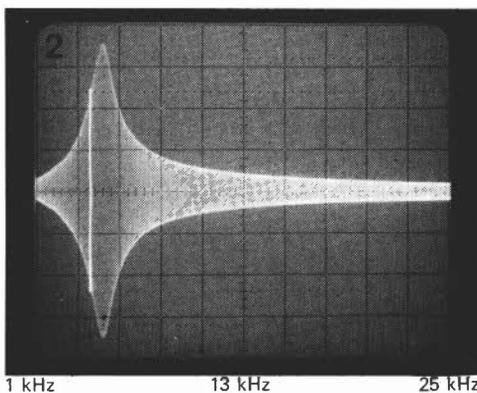
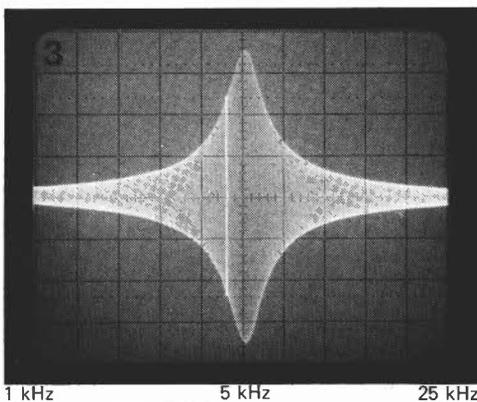


Photo 3. Wobulation en mode logarithmique.



tors T3...T7 sont en fait intégrés dans un composant spécial, appelé réseau de transistors (transistor array), 5 transistors implantés sur une unique puce, procédé facilitant notablement la détection de la température de T3 et T4 et en permettant l'augmentation éventuelle.

T5 fait office de capteur de température ($-2 \text{ mV}/^\circ\text{C}$). La différence entre la tension base-émetteur (quelque 0,6 V) et la tension présente aux bornes de R20 est amplifiée par A8. La tension amplifiée résultante commande les sources de courant T6 et T7. Si U_{BE} est supérieure à U_{R20} , il circule un courant important par T6 et T7. La puce est "chauffée". Lorsque la température de cette dernière atteint la valeur fixée par la position de P9, le courant de commande circulant par T6 et T7 diminue. Il se crée de cette façon un courant de repos qui entraîne un échauffement de T6 et T7 tel que la dissipation de chaleur en résultant maintient la puce à la bonne température. Cette dissipation de chaleur se faisant à l'intérieur du réseau de transistors intégrés, il n'est pas nécessaire de

prévoir une véritable enceinte thermostatée.

Lorsque ce réseau de transistor a atteint la température correcte, la LED LOG-SWEEP-NOT-READY s'éteint. La tension disponible à la sortie de A8 se situe alors entre -5 et 0 V .

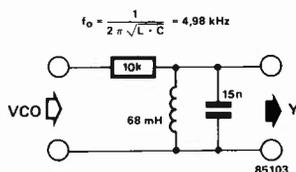
Réalisation

Avant de vous lancer dans l'implantation des composants sur la platine (voir **figure 3**) il va falloir vous occuper quelques instants du générateur de fonctions. Il nous faut en effet disposer des lignes suivantes entre le générateur et wobulateur: $+15 \text{ V}$, -15 V , masse et U_{VCO} . Le $+15 \text{ V}$ est pris à la cathode de D7, le -15 V à l'anode de D8, la masse à la broche centrale de IC4 (tout ceci sur le générateur de fonctions). La ligne fournissant U_{VCO} est connectée à la broche c de la prise d'entrée VCO. La liaison reliant à l'origine la broche c à la broche a est supprimée. On pourra de cette manière garder à cette prise sa fonction originale, celle d'entrée pour une tension de commande externe. L'introduction d'une fiche dans cette prise coupe automatiquement la tension de commande du wobulateur. La meilleure solution consiste à relier les 5 lignes à une prise DIN à 5 broches (ou à une prise sub D à 9 broches) que l'on fixe sur la face arrière du générateur de fonctions. Il restera à doter les coquilles supérieure et inférieure du boîtier du **générateur de fonctions** de quelques orifices permettant une meilleure circulation de l'air (la dissipation du régulateur de tension de 15 V est plus importante qu'auparavant).

Passons au boîtier du wobulateur. Sa face arrière sera dotée d'une prise DIN à 5 broches dont le câblage doit correspondre à celui adopté pour les cinq lignes du générateur de fonctions. On pourra, le cas échéant, le doter d'une embase femelle BNC ou CINCH pour la sortie Z ou \bar{Z} .

On adoptera bien évidemment un boîtier correspondant à la taille de la platine de la figure 3. En cas d'utilisation d'un coffret assez étroit, comme celui de la photographie d'illustration, il faudra effectuer quelques modifications sur le boîtier et la platine (telles que suppression des deux ergots de fixation du boîtier situés à proximité des ajustables P9 et P10, et rabotage des angles de la platine, entre autres).

On percera la face avant en fonction des repères donnés sur le gabarit de la **figure 4**. S'assurer que les orifices ne comportent plus de barbes avant de mettre en place la pellicule autocollante sur la face avant du wobulateur. Cette formalité terminée, on implantera les trois LED, l'inverseur SWEEP et la prise OUTPUT. Si l'on désire doter la face avant d'un interrupteur secteur et/ou d'une seconde prise de sortie, il faudra bien évidemment y penser avant de mettre en place la pellicule autocollante; cette dernière n'apprécie pas du tout d'être "caressée" par une mèche de perceuse. Lorsque vous en avez terminé avec le boîtier, vous pouvez vous lancer dans



Les photographies d'illustration sont celles obtenues sur un oscilloscope après avoir appliqué au circuit ci-dessus le signal fourni par le wobulateur.

l'implantation des composants. Attendre avant d'implanter C1 et le pont A-B.

Réglage

Le woblateur est relié au générateur de fonctions par un câble à plusieurs conducteurs (multibrin ou séparés).

Nous allons commencer par régler le "thermostat". A l'aide d'un multimètre mesurer la tension présente entre les broches 12 et 13 de A8 (IC3), et par action sur P9, l'ajuster à quelque 60 mV (la broche 12 devant être plus positive que la broche 13!). On coupe ensuite l'alimentation du générateur de fonctions (et celle du woblateur) et on implante le pont A-B. Après une nouvelle mise sous tension, la LED LOG-SWEEP-NOT-READY devrait s'éteindre au bout de quelques instants. On tourne ensuite P2 à fond vers la gauche. On branche un oscilloscope à la sortie X-AXIS (Attention: ne pas encore effectuer de connexion avec l'entrée Y comme l'illustre la figure 6). Par action sur P1, on ajuste le signal en dents de scie pour qu'il "repose" sur la ligne zéro. Utiliser pour ce faire un oscilloscope en position DC (tension continue) et en gamme 50 mV/division.

Mettre le générateur de fonctions en gamme 1 kHz. Connecter un fréquencemètre à sa sortie SYNC OUTPUT. Mettre S1 en position a (f_{START}) et S2 en position SWEEP LIN. Tourner P4 (f_{START}) à fond vers la gauche. Effectuer ensuite une rotation de P5 vers la gauche. On recherche pour cet ajustable la position pour laquelle le fréquencemètre indique 1 kHz.

S2 est mis en position SWEEP LOG. Tourner P4 (f_{START}) à fond à gauche. Couper le woblateur; tourner ensuite P8 à fond à gauche. Remettre le woblateur sous tension et effectuer une rotation lente de P8 dans le sens inverse (vers R11) jusqu'à ce que le fréquencemètre indique 1 kHz très exactement.

Pas suivant: mettre S1 en position b (f_{STOP}). Placer P4 en position MIN. et P3 en position MAX. Par action sur P10, on ajuste ensuite la tension de commande U_{VCO} à

11 V approximativement.

Il reste un dernier réglage à effectuer: mettre P3 sur MIN., S2 en position SWEEP LIN., S1 en position f_{STOP} . Agir sur P3 jusqu'à ce que le fréquencemètre indique 102 kHz environ. Ajuster ensuite P7 jusqu'à ce que la LED CONTROL-ERROR soit sur le point de s'allumer (elle doit rester éteinte). La moindre augmentation de la fréquence doit en provoquer l'illumination.

La procédure de réglage est terminée, il est temps d'implanter le condensateur C1.

En conclusion

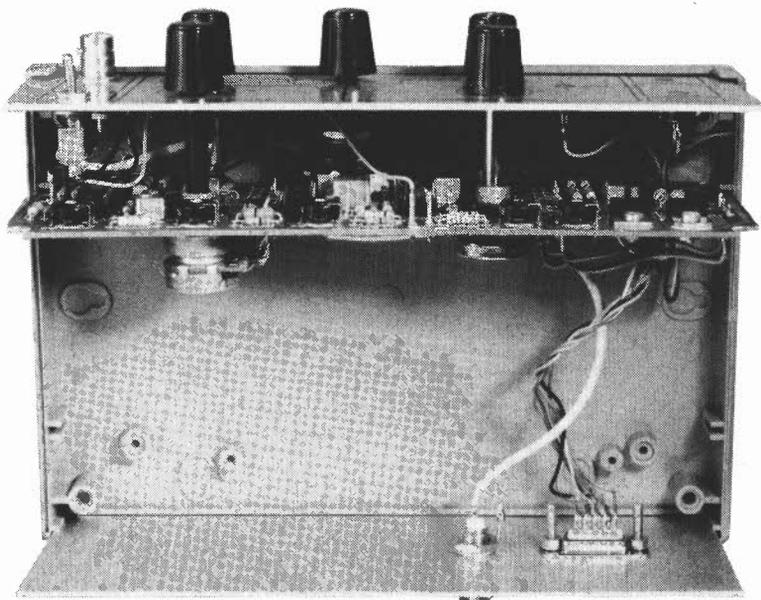
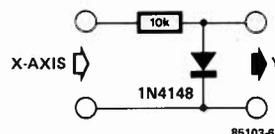
La figure 5 montre l'interconnexion des différents appareils de mesure utilisés lors d'une mesure de courbe de réponse.

Ceux qui ne font pratiquement que de la wobulation "logarithmique" pourront utiliser pour P3 et P4 des potentiomètres de type linéaire, ces derniers facilitant notablement le réglage de la fréquence.

Si le woblateur est connecté au générateur de fonctions, il ne faut pas positionner ce dernier en gamme 10 kHz, la limite supérieure de la gamme concernée étant de 100 kHz pour l'appareil en question, tandis que dans ces conditions, la tension de VCO repousserait cette limite à 1 MHz, ce qui va bien au-delà des limites de fonctionnement du générateur de fonctions, les informations visualisées par l'oscilloscope n'étant de ce fait plus utilisables.

Les quelques photographies jointes illustrent ce que permet de faire un woblateur. La visualisation sur l'écran d'une courbe de réponse exacte ayant la forme de celle que fournit une table traçante, exige un redressement (et une éventuelle mise en fonction logarithmique) de la tension de mesure Y. Il manque en outre la représentation logarithmique de l'axe des amplitudes. Cependant, étant donné le rapport qualité/prix de ce woblateur, il nous semble qu'il s'agisse là de détails dont pourra (pour le moment?) se passer son utilisateur. ■

6



fantaisie en MI(DI) majeur avec accompagnement de microprocesseur

Quand Dieu a eu créé l'Homme, il s'est reposé. Quand l'Homme a eu créé le synthétiseur (analogique), il s'est reposé aussi. Tel père, tel fils! Ce que Dieu a fait après, tout le monde le sait; mais tout le monde ne sait pas ce que l'Homme a fait après.

Et bien elektor vous le raconte...

Après avoir créé le synthétiseur analogique, l'Homme s'en est vite lassé. Mais comme la lassitude ne nourrit pas son homme, il a fallu trouver quelque chose qui remette des yens dans l'escarcelle; aussitôt dit, aussitôt fait: un jour, à 11h55, un groupe de concepteurs accouchait d'une idée pour le moins géniale, grâce à laquelle il serait désormais possible de faire communiquer entre eux synthétiseurs, ordinateurs, modulateurs en tous genres, boîtes à rythmes, tables de mélange, et tout et tout! Le temps de faire cette énumération, il était MIDI!

Oui, tout a commencé avec le synthétiseur analogique, cela ne fait pas l'ombre d'un doute. Mais il s'en est fallu d'un quart de ton pour que cette machine d'abord simple, puis de plus en plus complexe, ne soit qu'un scoubidou ou une planche à roulettes de plus. Les étoiles filantes sont éphémères.

Très vite, les techniques numériques ont pointé le bout de leur bit, et on s'est mis à mettre en mémoire des sons, des rythmes, des mélodies; on rajoutait des convertisseurs analogique/numérique et numérique/analogique un peu partout. Le mot magique était "preset". Dans la vitrine des magasins d'instruments de musique, l'avalanche nipponne devenait implacable. Pendant ce temps, la synthèse numérique à (relativement) bon marché se préparait à prendre la relève. Tout le monde sentait déjà que *demain* la musique prendrait un nouvel amant: le **microprocesseur**. Aujourd'hui, *demain* c'était hier et leur concubinage réjouit (presque) tout le monde, et leur péché, s'il n'est pas originel, n'en est pas moins très original. D'ailleurs, avec l'entremise d'un maquereau comme MIDI, c'était le bonheur garanti, l'accord parfait.

Il est MIDI, docteur Synthétiseur

Ainsi, tout a commencé avec des condensateurs qui se chargent et puis se déchargent, des circuits qui oscillent, des filtres qui oscillent, des filtres qui rabotent, des générateurs d'enveloppe qui adhéseraient (ADSR) et des claviers qui involtent par octave (1 V/oct.) Puis ça a continué avec les mémoires en tous genres; et enfin, on est parvenu à fabriquer à grande échelle (donc à bas prix) des systèmes numériques capables de générer et de synthétiser des sons complexes. Et à l'heure qu'il est, si on disposait d'un haut-parleur numérique, il n'y aurait plus un seul convertisseur numérique/analogique dans nos synthétiseurs: tout se passerait sous forme de "0" et de "1"... mais comme nous n'en sommes pas encore tout à fait là, il reste bien l'un ou l'autre convertisseur, mais l'essentiel est numérique; et l'on peut dire que tant qu'un son ne retentit pas aux oreilles de l'auditeur, il n'existe dans le synthétiseur que sous une forme purement numérique, c'est-à-dire une suite complexe de nombres.

On pourrait oser la comparaison entre MIDI et la caractéristique 1 V/oct. des vieux synthétiseurs analogiques. Mais elle est très restrictive, car MIDI permet beaucoup plus que ne le permettait cette caractéristique électrique. Ce n'est d'ailleurs pas tant MIDI en soi qui offre ces possibilités que d'aucuns prétendent illimitées (ils y vont un peu fort), mais plutôt le fait que tous les paramètres musicaux sont sous forme de nombres. Et l'on sait bien qu'avec les systèmes de traitement rapides dont nous disposons aujourd'hui, il est plus efficace de se coltiner des nombres, aussi complexes soient-ils, que des grandeurs électriques, par définition instables et insaisissables. Tout ceci pour insister sur le fait que **MIDI, c'est une norme de communication** entre systèmes à microprocesseur spécialisés en musique.

MIDI est aussi une interface, dont l'aspect matériel (hardware) ne présente pas l'ombre d'une spécificité musicale (figure 1); de la même manière qu'une interface Centronics, bien qu'utilisée le plus souvent pour les

imprimantes, ne présente pas la moindre spécificité pour l'impression de caractères. L'interface MIDI n'est pas dotée non plus d'intelligence; du point de vue du logiciel, ce n'est qu'une compilation de protocoles de communication d'informations et de paramètres musicaux (voir le "MIDI DATA FORMAT" du DX7 de Yamaha). En résumé, la MIDification des nouveaux instruments de musique électronique ne vaut que par la richesse et la diversité des logiciels (programmes) qui en tireront profit. On aura beau rajouter une ou cent interfaces MIDI sur un synthétiseur monophonique, cela ne le rendra pas polyphonique. C'est donc aux processeurs qui se trouvent à chaque extrémité de la chaîne MIDI, qu'il appartient d'être intelligents.

MIDI et le temps réel

Une obsession de tous ceux qui depuis les années 50 s'occupent de musique et d'électronique, est le décalage parfois insupportable qui sépare les manipulations électroniques ou informatiques, de leur résultat musical. Ce décalage, qui a duré des mois au début (!), reste gênant dès qu'il est perceptible. Avec les moyens numériques et informatiques modernes, il est possible de le réduire à néant. En musique, le temps est mesuré de façon rigoureuse et implacable, mais pour un microprocesseur avec une fréquence d'horloge de l'ordre d'un ou plusieurs MHz, cette rigueur n'est pas contraignante: il est possible de transmettre et de traiter les informations et les paramètres musicaux, puis de produire les signaux sonores à une vitesse telle que pour l'auditeur tout semble se passer simultanément. Ceci implique que l'interface MIDI, par laquelle vont transiter les informations et paramètres nécessaires à la production des sons, n'agisse pas comme un frein sur le processus général. Pour l'instant, on a arrêté un taux de transmission sérielle de 31,25 KBaud (c'est-à-dire que l'on transmet 31 250 bits par seconde) ce qui est convenable... mais déjà insuffisant dans certains cas. C'est en tous cas beaucoup plus que ce que tolèrent la plupart des interfaces sérielles RS 232, auxquelles on pourrait comparer l'interface MIDI. Par ailleurs, MIDI se caractérise par un découplage parfait des potentiels différents mis en présence par la juxtaposition de plusieurs appareils. La transmission se fait via des optocoupleurs; ceci garantit l'absence de boucles de masse si gênantes autrement avec les appareils (re)producteurs de sons.

Avec le circuit de la figure 2, Elektor vous propose une solution qui permettra de passer d'une interface RS 232 existante à une interface MIDI, à condition que le système concerné soit capable de tenir le taux de 31,25 KBaud. Il peut arriver que dans un tel cas, il faille donner un signal d'horloge externe à l'UART ou l'ACIA qui se charge de la conversion parallèle/série (par exemple le 6551 sur la carte CPU 6502 universelle d'Elektor). La vitesse maximale obtenue avec le générateur d'horloge interne est de 19 KBaud (quartz de 1,8432 MHz). Une horloge externe permet cependant des taux plus élevés (jusqu'à 125 KBaud). Pour nos 31,25 KBaud, il nous faut appliquer à la broche 6 du 6551 une fréquence de $31,25 \times 16 = 500$ kHz, tandis que sa broche 7 reste en l'air. Une fois les 31,25 KBaud disponibles, il ne reste plus qu'à passer des niveaux RS 232 à la boucle de courant de 5 mA utilisée par MIDI. C'est ce que fait notre circuit.

Pourquoi chercher MIDI à quatorze heures?

Si l'on énumère l'essentiel des paramètres musicaux à gérer dans un synthétiseur, on obtient une liste passablement longue:

- o 32 préréglages au moins, (*presets*) sous forme de timbres ou de registres
- o clavier sensible *velocity* au touché (il y a encore beaucoup de progrès à faire dans ce domaine où l'on n'en est encore qu'à la caricature des claviers mécaniques)
- o modulation de la pression sur une touche maintenue enfoncée (*aftertouch*). Attention! ce paramètre est rarement individuel (DX1) mais le plus souvent commun à toutes les touches du clavier, et cela n'est pas toujours précisé dans les notices techniques...
- o portamento varié
- o modulation fine de la hauteur (*pitch bend*) ou d'autres paramètres (*modulation wheel*)
- o nombre de touches entre 49 et 88

- o commande pneumatique (*breath control*)
- o transposition
- o modules de génération et/ou de filtrage (VCO, VCF, DCO)
- o générateurs d'enveloppe
- o modules de commande (LFO, ... au pluriel si possible; le DX7 n'a qu'un seul LFO, quel scandale!)
- o opérateurs et algorithmes (**un grand défaut des algorithmes** proposés (et imposés) par les fabricants est de n'en comporter aucun qui permette la rétroaction (*feedback*) de plusieurs modules opérateurs les uns sur les autres) programmables
- o modulation de phase, d'amplitude, de largeur d'impulsion, ...
- o scission du clavier (*split keyboard*)

etc ...
Et cette liste montre que si toutes ces possibilités et quelques autres encore sont réunies dans le même instrument, il va circuler pas mal d'informations par l'interface MIDI lorsque l'on programmera le synthétiseur en question à l'aide d'un système extérieur. C'est ce que l'on peut déduire également du **tableau 1**.

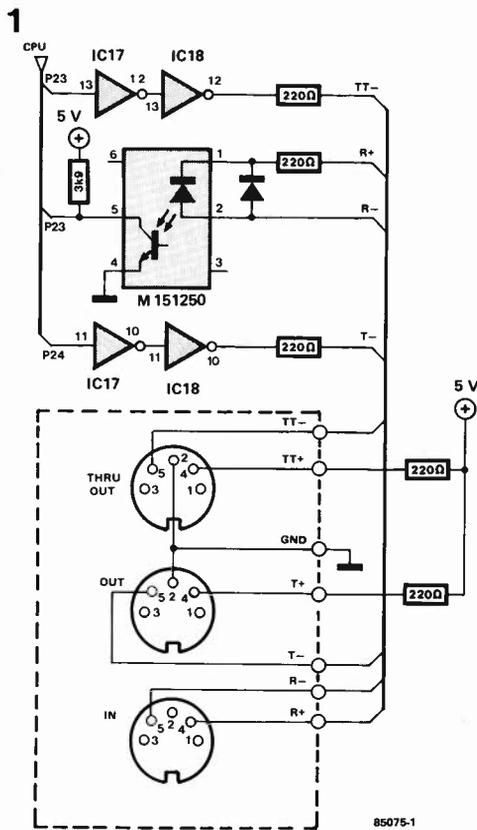
Il faut bien comprendre que toutes ces données ne sont pas réactualisées en permanence, mais uniquement lorsqu'il y a lieu d'en modifier l'une ou l'autre. Là encore, seule la donnée concernant le paramètre à modifier est transmise; pour les paramètres inchangés, on se contente. ... de ne rien faire du tout. En plus, la modification d'un paramètre peut ne concerner qu'un canal de la chaîne de communication; car il est possible, grâce à MIDI, de servir plusieurs appareils différents à l'aide de la même ligne, mais d'adresser à chacun d'eux individuellement des données que les autres pourraient comprendre aussi. Un moyen de communication encore plus restrictif permet d'adresser à chacun des appareils d'une chaîne de communication des données spécifiques que les autres ne pourraient de toutes façons pas comprendre. Ces canaux permettent à un micro-ordinateur de commander via la même liaison MIDI aussi bien différents types de petits synthétiseurs simples — polyphoniques ou monophoniques, peu importe, que des boîtes à rythme et autres effets spéciaux, mais aussi des synthétiseurs beaucoup plus complexes quant au nombre de voix. Ces canaux n'ont donc aucune consistance matérielle: ce sont des caractéristiques du logiciel, avec tout ce que cela suppose comme souplesse et flexibilité. ...

Précisons encore que ces canaux, au nombre de 16 à l'heure actuelle, peuvent être utilisés dans trois modes différents, appelés **OMNI**, **POLY** et **MONO**. En bref, toutes les informations disponibles en mode OMNI sont envoyées sur tous les canaux MIDI, c'est donc comme s'il n'existait qu'un seul canal indifférencié. En mode POLY, toutes les informations sont envoyées sur un canal spécifié au préalable, de telle sorte que seuls les récepteurs à l'écoute de ce canal acceptent ces données. En mode MONO enfin, chacun a sa partition: ne sont envoyées sur un canal MIDI spécifié que certaines informations, alors que d'autres sont envoyées sur d'autres canaux. Pour simplifier, en POLY, on peut imaginer une trompette, un saxophone et un trombone qui jouent à l'unisson du piano, en lisant la partition par dessus l'épaule du pianiste. Les accords de la main gauche du piano figurent sur la partition, mais les cuivres ne les jouent pas. En MONO par contre, chaque instrument a sa partie à jouer, et il ne s'occupe pas de ce qui figure sur la partition du voisin.

Il est, à notre avis, assez vain d'aller plus avant dans les détails théoriques des configurations MIDI, car seule la pratique permet d'en saisir vraiment l'efficacité. Voici cependant, pour finir, ce que nous croyons en être les vertus cardinales du point de vue pratique, ce qui ne préjuge en rien de la richesse (ou de la pauvreté) de MIDI sur le plan strictement musical — là dessus il y aurait encore beaucoup à dire. ...

La rationalisation

C'est sur le plan de la rationalisation et de l'économie que MIDI est vraiment spectaculaire. La **compatibilité** entre produits d'origine différente fait un énorme bond en avant. La communication devient possible là où elle ne l'était pas, plus flexible là où elle était difficile, et donc plus **efficace**. Le rendement d'une lutherie électronique même dépareillée devient sensiblement meilleur. Les modules les plus coûteux, comme par exemple les claviers à toucher dynamique, peuvent être utilisés simultanément avec plusieurs autres appareils. De même le micro-ordinateur qui commande le tout dispose de



fantaisie en MI(DI) majeur avec accompagnement de microprocesseur
elektor novembre 1985

MIDI*: club de rencontres intimes pour synthétiseurs et ordinateurs

* musical instrument digital interface

Figure 1. Une interface MIDI typique (celle du DX7) avec ses trois fiches DIN (IN, OUT et THRU — *through* en américain), et l'optocoupleur. On remarquera que la broche 2 de la fiche IN n'est pas reliée à la masse: ceci n'est pas un oubli.

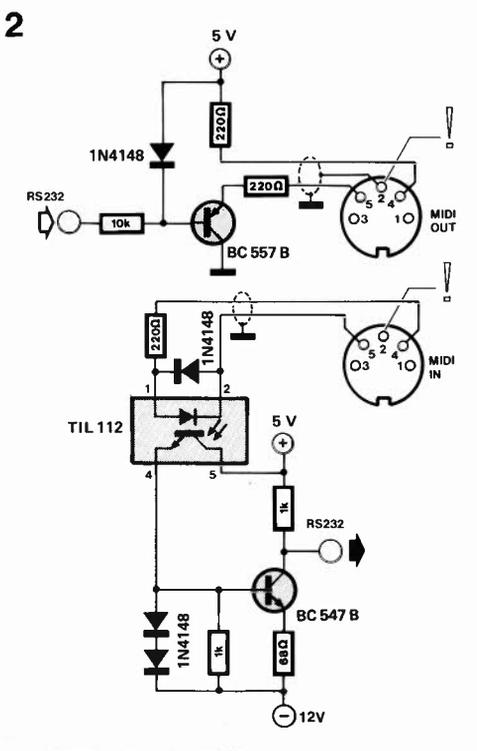


Figure 2. Voici l'interface combinée RS 232/MIDI proposée par Elektor. De cette manière, il est possible d'attaquer une chaîne de communication avec n'importe quelle interface RS 232 existante. En logique positive, le "0" de RS 232 correspond à une tension de +3 à 25 V. Bien entendu, en logique négative, ces niveaux sont permutés.

mémoires de masse (disquettes, etc) dont le système MIDI peut profiter pleinement. Ici le mot-clé est **partage!**

Du fait que toute l'intelligence est faite de logiciel, elle pourra être remise à jour plus facilement, plus souvent et à bien moindres frais que lorsqu'il s'agissait de renouveler le matériel. Encore que ... mais laissons là les récriminations.

Pour en finir, il est un autre avantage de tout système numérique sur son homologue analogique (et ce n'est donc pas le seul mérite de MIDI) que les musiciens apprécieront plus particulièrement: c'est la **précision**. Aussi bien pour les hauteurs (plus de problèmes d'accord, de désaccord, de dérive, etc) que pour les rythmes et la synchronisation.

DX7 → MIDI

TRANSMISSION DATA.

Channel Information

1001nnnn Key ON & Channel number (n=0; ch1)
 0kkkkkkk Key number (k=36; C₁) - (k=96; C₆)
 0vvvvvvv Key velocity (v=0; Key OFF)
 (v=1; ppp) - (v=127; fff)

1011nnnn Control change & Channel number
 (n=0; ch1)

0ccccccc Control number

0vvvvvvv Control value

C	Parameter	V
1	Modulation wheel	0 - 127
2	Breath controller	0 - 127
4	Foot controller	0 - 127
6	Data entry knob	0 - 127
64	Sustain foot switch	0 : OFF 127 : ON
65	Portamento foot switch	0 : OFF 127 : ON
96	Data entry + 1	127 : ON only
97	Data entry - 1	127 : ON only

1100nnnn Program change & Channel number
 (n=0; ch1)

0ppppppp Program number (p=0; INT1)-(p=31; INT32),
 (p=32; CRT1)-(p=63; CRT32)

1101nnnn After touch & channel number
 (n=0; ch1)

0vvvvvvv Touch value (0 - 127)

1110nnnn Pitch bender & Channel number (n=0; ch1)

0vvvvvvv Pitch bender value LS byte

0vvvvvvv Pitch bender value MS byte (0 - 64 - 127)

MS byte	LS byte
0 - 64	0
65 - 127	2 (MS byte - 64)

System exclusive information

MIDI active sensing

11111110 Status byte

MIDI active sensing is continuously output at 80 ms intervals, except during bulk dump data transmission and reception.

Bulk data for one voice

11110000 Status byte

0iiiiiii Identification number (i=67; YAMAHA)

0ssnnnn Sub status (s=0) & Channel number
 (n=0; ch1)

0ffffff Format number (f=0; 1 voice)

0bbbbbbb Byte count MS byte (b=155; 1 voice)

0bbbbbbb Byte count LS byte

0ddddd Data 1st byte

0ddddd Data 155th byte

0eeeeeee Check Sum

11110111 EOX

Bulk data for 32 voices

11110000 Status byte

0iiiiiii Identification number (i=67; YAMAHA)

0ssnnnn Sub status (s=0) & Channel number
 (n=0; ch1)

0ffffff Format number (f=9; 32 voices)

0bbbbbbb Byte count MS byte (b=4096; 32 voices)

0bbbbbbb Byte count LS byte

0ddddd Data 1st byte

0ddddd Data 4096th byte

0eeeeeee Check Sum (2'S complement of the sum of 4096 bytes)

11110111 EOX

Parameter change

11110000 Status byte

0iiiiiii Identification number (i=67; YAMAHA)

0ssnnnn Sub status (s=1) & Channel number
 (n=0; ch1)

0ggggppp Parameter group number (g=0; Common DX
 Voice parameter), (g=2; DX7 Function parameter)

0ppppppp Parameter number

0ddddd Data

11110111 EOX

DX7 → MIDI → DX7

g=0 : Common DX Voice parameter

P	Parameter	d
0	OP6 EG RATE 1	0 - 99
1	" RATE 2	"
2	" RATE 3	"
3	" RATE 4	"
4	" LEVEL 1	"
5	" LEVEL 2	"
6	" LEVEL 3	"
7	" LEVEL 4	"
8	OP6 KEY BOARD LEVEL SCALE	"
9	BREAK POINT	"
10	LEFT DEPTH	"
11	RIGHT DEPTH	"
12	LEFT CURVE	0 - 3
13	RIGHT CURVE	"
14	OP6 KEY BOARD RATE SCALING	0 - 7
15	OP6 MOD SENSITIVITY AMPLITUDE	0 - 3
16	OP6 OPERATOR KEY VELOCITY SENSITIVITY	0 - 7
17	OP6 OPERATOR OUTPUT LEVEL	0 - 99
18	OP6 OSCILLATOR MODE	0 - 1
19	OP6 OSCILLATOR FREQUENCY COARSE	0 - 31
20	FINE	0 - 99
21	DETUNE	0 - 14
OP5 ~ OP1		
125	PITCH EG RATE 1	0 - 99
127	" RATE 2	"
128	" RATE 3	"
129	" RATE 4	"
130	" LEVEL 1	"
131	" LEVEL 2	"
132	" LEVEL 3	"
133	" LEVEL 4	"
134	ALGORITHM SELECT	0 - 31
135	FEED BACK	0 - 7
136	OSCILLATOR SYNC	0 - 1
137	LFO SPEED	0 - 99
138	" DELAY	"
139	" PMD	"
140	" AMD	"
141	LFO SYNC	0 - 1
142	" WAVE	9 - 4
143	MOD SENSITIVITY PITCH	0 - 7
144	TRANPOSE	0 - 48
145	VOICE NAME 1	ASCII
154	VOICE NAME 10	ASCII
155	OPERATOR ON/OFF	D ₆ D ₅ D ₄ D ₃ D ₂ D ₁ D ₀
	0=OFF, 1=ON	0 OP1 OP2 OP3 OP4 OP5 OP6

g=2 : DX7 Function parameter

P	Parameter	d
64	MONO/POLY MODE CHANGE	0 - 1
65	PITCH BEND RANGE	0 - 12
66	" STEP	0 - 12
67	PORTAMENTO MODE	0 - 1
68	" GLISSAND	0 - 1
69	" TIME	0 - 99
70	MODULATION WHEEL RANGE	0 - 99
71	" ASSIGN	0 - 7
72	FOOT CONTROLLER RANGE	0 - 99
73	" ASSIGN	0 - 7
74	BREATH CONTROLLER RANGE	0 - 99
75	" ASSIGN	0 - 7
76	AFTER TOUCH RANGE	0 - 99
77	" ASSIGN	0 - 7

Tableau 1. MIDI, c'est ça! C'est en effet dans ces quelques dizaines d'octets de commande que se trouvent réunies toutes les possibilités et les limites de la communication entre synthétiseurs via MIDI.

MIDI → DX7

RECEPTION DATA.

Channel Information

1000nnnn Key OFF & Channel number
 (n=0; ch1) - (n=15; ch16)

0kkkkkkk Key number (k=0; 1; C₂) - (k=127; G₆)

0vvvvvvv Key velocity (v : Ignored)

1001nnnn Key ON & Channel number
 (n=0; ch1) - (n=15; ch16)

0kkkkkkk Key number (k=0; 1; C₂) - (k=127; G₆)

0vvvvvvv Key velocity
 (v=0; Key OFF), (v=1; ppp) - (v=127; fff)

1011nnnn Control change & channel number
 (n=0; ch1) - (n=15; ch16)

0ccccccc Control number

0vvvvvvv Control value

c	Parameter	v
1	Modulation wheel	0 - 127
2	Breath controller	0 - 127
4	Foot controller	0 - 127
5	Portamento time	0 - 127
6	Data entry knob (MASTER TUNE only)	0 - 127
7	Volume (Lowest 4 bits ignored)	0 - 127
64	Sustain foot switch	0 : OFF 127 : ON
65	Portamento foot switch	0 : OFF 127 : ON
96	Data entry + 1	127 : ON only
97	Data entry - 1	127 : ON only
125	OMNI all key off	Ignored
126	MONO all key off	1
127	POLY all key off	Ignored

1100nnnn Program change & Channel number
 (n=0; ch1) - (n=15; ch16)

0ppppppp Program number (p=0; INT1)-(p=31; INT32)
 (p=32; CRT1)-(p=63; CRT32)

1110nnnn Pitch bender & Channel number
 (n=0; ch1) - (n=15; ch16)

0vvvvvvv Pitch bender value LS byte (Ignored)

0vvvvvvv Pitch bender value MS byte (0 - 64 - 127)

System exclusive information

Bulk data for one performance memory

11110000 Status

0iiiiiii Identification number

(i=67; YAMAHA)

0ssnnnn Sub status (s=0) & channel number
 (n=0; ch1) - (n=15; ch16)

0ffffff Format number (f=2; 1 performance)

0bbbbbbb Byte count MS byte

(b=94; 1 performance)

0bbbbbbb Byte count LS byte

0ddddd Data 1st byte

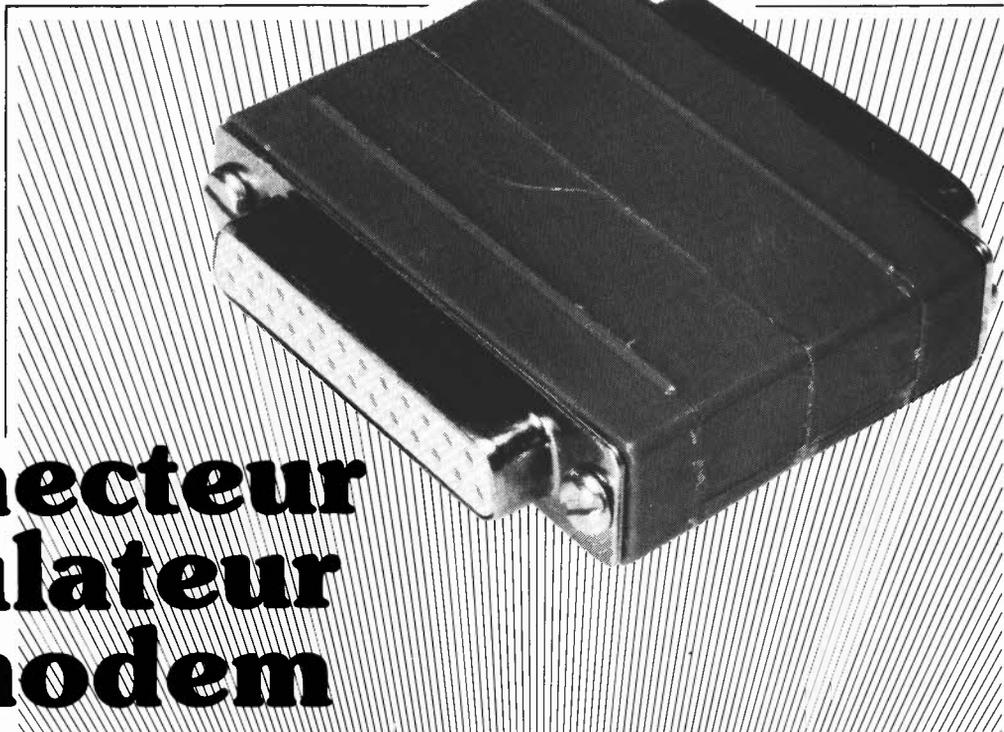
0ddddd Data 94th byte

0eeeeeee Check sum (2'S complement of the sum of

11110111 EOX

Figure 3. Une application sophistiquée de MIDI. En bas, le clavier polyphonique à toucher dynamique (88 touches en bois) qui commande le TX 816 (FM Voice Generator system), en haut. Chacun des huit modules TF1 pris dans ce système possède 16 voix polyphoniques; ce n'est donc pas un seul, mais seize violons ou trombones qu'il aurait fallu représenter! Non seulement ce clavier émet toutes les données relatives aux touches, mais il permet aussi de commander tous les autres paramètres des générateurs du rack MIDI. Ceux-là peuvent être programmés de telle sorte que chacun d'entre eux joue dans le registre propre à l'instrument.

Si vous êtes de ceux qui n'ont pas même de quoi se payer un abonnement à Elektor, vous pouvez toujours rêver: le clavier coûte quelque chose comme 20 000,- F et le rack complet 59 999,- F (mais non, gardez la monnaie, je vous en prie...!)



connecteur simulateur de modem

Ce connecteur simulateur de modem, associé à un câble RS-232 standard, permet d'établir pratiquement n'importe quelle liaison, que ce soit entre un ordinateur et un modem ou entre deux ordinateurs.

zero-modem
connector: une
solution à la
quasi-totalité
des problèmes
d'interfaçage
RS-232

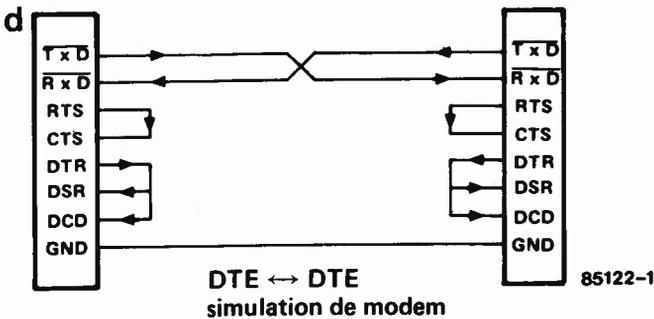
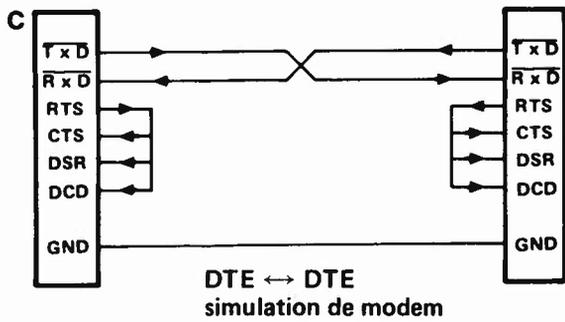
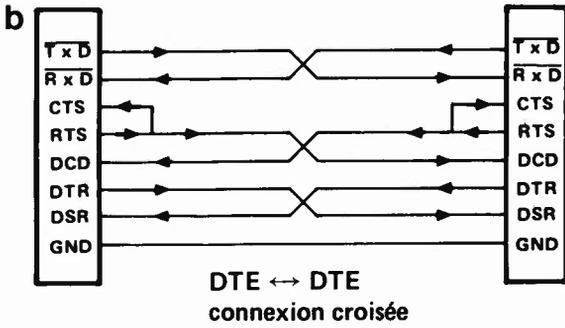
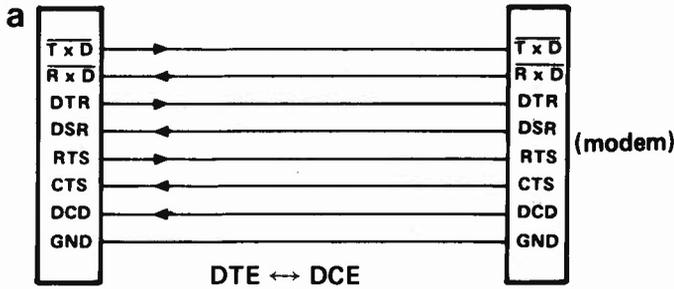
Dans le monde de la micro-informatique, il n'existe sans doute aucune catégorie d'interface où l'on rencontre plus de problèmes que dans le cas de celles répondant aux normes RS-232. Pour pouvoir effectuer toutes les connexions imaginables, il faut disposer d'un stock de câbles digne de celui d'un grossiste. La raison en est le nombre impressionnant de possibilités de communication par signaux protocolaires (handshaking) en tous genres que comporte cette norme. Avec les matériels de technologie récente, ces signaux protocolaires sont devenus moins indispensables, de sorte qu'une interconnexion notablement simplifiée devrait dans la plupart des cas faire l'affaire. Il devient, de cette manière, aisé de contourner les particularismes propres à certains fabricants d'ordinateurs.

Pour comprendre le principe de ce connecteur simulateur de modem, qui consiste en fait à une réduction pure et simple du nombre de signaux protocolaires, il faut remonter quelques lustres en arrière. A l'époque de la définition du standard RS-232, deux ordinateurs communiquaient presque toujours par l'intermédiaire de modems. D'où la terminologie de DTE pour l'ordinateur et de DCE pour le modem. Il fallait établir une liaison complète (et selon le cas de figure différente) entre les deux appareils. Dans le cas d'une interconnexion simulatrice de modem (baptisée simulatrice de modem pour la simple raison qu'aucun appareil de ce type n'entre en jeu), on fait en sorte que chacun des appareils fournisse ses propres signaux protocolaires, le connecteur n'assurant que l'interconnexion des lignes de données. Dans ces conditions, il

n'y pas de contrôle mutuel des deux appareils reliés, puisque seule est présente une interconnexion correcte des lignes de données. Normalement, la liaison entre un ordinateur et un modem par exemple, (respectivement DTE et DCE, voir à ce sujet l'article RS232/V24: tous les signaux accessoires, novembre 1984), se fait par un câble réalisé de manière à ce que toutes les broches de l'un des connecteurs soient directement reliées aux broches correspondantes de l'autre, sans branchement croisé donc. Dans le cas d'une interconnexion de deux ordinateurs (DTE — DTE), ces connexions croisées sont inévitables: la **figure 1** en donne quelques exemples. La **figure 1d** illustre la connexion croisée utilisée pour réaliser un connecteur simulateur de modem. Grâce à ce connecteur, le câble de la figure la permet d'établir non seulement une connexion DTE — DCE, mais aussi une connexion DTE — DTE.

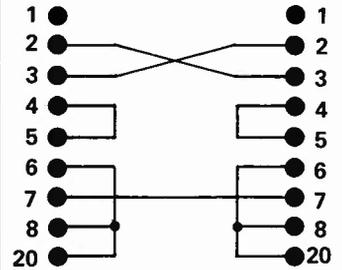
Réalisation

Pour construire ce connecteur simulateur de modem, nous avons besoin de deux connecteurs du type SUB-D à 25 broches avec leurs capots. A l'aide d'une scie à métaux on découpe sur chacun d'eux l'extrémité de passage du câble. Les capots sont ensuite collés l'un sur l'autre à hauteur du trait de scie pour assurer à l'ensemble une certaine rigidité mécanique. A l'une des extrémités du double capot raccourci ainsi réalisé, on fixe un connecteur SUB-D femelle à 25 broches, l'autre extrémité recevant un connecteur du même type, mais mâle. Les connecteurs sont intercâblés en respectant les



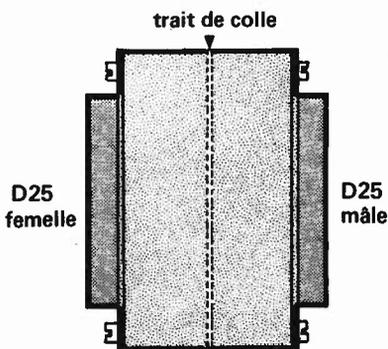
connecteur simulateur de modem
elektor novembre 1985

Figure 1. Quelques exemples d'interconnexions respectant les signaux protocolaires de la norme RS-232; il en existe bien d'autres.



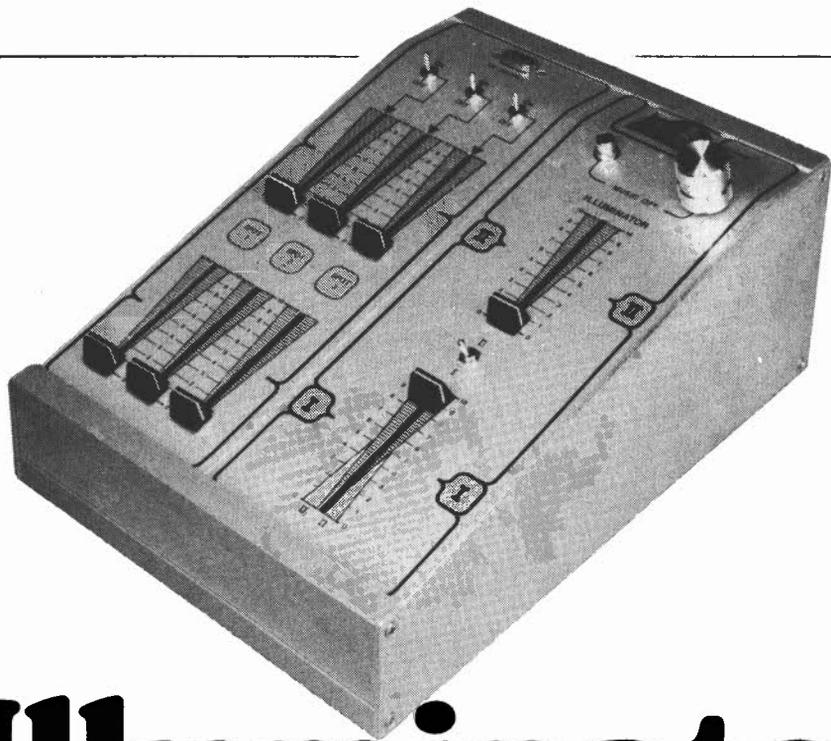
- 1 NC
- 2 Tx D
- 3 Rx D
- 4 RTS
- 5 CTS
- 6 DSR
- 7 GND
- 8 DCD
- 20 DTR

Figure 2. Schéma du câblage du connecteur simulateur de modem.



indications du schéma de la **figure 2**.
La **figure 3** illustre l'apparence mécanique du montage. Cet interconnecteur réalisé en respectant les indications données dans cet article, devrait permettre d'effectuer la quasi-totalité des connexions RS-232. Attention cependant: il n'est pas question de réaliser une interconnexion entre deux appareils travaillant simultanément sur un canal secondaire, comme c'est en particulier le cas avec le protocole V23; le fonctionnement correct de ce connecteur simulateur de modem suppose la correspondance des formats de données des deux systèmes qu'il relie. ■

Figure 3. Plan de réalisation mécanique du connecteur.



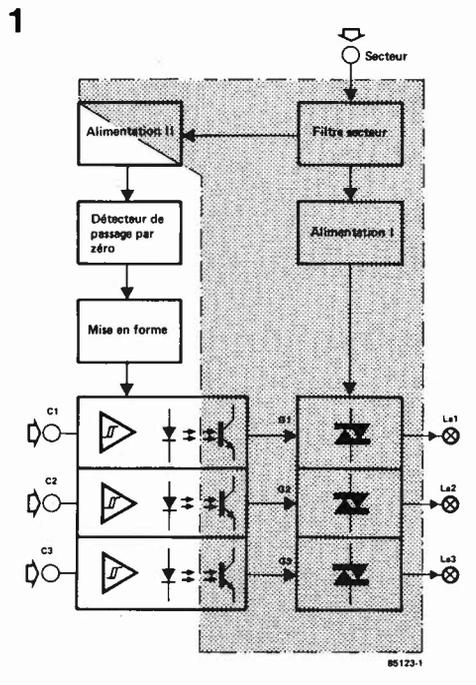
(2ème partie)

Illuminator

un éclairage de scène professionnel à un prix d'amateur

Sous les apparences d'une table de mixage, Illuminator permet une commande de trois, six, neuf spots d'éclairage, ou plus encore, avec le côté pratique qu'autorise une telle disposition. Cet éclairage de scène, puisque c'est de cela qu'il s'agit, dispose d'une fonction de pré réglage (preset) grâce à laquelle il est possible de préparer l'éclairage de la scène suivante au cours du tableau précédent et d'effectuer un fondu-enchaîné impeccable. Nous l'avons également doté d'une entrée son permettant une commande par information sonore. Chaque canal lumineux est capable de commander une puissance de 0,8, 1,1, 1,5, ou même 3 kW. Le premier article publié le mois dernier avait décrit les circuits de preset et les modules de commande. Cet article concerne le fonctionnement et la réalisation de l'électronique de puissance.

Figure 1. Synoptique de l'électronique de puissance. Les sous-ensembles en gris véhiculent la tension secteur.



L'électronique de puissance d'Illuminator constitue un ensemble distinct dont les entrées sont commandées en tension. Ne serait-ce que pour des raisons d'interliaison et de sécurité sur le plan électrique, il est recommandé de le doter d'un coffret séparé. Rien n'interdit en effet de donner au câble de commande allant à la table de mixage une longueur d'une dizaine de mètres. De cette manière, le coffret abritant l'électronique de puissance peut être disposé à l'endroit le plus propice, en règle générale à proximité immédiate de la prise secteur et des fiches des projecteurs.

Entrons ... dans le vif du sujet

Le synoptique de la figure 1 montre les différents ensembles constitutifs de l'électronique de puissance. Pour répondre à des critères professionnels, la tension 220 V fournie par le secteur n'est appliquée à l'électronique qu'après filtrage, mesure mettant le secteur à l'abri d'une injection de parasites générés par l'électronique. Il est à noter d'autre part que

l'électronique est elle aussi dotée de son propre filtrage de sorte que le filtre secteur n'a pas, en règle générale, grand chose à faire.

Le bloc baptisé "Alimentation I" fournit la puissance nécessaire à la commande des triacs, chaque bloc ainsi caractérisé comporte d'autres composants non représentés ici pour des raisons évidentes de clarté.

Le bloc "Alimentation II" alimente l'électronique de commande proprement dite et assure la séparation galvanique entre le secteur et la table de mixage. Le sous-ensemble "DéTECTEUR du passage par zéro" fait très exactement ce que sous-entend son appellation. Associé au sous-ensemble suivant, "Mise en forme des courbes", il réalise un découpage de phase parfait pour les triacs de manière à ce que la luminosité des lampes connectées suive linéairement les tensions (et donc le déplacement) des potentiomètres à glissière de la table de mixage. Ces tensions, comprises entre 0 et 10 V, sont appliquées aux entrées C1...C3.

Les comparateurs représentés dans les trois blocs en bas à gauche assurent eux

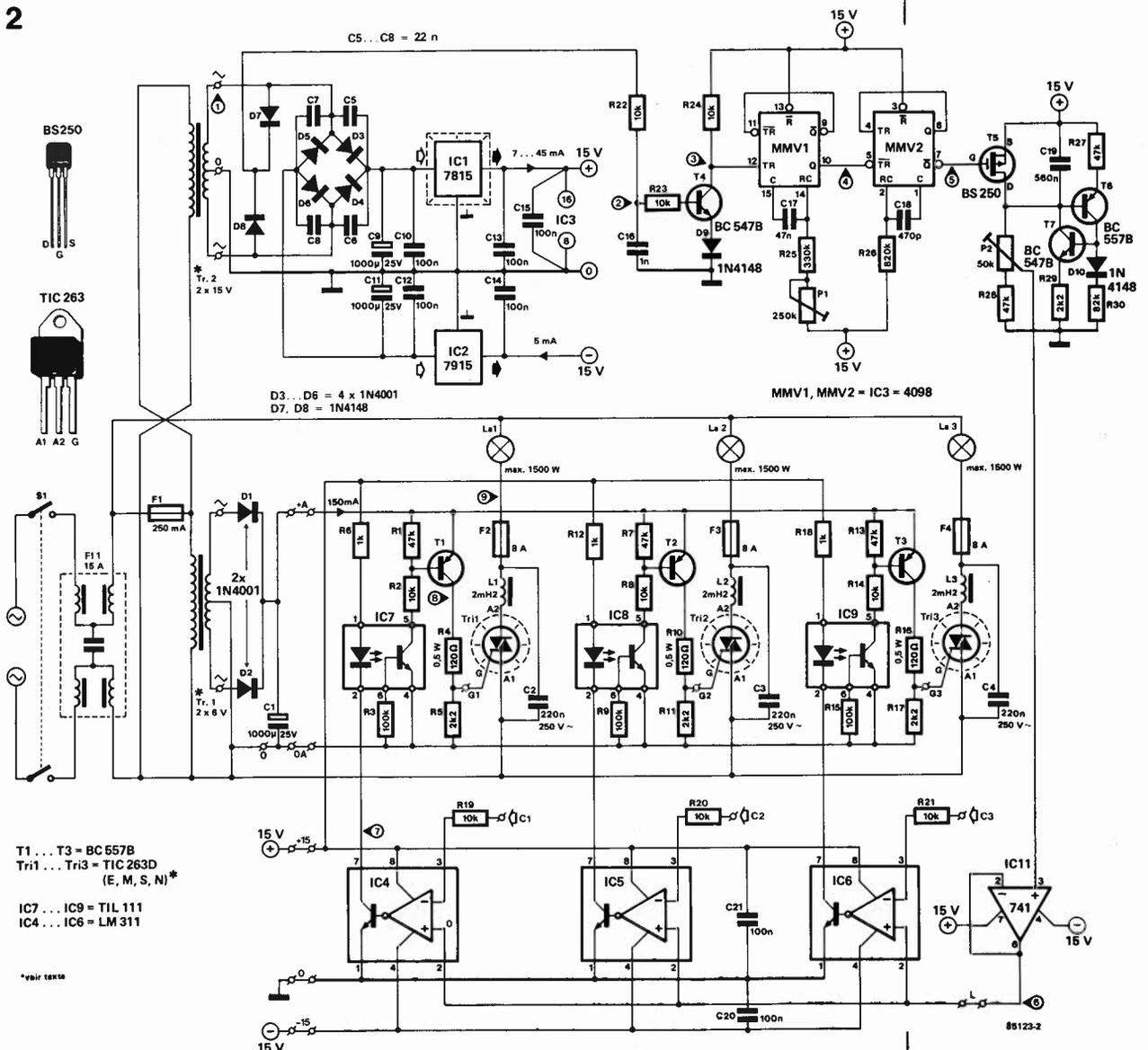
aussi une fonction dans le processus de découpage de phase, comme nous le verrons un peu plus loin. Les trois optocoupleurs transmettent l'information de commande exempte de potentiel aux gâchettes des triacs.

Et... dans le détail

Le schéma de la figure 2 montre que dans la réalité, les choses sont un peu plus compliquées que ne semble le suggérer le synoptique. Un coup d'oeil au chronodiagramme de la figure 3 vous aidera à saisir le principe de fonctionnement du montage.

Le 220 V du secteur arrive au montage à travers un filtre secteur 15 A. La mise en place d'un filtre de ce type limite la puissance maximale disponible à 3,3 kW (220 V x 15 A). Dans ces conditions, la puissance disponible par canal atteint 1,1 kW (3,3 kW / 3). Si cette puissance vous convient, vous pouvez faire des économies sur le prix des triacs en utilisant des TIC 226 (D,M) ainsi que sur celui des selfs de choc L1, L2 et L3 que l'on prendra du type 5 A. Le circuit de commande est quant à lui capable d'assurer l'attaque des

Figure 2. Schéma de l'ensemble de puissance. La partie de mise en forme centrée sur les transistors T5...T7 possède des caractéristiques bien à elle.



différents types de triacs évoqués. L'alimentation I du synoptique comprend le transformateur Tr1, les diodes D1 et D2 et le condensateur C1. En utilisant pour Tr1 un transformateur de 4,5 VA (soit de puissance double de celui préconisé dans la liste des composants), on dispose aux bornes de C1 d'une tension de 10 V et d'un courant de plus d'un demi-ampère, la consommation réelle étant de loin inférieure à cette valeur. Attention cependant, cette tension de 10 V est reliée galvaniquement au secteur!

Passage par zéro de l'onde secteur

La table de mixage ne fournit à l'électronique de puissance que des tensions continues que cette dernière utilise pour produire les éclairages proportionnels des spots. En d'autres termes les tensions continues doivent être converties en angles de découpage de phase convenables.

Figure 3. Un chronodiagramme des impulsions tel que celui-ci constitue une sorte de panneau indicateur pour les gens impatientes de comprendre le fonctionnement du montage.

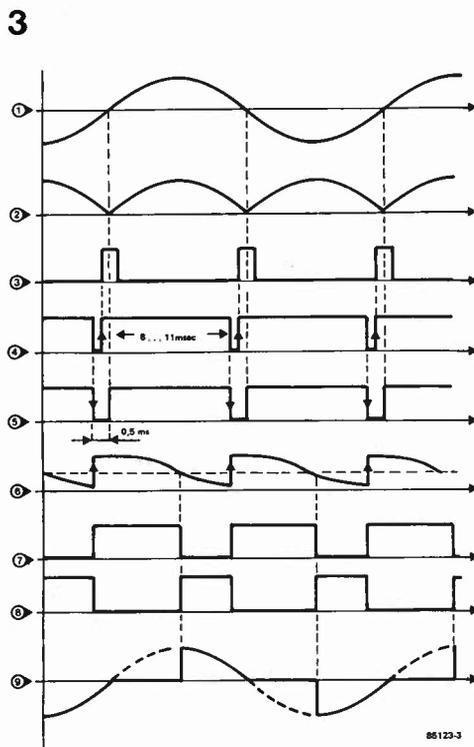
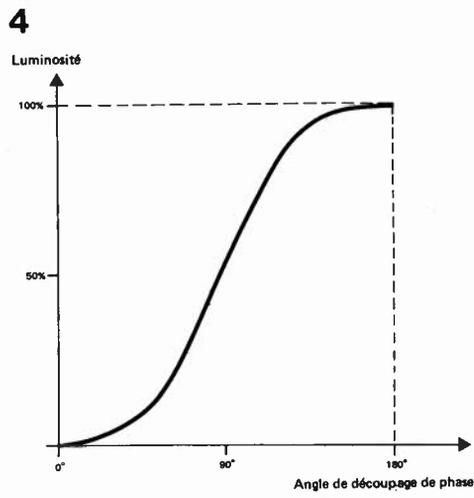


Figure 4. L'évolution de la luminosité de la lampe suivrait cette courbe si l'on utilisait un découpage de phase linéaire. Les fins de course du potentiomètre resteraient pratiquement sans effet.



Pour obtenir un fonctionnement irréprochable de l'électronique de conversion, il est indispensable de commencer par déterminer très exactement l'instant précis du passage par zéro de la tension secteur, instant qui nous servira ultérieurement de référence; cette fonction est prise en charge par la partie du montage centrée sur le transistor T4 et les multivibrateurs monostables MMV1 et MMV2.

Pour expliciter le fonctionnement du montage, nous allons faire appel au chronodiagramme des impulsions de la figure 3. La courbe supérieure donne l'évolution de la tension du secteur, alternative comme tout le monde le sait. La courbe 2 montre la forme de la tension fournie par Tr2 après redressement par les diodes D7 et D8. La courbe 3 est due à la commutation de T4 dès que la tension appliquée à sa base dépasse 1,2 V. Au collecteur de ce dernier naît une impulsion positive chaque fois que la tension appliquée à sa base retombe à une valeur inférieure à 1,2 V. Cette impulsion est parfaitement synchrone avec le passage par zéro de la tension secteur.

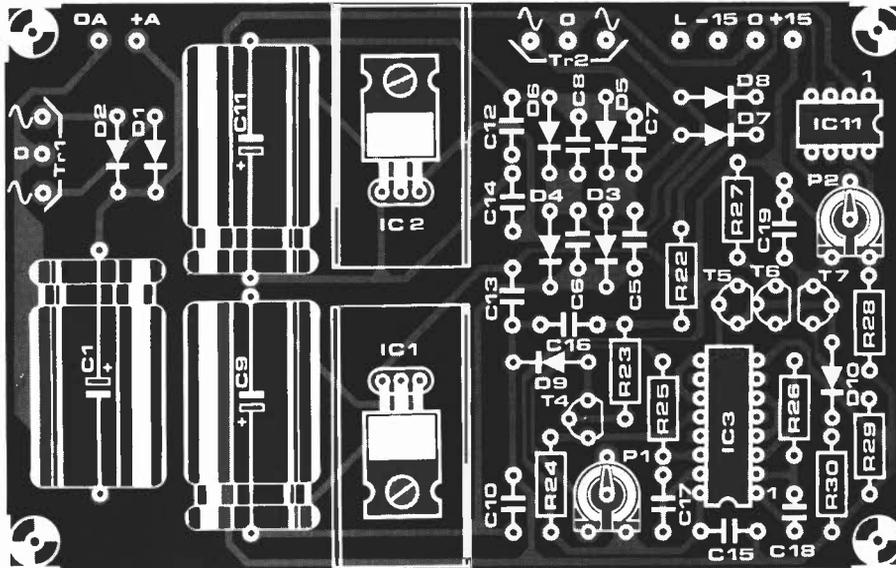
La courbe 4 est celle du signal disponible à la sortie de MMV1, multivibrateur implanté de manière à être déclenché par le flanc montant de l'impulsion fournie par T4 et à ne pas pouvoir être redéclenché pendant la durée de son impulsion, caractéristique garantissant une très grande insensibilité aux parasites. P1 permet d'ajuster à une valeur comprise entre 8 et 11 ms la durée de l'impulsion. MMV2 est déclenché par le flanc descendant de l'impulsion produite par MMV1. La durée de l'impulsion qu'il génère est fixée à 0,5 ms. On constate sur le diagramme que l'instant de fin de l'impulsion (négative) de MMV2 correspond très exactement à l'instant du passage par zéro (de la tension secteur).

Ce procédé de commutation ajoute, à l'avantage d'une grande insensibilité aux parasites en tous genres véhiculés par le secteur, celui de fournir, par l'intermédiaire de l'impulsion de MMV1, un signal de commande parfaitement adapté à l'étage suivant.

Mise en forme des courbes

L'étage dont il s'agit est celui de la mise en forme des courbes. Que vient donc faire ici un tel circuit? Sa présence s'explique aisément: si l'on modifie l'angle du découpage de phase linéairement au déplacement du potentiomètre à glissière, l'intensité lumineuse des lampes ne change pas linéairement elle. Cela est tout simplement dû au fait que la puissance d'une courbe sinusoïdale n'est pas linéaire, bien au contraire, elle suit une fonction du type $f(x) = \sin^2 x$. En outre, la relation entre la puissance appliquée à une ampoule et la luminosité de cette dernière n'est pas linéaire non plus. La courbe de la figure 4 montre la relation entre l'angle de découpage de phase et la luminosité, courbe déterminée expérimentalement. On retrouve le dessin particulier

5



illuminator
elektor novembre 1985

Liste des composants de l'ensemble

Résistances:

R1, R7, R13, R27, R28 = 47 k
R2, R8, R14, R19...
...R24 = 10 k
R3, R9, R15 = 100 k
R4, R10, R16 = 120 Ω/0,5 W
R5, R11, R17, R29 = 2k2
R6, R12, R18 = 1 k
R25 = 330 k
R26 = 820 k
R30 = 82 k
P1 = ajustable 250 k
P2 = ajustable 50 k

Condensateurs:

C1 = 1 000 μ/25 V
C2...C4 = 220 n/630 V =
ou 250 V ≈
C5...C8 = 22 n
C9, C11 = 1 000 μ/25 V
C10, C12...C15, C20,
C21 = 100 n
C16 = 1 n
C17 = 47 n
C18 = 470 p
C19 = 560 n

Semiconducteurs:

D1...D6 = 1N4001
D7...D10 = 1N4148
T1...T3, T6 = BC 557B
T4, T7 = BC 547B
T5 = BS 250 (FETMOS à
canal P)
IC1 = 7815
IC2 = 7915
IC3 = 4098, 4528
IC4...IC6 = LM 311
IC7...IC9 = TIL 111
IC11 = 741
Tri1...Tri3 = TIC 226
(D, M) ou TIC 263
(D, E, M, S, N)*

Note: il n'y a pas de circuit
intégré baptisé IC10

Divers:

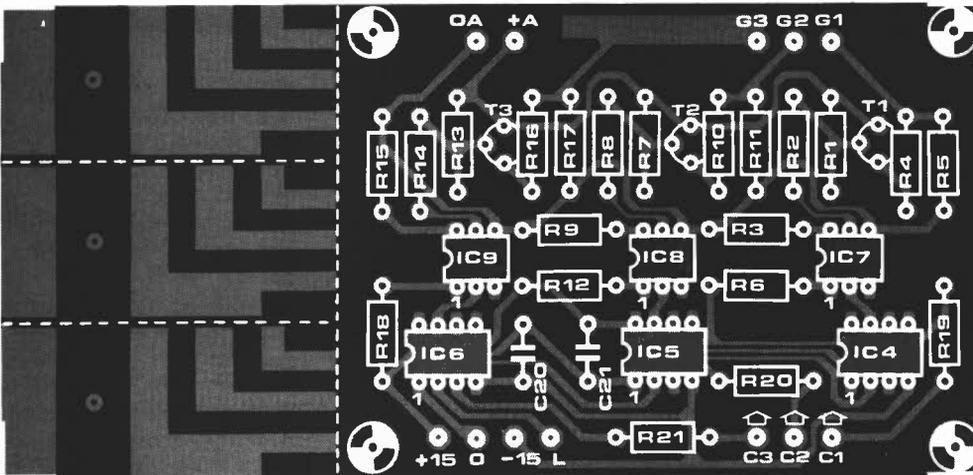
Tr1 = transfo 2 x 6 V/0,2 A
Tr2 = transfo 2 x 15 V/
0,1 A
3 porte-fusibles pour circuit
imprimé
3 fusibles 6 A (TIC 226) ou
8 A (TIC 263)*
Interrupteur secteur 15 A*
Filtre secteur pour 220 V/
15 A
3 radiateurs pour triac
(résistance thermique
inférieure à 8 K/W)
3 self de choc 2,2 mH/5 A
(TIC 226) ou 2,2 mH/7 A
(TIC 263)*
radiateur pour IC1

* voir texte

Figure 5. Cette platine
reçoit les ensembles de
redressement, de filtrage
des deux transformateurs,
ceux de détection du pas-
sage par zéro et de mise
en forme.

Figure 6. Sur cette platine
viennent prendre place
les comparateurs, les
opto-coupleurs et l'élec-
tronique de commande
des triacs.

6

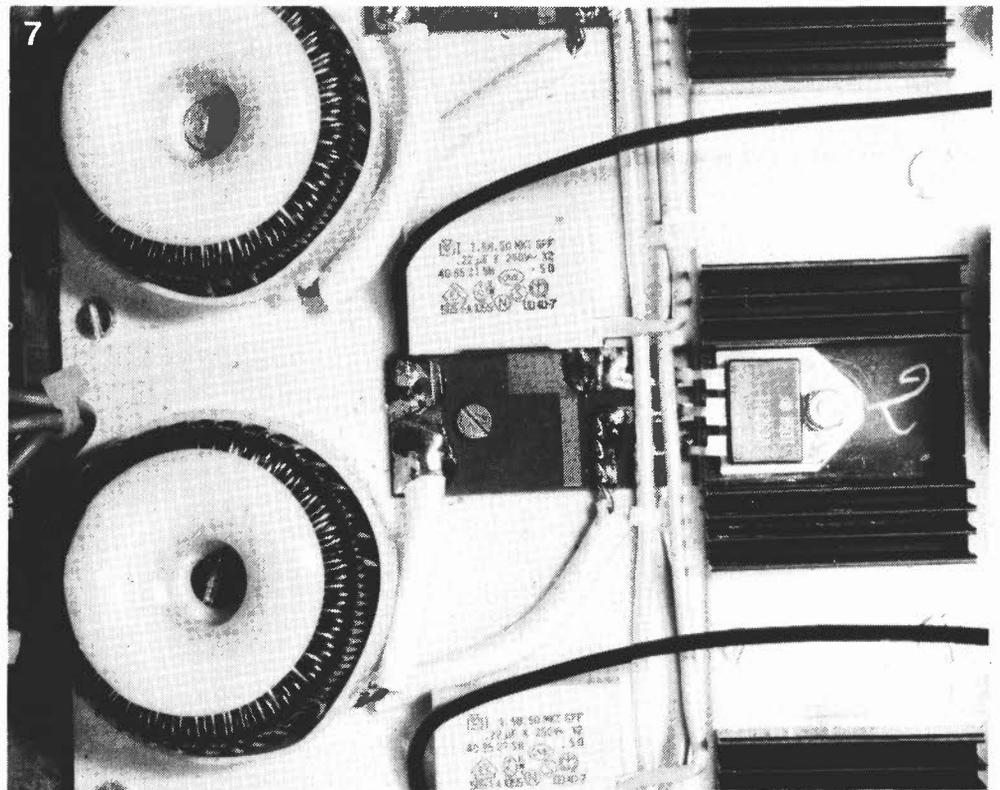


de cette courbe dans la courbe 6 de la figure 3. La partie du circuit centrée sur les transistors T5, T6 et T7 a pour fonction de générer une courbe qui provoque une distorsion du découpage de phase telle que l'on retrouve une relation linéaire entre la tension aux entrées C1, C2 et C3 et la luminosité des lampes connectées au montage. Voici comment les transistors s'y prennent: à chaque impulsion générée par MMV2, T5 voit son impédance baisser, court-circuitant de ce fait C19. On trouve alors à la connexion chaude de P2 (en haut) une tension de 15 V. L'impulsion de MMV2 se termine très précisément à l'instant du passage par zéro de l'onde secteur, T5 retrouve une impédance élevée et C19 commence à se décharger à travers P2 et R28: la tension sur P2 diminue. Dès que la tension aux bornes de C19 a atteint les 0,6 V fatidiques du seuil de la jonction base-émetteur de T6, un courant plus important peut circuler à travers R29 par l'intermédiaire des transistors T6 et T7: la vitesse de la décharge de C19 augmente. Ce processus se poursuit en principe jusqu'à ce que la tension sur P2 soit tombée à 1 V ou en-dessous; dans ces conditions, il ne circule plus de courant à

travers T7, la vitesse de la décharge de C19 ralentit à nouveau. De par les valeurs données aux composants concernés, l'ensemble du processus prend très exactement 10 ms. Après 10 ms l'impulsion suivante de MMV2 relance un cycle de charge/décharge complet. La tension en dents de scie "courbe" née de ce processus est tamponnée par IC10 et appliquée aux comparateurs IC4...IC6 auxquels elle servira de référence.

Découpage de phase

Les trois comparateurs précédemment évoqués comparent les tensions continues d'entrée des points C1...C3 à la tension de IC10 (courbe 6). Si cette tension de référence dépasse légèrement les tensions des entrées C, les sorties des comparateurs sont au niveau logique haut, "1", les LED des opto-coupleurs sont éteintes. Dans le cas inverse, les sorties des comparateurs sont bien évidemment au niveau logique bas, "0" et les LED brillent. La courbe 7 montre la tension présente aux sorties des comparateurs lorsque les entrées C se voient appliquer une tension de 5 V, tension obtenue lorsque les potentiomètres à glissière sont très exactement



en position médiane. Ces niveaux sont transmis aux transistors T1...T3 par l'intermédiaire des opto-coupleurs après avoir été inversés par les transistors intégrés dans ces derniers. Aux gâchettes des triacs on dispose d'un signal ayant la forme de celui de la courbe 8, tout ceci résultant en un découpage de phase de rapport cyclique de 50% comme l'illustre la courbe 9.

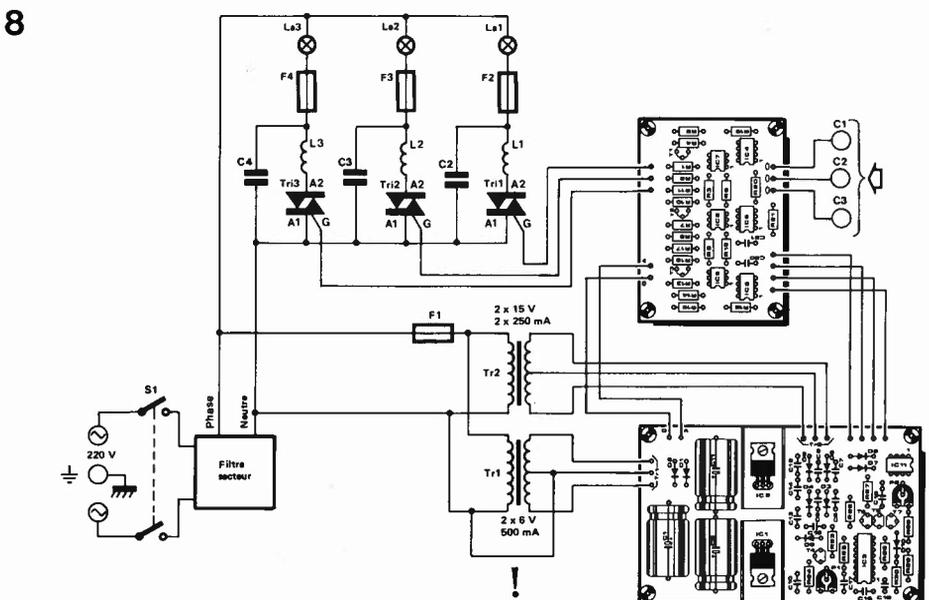
Avant de commencer la réalisation

Pour des raisons de commodité, les composants constituant le schéma de la figure 2 ont été répartis sur deux platines. La figure 5 représente la platine comportant

l'alimentation II, le détecteur de passage par zéro et le circuit de mise en forme, IC10 inclus. Sur la platine illustrée en figure 6 prennent place les comparateurs, les opto-coupleurs et le circuit de déclenchement des triacs. Pour simplifier le câblage, les triacs sont implantés sur les petits morceaux de platine accolés à la platine de la figure 6 et délimités par des pointillés. Les liaisons se feront à l'aide de fil électrique de 1,5 mm² de section, un fil de ce diamètre étant théoriquement capable de supporter 25 A. Pour une version 3 fois 1,1 kW, l'important est de disposer d'une nombre suffisant de prises secteurs et d'un interrupteur réellement capable de supporter 16 A.

Il va sans dire que l'on peut imaginer et

Figure 8. Plan de câblage de la version la plus simple d'illuminator comportant 3 canaux de 1,1 kW.



réaliser d'autres configurations. Le croquis de la **figure 8** donne le câblage de la version dont il a été question jusqu'à présent: 1,1 kW par canal. Le croquis de la **figure 9** montre comment câbler une version à 9 canaux, canaux alimentés trois à trois par une phase secteur. On dispose de cette façon d'une puissance de 9 fois 1,1 kW. Cette version exige de disposer d'un interrupteur secteur triple de caractéristiques convenables.

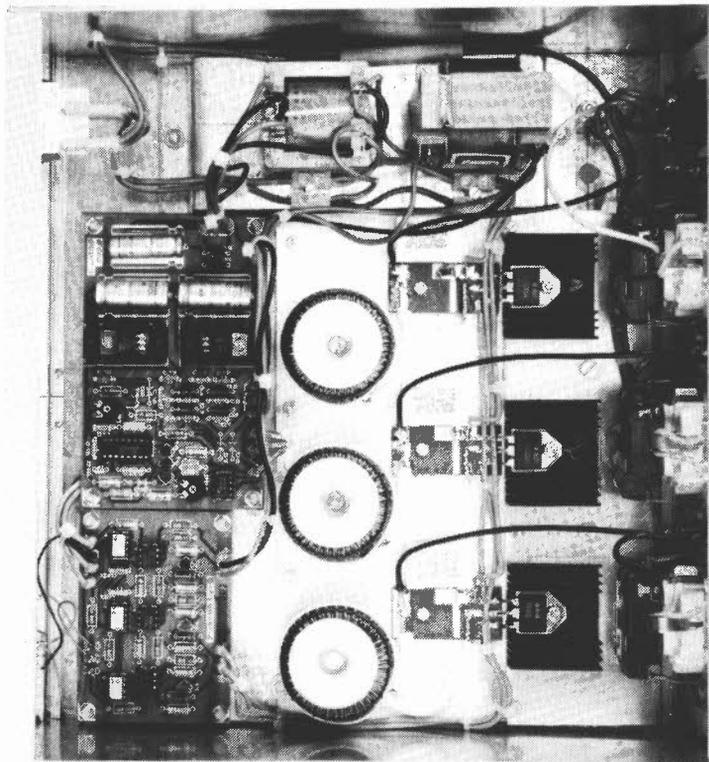
Bien évidemment, on pourra imaginer toute configuration intermédiaire, construire par exemple le circuit de la figure 8 en double et connecter les deux circuits, dotés chacun de leur filtre secteur, en parallèle sur une phase. Une prise secteur dotée d'un fusible de 25 A peut alors alimenter 6 ensembles de 800 W. La version simple nous ayant servi de base ne nécessite pas impérativement l'implantation des triacs plus performants (et donc plus chers) du type TIC 263; assurés d'un refroidissement convenable, des TIC 226 font aussi l'affaire. Pour ces derniers, un fusible de 6 A suffit. Les réalisateurs d'un Illuminator version professionnelle n'hésitent pas à utiliser des TIC 263, qui, supportant un courant de 25 A, sont en mesure d'encaisser sans trop broncher la destruction de l'une des lampes qui y sont connectées. Il est un cas particulier où le TIC 263 est recommandé: la version triphasée de la figure 9 où l'on ne prévoit que deux canaux par phase. On dispose alors de 6 canaux ayant chacun une puissance de 1,5 kW. En utilisant trois platines du type de celle de la figure 6, et en ne dotant chacune que d'un comparateur, d'un optocoupleur et d'un triac, on se trouve en présence d'une installation triphasée comprenant trois canaux de 3 kW. Pour cette dernière version, il faut protéger les triacs par des fusibles 16 A et

seuls entrent en ligne de compte des TIC 263. La disponibilité de selfs de puissance convenable pourrait poser un problème. Il reste la solution de les bobiner soi-même en prenant comme modèle les selfs utilisées dans un filtre pour haut-parleur. Une self de 2,2 mH/16 A exige l'utilisation d'un fil de 2 mm² de section au minimum.

Réglage

Il est très intéressant de savoir que le réglage se résume au positionnement correct de deux ajustables. On procédera de la manière suivante: réalisation terminée, on vérifiera soigneusement le câblage, procédure extrêmement importante, car primo, certains sous-ensembles véhiculent la tension secteur et secundo certains des composants ne sont pas particulièrement bon marché. Lorsque l'on est certain de ne pas avoir commis d'erreur, on pourra mettre l'ensemble de puissance sous tension, et à l'aide d'un multimètre (ne pas utiliser de multimètre numérique!) positionné en gamme 300 V alternatifs, on vérifiera le potentiel alternatif des entrées C1, C2 et C3 par rapport au boîtier (qui doit bien évidemment être relié à la terre). Si le multimètre indique 220 V, il y a deux possibilités (au moins): une erreur de câblage ou la destruction de Tr2. Si le multimètre indique une valeur comprise entre 0 et 30 V, tout est parfait, vous pouvez pavoiser. Une faible valeur de tension est due à la circulation d'un faible courant de repos, courant dont on n'aura pas à se soucier. La procédure de réglage proprement dite peut commencer.

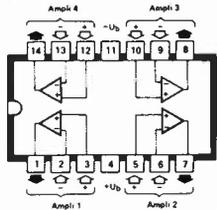
Les sorties de la table de mixage sont reliées aux entrées de l'ensemble de l'électronique de puissance; on connecte ensuite une lampe à l'un des canaux. Par action sur les organes de commande de la table de mixage, on règle le canal de la lampe concernée de manière à ce qu'elle soit légèrement allumée. On ajuste P1 de la platine de puissance de manière à ce que la lampe ait un scintillement nettement visible. On agit ensuite sur P1 dans le sens inverse jusqu'à la fin du scintillement. Vous venez de trouver la position correcte de P1. Par l'intermédiaire de la table de mixage, on donne à la lampe-témoin sa luminosité maximale. On commence par rechercher pour P1 la position dans laquelle la luminosité diminue. On tourne ensuite ce même ajustable dans le sens inverse jusqu'à trouver le point auquel la luminosité n'augmente plus. Fin du réglage. **M**



Guide des circuits intégrés/

Publitronic

Le guide des circuits intégrés est vraiment un bon bouquin: utile, efficace et fiable. D'un point de vue technique, on peut tranquillement passer sous silence les quelques erreurs typographiques (on les compte sur les doigts d'une main) qui ne portent pas à conséquence, mais on ne peut pas en dire autant de



la monstruosité que l'on trouve sur la **page 42**: les indications de polarité de la tension d'alimentation du TL 074 et du TL 084 ont été inversées. . .

Nous sommes persuadés que de nombreux lecteurs auront rectifié d'eux-mêmes, mais tenons à présenter nos excuses à ceux d'entre eux qui auraient découvert cette erreur à leurs dépens. Voici le brochage correct, à découper et à coller sur l'original

(dé)chargeur d'accu CdNi

Elektor n°88, octobre 1985, page 10-34. . .

Pour donner le maximum d'applications à ce (dé)chargeur d'accu, il est préférable de régler à 1,2 V la tension présente à la broche 2 de IC1 (plutôt qu'à 1,1 V). Il faut pour cela, diminuer à 120 k la valeur de R12. On peut alors fixer à toute valeur comprise entre 1,1 et 0,9 V la tension correspondant à celle d'une cellule quasiment vide. Le montage est de ce fait utilisable avec tous les types d'accus rechargeables.

La tension de coupure est inférieure, de 0,1 V, à celle présente à la broche 2.

Editeur BASIC plein écran

(Elektor n°84, juin 85, page 6-26)

Un lecteur, Pierre-Yves ANDRI, nous a adressé une lettre dans laquelle il nous indiquait les quelques modifications à apporter pour rendre le programme compatible Junior Computer/DOS. Il nous a semblé intéressant de reprendre ces informations.

Voici les lignes modifiées:

```
0010: ORG $E200 (par
1890: ANDIM $D7 exemple)
1900: ORAIM $D0
1990: LDAIM $D7
2010: ORAIM $D0
2100: ANDIM $D7
2110: ORAIM $D0
2490: ANDIM $D7
2500: ORAIM $D0
```

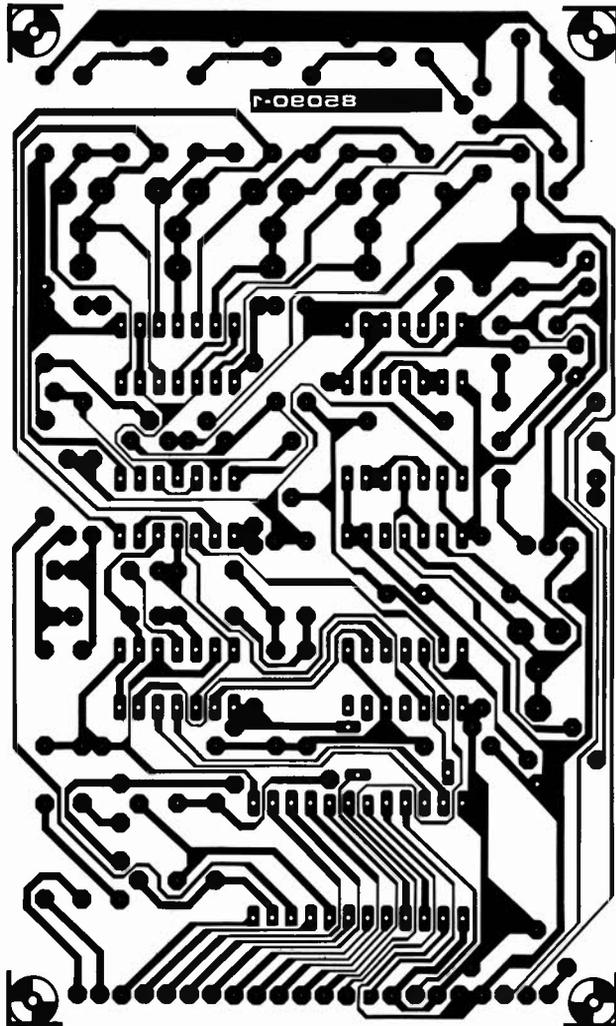
Ces modifications ont, nous dit-il, pour but de forcer l'adressage de la RAM VDU dans les limites convenables, c-à-d. D000 -- D7FF. Merci Pierre-Yves. Signalons encore que l'instruction Home (sans effacement) est CTL-\.

128 K de RAM pour le QL

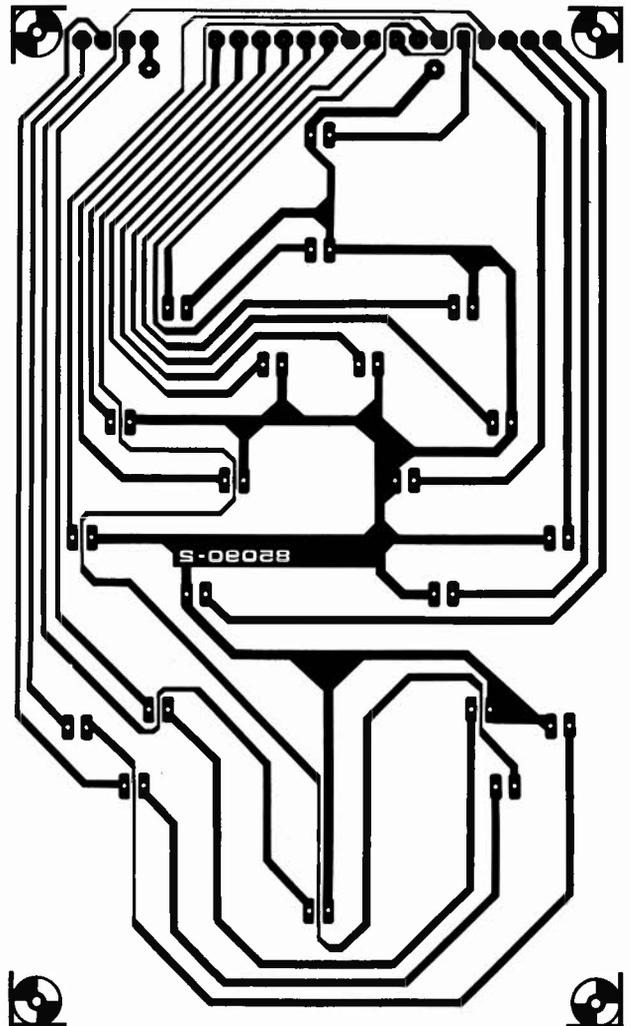
(Elektor n°85/86, juillet/août 85, page 7-86)

Le texte décrivant la différence entre la version 128 K et 65 K comporte une petite erreur. Le trait pointillé de la ligne CS est faux lui aussi. Dans les deux cas, la sortie de IC5 à utiliser est la sortie "4". Il n'est pas question d'utiliser la sortie "2" de IC5. La seule différence concerne la connexion de l'entrée A (broche 1 de IC5). Pour la version 128 K, cette entrée A est reliée à la masse (⊥). Pour la version 64 K, il faudra relier cette entrée à la ligne A16.

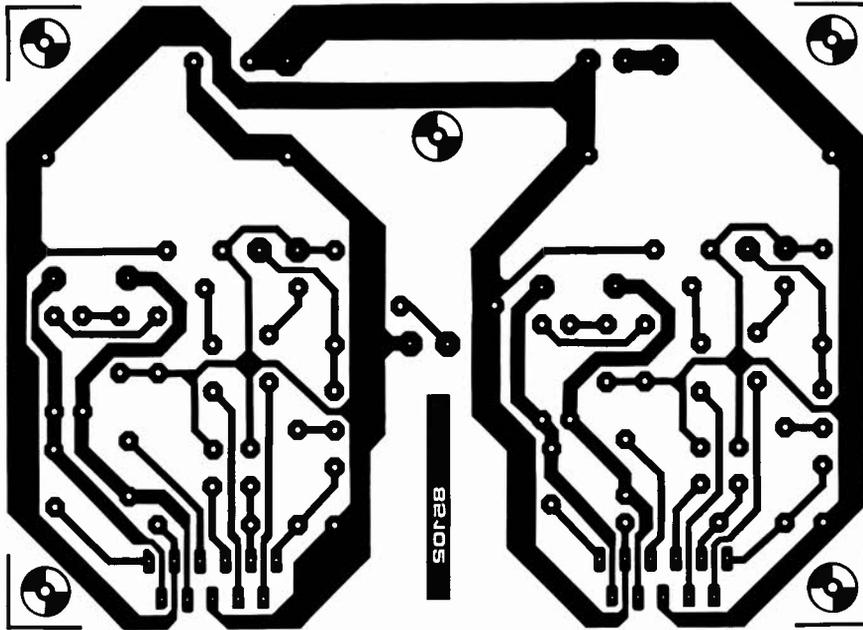
Flipper (circuit principal)



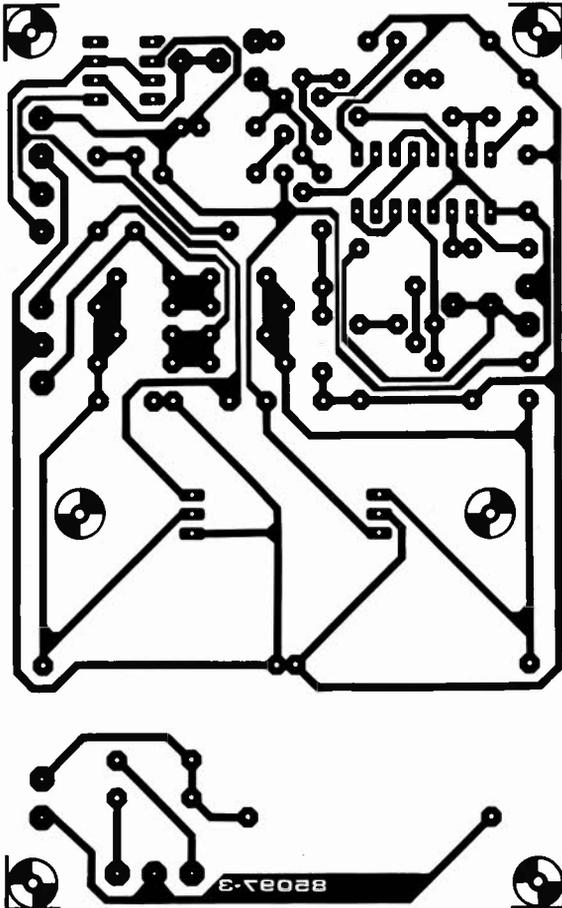
Flipper (circuit de visualisation)



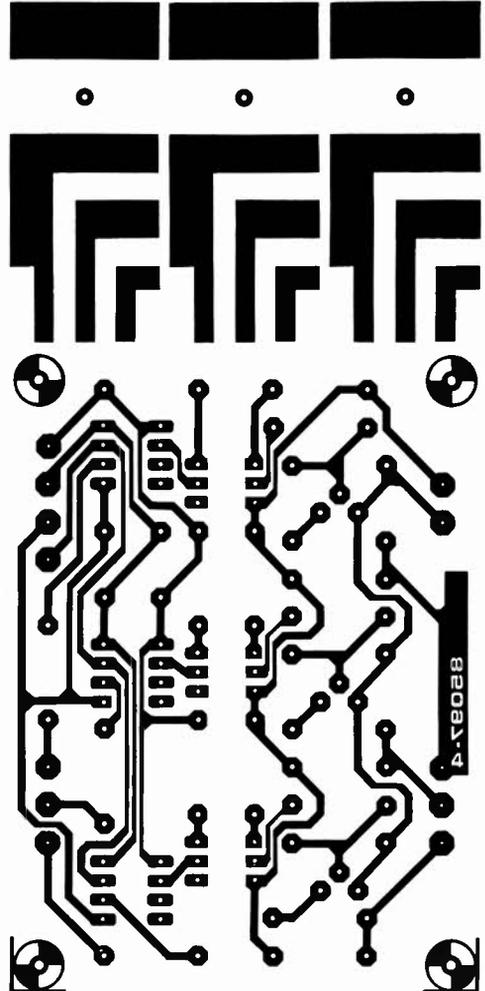
auto-booster



Illuminator (alimentation + filtre)



Illuminator (circuit de triacs)



SERVICE



auto-booster

Si, il n'y a pas si longtemps, monsieur-tout-le-monde se contentait de monophonie en voiture, cela n'est plus le cas aujourd'hui; la percée de la Hi-Fi dans le domaine automobile semble irréversible, ne commence-t-on pas à y découvrir des lecteurs de CD (compact disc), appareils qui ne sont pas encore, pour l'instant du moins, montés en série sur la chaîne d'assemblage. Il existe aujourd'hui de superbes auto-radio/lecteurs de cassette d'excellente qualité, à des prix abordables, le seul reproche qu'on puisse leur faire est de manquer de "puissance". Avec ses 2 x 13 W RMS, cet auto-booster, triple, n'ayons pas peur des mots, la puissance fournie par un auto-radio standard.

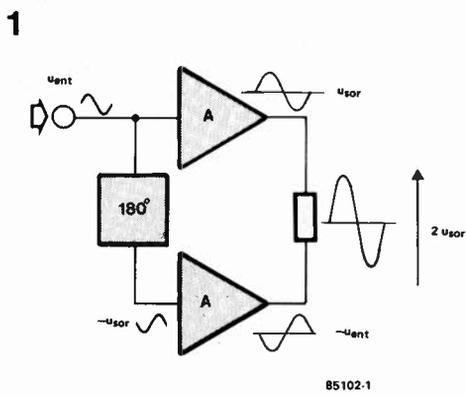
Il ne saurait être question de comparer un amplificateur pour automobile à celui qui trône dans l'un des coins de votre salon, ne serait-ce qu'en raison des différences notables existant entre les conditions d'écoute, la puissance disponible, la taille, pour ne citer que quelques-uns des éléments entrant en jeu. L'espace disponible dans une voiture, (exception faite de certains fourgons américains), est très limité, les rugissements du moteur ne favorisent pas particulièrement l'écoute surtout lors de passages à dynamique faible, raison pour laquelle, lorsque l'on a la choix, la puissance prend le pas sur la qualité de reproduction. Théoriquement, quelques milli-watts devraient suffire au mètre cube ou deux d'espace disponible. Mais selon que vous roulez en "deuche" ou en Rolls, le "ronronnement" du moteur sera plus ou moins sensible. Aussi aime-t-on disposer d'une réserve de puissance.

Et des watts, combien en fournit-il?

Dans la plupart des cas, les informations du fabricant sont les seuls éléments dont dispose le consommateur lorsqu'il envisage l'achat d'un auto-radio. Certains fabricants n'hésitent pas à mentionner fièrement cette puissance sur la face avant de leur appareil, ce qui ne manquera pas d'impressionner des novices, mais le scalpel de nos connaissances électroniques a vite fait de remettre les choses dans leur contexte. Pour notre démonstration, nous allons supposer travailler avec des signaux sinusoïdaux. La puissance de sortie maximale dépend de la plage de modulation de l'étage de sortie. Prenons un exemple pratique. Si l'alimentation de l'étage de puissance se fait à 14 V, et que l'excursion de tension maximale U_{TT} est de 10 V, pour une charge R_L de 4 Ω , on peut déterminer

de la puissance sonore à revendre pour la route

Figure 1. La commande en anti-phase (en pont) de deux amplificateurs permet de doubler la tension de sortie et de quadrupler la puissance par rapport à celle fournie par un montage simple.



la puissance disponible à l'aide de la formule suivante:

$$P = \frac{U_{TT}^2}{8 \cdot R_L}$$

Si donc U_{TT} vaut 10 V et $R_L = 4 \Omega$, la puissance se monte à 3,1 W. Il ne s'agit pas là d'une puissance renversante, aussi, pour l'augmenter, allons-nous utiliser un montage en pont, dispositif dans lequel deux amplificateurs identiques sont attaqués de manière à ce que lorsque le premier se voit appliquer le signal d'entrée original, le second reçoit ce même signal déphasé de 180°. Le signal de sortie n'est pas pris entre la sortie de l'amplificateur et la masse, comme c'est normalement le cas, mais entre les sorties des deux amplificateurs (il est donc flottant par rapport à la masse). On dispose ainsi d'une tension de crête maximale deux fois plus élevée qu'en montage simple, (figure 1). Un doublement de la tension quadruple la puissance qui atteint dans ce cas 12,4 W. Chaque amplificateur doit en fournir la moitié, soit 6,2 W. On dispose de ce fait d'une puissance deux fois supérieure à celle que fournirait l'amplificateur (la tension ne change pas, c'est le courant qui double). Si donc on envisage de monter deux amplificateurs en pont, il faut veiller à ce qu'ils puissent dissiper cette puissance notablement plus élevée. Pour disposer d'une puissance encore

plus élevée, (sans devoir augmenter les 14 V s'entend), il faudra envisager des dispositions spéciales d'augmentation de la tension. Les 13 W cités plus haut constituent une puissance très convenable. Insistons sur le fait qu'il s'agit de la valeur de la puissance sinus (RMS); si elle était exprimée en watts musicaux, la puissance augmenterait sensiblement, car ce dernier chiffre correspond à une valeur maximale momentanée, le qualificatif de momentané ne correspondant à rien de bien précis, de sorte que l'indication de la puissance musicale n'a pas grand intérêt. L'honnêteté exige de parler de puissance RMS ou en fonctionnement continu.

La puissance fournie par l'amplificateur n'est pas le seul élément entrant en ligne de compte pour l'obtention d'un certain niveau sonore. La puissance appliquée aux haut-parleurs doit être convertie en variations de la pression de l'air. Un haut-parleur doté d'un rendement faible exige une puissance notablement plus importante pour l'obtention d'un niveau sonore convenable. Ce n'est pas pour rien que l'on affirme que les haut-parleurs constituent le maillon le plus important d'une chaîne audio... En résumé, avec des haut-parleurs de bonne qualité, une puissance faible suffira à produire un niveau sonore plus que suffisant.

2a

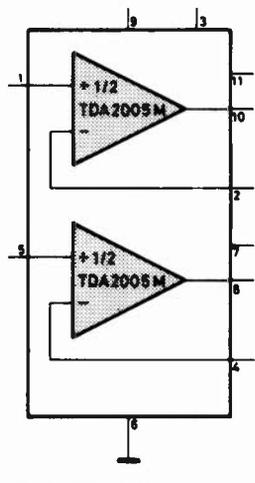


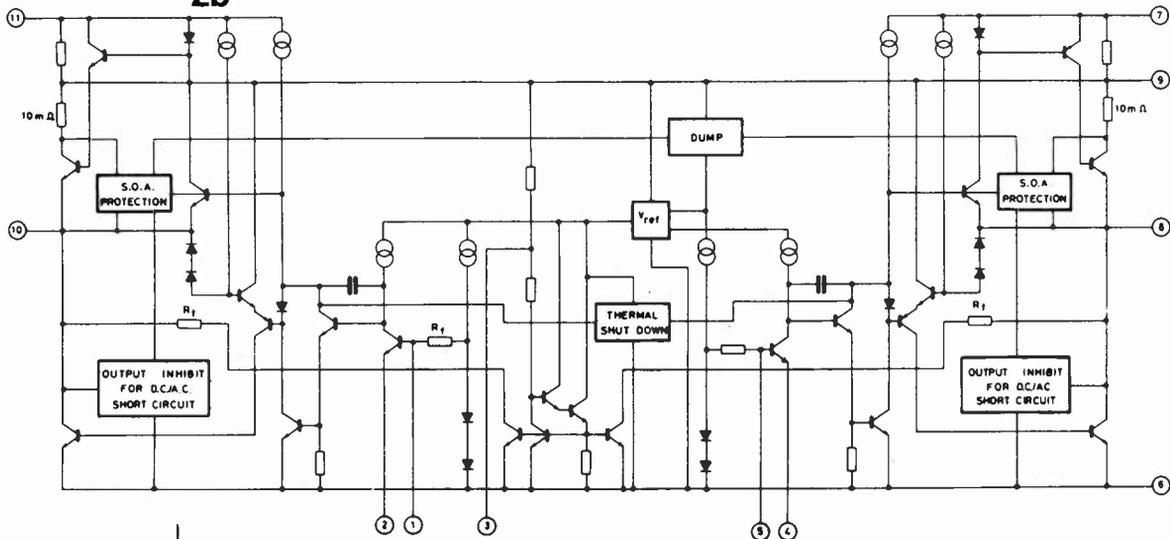
Figure 2. Synoptique d'un TDA 2005M, un circuit intégré robuste spécialement conçu pour des applications automobiles.

Le circuit

Nous avons donc opté pour un amplificateur en pont. Une version stéréo nécessite de ce fait quatre amplificateurs indépendants.

Pour des raisons d'espace disponible, nous avons choisi un circuit intégré taillé sur mesure pour ce genre d'applications, le TDA 2005M. La figure 2 donne le synoptique du circuit intégré, (c'est le cas de le dire), dans ce boîtier de plastique à 11 broches. En sus des deux amplificateurs de puissance, le TDA 2005M comporte un certain nombre de circuits de protection qui ne sont sans doute pas superflus surtout lorsqu'il s'agit d'une application automobile. Le circuit intégré

2b



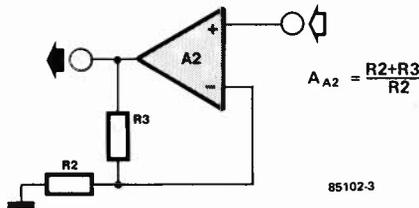
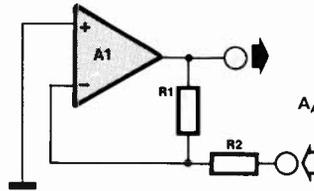
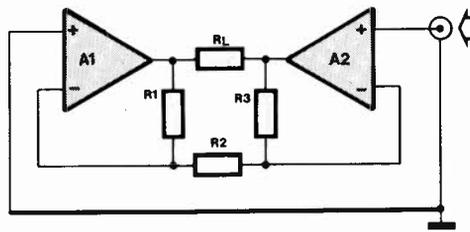
possède des dispositifs de protection contre:

- une température de puce trop élevée,
 - une inversion de la polarité de l'alimentation (associée à un fusible),
 - des crêtes parasites superposées à la tension d'alimentation,
 - un court-circuit de la sortie (tant à la masse que par rapport à l'autre sortie).
- En raison du dispositif de limitation en courant, la tension continue appliquée au haut-parleur ne peut jamais dépasser 2 V),
- une charge inductive (diodes de protection en sortie).

On conclut de cette longue énumération que nous sommes bien en présence d'un circuit intégré robuste, capable de résister avec succès à quelques mauvais traitements. En théorie, on ne voit pas très bien à quoi ce genre de torture rime, mais la pratique prouve qu'il en va bien souvent différemment...

La figure 3 donne un exemple de montage en pont. Un coup de ciseaux imaginaire nous permet de diviser le schéma en deux parties: un amplificateur inverseur (A1, R1 et R2) et un amplificateur non-inverseur (A2, R2 et R3). Les formules indiquant le gain de chaque sous-ensemble devant constituer une égalité, (une condition sine qua non dans le cas d'un mon-

3



auto-booster
elektor novembre 1985

condition : $A_{A1} = -A_{A2}$

$$R1 = R2 + R3 = R_A$$

$$A_{PONT} = 2 \frac{R_A}{R2}$$

limite : $R1, R2 = \infty$

$$A1 = A_{OL}$$

$$A2 = A_{OL}$$

$$A_{PONT} = 2 A_{OL}$$

Figure 3. Si l'on considère être en présence d'amplificateurs opérationnels idéaux, on peut subdiviser un amplificateur en pont en deux sous-ensembles: un amplificateur inverseur et un amplificateur non-inverseur de gain identique.

4

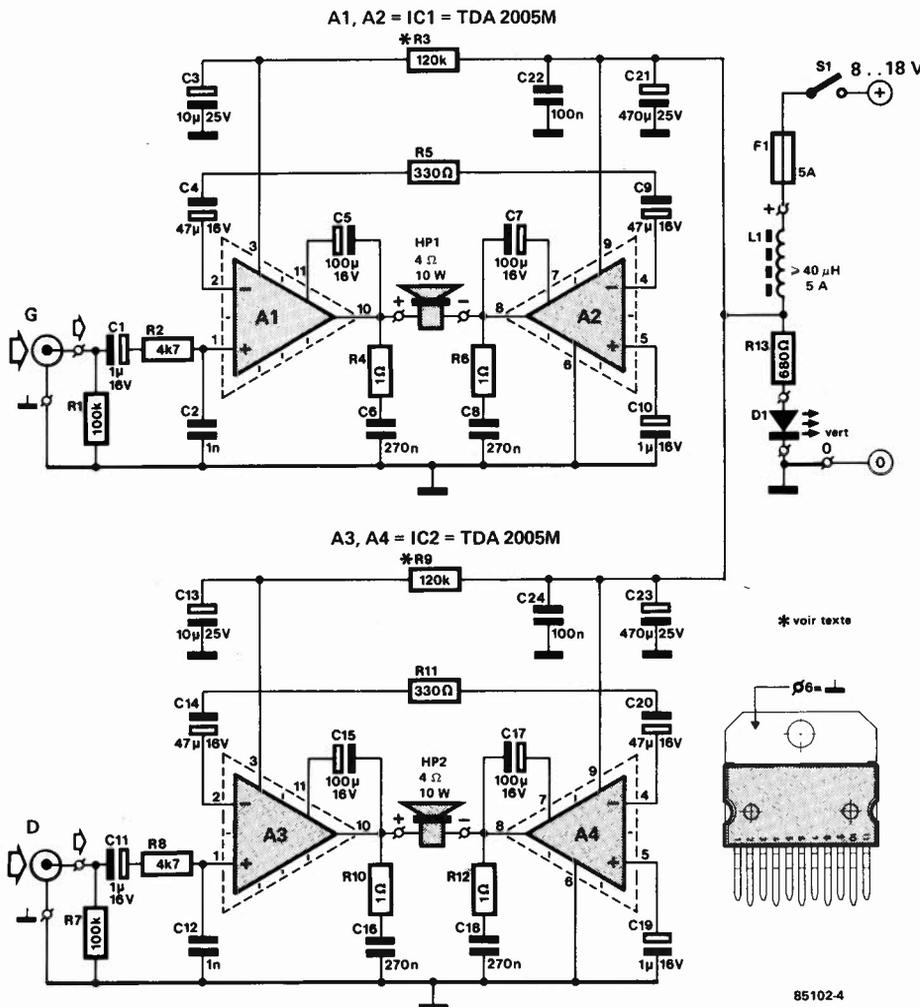


Figure 4. Ce schéma comporte deux particularités qui sautent aux yeux: un nombre important de condensateurs électrochimiques et une quasi-absence de semiconducteurs.

Liste des composants

Résistances:

R1, R7 = 100 k
R2, R8 = 4k7
R3, R9 = 120 k
R4, R6, R10, R12 = 1 Ω
R5, R11 = 330 Ω
R13 = 680 Ω

Condensateurs:

C1, C10, C11, C19 = 1 μ/6 V
C2, C12 = 1 n
C3, C13 = 10 μ/25 V
C4, C9, C14, C20 = 47 μ/6 V
C5, C7, C15, C17 = 100 μ/6 V
C6, C8, C16, C18 = 270 n
C21, C23 = 470 μ/25 V
C22, C24 = 100 n

Semiconducteurs:

D1 = LED verte
IC1, IC2 = TDA 2005M

Divers:

L1 = 40 μH/5 A, self de choc pour triac
S1 = interrupteur simple 5 A
F1 = fusible tubulaire verre 5 A lent
Eventuellement coffret Retex (RM 334)
radiateur: voir texte

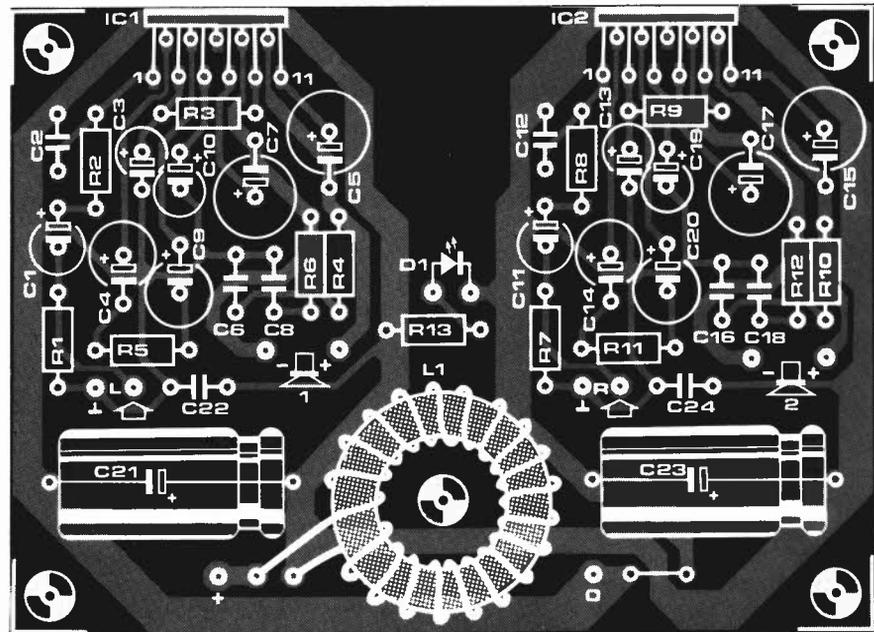
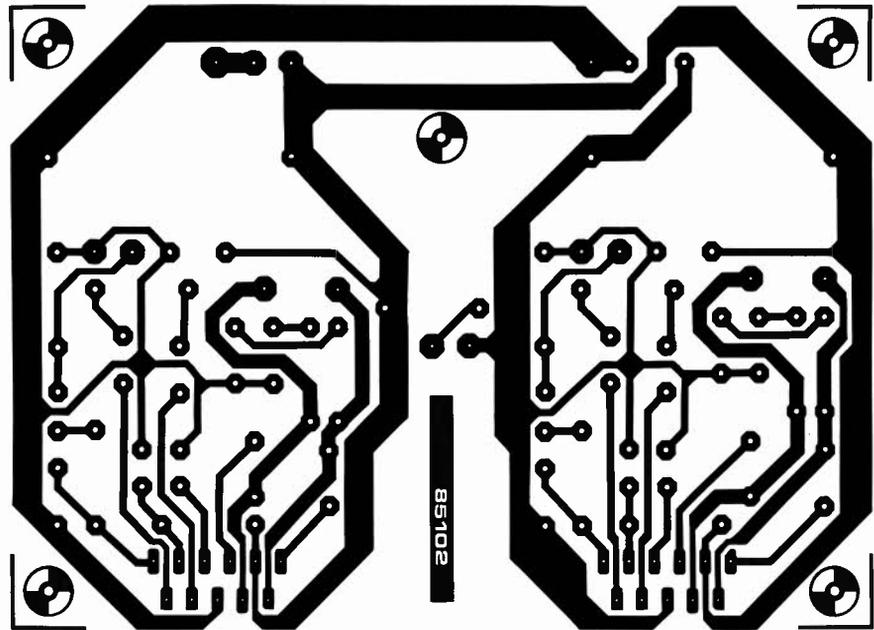


Figure 5. Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit imprimé de l'auto-booster. Notez au passage l'épaisseur des pistes d'alimentation et de celles allant aux haut-parleurs.

tage en pont), elles déterminent les valeurs des résistances R1, R2 et R3, ces dernières déterminant le gain total, A_{pont} . En l'absence des résistances de la ligne de contre-réaction, R1 et R3, le gain est celui d'une boucle ouverte, A_{o1} , (ol pour open loop, boucle ouverte). Le facteur d'amplification (gain) des deux amplificateurs doit être le même sous peine de déformation du signal disponible en sortie du pont.

Le schéma

La figure 4 nous donne le schéma simple d'un amplificateur stéréo en pont, réalisé sans le moindre composant superflu. Il ne comporte pas même de commande du niveau du signal entrant; on peut en faire l'économie l'auto-radio disposant déjà

d'une commande de volume.

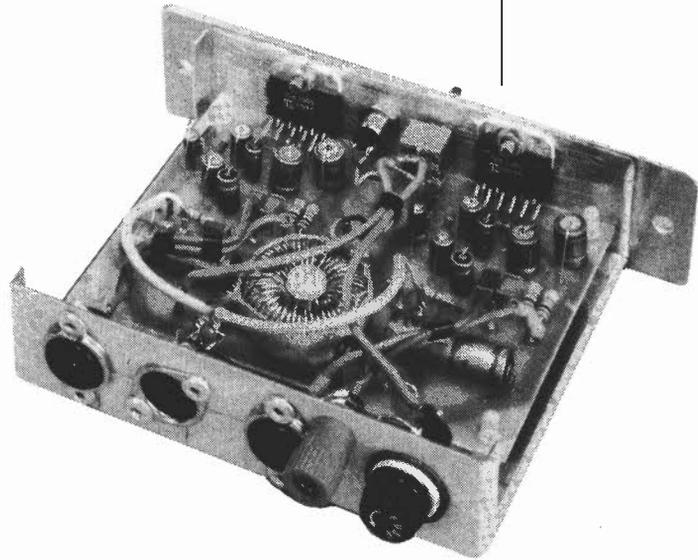
Le signal d'entrée arrive aux entrées de A1 et de A3 après avoir traversé un filtre passe-bas ($f_c = 34 \text{ kHz}$). Les résistances R5 et R11 prises respectivement entre les entrées inverseuses de chaque paire d'amplificateurs déterminent le gain (si l'on se reporte à la figure 2, la résistance prise entre les broches 2 et 4 du circuit intégré, les émetteurs de transistors d'entrée, remplit en fait la même fonction qu'une résistance d'émetteur dans le cas d'un amplificateur différentiel). Il reste à classer les condensateurs: C1, C4, C9, C11, C14 et C20 bloquent le courant continu (CC); C3, C13, C21 et C23 assurent le découplage de la tension d'alimentation, C5, C7, C15 et C17 élèvent l'impédance par réinjection du signal (bootstrapping).

Le réseau RC R4/C6 associé aux composants proches met l'étage de puissance à l'abri d'oscillations au cas où la charge s'avérait trop inductive. Les résistances R3 et R9 jouent sur la symétrie de l'étage de puissance; 120 k Ω constitue une valeur relativement optimisée. Si vous tenez à tout prix à atteindre la puissance maximale, il vous faudra rechercher expérimentalement les nouvelles valeurs de ces deux résistances donnant un écrêtage parfaitement symétrique, opération ne pouvant se faire qu'à disposition de disposer d'un oscilloscope.

La réalisation

Comme le montre un coup d'oeil au dessin du circuit imprimé de la **figure 5**, il est possible d'associer l'esthétique et l'efficacité. Ce genre de circuit intégré monopuce se montre de temps à autre très exigeant en ce qui concerne les liaisons de masse; le TDA 2005M ne pose cependant pas trop de problèmes. En cas de difficultés pour dénicher un TDA 2005M, on pourra utiliser un LM 2005. Il est une self de choc pour triac devant être capable de supporter un courant de 5 A. En raison de l'importance des courants mis en jeu, il est important que les lignes d'alimentation et les liaisons vers les haut-parleurs soient faites à l'aide de câble de forte section. La transmission des signaux d'entrée exige l'utilisation de câble blindé. La photographie permet de se rendre compte de l'aspect du montage mis dans un boîtier en aluminium dont la face avant fait de plus office de radiateur pour les deux circuits intégrés. Pour ce faire, on utilise une plaque d'aluminium de 4 mm d'épaisseur et de 4 x 15 cm servant à la fois de face avant et de radiateur. Les circuits intégrés sont fixés à la face avant, sans plaquette isolante, (ne oublier cependant la pâte thermoconductrice!!!). La dissipation permise par ce mode de montage n'est pas suffisante en cas de fonctionnement 24 heures sur 24 à la puissance maximale de 2 x 13 W, mais à puissance musicale normale, la face avant devient à peine tiède (heureusement d'ailleurs, nous

n'avons pas cherché à réaliser une cuisinière portable!!!). Les connexions aux haut-parleurs demandent quelques attentions. Le signal d'entrée peut être recueilli, à travers un diviseur de tension, aux sorties haut-parleurs de l'auto-radio que l'on veut "booster". La masse est commune dans ce cas. Les sorties haut-parleurs de l'auto-booster sont elles flottantes par rapport à la masse et **ne doivent pas** être connectées à la masse. S'il était dans vos intentions de doter l'auto-booster d'un inverseur de dérivation (bypass) il ne faudra pas perdre de vue cette particularité. **M**



Erratum

Dans le deuxième article consacré à la carte graphique (Octobre 1985, Elektor n° 88, page 10-48) le tableau 1, qui donne des remarques pour l'implantation des composants et les premiers essais de la carte, comporte une erreur. Les deux derniers alinéas de ce tableau (les deux dernières cases à cocher) devraient être:

lecture XX50 : 07, 05 ou 0D
 XX51 : 00, 03 ou ...
écriture XX64 : 00
 XX66 : 00 (01, 02 ou 03 pour changer de page)
 XX51 : 03
 XX50 : 0C l'écran devient blanc
 XX64 : 01
 XX50 : 0C l'écran devient noir

Ces données sont à changer en conséquence dans le texte, à la page 10-51 de l'article mentionné ci-dessus.

Au coeur de la plupart des circuits numériques se trouve une horloge. En raison de la tendance durable à l'augmentation de la fréquence des signaux d'horloge (*clock*), il convient d'accorder toujours plus de soin à la conception de ce type d'oscillateurs. Cet article apporte quelques précisions à ce propos et fournit les schémas de circuits-types aptes à couvrir 99,9% des besoins dans ce domaine.

oscillateurs à quartz pour circuits numériques

té), d'un réseau RC (résistance + capacité) à rotation de phase, ou encore d'un cristal de quartz. Les oscillateurs à réseaux LC ou RC peuvent être conçus pour résonner dans une gamme de fréquences donnée. Lorsque la stabilité et la précision priment la préférence va tout naturellement à l'oscillateur à quartz.

Résonance série et résonance parallèle

La **figure 1** représente le circuit équivalent d'un quartz. La valeur de R2 est si faible (moins d'un ohm), qu'on la néglige le plus souvent. C₀ a une capacité de ± 10 pF, celle de C₁ est sensiblement plus faible. R1 représente une résistance de quelques dizaines d'ohms, sauf pour certains cristaux taillés de manière particulière, et utilisés pour des applications miniatures, lorsque la stabilité en fréquence présente moins d'importance. Pour ces derniers, la résistance série varie de quelques centaines à quelques milliers d'ohms.

Si nous considérons que l'impédance d'un cristal de quartz est fonction de la fréquence, nous pouvons tracer une courbe semblable à celle de la **figure 2**. Aux fréquences les plus basses, les valeurs de R1, R2 et L sont négligeables: le cristal se comporte comme une (petite) capacité. A un moment précis, la fréquence croissant, la résonance série du cristal, déterminée par le réseau L, C₁ et R1, est atteinte. Ensuite, la résonance parallèle, fonction de L, R1 + R2 plus la capacité formée par la mise en série de C₀ et C₁, est atteinte à son tour. Si nous continuons à augmenter la fréquence, C₁, L, R1 et R2 redeviennent négligeables et le cristal peut à nouveau être assimilé à une (petite) capacité. Si la fréquence augmente encore jusqu'à atteindre le triple de la fréquence fondamentale, nous retrouvons les phénomènes de résonance série puis parallèle: c'est la troisième harmonique (*overtone*) du quartz. La **figure 3** montre comment un cristal peut osciller à une fréquence triple de sa fondamentale. La plaquette de quartz s'incurve ici par rapport à son axe longitudinal. Au niveau des points d'attache, l'amplitude est nulle. Nous pouvons en conclure que seul un multiple impair de la fondamentale est capable d'entraîner l'entrée en oscillation.

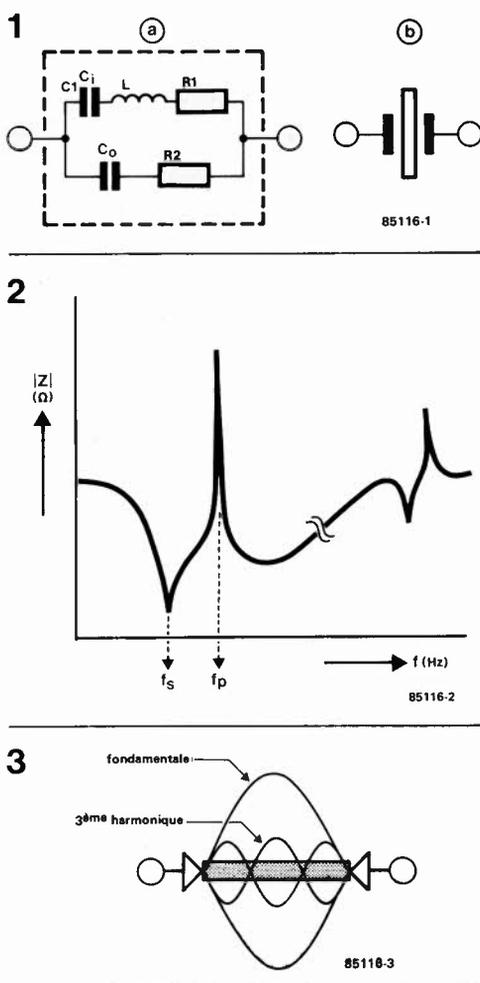
Actuellement on rencontre des cristaux dont la fondamentale varie de quelques kHz à 30 MHz environ. La fréquence fondamentale d'un cristal de quartz est liée à deux paramètres: d'une part, la taille du cristal (c'est-à-dire l'orientation de ses arêtes par rapport aux axes de cristallisation) et, d'autre part, la manière dont le cristal

Généralement, un oscillateur se compose d'un amplificateur dans lequel une fraction de la tension alternative de sortie est réinjectée, en phase, à l'entrée. Pour fixer la fréquence d'oscillation, tout oscillateur comporte un sous-ensemble résonnant déterminant la plage de fréquences, c'est le circuit d'accord. Celui-ci peut être réalisé à l'aide d'un couple LC (self + capaci-

Figure 1. Un cristal de quartz peut être considéré comme un réseau série formé par C₁, L et R1, associé à la capacité C₀ et R2 connectés en parallèle. R1 et R2 représentent les pertes dans le réseau. La valeur de R2 est beaucoup plus faible que celle de R1.

Figure 2. Ici, la valeur absolue de l'impédance d'un cristal quelconque est considérée comme une fonction de la fréquence. Ce graphique est qualitativement exact, bien qu'en pratique les choses se présentent sous un aspect très différent (voir figure 15).

Figure 3. La plaquette de quartz est suspendue entre deux tiges de fixation. Les points d'attache demeurant au repos, le cristal vibre à sa fréquence fondamentale ou sur une harmonique impaire de celle-ci.



peut résonner (la liberté de mouvement permise par ses points de fixation). Au-delà de 30 MHz, le cristal devrait être si mince qu'il n'est guère possible, en pratique, de dépasser cette limite, pour la fondamentale du moins.

La stabilité absolue en fréquence n'a pas une importance capitale dans les applications numériques (à l'exception des fréquences bien sûr!). Les quartz les moins chers ont leur fondamentale comprise entre 3 et 20 MHz — pour les fréquences de 20 MHz à 60 MHz, on utilisera donc des quartz en troisième harmonique, tandis que de 60 MHz à 100 MHz ce seront des quartz en cinquième harmonique.

Exigences

Un oscillateur pour circuits numériques doit être fiable et aisé à reproduire. De plus, pour les applications industrielles, le circuit doit être simple, afin de ne pas augmenter le coût du montage.

La **figure 4** représente un oscillateur travaillant en mode parallèle. Ici, C_1 (cf. fig. 1) et C_1, C_2 constituent un réseau capacitif diviseur de tension, c'est pourquoi l'entrée et la sortie de l'amplificateur inverseur doivent présenter une haute impédance. Ceci explique la présence de la source de courant symbolisée à la sortie. La valeur du courant ne peut dépasser une limite déterminée, faute de quoi le cristal se brise ou se détache. De plus, une partie de l'énergie fournie au quartz étant dissipée en chaleur par R_1 , le choix d'un courant faible évitera de (sérieux) problèmes d'instabilité. Pour les cristaux travaillant entre 2 et 30 MHz, 10 mW est une valeur à ne pas dépasser; la bonne moyenne est située entre 1 et 3 mW. En dessous de 2 MHz, on fait généralement appel à des cristaux de taille et de forme particulières que l'on peut reconnaître à leurs boîtiers relativement petits compte tenu de leur fréquence d'oscillation (plus celle-ci est basse, plus le cristal doit être épais). Pour ce type de cristaux, la limite de sécurité se situe à 100 μ W environ. L'impédance parallèle d'un cristal est toujours plus faible pour ses harmoniques que pour la fondamentale. On peut donc s'attendre à ce qu'un oscillateur monté en mode parallèle oscille toujours à la fréquence fondamentale de son cristal.

La **figure 5** nous montre le circuit théorique d'un oscillateur monté en mode série. Ici, il est fait usage d'un amplificateur non inverseur dont l'entrée et la sortie présentent une impédance faible. Sachant que la présence d'un cristal constitue la seule différence entre ce circuit et un multivibrateur astable on comprendra que ce type d'oscillateur causera plus de problèmes qu'un montage en mode parallèle. Nous pouvons nous attendre à l'apparition de deux types d'oscillations indésirables lorsque le facteur Q du cristal est faible (en d'autres termes, lorsque les impédances de R_1 et de C_0 (cf. fig. 1) sont quasiment égales), notre oscillateur risque de se comporter comme un quelconque multivibrateur astable. C'est pourquoi une

bonne étude de l'implantation des composants est essentielle, afin de maintenir C_0 à une valeur aussi basse que possible. Le comportement d'un cristal dépend de la manière dont il a été taillé; ce qui signifie, entre autre, qu'il n'est pas toujours évident de déterminer à l'avance le mode dans lequel un cristal sera le plus efficace (facteur de résonance Q le plus élevé). Même avec des cristaux prévus pour osciller à leur fréquence fondamentale, il peut arriver que le facteur Q soit plus élevé pour l'une ou l'autre harmonique (principalement la troisième) que pour la fondamentale. Dans un tel cas, notre oscillateur série délivre une fréquence triple de celle désirée. Aussi, en règle générale, il est préférable de construire un circuit d'horloge autour d'un oscillateur travaillant en mode parallèle.

D'autres facteurs renforcent d'ailleurs cette constatation. En mode série, nous avons affaire à un réseau diviseur purement résistif, formé par R_1 (figure 1) et les résistances d'entrée et de sortie de l'amplificateur non-inverseur. Pour calculer le gain en boucle, il faut connaître les caractéristiques de l'amplificateur. Or, on ne sait jamais à quoi s'en tenir exactement avec les inverseurs, utilisés abusivement dans ce genre d'applications, et dont les caractéristiques varient énormément selon le type et le fabricant, si bien qu'on tâtonne aveuglément. De plus, il est souvent nécessaire de faire appel à un diviseur de tension supplémentaire afin de limiter l'énergie fournie au cristal, ce qui complique encore les choses. A l'inverse, un cristal monté en mode parallèle se comporte comme un filtre passe-bande, avec un taux d'atténuation de 3 à 10 dB environ. Pourvu que l'élément actif de l'oscillateur possède un gain supérieur à quatre, tout se passe bien. Cette dernière exigence est d'ailleurs facile à satisfaire!

Oscillateurs et harmoniques

Au-dessus de 20 MHz, on utilise presque exclusivement des oscillateurs dont le cristal de quartz résonne sur une harmonique. Dans le cas d'un oscillateur série, on obtient ce résultat en connectant en parallèle avec le cristal, un réseau accordé sur la fréquence fondamentale. Le fonctionnement pratique de ce montage est pratiquement imprévisible. A chaque harmonique supérieure, l'impédance-série augmente (en résonance), tandis que l'impédance de C_0 baisse.

Sur le schéma de la **figure 6**, L, C et C_4 constituent un filtre bouchon ou de réjection de bande (*notch filter*) pour la fondamentale. Est-il nécessaire de préciser que la reproductibilité du circuit ne se trouve nullement améliorée par l'adjonction de ce filtre! Pour faire résonner un oscillateur monté en mode parallèle, sur une harmonique de son cristal, il suffit d'en accorder l'entrée ou la sortie sur cette harmonique (en fait, sur une fréquence légèrement plus basse, car l'impédance doit devenir capacitive). C'est le circuit représenté à la **figure 7**. Ces procédés sont applicables

oscillateurs à quartz pour circuits numériques
elektor novembre 1985

4

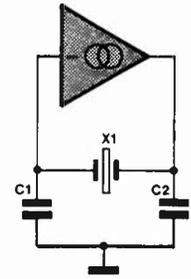


Figure 4. Un oscillateur travaillant en mode parallèle se compose d'un amplificateur inverseur à haute impédance d'entrée et de sortie, de deux condensateurs et d'un cristal de quartz. Comme le gain en boucle est maximal, la résonance ne peut se produire qu'à la fréquence fondamentale du cristal.

5

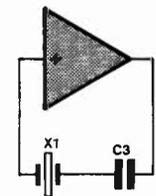


Figure 5. Schéma d'un oscillateur idéal, monté en mode série. En pratique, les choses sont loin d'être aussi simples. En fonction des propriétés du cristal, ce montage peut aussi bien se comporter comme un multivibrateur astable ou entrer en oscillation sur la troisième harmonique du quartz.

6

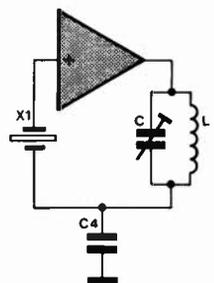


Figure 6. En théorie, il est possible de forcer un oscillateur monté en mode série à résonner sur la troisième harmonique du cristal, en faisant appel à un filtre bouchon (*notch filter*), accordé sur la fondamentale.

7

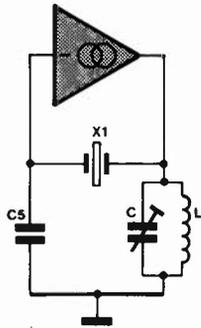


Figure 7. Fait généralement méconnu, un oscillateur travaillant en mode parallèle peut aussi résonner sur une harmonique de son cristal. Le réseau parallèle est accordé sur l'harmonique voulue et peut aussi bien être connecté à l'entrée qu'à la sortie de l'amplificateur.

Figure 8. Le plus courant des oscillateurs construits à l'aide de portes TTL fonctionne selon ce principe. Si on a des raisons de redouter l'entrée en oscillation sur une harmonique indésirable, il suffit d'implanter C_p .

Figure 9. Bien qu'il nécessite moins de composants et fonctionne mieux que son équivalent en mode série, cet oscillateur, construit à l'aide de portes TTL-LS et travaillant en mode parallèle, demeure relativement peu connu.

Figure 10. Monté en mode parallèle à l'aide de circuits (HCU)-MOS, cet oscillateur constitue le meilleur montage basé sur des portes logiques. Il convient toutefois de ne pas employer les versions tamponnées des HC-MOS.

Figure 11. Les meilleurs oscillateurs sont, encore à l'heure actuelle, construits à l'aide de composants discrets. Avec quelques réserves, ce montage convient particulièrement bien aux applications pour lesquelles la stabilité en fréquence constitue une exigence primordiale.

jusqu'à la cinquième harmonique. Pour les harmoniques supérieures, les mesures énoncées jusqu'ici ne sont plus suffisantes. Pour un oscillateur monté en mode série, il devient notamment nécessaire de neutraliser la capacité C_o . Ce que l'on obtient en montent une self de valeur convenable en parallèle sur le quartz. Dans le cas des oscillateurs travaillant en mode parallèle sur une harmonique, nous nous trouvons confrontés au problème de la décroissance de l'impédance parallèle à chaque harmonique supérieure.

Montages pratiques

La figure 8 représente le schéma classique d'un oscillateur construit à l'aide de portes logiques. Il s'agit d'un oscillateur fonctionnant en mode série, avec un cristal de quartz taillé pour la résonance série. Le fonctionnement est satisfaisant entre 1 et 8 MHz. En soignant le câblage, il est même possible d'atteindre 20 MHz. C_t permet de caler l'oscillateur sur une fréquence précise. Dès lors qu'une précision extrême n'est pas requise, C_t peut être omis. C_p combat toute velléité d'oscillation sur une harmonique; au-delà de 8 MHz, ce condensateur doit être supprimé. Aux fréquences inférieures à 2 MHz, R_1 doit avoir une valeur de 2k2. En général on considère que $R = 3000/f_x$, où f_x est la fréquence d'oscillation du cristal.

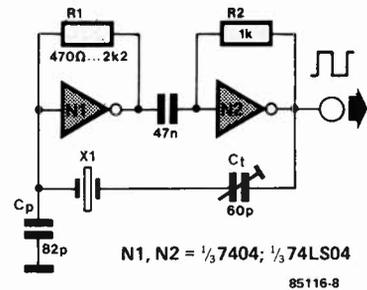
Un montage plus satisfaisant, à base de portes TTL, est présenté sur la figure 9. Ici, nous avons affaire à un oscillateur en mode parallèle. La résistance R limite la dissipation du cristal. Si un réglage de la fréquence n'est pas indispensable, la valeur de C_p est portée à 56 p et C_t n'est pas monté. Le cristal doit être taillé pour 30 p, et une résonance parallèle. Cet oscillateur est indubitablement supérieur à celui de la figure 8. Il a été testé avec des cristaux dont la fondamentale atteignait 30 MHz, sans que son fonctionnement ne laisse à désirer.

A l'avenir, les HCMOS remplaceront de plus en plus souvent les *low power Schottky* dans ce type de montage, comme partout ailleurs. Un oscillateur (HC)MOS est représenté à la figure 10. Il ne diffère de la version LS de la figure 9 que par la polarisation d'entrée. En CMOS, un fonctionnement correct est garanti jusqu'à 6 MHz, les versions HCU (HC non tamponnés) permettant d'atteindre les 30 MHz. Ici, on considère que $R = (10000/f_x - 300)$ (ohm).

L'impédance de sortie d'une porte MOS étant très basse, il est nécessaire d'intercaler une résistance en série avec la sortie afin d'éviter d'endommager, voire de détruire, le cristal. L'idéal serait de pouvoir agir sur l'amplitude, ce qui n'est guère aisé dans un montage basé sur des portes logiques.

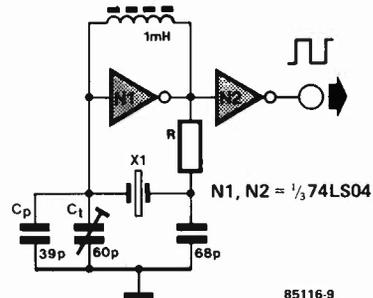
Une solution élégante à ce problème fait appel aux composants discrets, et permet un tel réglage de l'amplitude. Un montage de ce type est représenté à la figure 11. Un MOSFET à double grille (*dual gate*) en

8



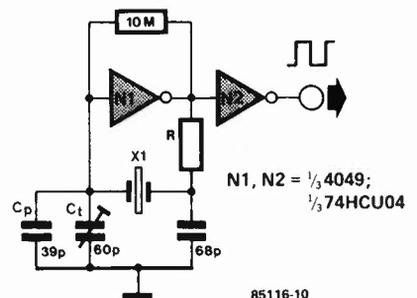
N1, N2 = 1/3 7404; 1/3 74LS04
85116-8

9



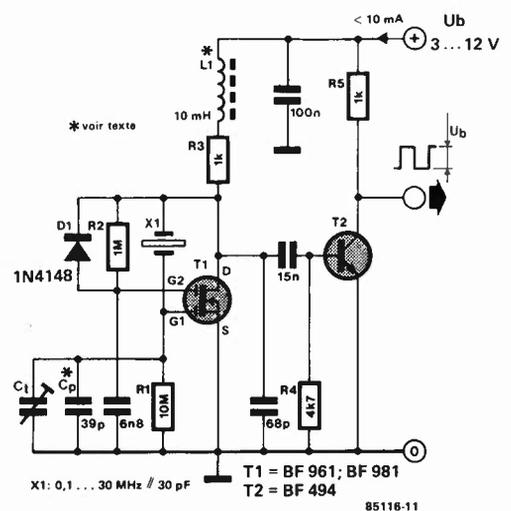
N1, N2 = 1/3 74LS04
85116-9

10

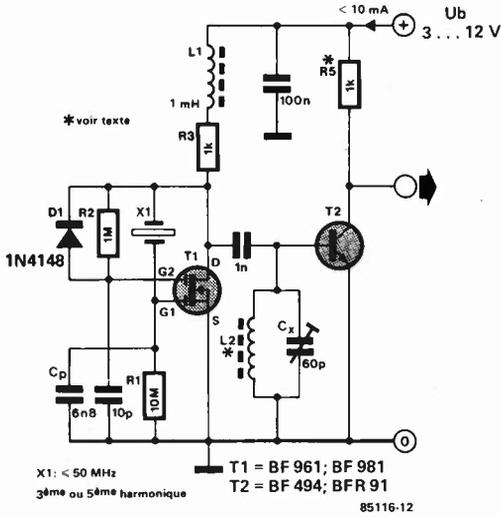


N1, N2 = 1/3 4049; 1/3 74HCU04
85116-10

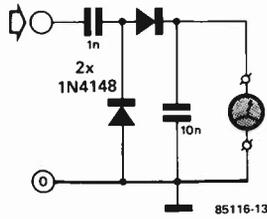
11



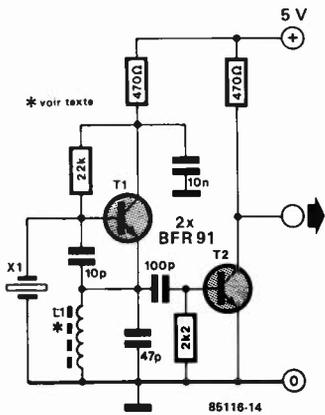
T1 = BF 961; BF 981
T2 = BF 494
X1: 0,1 ... 30 MHz / 30 pF
85116-11



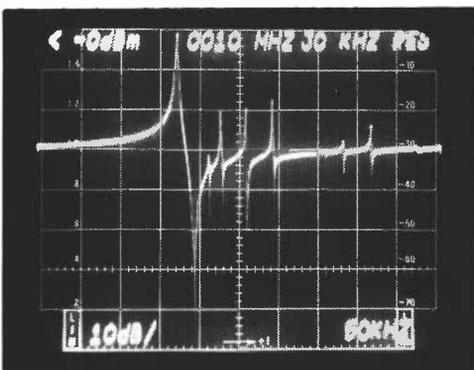
X1: < 50 MHz
3ème ou 5ème harmonique
T1 = BF 961; BF 981
T2 = BF 494; BFR 91
85116-12



85116-13



85116-14



constitue l'élément actif. La particularité réside dans le découplage du drain vers la source afin de garantir la stabilité en courant. La bobine d'arrêt montée en série avec R3 permet de rehausser l'impédance du drain. De par la présence de D1 dans le circuit de contre-réaction, la tension chute au niveau de la deuxième grille, ce qui entraîne l'apparition, au niveau du drain, d'une tension alternative dont l'amplitude dépasse 1,5 V environ.

De cette manière, le courant traversant le FET diminue et l'amplitude des oscillations se trouve limitée à un niveau correct. Dans ce montage, l'oscillateur commande un transistor de commutation, que l'on peut omettre lorsque le signal doit être appliqué (en couplage alternatif) à une entrée à déclenchement (*trigger*). L'oscillateur de la **figure 11** utilise un cristal (30 p, parallèle) résonnant sur une fréquence fondamentale comprise entre 0,1 et 30 MHz. Moyennant des modifications minimes, ce circuit peut aussi faire résonner un cristal sur une harmonique. Dans ce cas, R4 doit être remplacée par un réseau parallèle accordé sur l'harmonique voulue (voir ci-dessus). En fonction de la fréquence de sortie, il sera peut-être également nécessaire de remplacer T2, ainsi que de modifier la valeur de R5. A partir de 45 MHz, ces modifications deviennent indispensables. Pour T2, nous choisirons un BFR 91, la valeur de R5 étant ramenée à 220 ohms. La valeur de la petite bobine (**figure 12**) se calcule comme suit: $L = 724/f_x^2$ avec f_x en MHz et L en μH . Une bobine d'arrêt de valeur fixe, avec un facteur de résonance Q égal ou supérieur à 30 fera parfaitement l'affaire.

En tenant compte des remarques formulées précédemment, ce montage peut convenir jusqu'à 100 MHz. C_x permet de sélectionner l'harmonique voulue, soit la troisième, soit la cinquième. L'accord précis peut être trouvé sans fréquencemètre, de la manière suivante: connecter le circuit détecteur de la **figure 13** à la sortie de l'oscillateur, puis agir sur le condensateur ajustable jusqu'à ce que l'aiguille réagisse. En continuant à tourner, on atteint un point où l'oscillateur décroche. Le réglage correct se trouve entre ces deux positions de l'ajustable. Si ce réglage n'est obtenu qu'en éloignant très fort l'ajustable de sa position médiane, la valeur de L est probablement à revoir, à moins que le circuit ne soit accordé sur une autre harmonique que celle recherchée.

Pour les oscillations sur la troisième harmonique, une alternative est proposée à la **figure 14**, pour laquelle aucun réglage n'est nécessaire. Le réseau LC est accordé suivant $f_{res} = 0,63 \times f_{\text{harmonique}}$. A la fréquence fondamentale, le réseau est inductif, ce qui rend toute oscillation à cette fréquence impossible. Pour la troisième harmonique au contraire, ce même réseau est capacitif, permettant ainsi l'entrée en oscillation. La valeur de L se calcule comme suit: $L (\mu H) = 1616/f_{3h}^2$, où f_{3h} représente la fréquence de la troisième harmonique.

Figure 12. Avec quelques modifications, le circuit de la figure 11 peut aussi osciller sur une harmonique. Suivi d'un étage de commutation, il est capable, sur la cinquième harmonique, d'atteindre les 100 MHz.

Figure 13. Un inconvénient du montage de la figure 12 est qu'il nécessite un ajustement de la fréquence. Sans fréquencemètre, il est possible d'y parvenir à l'aide du circuit représenté ici.

Figure 14. On peut aussi réaliser un oscillateur résonnant sur la troisième harmonique d'un cristal, sans qu'aucun réglage ne soit nécessaire.

Figure 15. Comme cette photographie le démontre, il y a souvent loin de la théorie à la pratique. Notre belle courbe de la figure 2 prend, en réalité, une allure nettement plus complexe et s'agrément de nombreux pics secondaires. Ce phénomène, qualifié de *spurious response*, est particulièrement fréquent quand on fait usage d'un cristal prévu pour résonner sur sa fondamentale et qu'on tente de le faire travailler sur une harmonique. Ceci est spécialement vrai pour un cristal prévu, par exemple, pour piloter l'horloge d'un microprocesseur à une fréquence fondamentale de 10 MHz... etc.

P. Lavigne

Arrivés à ce stade de la publication de l'article-fleuve consacré à la carte graphique, nous sommes confrontés à un cruel dilemme: par quoi continuer, le logiciel ou l'extension couleurs? Et bien voilà, notre choix est fait; ce sera le logiciel. Ce qui devrait permettre à nos lecteurs enthousiastes de profiter dès maintenant de leur carte en Noir&Blanc... la couleur suivra.

le logiciel pour la carte graphique

3ème partie

4 Koctets de
code objet 6502

Le système graphique haute résolution en couleurs proposé par Elektor se décompose en trois parties: la carte principale avec le processeur graphique de Thomson qui a fait l'objet des articles publiés en septembre et en octobre, la carte d'extension couleurs qui sera décrite le mois prochain, et le logiciel décrit ci-après. Ce logiciel est le même, avec ou sans couleurs; il n'y a rien à y changer lorsque l'on passe du Noir&Blanc à la couleur; de même qu'il n'y a rien à changer sur la carte principale lorsque l'on rajoute l'extension couleurs. Nous ne l'aborderons pas ici sous l'angle de la programmation en langage assembleur — ce qui nous emmènerait trop loin, compte tenu de l'ampleur du listing source — mais sous l'angle de l'utilisation pratique des instructions disponibles, avec un langage évolué comme par exemple le BASIC.

Terminal vidéo et/ou terminal graphique

La carte graphique se présente, de par son aspect matériel, comme un terminal de visualisation au même titre que la carte VDU ou l'Elekterminal. Le logiciel que nous allons décrire lui permet de fonctionner en terminal vidéo alphanumérique (l'écran est organisé en 32 lignes de 80 caractères) et/ou comme terminal de visualisation graphique, avec un écran de 512 x 256 ou 512 x 512 pixels et 16 couleurs. Il est bien écrit "et/ou", c'est-à-dire que l'on peut garder le terminal alphanumérique dont on dispose déjà sur son micro-ordinateur, et rajouter la carte graphique comme terminal graphique: mais on peut aussi supprimer le terminal vidéo dont on disposait jusqu'alors (carte VDU, Elekterminal et autres...) et utiliser la carte graphique à la fois comme terminal alphanumérique (pour les listings, etc) et comme terminal graphique. Bien entendu, au niveau du matériel, rien ne change; c'est le logiciel qui permet de passer d'un mode à l'autre.

Pour bien saisir la fonction de ce logiciel, on peut l'imaginer comme celui d'une imprimante ou d'une table traçante; il reçoit des codes, les interprète comme étant soit des caractères alphanumériques,

soit des instructions de tracé graphiques, et exécute les opérations nécessaires pour la visualisation des caractères ou des vecteurs et des points sur un écran. Pour cela, il commande en fait le GDP et les quelques registres auxiliaires qui se trouvent sur la carte graphique. La grande différence entre ce logiciel et celui d'une imprimante ou d'une table traçante est qu'il est exécuté par le microprocesseur du système sur lequel la carte est utilisée, alors qu'une imprimante dispose de son propre microprocesseur.

Après initialisation, le logiciel est toujours en mode "texte" (par opposition à mode "graphique"). C'est le mode dominant, celui d'où l'on vient et celui auquel on retourne, et ce pour des raisons de sécurité, lorsque le système est utilisé aussi comme terminal vidéo alphanumérique. En mode "texte", l'écran est géré de haut en bas (l'origine du repère est en haut à gauche de l'écran) comme il est normal pour un terminal alphanumérique. Outre les fonctions *Carriage Return* (CR) et *Line Feed* (LF) automatiques en fin de ligne, ce mode connaît aussi les manipulations classiques du curseur et l'effacement (partiel ou total) de l'écran. Ces opérations sont toujours effectuées en tenant compte de la taille des caractères (puisque celle-ci est variable): lorsqu'elle est, par exemple, double de la taille normale, le LF sera lui aussi double du LF normal. Il en va de même pour l'échappement vertical (*scrolling*) lorsque le curseur est arrivé en bas de l'écran.

En mode "graphique", l'écran est géré du bas vers le haut. L'origine du repère cartésien est en bas à gauche de l'écran ($X=Y=0$). Dès lors, on ne raisonne plus en termes de caractères alphanumériques, de lignes et de colonnes, mais en termes de points, de pixels et de segments.

On distingue deux types d'accès au mode "graphique": l'un est définitif, l'autre est provisoire. Par accès définitif, on entend que l'on quitte le mode "texte" pour de bon, alors que par accès provisoire, on entend que toutes les instructions, jusqu'au CR suivant, sont interprétées et exécutées en mode "graphique". Avec le CR, on revient automatiquement en mode "texte".

La domination du mode "texte" sur le mode "graphique" est essentielle lorsque l'on utilise le système décrit ici à la fois comme terminal de visualisation alphanu-

Note: Constructeurs de la carte principale, veuillez jeter un coup d'oeil au bas de la page 11-49. Gardez votre fer au chaud! Le mois prochain on attaque la couleur...

mérique et comme terminal graphique. Dans ce cas, il est indispensable de revenir automatiquement au mode "texte" en cas d'interruption (*break*) d'un programme graphique. Considérant que le langage évolué le plus fréquemment utilisé avec cette carte serait le BASIC, il a fallu choisir une des lettres du mot BREAK, qui est imprimé automatiquement par l'interpréteur BASIC lors d'une interruption (BREAK IN LINE 120 par exemple), pour déclencher la procédure de retour du mode "graphique" au mode "texte". Comme nous le verrons ci-dessous lorsque nous passerons en revue les instructions du mode graphique, c'est la lettre A du mot BREAK qui a été retenue.

Complet et complexe

Nous disposons donc d'un système à deux fonctions bien distinctes l'une de l'autre: la fonction "texte" et la fonction "graphique". Nous verrons cependant au cours de cet article que les deux fonctions peuvent interagir dans une large mesure pour afficher, par exemple, du texte au beau milieu d'un dessin, et inversement.

Du fait que l'on peut mettre en oeuvre la carte graphique et son logiciel comme terminal alphanumérique, ce logiciel comporte également les routines de saisie de caractères via le clavier, avec la gestion du curseur. De sorte que, finalement, nous

sommes en présence de trois sous-ensembles:

1. la visualisation de codes ASCII sur un écran sous la forme de 80 colonnes et 32 lignes de caractères alphanumériques.
2. la saisie de codes ASCII émis par le clavier et la gestion du curseur clignotant (vitesse de clignotement programmable)
3. la gestion de l'écran graphique point par point, à partir d'instructions spécifiques.

Les deux premiers sous-ensembles appartiennent au mode "texte", le troisième au mode "graphique". On peut les utiliser indépendamment les uns des autres, sans contrainte ni restriction.

Pour l'essentiel, ce logiciel se présente donc comme une super routine d'impression appelée CHROUT (pour *character output*). Elle reçoit tous les codes ASCII destinés à la carte graphique, sans distinction de mode, et se charge elle-même d'afficher les caractères alphanumériques lorsque l'on est en mode "texte" et d'exécuter les instructions graphiques correspondantes lorsque l'on est en mode "graphique" (figure 1).

Accessoirement, si l'on utilise aussi la carte comme terminal de visualisation autonome, on dispose également de la routine de saisie: CHRINP (pour *character input*). CHROUT et CHRINP sont les deux

le logiciel pour la
carte graphique
elektor novembre 1985

1

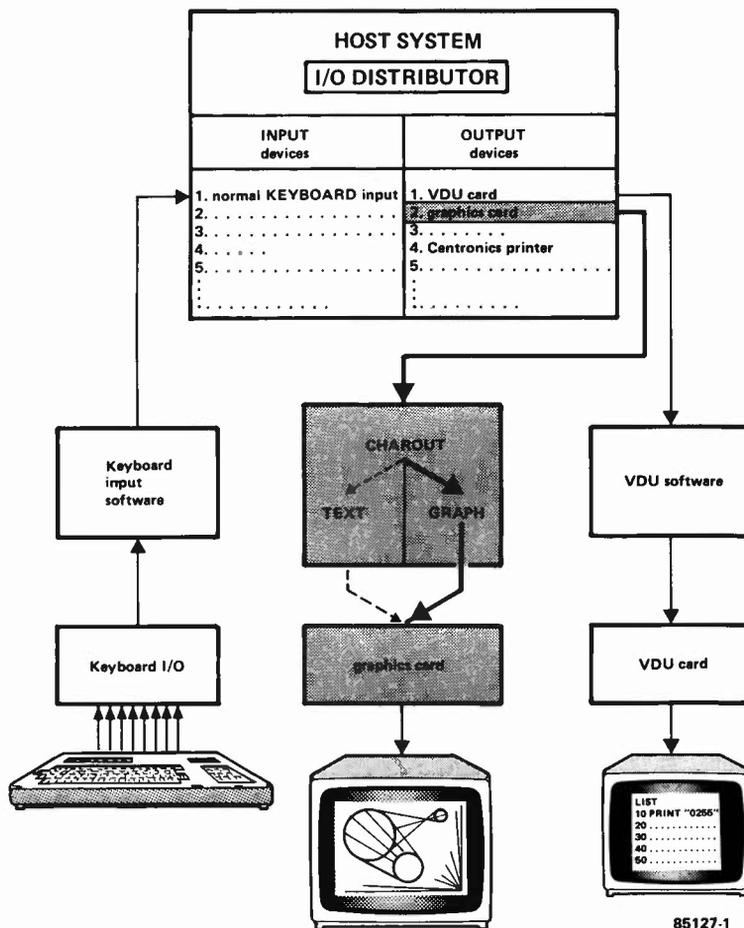


Figure 1. Il est fort aisé d'insérer la carte graphique et son logiciel pour CPU 6502 dans un système muni d'un distributeur d'entrées/sorties. Il est intéressant de garder le terminal alphanumérique existant, pour n'utiliser la carte graphique que comme terminal graphique. Pour ce faire, il suffit de modifier une seule adresse dans le système hôte; à savoir celle qui dans le distributeur de sorties donnera accès à la routine CHAROUT du logiciel graphique.

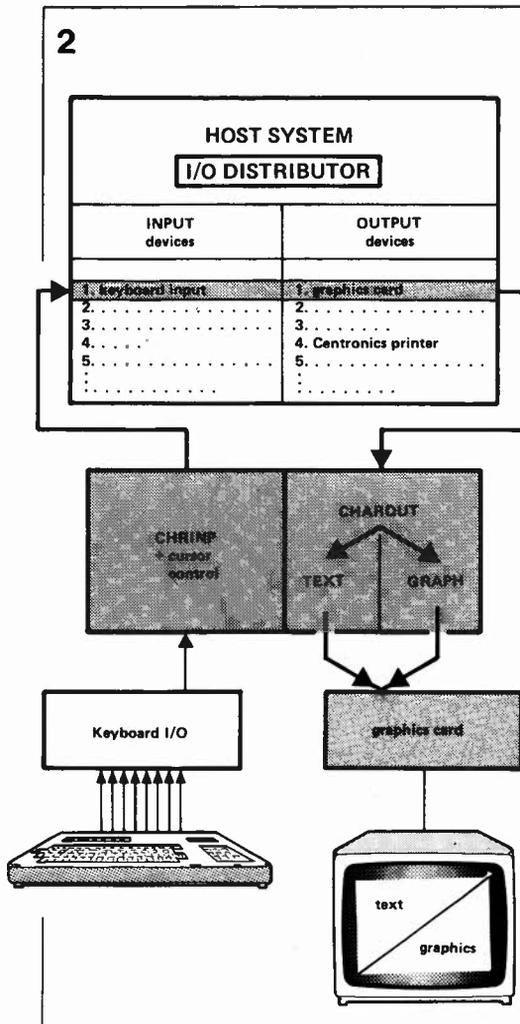


Figure 2. La carte graphique et son logiciel peuvent également être utilisés comme terminal autonome, à la fois alphanumérique et graphique. Dans ce cas, le logiciel graphique assure une triple fonction. Il suffit de modifier deux adresses sur le système hôte, l'une dans le distributeur de sorties (routine d'impression) et l'autre dans le distributeur d'entrées (réception des codes du clavier).

seules adresses à modifier sur le système hôte pour le faire communiquer avec le logiciel de la carte graphique. L'idéal étant bien sûr de disposer à cet effet d'un distributeur d'entrées/sorties dans lequel on peut placer ces deux adresses (figure 2). Par ailleurs, le logiciel graphique lui-même doit être adapté à la procédure d'interruption en vigueur dans le système hôte (BREAK). Ceci n'est pas obligatoire... et nous y reviendrons. Un dernier détail important dans ce survol concerne l'initialisation du logiciel, et à travers lui, du matériel. Il y a pour cela une routine autonome, appelée INITAL (pour *initialize all*).

En résumé, nous avons donc, en plus des deux modules déjà mentionnés (CHROUT et CHRINP), deux modules accessoires, l'un pour les interruptions (BRKTST) et l'autre pour l'initialisation (INITAL). Dans son état actuel, le logiciel occupe moins de 4 Koctets de mémoire, ce qui permet de le caser dans une EPROM du type 2732. Cependant, il ne faut pas oublier qu'un logiciel de cette importance travaille avec un certain nombre de cellules de mémoire vive pour les paramètres variables, les pointeurs et autres tampons. De sorte qu'en plus des 4 K occupés par l'EPROM, il faudra réserver environ une quarantaine d'adresses de mémoire vive

(heureusement pas en page zéro). Alors que lorsque le logiciel est casé lui-même en mémoire vive, il reste dans la partie supérieure du bloc de 4K qu'il occupe, assez d'adresses libres pour ces pointeurs. Ainsi par exemple, lorsque le logiciel est placé en C000_{HEX} ou D000_{HEX}, les pointeurs occupent l'extrémité de ce bloc à partir de CF80_{HEX} ou DF80_{HEX} sans gêner personne. Mais lorsque ce même bloc se trouve en mémoire morte à ces adresses, les pointeurs ne peuvent plus occuper le haut du bloc, et doivent être placés en BF80_{HEX} par exemple, à supposer bien entendu qu'il s'agisse là de mémoire vive (figure 3).

En voici assez pour les préliminaires. Passons aux instructions. Celles-ci avaient été présentées dans le premier article publié en Septembre 1985 (Elektor n°87, page 9-53, tableau 1). On les retrouve (version revue et corrigée) sur les infocartes de ce mois-ci. Nous vous conseillons de les détacher, et de les garder à portée de main au cours de la lecture de la suite du présent article, où pour des raisons d'économie de place, nous ne les avons plus reproduites.

Les instructions en mode "texte"

Les instructions propres au mode "texte" ne comportent jamais qu'un seul octet (pas de paramètres); ce sont les codes ASCII inférieurs à 20_{HEX}. Elles sont toujours données directement sous la forme du code hexadécimal. Par exemple, 08_{HEX} = curseur vers la gauche (*backspace*) ou encore 0D_{HEX} = retour chariot (*carriage return*). Depuis le BASIC elles peuvent être données sous la forme CHR\$(8) ou CHR\$(13). C'est d'ailleurs sous cette forme que nous les rencontrerons toujours avec l'instruction PRINT.

Les instructions CHR\$(8)...CHR\$(13) et CHR\$(26)...CHR\$(29) ne méritent aucun commentaire particulier, puisque ce sont des commandes vidéo classiques. Elles ont tout de même ceci de particulier qu'elles doivent tenir compte de la taille variable des caractères. Et elles le font. Viennent ensuite quelques instructions spécifiques à notre système:

CHR\$(17): passage en mode "texte".

CHR\$(18): passage en mode "graphique". Est-il nécessaire de préciser que ces deux instructions permettent de passer d'un mode à l'autre?

CHR\$(20): retour à la taille minimale des caractères alphanumériques. Nous avons déjà indiqué que la taille des caractères était programmable à l'aide de deux facteurs d'agrandissement de la matrice de points originale (8x5), l'un pour l'axe horizontal et l'autre pour l'axe vertical (voir l'instruction S en mode "graphique"). Le code CHR\$(20) ou 14_{HEX} permet un retour immédiat à la taille normale, quelle que soit la dernière taille en cours.

CHR\$(4): tous les codes ASCII qui sont compris entre cette commande et un CR (*carriage return*) sont exécutés comme ins-

tructions en mode "graphique". On ne quitte pas le mode "texte" définitivement pour autant, puisque l'on y revient automatiquement avec le CR. L'instruction CHR\$(4) est donc particulièrement pratique pour mélanger des dessins ou des changements de couleurs et de taille de caractères à un texte, un menu ou un listing.

Exemple: Supposons que nous sommes en mode "texte" et que nous affichons un menu en caractères deux fois plus larges que la taille normale, de couleur rouge. Imaginons qu'au bas du menu doit figurer la mention "Quel est votre choix?" en caractères de taille normale et de couleur bleue. La programmation de la taille des caractères et de leur couleur doit se faire en mode "graphique", mais l'affichage des caractères eux-mêmes en mode "texte". De toute évidence nous ne quitterons le mode "texte" que provisoirement, et utiliserons par conséquent l'instruction CHR\$(4).

```

10 REM couleur rouge (=6)
20 REM double largeur
30 REM hauteur normale
40 PRINT CHR$(4)"C6,S2,1"
50 REM retour automatique
60 REM au mode texte
70 PRINT "MENU. . .

90 REM fin du menu
100 REM couleur bleue (=3)
110 REM taille normale
120 PRINT CHR$(4)"C3,S1,1"
130 REM retour automatique
140 REM au mode texte
150 PRINT "Quel est votre choix?"

```

Une autre manière d'écrire les lignes 120 et 150 aurait été:

```

120 PRINT CHR$(4)"C3"
150 PRINT CHR$(20)"Votre choix?"

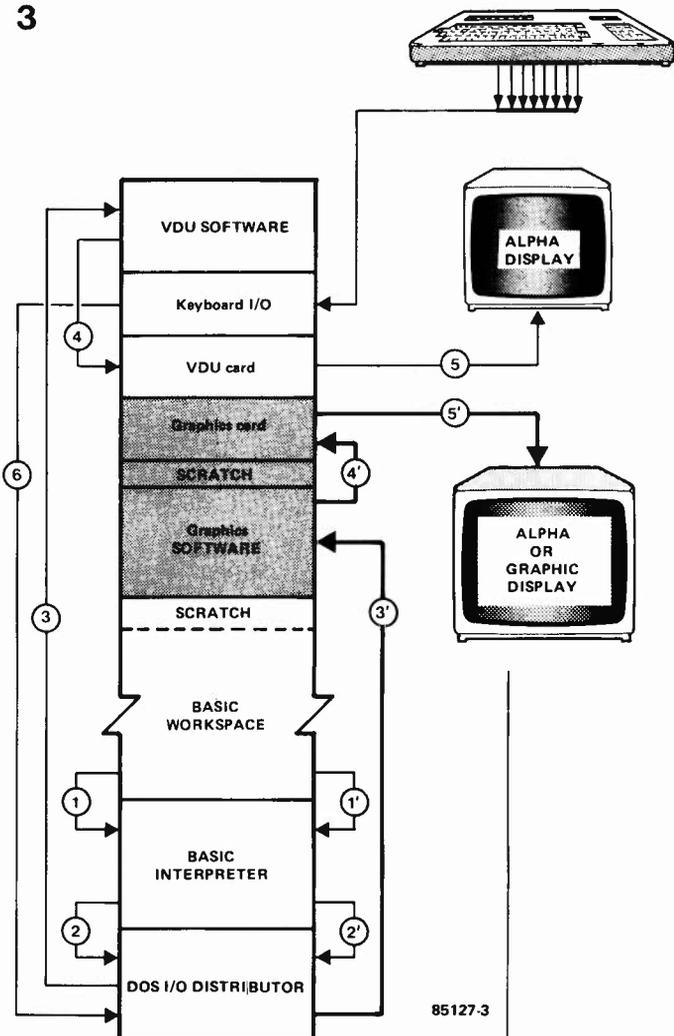
```

Si l'on essaie de se passer de l'instruction CHR\$(4) pour obtenir la même chose uniquement à l'aide de CHR\$(18) et CHR\$(17), on s'aperçoit qu'il faut sensiblement plus d'instructions, et c'est moins élégant. . . Avec les deux dernières instructions du mode "texte", nous en abordons la partie la plus difficile à comprendre pour le néophyte.

CHR\$(1) et CHR\$(2): ouverture, fermeture et répétition d'une zone de mémoire tampon qui fait office de miroir de la mémoire d'image (*video buffer*). Ceci mérite quelques explications.

Nous savons qu'en N & B, la mémoire d'image s'étend sur 16 Koctets; avec 8 couleurs (RGB), ce sont 48 K et avec 16 couleurs (RGBI) c'en sont 64. . . ! Fort heureusement, ces 16, 48 ou 64 K ne sont pas prélevés dans la mémoire disponible sur le système hôte: la carte graphique et son extension couleurs possèdent leur mémoire autonome. Mais qu'arrive-t-il lorsque l'on veut transférer le contenu de la mémoire vidéo vers la mémoire normale, et de là sur une disquette? Si l'on fait un relevé pixel par pixel de la mémoire

3



vidéo, ça fait beaucoup. . . voire trop si l'on considère qu'une image, même la plus simple, en 16 couleurs, occupera toujours et irrémédiablement 64 Koctets. Il y a là une disproportion insupportable dans le rapport contenant/contenu!

En examinant de plus près la place que prennent les instructions qui ont servi à générer une image quelconque, on s'aperçoit que c'est sensiblement moins encombrant de sauvegarder les instructions elles-mêmes plutôt que leur résultat sur l'écran et dans la mémoire d'image. Surtout grâce à la syntaxe particulièrement compacte que nous connaissons ici. Si de surcroît on prend soin d'éliminer les codes non significatifs, comme les espaces et les LF —*line feed*— on obtient un rendement optimal. Il faut déjà qu'une image soit bigrement complexe, même en 16 couleurs, pour que les instructions qui ont permis de la générer, occupent, lorsqu'elles sont mises bout à bout, plus de 16 ou 48 K; sans parler des 64 K, ni surtout d'images à résolution verticale de 512 lignes!

En tout état de cause, **les instructions mises bout à bout occuperont toujours moins de place que les images qu'elles génèrent, et l'espace mémoire requis pour leur sauvegarde est proportionnel à la complexité de l'image.** Une fois les instructions sauvegardées dans un tampon

Figure 3. Voici la cartographie de la mémoire d'un système où cohabitent la carte graphique (+ son logiciel) et le terminal alphanumérique d'origine (ici une carte VDU (+ son logiciel)). Les commandes graphiques imprimées (1 et 1') sont envoyées, par un programme en BASIC (*workspace*) sont envoyées, par l'interpréteur BASIC (2 et 2') via le distributeur d'entrées/sorties, simultanément vers le logiciel VDU (3) et vers le logiciel graphique (3'). Selon la configuration du distributeur d'entrées, les codes en provenance du clavier (6) sont acheminés soit vers le logiciel VDU, soit vers le logiciel graphique (CHARINP sur la figure 2).

La carte graphique et le Junior Computer

Lorsqu'elle est utilisée sur le Junior Computer avec DOS, la carte graphique (et son logiciel) fait office de terminal graphique essentiellement, puisque la carte VDU remplit son office de terminal alphanumérique (figure 1). Rien ne vous empêche cependant de l'utiliser en mode "texte".

La routine de saisie CHRINP peut éventuellement être utilisée par curiosité, mais cela ne s'impose pas (notez bien qu'avec le DOS du J.C. on peut utiliser **simultanément** plusieurs appareils en sortie, mais jamais qu'un seul appareil en entrée (normalement le clavier). La routine de test pour les interruptions BREAK a été adaptée au Junior Computer dans le listing source du logiciel pour la carte graphique. Il ne reste donc que deux adresses à modifier sur le J.C.; on placera l'adresse de la routine CHROUT dans le distributeur de sortie en deuxième ou troisième place, entre l'adresse de la routine de visualisation sur la carte VDU et l'adresse de la routine pour l'imprimante Centronics.

Attention! Les adresses à placer dans ce distributeur sont toujours l'adresse réelle moins une. Par exemple, pour CHROUT qui est assemblé en B003_{HEX}, l'octet à placer en 2313_{HEX} ou 2315_{HEX} est 02, et non 03:

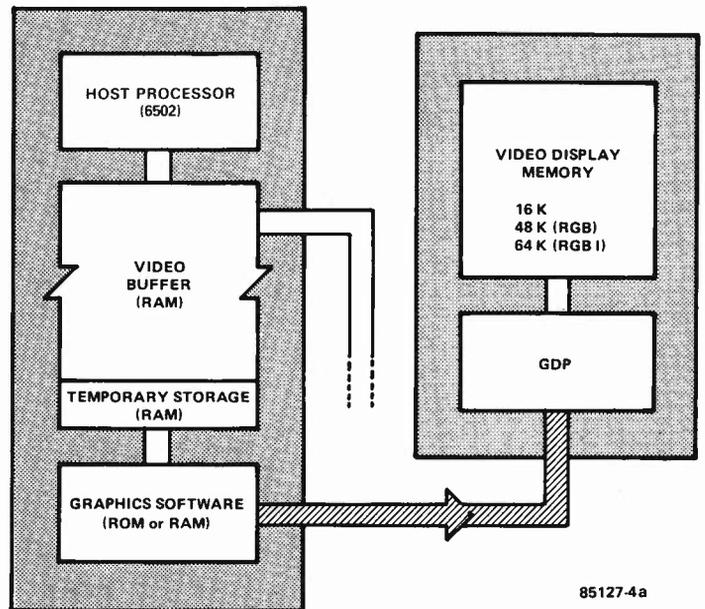
```
2313 : 02 } "IO, 02" ou "IO ,03"
2314 : B0 }
ou
2315 : 02 } "IO ,04" ou "IO ,05"
2316 : B0 }
```

Pour la routine de saisie CHRINP, c'est l'adresse B005_{HEX} (= B006 - 1) qu'il faut placer en 2311 et 2312. L'adresse de la routine INITAL est B000_{HEX}. On y accède par la commande DISK!"GO B000" que l'on aura soin de donner au début de chaque programme de dessin pour remettre à zéro tous les paramètres. On aura compris, à la lecture de ces adresses, que le logiciel graphique a son code objet assemblé en mémoire vive en B000_{HEX}. Ce bloc de 4K est prélevé sur la mémoire vive et l'espace de travail de l'interpréteur BASIC; il faut donc modifier la piste 0 de la version V3.3 en conséquence. Effectuer la procédure de chargement de la piste 0 à l'adresse \$A200 comme indiqué en septembre 1983, Elektor n°63, page 9-63, et remplacer dans le tableau 2 de cette page l'octet BF en A218_{HEX} par l'octet AF. Remettre sur disquette la piste 0 modifiée. La modification du distributeur d'entrées/sorties doit être effectuée sur la piste 1. C'est tout!

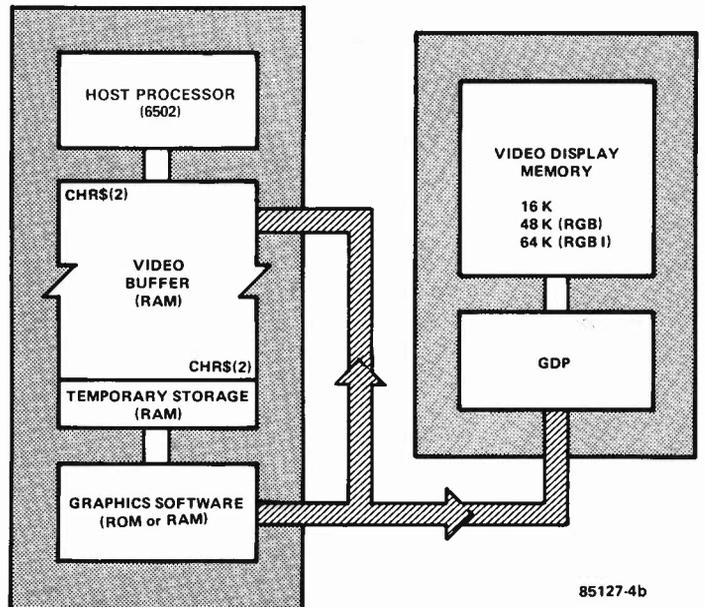
Le tampon de sauvegarde des instructions (*video buffer*) s'étend de 7000_{HEX} à AFF_{HEX}, soit 16 K; il reste 12 K pour le programme BASIC à partir de 3A79_{HEX}. C'est largement assez.

Figure 4. Sur la figure 4a, le logiciel graphique commande la carte graphique, mais ne sauvegarde pas les instructions exécutées. Sur la figure 4b, chaque instruction exécutée est également sauvegardée dans le *video buffer*. Sur la figure 4c, nous avons schématisé ce qui se produit lorsque le logiciel graphique reçoit l'instruction CHR\$(1): il relit les commandes sauvegardées dans le tampon, et les exécute une à une.

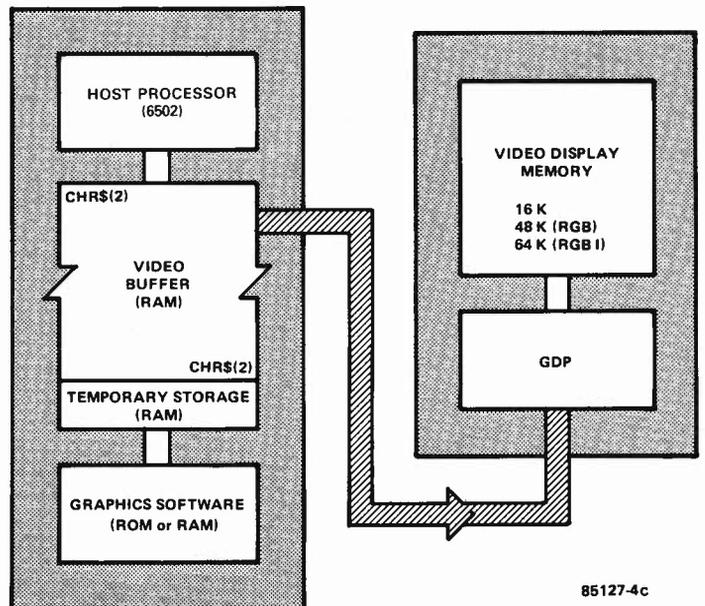
4a



b



c



spécialement aménagé à cet effet (le fameux *video buffer*), on peut les réutiliser en les y relisant une à une à l'aide d'un logiciel adéquat. Du fait de la rapidité extrême du GDP, cela ne porte pas préjudice à la vitesse d'exécution. Bien au contraire, du point de vue de l'esthétique, il est particulièrement satisfaisant de voir les images se construire conformément à une logique architecturale qui leur est propre, plutôt que de les voir apparaître invariablement au fil d'un balayage point par point du haut en bas de l'écran. Pour l'instant, ce tampon d'instructions est prélevé sur la mémoire vive du système hôte (**figure 4**). Ultérieurement nous vous proposerons une extension de la mémoire vive conçue spécialement pour servir de tampon d'instructions pour la carte graphique. Cette extension sera utilisable avec n'importe quel ordinateur et pourra aussi être mise à contribution pour d'autres usages que celui-ci. Mais revenons à nos moutons.

CHR\$(2): instruction-bascule (*toggle*) qui sert à la fois à ouvrir et à fermer le tampon. En théorie, la longueur de ce tampon est infinie; en pratique, on ne dispose généralement que de quelque 4 ou 5 K à sacrifier pour lui. Un tampon qui n'a pas été ouvert, puis refermé à la fin du programme à l'aide de l'instruction CHR\$(2) est comme inexistant et ne pourra pas être relu (**figure 4a**); et cela pour des raisons de sécurité. Une fois qu'il a été ouvert, toutes les instructions reçues par le logiciel de la carte graphique sont exécutées normalement, mais elles sont également placées dans le tampon les unes derrière les autres (**figure 4b**), au fur et à mesure qu'elles arrivent, en mode "texte" aussi bien qu'en mode "graphique". Et ainsi de suite jusqu'à ce qu'une nouvelle commande CHR\$(2) vienne refermer le tampon. Le contenu d'un tampon ainsi constitué peut être sauvegardé sur disquette et rechargé en mémoire ultérieurement pour être exécuté (**figure 4c**).

CHR\$(1): cette instruction permet précisément d'obtenir l'exécution des commandes contenues dans le tampon. Lorsqu'il reçoit cette commande, le logiciel graphique cherche le début du tampon, y lit les instructions, les exécute une à une jusqu'à ce qu'il ait rencontré le marqueur de fin. Cette exécution se caractérise par sa très grande rapidité, puisque tous les calculs de coordonnées qui avaient été nécessaires lors de la première exécution, sont maintenant supprimés. Il n'est d'ailleurs pas excessif, à cet égard, d'affirmer que l'instruction CHR\$(1) est sans doute la plus spectaculaire de toutes!

Les instructions en mode "graphique"

Comme celles du mode "texte", les instructions du mode "graphique" consistent en un seul octet (code ASCII A...Z) qui suffit pour l'identification de la commande. Cependant, certaines instructions

comportent un, deux ou trois paramètres (pour un cercle ou un anneau, il faut par exemple préciser le rayon, l'épaisseur et le(s) secteur(s) toujours séparés par une virgule. Ainsi, lorsqu'il est en mode "texte", et qu'il reçoit le code 42_{HEX}, le logiciel affiche un "B" sur l'écran; lorsqu'il est en mode "graphique" et qu'il reçoit le même code, il n'imprime pas de B sur l'écran, mais exécute la routine de changement de la couleur du fond (*background*) au cours de laquelle il attend un seul paramètre, à savoir le numéro de la couleur (ici les couleurs sont effectivement indiquées par un numéro et pas par leur nom). Une commande en mode "graphique" peut être suivie ou précédée d'un ou plusieurs espaces de même que les paramètres. Le code 20_{HEX} est purement et simplement ignoré (sauf avec la commande P). Les paramètres doivent être séparés les uns des autres par une virgule; il n'y a pas de virgule entre le code d'une instruction et le premier paramètre. Après le dernier paramètre d'une instruction, il faut une virgule si d'autres instructions viennent derrière, ou un CR. Certaines instructions (à syntaxe récursive) admettent la succession de séries de paramètres, sans qu'il soit nécessaire de répéter le code de l'instruction lui-même: voir par exemple les instructions D, J ou X.

En l'absence du paramètre attendu, celui-ci se voit attribuer une valeur par défaut, qui est zéro. Ainsi **B <CR>** ou **B**, équivaut à **B0 <CR>** ou **B0**; en règle générale, lorsqu'un paramètre manque, il est supposé être nul, et la commande est valable. Par contre, lorsqu'il y a un paramètre en trop, ou une autre erreur de syntaxe, l'instruction fautive est ignorée toute entière et ne sera pas exécutée. Attention: le logiciel n'admet et ne reconnaît que des nombres entiers; ainsi 15,6 deviendra 156... Certaines instructions doivent être suivies par un CR, à défaut de quoi elles ne sont pas exécutées correctement; c'est le cas notamment de la commande P.

Après ces quelques généralités, voici les particularités des instructions du mode "graphique".

A: retour au mode texte, notamment lors des interruptions de programmes en mode "graphique": l'interpréteur BASIC imprime lui-même le mot BREAK dont la lettre A est interprétée automatiquement comme instruction de retour au mode "texte".

Syntaxe: **A <CR>**
A, <autre instruction (en mode "texte")>

B: Le seul paramètre (n) attendu est le numéro de la couleur du fond ou du papier. Après initialisation du logiciel, la couleur du fond est toujours noire.

Syntaxe: **B n <CR>**
B n, <autre instruction>
(en mode "graphique")

Remarque: En principe, la commande B ne devrait jamais être donnée en mode

RMW lorsque le fond n'est pas vierge.
Essayez quand même, l'effet vous plaira
peut-être...

C : Le seul paramètre (n) attendu est celui de la couleur de la plume. La syntaxe est comme celle de la commande B. Après initialisation du logiciel, la couleur de la plume est toujours blanche. La commande C peut être utilisée sans restriction en mode RMW.

Remarque: Le paramètre n de l'instruction B et de l'instruction C peut être positif (dans ce cas la couleur antérieure est ignorée) ou négatif (dans ce cas la nouvelle couleur est combinée à l'ancienne couleur par une opération logique AND).

D : Au moins deux paramètres sont attendus; ce sont les coordonnées **absolues** (et par conséquent toujours positives) de l'extrémité du segment à tracer; l'origine de ce segment est la position actuelle de la plume. Par coordonnées absolues, on entend qu'elles sont spécifiées par rapport à l'origine du repère cartésien ($X=0$; $Y=0$).

Syntaxe: D x,y <CR>
D x,y, <autre instruction>
Syntaxe récursive:
D x,y,x,y...x,y <CR>
D x,y,x,y...x,y,
<autre instruction>

G : La lettre G est celle du mot "géométrie". Dans l'état actuel du logiciel, cette instruction donne accès à deux figures géométriques, selon la valeur du premier paramètre. Le signe de ce paramètre indique si la figure est remplie ou non. Les paramètres x et y donnent les dimensions de la figure en nombre de points à compter respectivement sur les axes horizontal et vertical, à partir de la position actuelle de la plume. Lorsque les paramètres x et/ou y sont négatifs, cela signifie que la figure sera tracée en arrière et/ou en-dessous de la position actuelle de la plume.

Syntaxe: G ± n,x,y <CR>
G ± n,x,y, <autre instruction>

H : Retour de la plume à la dernière origine définie (voir I) indépendamment de la position actuelle de la plume. Aucun paramètre n'est attendu.

Syntaxe: H <CR>
H, <autre instruction>

I : Les coordonnées actuelles de la plume deviennent le point d'origine. Aucun paramètre n'est attendu.

Syntaxe: I <CR>
I, <autre instruction>

J : Cette instruction est l'équivalent de la commande D, mais en coordonnées **relatives**: au moins deux paramètres sont attendus qui sont les coordonnées relatives de l'extrémité du segment à tracer; l'origine de ce segment est la position actuelle de la plume. Par coordonnées relatives, on entend que les coordonnées sont spéci-

fiées par rapport à la position actuelle de la plume; dans ce cas, il est possible que ces coordonnées soient négatives lorsque l'extrémité du segment se trouve en arrière et/ou en-dessous de la position actuelle de la plume.

Syntaxe: voir la commande D

L : Le seul paramètre attendu définit le type de ligne utilisé par le GDP pour le tracé de vecteurs. Notez que le type de ligne exerce son influence non seulement sur les contours, mais également sur les surfaces pleines, comme les cercles, les carrés ou les rectangles et les triangles, ce qui produit des effets de matière fort intéressants.

Syntaxe: voir la commande C

M : Deux paramètres sont attendus qui sont les coordonnées **absolues** (donne toujours positives) du point vers lequel doit se déplacer la plume (sans dessiner!). Il n'est tenu aucun compte de la position antérieure de la plume.

Syntaxe: M x,y <CR>
M x,y, <autre instruction>
souvent: M,,I = M 0,0,I
pour le retour de la plume en bas à gauche du repère cartésien

N : Trois paramètres sont attendus qui définissent les coordonnées **absolues** d'un point à dessiner (cf PLOT x,y) et la couleur(e) de ce point.

Syntaxe: N c,x,y <CR>
N c,x,y, <autre instruction>
Syntaxe récursive: voir la commande D

O : Tracé d'un cercle, d'un anneau, d'une portion ou segment d'anneau ou de cercle. La dernière origine définie — pas la position actuelle de la plume — tient lieu de centre. Selon le type de cercle ou d'anneau, la plume ne se retrouve pas forcément au centre à la fin du tracé.

Syntaxe: O n,r,t <CR>
O n,r,t, <autre instruction>
où n est le code pour la portion ou le secteur de cercle à tracer, r le rayon et t l'épaisseur de l'anneau.

Quand $r=t$, nous sommes en présence d'un disque (tracé le plus rapide!); quand $r > t$, nous obtenons un anneau d'épaisseur t: les apparences sont trompeuses: il y a dans ce cas moins de points à tracer, et pourtant le tracé est plus lent...

P : Cette instruction a, en mode graphique, une fonction comparable à celle de CHR\$(4) en mode "texte". Tous les codes qui suivent l'instruction P en mode "graphique" sont imprimés en tant que caractères alphanumériques (donc comme si l'on était en mode "texte") à l'endroit où se trouve la plume

Syntaxe: P caractères <CR>

Exemple:

10 E = 12

20 PRINT "M 128,15,I"

30 PRINT "P Exemple numéro "; E

Le texte "Exemple numéro 12" est imprimi-

mé à partir du point X = 128, Y = 15 sans que l'on quitte le mode "graphique".

Notez que la commande P est, en mode "graphique", la seule qui tienne compte des espaces.

Q : Cette instruction est accompagnée d'un paramètre qui permet de passer de l'impression horizontale (normale) à l'impression verticale des caractères alphanumériques de l'instruction P.
Syntaxe: voir la commande C

R : Cette instruction est l'équivalent de l'instruction M (déplacement de la plume sans tracé) mais en coordonnées **relatives** à la position actuelle de la plume. De ce fait les coordonnées peuvent être négatives.

Syntaxe: voir la commande M

S : Les deux paramètres attendus sont un facteur d'agrandissement de la matrice de points des caractères alphanumériques respectivement sur l'axe horizontal et sur l'axe vertical. Ces deux facteurs sont spécifiés indépendamment l'un de l'autre, de sorte que l'on peut obtenir des caractères très larges mais de faible hauteur, ou des caractères très hauts mais de faible largeur. Les paramètres peuvent prendre toutes les valeurs comprises entre 0 et 15, sachant que S1,1 correspond à la taille normale.

Syntaxe: voir la commande M

T : Un paramètre est attendu qui permet de passer des caractères normaux aux caractères *italiques* indépendamment du sens d'impression.

Syntaxe: voir la commande C

U : Deux paramètres sont attendus; le premier permet de choisir entre la plume (tracer) et la gomme (effacer), le deuxième indique si la plume ou la gomme, selon le choix précédent, est haute ou basse. Cette instruction permet d'effectuer des tracés à l'aide d'algorithmes récursifs, dans lesquelles la plume (ou la gomme) est tantôt active (basse) tantôt inactive (haute).

Syntaxe: U p,u <CR>

U p,u, <autre instruction>

Remarque: Lors de l'initialisation, le GDP est toujours programmé "plume basse". Il n'est donc pas nécessaire de donner, au début de chaque programme de dessin, l'instruction "U 1,1" à condition que l'on ait pensé à exécuter la routine d'initialisation.

V : Deux paramètres sont attendus qui sont les coordonnées **absolues** d'un pixel à lire dans la mémoire d'image.

Syntaxe: voir la commande N

Les quatre bits de couleur correspondant au pixel deviennent les bits 0...3 d'un tampon appelé PIXBUF (pour *pixel buffer*). Nous reviendrons sur l'adresse et le moyen d'accéder à PIXBUF.

W : Un seul paramètre est attendu qui permet de passer en mode RMW. Ce

mode a été expliqué en long et en large dans le premier article consacré à la carte graphique.

Syntaxe: voir l'instruction T

X : Trois paramètres sont attendus pour effectuer le tracé d'un axe gradué. Cette instruction est récursive:

Syntaxe: X a,s,i <CR>

X a,s,i, <autre instruction>

Syntaxe récursive:

X a,s,i,...a,s,i <CR>

X a,s,i,...a,s,i,

<autre instruction>

Z : Un paramètre est attendu pour changer de page. Rappelons que la mémoire de la carte graphique et de son extension couleurs est organisée en deux ou quatre pages selon la résolution verticale choisie, entre lesquelles on peut passer sans difficulté ni perturbation du contenu de l'écran grâce à l'instruction Z.

Syntaxe: Z p <CR>

Z p, <autre instruction>

La valeur de p est comprise entre 0 (page 1) et 3 (page 4).

Paramètres et variables

Le passage en revue de toutes ces instructions montre leur concision. Il faut ajouter à cela qu'elles se prêtent on ne peut mieux à être utilisées avec un interpréteur BASIC quelconque, puisqu'elles sont imprimées comme chaîne de caractères. Ce qui implique bien entendu que **tous les paramètres peuvent être traités comme des variables**. Il en va de même pour le signe de ces variables lorsque cela présente un intérêt. Et dans les cas extrêmes, les instructions elles-mêmes peuvent être traitées et remplacées par des variables. Ce procédé permet d'obtenir des algorithmes récursifs, et par conséquent des programmes compacts, comme en témoignent les exemples ci-dessous. Il s'agit de deux programmes qui ont servi à tracer l'une des figures qui illustraient l'article du mois dernier (n° 88, page 10-47) et la figure "tubulaire" sur fond bleu de la couverture de ce même numéro. ■

```
10 DISK!"GO B000": DISK!"IO ,04"
```

```
20 PRINTCHR$(2) CHR$(18) "M256,128,I,M1"
```

```
30 FORI=0T0511: PRINT"D"I",255,H": NEXT
```

```
40 FORI=254T01STEP-1: PRINT"D511,"I",H": NEXT
```

```
50 PRINT"R-1,-1,I"
```

```
60 FORI=511T00STEP-1: PRINT"D"I",,H": NEXT
```

```
70 FORI=1T0254: PRINT"D,"I",H": NEXT: PRINTCHR$(2)
```

```
80 FORI=1T020: PRINTCHR$(1): NEXT: DISK!"IO ,01"
```

```
10 DISK!"GO B000": DISK!"IO ,04": PRINTCHR$(18) "B6,C7,M1"
```

```
20 FORI=0T0100: GOSUB30: NEXT: DISK!"IO ,01": END
```

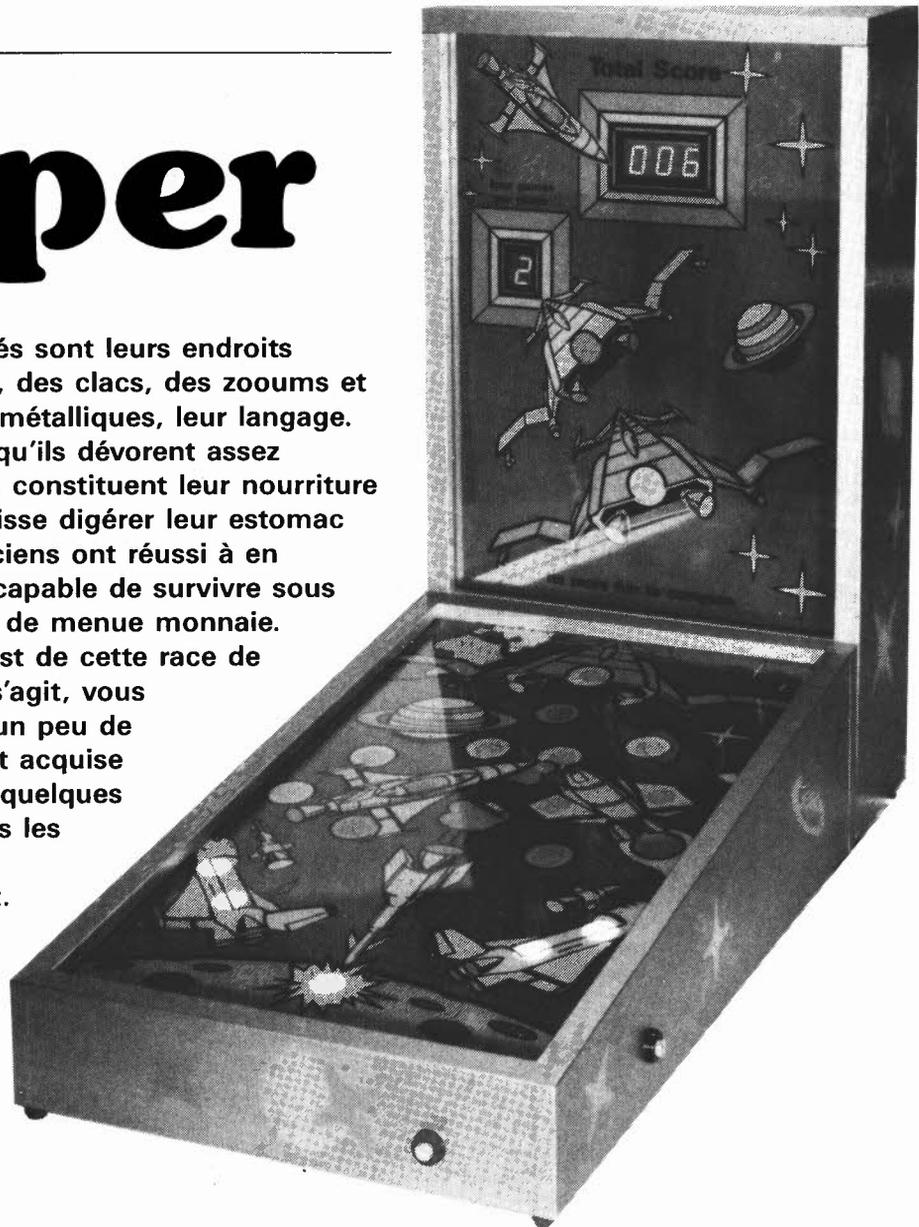
```
30 T=6.2831/201: X=INT(255*(1-.8*XCOS(T)))
```

```
40 Y=INT(120*(1-.8*XSIN(T)))
```

```
50 C=C+11: PRINT"MX",Y,I,C"C",0255,40,40": RETURN
```

flipper

Les petits bistrots enfumés sont leurs endroits de prédilection, des clics, des clacs, des zooms et autres bruits de ressorts métalliques, leur langage. Des pièces de monnaie, qu'ils dévorent assez gloutonnement d'ailleurs, constituent leur nourriture préférée (la seule que puisse digérer leur estomac sensible). Nos zoogénéticiens ont réussi à en produire une race naine capable de survivre sous nos climats sans dévorer de menue monnaie. Notre flipper, puisque c'est de cette race de monstres gloutons qu'il s'agit, vous permettra d'économiser un peu de cette sustance chèrement acquise et vous évitera peut-être quelques excursions coûteuses vers les c(t)avernes de jeu dans lesquelles ils se réfugient. Nous avons soigné son apparence et l'avons doté d'une face avant proche de celle d'un flipper américain.



"Ever since I was a young boy, I played the silver ball" (The Who)

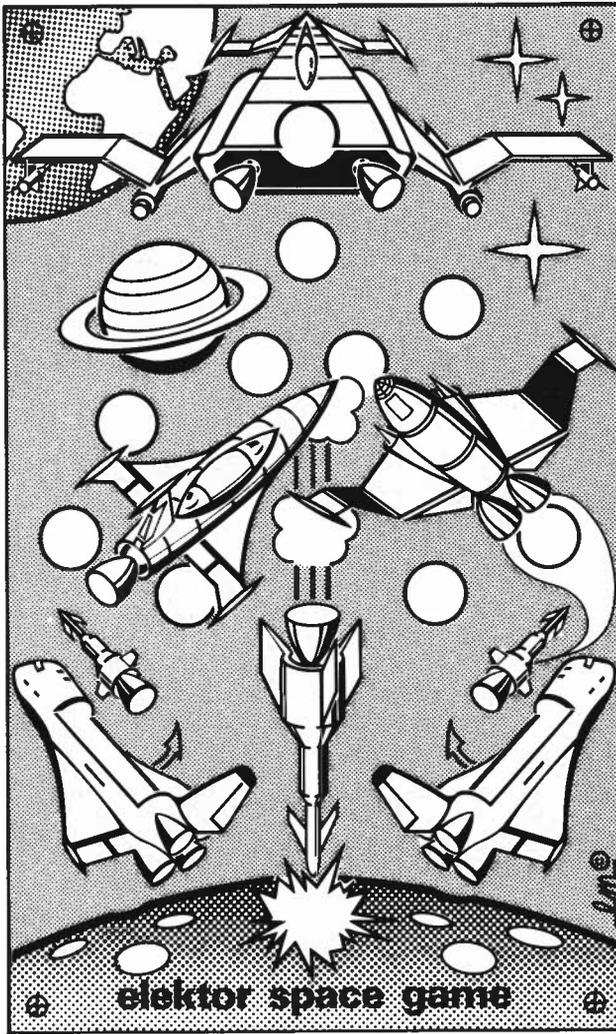
Voyons comment ça marche

Le joueur, vous en l'occurrence, appuie sur le bouton-poussoir S1; cette action déclenche la bascule que constitue la paire N5/N6 qui, à son tour, démarre les oscillateurs N1...N4. Par l'intermédiaire d'un compteur du type 4024, N1 attaque le décodeur 1 parmi 16 (IC2) dont les sorties sont capables de commander directement des LED. En l'absence des sous-ensembles du montage que nous n'avons pas encore mentionnés, les LED s'illumineraient successivement dans l'ordre déterminé par les broches du 4514 auxquelles elles sont connectées. La simulation des rebondissements aléatoires de la bille sur les "bumpers", (ces fameux champignons dentelés dotés d'un bourrelet de caoutchouc), est réalisée à l'aide des portes EXNOR N9 et N10 qui inversent les deux bits de poids faible à intervalles plus ou moins irréguliers. Après cette entrée en matière succulente, venons-en aux choses sérieuses. Accompagnée de signaux lumineux et sonores, la boule imaginaire fuse de gauche à droite, rebondit sur les bumpers, "tourne" follement quelques instants à l'intérieur du triangle avant de disparaître dans l'orifice inférieur. A moins que...

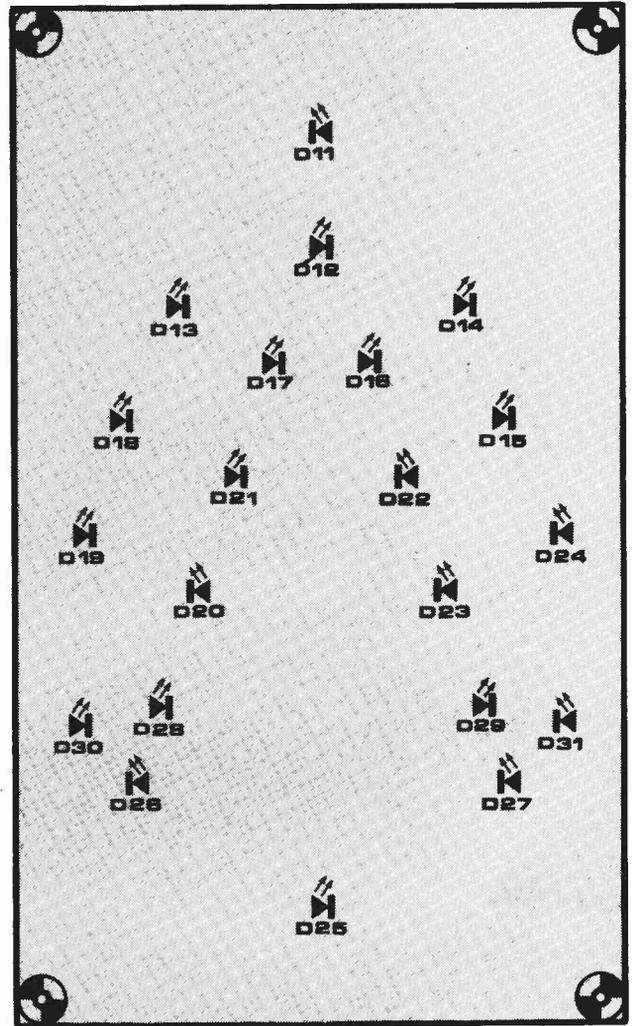
C'est de votre vitesse de réaction que tout dépend. Si elle est telle que vous avez actionné à temps le bouton-poussoir S2 ou S3 (les flippers), la bille remonte, selon le cas, soit tout en haut, soit à mi-chemin. On choisira, pour visualiser les flipper des LED d'une couleur différente de celle des LED simulant la position de la bille. D30 et D31 qui représentent les pivots des flippers restent illuminées en permanence. Dès que D20 ou D23 s'illumine, il est temps d'actionner les organes de commande des flippers, les boutons-poussoirs S2 ou S3 en l'occurrence. Une action effectuée au moment adéquat renvoie la bille en position 11 de la disposition des LED visualisée par la figure 1.

De la logique, rien que de la logique...

Une grande partie de ce montage est constituée de logique chargée de donner à notre flipper un comportement aussi réaliste que possible. Les seuls sous-ensembles non logiques sont ceux qui assurent la commande des oscillateurs et l'amplification des signaux. C'est très précisément dans la commande de ces oscillateurs que réside le piment de ce jeu: en effet l'oscillateur N1 permet



85090

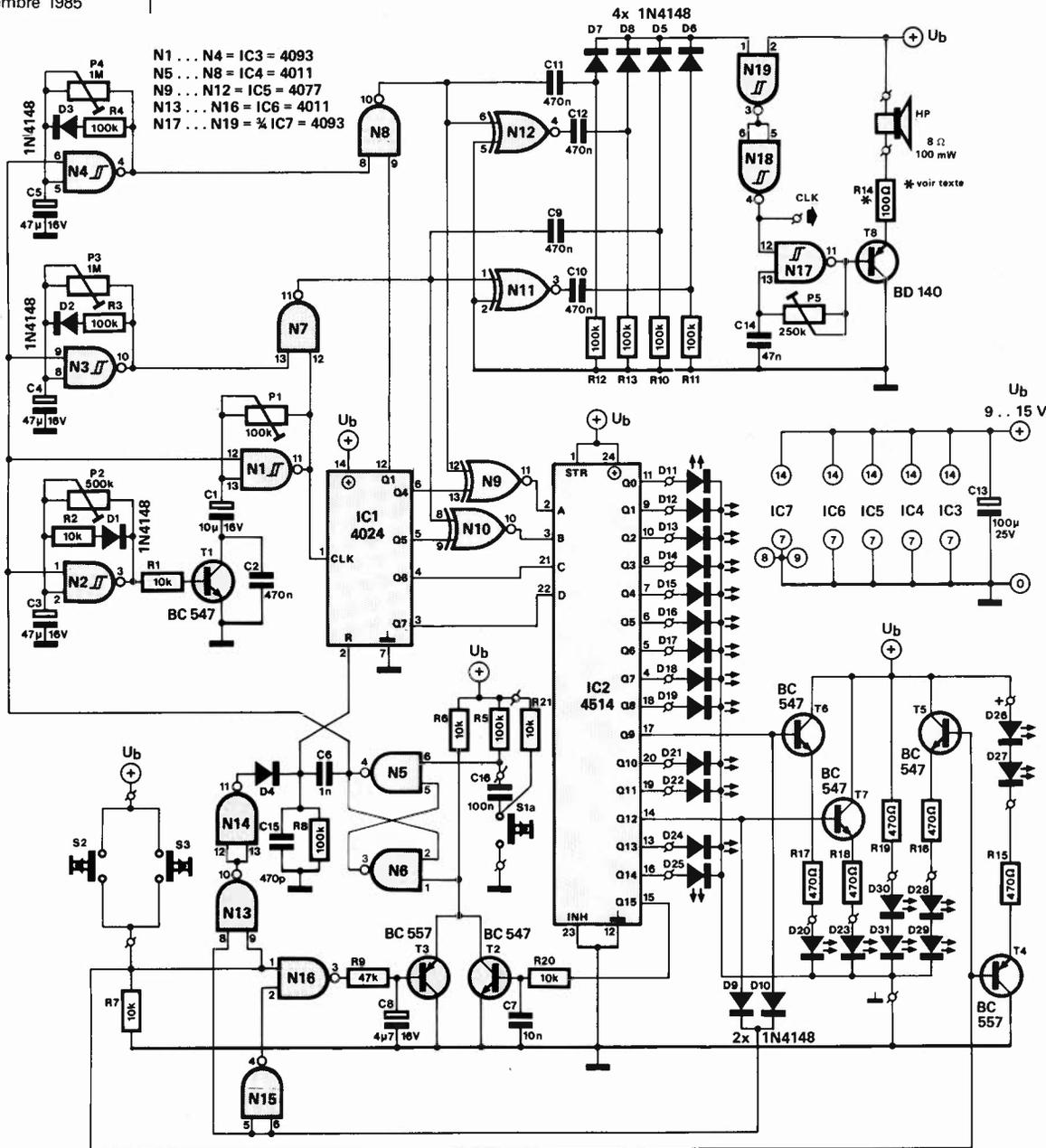


d'accélérer ou de ralentir le jeu, N2 de donner une accélération aléatoire à la bille, la paire N3/N4 gère les rebondissements de cette dernière. Nous ne pensons pas qu'il soit utile de revenir sur le fonctionnement de l'oscillateur d'horloge. Les oscillateurs N3 et N4 commandent deux portes NAND dont les sorties fournissent des niveaux logiques, (les données en fait), destinés aux entrées 8 et 12 des EXNOR N10 et N9. Ces deux portes inversent à intervalles irréguliers, (en fonction du signal de commande fourni par l'oscillateur concerné), les niveaux logiques appliqués aux entrées A et B de IC2. Si seul le bit de poids le plus faible (LSB) est inversé, la bille passe à la LED la plus proche vers le haut ou le bas selon le niveau logique appliqué. En cas d'inversion de l'entrée B, la bille monte ou descend de deux positions (elle en saute une).

L'oscillateur N2 exerce une influence sur le signal d'horloge. Son entrée en action se produit à intervalles irréguliers. Il a pour fonction de commander l'ouverture ou la fermeture de T1, qui selon le cas court-circuite (ou non) ce faisant le condensateur C2, en conséquence de quoi, la bille connaît une accélération momentanée comme dans le cas d'un vrai flipper.

En dépit de tous ces dispositions, la bille est incapable d'échapper aux lois de la pesanteur qui la poussent à s'approcher du trou inférieur. Lorsqu'elle y a disparu, la LED D25 s'illumine. La sortie Q15 de IC2 est activée, provoquant, par l'intermédiaire du transistor T2 ouvert à cet instant, la remise à zéro de la bascule N5/N6, ce qui provoque l'arrêt de l'oscillateur d'horloge. La partie est terminée. Ce déroulement implacable peut être modifié par une action à l'instant judicieux sur les boutons S2 ou S3 qui renvoient la bille vers le haut. L'instant d'action sur S2 ou S3 doit coïncider avec le moment d'illumination de la LED D20 ou D23. Dans ces conditions, le compteur IC1 est remis à zéro et l'oscillateur ne s'arrête pas. Si l'on a mal calculé son coup, la bille se bloque, la dernière LED s'étant illuminée le reste. Le renvoi vers les "sphères supérieures" de la bille se fait de la manière suivante: les sorties Q9 et Q12 ne sont pas reliées directement aux LED D20 et D23, cette interconnexion se faisant par l'intermédiaire des transistors de commande T6/T7. Les niveaux logiques reçus par les bases de ces transistors de découplage sont appliqués aux quatre portes NAND N13...N16.

Figure 1. Disposition des LED adoptée pour la face avant décorative que nous avons réalisée pour ce montage.



85090-2

Figure 2. On se rend immédiatement compte qu'il s'agit d'un montage constitué principalement de logique.

Si l'action sur S2 ou S3 a eu lieu au bon moment, N13 trouve un niveau logique haut à son entrée (broche 9). Une combinaison avec le niveau logique haut de Q9 ou de Q12 fournit un niveau bas à la sortie, niveau bas inversé par N14; le niveau haut ainsi obtenu constitue l'impulsion de remise à zéro appliquée à la broche 2 de IC1 par l'intermédiaire de D4. IC1 se remet à compter à partir de zéro et D11 s'illumine. Le niveau logique haut de D9/D10 est en outre appliqué à N15, qui fournit alors un niveau logique bas à sa sortie. Si l'action sur S2 ou S3 s'est faite au bon moment, on trouve à l'une des entrées de N16 un niveau logique haut, ce dernier maintenant le blocage de T3, un PNP. L'entrée inférieure de N6 se voit appliquer un niveau logique haut, de sorte que la bascule garde son état. Si vous avez été trop lent lors de l'action sur les flippers et que le niveau haut pro-

duit par Q9 ou Q12 a déjà disparu, N16 reçoit un niveau haut par l'intermédiaire de cette ligne et un niveau haut fourni par S2 (ou S3). La base de T3 reçoit alors un niveau bas par l'intermédiaire de N16, ce qui entraîne une décharge lente de C8; après une courte temporisation, le transistor conduit et met l'entrée inférieure de N16 à la masse (niveau logique bas). La bascule reçoit une impulsion de remise à zéro, les oscillateurs s'arrêtent. La partie est terminée. Vous venez de faire "tilt". Agir sur S1 pour mettre une nouvelle bille en jeu: IC1 reçoit une impulsion de remise à zéro et les oscillateurs entrent en fonction. Tout recommence au début. Pour augmenter le réalisme du montage, nous l'avons doté d'un haut-parleur couinant à la manière de son grand frère. A chaque fois que N7 et/ou N8 fournissent un niveau logique haut, prend place une différenciation du flanc montant par un

quadruple réseau RC (C9...C12 et R10...R13) et s'effectue une combinaison logique par l'intermédiaire des diodes D5...D8 (qui constituent une fonction OU). Ces signaux servent à déclencher la chaîne constituée par les portes N17...N19. P5 permet de jouer sur la hauteur du son généré par l'oscillateur N17. Le transistor T8 amplifie le signal rectangulaire produit par ce dernier. La valeur de 100 Ω choisie pour R14 donne en règle générale un niveau sonore suffisant. S'il vous paraît trop faible, il vous suffit de diminuer la valeur de cette résistance, sans cependant tomber sous 50 Ω; il faut dans ce cas prendre une résistance de 1/2 W. Pour donner plus de vie au montage et rendre audibles également les flancs descendants des niveaux logiques, les signaux de sortie de N7/N8 sont inversés par les portes EXNOR encore disponibles, N11 et N12 avant de subir une différenciation.

Les ajustables dont nous n'avons pas encore parlé peuvent être réglés comme bon vous semble; il conviendra de modifier leur positionnement au fur et à mesure de l'accroissement de votre expérience et de votre vitesse de réaction. A vous de voir. Le flipper fonctionne toujours, quelles que soient les positions des ajustables, ceci en raison de la présence des résistances de limitation dont sont pourvus ces derniers.

Réalisation et mise en coffret

Remarque concernant la dernière partie de ce sous-titre: étant données les faibles dimensions de ce flipper, il ne vous sera pas nécessaire d'ajouter une pièce supplémentaire à votre demeure. Pour la matérialisation du coffret, laissez vagabonder votre imagination. Le croquis de la **figure 3** peut vous servir de point de repère. Un boîtier pupitre de la taille du circuit imprimé constitue bien évidemment la solution idéale. Les touches de

3



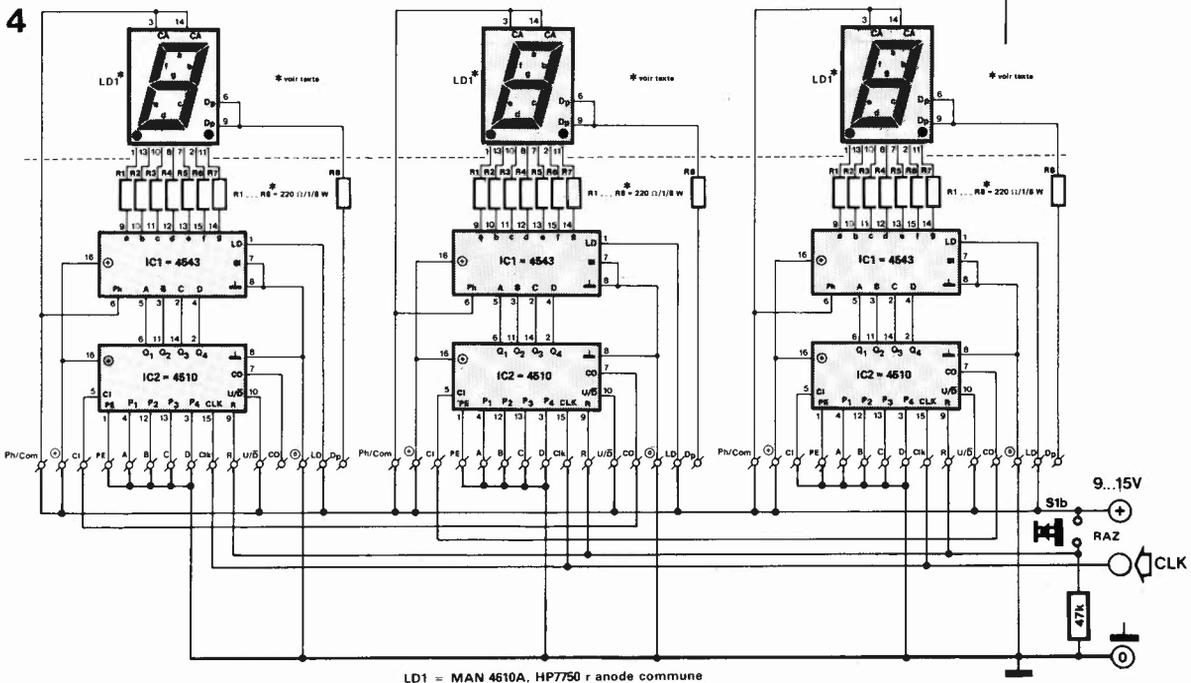
flipper
elektor novembre 1985

Figure 3. Exemple de "mise en boîte". On peut bien évidemment imaginer une version de grande taille dans laquelle les LED seraient remplacées par des ampoules miniatures.

commande des flippers, S2 et S3 sont implantées sur les côtés du boîtier, S1 le sera de préférence sur le haut. On pourra éventuellement poser l'ensemble sur une çale pour obtenir une meilleure visualisation du jeu et de l'affichage des points dont on aura, selon goût son, doté le montage.

Ce dispositif de comptage des points est indispensable dès que l'on veut faire de la compétition. Un système à trois afficheurs à 7 segments à LED fait parfaitement l'affaire. A titre d'exemple, nous avons adopté le petit circuit du compteur/décompteur universel (Elektor mars 85). La **figure 4** en donne le schéma électrique. L'entrée d'horloge du montage est tout simplement connectée à la broche 4 de N18 (CLK).

Figure 4. Ce circuit de comptage, (Elektor mars 85), convient tout particulièrement à la visualisation du comptage de points. Pour le rendre le plus pratique possible, chaque circuit correspond à un chiffre: on peut ainsi en aligner le nombre que l'on voudra.



LD1 = MAN 4610A, HP7750 r anode commune

Liste des composants
pour l'ensemble des deux
circuits

Résistances:

- R1, R2, R6, R7, R20, R21 = 10 k
- R3... R5, R8, R10... R13 = 100 k
- R9 = 47 k
- R14 = 100 Ω (voir texte)
- R15... R19 = 470 Ω
- P1 = ajustable 100 k
- P2 = ajustable 500 k
- P3, P4 = ajustable 1 M
- P5 = ajustable 250 k

Condensateurs:

- C1 = 10 μ /16 V
- C2, C9... C12 = 470 n
- C3... C5 = 47 μ /16 V
- C6 = 1 n
- C7 = 10 n
- C8 = 4 μ 7/16 V
- C13 = 100 μ /25 V
- C14 = 47 n
- C15 = 470 p
- C16 = 100 n

Semiconducteurs:

- D1... D10 = 1N4148
- D11... D25 = LED rouge
- D26... D31 = LED verte ou jaune
- T1, T2, T5... T7 = BC 547
- T3, T4 = BC 557
- T8 = BD140
- IC1 = 4024
- IC2 = 4514
- IC3, IC7 = 4093
- IC4, IC6 = 4011
- IC5 = 4077

Divers:

- S1... S3 = bouton-poussoir contact travail
- 1 haut-parleur 8 Ω /100 mW

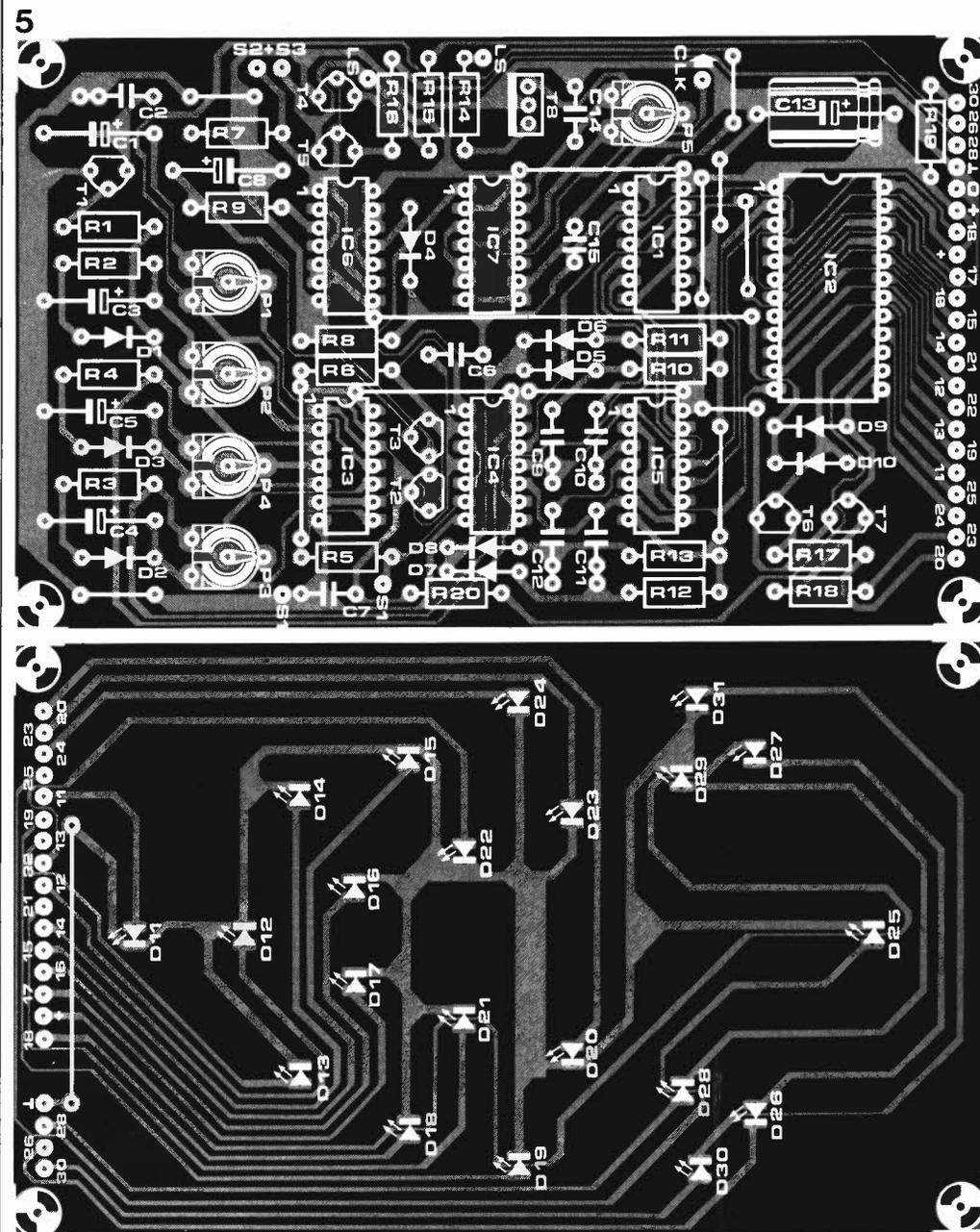
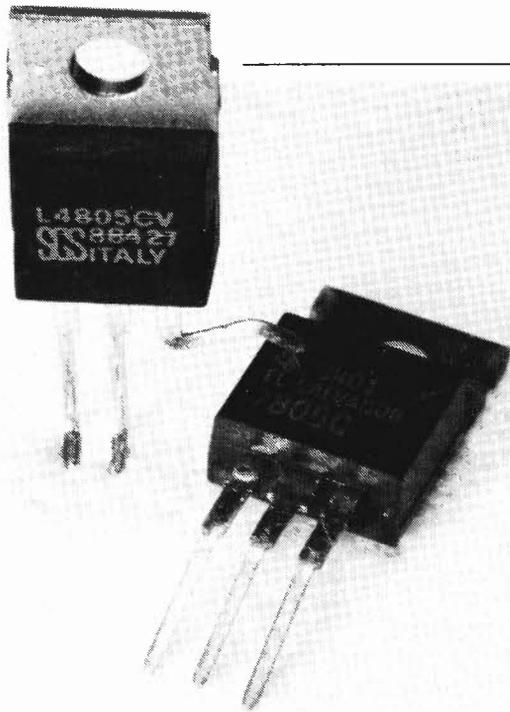


Figure 5. Ces deux platines donnent à votre flipper un "look" professionnel. La platine de visualisation est dotée d'un motif décoratif, ce qui explique l'absence de la sérigraphie de l'implantation des composants habituelle. Pour des raisons d'esthétique, les 22 orifices disposés sur la partie supérieure de la platine ne sont pas percés. Il faudra de ce fait utiliser les îlots présents côté soudure pour effectuer les connexions prévues (sans oublier l'implantation du pont).

A vous de décider combien de chiffres comportera l'affichage: il suffit de disposer le chiffre suivant à gauche du précédent, les connexions restent les mêmes d'un chiffre à l'autre, à l'exception de la ligne CO qui doit être connectée à la ligne CI du chiffre suivant (celui de gauche donc). Pour vous faciliter la réalisation de ce montage, nous avons conçu un dessin de circuit imprimé, illustré en figure 5. La platine de visualisation fait tout à la fois office de face avant décorative (en raison du motif qu'elle comporte) et de support pour les LED. Venons-en à l'alimentation. Comme il n'y a toujours qu'une LED allumée à la fois, le montage peut être alimenté à l'aide d'une pile compacte de 9 V. Si l'on a l'intention de jouer souvent (ou à plusieurs) au flipper, il est préférable de le doter d'une alimentation secteur (9...15 W/100 mA), cette dernière étant réalisée sur un petit morceau de circuit d'expérimentation à pastil-

les. On veillera à utiliser un boîtier de taille suffisante (pour abriter le montage, l'alimentation avec son transformateur et le cas échéant le système de visualisation des points). Pour éviter que certains petits malins ne totalisent indûment un nombre de points en maintenant la pression sur S1a, nous avons doté ce bouton-poussoir d'un réseau RC (R21/C16). Pour plus de commodité, on plantera ces composants directement sur le bouton-poussoir, raison de leur absence sur le circuit imprimé. La partie la plus compliquée du montage est sans doute moins la réalisation de la partie électronique que celle de la partie mécanique, le boîtier. Après quelques semaines d'utilisation intensive, nous en sommes arrivés à la conclusion que de toutes façons, les économies réalisées justifient la construction d'un tel flipper, en particulier pour ceux d'entre nous qui ne peuvent se passer de "secouer" ce type de machine.



stabilisateurs à faible chute de tension

De nos jours, l'électronicien amateur n'a plus guère à se préoccuper des problèmes liés à la régulation d'une tension d'alimentation. Les circuits intégrés spécialement conçus à cet effet sont devenus monnaie courante et, depuis des années, Elektor fait largement appel à ce type de composants. Bien connus des lecteurs, les 78XX et 79XX jouissent d'une grande popularité et sont devenus aussi courants qu'un banal BC547. Mais les fabricants de circuits intégrés ne sont pas endormis sur leurs lauriers, si bien qu'une nouvelle famille de régulateurs "améliorés" est maintenant disponible avec, pour caractéristique principale, une très faible chute de tension entre l'entrée et la sortie (*low-drop voltage*). Pour certaines applications, c'est une révélation!

S'il est incontestable que les 78XX et 79XX sont les véritables chevaux de trait de la régulation intégrée, il convient de ne pas perdre de vue que d'autres types de circuits sont également disponibles et que certains d'entre eux sont mieux adaptés à diverses applications. Cette remarque vaut essentiellement pour la série 78XX; les fabricants n'étant, semble-t-il, pas encore en mesure de produire des régulateurs à faible chute de tension qui soient aptes à la régulation de tensions négatives. Ces nouveaux régulateurs intégrés sont naturellement compatibles broche à broche avec ceux de la série 78XX et présentent un avantage qui saute immédiatement aux yeux: la régulation est garantie pour une différence de potentiel entre l'entrée et la sortie de 0,6 V seulement, alors qu'avec un classique 78XX, cette différence doit être de 2,5 V au moins (voir page 76 du Guide des circuits intégrés — Publitronic —). L'idéal donc pour les montages fonctionnant sur piles, la réserve de tension disponible étant généralement assez

limitée dans ce cas.

Ces petites merveilles se nomment L47XX et L48XX chez SGS-Ates ou LM 2930 et LM 2931 chez National Semiconductor. Les séries L47 et L48 existent actuellement en trois versions: 5 V, 8V5 et 10 V. Les 2930 se présente sous deux formes: 5 V et 8 V; le 2931 n'est disponible qu'en 5 V. Il en existe aussi une version réglable mais celle-ci n'est pas compatible avec le brochage des 78XX.

Avantages de ces circuits:

- Régulation assurée même avec une tension d'entrée à peine supérieure à la tension de sortie.
- Protection de l'entrée contre les pointes de tension, tant positives que négatives (jusqu'à ± 80 V pour le L47XX, ± 60 V pour le L48XX, +40 V à -12 V pour le LM 2930 et +60 V à -50 V pour le LM 2931).
- Protection contre une inversion de polarité de la tension d'entrée: en cas d'inversion de polarité, aucune conséquence fâcheuse n'est à redouter, ni pour

ou comment réguler une tension sans dépenser un volt.

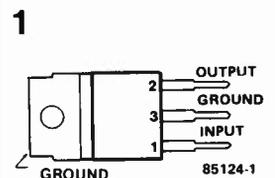


Figure 1. Brochage des circuits à faible chute de tension, compatible avec celui des régulateurs de la série 78XX.

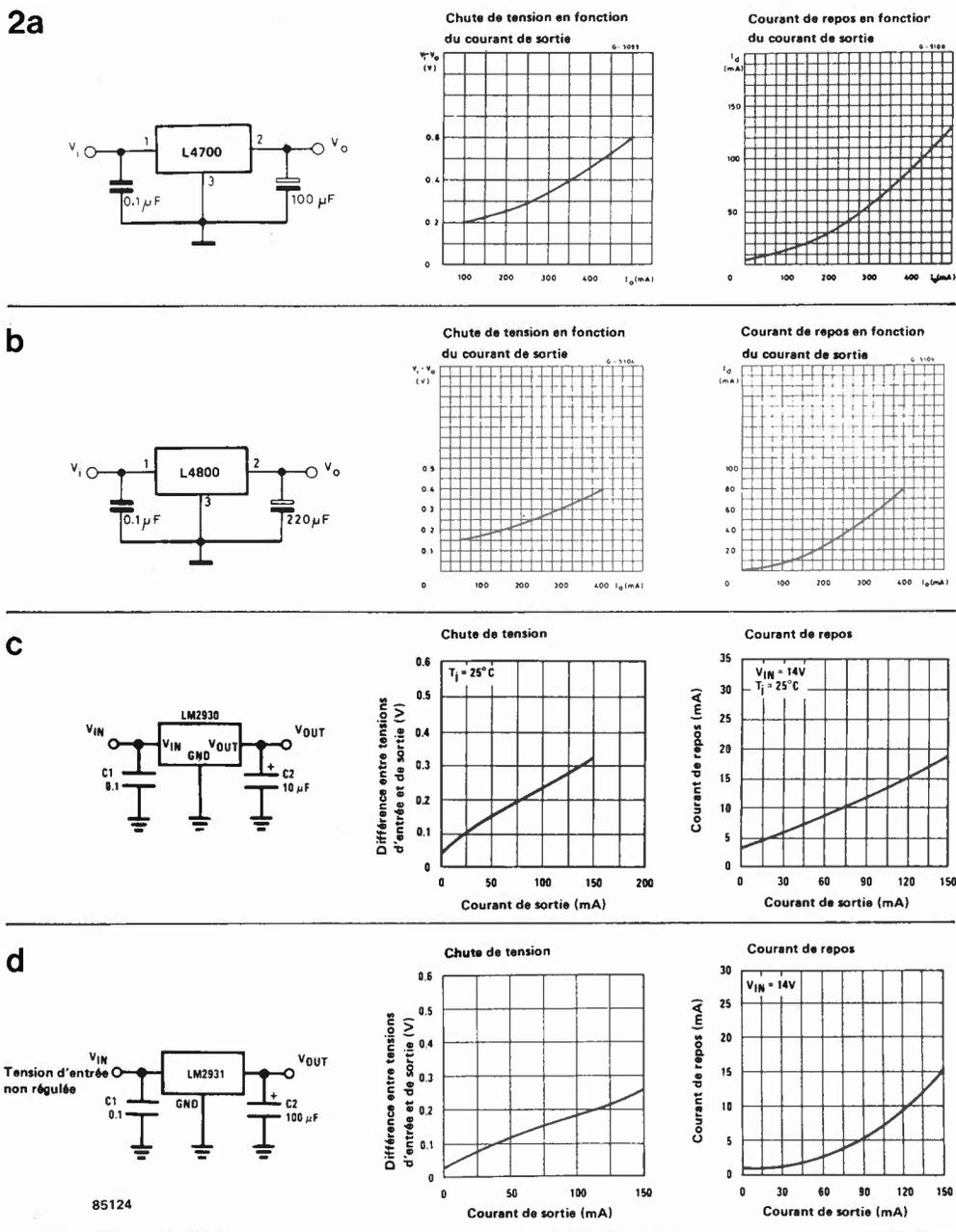


Figure 2. Applications typiques avec, pour chaque circuit, l'écart minimum permis entre les tensions d'entrée et de sortie, pour un courant de sortie déterminé, ainsi que le courant de "repos" du circuit en fonction du courant de sortie (I_{sortie}).

le régulateur, ni pour les circuits situés en aval.

— Enfin, à l'instar de la série 78XX, ces nouveaux composants sont également dotés d'une limitation en courant et d'un système de protection thermique.

Mais n'escamotons pas l'aspect négatif des choses.

Tout d'abord, le courant maximum disponible en sortie est sensiblement inférieur à celui d'un 78XX. Alors que ce dernier peut aisément supporter 1 A, les circuits à faible chute de tension ont des possibilités très en deçà de cette valeur (L47XX: 500 mA, L48XX: 400 mA, LM 2930/31 : 150 mA). En fait, cette limitation est relativement peu gênante, compte tenu de ce qu'un montage alimenté par piles (domaine où ce type de régulateur est particulièrement indiqué) ne consomme généralement que peu de courant. Un autre aspect à ne pas négliger est la consommation propre du régulateur. La mise au point de ces versions à faible

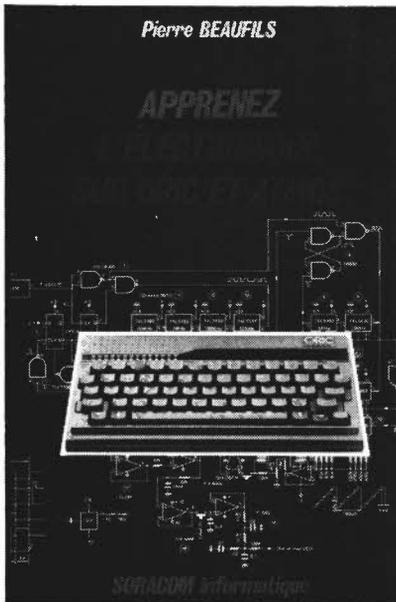
chute de tension a été possible grâce au remplacement du Darlington NPN normalement utilisé pour la régulation série par un unique transistor PNP dont le courant de base s'écoule via la masse. Ce procédé accroît la consommation propre du régulateur de manière non négligeable. Un L 4805 par exemple, peut fournir jusqu'à 10 mA de courant de sortie sans rien consommer lui-même. Par contre, pour $I_{\text{sortie}} = 150 \text{ mA}$, la consommation interne est de 16 mA et à $I_{\text{sortie}} = 400 \text{ mA}$, elle passe à 80 mA!

En conclusion, avant de choisir le type de régulateur le mieux adapté à une application donnée, il convient de tenir compte de ces divers facteurs. Il n'y a pas de régulateur "meilleur" qu'un autre: chaque type de circuit possède ses avantages et ses limitations. Lors de votre prochaine réalisation, avant de vous précipiter tout de go sur un 78XX, pensez aussi à ces nouveaux venus.

Apprenez l'électronique sur Oric et Atmos

Pierre Beaufiles

Un livre destiné à tous ceux qui associent deux passions: la micro-informatique (plus particulièrement, mais non pas exclusivement sous la forme d'un Oric ou d'un Atmos) et les phénomènes électroniques. Profitant de l'excellente résolution (240 x 200), offerte par ce micro-ordinateur extrêmement populaire dans l'Hexagone, l'auteur a réalisé un recueil de programmes consacrés aux fonctions et aux com-



posants de l'électronique. Il est impossible d'entrer dans le détail des fonctions décrites tant elles sont nombreuses. On y trouve des programmes pour le calcul de toutes sortes de circuits: du résonnant LC parallèle aux filtres (en tous genres) en passant par la série de Fourier, les régimes transitoires, les redressements et l'abaque de Smith (entre autres).

Editions Soracom
16A, avenue Gros Malhon
35000 Rennes

Electronique

Rappels théoriques et applications
2. Les circuits composés
72 exercices résolus

M. Kaufman
J.A. Wilson

Tout comme le premier volume Electronique : 1 Les composants, ce livre peut être utilisé comme manuel de technologie électronique ou comme texte d'accompagnement. Il comprend de nombreux problèmes résolus illustrant la théorie fondamentale.

Le chapitre 6 est un rappel de cours sur le couplage, oscillations et le filtrage. Le chapitre 7 est une introduction au domaine de l'électronique numérique et devrait être utile en tant que texte de référence. Le chapitre 8 couvre le domaine des alimentations monophasées et triphasées et comporte de nombreux tableaux numériques afin que l'on puisse y trouver des éléments de référence copvenant à tout travail dans ce domaine.

McGraw-Hill
28, rue Beauvier
75014 Paris

Graphisme 3D sur votre micro-ordinateur

Jean-Louis Vuldy

Aujourd'hui, si l'homme se fait assister par des ordinateurs dotés d'une rapidité de "raisonnement" beaucoup plus élevée que la sienne, la nécessité de maîtriser le flot d'informations l'a conduit au développement d'applications graphiques. La micro-informatique a bénéficié de ce fait. La plupart des micro-ordinateurs disponibles sur le marché sont capables de dessiner, voire même de peindre.

Mais vous pouvez aller encore plus loin et aborder le monde fascinant de la simulation et de l'image en trois dimensions, ce livre va vous y guider pas à pas. Sa pédagogie progressive vous permettra de programmer en connaissance de cause vos applications graphiques dans le plan puis dans les trois dimensions de l'espace.

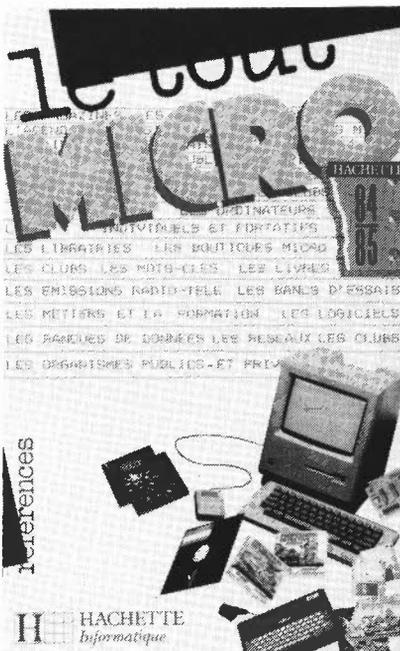
Certains aspects de la CAO (Conception Assistée par Ordinateur) seront ainsi démystifiés et vous serez fascinés par vos premiers pas dans ce que l'on appelle aujourd'hui la "Synthèse d'images".

Editions Eyrolles
61, bd Saint-Germain
75280 Paris

Le tout MICRO

Près de 450 pages pleines à craquer de détails concernant le monde la micro-informatique: boutiques, librairies, ouvrages, logiciels, matériels. On ne peut pas, bien évidemment, être complet. Il s'agit en quelque sorte du QUID de la micro-informatique. Cet ouvrage est indispensable à tout débutant qui ne sait pas encore quel matériel acheter. Lorsque son choix est fait, il se tournera sans doute vers une revue (ou des ouvrages) spécialisée centrée sur le type de matériel qu'il aura choisi. Chaque jour voit arriver sur le marché de nouveaux logiciels et comme il faut un certain temps pour réaliser un ouvrage de cette envergure, il ne faudra pas s'étonner de ne pas y trouver un logiciel très récent.

Il est prévu une actualisation annuelle de cet ouvrage, sous quelle forme? nous ne le savons pas encore.



Donner des prix dans un ouvrage de cette sorte comporte toujours de gros risques, car vu le train auquel se développe la micro-informatique, ce qui était vrai hier ne l'est déjà plus demain (si ce n'est aujourd'hui).

Hachette Informatique
22, rue la Boétie
75008 Paris

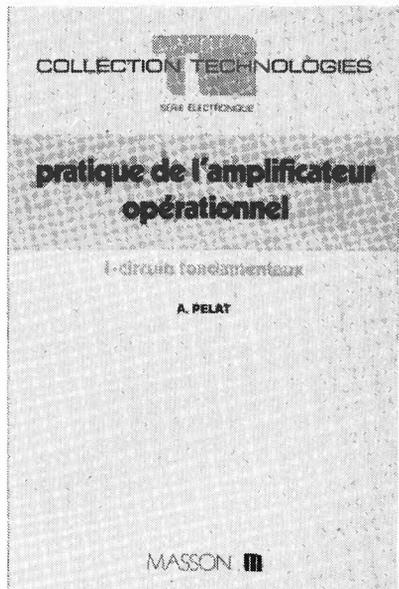
Masson propose deux ouvrages à ceux d'entre nos lecteurs qui ne pourraient pas s'endormir avant de tout savoir sur l'amplificateur opérationnel.

Pratique de l'amplificateur opérationnel

I-circuits fondamentaux

A. Pelat

Un livre destiné plus particulièrement aux étudiants de l'enseignement technique supérieur, aux auditeurs de cours de promotion sociale, de formation permanente et de formation professionnelle continue, aux techniciens supérieurs et ingénieurs de l'industrie.



Au cours des 6 chapitres que comporte cet ouvrage, l'auteur aborde les différents circuits basés sur l'amplificateur opérationnel, la moitié d'entre eux étant consacrés aux filtres. Il s'agit sans doute là d'un ouvrage de référence pour tous ceux qui ont souvent à faire avec les amplificateurs opérationnels.

Pratique de l'amplificateur opérationnel

II-filtres actifs et oscillateurs sinusoidaux

A. Pelat

Destiné au même public, cet ouvrage est consacré en totalité aux filtres, sujet que l'ouvrage précédent ne pouvait pas épuiser. Suite logique du livre précédent, écrit par le même auteur, il demande à son lecteur d'avoir lu (et si possible assimilé les notions données dans) ce dernier. Après leur lecture, les polynômes de Tchêbycheff et les fonctions de transfert, les oscillateurs à pont de Wien et les oscillateurs Colpitts n'auront plus de secret.

Editions Masson
120, Bvd Saint-Germain
75280 PARIS

PUBLITRONIC

BP 55 - 59930
La Chapelle d'Armentières

Liste des Points de Vente

FRANCE

01000 BOURG EN BRESSE — Elbo - 46, rue de la République
02100 SAINT QUENTIN — Loisirs Electroniques - 7, bd H. Martin
02100 SAINT QUENTIN — Aisnelec - 17, rue des Corbeaux
03100 MONTLUÇON — Compotelec - 151, av. J. Kennedy
06000 NICE — Jeanco - 19, rue Tonduti de l'Escarène
06400 CANNES — Comptoir cannois de l'électronique - 6, rue L. Braille
06400 CANNES — Télé Grau - 1 rue Borniol
06500 MENTON — Menton Composants - 28, rue Partouneaux
06800 CAGNES/MER — Hobbylec Côte d'Azur - 3, bd de la Plage
08000 CHARLEVILLE-MEZIERES — Sowag Elec - 5, rue V. Hugo
12000 RODEZ — EDS - 2, rue du Bourguet Nau
13005 MARSEILLE — OM Electronique - 25, rue d'Isly
13006 MARSEILLE — Infologs - 41, bd Baille
13006 MARSEILLE — Semelec - 90, rue E. Rostand
13100 AIX EN PROVENCE — Alphatronic - 17, rue Bedarides
13130 BERRE LETANG — Olivieri H-27, bd V. Hugo
13140 MIRAMAS — Omega Electronic - 6, rue Salengro
13400 AUBAGNE — Electro. Loisirs Services - 4, r. de l'Huveaune
14000 CAEN — Miralec-4, parvis Notre Dame
14000 CAEN — Electronic 14-54, rue d'Auge
16000 ANGOULEME — SD Electronique - 252, r. de Perigueux
18000 BOURGES — CAD Electronique - 8, r. E. Vaillant
24000 PERIGUEUX — KCE - 47, rue Wilson
24100 BERGERAC — R. Pommarel - 14, place Doublet
25000 BESANCON — Reboul - 72, rue de Trépillot
25000 BESANCON — Reboul - 34, rue d'Arènes
25000 BESANCON — µP microprocesseur - 16, rue Pontarlier
25600 SOCHAUX — Electron Belfort - 38, av. Gal Leclerc
26100 ROMANS — BY micro - 1, rue Bouvet
26200 MONTÉLIMAR — Electr. Distribution - 22, r. Meyer, Quart. Fust
26500 BOURG-les-Valence — ECA - 22, Quai Thannaron
27200 VERNON — Digitronic - 83, rue Carnot
27930 EVREUX — Varlet Elec. - 37, Les Prévostes - Boulay Morin
28100 DREUX — CHT - 13, rue Rotrou
29110 CONCARNEAU — Décibel - 39, av. de la Gare
31000 TOULOUSE — Pro-Electronique - 23, allée Forain F. Verdier
33000 BORDEAUX — Electrome - 17, rue Fondaudège
33300 BORDEAUX — Electronic 33 - 91, quai Bacalan
34000 MONTPELLIER — SNDE - 9, rue du Gd St Jean
35000 RENNES — Computerland Bretagne - 13, av. du Mail
35000 RENNES — Labo "H" - 57, r. Manoir Servigné, ZI r. Lorient
35100 RENNES — Electronic System - 166, rue de Nantes
35400 ST MALO — Public Electronic - 86, rue Ville Pepin
36000 CHATEAUX-ROUX — Flotek Sarl - 44, rue Grande
37000 TOURS — BG Electronic - 10, rue N. Destouches
37000 TOURS — Radio Son - 31, rue N. Destouches
38000 GRENOBLE — BY Electronic - 28, rue du Cl de Rocheveau
40000 MONT DE MARSAN — Electrome - 5, place Pancaut
42000 ST ETIENNE — Radio Sim - 29, rue P. Bert
42300 ROANNE — Radio Sim - 6, rue Pierre de Pierre
44000 NANTES — Atlantique Composants - 27, chauss. de la Madeleine
44029 NANTES Cedex — Silicone Vallée - 87, quai de la Fosse
45200 MONTARGIS — Electronique Service - 90, rue de la Libération
46000 CAHORS — Rogelec Composants - pl. Imbert, Gl. Fenelon
47200 MARMANDE — Electrokrit Garonne - 12, rue Sauvestre
49000 ANGERS — Atlantique Composants - 40, rue de la Larevellière
49000 ANGERS — Electronic Loisirs - 11.13, rue Beaurepaire
49000 ANGERS — Silicone Vallée - 22, rue Boisnet
50100 CHERBOURG — ENC 16 Rue Tour Carrée
51000 CHALONS/MARNE — Goutier Elec Service - 2 bis, rue Gambetta
51100 VERDUN — Electronic Burgun - 71, rue St Sauveur
56100 LORIENT — Electro-Kit - 24, bd Joffre
56100 LORIENT — Ets Majchrzak - 107, rue P. Guieyesse
57000 METZ — CSE - 15, rue Clovis
57000 METZ — Innove - 20, Av. de Nancy
57007 METZ Cedex — Fachot Electronique - 5, bd R. Sérot
58000 NEVERS — Coratel - 31, av. du G1 de Gaulle
59000 LILLE — Decock Electronique - 4, rue Colbert
59100 ROUBAIX — Electronique Diffusion - 62, r. de l'Alouette
59140 DUNKERQUE — Loisirs Elect. - 19, rue du Dr. Lemaire
59200 TOURCOING — Electroshop - 51-53, rue de Tournai
59500 DOUAI — Digitronic - 4, rue de la Croix d'Or
59650 VILLENEUVE D'ASCO — Micropuce - 15, ch. de l'hôtel de Ville
59800 LILLE — Sélectronic - 11, rue de la Clef
59800 LILLE — Comptoir Electr. & µ - 36, rue Puebla
60000 BEAUVAIS — Hobby Indus Electronic - 6, rue D. Simon
61000 ALENCON — Orn' Electronic - 4, rue de l'Ecusson
62700 BRUAY EN ARTOIS — Elec - 59, rue Henri Gadot
63100 CLERMONT-FERRAND — Electron Shop - 20, av. de la République
64000 PAU — Electron - 4, rue Pasteur
64000 PAU — Reso - 75, rue Castetnau
64100 BAYONNE — Electronique et Loisirs - 3, rue Tour du Sault
66000 PERPIGNAN — CER - 2, rue Lafayette
66300 THUIR — Renzini Electronic - 23bis, rue Kléber
67000 STRASBOURG — Bric Electronique - 39, Fg National
67000 STRASBOURG — Dahms Electronic - 34, rue Oberlin
67000 STRASBOURG — Idees Electroniques - 34, rue de la Krutenau
67000 STRASBOURG — Selfco Electronique - 31, r. Fossé des Treize
68000 COLMAR — Micropross - 79, av. du Gal de Gaulle
68200 MULHOUSE — Wigi Diffusion - Ibis, rue de la Filature
68260 KINGERSHEIM — Hi-Fi Electron. Artisanale - 91a, r. Richwiller
69006 LYON — CREE Electronic - 138, av. Thiers
69006 LYON — La Boutique Electronique - 22, av. de Saxe

69007 LYON — Asterlec Services - 5 bis, rue S. Gryphe
69400 VILLEFRANCHE — Electronic Shop - 28, rue A. Arnaud
70000 VESOUL — Electro Boutique - Le Rialto/r. des bains
71201 LE CREUSOT — Distr'Elec - 47 bis, rue du Dr Rébillard BP 30
72000 LE MANS — Electronic Loisirs - 231, av. Bollée
74000 ANNECY — Electer - 40bis, av. de Brochy
74350 CRUSEILLES — Pro Electron - Les Emerys - Cuvat
75008 PARIS — Penta 8 - 34, rue de Turin
75009 PARIS — Albion - 9, rue de Budapest
75010 PARIS — Acer - 42, rue de Chabrol
75011 PARIS — Mabel Electronique - 35, rue d'Alsace
75012 PARIS — Magnétic France - 11, place de la Nation
75012 PARIS — Les Cyclades - 11, bd Diderot
75013 PARIS — Reully Composants - 79, bd Diderot
75013 PARIS — Penta 13-10, bd Arago
75014 PARIS — Compokit - 174, bd du Montparnasse
75014 PARIS — Montparnasse Composants - 3, rue du Maine
75016 PARIS — Radio Beaugrenelle - 6, rue Beaugrenelle
75018 PARIS — Penta 16-5, rue Maurice Bourdet
75019 PARIS — Ticom - 87, rue d'Flandre
76600 LE HAVRE — Sonokit Electronique - 74, rue Victor Hugo
76600 LE HAVRE — Sonodis - 42, rue des Drapiers
77000 MELUN — G'Elec - 22, av. Thiers
77500 CHELLES — Chelles Electron. 19, av. du MI Foch
79000 NIORT — E.79 - 59, rue d'Alsace Lorraine
83000 TOULON — Radielec "Le France" - av. G. Nogues
84000 AVIGNON — Kits et Composants 84- 1, rue du Roi René
84000 AVIGNON — Kit et Sélection - 29, rue St Etienne
84100 ORANGE — RC Electronic - 53, rue Victor Hugo
84120 PERTUIS — Provence Composants - 125, rue de la Liberté
85000 LA ROCHE/YON — E.85 - 8, rue du 93è R.I
86000 POITIERS — Electro-Plus, 19, Rue des Trois-Rois
86000 POITIERS — MCC Electronic Carlouet - Centre de Gros
87000 LIMOGES — Limtronic - 54, av. G. Dumas
89100 SENS MAILLOT — Sens Electronique - Galerie Marchande GEM
90000 BELFORT — Electronic 2000 - 4, rue Roussel
90000 BELFORT — Electron Belfort - 10, rue d'Evette
91260 JUVISY — Limko - 10, rue Hoche
92220 BAGNEUX — B.H. Electronique - 164, av. A. Briand
92240 MALAKOFF — Béric - 43, bd Victor Hugo, BP 4
92300 LEVALLOIS PERRET — Electronic System - 38, rue P. Brossolette
92700 COLOMBES — OSA Electronics - 3, rue du 8 Mai 1945
94450 LIMEL BREVANNES — Limko - 24, rue H. Barbusse
95021 CERGY Cedex — Avena - square Colombia BP 94 Centre Gare
97400 ILE de la REUNION — Electr. Composants - 40, rue de Paris - St Denis
97400 ILE de la REUNION — Fotelec - 17, rue Pasteur - St Denis

BELGIQUE

1000 BRUXELLES — Cotubex - rue de Cureghem, 43
1000 BRUXELLES — Elak - rue de Fabriques, 27
1000 BRUXELLES — Halelectronics - av. Stalingrad 87
1000 BRUXELLES — MVD Belgium Sprl - av. de l'Heliport, 24-26
1000 BRUXELLES — Triac - bd Lemonnier 118, 120
1070 BRUXELLES — Midi - square de l'Aviation, 2
1190 BRUXELLES — Kit House - ch. d'Alsemberg, 265a
1300 WAVRE — Electroson Wavre - rue du chemin de Fer, 9
1300 WAVRE — Microtel - rue L. Fortune, 97
1400 NIVELLES — Télélabo - rue de Namur, 149
1500 HAL — Halelectronics - rue des anciens Combattants, 6
2000 ANVERS — Triac - Amerikalei, 167-171
4000 LIEGE — Centre Electronique Lempereur - rue des Carmes, 9c
4634 SOUMAGNE — Electromix - rue César de Page, 38
4800 VERVIERS — Longtain - rue Lucien Defays, 10
4900 ANGLEUR — CDC Electronics - rue Vaudrée, 294
5000 NAMUR — Cent. Elect. Namurois - rue bas de la place, 18
6000 CHARLEROI — Labora - rue Turenne, 7-14
6000 CHARLEROI — Lafayette Radio-bd P. Janson, 19-21
6700 ARLON — S.C.E-Grand Place, Marché au Beurre, 33
7660 BASECLES — Electro-Kit - rue Grande, 278
7700 MOUSCRON — Dedecker Electronique - rue des Moulins, 49
8500 COURTRAI — International Electronics - Zwegemsestr. 20

LUXEMBOURG

3429 DUDELANGE — Paul Breistroff - route du Burange, 20

SUISSE

1003 LAUSANNE — Radio Dupertuis - 6, rue de la Grotte
1211 GENEVE 4 — Irco Electronic Center - 3, rue J. Violette
1400 YVERDON — Electronic At Home - 51, rue des Philosophes
2052 FONTAINEMELON — Urs Meyer Electronic - 17, rue Bellevue
2502 BIENNE — Elect. Shop Urs Gerber, 14c, r. du Milieu
2800 DELEMONT — Chako SA - 17, rue des Pinsons
2922 COURCHAVON — Lehmann J.J. (Radio TV)

BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS

08000 CHARLEVILLE-MEZIERES — Elektron - 32, rue de l'Archebuse
11000 CARCASSONNE — S.B.H. Electronic - 138, av. du Gal Leclerc
54000 NANCY — ELECTRONIC 54 - 135, av. du Gal Leclerc
60510 BRESLES — Radio 31 - RN 31 La Faisanderie Rochy-Condé
71300 MONTCEAU LES MINES — CMD Electronique - 34, rue Barbès

Belgique

1210 TECHNODIDAC — Ctre Rogier, pass. International, 22.24

A.O.S. à MONT-PARNASSE

ÉLECTRONIQUE 16, rue d'Odessa 75014 Paris tél: 43.21.56.94

reference	prix de vente	reference	prix de vente	reference	prix de vente	reference	prix de vente	reference	prix de vente						
74LS00	3,30	74LS72	4,00	74LS153	9,00	74LS221	20,00	LM 310	35,00	LM 383 T	38,00	LM 13600	19,00	CD 4033	11,00
74LS01	4,00	74LS73	4,00	74LS154	22,00	74LS240	15,00	LM 311	7,50	LM 384	32,00	LM 13700	19,00	CD 4034	10,00
74LS02	4,50	74LS74	9,00	74LS155	5,90	74LS241	15,00	LM 317K	25,00	LM 386	15,00			CD 4035	8,00
74LS03	6,50	74LS75	9,00	74LS156	11,00	74LS242	12,50	LM 317T	15,00	LM 387	15,00	CD 4000	2,10	CD 4036	39,00
74LS04	6,40	74LS76	6,10	74LS157	11,00	74LS243	12,00	LM 318	25,00	LM 388 N	22,00	CD 4001	4,00	CD 4040	9,00
74LS05	6,40	74LS78	4,70	74LS158	11,80	74LS244	19,00	LM 323K	55,00	LM 389 N	22,00	CD 4002	2,10	CD 4041	3,50
74LS06	8,00	74LS80	12,10	74LS159	9,50	74LS245	19,00	LM 324	9,00	LM 390 N	28,00	CD 4007	6,00	CD 4042	8,00
74LS07	8,00	74LS81	12,10	74LS161	9,70	74LS247	13,00	LM 331	47,00	LM 391	25,00	CD 4008	11,00	CD 4043	5,50
74LS08	3,80	74LS83	8,20	74LS162	6,90	74LS251	7,20	LM 334	20,00	LM 393 N	8,00	CD 4009	9,00	CD 4044	9,00
74LS09	3,80	74LS85	17,00	74LS163	9,60	74LS253	15,10	LM 335	19,00	LM 555	5,80	CD 4010	9,00	CD 4046	13,00
74LS10	3,80	74LS86	3,60	74LS164	8,40	74LS257	14,00	LM 335Z	22,00	LM 556	12,00	CD 4011	4,00	CD 4047	9,00
74LS11	4,00	74LS90	11,00	74LS165	15,00	74LS258	9,60	LM 336	10,00	LM 565	11,00	CD 4012	6,00	CD 4048	9,00
74LS12	6,50	74LS91	5,30	74LS166	15,20	74LS259	15,00	LM 336Z	16,00	LM 566	24,00	CD 4013	7,00	CD 4049	6,00
74LS13	7,00	74LS92	5,80	74LS167	22,50	74LS266	9,00	LM 337K	32,00	LM 567	16,00	CD 4014	8,00	CD 4050	7,00
74LS14	6,00	74LS93	10,00	74LS168	12,00	74LS269	18,00	LM 337T	15,00	LM 709	5,80	CD 4015	15,00	CD 4051	12,00
74LS15	3,80	74LS94	7,90	74LS172	71,40	74LS290	11,50	LM 338K	140,00	LM 711	12,00	CD 4016	8,00	CD 4052	9,50
74LS16	7,00	74LS95	8,80	74LS173	9,00	74LS365	14,00	LM 339	6,30	LM 720	24,00	CD 4017	8,00	CD 4053	13,00
74LS17	13,00	74LS96	8,00	74LS174	9,00	74LS366	11,00	LM 348	15,00	LM 723	6,00	CD 4018	9,00	CD 4054	8,50
74LS20	3,80	74LS100	19,00	74LS175	8,00	74LS367	11,00	LM 349	20,00	LM 725	33,00	CD 4019	4,50	CD 4055	10,00
74LS25	3,80	74LS107	4,70	74LS176	16,00	74LS368	11,00	LM 350K	80,00	LM 739	5,00	CD 4020	13,00	CD 4060	10,00
74LS26	3,80	74LS109	7,60	74LS180	6,70	74LS373	15,00	LM 358	8,00	LM 741	5,00	CD 4021	9,00	CD 4066	6,00
74LS27	4,00	74LS110	14,00	74LS181	19,80	74LS374	15,00	LM 360	80,00	LM 747	16,00	CD 4022	9,60	CD 4068	4,00
74LS28	4,00	74LS112	6,00	74LS182	8,40	74LS377	20,50	LM 377	26,00	LM 749	21,00	CD 4023	2,20	CD 4069	6,00
74LS30	3,50	74LS113	7,00	74LS190	12,00	74LS390	15,00	LM 378	31,00	LM 749	21,00	CD 4024	8,00	CD 4070	9,00
74LS31	3,80	74LS114	14,00	74LS192	10,80	74LS393	14,00	LM 379S	82,00	LM 1458	8,00	CD 4025	5,00	CD 4071	6,00
74LS32	8,00	74LS115	14,00	74LS193	10,00			LM 380 N14	15,00	LM 3900	8,50	CD 4026	13,00	CD 4072	6,00
74LS37	6,50	74LS116	14,00	74LS194	17,00	LM 301	7,50	LM 380 N8	15,00	LM 3909	13,00	CD 4027	7,50	CD 4073	3,00
74LS38	5,00	74LS121	11,00	74LS195	8,50	LM 305	15,00	LM 381 AN	47,00	LM 3911	23,00	CD 4028	9,00	CD 4075	3,00
74LS40	3,80	74LS122	13,00	74LS196	10,00	LM 307	9,00	LM 381 N	29,00	LM 3914	36,00	CD 4029	9,00	CD 4076	8,00
74LS42	8,00	74LS123	13,00	74LS198	9,60	LM 308	8,00	LM 382 N	20,00	LM 3915	39,00	CD 4030	6,00	CD 4077	3,00
74LS43	9,00	74LS125	5,00	74LS199	15,00	LM 309K	22,00	LM 383 AT	42,00	LM 3916	48,00	CD 4031	9,50	CD 4078	7,00
74LS44	9,60	74LS126	6,50												
74LS45	8,80	74LS128	6,70												
74LS46	8,80	74LS132	7,60												
74LS47	2,00	74LS136	4,00												
74LS48	10,00	74LS138	13,00												
74LS50	3,80	74LS139	10,00												
74LS51	3,80	74LS141	7,90												
74LS52	6,00	74LS145	18,00												
74LS53	3,80	74LS147	19,50												
74LS54	11,00	74LS148	25,00												
74LS60	6,50	74LS150	24,00												
74LS70	4,00	74LS151	6,00												

Matériel Circuits Imprimés CIF.
Microinformatique
Centrale d'Alarme
Gadgets
Fers JBC

Connectique
Mesure
Cables
Tous composants à la demande

Circuits spéciaux TV. Promotion

TDA 4560	48,00	TDA 2593	20,00
TBA 970	48,00	MM 6116	95,00
LM 1496	20,00	CD 40174	12,00
LF 356	11,00	Quarz	
LF 357	11,00	3,2768 MHz	40,00
HEF 4053	13,00	CD 4584	9,00
CD 4066	6,00	LM 360	75,00

Cartes compatibles 16 bits et 8 bits montées et vierges, Connectique, Découplage, Cables détail et montés, TTL spéciaux IBM, Résistances 1/2W., 0,20F.

Autres produits: Mémoires 4164: 19F, 120F les 8, μ -Processeurs 16 bits et 8, Régulateurs de tension, tous, transistors.
Et aussi TAA, TBA, TCA, TDA et Japonais.

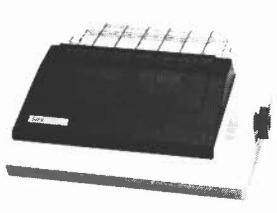
Ouvert de 9h30 à 13h et de 13h30 à 19h tous les jours sauf lundi matin
Expéditions: 25F. Contre-remboursement: 40F.

super
promo

IMPRIMANTES SEIKOSHA
GP 50 A 40 Col. 1090 FF
GP 50 S SPECTRUM 1226 FF
GP 50 AS RS 232 1226 FF
GP 100 COMMODORE...1650 FF
GP 700 COULEURS...3500 FF
SP 800 IBM 100 cps...2865 FF
SP 1000 100 cps...3058 FF
SP 1000 MSX...3150 FF
SP 1000 ANSTRAD...3150 FF

IMPRIMANTES STAR
ST 80 standard MSX
thermique 80 col...1690 FF
Nouvelle série Centronics
et IBM
120 cps list, 30 cps
qualité courrier
SG 10 80 Col...3490 FF
SG 15 132 Col...4838 FF
SG 10 C COMMODORE...3490 FF

INTERFACE ATARI




INTERFACE pour apple II(e,+) se monte dans un slot,cable
Fourni, hard copy..... 655 FF
INTERFACE MACSTAR II1260 FF
INTERFACE MINIHEL1250 FF
INTERFACE COMMODORE se monte dans la SG, cordon fourni... 765 FF
INTERFACE SERIE RS 232 Mem.2k1033 FF
RUBANS POUR SG10/15 la pièce. 35 FF

DRIVES 3,5
1 MEGA OCTETS DF DD.....1750 FF
0,5 MEGA OCTETS DF DD.....1550 FF

DRIVES 5,25
1 MEGA OCTETS DF DD 96 IPI...1850 FF
0,5 MEGA OCTETS DF DD 48 IPI1550 FF

* Annonce composée sur imprimante STAR SG 10 en qualité courrier.
Photos non contractuelles.

Prix toutes taxes comprises

Documentation contre 3,60 F en timbres (préciser le type de matériel)
Prix nets pour vente au magasin - Vente par correspondance, port et emballage en sus (Drive, clavier, GP 50 A : 50 F - Moniteur, Imprimante : 100 F)
Règlement : chèque à la commande.

ARTSON Département CPPM

11, rue Alexandre Dumas 75011 PARIS
Tél. 43 71.51.54
Ouvert du lundi au vendredi de 12 h à 18 h et sur R.V.

INFO ★ INFO ★ INFO ★ INFO ★

CMOS - TTL - MEMOIRES - MICROPROCESSEURS

- 30% à - 40%

Nous vous informons de la **BAISSE de PRIX**
IMPORTANTÉ survenue cet été
Liste de prix complète disponible

✂

Vos nouveaux prix m'intéressent.
 Pour recevoir gratuitement notre tarif, veuillez nous retourner ce coupon-réponse :

Nom Prénom

Adresse

Code Postal
174, bd du Montparnasse
75014 PARIS

EXEMPLE DE PRIX (TTC) 01.10.85

DRAM 4116 16 K x 1 bit 150 ns 12,00 F 4164 64 K x 1 bit 150 ns 16,50 F 4416 16 K x 4 bits 150 ns 55,00 F 41256 256 K x 1 bit 150 ns 51,60 F 4464 64 K x 4 bits 150 ns 86,00 F	SRAM 2114 1 K x 4 bits 150 ns 19,00 F 6116 2 K x 8 bits 150 ns 29,00 F EPROM 2716 2 K x 8 bits 42,00 F 2732 4 K x 8 bits 49,50 F 2764 8 K x 8 bits 31,50 F 27128 16 K x 8 bits 39,00 F 27256 32 K x 8 bits 71,50 F
---	---

AM/EF 7910 MODEM Multinormes **280 F**

Tél. 92.52.22.65

I. C. A. R.

23 AVENUE J. JAURES
05000 GAP

SERVICE ELECTRONIQUE

	Prix TTC		
ADC 0804	58,70 F	TDA 2003	10,00 F
ADC 0809	79,10 F	TDA 2004	22,00 F
CA 3161	19,50 F	TDA 2005M	25,00 F
CA 3162	70,00 F	TL 081	5,70 F
L 296	88,00 F	TL 084	11,60 F
LF 356	13,50 F	UAA 170	26,50 F
LF 357	13,50 F	UAA 180	26,50 F
LM 311	7,50 F		
LM 380	14,60 F	AFFICHEURS	
LM 723	6,50 F	HD 1107 R	7,50 F
LM 741	5,30 F	MAN4710 (A)	18,00 F
NE 555	5,00 F	MAN4740 (k)	18,00 F
NE 556	11,50 F		
SAB 0600	32,00 F	OPTO-COUPLEUR	
SDA 2101	49,00 F	4 N 25	8,50 F
SL 441C	45,00 F	4 N 26	8,50 F
SPO 256 AL2	133,50 F	TIL 111	8,00 F

SERIE TO 220			
20	4,20 F	4017	6,70 F
42	8,00 F	4028	5,70 F
7805	5,25 F	4029	6,90 F
7806	5,25 F	4042	6,70 F
7812	5,25 F	4046	8,90 F
7815	5,25 F	4049	3,90 F
7824	5,25 F	4050	4,50 F
7905	5,70 F	4053	6,70 F
7915	5,70 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

SUPER

VOTRE COMPATIBLE IBM PC
Au prix de 12.995,00 HT, COMPLET,
PRET A L'EMPLOI

Configuration comportant un écran monochrome, un clavier AZERTY avec 10 touches de fonction redéfinissables, un boîtier avec carte mère 8 slots extensions, une alimentation 130 Watts, 256K° mémoire, un lecteur de disques DF.DD 360°
CONSULTEZ NOUS

IBM PC: marque déposé par IBM

VOTRE MULTIMETRE NUMERIQUE 10 M.Ohm
au prix de 380,00HT
documentation sur demande

PROMO

Prix TTC

2114 200Ns	24,90	LM 324 4-AMPLI	5,00
4116 200Ns	14,50	MM 53200	55,00
4164 150Ns	20,00	TDA 7000	21,00

Pour vos commandes groupez-vous
1 circuit imprimé Publitronic Gratuit
d'une valeur de 100F TTC pour une
commande supérieure à 500F.

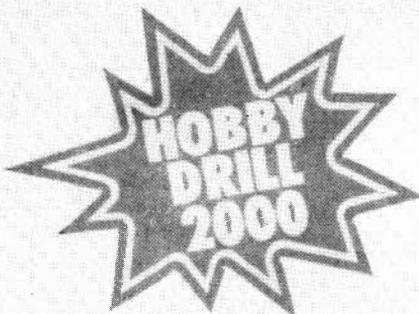
Liste des circuits sur
demande (Uniquement
pour les particuliers)

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

INDUSTRIE-COMMERCE-ECOLE-CONSULTEZ NOUS

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

Mini-Perceuses Electriques
Machines à Graver et à
Ciseler
Assortiment complet
d'Accessoires
Jeux d'Outils



Fabricant de Petits outillages électriques pour Loisirs - Commerce - Industrie
recherche pour la France

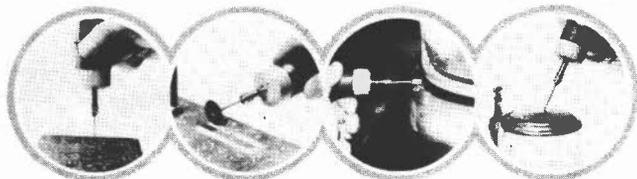
AGENT GENERAL

Contactez: DONAU-ELEKTRONIK
GMBH
Donaustrasse, 36
D-8354 METTEN, RFA
tél: 19+49/991.92.04
telex: (041) 69750
"donel d"

Représentants en:
Finlande, Suède, Norvège, Danemark, Pays-Bas, Belgique, Luxembourg, Suisse, Autriche, Italie, Israël, Australie, Uruguay, Hong-Kong, Pakistan, Indonésie.

Made in West Germany

HOBBY-DRILL 2000



SUPER PROMO

MONITEURS MONOCHROMES TAXAN	
KX 1201 12" VERT	1390 FF
KX 1203 12" AMBRE	1590 FF
KX 1212 E 12" VERT IBM	1650 FF
KX 1213 E 12" AMBRE IBM	1650 FF
MONITEURS COULEURS TAXAN	
RGB 1 VISION EX (380x262)	3490 FF
RGB 2	(510x262) 4490 FF
RGB 3	(640x262) 5790 FF
RGB IBM PC	(640x262) 5790 FF
RGB 4 pour IBM avec cartes GRAPH	Haute résolution 790x412) 7990 FF
CARTE HAUTE RESOLUTION IBM	3950 FF
TABLES TRACANIES COMPATIBLES	
4 couleurs EPSON HI 80	5390 FF
6 couleurs SWEET.P	13200 FF
6 couleurs TAXAN KPL 710	13600 FF
DISQUETTES CONTROL	
BOITE DE 10	
SF DD 48 TPI	220 FF
DF DD 48 TPI	240 FF
SF DD 96 TPI	260 FF
DF DD 96 TPI	280 FF
DATA GARANTIES 5 ANS	

Prix toutes taxes comprises
 Documentation contre 3,60 F en timbres (préciser le type de matériel)
 Prix nets pour vente au magasin - Vente par correspondance, port et emballage en sus (Drive, clavier, GP 50 A : 50 F - Moniteur, Imprimante : 100 F).
 Règlement : chèque à la commande.

ARTSON Département CPPM

11, rue Alexandre Dumas 75011 PARIS
Tél. 43 71.51.54
Ouvert du lundi au vendredi
de 12 h à 18 h et sur R.V.

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 BAISSSE.

electro-puce

CIRCUIT INTÉGRÉ

EFCIS Prix T.T.C.

9340	64,00
9341	79,00
9345	143,00
9365/66	280,00
9367	350,00
7910	240,00

GI Prix T.T.C.

AY-3-1015	66,00
-----------	-------

INTEL prix T.T.C.

8088	175,00
8237 A-5	130,00
8251 A	54,00
8253 A-5	54,00
8255 A-5	54,00
8259 A	68,50
8279 A-5	60,00
8284	58,50
8288	132,50

MOTOROLA prix T.T.C.

6802	35,50
6809	66,50
6821	18,00
6840	40,00
6845	85,50
6850	18,00
68000 P8	250,00

NEC prix T.T.C.

NPD 765	175,00
---------	--------

NS prix T.T.C.

ADC 809	100,00
---------	--------

ROCKWELL prix T.T.C.

6502	66,50
6522	61,50
6545	108,00
6532	80,00
6551	76,00

WESTERN DIGITAL prix T.T.C.

1770/72	320,00
1771	175,00
179x	175,00
279x	320,00
9216	85,00
1691	150,00

ZILOG prix T.T.C.

Z 80 A CPU	35,00
Z 80 A PIO	35,00
Z 80 A CTC	35,00
Z 80 A SIO/O	85,00

MÉMOIRES SRAM prix T.T.C.

6116	50,00
5565 pour x 07	150,00

DRAM prix T.T.C.

4116	12,00
4416	50,00
4164	15,00
41256	50,00

EPROM prix T.T.C.

2716	30,00
2732	50,00
2764	50,00
27128	65,00

74 LS prix T.T.C.

00, 02, 04, 05, 08, 10, 11, 20, 21, 27, 30, 32, 51	3,00
107, 109	5,00
74, 86	5,50
125, 126, 260,	
266	6,00
174, 175, 365, 366,	
367, 368	6,50
138, 139, 151, 153, 155,	
156, 157, 158, 251, 253,	
257, 258	7,00
85	7,50
194, 195	8,50
393	9,00
165, 166	10,50
240, 244, 273, 373,	
374, 540, 541	13,00
245	14,50

QUARTZ

HC 33U : 1,8432; prix T.T.C.

2,4576	30,00
HC 18U : 1,8432;	
2,4576	45,00
HC 18U : 3,2; 3,57; 4,0; 4,1; 4,4; 4,9; 8,0; 12,0; 14,0; 16,0	15,00

CONNECTIQUE

DIP prix T.T.C.

Connecteurs à enficher sur support standard DIL, ou à souder sur circuit imprimé.

14	12,00
16	12,50
24	16,00
40	23,00

ECC prix T.T.C.

Connecteurs double face au pas de 2,54 mm à enficher sur tranches de circuit imprimé.

20	34,50
----	-------

26	39,00
34	40,50
40	50,00

WWP prix T.T.C.

Connecteurs femelles à monter sur câble.

14	15,00
16	16,00
20	17,00
26	18,00
34	22,00
40	26,50

EP prix T.T.C.

Connecteurs de transition, embases mâles à monter sur cartes.

Droits : Coudés :	
14	17,00 17,50
16	17,50 18,00
20	18,50 20,00
26	20,50 22,50
34	23,00 25,50
40	25,50 28,00

CANON prix T.T.C.

Mâle Femelle	
9	11,50 13,50
15	14,00 18,00
25	18,50 25,00
37	25,50 35,50

PBB prix T.T.C.

Connecteurs encartables double face au pas de 2,54 à monter sur CI.

50 (pour Apple)	20,00
62 (pour IBM)	30,00

DIN 41612 (a + c) prix T.T.C.

Mâle coudé	20,00
Femelle droit	23,50

SUPPORTS prix T.T.C.

Double lyre (la broche)	0,10
Tulipe (la broche)	0,30
Tulipe à wrapper (la broche)	0,40
Insertion nulle (28 pts)	122,00
DIP SWITCH (8 positions)	17,50

CABLE PLAT le mètre

14	8,50
16	10,00
20	12,00
26	15,00
34	20,50
40	25,50

CABLE ROND

19	25,00
----	-------

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

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

La cassette de rangement ELEKTOR

prix: 37 F

Ne laissez plus votre magazine à la traîne...

Avec le temps il prend de la valeur...

Une solution élégante..

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

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

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

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

ELEKTOR
BP 53 59270 BAILLEUL



"BIBLIO" PUBLITRONIC

Ordinateurs

Z-80

Z-80 programmation:

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

Z-80 interfacage:

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

VIA 6522

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

Jeux

Automatisation d'un Réseau Ferroviaire

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

33 récréations électroniques l'Électronique et le Jeu

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

Perfectionnement

Le cours technique

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

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

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

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

DIGIT 1

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

Schémas

PUBLI-DECLIC 257 schémas inédits pour labo et loisirs

Un livre ou plutôt une source d'idées et de schémas originaux Tout amateur (ou professionnel) d'électronique y trouvera "la" petite merveille du moment. Par plaisir ou utilité, vous n'hésitez pas à réaliser vous-même un ou plusieurs circuits. **prix: 56 FF**

300 circuits

Ce livre regroupe 300 articles dans lesquels sont présentés des schémas d'électronique complets et facilement réalisables ainsi que des idées originales de conception de circuits. Les quelques 250 pages de "300 CIRCUITS" vous proposent une multitude de projets originaux allant du plus simple au plus sophistiqué. **prix: 73 FF**

301 circuits

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

302 circuits

302 exemples d'applications pratiques couvrant l'ensemble du spectre de l'électronique, ce qui n'est pas peu dire. Voici, pour vous mettre l'eau à la bouche, une énumération non exhaustive de quelques-uns des domaines couverts par cet ouvrage: L'audio, la vidéo et la musique, l'automobile, le vélo et la moto, les violons d'Ingres et les jeux... les plus intéressants, les essais et mesures, le domaine des micro-ordinateurs, la musique électronique, les générateurs et les alimentations, et bien d'autres thèmes réunis sous les vocables d'"expérimentation" et de "divers".

Parmi ces circuits de tout acabit, se trouve sans aucun doute celui que vous recherchez depuis si longtemps. **prix: 95 FF**

Book '75

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

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

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

Électronique pour l'Auto, la Moto et le Cycle **prix: 59 FF**
9 montages

Musique

LE FORMANT — synthétiseur:

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

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

Indispensable!

guide des circuits intégrés Brochages & Caractéristiques

Sur près de 250 pages sont récapitulées les caractéristiques les plus importantes de 268 circuits intégrés: CMOS (62), TTL (31) Linéaires, Spéciaux et Audio (76 en tout). Il constitue également un véritable lexique, explicitant les termes anglais les plus couramment utilisés. Son format pratique et son rapport qualité/prix imbattable le rendent indispensable à tout amateur d'électronique. **prix: 110 FF**

Disponible: — chez les revendeurs Publitronec

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

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

VENTE PAR CORRESPONDANCE :

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

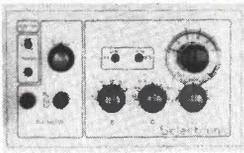
Paiement à la commande : ajouter 25 F pour frais de port et emballage. Franco de port à partir de 600 F • **Contre-remboursement** : Frais d'emballage et de port en sus • **ACOMPTÉ** : 20 % à la commande. Nos kits comprennent le circuit imprimé et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle (RTC, COGECO, SIEMENS, PIHER, SFERNICE, SPRAGUE, LCC, etc.), résistances COGECO, condensateurs, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés. • **Collis hors norme PTT : Expédition en PORT DU.**

TARIF AU
01/09/85

NOUVEAU !

RLC-MÈTRE

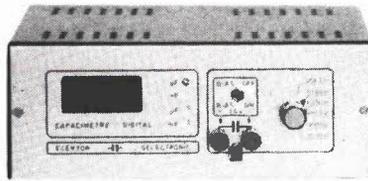
Pont de mesure électronique
RLC en kit
(EPS 84102)



Un appareil très utile puisqu'il permet une mesure précise et très rapide de toute résistance, condensateur ou inductance et ce, pour un prix particulièrement attractif !
Gammes de mesure :
- R Résistances : de 1 Ω à 1 MΩ en 6 gammes. Précision : 1 %
- L Inductances : de 0,1 μH à 1 H. l en 7 gammes. Précision : 5 %
- C Capacités : de 1 pF à 10 μF en 7 gammes. Précision : 2,5 %
Visualisation de l'équilibre du pont par diodes LED.
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 liquides
- **Divers :** - Courant de fuite sans effet sur la mesure
- Permet de mesurer les diodes varicap
Le kit complet avec coffret spécial peint, face avant percée et gravée, boutons, accessoires et condensateur 1 % pour étalonnage 012.1514 **840,00 F**

ALIMENTATION DE LABORATOIRE 0 A 30 V. ET 0 A 3 A - A AFFICHAGE DIGITAL

Une alimentation de classe professionnelle proposée à un prix particulièrement compétitif !

NOUVEAU !

(EPS 82178)

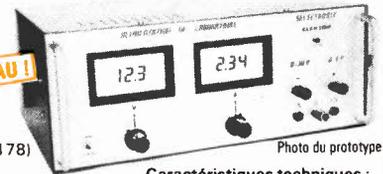
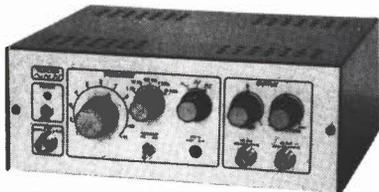


Photo du prototype

Caractéristiques techniques :
- Tension de sortie : de 0 à 30 V. Continûment réglable
- Courant de sortie : de 0 à 3 A. Continûment réglable
- Stabilité à toute épreuve - Protégée contre les courts-circuits, même persistants - Affichage digital par afficheur LCD de la tension et du courant de sortie - Avec dispositif de compensation des pertes dans le câblage - Précision de lecture : 1 % et 1 digit - Encombrement total : 300 x 120 x 260 mm avec radiateurs.
Le kit complet avec coffret, face avant spéciale, les gais numériques et accessoires 012.1474 **1390,00 F**

GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS

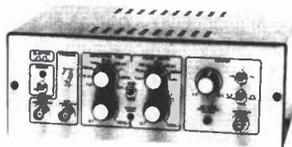
(EPS 84111)



- **Gamme de fréquences :** de 1 Hz à 100 kHz en 5 gammes
- **Signaux délivrés :** sinus, carré, triangle
- **Sorties :** - continue 50 Ω réglable de 100 mv à 10 v
- alternative 600 Ω réglable de 10 mv à 1 v
- sortie TTL
- **Entrée :** VCO IN
Le kit complet avec coffret ESM, face avant spéciale, boutons, notice et accessoires 012.1530 **649,00 F**

GÉNÉRATEUR D'IMPULSIONS

(EPS 84037)



- **Temps de montée :** 10 ns environ
- **Largeur :** 7 gammes de 1 μs à 1 s, rapport cyclique réglable jusqu'à 100 %
- **Période :** 7 gammes de 1 μs à 1 s + déclenchement externe en manuel
- **Tension de sortie :** variable de 1 à 15 v, sortie TTL, impédance de sortie 50 Ω, signal normal ou inverse
- **Divers :** sortie synchro, indication de fausse manœuvre, etc...
Le kit complet avec coffret, face avant gravée, boutons et accessoires 012.1516 **840,00 F**

L'ANALYSEUR LOGIQUE D'ELEKTOR

(EPS 81094 - 81141 - 81577)

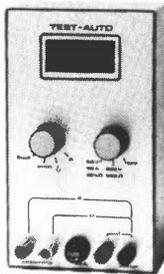


Ce montage remarquable a été décrit dans les numéros 36 - 37/38 et 40 d'ELEKTOR. Si vous possédez 1 oscillo double trace, ce montage très sophistiqué vous permettra de visualiser jusqu'à 8 signaux digitaux simultanés, de le transformer en oscillo à mémoire et ce à un prix très abordable.
Caractéristiques générales : - Permet l'échantillonnage de 8 lignes de données de 256 états logiques. - Horloge interne 4 MHz. - Un curseur permet de pointer sur l'écran un mot logique de 8 bits. - L'extension mémoire permet de mémoriser des signaux analogiques. - Compatible TTL, TTL-LS, C-MOS.
LE KIT : il comprend : - l'analyseur logique - 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 béguille, fournie avec face avant autocollante gravée 012.6217 **450,00 F**

TEST-AUTO

(EPS 83083)

1^{er} MULTIMÈTRE DIGITAL EN KIT POUR LE CONTRÔLE ET LA MAINTIENANCE 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/mm
- 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



MOTRON

UN KIT SENSATIONNEL !

Notre système utilise les circuits les plus récents développés par les américains en électronique automobile. Son principal avantage réside dans l'exploitation maximale des possibilités de la bobine d'allumage. Energie constante et "DWELL" ajusté automatiquement à tous les régimes.
- Grande souplesse du moteur - Nervosité accrue - Réduction de consommation - Boîtier compact - Idéal pour auto-motobateau, etc... Documentation détaillée sur simple demande.
- Le kit complet, fourni avec bobine d'allumage spéciale "MOTRON" 012.1595 **520,00 F**
- Le kit MOTRON seul 012.1592 **349,50 F**
Bougie LODGE spéciale pour allumage électronique. Durée de vie très élevée. (Préciser le type exact du véhicule) 012.6055 **33,00 F**



THERMOMÈTRE LCD

(EPS 82156)

NOUVELLE VERSION GRANDE AUTONOMIE. -50 à +150 °C. Résolution 0,1 °C (Sans boîtier).
Le kit 1 sonde 012.1465 **275,00 F**
Le kit 2 sondes 012.1467 **320,00 F**
EN OPTION : Boîtier spécial moulé 012.6052 **59,50 F**

MINI-CRESCENDO 2 x 70 W

AMPLI DE GRANDE CLASSE A TRANSISTORS MOS-FET DE PUISSANCE (Décrit dans ELEKTOR n° 71) (EPS 84041)

Possédant les mêmes qualités que le CRESCENDO, cette version "dégonflée" satisfiera les plus exigeants, sans en avoir le prix.
Caractéristiques techniques :
- Puissance maxi : 2 x 70 W / 8 Ω
- Distorsion harmonique totale : < 0,03 %
- Sensibilité d'entrée : 590 mV pour 50 W eff.
- Bande passante : 4 à 5.5000 Hz ± 3dB
- Tension de dérive en sortie : < 15 mV
- Alimentation : 300 VA à transfo toriques
LE KIT : Il est fourni version STEREO 2 x 70 W, avec radiateurs, équerres de montage des transistors de puissance, condensateurs de filtrage professionnels 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)

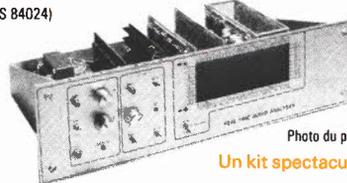


Photo du prototype

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 condensateurs est fourni ainsi que les composants de précision (Résistances 1 % et condensateurs 2,5 %)
LE KIT VERSION INTÉGRALE 012.1525 **3390,00 F**

L'INCROYABLE "CLEPSYDRE" D'ELEKTOR

(EPS 85047)

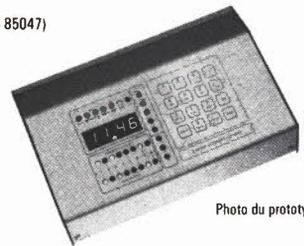


Photo du prototype

HORLOGE PROGRAMMABLE à 8 sorties de commutation pouvant être programmées individuellement pour n'importe quel jour de l'année.
Avec : - Fonction de répétition - Possibilité de mémorisation de 149 cycles multiples ou 199 cycles simples - Calendrier perpétuel - Face avant avec clavier à membrane intégré.
Le kit est fourni avec mémoire 2732 programmée, circuits imprimés, face avant à clavier intégré, ACCUS DE SAUVEGARDE, composants, connecteurs et accessoires.
LE KIT "CLEPSYDRE" 012.6064 **1200,00 F**
EN OPTION :
- Coffret pupitre RETEX RA 2 012.2303 **82,50 F**
- Kit d'interface de puissance à triacs (EPS 84019) permettant de commuter 8 sorties de 750 W chacune : le kit avec alimentation (sans bornes de sorties) 012.6065 **300,00 F**

Cherche programmeur d'Eprom avec logiciel et documentation pour commodore 64 — franco
Tel. 21.45.30.35 après 18 h

Vds Oric1 Rom Atmos + progs + livs + inter poign + impri seikosha 3500 F
Tel. 50.26.40.01 apr. 18 h RVNG 21 Av Corzent 74200 Thunon les Bains

Vds émetteur de radio diffusions 88 à 108 MHz synthétisé par ALL Tel. 88.66.42.22

Achète photocopie décodeur canal +, radio Plan Burckert Claude 44 rue St Erhard 67100 STRASBOURG

A vendre ampli ART Sound 2 x 160 table power MPK 304 enceintes infinity QS3 Dont tweeters HS 3000 F Tel. 1/32.61.54.85 P387

Particulier **recherche** oscilloscope professionnel bon état, de préférence de marque Textronix Tel. apr. 20 H 1/64.57.30.24

Vds oscillo 516 Tekt double traces (revise étaloné par tekro) 1000 F avec notice Bellpaume M
Tel. 1/60.15.15.32. le soir.

APPLE II + **Echange** prog Crime parking Flight simulator SAARI WS Dbaseii **cherche** CPM Compileur Proux Lescran 56880 Ploeren. Tel. 97.44.70.56

Vds 2 synthé formant montés + est TB état 5 VCO 4VCF 4VCA etc. 2 claviers prix à débattre Tel. 1/47.36.87.08 R Wasselin

Vds état neuf avec alim. multimètre 4;5 digits Thandar, 6 fonc., 34 cal précis base 0,05%, b.p. 20-20 k: 1300 F (val. 23000) Tel. 43.77.52.00 après 19 h

Vds imprimantes seiko GP 80 M (1 en état et 1 en panne) + 2500 feuilles + ruban — 600 F le tout. Tél. 1.60.05.25.46 Champs sur Marne 77420

Vds pour ordinateur EXL100 documentation complète comprenant variable système MNE Moniques plan complet Tel W E 44 54 70 29

Vds clav ascii pro intelligent en coff design AZERTY 74 Touches: 700 F M Segneur Tel. 87.86.11.48 W.E.

Vds Spectrum PERITEL joystick + 200 progs 1300 F interface ZX1 + microdrive + 30 cart 1000 F le tout à débattre Rémi Tel. 1/43.07.80.62

Vds oscillo METRIX OX710 Av 2 sondes 2000 F carte 128 K type saturne av doc pour apple Mr Ruppenthal J L Tel. 25.80.30.16 Hr

Vds récepteur décimétrique Century 21 500kHz à 30kHz + récepteur VHF UHF Marc 1500 F Tel. 1/43/40.17.88

Vds transverter SSB 28/144 MHz 750 F + port fréquencemètre 6 dig 450 F + port le tout en parfait état Tel. AP. 20 h au 81.97.60.63

Vds imprimante Tekelec 8510 P; 80 Col, 120 CPs, sortie parallèle Rolland Michel 37 R A. France 53210 Louverne

Vds SYNTH2 Roland SH 101 parfait état (octobre 84) 2800 F Grenoble Tel. 76.49.90.72

Vds oscillo HM 204 neuf 2 x 20 MHz Ligne retard 4000 F Apple II + sans boitier + carte 80 c + Z80 CPM + 16 K + 1 Drive 5500 F Tel. Paris. 1/43.38.60.12

Cherche schéma de principe Oric Atmos 48 K Tel. 24.53.73 le soir ou W End

Vds oscillo CI-94 du DC) 10 MHz, 2 sondes + accessoires; sous emb d'origine très peu servi Tel. 1/43.08.63.39. apr. 18h15

Vds télétype électronique état neuf 500 F Lamy 64.09.80.40

Vds TI 99/4 A Comalet + boit ext + 32 K + contr + Lect. Disk + Mod TV UHF + Ti Writer + mod TV UHF + Ti Writer à 6000 F
Tel. Bur. 83.36.49.34.

Cherche circuit logique Sinclair pour ZX81 et mémoire morte 4KO D'origine pour ZX80 faire offre au 79.62.78.71 Bally P.

Vds junior CPTER + carte alim sans transfo + livres 1/2 350 F Carte interface à Terminer + livres 3/4 300 F Tel. 61.83.67.33 apr. 18 h.

Vds app. Mesure labo Heathkit + pour ord H89 Monit MTR 90, conv A/D ext. 16 K liste C/Env timb Nefussy 145 G ch de choulans 69005 LYON

Vds carte CPM TRS 80 MOD 1 cablée neuf 250 F Cause Cht Systeme Sceaux JP 60 Rue René Cance 76600 LE HAVRE TEL. 35.51.45.18

Vds lot micro one chip 8741 1200 FB PCE **Cherche** oscillo 2 ch Plan découpeur canal + T 32.2 52.17.219 jans 99 r Demosthene 1070 Bruxelles.

Vds commodore 64 Pal + lecteur de cassettes + auto Formation BASIC + Grand master 3000 F COMPAN 53400 CRAON Tel. 43.06.38.74

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

68000

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

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

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

6809

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

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

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

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

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

WINCHESTERS

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

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

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

C.D.F S.a.r.l.
198 bd Saint-Denis - 92400 COURBEVOIE.
Tél. : (1) 789.84.42 (Métro Pont de Levallois).



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

VENTE PAR CORRESPONDANCE

COMPTOIR ELECTRONIQUE ET MICROPROCESSEUR
36, RUE PUEBLA
59800 LILLE
Tel: 20. 30.94.18.
Ouverture: Lundi de 14h à 19h
du Mardi au Samedi de 9h à 19h
sans interruption

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

où trouver vos composants ?

NICE **HI-FI DIFFUSION**
 19 rue Tondutti de l'Escarène
 06000 NICE - 93.80.50.50

Distributions de composants électroniques - Matériel électronique
 Mesures - Jeux de lumière - Sono

CIBOT ELECTRONIQUE

A PARIS : 4, rue de Reully, 75580 CEDEX PARIS (XII)
 Tél. : 346.63.76 (lignes groupées)

Quantités élevées - sauf dimanche de 9h à 12h - 30 jours - 14h à 18h
 EXPEDITIONS RAPIDES PROVINCE et ETRANGER

ELECTRONIQUE
LOISIRS-SERVICES

COMPOSANTS · KITS ÉLECTRONIQUES
 ANTENNES TV & RADIO

4, rue de l'Huveaune (42) 03-10-79
 13400 AUBAGNE

COMPOKIT®
 335.41.41

UNE GAMME COMPLETE

- Composants-Kits
- Appareils de mesure
- Outillage-Librairie
- Micro-Informatique

174 bd du MONTPARNASSE
 75014 PARIS

Ouvert du lundi au Samedi de 9h30 - 13h-14h-19h
 BUS 38 - 83 - 91 RER/METRO PORT ROYAL

Composants Electroniques/Micro-Informatique

J. 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

INFORMATIC' OCCASION

Catalogue Gratuit

VENTE NEUF & OCCASION-COMPATIBLES

KIT-MICRO SURPLUS COMPOSANT MICRO

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

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

77 Nouveau tarif 84-85: GRATUIT

SANTEL Sarl

3, rue du bois de l'Île, 77370 La Chapelle Rablais
 Tel. 64.08.44.20

Electron-Shop

COMPOSANTS KITS ÉMETTEURS · RÉCEPTEURS
 DÉTECTEURS DE MÉTAUX ANTENNES ET ACCESSOIRES
 C.B. CONTROLÉUR

20, avenue de la République, 20
 63100 CLERMONT FERRAND Tél. (73) 92.73.11

EPINAL 88

TELE LABO COMPOSANTS
 FETE SON 17^{ème} ANNIVERSAIRE
 CE N'EST SUREMENT PAS UN HASARD...

50185 06188

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 hebdomadaires sont acceptées.

M. MOOSAVI 1, rue Chanoine Gage
 F68300 SAINT-LOUIS - (89) 67.06.24

A tous les lecteurs d'elektor en SUISSSE
 Pour mieux vous servir Elektor et Publitronec
 ont créés un réseau de distribution
 Circuits imprimés EPS - Livres et Logiciels ESS Publitronec
 Revue Elektor - Cassettes 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

où trouver vos composants ?

CIRCUITS ELEKTOR - KITS APPAREILS DE MESURE - OUTILLAGES JEUX DE LUMIERES - COMPOSANTS ALARMEES

25, Rue d'Isly - 13005 MARSEILLE
Tél.: (91) 79.82.68

LA BOUTIQUE «PRO» SIEMENS

EXTRAIT DE TARIF N°26 CONTRE 10,50 F EN TIMBRES

11 bis, rue Chaligny
75012 PARIS
Tél. : 343.31.65 +

DIGITRONIC

83, rue Carnot 27200 Vernon. 32.51.36.77
4, rue de la Croix d'Or 59500 Douai. 27.97.29.64

Composants électroniques, kits, appareils de mesure, accessoires hi-fi, jeux de lumieres, livres.

halelectronics

Kits électroniques 'Elincom'
Composants électroniques en gros
Liste de prix 50 pages (50 FB - 10 FF)
Catalogue 150 pages (150 FB - 30 FF)
(Joindre chèque ou espèces)

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

MEDELOR

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

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, ON1KKB) OUVERT : LU-VE: 13 à 19h, SA: 10 à 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.

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

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	153 8.90	390 12.00	4053 10.50	MC 14412 170.00	4164 20.00	QUARTZ	SIL 8p, 9p, 10p, 11p 5,80	DB 37 femelle 30,00
00 2,50	155 8.90	393 13.00	4060 9.80	MC 3242 120.00	41256 130.00	32768 KHz 39,00	Capot pour DB9, 25, 37 13,00	
01 4,50	157 9.90	395 12.00	4066 6.00	MC 3470 90.00	6116 90.00	1,8432 MHz 39,00	Prise CANON coudé à 90°	
02 3,80	158 9.90	398 19.00	4069 6.00	MC 3487 30.00	6254 150.00	2,4576 MHz 39,00	Pot ajust 1,50	
03 4,90	160 6.90	670 18.00	4070 8.80	MSM 5832 59.00	2708 120.00	3,579 MHz 39,00	DB 25 femelle 23,00	
04 3,10	161 8.00		4071 5.80	58167 140.00	2716 49.00	4,000 MHz 39,00	DB 37 femelle 37,00	
05 4,50	164 7.00		4075 3.00	6502 80.00	2732 80.00	8 MHz 39,00	Equerre DB avec visserie 2,00	
N06 8,00	166 14.00		4078 6.80	6502A 85.00	2764 90.00	14,318 MHz 39,00	vis DB pour capot 3,00	
N07 16,00	170 12.00		4081 5.90	6522 75.00	27128 140.00	16 MHz 39,00	CONNECTEUR "BERG" A SERTIR	
08 4,50	174 9.00		4083 6.90	6551 87.00	18530 39.00	10/60 pF 4,50	2 x 5 pts mâle 6,50	
09 5,00	175 7.00		4094 13.20	6809 68.00	28542 59.00	100 µF 1,90	2 x 5 pts femelle 10,00	
10 4,00	190 12.00			6809E 89.00	28542 59.00	10/60 pF 4,50	2 x 10 pts mâle 10,00	
11 5,00	192 12.00			6821 19.50	6309 59.00	100 µH 8,00	2 x 10 pts femelle 18,00	
14 9,00	193 9.90			6840 50.00	7643 96.00		2 x 13 pts mâle 14,00	
N16 9,80	194 10.00			6845 106.00	7611 49.00		2 x 13 pts femelle 21,00	
N17 5,50	195 7.00			6850 17.00	825 49.00		Cable en nappe	
20 3,50	221 15.00			HA 1366W 39.00			10 conducteurs le m 7,00	
21 4,50	240 15.00			HA 1377 89.00			20 conducteurs le m 13,00	
27 5,90	241 15.00			HA 1398 99.00			26 conducteurs le m 16,00	
30 4,40	243 10.00			HA 4460 69.00			Connecteur "Molex"	
32 5,70	244 15.00			LA 4651 69.00			2 pts mâle ou femelle 2,00	
38 5,80	245 18.00			LA 4661 69.00			4 pts mâle ou femelle 4,00	
40 3,80	251 6.50			MS1 513 41.00			8 pts mâle ou femelle 7,00	
42 6,80	257 11.00			MB 3712 49.00				
47 16,00	259 8.00			STK 463 219.00				
51 3,60	259 12.50			TA 7205 31.00				
74 8,00	260 8.00			TA 215 69.00				
77 9,40	266 6.80			TA 7222 87.00				
86 3,60	273 14.00			TA 7227 78.00				
90 9,80	279 6.00			TA 7313 28.00				
93 9,00	290 18.00			µPC 1032 29.00				
107 1,60	303 11.90			µPC 1181 34.00				
109 5,40	299 27.00			µPC 1182 33.00				
N121 9,00	322 30.00			µPC 1185 85.00				
123 10,50	323 30.00			µPC 1230 87.00				
125 4,90	365 8.90			Z80 ACPU 39.00				
132 6,80	367 8.90			Z80 PIO 49.00				
133 6,90	368 8.90			Z80 CTC 49.00				
138 8,20	373 18.00			Z80 DMAC129.00				
N143 17,00	377 19.00			Z80 SIO 110.00				
145 8,20	378 18.00			8726 16.00				
151 5,90	379 19.00			8728 12.00				
				8735 12.00				
				8737 12.00				
				2114 39.00				
				4116 18.00				
				4118 120.00				
				zener 0.5W 0,80				

• 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.



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

39,90^F

Permet de réaliser par insolation directe un circuit imprimé sans film, sans calque, sans signes transfert • Laérosol

CIRCUITS INTEGRÉS LINEAIRES ET SPECIAUX			
ADC	1877N 42,00	550	33,00
	2907 21,00	600	14,00
AY	2826 45,00	610	14,00
	2917N 27,00	640	44,00
	2896 37,00	650	44,00
	2907 35,00	660B	44,00
	3900 8,50	730	36,00
	3909N 13,00	740	32,00
	5-1013 66,00	3914N	36,00
	5-1015 66,00	3915	39,00
BPW	3916N 28,00	3205	15,00
	13600N 19,00	900	12,00
CA	13700 18,00	910	12,00
	3028 28,00	940	22,00
	3030 32,00	120	21,00
	3040 48,00	121	25,00
	3045 45,00	146	10,00
	3046 12,00	200	15,00
	3052 20,00	296	129,00
	3059 32,00		
	3060 24,00		
	3080 20,00		
	3084 30,00		
	3086 8,00		
	3089 23,00		
	3100 13,00		
	3140 12,00		
	3161 17,00		
	3162 57,00		
	3189 38,00		
KCL	2		
	7106 185,00		
	7107 148,00		
	7109 250,00		
	7126 150,00		
	7133 280,00		
	8038 89,00		
	8040 250,00		
KCM			
	7038 45,00		
	7045 21,00		
	7207 80,00		
	7208 210,00		
	7209 49,00		
	7217 140,00		
	7226 399,00		
	7555 15,00		
LF			
	3514 9,00		
	353 12,00		
	356 12,00		
	357 12,00		
LH			
	0075 22,00		
LM			
	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		
	317 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		
	338 10,00		
	338Z 16,00		
	337K 32,00		
	337T 15,00		
	338K 140,00		
	339 8,30		
	345 15,00		
	349 20,00		
	350K 60,00		
	358 8,00		
	360 70,00		
	367 16,00		
	377 26,00		
	378 31,00		
	379S 82,00		
	380N8 15,00		
	380N14 15,00		
	381AN 47,00		
	381AN 29,00		
	382N 20,00		
	383AT 42,00		
	383AT 36,00		
	384 32,00		
	386 15,00		
	387 12,00		
	388N 20,00		
	390N 28,00		
	391 26,00		
	393H 8,00		
	555N 4,00		
	556N 12,00		
	565 11,00		
	566N 24,00		
	567 16,00		
	709H 12,00		
	709 5,80		
	711N 12,00		
	720 24,00		
	723H 12,00		
	723 8,00		
	725 33,00		
	726 69,00		
	739 5,00		
	741H 11,00		
	741 3,00		
	747 16,00		
	748 13,80		
	749 21,00		
	761 19,00		
	762 18,00		
	1498 20,00		
	1871N 65,00		
	1872N 65,00		

TTL 74 LS			
00	2,90	132	7,60
01	6,50	136	4,00
02	6,50	138	13,00
03	4,50	139	10,00
04	8,00	141	1,90
05	8,00	145	18,00
06	8,00	147	19,50
07	4,70	148	25,00
08	6,50	150	6,00
09	3,80	151	5,00
10	3,80	153	9,00
11	6,50	154	22,00
12	4,50	155	5,00
13	4,50	156	11,00
14	8,00	157	11,00
15	3,80	158	11,80
16	4,00	160	8,50
17	13,00	161	8,70
20	3,80	162	6,90
25	3,80	163	9,80
26	3,80	164	8,40
27	4,00	165	15,00
28	4,00	166	15,00
30	3,80	167	22,50
31	3,80	168	12,00
32	17,0	169	45,00
37	6,50	172	71,40
38	6,50	173	10,50
40	3,80	174	9,00
42	10,00	175	8,00
43	6,50	176	16,00
44	9,80	180	6,70
45	8,80	181	19,80
46	8,80	182	8,40
47	15,00	183	5,20
48	10,00	190	12,00
50	3,80	191	15,00
51	3,80	192	10,80
53	3,80	193	10,80
54	11,00	194	17,00
60	6,50	195	8,50
70	4,00	196	10,00
72	4,00	198	9,80
73	4,00	199	15,00
74	9,00	221	24,00
75	9,00	240	19,00
76	8,10	241	17,50
77	42,30	243	12,00
80	8,10	244	29,00
81	12,10	245	22,00
83	6,50	247	13,00
85	17,00	251	7,20
86	3,80	253	15,10
89	20,90	257	10,10
90	11,00	258	9,80
91	5,80	259	18,50
92	5,80	260	9,80
93	10,00	269	18,00
94	7,90	290	11,50
95	8,80	324	18,80
96	10,00	365	11,00
100	19,00	366	11,00
107	4,70	367	11,00
109	7,80	368	11,00
110	14,00	373	22,00
112	7,20	374	24,00
113	4,20	377	20,00
114	14,00	390	22,00
115	14,00	393	14,00
116	14,00	490	12,00
121	11,00	510	2,50
122	13,00	512	2,50
123	13,00	492	75,00
125	14,00	515	14,00
126	4,80	LS496	26,00
128	6,70		

TRANSISTORS			
AC	440	8,00	
	441	11,00	
	442	11,00	
	507	11,00	
	508	11,00	
	561	12,00	
	562	12,00	
	180K	5,00	
	181K	5,00	
	187	5,00	
	638	21,00	
	648	24,00	
	65B	24,00	
	186K	5,00	
	67B	28,00	
	77	8,00	
	78	8,00	
BDX	18	20,00	
	62B	20,00	
	63B	21,00	
	64B	24,00	
	65B	24,00	
	68B	28,00	
	67B	28,00	
AD	8050	50,90	
	8065	102,00	
	8087	220,00	
	8088	269,00	
	8205	101,20	
	8212	28,25	
	8216	22,50	
	8228	42,25	
	8259	104,85	
	8251	199,00	
	8253	150,00	
	8255	48,00	
	8257	106,50	
	8259	104,85	
	8279	119,00	
	8285	50,90	
	8287	50,90	
	8288	50,90	
	8289	50,90	
	8290	50,90	
	8291	50,90	
	8292	50,90	
	8293	50,90	
	8294	50,90	
	8295	50,90	
	8296	50,90	
	8297	50,90	
	8298	50,90	
	8299	50,90	
	8300	50,90	
	8301	50,90	
	8302	50,90	
	8303	50,90	
	8304	50,90	
	8305	50,90	
	8306	50,90	
	8307	50,90	
	8308	50,90	
	8309	50,90	
	8310	50,90	
	8311	50,90	
	8312	50,90	
	8313	50,90	
	8314	50,90	
	8315	50,90	
	8316	50,90	
	8317	50,90	
	8318	50,90	
	8319	50,90	
	8320	50,90	
	8321	50,90	
	8322	50,90	
	8323	50,90	
	8324	50,90	
	8325	50,90	
	8326	50,90	
	8327	50,90	
	8328	50,90	
	8329	50,90	
	8330	50,90	
	8331	50,90	
	8332	50,90	
	8333	50,90	
	8334	50,90	
	8335	50,90	
	8336	50,90	
	8337	50,90	
	8338	50,90	
	8339	50,90	
	8340	50,90	
	8341	50,90	
	8342	50,90	
	8343	50,90	
	8344	50,90	
	8345	50,90	
	8346	50,90	
	8347	50,90	
	8348	50,90	
	8349	50,90	
	8350	50,90	
	8351	50,90	
	8352	50,90	
	8353	50,90	
	8354	50,90	
	8355	50,90	
	8356	50,90	
	8357	50,90	
	8358	50,90	
	8359	50,90	
	8360	50,90	
	8361	50,90	
	8362	50,90	
	8363	50,90	
	8364	50,90	
	8365	50,90	
	8366	50,90	
	8367	50,90	
	8368	50,90	
	8369	50,90	
	8		

PROMO LABO «AMATEURS»

- 1 Banc à insoler 270 x 400 mm, livré en kit, à monter
- 1 Machine à graver 180 x 240 mm
- 1 Atomiseur DIAPHANE : rend transparent tout papier
- 3 Plaques epoxy présensibilisées 150 x 200 mm
- 3 Litres de perchlore de fer
- 1 Sachet Révélateur

1800 F TTC

ANTENNE VHF-UHF-TV D'INTERIEUR AMPLIFIEE

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

Prix **379'**

Même modèle FM **279'**

INTERRUPTEUR HORAIRES JOURNALIER THYRISTY TIMER

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

Prix **129'**

COFFRETS «ESM»

SERIE «EB»

Modèle	Dim. int.	Prix
EB 11005 FP	115 x 48 x 135	22,20
EB 11005 FA	115 x 48 x 135	24,20
EB 11008 FP	115 x 78 x 135	27,20
EB 11008 FA	115 x 78 x 135	29,20
EB 15005 FP	185 x 48 x 135	41,20
EB 15005 FA	185 x 48 x 135	43,20
EB 15008 FP	185 x 78 x 135	47,20
EB 15008 FA	185 x 78 x 135	49,20
EB 21005 FP	210 x 48 x 155	54,70
EB 21005 FA	210 x 48 x 155	56,70
EB 21008 FP	210 x 78 x 155	61,15
EB 21008 FA	210 x 78 x 155	63,15

SERIE «ER» et «ET»

Modèle	Dim. int.	Prix
ER 4804	440 x 37	280,00
ER 4808	440 x 78	340,00
ER 4813	440 x 110	410,00
ER 4817	440 x 150	480,00
ER 4822	440 x 205	600,00

SERIE «EC»

Modèle	Dim. int.	Prix
EC 2406	220 x 170	140,00
EC 2409	220 x 180	141,00
EC 2411	220 x 190	142,00
EC 2709	250 x 180	180,00
EC 2713	250 x 200	179,00

SERIE «EP»

Modèle	Dim. int.	Prix
EP 2114	210 x 140 x 30	47,00
EP 4009	430 x 250 x 100	80,00
EP 4010	430 x 250 x 100	82,00

SERIE «EM»

Modèle	Dim. int.	Prix
EM 06-01	60 x 50 x 100	12,00
EM 06-02	60 x 50 x 100	13,00
EM 10-05	100 x 50 x 100	20,00
EM 10-06	100 x 50 x 100	21,00

CASQUE WALKMANN

MODELE LUXE raccordi double fiche 6,35

et 3,5 **69'**

MODELE LUXE avec réglage de volume sur cordon. Bonnette de recharge. **9,80'**

ANTENNE SATELLITE

Antenne TV électronique UHF-VHF Large bande Alimentation 220/12V Gain VHF 20 dB Gain UHF 34 dB Réglage potentiomètre BP UHF 470000 MHz VHF 50150 MHz

Prix **520'**

AMPLI TELEPHONIQUE TP 100

Permet l'écoute téléphonique pour toute la famille, conférences, séminaires. Enregistrement téléphonique sur loud magnétophone par prise DIN. Alim. par pile 9 volts. Possibilité alarme secteur. Dimensions 128 x 130 x 65 mm.

Prix **199'**

TP 35

Capteur plat avec jack 2,55 cm

Prix **49'**

MECANORMA

Clavier 4 touches 219 7000 47,25
12 touches 219 7100 78,75
16 touches 219 7200 84,50

«Nouveaux TRANSFERTS»

Décodeur 219 9000 12,50
Sérum électronique 219 9000 12,50
Ongle électronique 219 9000 12,50
Clavier électronique 219 9100 12,50
Téléimprimeur 219 9400 12,50

REVEL FILESCOPEUR

10 fonctions. Affichage digital Alim. secteur 220/110 9 V

Prix **139'**

Par quantité nous consulter

BATTERIES RECHARGEABLES CADMIUM-NICKEL

R6, L'unité... 13 F
Par 4, L'unité... 11 F
R14, L'unité... 36 F
Par 4, L'unité... 35 F
R20, L'unité... 56 F
Par 4, L'unité... 56 F
Batterie à pression, type B F 22, 9 V... 75 F

Prix **1699'**

MICRO COULEUR ETP

Bleu, rouge, vert, noir

Imp. 600 x 300. Sens: 8,75 dB ± 3 dB 50 à 15000 Hz. 3/40 mm, L 215 mm, carton 3 m.

Promotion **139'**

MICRO UD 130

10 x 1000 Hz. 2 eméd 50/16000 Hz

Prix **139'**

AMPLI D'ANTENNE TV PROFESSIONNEL

Large bande VHF 26 dB UHF 38 dB ± alimentation

Prix **529'**

LASER EN KIT MODULES PRETS A ETRE MONTES 2 mW

Tube, transistor, circuit imprimé, composants, miroir, miroir.

Prix **1699'**

TWEETER PINO 8 Ω

PH 93 150 W 4000-20000

Prix **166'**

PH 8 100 W 4000-30000

Prix **106'**

PH 10 100 W 4000-30000

Prix **82'**

MICRO UD 130

10 x 1000 Hz. 2 eméd 50/16000 Hz

Prix **139'**

WRAPPING

Outils à wrapper WSU 30 M Dé-matériau wrapper, débruteur

Prix **145'**

Rouleurs de fil (4 couleurs au choix) 15 mètres

Prix **59'**

Pinces à dénuder et à couper

Prix **122'**

Pinces à souder les C.I. Ex. 1

Prix **35'**

Ex. 2 pour 24

Prix **145'**

Outil à insérer les C.I. 1416

Prix **87'**

BECK 100 SUPPORT MURAL D'ENCORETES

Inclinaison verticale 150° Inclinaison horizontale 3 42° Charge maxi 25 kg

Prix la paire **155'**

Module avec trépan par envoi **219'**

TRANSMETTEUR A DISTANCE OU RECHERCHE DE PERSONNEL

Par 4, L'unité

Prix **1190'**

BARRIERE LUMINEUSE INFRAROUGE

Technique moderne transistorisée. Emetteur au calcium-Arséniat, pour système d'alarme ou de comptage. Alimentation 220 V. Sortie alarme 12 V - 1 A.

DC400

Portée de 0,8 à 10 m.

Prix **849'**

FISTOLET A WRAPPER

Sur batterie

Prix **574'**

Enrouleur de recharge pour cassette. Prix **87,50'**

SUPPORTS WRAPPER

8 brochures **3'**

10 brochures **5'**

28 brochures **8'**

14 brochures **4'**

24 brochures **4'**

40 brochures **11'**

EFFACEUR PROFESSIONNEL DE CASSETTE

Prix la paire **155'**

Module avec trépan par envoi **219'**

EFFACEUR PROFESSIONNEL DE CASSETTE

Spécialement recommandé pour l'informatique.

Prix **149'**

BATTERIES FLOMB RECHARGEABLES

Volts	Amp.	Prix
6 V	1,2 A	90 F
6 V	3 A	128 F
12 V	1,3 A	218 F
12 V	3 A	238 F
12 V	6 A	286 F
12 V	24 A	630 F

SIRIENS

Police américaine 106 dB à 1 m **199'**

SUPERTEX à turbine 12 V, 10 A, 1200 tr/mn. **259'**

MINITEX à turbine, 12 V, 0,9 A, 110 db. **90'**

ACCESS. DE MESURE

PROCEDE «Grip-C» 1000 V 20 A **46'**

Grip Fil-Grip 8-1000 V 1A Flexible type de 50 mm Type de 100 mm **34'** **36'**

TABLE DE MIXAGE MIX 38

Distorsion 0,3%. Prix **399'**

PUPITE DE MIXAGE STEREO

Avec plan incliné, 5 entrées, talker et 2 vu-mètres éclairés. Prix **889'**

FILTRE ANTI-PARASITE HI-FI

Prix **220'**

DISPATCHING POUR 5 PAIRES D'ENCORETES HI-FI

Prix **249'**

KIT VIDEO COPIE UNIVERSEL OMNIBOX

Prix **195'**

CABLE SPECIAL Audio-vidéo 6 cond. Fiable perte Le mètre **16'**

KIT VIDEO PHOTOVISION OMNIBOX

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

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

75 x 100 11,60
100 x 150 17,20
100 x 160 18,50
150 x 200 31,65
200 x 300 60,50

Batterie Epoxi 1 face 2 faces 2 heures 6,75 20,75 36,75 39,20 53,90 136,20

FAITES VOS CIRCUITS IMPRIMES EN PARTANT DIRECTEMENT D'UNE REVUE «DIAPHANE» KF REND TOUS LES PAPIERS TRANSPARENTS :
• Sans film, sans calque, sans signes transféré
• Labrosol
• Révélateur de code magnétique, l'atrosol

59,90 F
70 F

COFFRETS 40 ou 60 TROISORS

40 tiroirs **189'**

60 tiroirs **279'**

Port 50 F

GENERALE D'ALARME A ULTRA SON

Protège l'habitation par ultra-son, le coffre, le capot et les portières par contacts d'ouverture. Prix **599'**

LIGNES RETARD MOMACOR

RE 4

Entrée 15Ω. Sortie 30 kΩ. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 25μ 30 mS. Durée retard 2,5 S. Dim L 238 x H 30 x 135 mm

Prix **89'**

RE 6

Entrée 15Ω. Sortie 10 kΩ. Fréquences 100-6000 Hz. Retard 15μ 30 mS. Durée retard 2,5 S. Dim L 255 x H 26 x 132 mm

Prix **89'**

RE 16 NOUVEAU

Prix **249'**

RE 81

Entrée 15Ω. Sortie 3 kΩ. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 1,5 S. Dim. L 103 x H 2,5 x 1,33 mm

Prix **69'**

PERCEUSE SOUS BLISTER

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

PERCEUSE P5

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

Prix **275'**

PLATINE A 2 BRAS POISE

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

VARIATEUR POUR P4, P5, INTEGRAL

Pour P4, P5 et intégrales. Prix 220 V 115 V, 24 VA de 1000 à 20.000 tours **290'**

Transfo T0 P4-P5 **143'**

LAB - DEC

Part circuits connectés

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 **990'**

SCIE CIRCULAIRE

80 watts 16.000 upm Table 130 x 110 mm **330'**

TABLE RATI NYAU

Table 150 x 120 hauteur 250 mm Prof 125 mm **230'**

Etau 104 x 60 mm. 220 V avec panne longue durée **66'**

POMPE A DISSENDER 53' AUTO-REGULE

Pour circuit intég 220 V Contrôle Aff. charge des temps naturels. **1549'**

FERS A SOUDER «ANTEX»

Fer de précision pour micro-soudure, circuits imprimés, etc. Type G. 18 W, 220 V. **105'**

A SOUDER «JBC»

Fer à souder 15 W. 220 V avec panne longue durée. Fer à souder 30 W 220 V avec panne longue durée. Support universel. **89 F**
Panne longue durée. **91 F**
Pinces pour extraire les intégrés. **138 F**
Panne pour dessouder les circuits intégrés. **140 F**

A souder «ENGEL»

Matricerie 30 W, 220 V. Prix **188'**

Panne pour Minitrete. **17'**

Type S 50, 35 W, 220 V. Livré en coffret avec 3 pannes. **266'**

Types P 60, 60 W, 220 V. **278'**

Panne 80 W. **20'**

Type N 100, 100 W, 220 V. **267'**

Panne pour 100 W. **25'**

«WHAL»

Le «Whal» Iso-Top 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. **469'**

COFFRETS STANDARD TEKO

SERIE ALUMINIUM **12 F**
1A (37 x 72 x 25) **13 F**
2A (57 x 72 x 25) **15 F**
3A (102 x 72 x 25) **17 F**
4A (140 x 72 x 25) **18 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 **14 F**
P11 (80 x 50 x 30) **14 F**
P2 **21 F**
P3 (100 x 100 x 100) **24 F**
P4 (210 x 125 x 70) **50 F**

SERIE PUPITRE PLASTIQUE **35 F**
382 (160 x 95 x 60) **50 F**
383 (160 x 100 x 75) **60 F**
384 (320 x 170 x 65) **108 F**

TRANSDUCTEUR ULTRA SON VST 40 W/T

40 Hz. La paire **59'**

QUADRI-PRISE

Pour autoradio avec fil Pour fusibles de 5 x 20 = **4,80'**

Pour fusibles de 5 x 20 = **3,80'**

Pour fusibles 5 x 32 = **4,80'**

Pour courts imprimés Pour fusibles de 5 x 20 = **1,20'**

PERCEUSE POV 16.000 T/mn

42 watts avec bâti **109'**

Perceuse seule **59'**

Bâti seul **49'**

COFFRET PERCEUSE

Perceuse + transfo + OUTILS **250'**

Prix sans transfo **149'**

PERCEUSE SOUS BLISTER

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

PERCEUSE P5

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

Prix **275'**

PLATINE A 2 BRAS POISE

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

VARIATEUR POUR P4, P5, INTEGRAL

Pour P4, P5 et intégrales. Prix 220 V 115 V, 24 VA de 1000 à 20.000 tours **290'**

Transfo T0 P4-P5 **143'**

LAB - DEC

Part circuits connectés

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 **990'**

SCIE CIRCULAIRE

80 watts 16.000 upm Table 130 x 110 mm **330'**

TABLE RATI NYAU

Table 150 x 120 hauteur 250 mm Prof 125 mm **230'**

Etau 104 x 60 mm. 220 V avec panne longue durée **66'**

POMPE A DISSENDER 53' AUTO-REGULE

Pour circuit intég 220 V Contrôle Aff. charge des temps naturels. **1549'**

FERS A SOUDER «ANTEX»

Fer de précision pour micro-soudure, circuits imprimés, etc. Type G. 18 W, 220 V. **105'**

A SOUDER «JBC»

Fer à souder 15 W. 220 V avec panne longue durée. Fer à souder 30 W 220 V avec panne longue durée. Support universel. **89 F**
Panne longue durée. **91 F**
Pinces pour extraire les intégrés. **138 F**
Panne pour dessouder les circuits intégrés. **140 F**

A souder «ENGEL»

Matricerie 30 W, 220 V. Prix **188'**

Panne pour Minitrete. **17'**

Type S 50, 35 W, 220 V. Livré en coffret avec 3 pannes. **266'**

Types P 60, 60 W, 220 V. **278'**

Panne 80 W. **20'**

Type N 100, 100 W, 220 V. **267'**

Panne pour 100 W. **25'**

«WHAL»

Le «Whal» Iso-Top 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. **469'**

COFFRETS STANDARD TEKO

SERIE ALUMINIUM **12 F**
1A (37 x 72 x 25) **13 F**
2A (57 x 72 x 25) **15 F**
3A (102 x 72 x 25) **17 F**
4A (140 x 72 x 25) **18 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 **14 F**
P11 (80 x 50 x 30) **14 F**
P2 **21 F**
P3 (100 x 100 x 100) **24 F**
P4 (210 x 125 x 70) **50 F**

SERIE PUPITRE PLASTIQUE **35 F**
382 (160 x 95 x 60) **50 F**
383 (160 x 100 x 75) **60 F**
384 (320 x 170 x 65) **108 F**

TRANSDUCTEUR ULTRA SON VST 40 W/T

40 Hz. La paire **59'**

QUADRI-PRISE

Pour autoradio avec fil Pour fusibles de 5 x 20 = **4,80'**

Pour fusibles de 5 x 20 = **3,80'**

Pour fusibles 5 x 32 = **4,80'**

Pour courts imprimés Pour fusibles de 5 x 20 = **1,20'**

PERCEUSE POV 16.000 T/mn

42 watts avec bâti **109'**

Perceuse seule **59'**

Bâti seul **49'**

COFFRET PERCEUSE

Perceuse + transfo + OUTILS **250'**

Prix sans transfo **149'**

PERCEUSE SOUS BLISTER

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

PERCEUSE P5

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

Prix **275'**

PLATINE A 2 BRAS POISE

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

VARIATEUR POUR P4, P5, INTEGRAL

Pour P4, P5 et intégrales. Prix 220 V 115 V, 24 VA de 1000 à 20.000 tours **290'**

Transfo T0 P4-P5 **143'**

LAB - DEC

Part circuits connectés

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 **990'**

SCIE CIRCULAIRE

80 watts 16.000 upm Table 130 x 110 mm **330'**

TABLE RATI NYAU

Table 150 x 120 hauteur 250 mm Prof 125 mm **230'**

Etau 104 x 60 mm. 220 V avec panne longue durée **66'**

POMPE A DISSENDER 53' AUTO-REGULE

Pour circuit intég 220 V Contrôle Aff. charge des temps naturels. **1549'**

FERS A SOUDER «ANTEX»

Fer de précision pour micro-soudure, circuits imprimés, etc. Type G. 18 W, 220 V. **105'**

A SOUDER «JBC»

Fer à souder 15 W. 220 V avec panne longue durée. Fer à souder 30 W 220 V avec panne longue durée. Support universel. **89 F**
Panne longue durée. **91 F**
Pinces pour extraire les intégrés. **138 F**
Panne pour dessouder les circuits intégrés. **140 F**

A souder «ENGEL»

Matricerie 30 W, 220 V. Prix **188'**

Panne pour Minitrete. **17'**

Type S 50, 35 W, 220 V. Livré en coffret avec 3 pannes. **266'**

Types P 60, 60 W, 220 V. **278'**

Panne 80 W. **20'**

Type N 100, 100 W, 220 V. **267'**

Panne pour 100 W. **25'**

«WHAL»

Le «Whal» Iso-Top 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. **469'**

COFFRETS STANDARD TEKO

SERIE ALUMINIUM **12 F**
1A (37 x 72 x 25) **13 F**
2A (57 x 72 x 25) **15 F**
3A (102 x 72 x 25) **17 F**
4A (140 x 72 x 25) **18 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 **14 F**
P11 (80 x 50 x 30) **14 F**
P2 **21 F**
P3 (100 x 100 x 100) **24 F**
P4 (210 x 125 x 70) **50 F**

SERIE PUPITRE PLASTIQUE **35 F**
382 (160 x 95 x 60) **50 F**
383 (160 x 100 x 75) **60 F**
384 (320 x 170 x 65) **108 F**

TRANSDUCTEUR ULTRA SON VST 40 W/T

40 Hz. La paire **59'**

QUADRI-PRISE

Pour autoradio avec fil Pour fusibles de 5 x 20 = **4,80'**

Pour fusibles de 5 x 20 = **3,80'**

Pour fusibles 5 x 32 = **4,80'**

Pour courts imprimés Pour fusibles de 5 x 20 = **1,20'**

PERCEUSE POV 16.000 T/mn

42 watts avec bâti **109'**

Perceuse seule **59'**

Bâti seul **49'**

COFFRET PERCEUSE

Perceuse + transfo + OUTILS **250'**

Prix sans transfo **149'**

PERCEUSE SOUS BLISTER

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

PERCEUSE P5

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

Prix **275'**

PLATINE A 2 BRAS POISE

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

VARIATEUR POUR P4, P5, INTEGRAL

Pour P4, P5 et intégrales. Prix 220 V 115 V, 24 VA de 1000 à 20.000 tours **290'**

Transfo T0 P4-P5 **143'**

LAB - DEC

Part circuits connectés

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 **990'**

SCIE CIRCULAIRE

80 watts

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

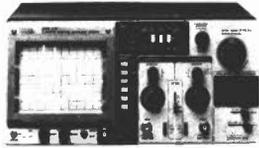
Horizontal

Base de temp 0,2 µS/cm à 0,5 S/cm en 20 échelles

Expansion x 5 (40 nS/cm)
Mémoire digitale 2048 x 8 bits

CMOS-RAM sur chaque canal

DMS 522 25110^F

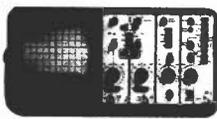


OSCILLOSCOPES • Frais de port en sus avec assurance : Forfait 80 F ou PORT DÜ

SYSTEMES MODULAIRES HAMEG 8000

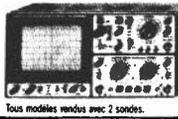
- HM 8001. Module de base avec aim pour recevoir 2 modules simultanément. **1399^F**
- HM 8011. Multimètre numérique 3 1/2 chiffres. **1945^F**
- HM 8012. Multimètre numérique 4 1/2 chiffres. **2478^F**
- HM 8020. Fréquence-mètre 8 chiffres 0 à 15 MHz. **1760^F**
- HM 8030. Géné. de fonctions. Tensions continue. sinusoïdale. Carrée. Triangle. De 0,1 à 1 MHz. **1760^F**
- HM 8032. Géné. simulateur. Distorsion sorties : $0,000\text{ D}$ **1760^F**
- HM 8035. Géné. d'impulsions 22 Hz à 20 MHz. **2680^F**

METRIX OX 734C 2 x 50 MHz. DOUBLE TRACE DOUBLE BASE DE TEMPS RETARDÉE



• Sensibilité 2 mV • Temps de montée : 5 nsec •
PRIX : 10850^F

HAMEG



Tous modèles rendus avec 2 sondes.

HAMEG 204
Double trace 20 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balayé de 100 nS à 1 S. BT : 2 S à 0,5 µS + expansion par 10 test. de compos. incot. • TV. Prix..... **5270^F**
Avec tube rémanent. **5650^F**

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 lin et tube carré. **Prix : 3650^F**
Avec tube rémanent **4030^F**

HM 605
Double trace 50 MHz 1mV/cm expansion Y x 5. Logne retard. **Prix : 7080^F**
Avec tube rémanent **7120^F**

HM 103
Avec 1 sonde. **Prix : 2390^F**

METRIX



NOUVEAU OX 710 B
2 x 15 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Fonctionnement en X et Y. Testeur de composants. Avec 2 sondes. **Prix : 3540^F**

NOUVEAU OX 712 D
2 x 20 MHz. 1 mV Post acc. 3 kV XY. Addition et soustraction des voies. Avec 2 sondes. **Prix : 5215^F**

ETUIX POUR «METRIX»
AE 104 pour MX453, 462, 202
AE 101 pour MX130, 430, 230
AE 102 pour MX 322, 62, 63, 75
AE 105 pour MX111. **Prix : 129^F**

GENERATEUR HF, BF, FM et MIRES • Frais de port en sus avec assurance : Forfait 39 F ou PORT DÜ

TRANSISTORS-TESTEURS • Frais de port : Forfait 21 F ou PORT DÜ

<p>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 : 1698^F</p>	<p>MONACOR GENE BF AG 1000 10 Hz à 1 MHz. $\geq 5\text{ V}$ eff. sinus. $\geq 10\text{ V CC}$ carré. Prix : 1580^F</p>	<p>MONACOR GENE HF SG1000 Mod. mixer enter sortie BNC de 100 KHz à 70 MHz en 5 calibres. Précision de calibrage : 25%. T. sortie min. 30 mV/50 D Atten. 2 x 20 dB. Modul. entr. 400 Hz. T. sortie BF. entr. 2 V eff./100 KΩ entr. 2 V eff./10 KΩ. Prix : 1453^F</p>	<p>ELC GENE BF 791 S 1 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V. Prix : 945^F</p>	<p>GENE FONCTIONS BK 3010 Signaux sinus, carrés, triangulaires. Fréquence 0,1 à 1 MHz. Temps de montée réglable. Entrée VCC permetant la volubilité. Prix : 3390^F</p>	<p>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 : 1897^F</p>	<p>SADELTA MC111 NBIcouleur - UHF/VHF. Secam, barres, couleurs, purité, convergences, points, lignes verticales. Garantie 1 an. Prix : 3160^F MC 11 Version PAL Prix : 2845^F</p>	<p>SADELTA LABO MC 32 L Mire performante de la boratoire version Secam. Prix : 4799^F Version PAL 4570^F</p>	<p>TRANSISTORMETRES BK 510 Très grande précision. Contrôle des semiconducteurs en kit ou en circuit. Indication du collecteur émetteur base. Prix : 1920^F PANTEC Prix : 399^F</p>
---	--	---	---	--	---	---	---	--

MILLIVOLTMETRES, CAPACIMETRES ET FREQUENCEMETRES • + Frais de port : Forfait 25 F ou PORT DÜ

MULTIMETRES DIGITAUX, ANALOGIQUES

<p>METRIX MX 563 2000 points. 26 calibres. Test de continuité visuel et sonore. 1 gamme de mesure de température. Prix : 2190^F</p>	<p>MX 522 2 000 Points de mesure 3 1/3 digits. 6 fonctions. 21 calibres 1 000 VCC. 750 VAC. Prix : 849^F MX502 889^F</p>	<p>MX 562 2000 points. 3 1/2 digits. précision 0,2%. 6 fonctions. 25 calibres. Prix : 1150^F MX 575 20 000 points. 21 calibres. 2 gammes. Compteur de fréquence. Prix : 2549^F</p>	<p>MX 202 C T. DC 50 mV à 1 000 V. T. AC 15 à 1 000 V. T. AC 15 à 1 000 V. Int. DC 25 µA à 5 A. Résist. 100 Ω à 12 MΩ. Di. cible 0 à 55 dB. 40 000 ΩV. Prix : 929^F</p>	<p>MX 462 G 20 000V/CC/AC. Classe 1,5. VC : 1,5 à 1 000 V. VA : 3 à 1 000 V. IC : 100 µA à 5 A. IA : 1 mA à 5 A. A. Ω : 5 Ω à 10 MΩ. Prix : 741^F</p>	<p>MX 430 Pour électronique. 40 000V/DC. 4 000V/AC. Avec cordon et piles. Prix : 936^F Etu AE 181 Prix : 129^F</p>	<p>MULTIMETRE ANALOGIQUE MX111 42 gammes. 20 000 DVCC. 6 320 DVCA. 1600 VCCCA. 2 bornes dentées sur tous les calibres. Protection 220 V. Capot panoramique. Doublemètre automobile et capacitance balistique. Prix : 469^F</p>	<p>Nouveau MX 573 Multimètre analogique et numérique. 2000 points. Prix : 2845^F</p>		
<p>BECKMANN T 100 B Juges 3 1/2. Autonomie 200 heures. Précision 0,5%. Calibre : 10 ampères. V = 100 µV à 1 000 V. V = 100 µV à 750 V. I = 100 nA à 10 A. I = 100 nA à 10 A. R = 1 Ω à 20 MΩ. Prix : 779^F</p>	<p>T 110 B Digits : 3 1/2. Autonomie : 200 heures. Précision : 0,25%. Calibre : 10 ampères. Prix : 936^F</p>	<p>TECH 300 A 2 000 Points. Affich. cristaux liquides. 7 fonctions. 29 calibres. Prix : 1180^F</p>	<p>ACCESSOIRES MULTIMETRE Etu pour T100 T110 78,20 Etu Tech 300 81,10 Etu pour circuitmètre 90,00 Diverses sondes de température.</p>	<p>CENTRAD Etu Tech 300 81,10 Etu pour circuitmètre 90,00 Diverses sondes de température. Prix : 299^F</p>	<p>NOUVEAUX «BECKMANN» CIRCUITMATE</p> <p>DM15 • Multimètre compact. toutes fonctions (Vcc, Vca, Acc, Aca, Ri). • 0,8% de précision en Vcc - Calibre 10A CA et CC - Test de diodes séparé. Prix : 599^F TTC</p> <p>DM20 • Comme DM15, plus : • Mesure de gain de transistors • Mesure de conductance • Position HILO pour mesure de résistance • Test de continuité sonore (buzzer) Prix : 669^F TTC</p> <p>DM25 • Comme DM15, plus : • Mesure de capacité • Mesure de conductance • Position HILO pour mesure de résistance • Test de continuité sonore (buzzer) Prix : 799^F TTC</p> <p>DM40 • Multimètre robuste. toutes fonctions (Vcc, Vca, Acc, Aca, Ri). • 0,8% de précision en Vcc - 2A en courant CC et CA • Bequille inclinable. Prix : 725^F TTC</p>	<p>ZIP • La plus petite digital. 2000 points. 1 LCD. 5 mm. 3 1/2 digits. • Sélection automatique des calibres. • Polarité automatique. • Test de continuité. • Etat des piles. • local pour dépannage sur le site. Prix : 590^F</p>			
<p>FLUKE PROMOTIONS : LIVRES AVEC ETUI DE PROTECTION DE LUXE</p> <p>73 3200 points. Affichages num. et analogique par Bargraph. gamme auto. précision 0,7%. Prix : 839^F</p> <p>75 3200 points. Mêmes caractéristiques que 73. Précision 0,5%. Prix : 1179^F</p> <p>77 3200 points. Mêmes caractéristiques que 73 et 75. Précision 0,3%. Prix : 1499^F</p>	<p>MAJOR 20 KIV Universel 32 calibres. Prix : 399^F MAJOR 50 K 40 KCV. Prix : 590^F PAN 3003 Numérique. Prix : 890^F</p>	<p>PORTATIF BANANA CC 20kΩ V. CA 10kΩ V. CA = 2%. CC = 4%. Prix : 329^F</p>	<p>MULTIMETRE «TEKLEC» TE 300 Prix : 399^F</p>	<p>FREQUENCEMETRE «THANDARD» 200 MHz. 10 mV. Prix : 899^F</p>	<p>NOUVEAU ! BECKMANN Prix : 990^F</p>	<p>CAPACIMETRE CM20 8 gammes de 200 pF à 2000 µF. Affichage digital. Précision 0,5%. Protection sous-tension par fusible. Résolution 1 pF. Prix : 990^F</p>	<p>CAPACIMETRE BK 820 Affichage digital. mesure des condens. comprises entre 0,1 pF et 1 F. Prix : 2450^F</p>	<p>CAPACIMETRE PANTEC A LECTURE ANALOGIQUE 50 - 500 - 5000 - 50000 500000 PF. Prix : 490^F</p>	<p>DIGETEST 82 Testeur 1897^F</p> <p>680 G 20 000V/CC. 4 000V/DC. Prix : 420^F</p> <p>680 R 20 000V/AC. 4 000V/DC. Prix : 499^F</p> <p>ICE 80 20 000V/CC. 4 000V/AC. Prix : 329^F</p>

ALIMENTATIONS STABILISEES • Frais de port : Forfait 25 F ou PORT DÜ

<p>AL 841 ELC Alimentation universelle 3 A 5,6 7,5 9 12 V. A. Triple protection. 196^F A1 82 0 à 30 V 2 A. 640^F AL 745 AX 2,15 V 0,3 A. 563^F AL 781 0 à 30 V 5 A. 1540^F</p>	<p>Nouveau ELC CONVERTISSEUR continu/alter. Entrée : 12 V continu. Sortie : 220 V alter 1 A. P. max. disp. 220 V A. Prix : 2164^F</p>	<p>PERIFELEC (protection électronique) LPS 303 Réglable 0 à 30 V. 0 à 3 A. 1879^F CS 130. Convertisseur. Entrée : 12 V. Sortie : 120V/220 V. $\pm 2\%$ 1750^F</p>	<p>LPS 154 Réglable 0 à 15 V. 0 à 4 A. 1269^F</p> <p>LPS 308 Sortie principale 0 à 30 V. 0 à 3 A. ou 0 à 60 V. 0 à 4 A. 5870^F Série secondaire. Affichage digital. Tension et intensité. 1750^F</p>	<p>AUTO-TRANSFO VARIABLE Modèles disponibles. Prim. : 250 V. puissance tens. second. Prix 220 VA De 0 à 250 V 525^F 350 VA De 0 à 250 V 560^F 550 VA De 0 à 250 V 610^F</p>	<p>NOUVEAU ALIM. VARIABLE Se branche directement sur secteur par prise inconnue. intensité variable de 0,2 à 2 A. Tension variable de 2,5 à 15 V primaire 220 V. Prix : 499^F</p>	<p>ALIMENTATION SECTEUR 220 V 34,5-6,7 5-12 Volts 300 - 4 500 mA 700 mA 35^F 59^F 69^F</p>
---	---	---	---	--	---	--

«DECADE DE RESISTANCE» RD 1000

Décade de résistance à 1% de précision, pour utilisation en laboratoire de développement, en atelier ou aussi dans les écoles électroniques. Combinaisons de résistances particulièrement nombreuses grâce à 28 commutateurs de 1 Ohm à 11 MΩ pour une puissance maximale de 1 W. Fiches banane 4 mm. Dimensions : L 105 x H 55 x P 160 mm. **599^F**

NOTRE SELECTION : FLUKE

73 3200 points. Affichages numérique et analogique par Bargraph. gamme automatique. précision 0,7%. **839^F**

75 3200 points. Mêmes caractéristiques que 73. Précision 0,5%. **1179^F**

77 3200 points. Mêmes caractéristiques que 73 et 75. Précision 0,3%. **1499^F**

MULTIMETRE PORTATIF DETECTEUR DE METAL «EXPLORER»

- Possibilité de mesure -1 V à 1000 V. 300 mA à 30 A direct. 0,5 à 500 kΩ • Test continue par buzzer • Indicateur de sens de rotation de phase (OSC) • Recherche de phase • Détecteur de métal
- Fiche sécurité 4 mm • Protection électronique et fusible • Ergonomie : commutateur rotatif • Fixation magnétique. Courroie pour suspension. Bequille.
- GARANTIE 2 ANS

PRIX : 659^F

ACER composants
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. ☎ 47.70.28.31

REUILLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. ☎ 43.72.70.77

• CREDIT SUR DEMANDE
• CCP ACER 658.42 PARIS
• TELEX : OGER 643 808

ATTENTION. pour éviter les frais de contre-remboursement nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris les frais de port). ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT : 30% à la commande + port + frais de CR. Par poste 25 F. SNCF 35 F. Frais de port pour la métropole UNiquement. Autres destinations nous consulter.

CONNECTEURS

JACK \varnothing 2,5 mm et \pm 3,5 mm
 CSM7 CM11

CSM5 Série subminiature
JACKS \varnothing 2,5 mm
 CSM 5. Prise châssis, métallique \varnothing 2,5 mm avec coupure 2,50
 CSM 7. Fiche mâle, \varnothing 2,5 mm LUXE. Capot bakélite serre-câble 2,80
 CSM 8. Fiche femelle, \varnothing 2,5 mm LUXE (prolongateur). Capot bakélite 3,00
 + Série miniature
JACKS \varnothing 3,5 mm
 CSM 9. Prise châssis femelle métallique \varnothing 3,5 mm, avec coupure 2,00
 CM 11. Fiche mâle \varnothing 3,5 mm, LUXE. Capot, serre-câble 3,00
 CM 12. Fiche femelle \varnothing 3,5 mm LUXE (prolongateur). Capot 3,00
 CM 13. Fiche mâle \varnothing 3,5 mm, métal chromé 4,30
 CM 14. Fiche femelle \varnothing 3,5 mm (prolongateur). Métal chromé 4,50

Y55

Fiche jack mâle \varnothing 3,5 mm - stéréo, 2 fiches jack femelle \varnothing 3,5 mm - stéréo corps plastique moulé 23,00

FICHE NORMES DIN

CM Connecteurs mâles :
 5 broches, 45° 3,40
 6 broches, 60° 3,50
CF Connecteurs femelles (prolongateur) :
 5 pôles, 45° 2,00
 6 broches, 60° 3,50
CFM Connecteurs femelles (châssis) :
 5 broches, 45° 3,20
 6 pôles, 60° 3,50
Z Prise femelle pour circuits imprimés (norme DIN) 3,50

2 = 5 broches 45°
 4 = 6 broches 60°

OS5N

Fiche mâle coude, DIN 5 broches blindées, capot plastique et serre-câble

FICHES CANONS

XLR 112 C, Prolong 3 br. mâles 21,00
XLR 111 C, Prolong 3 br. fem. 26,00
XLR 113 C, Châssis, 3 br. fem. 29,00
XLR 112 C, Prol. 3 br. mâle 21,00
XLR 111 C, Prol. 3 br. fem. 26,00
RCA, CINCH, ADAPTATEURS

C12 C14 A1

C H E R Connecteur "rapide" rond à encast. Diamètre : 74 mm. Profond. 18 mm 33,50
C H C Connecteur "rapide" carré professionnel à encast. Dimensions : 79 x 65 mm. Profond. 14 mm 33,50
C H C Connecteur "rapide" pour petit montage. Dimensions : 50 x 24 mm (plat) 25,00

COMPUTATEURS

CSM20 MCS23

C12, Fiche mâle, type LUXE avec cabochon bakélite, serre-câble 2,50
C13, Fiche femelle (prolongateur) LUXE avec cabochon bakélite 2,50
 Convient pour câbles coaxiaux et blindés : PLATINES, MAGNETOS AMPLIS
C14, Fiche mâle professionnelle avec cabochon métal chromé 3,50
C15, Fiche femelle (prolongateur) avec cabochon métal chromé 3,50
A1, Plaquettes châssis : 2 prises coaxiales avec contact-plaque 3,50
 4 prises
 Fusibles en verre 5 x 20 500 mA 1, 2, 3, 4, 5 A l'unité 1,20
 Par 10 l'unité 1,00
017L/S, Fiche mâle spéciale vidéo capot plastique, raccordement à vis sans soudure

JACK \varnothing 3,5 mm. MONO

CS30 CS32 CS33 CS34

CS30 CS32 CS33 CS34

POUR CÂBLES BLINDÉS : 2 contacts dont la masse au châssis (MICRO, AMPLI, MICRO)

CS 30, Fiche mâle, cabochon bakélite, serre-câble 4,10
CS 31, Fiche femelle (prolongateur), cabochon bakélite, serre-câble 4,00
CS 32, Fiche mâle, cabochon métal chromé, serre-câble 4,00
CS 33, Fiche femelle (prolongateur), cabochon métal chromé 8,00
CS 34, Prise châssis femelle, 2 contacts dont 1 masse au châssis, \varnothing de perçage 9 mm 8,80
CS 35, Prise châssis femelle, monobloc, corps plastique 8,80
CS 36, Fiche mâle métallique, Renvoi du câble à 90°, corps coulé, pout. 12,00

JACK \varnothing 6,35 mm - STÉRÉO

Utilisés pour casques STÉRÉO : 3 contacts dont la masse au châssis.
CS57, Fiche mâle, cabochon bakélite, serre-câble 7,50
CS58, Fiche femelle (prolongateur), cabochon bakélite, serre-câble 7,20
CS59, Fiche mâle, serre-câble, cabochon métal chromé 11,00
CS541, Prise femelle, châssis monobloc, corps plastiques 4,15 F
CS542, Prise femelle, châssis avec double coupure et double inversion par introduction de la fiche mâle, 9 plots sur la partie arrière 11,00

FICHE JACK MÂLE \varnothing 6,35 mm - STÉRÉO, 2 fiches jack femelles \varnothing 3,5 mm - STÉRÉO corps plastique moulé 29,00

PRISES HP

PM **PF** **PM** **PF**

PM **PF** **PM** **PF**

C H E R Connecteur "rapide" rond à encast. Diamètre : 74 mm. Profond. 18 mm 33,50
C H C Connecteur "rapide" carré professionnel à encast. Dimensions : 79 x 65 mm. Profond. 14 mm 33,50
C H C Connecteur "rapide" pour petit montage. Dimensions : 50 x 24 mm (plat) 25,00

STANDARDS

Type inter-inverseurs bipolaire à 2 positions tenues
CSM 20, Type à glissière, subminiature. Tige plastique (isolée) 1,80
CSM 21, Type à glissière miniature. Tige en plastique (isolée) 1,80
CSM 22, Type à clé (métal). Rupture brusque \varnothing perçage 13 mm 6,45

SUBMINIATURE

Commutateur à rupture brusque, 8 A à 126 V, \varnothing de perçage 7 mm.
CSM 31, 3 pôles, 2 positions. Contact tenu, unipolaire 8,00
INTER-INVERSEUR 8,00
CM 32, 6 pôles, 2 positions. Contact tenu, bipolaire 15,00
CM 33, 6 pôles, 3 positions. Contact tenu, bipolaire 15,00
BI-INVERSEUR 18,00
CM 35, Bouton subminiature. Contact non tenu. Bouton plastique rouge 3,00

ALIMENTATIONS

PF1 **PF2** **PF3** **P** **G1** **G2**

PORTE-FUSIBLES
F1, Type châssis isolé pour cartouche 5 x 20 mm, \varnothing de perçage 8 mm 4,20
F2, Type châssis isolé pour cartouche 6 x 32 mm, \varnothing de perçage 8 mm 3,90
F3, Type auto-radio pour cartouche 6 x 32 mm 2,80 F
G 1, Porte-fusible, fixation : circuit imprimé 1,70 F
G 2, Porte-fusible, fixation : à visser 1,70

BOUTERS PORTE-PILES

PP1, Pour porte-piles 2,50
PP2, Pour 2 piles 3 V 3,50
PP3, Pour 4 piles 6 V 4,50
PP4, Pour 6 piles 9 V 4,50
PP5, Pour 8 piles 12 V 6,50
PP6, Pour 8 piles 12 V 6,50

PP1 **PP2** **PP3** **PP4** **PP5** **PP6**

CONNECTEURS PROFESSIONNELS

R56 **M 359 A** **M 358**

PL 258 **UH 562** **08 MRP**

R56, Réducteur de PL 259/9 isolant haute fréquence 50 ohms jusqu'à 200 MHz, entrée de câble 6 mm 7,50
M 359 A, Adaptateur coude 90° isolant haute fréquence 50 ohms jusqu'à 200 MHz pour fiche PL 259/9 et embase SO 239/9 7,00
M 358, Adaptateur en T isolant haute fréquence 50 ohms jusqu'à 200 MHz pour 2 fiches mâles PL 259/9 et embase SO 239 105,00
PL 258, Raccord femelle/femelle isolant haute fréquence 50 ohms jusqu'à 200 MHz pour 2 fiches mâles 23,00
UH 562, Adaptateur jack \varnothing 3,5 mm, isolant haute fréquence 50 ohms jusqu'à 200 MHz pour fiche PL 259/9 et prolong jack \varnothing 3,5 mm 15,00
08 MRP, Adaptateur RCA/UHF, 50/75 ohms, RCA : mâle, UHF : SO 239 32,00

UG 255 **UG 273** **UG 274** **UG 914** **O 8 BM** **O 8 MRB**

UG 255, Adaptateur BNC/UHF 50/75 ohms BNC : UG 88/U UHF : SO 239 femelle à 2,0 mm 35,00
UG 273, Adaptateur BNC/UHF 50/75 ohms BNC : UG 1094/U femelle UHF : PL 259/9 mâle 35,00
UG 274, Adaptateur BNC/BNC, isolant PTFE 50/75 ohms, 2 fiches UG 1094 femelles, 1 fiche UG 88/U mâle 42,00
UG 914, Adaptateur BNC/BNC, isolant PTFE 50/75 ohms, 2 sorties UG 1094 femelles 42,00
O 8 BM, Adaptateur BNC/RCA 50/75 ohms BNC : UG 58/U RCA : femelle 32,00
O 8 MRB, Adaptateur RCA/BNC 50/75 ohms RCA : mâle, BNC : UG 1094/U femelle 32,00

CONNECTEURS BNC/BALONNETTE

UG 88 U, Fiche mâle à balonnette isolant PTFE 50/75 ohms, entrée de câble \varnothing 56,5 mm 18,95

CONNECTEURS UHF PROFESSIONNEL

PL 259/9 **PL 255 DS** **SO 239**

PL 259/9, Fiche mâle, isolant haute fréquence 50 ohms jusqu'à 200 MHz, entrée de câble 10 mm 48,00
PL 255 DS, Fiche mâle, sans soudure à vis, isolant haute fréquence 50 ohms jusqu'à 200 MHz, entrée de câble 6,2 mm corps plastique 45,00
SO 239, Embase femelle, isolant haute fréquence, 50 ohms jusqu'à 200 MHz, fixation centrale par écrou, \varnothing de perçage 32,00
SO 239 V, Embase femelle, isolant haute fréquence, 50 ohms jusqu'à 200 MHz, fixation centrale par écrou, \varnothing de perçage 12,5 mm 42,00
O 17 DS, Fiche RCA mâle spéciale vidéo, sans soudure à vis, entrée de câble 6,2 mm, conditionnement 25 cougées, 25 noires. Raccordement à vis, sans soudure 7,50

BNC

CP 50, Fiche mâle à balonnette 50 \varnothing (adaptable également 75 \varnothing) 13,95
CP, Fiche mâle à ergots balonnette. Spéciale 50 \varnothing (adaptable également 75 \varnothing) \varnothing de perçage pour fixation 9,5 mm 13,95

ADAPTATEURS

CP 60 : BNC/UHF 31,25
BNC : CP 50 (mâle) 31,25
UHF : CP 42 (femelle) 31,25
CP 61 : BNC/UHF 31,25
BNC : CP 51 (femelle) 31,25
UHF : CP 40 (mâle) 31,25

GE 860, Adaptateur fiche BNC/prise banane très utile par exemple sur oscilloscope 69,00
GE 865, Adaptateur prise BNC/fiches bananes, l'inverse de GE 860. Pour tous les appareils à sortie sur prise banane 69,00

FICHES TV-FM

PC 1 B, Isolée, plastique souple rouge ou noir. Cosses à souder 45 mm 0,90
PC 1 C, Isolée, plastique souple rouge ou noir. Cosses à souder 55 mm 1,00

FICHES TV-FM

PC 1 B, Isolée, plastique rouge ou noir. Adaptable pour pointe de touche 2,00
PC 20, Isolée, plastique rouge ou noir. Cosses à souder. Adaptable pour pointes de touches bananes tout isolé 2,50
PC 21, Nouveau modèle tout isolé 2,50

CABLES

CABLE PLAT EN BANDE À SERTIR
 10, 14 mm SOUPLE 8,00
 10 2928 10 m 11,00
 16 conducteur le m 13,00
 20 conducteur le m 15,80
 24 conducteur le m 19,00
 25 conducteur le m 19,00
 26 conducteur le m 20,50
 34 conducteur le m 27,00
 37 conducteur le m 29,80
 40 conducteur le m 31,75
 50 conducteur le m 39,50
 60 conducteur le m 47,25
 64 conducteur le m 56,00

CABLES DIVERS
 Blindé 1 conducteur le m 2,20
 Blindé 2 conducteurs le m 5,00
 Blindé 4 conducteurs le m 6,50
 Blindé 6 conducteurs le m 9,00
 Blindé 8 conducteurs le m 14,00
 50 le m 2,00
 300 le m 2,50
Sendes HP le m 2,50
Câble TV le m 2,00
Câble vidéo le m 16,00
FICHES PERI-TELEVISION
 Fiche mâle 19,00
 Fiche femelle 7,00
BI 13, \varnothing extérieur 14 mm. Hauteur 12 mm 3,00
BI 14, \varnothing extérieur 14 mm. Hauteur 18 mm 2,80

SUPPORT POUR CI A WRAPPER

2 x 4 1,20
 2 x 7 1,20
 2 x 8 1,20
 2 x 9 4,00
 2 x 10 6,50
 2 x 12 7,00
 2 x 14 7,50
 2 x 20 9,00

DECOLLETAGE

O, Douille à encast. isolée 2,00
O', Douille à encast. isolée miniature, \varnothing 2 mm 8,00
O'', Prolongateur femelle, fixation vis miniature, \varnothing 2 mm 8,00
P, Fiche banane, \varnothing 4 mm, fixat. de fil pour vis 8,00
P', Fiche banane miniature mâle \varnothing 2 mm 8,80
R, Dissipateur pour boîtier TO 5 2,20
S, Dissipateur pour boîtier TO 18 0,50
T, Passe fil 0,60
U, Pied de meuble, noir 0,60

RADIATEUR

To3 20,80
 2 x To3 27,70
Triac PM 3,50
Triac GM (I) 6,80
To5 (2) 3,40
Tulipe (3) To3 6,50
O (14) 4,50
To6 5,90
To18 3,10
Kit d'isolation To3 3,70
Kit d'isolation Triac 3,00
Kit d'isolation Triac 3,00

POINTE DE TOUCHE

PT13 **PT10** **GF2**

Ces cordons sont livrés par paire : un rouge + un noir avec d'un côté, des pointes test aiguilles isolées

PT, Pointes banane-banane 28,00
PT 42, Fiches aiguilles-banane \varnothing 4 mm 28,00
PT 13, Pointes de touche. La paire 200 38,00
GF 1, Grip fil 50 mm 49,00
GF 2, Grip fil 100 mm 49,00
GF 3, Grip fil 200 mm 57,00
GF 4, Griff fil-pince croco 55,00

FICHES TV-FM

N1 **N2** **N** **N1**

OTOMY

OTOMY, Prise antenne auto-radio. Prise mâle antenne pour auto-radio. Raccordement à vis sans soudure.

BANDES

BM **B 15** **BG** **B 20** **JP 20** **BF** **BM 23** **BM 19** **BI 23**

BM, Pour potentiomètre P20 et JP20, \varnothing extérieur 20 mm. Hauteur 15 mm, \varnothing axe de fixation 6 mm 6,00
BM 23, \varnothing extérieur 15 mm. Hauteur 15 mm 4,00
BF, \varnothing extérieur 20 mm. Noir ou alu 6,00
Hauter 12 mm 6,00
BM 23, \varnothing extérieur 23 mm. Hauteur 16 mm. Serrage vis 6,00
BM 19, \varnothing extérieur 19 mm. Hauteur 16 mm 7,50
BI 13, \varnothing extérieur 14 mm. Hauteur 12 mm 3,00
BI 14, \varnothing extérieur 14 mm. Hauteur 18 mm 2,80

TÊTES DE LECTURE MAGNETOPHONES

STH 1 MONO, Enr./lecture MONO, 2 pistes 22,00
STH 2 STEREO, Enr./lecture STEREO, 2 pistes - 2 voies. Tête permalloy 60,00
STH M METAL, Enr./lecture STEREO, 4 pistes - 2 voies. Tête permalloy super résistant. Spéciale bande METAL 70,00
STH ARM AUTO REVERSE, Enr./lecture STEREO, 6 pistes - 4 voies. Tête permalloy résistant. Spéciale bande METAL 12,00
TAL, Utilisation AUTO REVERSE 130,00

FICHES ALIMENTATION

O15 W **O15 P** **O15 G**

M 13 P **M 13 G** **O15 PW**

CORDONS SECTEUR

CS 1 **CS 2** **CS 3**

WRAPPING

Outils à wrapper WSU 30 M. Dévidé, wrappe, déroule 145,00
 Rouleaux de fils (4 couleurs au choix) 15 mètres 59,00
 Pince à dénuder et à couper 122,00
 Pince à extraire les C.I. En 35,00
 Ex 2 pour 24 145,00
 Outils à insérer les C.I. 1418 57,00

PISTOLET À WRAPPER

Sur batterie 57,50
 Embout de recharge pour pistolet 84,00

CANON À SOUDER

DB-9 br. mâle 11,00
DB-9 br. fem. 14,00
DB-9 br. mâle 13,00
DB-15 br. mâle 15,00
DB-15 br. fem. 17,00
Capot 15 br. mâle 14,00
DB 25 br. fem. 18,00
DB 25 br. fem. 24,00
Capot 25 br. mâle 29,00
DB 37 br. mâle 29,00
DB 50 br. mâle 36,00
DB 50 br. fem. 45,00
Capot 50 br. mâle 27,40

CANONS À SERTIR

DB 15 mâle 46,30
DB 15 femelle 49,90
DB 25 mâle 49,50
DB 25 femelle 55,60

CONNECTEURS À SERTIR

CONNEX - BERO À SERTIR 13,00
 2 x 8 br. fem. 16,00
 2 x 8 br. fem. 19,00
 2 x 13 br. fem. 24,00
 2 x 17 br. fem. 29,00
 2 x 25 br. fem. 35,00

CONNEX - BERO À SERTIR

CONNEX - BERO À SERTIR 13,00
 2 x 8 br. fem. 16,00
 2 x 8 br. fem. 19,00
 2 x 13 br. 21,00
 2 x 17 br. 29,00
 2 x 25 br. fem. 35,00

CONNEX - BERO À SERTIR

CONNEX - BERO À SERTIR 13,00
 2 x 8 br. fem. 16,00
 2 x 8 br. fem. 19,00
 2 x 13 br. 21,00
 2 x 17 br. 29,00
 2 x 25 br. fem. 35,00

ACER
 composants
 42, rue de Chabrol,
 75010 PARIS. ☎ 47.70.28.31

REUILLY
 composants
 79, boulevard Diderot,
 75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17

CREDIT SUR DEMANDE
 • CREDIT SUR DEMANDE
 • CREDIT SUR DEMANDE
 • TELEX : OCER 643 808

ATTENTION, pour éviter les frais de contre-remboursement nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris les frais de port). ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT : 30% à la commande + port + frais de CR. Par poste 25 F. S.N.C.F. 35 F. Frais de port pour la métropole UNIQUÉMENT. Autres destinations nous consulter.

Ces prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon approvisionnements

LE NOUVEAU METRIX OX 710 B



LE NOUVEAU MX 512

Prix
879 F

COMPLET

L'appareil est doté de 6 fonctions qui couvrent sans trou l'étendue des mesures usuelles sur ce type de produit :

- Volts continus de 0,1 mV à 1000 V
- Volts alternatifs de 0,1 mV à 750 V
- Intensités continues de 0,1 μ A à 10 A
- Intensités alternatives de 0,1 μ A à 10 A
- Résistances de 0,1 Ω à 20 M Ω
- Test diode de 0,1 mV à 2000 mV

PRECIS

Sans être un appareil de laboratoire le MX 512 a été étudié pour assurer une précision correcte sur l'ensemble des fonctions.

- Volts continus 0,3 % \pm 1 UR
- Volts alternatifs 1 % \pm 4 UR
- Intensités continues 1 % \pm 1 UR
- Intensités alternatives 2 % \pm 4 UR
- Résistances 0,5 % \pm 1 UR



Oscilloscope double trace 15 MHz

- Écran de 8 x 10 cm.
- Le tube cathodique possède un réglage de rotation de trace pour compenser l'influence du champ magnétique terrestre.
- Bande du continu à 15 MHz (-3 db).
- Fonctionnement en XY.
- Inversion de la voie B (\pm YB).
- Fonction addition et soustraction (YA \pm YB).
- Testeur incorporé pour le dépannage rapide et la vérification des composants (résistances, condensateurs, selfs, semiconducteur). Le testeur de composants présente les courbes courant/tension sur les axes à 90°.
- Le mode de sélection alterné choppé est commuté par le choix de la vitesse de la base de temps.

AVEC 2 SONDES

3.540^F

+ 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. : (1) 47.70.28.31

De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
du lundi au samedi



REUILLY COMPOSANTS

79, bd Diderot 75012 PARIS

Tél. : (1) 43.72.70.17

De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h du
lundi au samedi. Fermé lundi matin