

ELECTRONIQUE PRATIQUE

25F
3,81€

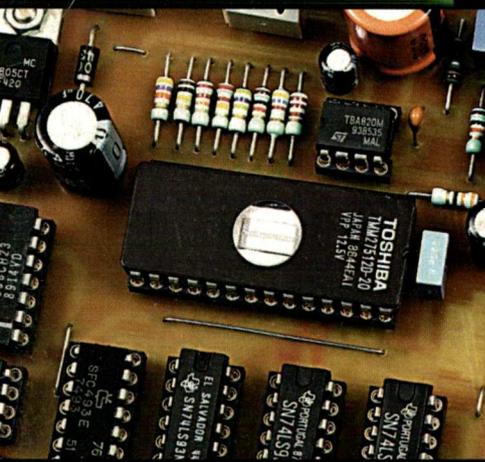
260

Septembre 2001 ■ www.eprat.com

RETRONIK.FR

- *Température*
- *Humidité*
- *Choc*
- *Lumière*

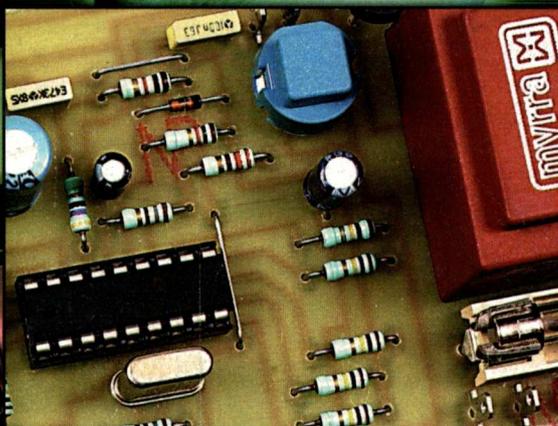
LES CAPTEURS ET LEURS APPLICATIONS



Diffuseur de message vocal



Bargraph programmable



Jeu de Tetris avec PIC

RETROUVEZ AUSSI :

- ▷ Transmetteur téléphonique
- ▷ PIC de poche
- ▷ Commande de ventilateur

FRANCE : 25FF/3,81€ • DOM : 29FF/4,42€
BEL : 160FB/3,97€ • CH : 6,50FS
CAN : 5,95\$ CAN • ESP : 450PTA/2,70€
GR : 1500GRD/4,40€ • LUX : 160LUF/3,97€
MARD : 50DH • PORT : 920ESC/4,39€

T 2437 - 260 - 25,00 F



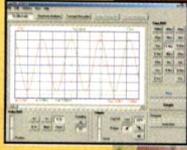
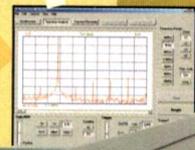


OSCILLOSCOPE NUMERIQUE

NOUVEAU

Le K8031 est un oscilloscope numérique qui utilise un ordinateur aussi bien pour la lecture que pour l'opération. Toutes les fonctions standard d'un oscilloscope sont présentes dans le programme fourni sous Windows. L'opération est similaire à celle d'un oscilloscope normal. La connexion est établie à l'aide du port parallèle de l'ordinateur. L'ordinateur et l'oscilloscope sont complètement séparés de la façon optique.

1 canal
Impédance d'entrée : 1Mohm // 30pF
Sensibilité d'entrée : 10mV à 3V / division
Fréquence d'échantillonnage (temps réel) : 800Hz to 32MHz
Réponse en fréquence : 0Hz à 50MHz (±3dB)
Repères pour : la tension, temps et la fréquence
Résolution verticale : 8 bit
Fonction configuration automatique
Séparé optiquement de l'ordinateur
Sauvegarde automatique des écrans et données
Tension d'alimentation : 9 - 10Vdc / 500mA
Dimensions : 230x165x45mm (9x6.5x1.8")
Poids : 400g (1.4oz)



K8031

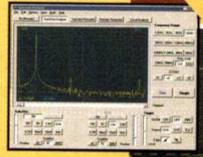
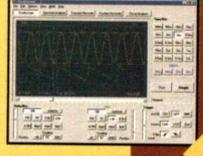
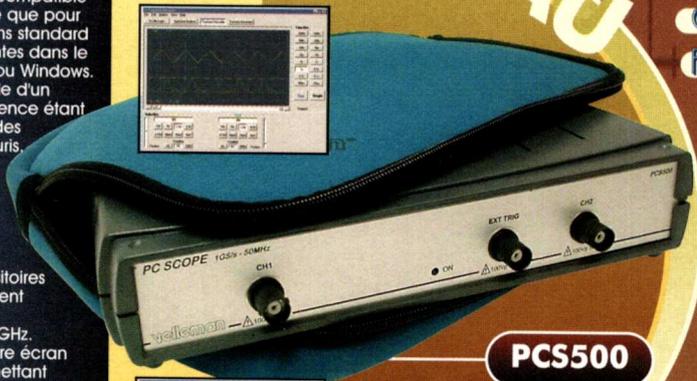
983,6 FF
149,95 €

OSCILLOSCOPE POUR PC 50MHz

NOUVEAU

Le PCS500 est un oscilloscope numérique qui utilise un ordinateur compatible IBM aussi bien pour la lecture que pour l'opération. Toutes les fonctions standard d'un oscilloscope sont présentes dans le programme fourni sous DOS ou Windows. L'opération est similaire à celle d'un oscilloscope normal, la différence étant que la plupart des commandes s'effectuent à l'aide d'une souris. La connexion est établie à l'aide du port parallèle de l'ordinateur. L'ordinateur et l'oscilloscope sont complètement séparés de la façon optique. L'oscilloscope et l'enregistreur de signaux transitoires ont deux canaux complètement séparés avec une fréquence d'échantillonnage max. de 1GHz. Chaque forme d'onde sur votre écran peut être sauvegardée, permettant de les utiliser ultérieurement pour des documents ou des comparaisons de différentes formes d'ondes.

Entrées : 2 canaux, 1 entrée externe de démarrage
Impédance d'entrée : 1Mohm // 30pF
Sensibilité d'entrée : 5mV à 15V / division avec fonction setup automatique
Réponse en fréquence : 0Hz à 50MHz (±3dB)
Repères pour : la tension et la fréquence
Tension d'entrée max. : 100V (CA + CC)
Raccordement à l'entrée : CC, CA et GND
Durée d'enregistrement : 4096 échantillons / canal
Base de temps : 20ns à 100ms / division
Source de démarrage : CH1, CH2 ou point zéro
Séparé optiquement de l'ordinateur
Tension d'alimentation : 9-10Vdc / 1000mA
Fréquence d'échantillonnage : temps réel : 1.25kHz à 50MHz
répétitif : 1GHz



PCS500

3247,2 FF
495 €

HPS5 PERSONALSCOPE™

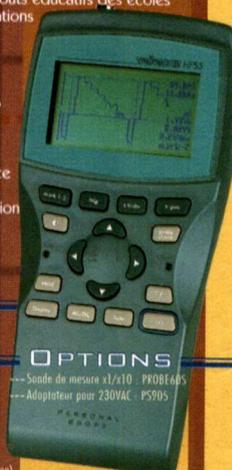
Le PERSONALSCOPE™ Velleman n'est pas un multimètre graphique mais un oscilloscope portable, aux dimensions et au prix d'un multimètre de bonne qualité. Grâce à sa haute sensibilité - jusqu'à 5mV/div - et ses fonctions supplémentaires, le HPS5 constitue l'appareil idéal pour l'hobbyiste, les techniciens de maintenance et d'auto et les concepteurs.

Grâce au rapport qualité/prix favorable, le PERSONALSCOPE™ est l'oscilloscope le plus approprié aux buts éducatifs des écoles et des collèges. Convenable pour applications sur tension réseau et des mesures sur appareils audio, les signaux numériques, toutes sortes de capteurs, l'analyse de signaux dans les applications du secteur automobile, installations audio automobile etc...

Le processeur RISC fonctionne à 20MHz et fournit la puissance de procession pour la fonction d'installation ultrarapide et complètement automatique, ce qui facilite les mesures d'ondes.



housses de protection incluse + sonde



SPECIFICATIONS

- Fréquence d'échantillonnage --- 5MHz maximale
- Bande passante d'entrée --- 1MHz (3dB à 1V/division) 1Mohm // 20pF (sonde standard)
- Résolution verticale --- 8 bit (6 bit sur LCD)
- LCD --- 64 x 128 pixels
- Échelles d'bits --- De -734B à +400B (jusqu'à 60dB avec sonde X10) ±0.54B
- Échelle Time PWS (CA) --- 0.1mV à 80V (400V/div avec sonde X10) précision 2.5%
- Base de temps --- 20s à 222µ/div en 22 étapes
- Sensibilité d'entrée --- 5mV à 20V/div en 12 étapes (jusqu'à 200V/div avec sonde X10)
- Tension d'alimentation --- 9VCC / min. 300mA
- Batteries (option) --- type Alcaline R6 ou batteries rechargeables NiCd/NiMH (Spex) (option)
- Donnée de vie des batteries --- Max. 20 heures pour les batteries alcalines
- Sécurité --- Selon la norme IEC1010-1 600V Cat II, degré de pollution 1
- Dimension --- 105 x 220 x 35mm (4.13" x 8.69" x 1.38")
- Poids --- 395g (1.4oz.) (batteries non comprises)

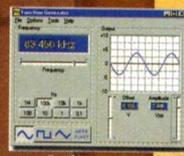
OPTIONS

- Sonde de mesure x1/x10 - PROBE1&5
- Adaptateur pour 230VAC - P5905

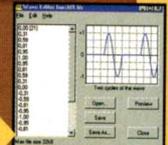
1249,59 FF
190,5 €

GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS POUR PC (0-1MHz)

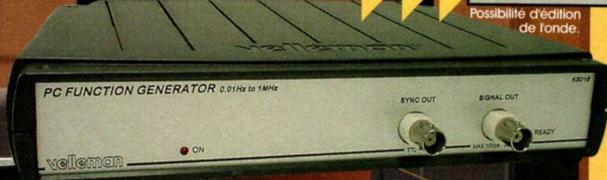
Gamme de fréquence : 0.01Hz à 1 MHz.
Base de temps à quartz.
Basse distorsion des sinusoides.
Sortie de synchronisation de niveau TTL.
Mémoire de 32K pour la définition de l'onde.
Formes d'ondes standard : sinusoïdale, carré et triangulaire. Librairie de formes 'ondes prédéfinies: Bruit, Sweep ...
Software sous Windows™ '95/'98/NT/2000 pour le générateur de fonctions et l'oscilloscope pour PC inclus. Fonction 'table traçante' niveau (dB) / fréquence (Hz) (avec PC scope).
Créez vos propres formes d'ondes avec l'éditeur de forme d'onde.
Se connecte en série avec l'oscilloscope PC Velleman (PC564IA) sur le même port de votre PC (LPT1, 2 or 3).



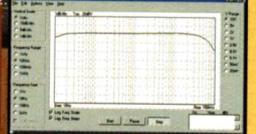
Fenêtre "Générateur de fonctions" avec affichage préliminaire du signal.



Possibilité d'édition de l'onde.

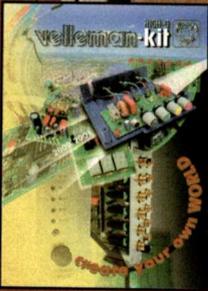


Tension d'alimentation: 12VCC, 800mA (PS1208).
Direct Digital wave synthesis (DDS), mémoire: 32K.
Résolution de fréquence: 0.01%.
Tension de sortie: 100mVpp à 10Vpp (600 Ohm).
Résolution de tension: 0.4% de pleine échelle.
Offset: de 0 à -5V ou +5V max. (résolution: 0.4% de pleine échelle).
Résolution verticale: 8 bit.
Fréquence d'échantillonnage: 32MHz.
Erreur sinusoïdale typique : < 0.08%.
Linéarité d'onde triangulaire: 99% (0 à 100kHz).
Résistance de sortie: 50 Ohm.
Dimensions (lxpxh): 235x165x47mm.



Fonction 'table traçante' niveau (dB) / fréquence (Hz) (avec PC scope) K7103, PCS32 ou PC564

EN VERSION MONTÉE **PCG10** 219,95 € 1442,78 FF
EN VERSION KIT **K8016** 167,5 € 1098,72 FF



Demandez notre catalogue kit avec liste de nos distributeurs. Joindre 13FF en timbres.

8, rue du Maréchal de Lattre de Tassigny, 59800 Lille

03 20 15 86 15
03 20 15 86 23



velleman
électronique

SOMMAIRE

ELECTRONIQUE PRATIQUE

N° 260 - SEPTEMBRE 2001
I.S.S.N. 0243 4911

PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD

S.A. au capital de 5 160 000 F
2 à 12, rue Bellevue, 75019 PARIS
Tél. : 01.44.84.84.84 - Fax : 01.44.84.85.45

Internet : <http://www.eprat.com>

Principaux actionnaires :

M. Jean-Pierre VENTILLARD

Mme Paule VENTILLARD

Président du conseil d'administration,
Directeur de la publication : Paule VENTILLARD
Vice-Président : Jean-Pierre VENTILLARD
Attaché de Direction : Georges-Antoine VENTILLARD
Directeur de la rédaction : Bernard FIGHIERA (84.65)
Directeur graphique : Jacques MATON
Maquette : Jean-Pierre RAFINI

Avec la participation de : V. Le Mieux, P. Morin,
C. Tavernier, R. Knoerr, A. Reboux, P. Oguic,
C. Eckenspieller, A. Garrigou, U. Bouteville.

La Rédaction d'Electronique Pratique décline toute responsabilité
quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'enga-
gent que leurs auteurs.

Directeur de la diffusion et promotion :
Bertrand DESROCHE
Responsable ventes :
Bénédicte MOULET Tél. : 01.44.84.84.54
N° vert réservé aux diffuseurs et dépositaires de presse :
0800.06.45.12

PGV - Département Publicité :
2 à 12 rue de Bellevue, 75019 PARIS
Tél. : 01.44.84.84.85 - CCP Paris 3793-60
Directeur commercial : Jean-Pierre REITER (84.87)
Chef de publicité : Pascal DECLERCK (84.92)
E Mail : lehp@le-hp.com

Assisté de : Karine JEUFFRAULT (84.57)

Abonnement/VPC: Voir nos tarifs en page intérieure.

Préciser sur l'enveloppe «SERVICE ABONNEMENTS»

Important : Ne pas mentionner notre numéro de compte
pour les paiements par chèque postal. Les règlements en
espèces par courrier sont strictement interdits.

ATTENTION ! Si vous êtes déjà abonné, vous faciliteriez notre
tâche en joignant à votre règlement soit l'une de vos dernières
bandes-adresses, soit le relevé des indications qui y figurent.

• Pour tout changement d'adresse, joindre 3,00 F et la der-
nière bande.

Aucun règlement en timbre poste.

Forfait photocopies par article : 30 F.

Distribué par : TRANSPORTS PRESSE

Abonnements USA - Canada : Pour vous abonner à

Electronique Pratique aux USA ou au Canada, commu-
niquez avec Express Mag par téléphone :

USA : P.O.Box 2769 Plattsburgh, N.Y. 12901-0239

CANADA : 4011 boul. Robert, Montréal, Québec, H1Z4H6

Téléphone : 1 800 363-1310 ou (514) 374-9811

Télécopie : (514) 374-9684.

Le tarif d'abonnement annuel (10 numéros) pour les USA
est de 49 \$US et de 68 \$can pour le Canada.

Electronique Pratique, ISSN number 0243 4911, is published 11
issues per year by Publications Ventillard at P.O. Box 2769
Plattsburgh, N.Y. 12901-0239 for 49 \$US per year.

POSTMASTER : Send address changes to Electronique Pratique,
c/o Express Mag, P.O. Box 2769, Plattsburgh, N.Y., 12901-0239.



« Ce numéro
a été tiré
à 53 400
exemplaires »

Réalisez vous-même

- 36 Bargraph programmable
- 40 Diffuseur de message vocal
- 48 Jeu de Tétris sur TV
- 54 Pic en poche : programmeur
- 60 Transmetteur téléphonique
- 66 Détecteur de crête
- 78 Horloge/loto avec PIC 16F84
- 88 Indicateur de lave-glaces

Dossier spécial «CAPTEURS»

- 18 L'emploi des capteurs
- 19 Détecteur d'approche
- 24 Mesure d'humidité
- 28 Luxmètre
- 31 Capteur de chaleur

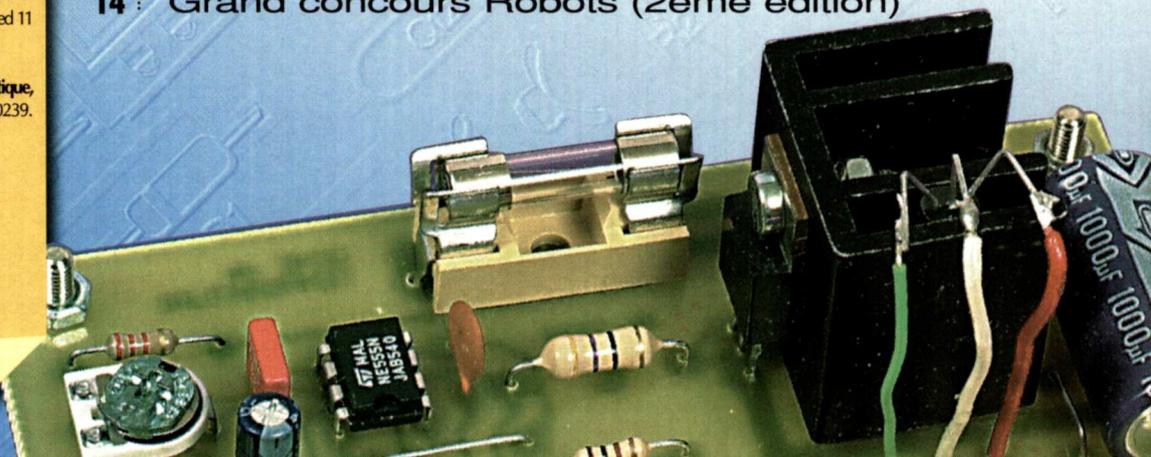
Montages FLASH

- 14 Commande de ventilateur
- 16 Générateur de température

04 Infos OPPORTUNITÉS

DIVERS

- 10 Internet Pratique
- 14 Grand concours Robots (2ème édition)



Module de gestion pour cellule infrarouge passif



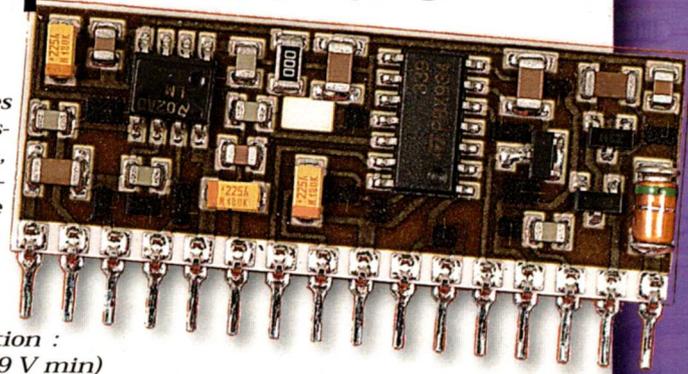
TELECONTROLLI sous la référence PID1 propose un module qui associe à quelques composants externes, permet la réalisation d'un détecteur de mouvement infrarouge passif. L'ensemble réagit sur la variation d'amplitude du signal d'une cellule infrarouge (à ajouter) en présence des radiations (chaleur) émises par un corps en mouvement. Ce module est particulièrement recomman-

dé pour toutes les applications de systèmes d'alarme, d'éclairage automatique, de gestion de présence, d'ouverture automatique de porte, etc.

Caractéristiques :

tension d'alimentation : 12 à 16 V continu (9 V min)
consommation (VCC +/- 15 V) : 5 mA
gain de l'amplificateur : 70 dB
bande passante de l'amplificateur : 1 à 10 kHz

pouvoir de commutation : 20 mA
température d'utilisation : 10 à 70°C
prix public TTC : 58,00 F



**LEXTRONIC - 36/40 rue du Général de Gaulle - 94510 LA QUEUE EN BRIE
Tél. : 01 45 76 83 88 - Web: www.lextronic.fr**

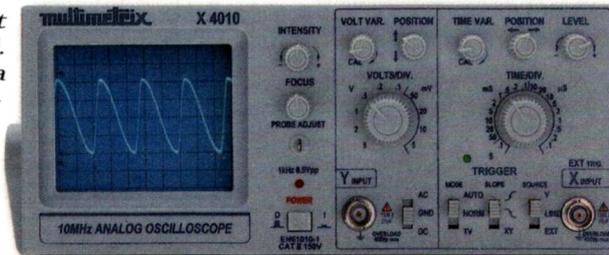
OSCILLOSCOPE ANALOGIQUE X4010 METRIX

Simplicité, sécurité et performance à prix serré. Multimétrix élargit sa gamme d'outils professionnels accessibles aux passionnés d'électronique avec le lancement d'un nouvel oscilloscope analogique mono-voie.

La facilité...

Toute la simplicité d'un appareil mono-voie, allée à la présentation habituelle des oscilloscopes bicourbes, agrémentée d'une indication de déclenchement par led.

De plus, robuste et compact, le X4010 ne pèse que 3 kg.



En toute sécurité, de nombreuses fonctions...

Conforme à la norme IEC 610-1, Cat II-150 V, l'oscilloscope offre des performances remarquables pour cette catégorie d'appareils : bande passante

à 10 MHz sur toute la plage de sensibilité, 10 gammes d'entrée de 5mV à 5 V/division, 19 positions de base de temps de 100 nS à 100 nS/division, déclenchement jusqu'à 30 MHz, calibre de sondes et mode XY à 1 MHz.

Prix public conseillé : 1594 F ht

METRIX - 190 rue Championnet - 75876 PARIS cedex 18 - Tél. : 01 44 85 45 70

PROGRAMMATEURS PROFESSIONNELS "ELNEC"

La société Lextronic vient d'annoncer la signature d'un nouveau contrat d'exclusivité portant sur la représentation et la distribution pour la France des simulateurs, émulateurs et programmeurs de composants professionnels du Fabricants "ELNEC". Ce dernier, très réputé

pour la fiabilité et qualité de ses produits propose une large gamme de modèles particulièrement compétitifs qui se connectent simplement sur le port parallèle d'un PC. Parmi ceux-ci on pourra citer le "PIKprog" qui supporte près de 980 références de microcontrôleurs "MICROCHIP" et mémoires EEPROM séries, le "51&AVRprog" qui programme près de 710 composants parmi la plupart des microcontrôleurs de la série 87Cxxx, 87LVxx, 89Cxxx, 89Sxx et 89LV d'ATMEL, Philips, Intel... ainsi que les EEPROM séries. Le "PREPROM-02alv" pro-

gramme pour sa part les EPROM, FLASH EPROM, EEPROM séries. Il peut également en standard tester les RAM non volatiles ou programmer (à l'aide de supports optionnels) les microcontrôleurs MICROCHIP, ATMEL, les séries 87xx, les PLD, etc... Soit plus de 2450 références, tous composants confondus. Enfin le "Labprog+" est un modèle haut de gamme capable de supporter plus de 4250 références de composants. De plus, grâce à sa conception interne lui permettant

de générer n'importe quel type de signal sur chacune de ses 48 broches de son support à force d'insertion nulle il pourra très facilement programmer les nouveaux composants à venir. A noter enfin que la plupart des modèles disposent d'une garantie de 3 ans et d'une mise à jour illimitée et gratuite de leurs logiciels via le site Internet du Fabricant.

A titre d'infos:

"PIKprog": 1449 FTTC,
"51&AVRprog": 1449 FTTC,
"PREPROM-02alv": 1965 FTTC,
"LabProg+": 5427 FTTC.



LA VIDEO - L'IMAGERIE A VOTRE SERVICE

Vidéo surveillance, applications scientifiques, techniques et médicales, robotique, maquetisme, modélisme, processus industriel, etc.

CAMERAS NOIR ET BLANC

Caractéristiques communes :

Capteur CCD 300 000 pixels. Sortie vidéo composite 1V/75Ω, CCIR (image enregistrable sur magnéto-courant). Alim. 12 Vcc. Shutter automatique (adaptation automatique aux variations de lumière par variation de la vitesse de balayage du capteur). Capteur sensible aux infrarouges.

ZWA Sensib. 1 lux à F2. Résol. 380 lignes. Shutter 1/50 à 1/120000. Dim. 32 x 32 mm. Avec objectif 92°. Le module **750 F**
En boîtier 57 x 44 x 30 mm **900 F**

ZWM comme ci-dessus mais avec objectif tête d'épingle 78°, Ø du trou d'objectif 1 mm. Le module **750 F**
En boîtier 58x35x15 mm **900 F**

ES 3100 Sens. 0,2 lux à F1,4 Résol. 380 lignes Shutter 1/50 à 1/100000. Avec mini objectif 80°. En boîtier métallique 45 x 50 x 50 mm. La caméra **916 F**

CAH 32 C 2 Sens. 1 lux à F1,8. Résol. 380 lignes Shutter 1/50 à 1/32000. Recoit les objectifs interchangeables montage C. Fournie avec un objectif 8 mm/58°. Le module **1110 F**
En boîtier 57x44x30 mm **1310 F**

ES 3110 Sens. 0,2 lux à F1,4. Résol. 380 lignes. Shutter 1/50 à 1/100000. Recoit les objectifs montage C ou CS. En boîtier 65 x 45 x 45 mm. Fournie sans objectif. La caméra **1030 F**

CAMZWBH. Fournie avec 6 leds infrarouge pour éclairage du sujet dans l'obscurité. Pour portier vidéo, surveillance d'enfants ou de malades. Avec mini objectif 74°. Le module **470 F**

CS 350. Prête à installer. Fournie en boîtier 78 x 26 x 32 mm, avec objectif fixe 65°, pied et alimentation **1490 F**

ES 3140 Caméra noir et blanc fournie en boîtier étanche 1865. Peut être installée directement à l'extérieur. Boîtier métal Ø 28 x 102 mm. Fournie avec alimentation et 30 m de câble **1160 F**

MD 38 Fournie dans un mini dôme 80 x 80 mm à fixer au plafond **790 F**

NOUVEAU !

KPC-500PA. Le meilleur de la technologie actuelle. Noir et blanc. Boîtier 25 x 25 mm. Sensibilité 0,05 lux. Très belle image (420 lignes). Avec objectif tête d'épingle **995 F**

NOUVEAU !

AVC 801. Une caméra vidéo noir et blanc, un micro et un détecteur de présence infra rouge dans le même boîtier. Fonctionnements indépendants ou non. Relais pour commande d'alarme, de magnéto-courant et de lampe. En boîtier 134x70x47 mm avec pied rotule **850 F**

NOUVEAU !

CAMCAR. Ensemble caméra et moniteur conçu spécialement pour les applications sur véhicule (voiture, camping car, caravan...). Pour assistance à la vision arrière durant les manœuvres **1260 F**

FC 65 Forme traditionnelle, en boîtier métallique et montage pour objectifs interchangeables. Sensib. 0,3 lux à F1,4. Résol. 380 lignes. Shutter 1/50 à 1/100000. Dim. 102x55x40 mm. Pour objectifs montage CS. Fournie sans objectif. La caméra **1260 F**

FC 55 Comme FC 65, mais alim. 220 V incorporée au boîtier. La caméra **1260 F**

CAMERAS COULEUR

NOUVEAU CM 2012 Capteur 300000 pixels. Sensibilité standard 70 lux. Sortie 1 V/75 PAL. Résol. 300 lignes. Balance des blancs auto. Shutter 1/50 à 1/80000. Ensemble constitué de 2 cartes 32 x 32 mm. Avec objectif 70°. Le module **1200 F**

YC 05 Forme traditionnelle. Boîtier métallique. Montage CS pour objectifs interchangeables. Capteur 300000 pixels. Balance des blancs auto. Sens. 2,5 lux à F1,5. Résol. 330 lignes. Shutter 1/50 à 1/20000. Dim. 100x55x40. Pour objectifs montage CS. Fournie sans objectif. La caméra **2950 F**

2 cartes de 42 x 42 mm. Le module **1780 F**
Avec objectif tête d'épingle 72°. Le module **1780 F**
Avec montage CS. Le module sans objectif **1780 F**

CM 600 Capteur 1/3" 3000000 pixels. Sens. 5 lux à F1,4. sortie PAL. Résol. 330 lignes. Avec mini objectif 70°. Le module **1780 F**

Z CAM Petite caméra couleur en boîtier avec pied. Idéale pour vidéoconférence, banc titre, Internet, surveillance intérieure.

Capteur 1/4" 300000 pixels. Résol. 300 lignes. Sens. 10 lux. Objectif fixe. Mise au point, réglable 1 cm à l'infini. MICRO INCORPORÉ. En boîtier 100 x 60 x 27 mm. Fournie avec cordons et bloc secteur **1265 F**



LES ECRANS MONITEUR

MO 14 Noir et blanc. Entrées vidéo + son. Tube 14 cm. Alim. : 12 Vcc ou 220 V. Dim. 15x12x18 cm **990 F**

FMD 400 Noir et blanc. Entrées vidéo. Tube 10 cm. Alim. : 12 Vcc. Très plat. Dim. 10x20x4 cm **860 F**

EM 09 Noir et blanc. Entrées vidéo. 750 lignes. Tube 23 cm. Alim. : 220 V. Dim. 22x22x28 cm **1475 F**

EM 09/12 V Comme ci-dessus + alim. 220/12 Vcc et connexion incorporée pour alimenter la caméra **1932 F**

EM 12 Comme EM09, mais tube 31 cm. Dim. 34x24x30 cm **1576 F**

EM 12/12 V Comme EM09/12 V, mais tube 31 cm. Dim. 34x24x30 cm **2034 F**

9012-SW 4 Noir et blanc. Entrées vidéo + son. Séquenceur + alim. 12 Vcc + entrée audio incorporée pour 4 caméras. Tube 23 cm. Alim. 220 V. Dim. 27x22x25 cm **2186 F**

TM 3000 couleur. Entrées vidéo. Entrées PAL vidéo composite (340 lignes) et Y/C (380 lignes). Tube 36 cm. Alim. 220 V. Dim. 35 x 33x39 cm **3676 F**

LES PIEDS POUR CAMERA
Pour fixer une caméra au mur ou au plafond.
BK 90 - 90 mm 191 F - **BK140 - 140 mm 191 F**
Extension 50 mm pour BK140 **43 F**

LES ALIMENTATIONS POUR CAMERA
Entrée 220 Vca - Sortie 12 Vcc, régulée, protégée. Matériel de qualité conçu pour fonctionner 24 h/24.

FW 6112 0,4 A **168 F** - **AL911 1A** **245 F**

AL 931 2A **325 F** - **AL892 3A** **395 F**

AL 893 5A **475 F** - **AL891 10A** **790 F**

AL 2000 Se fixe sur rail DIN. Se loge à l'intérieur d'un tableau de distribution électrique (ép. 41 mm) **475 F**

LES CAISSONS POUR CAMERA
NWS Pour usage intérieur ou extérieur. ABS résistant aux chocs. Vitre en lexan. Eclairage IP65. Dim. 160x75x75 mm. Fourni avec pied **503 F**
Option chauffage 12V **63 F**

NWL Comme NWS, mais dim. 195x85x95 mm **620 F**
Option chauffage 12V **63 F**

WK 2030 Pour usage extérieur. Alliage moulé. Chauffage thermostaté 220 V. Dim. intérieures utiles 220x70x70 mm. Fourni avec chauffage, pied et pare-soleil **1010 F**

LES OBJECTIFS
Monture CS
F2,8 - 94° **1010 F** - F4 - 67° **437 F**
F8 - 35° **356 F** - Varifocal F3, 5-F8 **910 F**

Monture C
F4, 8 **930 F** - F8 **448 F**
F16 **225 F** - Bague C sur CS **97 F**
Zoom macro 18-108 mm **2800 F**

LES CABLES
Câbles 75 Ohms conçus pour relier une caméra à l'utilisation (moniteur, magnéto-courant, circuit de numérisation) avec des pertes réduites au minimum.

KX 6 Ø 6 mm. Perte 4,2 dB/100 m à 10 MHz. Le rouleau de 100 mètres **610 F**
Le rouleau de 100 mètres **407 F**

PE 3 Ø 2,5 mm. Perte 8 dB/100 m à 10 MHz. Le mètre **6 F**
Le rouleau de 100 mètres **414 F**

E 34 Ø 6,3 mm. Comprand sous gaine Ø 6,3 mm un câble vidéo PE3 + un câble blindé 1C + 1 câble non blindé pour liaison vidéo + son + alim. en un seul câble. Le mètre **14,50 F**
Le rouleau de 100 mètres **1017 F**

LA CONNEXION

Fiches BNC mâle. Fiches RCA mâle. Adaptateur BNC-M/RCA-F. Nous consulter

LES EMETTEURS VIDEO

Pour transmettre sans fil l'image de toute source vidéo (caméra, caméscope, magnéto-courant, etc.) vers un ou plusieurs téléviseurs utilisés comme récepteur.

Modulateur Vidéo/Audio Velleman K4601
Transforme un signal vidéo composite et un signal son en signal IV-UHF-PAL - 5 mW - 450 à 500 MHz. Permet la connexion directe sur l'entrée antenne d'un téléviseur. Certains pays (voir législations locales) autorisent l'utilisation de ce modulateur comme émetteur en raccordant une petite antenne ce qui permet une liaison sans fil entre la source vidéo et le téléviseur portée environ 30 m. Alimentation 12 Vcc. En boîtier dim. 105x70x30 mm. Fourni en kit **299 F**

ISILINK 720 Emission 2,4 GHz. Puissance 10 mW. 4 canaux. Portée intérieure 30 m max., extérieure 100 m max. Transmission image + son stéréo. Alim. 12 V. En boîtiers 175 x 112 x 46 mm. Fourni avec bloc secteur 220 V et cordons. Emetteur + récepteur **1285 F**
Emetteur seul **685 F**
Récepteur seul **685 F**

ISILINK 737 Ensemble constitué d'un récepteur comme ci-dessus et d'une caméra émettrice. Caméra noire et blanc, capteur 300000 pixels, résolution 400 lignes, sensibilité 1 lux, avec objectif angle 78°. Diode infra-rouge pour éclairage du sujet dans l'obscurité, micro pour la prise de son. Jusqu'à 4 caméras peuvent être reçues avec le même récepteur. L'ensemble caméra + émetteur est fourni prêt à installer avec pied caméra, blocs secteur 220 V et cordons. Caméra émettrice + récepteur **1987 F**
Caméra émettrice seule **1385 F**
Récepteur seul **685 F**

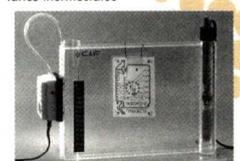
Consultez-nous pour toute application. Nous pouvons fournir toute configuration "Prête à installer".

AGENT CIF

LE CENTRE DU CIRCUIT IMPRIME

LE LABORATOIRE DU HOBBYISTE

La graveuse DP 41 Verticale - Format utile 270 x 160mm - Fournie avec pompe, diffuseur d'air et résistance thermostatée



La graveuse DP 41 **425 F**

OFFRE SPECIALE !

La graveuse DP 41 + L'insoleuse DP 42

1040 F

L'insoleuse DP42 Machine à insoler compacte 4 tubes actiniques. Format utile 260 x 160mm. Fournie en valise 345 x 270 x 65mm, en kit complet



L'insoleuse DP 42 **695 F**

Frais d'envoi : DP 41 : 40 F - DP 42 : 60 F - DP 41 + DP 42 : 70 F

FABRIQUEZ VOTRE CHASSIS A INSOLER AVEC TUBES MINIATURES

Le kit comprend : • 4 tubes actiniques 8 watts (Ø16 x 300 mm) • 2 ballasts • 4 starters • 4 supports de starter • 8 douilles. Le schéma électrique. Le plan du coffret (format utile 160 x 280 mm). Frais d'envoi : 45 F.

Le mode d'emploi. L'ensemble : **275 F**.

NOUVEAU

CIAO 4

Logiciel de dessin de circuit imprimé sur ordinateur.

Nouvelle version du célèbre CIAO. **FONCTIONNE SOUS WINDOWS**

Dessin de CI simple au double face. Surface de travail maxi 800 x 800mm. Grille de travail et de positionnement du curseur au pas de 2,54mm au 1/100 de pas. 8 types de pastilles. 6 largeurs de pistes. Déplacement, rotation, inversion, duplication, suppression, zoom.

CIAO 4 : **926 F**

LE CENTRE DU COFFRET

Avec son nouveau catalogue (envoi contre 10 F en timbres), PERLOR-RADIO Electronic propose un service unique dans le domaine des boîtiers pour réalisation électronique

LES MARQUES

BG, DIGITAL, ESM, HEILAND, ISKRA, MMP, PERLOR, RETEX, STRAPU, SUPERTRONIC, TEKO, TOLERIE PLASTIQUE.

LE CHOIX

Plus de 400 modèles. "Le coffret que vous cherchez est chez PERLOR-RADIO", de la boîte d'allumettes au rack 5 unités.

FRAIS D'ENVOI

26 F jusqu'à 150 F de matériel - au-dessus : 35 F jusqu'à 5 kg.

Envoi PAR RETOUR : contre chèque ou mandat joint à la commande. Les prix indiqués dans ces colonnes sont donnés à titre indicatif, pouvant varier en fonction du prix des approvisionnements.

CARTE BLEUE ACCÉPTÉE

AU MAGASIN ET PAR CORRESPONDANCE

DEMANDEZ NOTRE DOCUMENTATION GENERALE

(Pièces détachées, composants, outillage, kits et applications électroniques, librairie, radiocom.)

VERRE EPOXY PRESENSIBILISE

EPOXY 16/10e - CUIVRE 35 µ - QUALITE MIL - HOMOLOGUE

100 x 150 mm	100 x 160 mm	200 x 300 mm
1 face 14 F	1 face 15 F	1 face 56 F
2 faces 20 F	2 faces 22 F	2 faces 82 F

Remises par quantité :

- Par 10 plaques identiques : 10 %
- Par 25 plaques identiques : 15 %

Service coupe à la demande

(délai 24 h) :
- 1 face : 12 F le dm²
- 2 faces : 17 F le dm²

En stock : époxy 8/10°, 1 face et 2 faces

Révélateur : sachet pour 1 l : 8 F

DISPONIBLE :

TOUT LE MATERIEL POUR LA FABRICATION DE VOS CIRCUITS IMPRIMES

Insolèuses, graveuses, plaques, perchlorure, révélateur, bacs, détachant, gants, éliminateur, mylar, grilles, Reprophane, film inverseur, circuit souple, étamage à froid, vernis, enrobage, lampe loupe, rivets de métallisation, scie pour époxy. Catalogue complet sur simple demande.

FABRICATION CIRCUIT IMPRIME A L'UNITE

Production assurée par nos soins. Simple ou double face. Tirage de films.

Tarif sur simple demande.

DELAI 48 H

COMPOSANTS HAUTE FREQUENCE

- Selfs axiaux
- Selfs radiales
- Selfs ajustables
- Filtrés céramiques 455 KHz
- Filtrés céramiques
- Quartz

- Tranfo HF, série 113 CN
- Transfo. FI 455 KHz et 10,7 MHz
- Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72, NE 602 et 605

DISPONIBLE CHEZ PERLOR

série des MC 3360, TCA 440, TDA 1072 et 700, codeurs, décodeurs, etc.

COMPOSANTS ELECTRONIQUES

DE "A" COMME ACCUMULATEUR A "Z" COMME ZENER LES COMPOSANTS ELECTRONIQUES POUR VOS REALISATIONS

AFFAIRE: DIODE 1N4007 - Le cent : 25 F ; Le mille : 200 F ; Les 5000 : 750 F (stock limité)

Je désire recevoir votre DOCUMENTATION GENERALE

Nom Prénom

Adresse

Code postal VILLE

Ci-joint la somme de 30 F en timbre chèque mandat

Hello Light de Varta : pour une rentrée tout en lumière...

Puissantes et amusantes, les torches de la gamme Hello Light Varta sont des accessoires indispensables pour bien réussir la rentrée. Très sécurisantes et peu encombrantes, elles ont leur place dans tous les cartables !

Les grandes vacances touchent à leur fin et les traditionnelles courses de la rentrée ont déjà commencé. Vêtements, cartables, trousse, cahiers, etc. Nos enfants ont droit à leur nouvelle panoplie de parfaits écoliers à laquelle on n'oubliera pas d'ajouter une torche. Avec sa gamme Hello Light, Varta a tout prévu et répond non seulement aux besoins des enfants, mais aussi à ceux des parents.

Où les trouver ?

Les torches Varta Hello Light sont commercialisées dans les grandes et moyennes surfaces, ainsi que dans les magasins spécialisés (bricolage, quincaillerie, électricité, etc.)

Gamme Varta Hello Light

Modèle 621 (petit) : 2 piles LR6 Varta Universal incluses, ampoule Krypton 2,4 V / 0,7 A
Prix de vente constaté : 5,99 € (39,29 FRF)

Modèle 622 (moyen) : 2 piles LR14 Varta Universal incluses, ampoule Krypton 2,4 V / 0,7 A
Prix de vente constaté : 8,49 € (59,69 FRF)

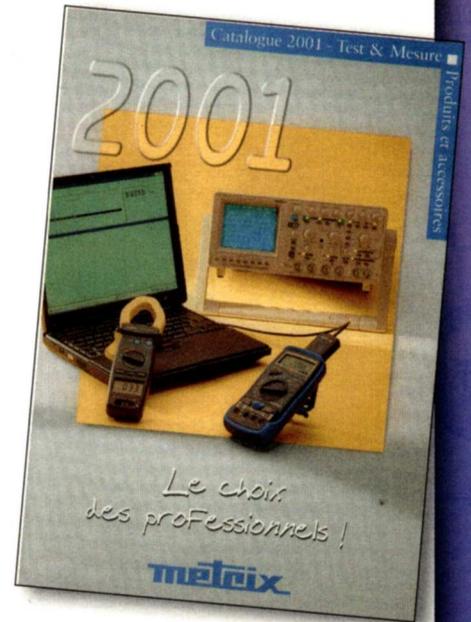
Modèle 623 (grand) : 2 piles LR20 Varta Universal incluses, ampoule Krypton 2,4 V / 0,7 A
Prix de vente constaté : 9,59 € (62,91 FRF)



CATALOGUE METRIX

Tout comme l'édition 2000, 32 pages couleur et neuf chapitres regroupent les gammes d'appareils de mesure METRIX. Abondamment illustré, ce catalogue, disponible sur simple demande, est également un guide choix.

En effet, tous les appareils de même type sont rassemblés sur une page et leurs principales caractéristiques sont présentées sous forme de tableau. La comparaison de leurs points forts est ainsi aisée et permet une sélection rapide. Dans cette même optique d'aide au choix, les accessoires correspondant aux instruments sont indiqués. L'introduction rappelle les innovations METRIX de ces dix dernières années et sa contribution aux évolutions de l'instrumentation. En fin de document, un index permet de trouver rapidement, à partir d'une référence, la page concernée.



METRIX -

190 rue Championnet - 75876 PARIS cedex 18
Tél. : 01 44 85 45 70

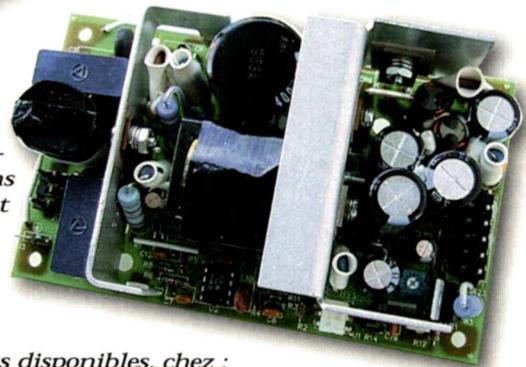
Les bonnes affaires chez ADS

ADS Electronique nous communique la disponibilité de deux produits neufs, à prix réduits, véritables opportunités de rentrée à saisir rapidement puisque leurs quantités sont limitées !



En premier lieu, un afficheur numérique de deux lignes, 20 caractères (8 mm) au prix sacrifié de 49,00 F TTC.

En second lieu, une alimentation à découpage 5V5A - 12V0,3A + 12V1A, dimensions 130x80x40, également au prix de 49,00 F TTC



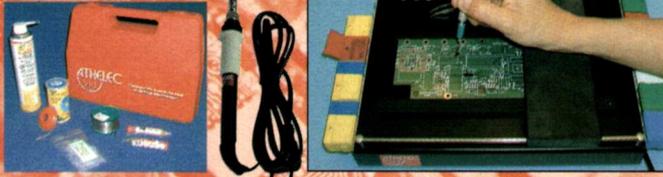
Dans la limite des stocks disponibles, chez :

ADS Electronique
16 rue d'Odessa - 75014 PARIS
Tél. : 01 43 21 56 94

UN CADEAU DE 180,83€

POUR LA RENTRÉE, CIF-ATHELEC VOUS OFFRE*
UN KIT DE CONSOMMABLES CMS ET UN FER
MICROPOINTE SOIT UN CADEAU DE 180,83 €
(1186,17 FRS)

Station de placement CMS VEGA 1



- 1 table support pour cartes, format utile 280x130mm • 2 barrettes aimantées pour support cartes • 1 support bras antifatigue coulissant • 1 pompe à vide avec casse vide intégré
- 1 pipette de préhension des composants • 2 rangées de 6 boîtes à clapets pour stockage CMS • 1 porte-outils pour accessoires (aiguilles, seringues, pince brucelles, support pipette).

~~954,64 € TTC~~ **773,81 € TTC**

* Offre promo, valable jusqu'au 15/10/2001, pour l'achat d'une station de placement VEGA 1.



Demandez notre catalogue : circuits imprimés ; câblages électroniques ; micro-électronique ; équipements ; produits ; accessoires et services. **Gratuit** pour les professionnels, les enseignants. Pour les particuliers, cher leurs revendeurs ou contre 1,83 € en timbres.



11, rue Charles-Michels - 92220 Bagneux - France
Tél : 33 (0) 1 4547 4800 - Fax : 33 (0) 1 4547 1614
E-mail : cif@cif.fr - Web : http://www.cif.fr

- ETUDE
- EDITION
- FABRICATION

ModuleScope Oscilloscope 2 voies 20MS/s

Entrées isolées flottantes
CEI 1010 - EN 61010



Sa transforme en analyseur logique, compteur fréquence, générateur, multimètre, et autres appareils de test portables grâce à sa conception modulaire.

Profondeur mémoire jusqu'à 8192 par voie

Se connecte aussi à votre PC. Logiciel avec mas à jour du firmware et fonctions via internet

Appareil de base HM200 avec afficheur rétro-éclairé avec le module oscilloscope 2 voies 20MS/s HM202 **3780 F HT 4520 F TTC**
2 sondes 1:1/10:1 HZ35, logiciel compatible Windows 95/98/NT, câble d'interface PC-RS232, adaptateur secteur, étui caoutchouc et notice d'utilisation en français (anglais, italien, espagnol ou allemand disponibles). Livré dans une mallette de transport rigide.

Module compteur fréquence 2voies 2GHz HM212 **En option**

Caractéristiques : entrées indépendantes et isolées, déclenchement interne et externe, affichage 9 digits, base de temps compensée en température 10°, analyse statistique. Fourni avec notice et logiciel compatible Windows 95/98/NT. Disponible 2ème semestre 2001.

Module analyseur logique HM224 **En option**

Caractéristiques : 16 voies, 40MS/s, déclenchements internes et externes variables, 32Kb par voie, compteur d'événements 16 bits. Fourni avec le déassemblé pour micro contrôleur 8051 et 280 (d'autres en préparation), câbles de mesure, notice, logiciel compatible Windows 95/98/NT. Disponible 2ème semestre 2001.

HAMEG Srl
5, avenue de la République
94800 VALLEJOUR
Tél : 01 47 28 38 44
Fax : 01 47 28 38 44
E-mail : hamegcom@magic.fr

HAMEG
Instruments

HB Composants

VOTRE SPECIALISTE
EN COMPOSANTS ELECTRONIQUES

HB COMPOSANTS

UNE SELECTION DE QUALITE :

- Composants électroniques ;
- Outillage ;
- Appareils de mesure ;
- Kits : TSM, Collège, Velleman, OK Industries ;
- Accessoires ;
- Librairie technique ;
- Haut-parleurs...

à 20 minutes de Paris, stationnement facile



7 bis, rue du Dr MORERE
91120 PALAISEAU

Tél. : 01 69 31 20 37
Fax : 01 60 14 44 65

Du lundi au samedi de 10 h à 13 h et de 14 h 30 à 19 h

www.elecson.com

Composants

Câbles

Connectique

Vidéo

Outillages

Alarme

Alimentations

Mesure

Haut-parleurs

Convertisseurs

Kits (ferroviaires)

Place Henry Frenay - 4 rue Jean Bouton
75012 PARIS

Tel : 01 43 40 29 36 - Fax : 01 43 40 37 02

Communiqué de l'A.E.A., (Amis du musée de l'Électro Acoustique Les Radiophiles français).

Association sans but lucratif régie par la Loi du 1er juillet 1901.
L'association rassemble les amateurs d'histoire et de collection relatives à nos moyens de communication : T.S.F., télégraphe, téléphone, télévision, y compris les moyens audio. La revue trimestrielle et les expositions de collections privées assurent les relations de ses membres.

Elle tiendra cette année son Assemblée Générale ordinaire à Saint Fargeau (Yonne) le samedi 6 octobre 2001, dans la salle du cinéma BOISGELIN. Le Musée de la reproduction du son de Saint Fargeau comprend une splendide collection de T.S.F., venue compléter l'excellente collection de phonographes et de musique mécanique. Le meilleur moyen de s'y rendre est la sortie 21 sur l'autoroute A77. Le siège social de l'A.E.A. y sera transporté à cette occasion solennelle. L'administration de l'A.E.A. demeure cependant à l'adresse ci-dessous. Passionné de radio, de télévision, d'électronique. Pour connaître et ranimer ces techniques à travers leur histoire ou la collection, adhérez à l'A.E.A. -



Communiqué de Jean-Claude Montagné, président de l'A.E.A. - Les Radiophiles français.

Jean-Claude Montagné (F6ISC), nous fait savoir qu'il donnera une conférence à Saint Fargeau (Yonne) le dimanche 21 octobre 2001. (autoroute 77, sortie 21), à 15 heures, dans la salle du cinéma BOISGELIN. Le thème abordé est : "Qui suis-je ? La Science sur les traces de l'homme".

Le sujet traité sera : "La découverte de la télégraphie sans fil devenue radio puis électronique a généré tous les progrès dont nous bénéficions aujourd'hui".

Jean-Claude Montagné est un ancien ingénieur, historien et auteur-éditeur d'ouvrages sur l'histoire des moyens de télécommunication, et tout dernièrement "Le Siècle de la Radio"... Voir son site : <http://www.beiret-communication.com>

tél : 01 46 55 03 33.



Les Radiophiles français. Vous êtes curieux, vous serez savant.

A.E.A. - Les Radiophiles français - BP 22 - 92222 - BAGNEUX cedex.

<http://perso.wanadoo.fr/clubaea> - aea-mail@wanadoo.fr

Président : J.-C. Montagné f6isc@wanadoo.fr



ACADIE SOFT - rue de Montfort - 35380 PLÉPLAN LE GRAND

Tél. : (33) 02 99 61 81 00 - Fax : (33) 02 99 61 81 01

ACADIE SOFT propose sous forme d'une licence site, deux concaténations de ces produits au profit de l'éducation. Cette offre est illimitée en nombre de postes et donne la possibilité aux professeurs et aux étudiants de travailler chez eux avec l'ensemble des produits contenu dans la licence site. Cette proposition est faite suite à une demande générale des établissements secondaires et supérieurs.

D'autre part, deux tendances se font actuellement sentir dans les IUT et les Ecoles d'Ingénieurs :

la création de section MECATRONIQUE et l'enseignement du VHDL-AMS. ACADIE SOFT International profite donc de la sortie de son nouveau simulateur VHDL-AMS et de sa position de leader en mécatronique pour intégrer cet ensemble dans l'offre faite à l'enseignement supérieur.

Le premier package s'adresse aux IUT et aux Ecoles d'Ingénieurs. Il est composé de produits de la gamme POWER-CONCEPT :

La schématique : orientée conception de systèmes complexes (Mécatronique) permet la définition ou spécification d'un projet multi-technologies ; la réalisation des schémas (électronique, électrotechnique, hydraulique, pneumatique, logiciel, etc.) ; le suivi du projet de l'étude à la fabrication ; la gestion et la réalisation de la documentation.

Les simulations : Spice : simulateur classique basé sur le noyau 3F5 complètement intégré à la schématique ; VHDL-AMS : véritable simulateur mixte

structurel et comportemental, parfaitement intégré à la schématique, il permet la simulation d'un projet complexe, toutes technologies mélangées.

Le PCB : éditeur de PCB permettant la conception de circuits les plus denses selon les dernières technologies, circuit hybride souple, traversées borgnes ou enterrées.

Editeur de PCB pour Windows, 72 couches internes + couches d'isollements + couches de sérigraphies, d'implantations, de points de colle, etc. + 15 couches de dessin mécanique, aide au placement, swapping automatique pattes et portes, rétro annotation, routeur automatique et interactif, sortie et édition des masques Gerber et perçage et vers machine d'implantation, analyse thermique, points de tests, gestion automatique des cartouches, Gerber-in 1er et 2è niveau (passerelle universelle pour la récupération des PCB)

Prix de licence site enseignement supérieur : 39 000,00 F HT

Le deuxième package s'adresse à l'enseignement professionnel et aux lycées techniques, il se compose de produits de la gamme START-PRO, il utilise l'éditeur de POWER CONCEPT, les sources sont identiques, seules des fonctions avancées comme par exemple les circuits hybrides, la gestion avancée et le suivi de projet ont été supprimées. L'offre intègre cependant toutes les options de START PRO.

Prix de la licence site enseignement secondaire (se composant de START-PRO schématique, Spice et PCB) : 29 000,00 F HT

VOS SOLUTIONS 2,4 GHz/VIDÉO/RÉSEAUX SANS FILS/SURVEILLANCE, etc.

Contrôle en fréquence pour COMTX24



Réf. COMTX24 20 mW
EMETTEURS TV
2,4 GHz



Modules professionnels TELEWATCH
50 mW ou 1 W

Réf. TVCOM24, 20 ou 200 mW, synthétisé par roues codeuses, existe sur 1,2 GHz 50 mW



Réf. Minitx24 50 mW miniature



Réf. Minitx24ant 75 mW miniature

AMPLIFICATEURS ET MODULES 2,4 GHz



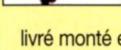
AMPLIFICATEUR 2,4 GHz 10 mW/1,5 mW monté et testé, avec dissipateur, boîtier alu, connectique SMA **1639 F**



AMPLIFICATEUR 2,4 GHz 50 mW/1 mW monté et testé, avec dissipateur, boîtier alu, connectique SMA **1395 F**



AMPLIFICATEUR 2,4 GHz 800 mW/10 W réf. PA10-13, monté et testé, avec dissipateur, boîtier alu, connectique N **2435 F**



AMPLIFICATEUR COMPA 24 400 mW/2,3 W

livré monté et testé **1095 F**



AMPLIFICATEUR 10 mW/1W réf. COMPA 1W, livré monté, connecteurs SMA, dimensions 50 x 50 x 20 mm, poids 48 g **715 F**

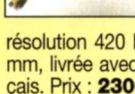
EMETTEUR AUDIO + VIDEO 20 mW réf. MINITX24AUDIO sortie SMA, 4 canaux, dimensions : 115 x 20 x 7,5 mm **499 F**



EMETTEUR AUDIO + VIDEO 1 W réf. COMTX1W sortie SMA, 4 canaux, poids 131 g



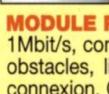
MONITEUR TFT COULEUR 5"6, entrée audio + vidéo, sortie audio + vidéo, HP intégré, réglages couleur/teinte/luminosité/volume, dimensions 117 x 87 mm pour seulement 400 g, fonctionne en PAL ou NTSC, livré avec support de fixation, rotule articulée et cordon d'alimentation allume-cigare. Manuel anglais



CAMERA COULEUR ÉTANCHE résolution 420 lignes, 500 x 582 points, objectif 1:2, 0/3,6 mm, livrée avec 30 m de câble coaxial, alim., manuel français. Prix : **2300 F**



BOITIER ÉTANCHE pour monter nos modules 2,4 GHz COMRX24 ou COMTX24 au pied de l'antenne sans pertes coaxiales, ou autre application (préampli tête de mât, amplificateurs, télécommande coaxiale, etc.), résistant aux UV, avec fixation de mât, dim. 145 x 70 x 98 mm. Prix : **259 F**



MODULE POUR RÉSEAU SANS FIL 2,4 GHz pour PC, 1Mbit/s, connexion port USB, portée 50 à 100 m suivant les obstacles, livré avec deux modules en boîtiers, câbles de connexion, CD-ROM d'installation, doc. anglaise.

Prix : **2350 F**



RELAIS COAXIAL 0-2 GHz, réf. CX520D, connectique N femelle, alim. 12 V 160 mA, puissance max. 300 W.



SOLUTION CAMERA COULEUR 2,4 GHz/RECEPTEUR TFT 5" RÉF. BM4/TRX 3045 F. Si vous avez besoin d'une solution vidéo sans fil portable, simple à déplacer et à utiliser, le BM4/TRX est la réponse : livré avec supports de fixation, antennes. **Caractéristiques techniques** : • Caméra CCD couleur, lentille focale variable, antenne amovible (connecteur SMA femelle), 330 x 350 lignes, sensibilité 2 Lux à F1.4, poids 29 g, puissance 10 mW • Ecran TFT 5" couleur à récepteur 2,4 GHz 4 canaux incorporés, poids 470 g, PAL, une entrée AV, une sortie AV • 4 canaux pré-programmés : 2413, 2432, 2451, 2470 MHz • portée environ 100 m en extérieur • Résolution 582 (V) x 512 (H) en PAL • Dimensions : • Caméra : 122 x 33 x 88 mm • Moniteur TFT : 155 x 120 x 120 mm



ANTENNES



Panneau 2,4 GHz, réf. PA13R, gain 10 dB, 130 x 130 mm, connectique N femelle : **555 F**

Panneau 2,4 GHz réf. PA13R20, gain 18 dB, 330 x 330 mm, avec capot de protection, connectique N. **1295 F**



Patch 2,4 GHz, 5 dBi, 80 x 100 mm SMA femelle : **205 F**

Hélice 2,4 GHz, longueur 98 cm, poids 700 g, 14 dB, N femelle : **725 F**

Dipôle 2,4 GHz, 0 dB, SMA mâle : **115 F**

Omnidirectionnelle 2,4 GHz, 11 dB, hauteur 1,78 m, gain 15,4 dBi N femelle : **1745 F HT**



Coupleurs d'antennes 2,4 GHz, rigides, connectique N : **535 F**
(2 antennes)/**735 F** (4 antennes)

Parabole 2,3-2,5 GHz, gain 9 à 25 dBi, diamètre de 12 à 80 cm suivant modèles



GM 200 : GPS en boîtier type souris PC, récepteur 12 canaux, entrée DGPS, acquisition des satellites en 10 secondes à chaud, indicateurs à LED, antenne active intégrée, cordon RS232 (2,90 m), dimensions 106 x 62 x 37 mm, poids 150 g, livré avec manuel anglais et support magnétique Prix : **1445 F**



FREQUENCEMETRE 10 MHz - 3 GHz réf. FC1001 : **785 F** Gamme de fréquences : 10 MHz à 3 GHz - Entrée : 50 Ω sur BNC, antenne fournie - Alim. : sur batterie, chargeur fourni, durée environ 6 h - Sensibilité : < 0,8 mV at 100 MHz, < 6 mV at 300 MHz, < 7 mV at 1.0 GHz, < 100 mV at 2.4 GHz - Affichage : 8 chiffres - Boîtier en aluminium anodisé

CD MILLENIUM RADIO : 1,31 Go de fichiers sur 2 CDs à destination des passionnés de radio. Fax, RTTY, SSTV, Morse, PSK31, Hell, antennes, concours, modifications d'appareils, packet, MT63, etc. Dernière mise à jour janvier 2001. **185 F**, port offert.

RECONNAISSANCE D'EMPREINTES DIGITALES SECURE 2000 Protégez l'accès à votre PC et à vos documents sensibles, connexion sur port USB, drivers Win98, multitilisseurs, économiseur d'écran intégré, sécurisation par empreinte et/ou mot de passe. Documentation anglaise. **900 F**

promotion **nouveau CONVERTISSEUR 2,4 GHz - 4,2 GHz** Réf. KONV1323 **915 F**

Module livré monté et testé, avec schéma, boîtier en aluminium. Se connecte sur n'importe quel récepteur satellite et permet de recevoir aisément la bande 2,4 GHz. **Caractéristiques techniques** : • Gamme de fréquences : 2300 - 2500 MHz • FI : 900 MHz • Bruit : 2,1 dB • Préamplification : 50 dB • Entrée : N femelle • Sortie : BNC femelle • Alimentation : 14 - 18 Vcc téléalimanté par le récepteur satellite) • Consommation : environ 120 mA



DIODE LASER 454 THz Réf. LASER **nouveau** Module livré prêt à l'emploi, bouton poussoir d'émission. **Caractéristiques techniques** : Puissance : < 5 mW, classe IIIa - Longueur d'onde : rouge, typ. 660 nm - Fréquence : 454 THz - Alimentation : 3 à 3,5 Vcc, 40 mA **915 F**

infracom

Bellin, F-44160 Saint Roch ☎ 02 40 45 67 67 / 📠 02 40 45 67 68

Email : infracom@infracom-fr.com Web : <http://www.infracom-fr.com> et <http://www.infracom.fr>

Catalogue complet sur CD-ROM contre 25 Frs en timbres, ou téléchargeable gratuitement sur internet

📧 Vente par correspondance exclusivement, du Lundi au Vendredi, frais de port en sus (+ 75 F)

Prix revendeurs par quantité, nous consulter

⚠ Attention : respectez les gammes de fréquences en vigueur dans les pays d'utilisation

Le mois dernier nous vous proposons de découvrir les dissipateurs thermiques. Ce mois-ci nous vous emmenons à la découverte d'un élément capital pour pouvoir utiliser un système électronique : les alimentations stabilisées.

internet PR@TIQUE

Tout système électronique, quel qu'il soit, a besoin d'une source d'énergie. Pour assurer un bon fonctionnement d'un système électronique, il est important de bien définir les caractéristiques de la source d'énergie dès le départ, afin de déterminer s'il est nécessaire ou non d'embarquer un régulateur sur la carte. En cours de développement ou pour des essais en laboratoire, on cherche généralement à s'affranchir des problèmes d'alimentations et c'est pourquoi on fait appel à une alimentation stabilisée. Si vous lisez

ces pages régulièrement, il y a fort à parier que vous utilisez, vous aussi, ce type de source d'énergie. Si vous souhaitez comprendre comment fonctionne une alimentation stabilisée ou si vous souhaitez en réaliser une vous-même, nous vous invitons à suivre les quelques liens suivants.

Le premier site que nous vous invitons à visiter se situe à l'adresse suivante : <http://perso.wanadoo.fr/site-ptl.jmp/alimsta1.htm>. Ce site explique, en quelques lignes, les principes généraux mis en œuvre dans une alimentation stabilisée à régulation linéaire.

Le deuxième site que nous vous proposons de visiter présente la réalisation d'une petite alimentation stabilisée très simple

L'ALIMENTATION STABILISÉE

La grande majorité des équipements électroniques a besoin d'une source de courant continu qui peut être constituée d'un circuit transformant le courant alternatif du secteur (230V, 50/60) en courant continu. L'alternance du courant alternatif est transformée en courant continu par un pont de diodes.

Le rôle d'une alimentation continue est de fournir les tensions et courants nécessaires au fonctionnement des résistances et la meilleure régulation possible. Elles doivent, de plus, souvent limiter le courant fourni en cas de court-circuit afin de protéger les composants fragiles.

Il existe des moyens divers pour produire une tension continue stable à partir d'une tension alternative : d'une part, la stabilisation linéaire, et d'autre part, la stabilisation par découplage.

Toutes les alimentations électroniques ont en commun un élément commun : le régulateur.

Le bloc de base d'une alimentation stabilisée est le régulateur à tension fixe.

La figure ci-dessous montre le schéma de principe d'un régulateur linéaire.

Pour fonctionner, le circuit d'erreur compare une fraction de la tension continue de sortie à la tension de référence. Cette fraction est prélevée au point milieu du pont diviseur qui forme R1 et R2. Toute différence entre les deux tensions d'entrée est amplifiée par le circuit d'erreur et fournie au circuit de régulation ; la stabilisation et la régulation de la tension de sortie dépendent de la stabilité de l'élément de référence et du gain de l'amplificateur d'erreur.

<http://perso.wanadoo.fr/siteptl.jmp/alimsta1.htm>

1

Le transistor de sortie du régulateur qui contrôle le débit dissipe de la puissance (chauffe), et cette perte de puissance est d'autant plus importante que le courant de sortie est élevé. Il devient alors indispensable d'équiper le régulateur d'un radiateur correctement ventilé par ballast extérieur.

Pour une certaine puissance doit avoir à la fois un gain élevé et une forte dissipation thermique qualifiée. On a recours à un montage de deux transistors en cascade appelé Darlington. (voir figure ci-dessous).

(tension de sortie fixe). Celle-ci pourra convenir pour alimenter la majorité des petits montages proposés dans ces

http://ogloton.free.fr/realisations_minute/alimentation.html

Realisations minutes - Une alimentation stabilisée

Message Révisé (08/08) - Dernière édition par le 08/08/08 à 10h 00

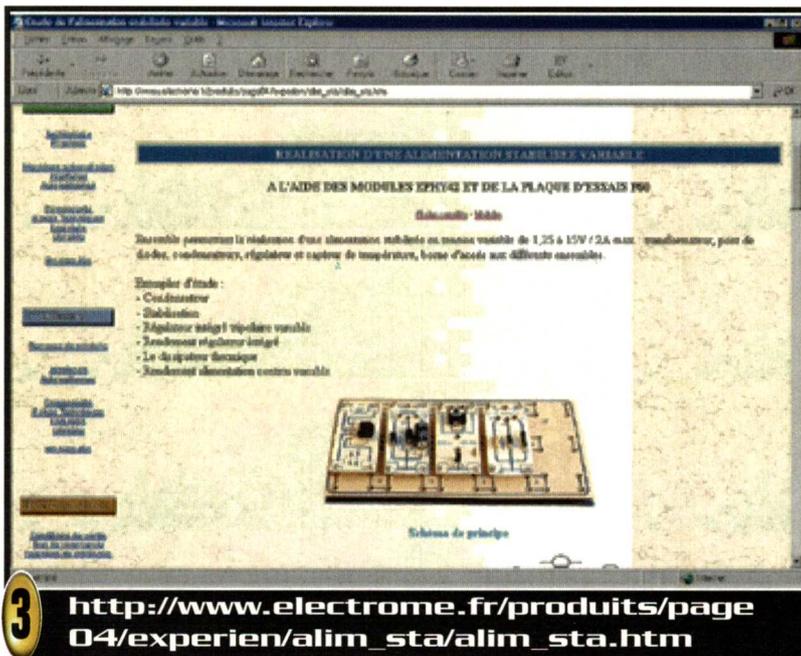
Matériel nécessaire :

- une alimentation secteur
- un gradateur pour lampe de table
- un transistor de silicium
- un transistor de puissance (MOS)
- un transistor de puissance
- un pont de diodes
- un pont de diodes
- une alimentation secteur
- un variateur à LED
- un diode pour pont de diodes
- une résistance variable
- un condensateur électrolytique

Montage de l'ensemble :

Le montage peut être réalisé à l'aide d'une simple plaque universelle. L'alimentation est prise sur le secteur, grâce aux précautions nécessaires pour éviter les courts-circuits. Les bornes de 0V et de 5V ne servent qu'à la mesure du montage contre les surcharges. La tension continue de sortie peut être réglée au moyen d'un bouton de réglage, ou sans prise jacks, etc. - voir les bornes.

Schéma :



3 http://www.electrome.fr/produits/page04/experien/alim_sta/alim_sta.htm

pages. Le site est accessible à partir de l'adresse : http://ogloton.free.fr/realisations_minute/alimentation.html.

Le site suivant présente la réalisation d'une petite alimentation dont la tension de sortie est variable. L'alimentation est présentée sous une forme modulaire. Le côté didactique de cette réalisation est donc

Une bonne alimentation stabilisée repose nécessairement sur un filtrage efficace, donc adapté à l'usage envisagé. Les performances de cette partie de l'alimentation sont souvent négligées, faute d'une base théorique suffisante. Lorsque vous aurez visité le site suivant vous n'aurez plus cette excuse car ce dernier donne toutes les informations et les formules nécessaires pour le calcul des condensateurs de filtrage. Vous accéderez au site à partir de l'adresse suivante :

<http://uranus.greyc.ismra.fr/EquipelInstru/routoure/enseignement/capes/alim/>

Pour finir notre "promenade" d'aujourd'hui, nous vous invitons à visiter un site qui explique comment utiliser une simple diode zéner pour assurer une régulation de tension. Bien souvent, lorsque la consommation du système à alimenter est faible, il n'est pas indispensable d'utiliser un régulateur du commerce. Une petite diode zéner peut parfaitement faire l'affaire, à condition de calculer correctement la résistance de polarisation qui lui est associée. Le site situé à l'adresse

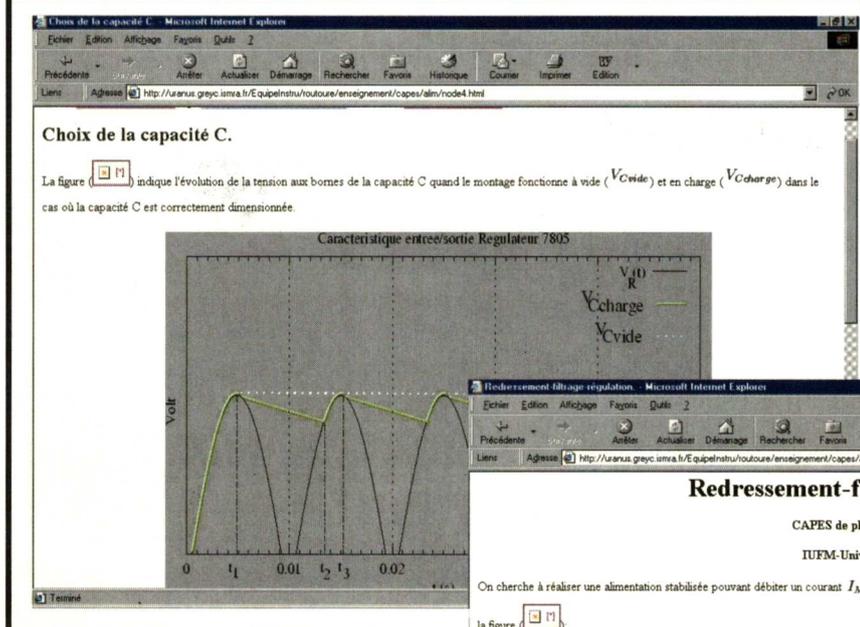
<http://www.univ-lemans.fr/enseignements/physique/O2/electro/zener.html> propose un petit "applet" (un petit programme écrit ici en langage Java)

qui permet de présenter le principe de fonctionnement à l'aide d'une petite animation qui montre comment évoluent les paramètres importants.

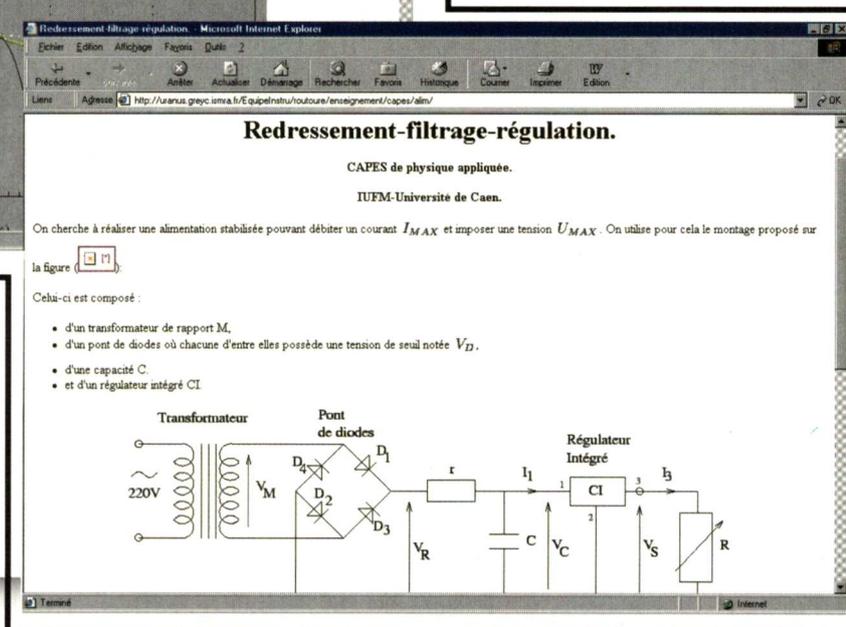
Nous vous souhaitons une agréable découverte des sites proposés et nous vous donnons rendez-vous une prochaine fois pour de nouvelles découvertes sur Internet.

P. MORIN

4 <http://uranus.greyc.ismra.fr/EquipelInstru/routoure/enseignement/capes/alim/>



évident. Le site est accessible à partir de l'adresse : http://www.electrome.fr/produits/page04/experien/alim_sta/alim_sta.htm.



<http://www.univ-le-mans.fr/enseignements/physique/02/electro/zener.html>

5

Régulation à diode Zener

Fonctionnement :
La résistance dynamique R_z d'une diode Zener, soumise en inverseur (cathode reliée à un potentiel plus élevé que la anode) est faible, au-delà de la tension de crête U_Z de Zener, sa caractéristique inverse est presque verticale (courbe tracée en rouge), la caractéristique directe, analogue à celle d'une diode normale, étant plus déclinée. On peut mesurer la tension aux bornes de la diode par la relation $V_Z = U_Z + R_z I_Z$.
On utilise comme propriété pour faire des régulateurs de tension. On relie le montage ci-contre. Il est un générateur non stabilisé. Il une résistance de limitation de courant et R_Z représente la charge déconnectée. Les appareils de mesure utilisés sont indiqués.
La méthode la plus efficace pour analyser ce circuit consiste à remplacer R_Z et R_L par le générateur de Thévenin équivalent.
On obtient un générateur de tension $E = E_{oc} / (R_1 + R_2)$, de résistance interne $R_0 = R_1 R_2 / (R_1 + R_2)$ qui est dans la diode. Le point de fonctionnement du montage est déterminé par l'intersection de la droite de charge des bornes de la diode avec la caractéristique de la diode. La droite de charge coupe l'axe horizontal pour $V_Z = 0$ et l'axe vertical pour $I_Z = 0$.
Expérience :
Attention : Le générateur est un **générateur** et pas un condensateur : la tension E (courbe rouge) varie avec le temps. La droite de charge se déplace mais comme R_Z est constant, sa pente est constante. Comme R_Z est faible, V_Z reste près : la tension aux bornes de la charge est pratiquement constante.
Attention : Ce circuit la stabilisation en fonction des variations de la tension E . La régulation fonctionne si R_Z est supérieure à R_L et est à dans le cas contraire l'erreur par suite de la tension d'alimentation est trop faible, il n'y a plus régulation.
Après la mesure glissez le curseur pour faire varier la valeur de R_L .
Arrêt : On attend la stabilisation en fonction des variations de la charge. Si on modifie la charge, la pente de la droite de charge varie. Pour des charges très faibles R_L devient inférieure à R_Z : il n'y a plus de régulation.
Après la mesure glissez le curseur pour faire varier la valeur de R_1 .
La puissance $P_Z = P_L$ la dissipée dans la diode doit rester inférieure à sa puissance nominale.
© 1998 Borealis France

Liste des liens de ce dossier 11

- <http://perso.wanadoo.fr/site-ptl/jmp/alimsta1.htm>
- http://ogloton.free.fr/realisations_minute/alimentation.html
- http://www.electrome.fr/produits/page04/experien/alim_sta/alim_sta.htm
- <http://uranus.greyc.ismra.fr/Equipelnstru/routoure/enseignement/capes/alim/>
- <http://www.univ-lemans.fr/enseignements/physique/02/electro/zener.html>
- <http://intra3.crdp-poitiers.cndp.fr/bde/exos/98COU036/98COU036.htm>

- <http://www.univ-lemans.fr/enseignements/physique/02/electro/graetz.html>
- <http://perso.club-internet.fr/f5jtz/pjacquet/alim.htm>
- <http://serge.papierski.free.fr/Electro1.htm>
- <http://users.skynet.be/on4jx/page19.html>
- <http://www-esbs.u-strasbg.fr/notes-de-cours/1ere-annee/electronique/alim.pdf>
- <http://erfred.free.fr/accus/noflash/chargeur/chargdechsimple.htm>
- <http://perso.easynet.fr/~chrsg/regul.htm>

LECTEUR/ENCODEUR DE CARTE A PUCE

Le système de développement BasicCard comprend :

- 1 Lecteur/Encodeur Cybermouse (Série ou USB)
- 1 BasicCard 1 Ko EProm
- 2 BasicCard 8 Ko EProm
- 1 Lecteur avec afficheur LCD (Balance Reader)
- 1 CD avec logiciel de développement
- 1 Manuel



LECTEUR/ENCODEUR DE CARTE MAGNÉTIQUE

- MCR/MSR : Lecteur simple avec interface Série/TTL/Keyboard
- MSE-6xx : Lecteur/encodeur avec interface série



PROGRAMMATEUR ET MULTICOPIEUR UNIVERSEL, AUTONOME, PORTABLE



ANALYSEUR LOGIQUE



EMULATEUR D'EPROM ET DE MICROCONTROLEUR

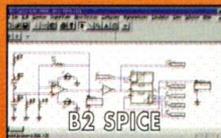


SYSTEME DE DÉVELOPPEMENT VHDL



CARTES D'ÉVALUATION, D'ACQUISITION, BUS I²C, BUS PC/104

SIMULATION



- 68HC 11/12/16
- 68 332
- 80C 552
- 80C 31/51
- 80C 535

- ### COMPILATEUR C & ASSEMBLEUR
- 68HC 11/12/16
 - 68/332
 - 80C 31/51/552
 - MICROCHIP PIC

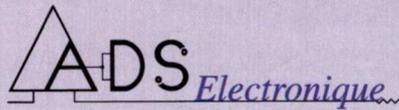
HI TECH TOOLS (H.T.T.)

27, rue Voltaire
72000 LE MANS

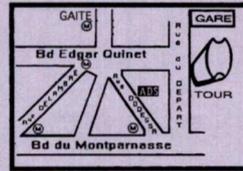
Tél : 02 43 28 15 04
Fax : 02 43 28 59 61

<http://www.hitechtools.com>
E-mail : info@hitechtools.com

Ouvert du mardi au samedi de 10 h à 13 h et de 14 h à 19 h
Service expédition rapide COLISSIMO
Télépaiement par carte bleue



MONTPARNASSE
16, rue d'Odessa 75014 PARIS
Tél : 01 43 21 56 94
Fax : 01 43 21 97 75
Internet : www.ads-electronique.com



MONTPARNASSE
Métro : Montparnasse Edgar Quinet ou Gaîté

Composants actifs-passifs - connectique - audio-vidéo informatique - alimentations
- convertisseurs - multimètres - outillage - aérosols - coffrets - piles - batteries - moteurs - courroies - antennes - sono - HP - jeux de lumière - lasers ...

Composants miniatures de surface

Prix et caractéristiques donnés à titre indicatif pouvant être modifiés sans préavis. Les produits actifs ne sont ni repris ni échangés. Administrations et sociétés acceptées, veuillez vous renseigner pour les modalités.

PROMOS DE RENTREE, KITS SMARTKIT, ROBOTIQUE...

Ensemble soudure : fer + support + soudure + pompe à des-souder 69 F

Ensemble outils : fer + sup. + pompe + multimètre + pinces + tournevis 189 F

Lot 4 mini pinces HQ 99 F

Trousse électronique 38 outils (fers + pinces + tournevis...) 239 F

Idée cadeau : pince multi-fonctions 28 en un 129 F

Nouveau : coffret mini perceuse avec variateur + alim. + 45 outils 329 F

Support colonne universel pour mini perceuse 109 F

Malette mini perceuse 220 V 189 F

Kit gravure CI pour débutant (bac + pince + acide + révélateur + plaques 99 F outre pour CI 20 F

Kits Smartkit

K1001	Emetteur FM (micro-espion)	75
K1004	Interrupteur crépusculaire	81
K1005	Interrupteur sensible	71
K1008	Générateur de fonctions	176
K1011	Alarme 2 roues	109
K1014	Modulateur 3 canaux + micro	155
K1018	Chasse moustiques	96
K1019	Tremolo pour guitare	176
K1019	Alarme auto	104
K1020	Temporisateur 0-5 min	102
K1022	Détecteur de métaux + coffret	119
K1023	Préampli phono RIAA	63
K1024	Préampli micro universel	49
K1025	Ampli hi-fi 7 W	77
K1026	Chenillard 12 LEDs + 3x800 W 220V	106
K1027	Chargeur d'accum 18V 400 mA max	119
K1028	Emetteur FM 4 W	199
K1029	Sirène 4 tonalités	82
K1030	Variateur 220 V 800 W	106
K1032	Correcteur de tonalité stéréo	137
K1035	Effets sonores «space»	55
K1036	Variateur 220 V 800 W sensible	59
K1038	Ampli d'antenne AM-FM	53
K1041	Ampli hi-fi 25 W	156
K1045	Générateur d'effets sonores	88
K1047	Inter sonore (= clap inter)	120
K1048	Thermostat 12 VDC + relais 250V/2A	86
K1050	Préampli correcteur hi-fi 3 entrées	403
K1051	Variateur 220 V 800 W sensible	197
K1054	Mixage 4 instruments (micros)	65
K1055	Récepteur FM	200

K1056	Alim stabilisée 8-20 V/8A	308
K1069	Convertisseur 12 VDC pour fluo	208
K1072	Inter crépusculaire sur triax	74
K1073	Vox control	78
K1074	Régulateur de vitesse 220 V 1000 W	93
K1075	De électronique	87
K1079	Convertisseur stéréo pour émetteur FM	102
K1080	Détecteur d'humidité sur relais	51
K1084	Ampli 2 dB FM-VHF-UHF	74
K1087	Testeur thyristor et triac	70
K1095	Chargeur automatique pour accum plomb	109
K1102	Vu-mètre stéréo 14 LEDs	157
K1103	Watmètre à 5 LEDs	47
K1110	Ampli hi-fi 40 W	179
K1111	Testeur de composants pour oscillo	112
K1111	Sonde logique	57
K1114	Digicode (9 chiffres) sur relais	119
K1118	Temporisateur 0-10 min à triac	94
K1119	Commande d'enregistrement téléphone	57
K1120	Compte-tours à 30 LEDs	589
K1122	Relais téléphonique	71
K1128	Centrale cignotante 12 VDC	71
K1129	Ioniseur 220 V	81
K1130	Détecteur d'écoute téléphonique	41
K1164	Interface PC série 8 relais + logiciel	332
K1150	Alarme portable 9V	118
K1154	Détecteur d'émission de 1 à 1000 MHz	204
K1158	Récepteur télécommande HF 12 VDC	222
K1159	Emetteur télécommande HF + boîtier	116
K1161	Ampli walkman 2 x 2 W 9 VDC	167
K1164	Interface PC série 8 relais + logiciel	332
K1168	Relais 250 V 2A commande par LED	45
K1180	Programmeur digital 2 relais 9 VDC	399
K1183	Compteur 3 digits 9 VDC	245

Kit robot Avoïder III

Petit robot à 6 pattes qui marche et qui peut éviter les obstacles se trouvant sur son chemin. Son système de direction à LED émettrice lui permet de changer de direction et de tourner si nécessaire... **659 F**



Robot Hyper Peppy II

Robot drôle et hyperactif qui comporte un détecteur intégré qui réagit au bruit. Il avance jusqu'à ce que son détecteur entende un signal sonore (frappement de mains) ou bien rencontre un obstacle sur son chemin. Le robot recule pendant une durée fixe programmée puis négocie un virage à gauche et continue son chemin tout droit. **399 F**



Robot Dome III

Il fait appel à un détecteur de sons, il réagit à un bruit sec tel que frappement dans les mains et se déplace alors dans l'ordre suivant : rotation - arrêt - en avant - stop en mode normal. En mode aléatoire il se déplace d'une manière imprévisible. Il peut également dessiner des cercles et des lignes droites si on lui attache un crayon à son porte-stylo. **579 F**



Robot Moonwalker II

Petit robot futuriste équipé de deux détecteurs : luminosité et sonore. Lorsque l'un des deux détecteurs est activé le robot marche pendant environ 9 secondes puis s'arrête automatiquement jusqu'à ce qu'il soit sollicité par une autre impulsion. **429 F**



Nouveauté : sonomètre digital de 30 dB à 126 dB 569 F

SELECTION PROGRAMMATEURS AUTRES MODELES NOUS CONSULTER

• Wafer PCB circuit imprimé époxy 810° pour lecteur de carte à puce. Vierge sérigraphié - trous métallés - étamé - vernis épargne. (Ce circuit acceptant les composants de la famille des PICs ex. 16f8x et des EEPROM type 24cxx permet de réaliser des montages de type contrôleur d'accès, serrure codée à carte, jeux de lumière programmable, monnayeur électronique et autres montages programmables...) **25 F**

• Wafer PCB 2 (emplacement 28 pts + 8 pts) 30 F l'unité

• Wafer PCB 3 (emplacement 28 pts pour série 16F87X) 30 F

• PCB Proto (10 contacts + implantation sub-D9 pts) 30 F l'unité

• PCB Proto 2 (16 contacts + pastilles) 30 F l'unité

• UNICARD carte adaptateur de programmation pour UNI-prog utilisable en Wafer Card **30 F**

• Gold Card carte à puce vierge format carte téléphone 99 F

• Silver Card carte à puce vierge 16F876 + 24C32 intégrés **NC**

• Connecteurs carte	29 F	• EEPROM 24C16	12 F
• PIC 16F84	30 F	• EEPROM 24C32	20 F
• PIC 16C822	40 F	• EEPROM 24C64	25 F
• PIC 16F876	75 F	• PIC 12C508	10 F
Par quantité nous consulter		• PIC 12C509	15 F

MILLENIUM Programme les cartes à puce et de type Wafer ainsi que les composants de type 24C16 et PIC 16F84 directement sur le support. **299 F**

New version pour Silver Card

- **PIC01 NOUVELLE VERSION** programme les séries 12C, 16C, 16F et 24C soit une quarantaine de références. Sur port série de tout PC. Sous Windows ou DOS **390 F**
- **PIC02** programme les séries 16C6X, 16C7X, 16C55X, 16C62X, 16F873, 16F874, 16F877, 16X83, 16X84, 12Ccc, 24Cxxx. Connectable sur port série PC double alim 12 V **350 F**
- **CART3** programmeur pour PIC 876, 16F84, et 24C16 alimentation par PC **199 F**
- **EPRO1** lit, copie et programme les EPROMs (27xxx, 27Cxxx) et les EEPROMs parallèles (28xxx, 28Cxxx) de 24 à 28 broches, tension 12 V, 12,5 V, 21 V et 25 V. Sous DOS **590 F**
- **Kit d'effaceur d'EPROM EFF-2K** permet d'effacer tous les composants programmables à fenêtre (capacité de 10 pièces en simultané), tube UV 6 W **230 F**

UNI-PROG II Ce programmeur propose le classique connecteur carte à puce (ISO7816) pour programmer le PIC d'une carte Wafer ou d'une Gold Card (16F8x ou 16F87x) mais permet aussi de programmer plusieurs dizaines de composants grâce à quatre supports présents sur le programmeur. Exemple la famille des 16F87x (support 28 broches), 16F8x (support 18 broches), 12C50x (support 8 broches) et Eeprom I2C de type 24 Cxx (support 8 broches). Son alimentation externe et ses buffers assurent une stabilité de fonctionnement du PC portable au PC de bureau. La programmation d'une wafer (PIC + Eeprom) est possible grâce à l'utilisation des cartes UNI-Card ou UNI-Light (Wafer et/ou adaptateur). Livré complet avec le cordon DB9-DB9, 1 disquette avec IC)Prog en version française sous Win95/98/NT/2000 + notice en français. **Prix 449 F pièce**

INTERFACE COMPATIBLE SMARTMOUSE/PHENIX. Ce coupleur carte à puce vous permettra d'explorer les cartes à puce avec microprocesseur comme une carte SIM GSM, carte santé, carte de paiement, etc. C'est aussi l'outil indispensable pour compléter la programmation de vos Gold Card (programmation de la 24C16). Vous trouverez sur le site du constructeur (www.varicap.com) une application pour lire l'anneau d'une carte SIM GSM. De nombreuses applications sont disponibles sur internet et vous permettront d'explorer vos cartes à puce très facilement. 2 cavaliers permettent de configurer la fréquence à fournir à la carte à puce (mode 3,57 MHz ou 6 MHz) et le type de reset. **Prix 450 F pièce**

Uni-Prog II + interface compatible l'ensemble : 800 F

CAR-03 Lecteur programmeur carte à puce compatible Phoenix, Smartmouse et JDM-pro. Il lit et programme les cartes Wafer et Gold-Wafer dans leur intégralité (16F84 + 24C16) ainsi que les cartes à Bus I2C 24CXX et les cartes SIM de téléphone portable... Connectable port série sur PC. Inclus connecteur carte à puce et connecteur micro SIM **Prix 590 F**

VIDEO-SURVEILLANCE-SECURITE (caméras, écrans, etc.)

1er prix module caméra N/B + IR à partir de 299 F couleur à partir de 689 F

- Caméra + Son noir et blanc **1 lux 599 F**
- Caméra de surveillance couleur + son 33 x 38 x 26 mm **899 F**
- Caméra hyperminiature C/MOS N/B 0,5 lux 14 x 14 mm alim 7 à 12 V. Pin hall câblée - ou lentille standard 92° **699 F**

Moniteur couleur TFT LCD 5,6"
avec entrée audio et vidéo. 220000 pixels. Commutateur d'inversion gauche/droite. Haut bas - Alim. 12 VCC/600 mA PAL/NTSC **2590 F**

TV permanent ou temporairement de 15 à 20 s. Interphone intercom radar PIR résolution 384 x 287 **1199 F**

Système audio-vidéo de surveillance
complet prêt à installer comprenant : un moniteur N/B 5" haute résolution, une caméra N/B infra-rouge en boîtier, 20 m de câble, adaptateur secteur, support de caméra et de moniteur. L'ensemble **1199 F**

NEW : Idem mais liaison HF (sans fil) en 4 canaux avec portée de 50 m caméra-émetteur + écran-récepteur (canaux TV et FM) **2390 F** En option possibilité de brancher une deuxième caméra Caméra supplémentaire + accessoires **890 F**

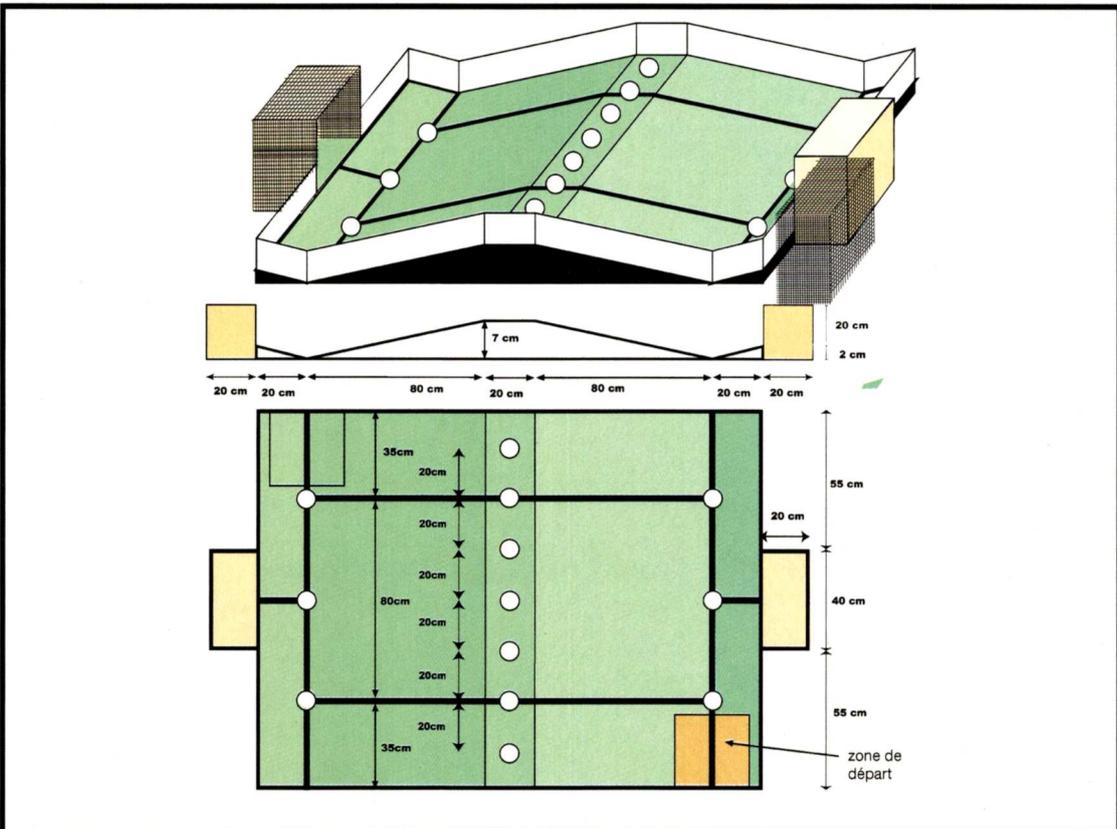
LES BONNES AFFAIRES

- Offrez vous un grand afficheur au prix d'un petit 2 lignes de 20 caractères (caractères 8 mm). **49 F**
- Promo : sur une liaison infrarouge bi-directionnelle compatible PC câble avec connecteur 5 broches carte mère..... **49 F**
- Le cœur d'un téléphone avec platine + 1 piezzo + 2 RJ45 + 1 CI comprenant le circuit..... **19 F**
- Alim à découpage 5V 5A -12V 0,3A +12V 1A (130x80x40)..... **49 F**

OPERATION DESTOCKAGE KITS Jokit, Velleman, Kemo, Office du kit, Salekit

50 F l'unité	B049 Variateur 230V 1000 W	130	LED25 Voyant 220 V par LED ø 10	110	B128	Chenillard 3 voies 6-24 VDC	130	PL95	Ampli-préampli correcteur 2x20 W	249	
PL02	Métronome	59	KFZ238	Anti oubli de phases	75	B133	Minuterie 0,2 à 1 h 12 VDC	150	OK152	Emetteur FM 144 MHz	164
PL06	Chasse moustiques	59	OK176	Base de temps 1 Hz à 1 MHz	95	B151	Variateur 1600 W «démarage progressif»	150	CH1	Synthésiseur de sons	353
PL13	Emetteur 1W 27 MHz FM	102	HF263	Vidéo scope sur triax	122	B160	Vu-mètre circulaire 30 LEDs	182	CH10	Gradateur à télécommande	164
PL28	Sirène de puissance	102	TTL419	Testeur logique TTL	58	B161	Chargeur accum 12 V 6 A max	182	CH23	Compteur-décompteur tempo 4 affich.	258
PL33	Générateur 9 tons CB	102	GL22	Modulateur 1 voie 12 VDC	58	B163	Sonnerie lumineuse	190	CH25	Sirène parlante	258
PL36	Télérupteur	112	LSP49	Protection HP 250 W max	58	B174	Modulateur 3 voies+micro pour lampe 12V	190	CH26	Modulateur infrarouge 4 canaux	258
PL47	Antivol pour auto	112	VB105	Interphone baby-sitter	114	B176	Super antiparasite secteur 750 W	190	CH27	Alarme à infrarouges	258
PL60	Modulateur 3 voies pour auto	140				B208	Voltmètre digital	190	CH28	Jackpot électronique	396
PL73	Préampli lecture stéréo pour K7	140	PL20	Serrure codée	112	M007	Modulateur 5 voies 1000 W	140	CH42	Thermomètre de salon à LEDs	285
PL80	Sirène américaine	140	PL26	Synchronisateur de diapos	133	M009	Pulseur de lumière 230 V 500 W	140	CH48	Diffuseur de message	386
OK29	Compte-tours électronique	140	PL32	Interphone moto	163	M010	Cignoteur alternatif 2 x 500 W	140	CH66	Modulateur -Vu-mètre 8 voies + micro	285
OK35	Détecteur de verglas	70	PL37	Stroboscope musical 40 J	177	M028	Transfo pour panneau solaire	182	CH72	Mélangeur quadrichrome	285
OK85	Emetteur R/C 27 MHz 4 canaux	120	PL74	Thermomètre digital négatif	204	M047	Modulateur 4 x 1000 W	182	CH75	Horloge minuterie	386
OK98	Synchroiseur de diapos	120	PL88	Thermomètre digital négatif	204	M057	Chargeur accus 18 V 1 A max	172	CH82	Transmetteur audio sur secteur	285
SK197	Loto sportif	198	OK137	Préampli correcteur stéréo 4 entrées	90	M074	Cignoteur 12 V 50 W	140	CH89	Arret temporisé auto pour train	285
K1861	Alim 2x18 V 200 VA max (ss transfo)	198	OK176	Base de temps 1 Hz à 1 MHz	95	M083	Chargeur accum plomb 12 V 1,5 A	144	SK73	Récepteur HF 2 canaux	330
K2629	Horloge temps réel + RAM pour interface	198	OK200	Commande d'asservissement moteur	120	M089	Alarme anti-agression pour auto	144	SK193	Synthésiseur de sons	353
K2635	Multiplexeur analogique pour interface	198	CH2	Convertisseur 24V-12V-3A	53	M094	Emetteur télécommande 250 MHz	144	BO89	Chenillard 10 canaux (500 W)	396
K2667	Alim. + et - 24 V 2A max (ss transfo)	198	CH19	Simulateur de pannes pour PC	103	M074	Surveillance par téléphone	182	M110	Commande pas à pas 6 fils	396
K3505	Avertisseur sonore pour phares voiture	59	CH22	Transmetteur audio à infrarouge	244	M083	Chargeur accum plomb 12 V 1,5 A	144	FG02	Variateur 22 V 800 W (version finie en boîtier)	244
K3506	Antiparasite ampli voiture K3503	59	CH36	Chenillard à infrarouge	144	M089	Alarme anti-agression pour auto	144	LE044	Chenillard 10 voies réglable	244
B002	Convertisseur 12 V 6, 7,5, 9 V 2A max	58	CH39	Carte 16 entrées pour PC	214	TC256	Interphone mains libres	144	HS246	Interphone à fil 500 m	614
B009	Mini chenillard 9V	58	CH74	Truqueur voie de robot	183	TZ257	Deuxième sonnerie téléphonique	128	FT532	Ampli CB 30 W 12 VDC	866
B019	Modulateur 1 voie 1000 W	68	CH81	Acupuncture électronique	170	S1040	Variateur de courant (fusible électronique)	77			
B027	Audioscope sur TV	119	CH98	Recepteur CB canal 19	144	W1403	Interphone à fils	158			
			CH99	Métronome 9-12 V VDC	102	L7425	Charge électronique 200 W 0,1 Ω-10 MΩ	144	PL71	Chenillard multiprogrammes 8 V	407
			M019	Minuterie 220 V 6 min max	115	HF375	Détecteur micro HF	164	PL73	Ampli-préampli correcteur 2x45 W	408
			M041	Filter secteur 20 A 230 V	84	GS4AN	Interphone mains libres	215	CH32	Horloge analogique	486
			M042	Filter pour ordinateur 600 W	70	SK30	Convertisseur HF 100-230 MHz FM	203	CH76	Hygromètre digital	782
			M056	Métronome 10 W «drummer boy»	67	B023	Chenillard 3 voies 220 V	208	CH102	Lecteur/copieur pour 68705P3	490
			M090	Pseudo alarme 9 VDC	104	BO72	Ampli 26 W	125	SK145	Digicode	691
			M094	Parafoudre pour ligne téléphonique	58	BO97	Chenillard 4 voies programmable	283	SK164	Alim digital 1-20 V 1,5 A	622
			M045	Filter HP 3 voies 120 W	84	B121	Pont de mesures inductances	121		Les ref. commençant par M = module version montée	
			M058	Testeur micro-ondes	67						
			M060	Antiparasite auto 10 A	60						
			M0121	Pseudo caméra vidéosurveillance	68						
			W3R	Appel sonore pour interphone	76						

Grand Concours DE ROBOTS



Compléments au règlement du concours de robots 2ème édition au Salon EDUCATEC à Paris - Porte de Versailles le samedi 24 novembre 2001.

Plusieurs questions sur le système de contrôle nous sont parvenues nécessitant un complément d'informations. Après réflexion, et afin d'utiliser des éléments facilement disponibles, nous acceptons l'utilisation d'une mémoire complémentaire 24C16 (une seule) au microcontrôleur PIC 16F84. Cette technique permet d'utiliser des cartes, au format carte de crédit, vendues sous la dénomination Wafer PCB ou Gold Wafer. L'avantage d'utiliser ces cartes est de pouvoir changer de stratégie pour son robot en changeant simplement de cartes. Par contre, tout autre composant programmable ou pré-programmé est interdit.

Le thème

Deux robots se rencontrent au cours d'un match amical de football amélioré.

Le but du jeu est de mettre le plus de balles de ping-pong dans le but de l'adversaire avant les 3 minutes limites.

Comme pour tout concours, les décisions d'arbitrage sont sans recours, à l'exception d'un accord entre toutes les parties prenantes.

L'aire de Jeu

La table qui supporte l'aire de jeu ne doit pas être modifiée par les robots.

Détails de l'aire de jeu

L'aire de jeu est une table rectangulaire, en bois, de 2,20m x 1,50m, peinte en blanc.

Un rebord en bois, peint en blanc, de 5cm de hauteur et de 1cm d'épaisseur, délimite les contours de la table. De fortes lumières éclairent le terrain.

La table est symétrique par rapport à son milieu et constituée de :

- Deux pentes de longueur 80cm et 20cm,
- Une zone centrale de 20cm de large,
- Une zone de départ représentée par un carré de 30cm de côté et de couleur orange (voir croquis),
- Différentes lignes, peintes en noir, de 1cm de large, quadrillent le terrain (voir croquis),
- Le but de dimensions 40cm de large sur 20cm de profondeur et 20cm de hauteur est réalisé en fil de fer rigide tenant un filet à petites mailles non tendu. Le filet sera assez profond vers le sol pour pouvoir contenir toutes les balles. Les mesures indiquées seront respectées par les organisateurs avec une marge de 2% pour l'aire de jeu et de 10% pour les tracés au sol. Les balles de ping-pong

couleur orange de taille normalisée 38mm.

13 balles sont placées initialement sur le terrain.

La position de chaque balle, au début de la partie, est invariable (voir croquis).

Les robots

Les robots doivent être capables de transporter, de projeter ou de pousser les balles de ping-pong vers le but de l'adversaire. Les robots ne doivent pas détenir ou bloquer volontairement plus de trois balles en même temps. Les robots doivent impérativement être autonomes, c'est à dire, embarquer leur source d'énergie, leurs moteurs et leur système de contrôle. Chaque robot sera construit dans le seul but de répondre aux critères du thème choisi. Toute action ayant un but différent entraînera l'élimination immédiate du robot.

Structure

Les cotes du robot ne devront pas dépasser la taille d'un cube de 20cm de côtés au début de la partie. Puis un déploiement de 10cm maximum sur un des côtés sera accepté. Les robots ne doivent pas libérer d'éléments volontairement sur le terrain.

La structure mécanique sera laissée à l'initiative des participants, mais pourra néanmoins faire appel à des éléments de montages classiques et commerciaux.

Sources d'énergie

Les seules sources d'énergie acceptées sont les accumulateurs ou piles.

Il est nécessaire de disposer de plusieurs jeux de batteries.

Système de contrôle

Le système électronique qui pilote le robot pourra utiliser un composant programmable.

Des systèmes plus élaborés sont interdits. Le robot étant autonome, aucun contrôle extérieur n'est admis pendant le concours.

L'homologation

Deux catégories de robots pour deux tournois différents :

A) robots sans programmation,
B) robots avec programmation obligatoirement équipé d'un seul PIC 16F84.

Lors de la phase d'homologation, les arbitres vérifient les différents mouvements de chaque robot, un par un. De plus celui-ci doit être capable de mettre au moins une balle de ping-pong dans le but opposé en moins de 5 mn.

Les parties

Les parties durent 3 mn.

Chaque robot est placé sur sa zone de départ, contre le rebord.

Un arbitre donne le signe du départ. Sur son ordre, chaque robot est activé. Pendant toute la durée de la partie, il est interdit de toucher aux robots.

Tout élément qui sort de la table de jeu, n'y sera pas remis. Les balles qui ressortent involontairement du but sont remises en jeu et le but est refusé. Au bout de trois minutes, l'arbitre arrête les robots.

Le robot gagnant est celui qui a le moins de balles de ping-pong dans son but, à la fin de la partie. Son score est enregistré pour la suite ainsi que la différence de but. L'arbitre est seul juge du bon déroulement du concours.

Les qualifications

Les groupes sont organisés en fonction du nombre de participants. Chaque robot rencontre un autre robot du groupe, une seule fois.

Les points sont répartis de la manière suivante :

- 3 points pour une victoire
- 1 point en cas d'égalité
- 0 point pour une défaite

La finale

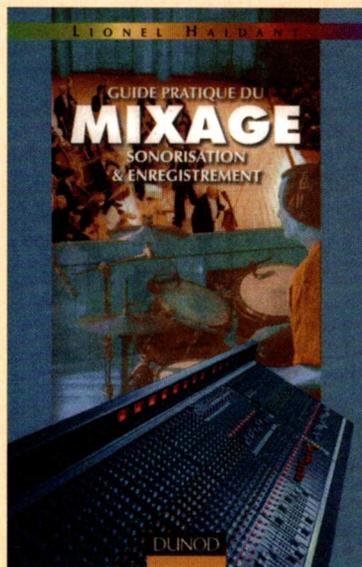
Lors de la phase finale, les 16 meilleurs robots se rencontreront dans des parties à élimination directe. En cas d'égalité, la partie est recommencée. A la deuxième égalité, le robot, le mieux classé lors des qualifications, est déclaré vainqueur.

FICHE DE PRÉ-INSCRIPTION

Nom	
Adresse	
Téléphone (facultatif)	
Fax (facultatif)	
Email (facultatif)	
Présenter votre projet Catégories : A <input type="checkbox"/> ou B <input type="checkbox"/> (cocher la case)	
Principe (fonctionnement)	
Actionneurs (Moteurs)	
Capteurs	
Stratégie	
Moyens disponibles	
Budget	

Guide pratique du mixage Sonorisation et enregistrement

Ce livre se veut un guide pour tous ceux qui desirant apprendre les techniques de mixage.



Choix, utilisation et raccordements a des appareils extérieurs (processeurs, magnétophones multipistes, sonorisation) des consoles de mixage y sont explicites de manière a mener a bien le projet d'une prise de son et d'une balance orchestrale. En fin d'ouvrage, le lecteur trouvera de nombreuses suggestions de mixages faciles a realiser en sonorisation et en enregistrement.

Sommaire :

La perception auditive. Le son. Les connexions et les connecteurs. Les consoles de mixage. Les techniques de mixage. Exemples de mixage. Glossaire. Public : Amateurs de musique et de son. Techniciens du son, musiciens et étudiants dans les métiers du son.

L. Haldant - DUNOD

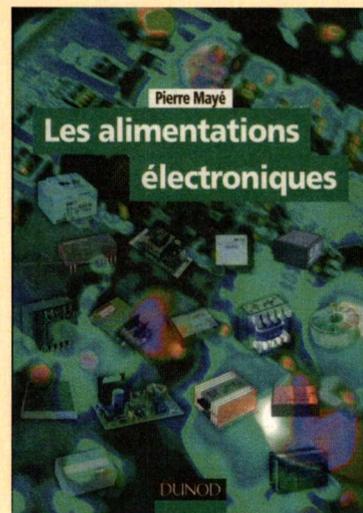
136 pages - 108 FRF - 16,46 €

LES ALIMENTATIONS ÉLECTRONIQUES

Cet ouvrage fait le point des connaissances actuelles dans le domaine des alimentations électroniques.

Les différents circuits qui les composent sont décrits dans le détail de sorte qu'il s'agit d'un véritable précis de conception de telles alimentations. Pour chaque thème sont explicités les principes mis en oeuvre et les calculs permettant la conception des montages. De nombreux schémas sont fournis, tous accompagnés d'explications précises et des formules utiles au choix des composants. Les caractéristiques techniques des circuits disponibles sur le marché sont passées en revue. En fin d'ouvrage un chapitre est consacré aux alimentations continues

complètes disponibles sur le marché. Il en précise les critères de choix en fonction des applications.



P. Mayé - DUNOD

464 pages - 298 FRF - 45,43 €

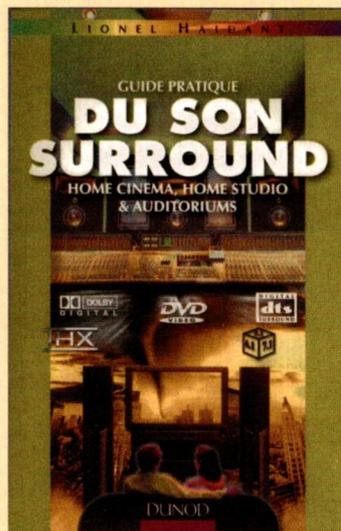
GUIDE PRATIQUE DU SON SURROUND Home cinéma, home studio & auditoriums

Le terme de surround reste fortement attaché au son diffusé dans les salles de cinéma.

Il est vrai que le surround à été mis au point dans le cadre du septième art et dans le but "

d'envelopper " littéralement le public avec le son. Pourtant cette application du surround est loin d'être unique. Ce livre traite des nouvelles technologies de diffusion sonore dans le domaine de l'audiovisuel et plus particulièrement dans celui du home cinéma, des concerts et des enregistrements musicaux.

Après un 1er chapitre sur les différents standards, le point est fait sur les aspects matériels liés au surround. Les configurations types d'installations, les réglages et les utilisations de ces matériels dans des applications professionnelles et domestiques constituent la seconde partie du livre. Il s'achève par des exemples de mixage en surround.



L. Haldant DUNOD

144 pages - 148 FRF - 22,56 €

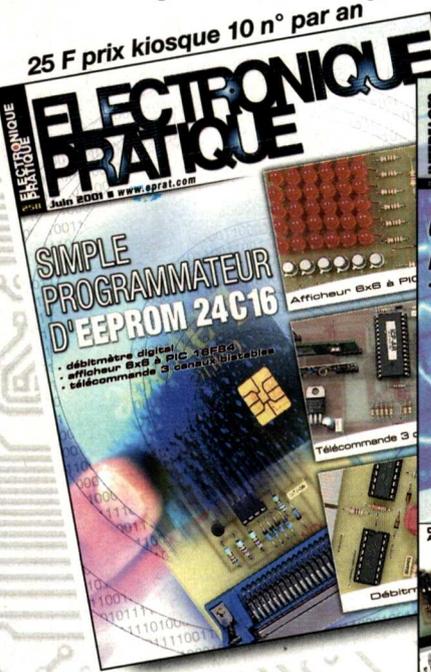
**Abonnez-vous aux
2 magazines**
les plus complets en électronique et

PROFITEZ DE NOTRE OFFRE EXCEPTIONNELLE

**1 an d'abonnement à
ELECTRONIQUE PRATIQUE
& INTERFACES PC**
14 numéros 304 F au lieu de **381,20 F**
économisez : **77,20 F**
et recevez gratuitement avec chaque
numéro d'Interfaces PC le CD-ROM
**1 an d'abonnement à
ELECTRONIQUE PRATIQUE**
10 numéros 216 F au lieu de **250 F**
économisez : **34 F**

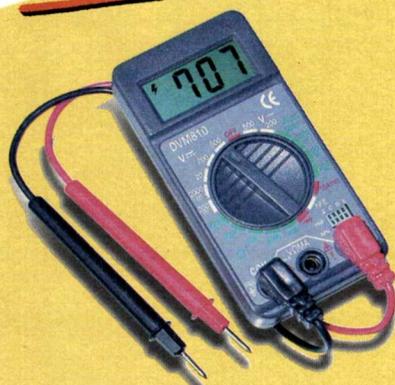
25 F prix kiosque 10 n° par an

32,80 F prix kiosque 4 n° par an



VOTRE CADEAU

**un multimètre
de poche 3 1/2 digit,
pratique et utile !**



Caractéristiques techniques : multimètre
digital 3 1/2 - 19 plages de mesure - indication
automatique de la polarité.
Mesure des tensions : AC et DC - 500 V max
Mesures de courants : DC 10 A max.
Mesures de résistances : 2 Mohm
**Test de diodes et transistors (hFe) - livré
avec pile d'alimentation,
cordons de test et doc en français.**

5 bonnes raisons de vous abonner

- 1 Vous bénéficiez d'un tarif avantageux
- 2 Vous ne manquez aucun numéro
- 3 Votre cadeau : un multimètre de poche
- 4 Une petite annonce gratuite
- 5 vous pouvez à tout moment résilier
votre abonnement par simple courrier.
Les numéros non servis vous seront remboursés.

BULLETIN D'ABONNEMENT

Oui, je profite de votre offre

- 1 an : 10 N°s d'Electronique Pratique
+ 4 N°s d'Interfaces PC**

au prix de **304F** au lieu de **381,20F** (Etranger : 411 F)
+ avec chaque numéro d'Interfaces PC le CD ROM gratuit

- 1 an : 10 N°s d'Electronique Pratique
au prix de 216F** au lieu de **250F** (Etranger : 302 F)

- Je bénéficie d'une petite annonce gratuite**

- Je recevrai mon cadeau : un multimètre de poche 3 1/2 digit
(environ 3 semaines pour la livraison à domicile)**

Ci-joint mon règlement par :

- Chèque bancaire ou postal
 Carte Bancaire (Bleue, visa, mastercard) N° :

date d'expiration : _____

Signature (obligatoire) :

M Mme Mlle Année de naissance _____

Nom : _____

Prénom : _____

Adresse : _____

CP : _____ Ville : _____

DATE LIMITE DE VALIDITE : 01/09/2001

à nous renvoyer à

ELECTRONIQUE PRATIQUE Service Abonnements

18 à 24, quai de la Marne 75164 Paris Cedex 19

Tél. : 01 44 84 85 16 Fax : 01 42 00 56 92

Internet : www.eprat.com

conformément à la loi informatique et liberté du 6.1.78, vous disposez d'un droit d'accès et de vérification aux données personnelles vous concernant.

L'EMPLOI DES CAPTEURS



Les articles que nous vous présentons dans les lignes qui suivent vous permettront d'utiliser différents capteurs, qu'ils soient de chocs, de température, de lumière, de pression, de contact ou d'humidité... La description de ces capteurs et les réalisations les accompagnant constitueront pour certains une initiation, tandis qu'elle sera utilisée pratiquement par d'autres afin de concevoir des systèmes de contrôle ou d'alarme

Les schémas théoriques

Dans ce paragraphe, nous présentons deux détecteurs, l'un de chocs et l'autre de pression, avec leur schéma associé qui ne nécessite pas de circuits imprimés étant donnée la simplicité des réalisations. Celles-ci pourront être effectuées au moyen de plaquette veroboard, procédé simplifiant le câblage des prototypes. Il suffira de suivre les schémas théoriques, fort simples, afin d'utiliser ces capteurs.

Le détecteur de chocs 801S

Ce détecteur, commercialisé par la société SELECTRONIC, permet de détecter des chocs de très faible amplitude ainsi qu'un changement de position. Il permet de réaliser toute sorte d'alarme, qu'elle soit domestique ou industrielle. Ses principales caractéristiques sont les suivantes :
détecteur de chocs de très faible amplitude
détecte les changements de position
durée de vie garantie d'au moins 60000000 détéctions
fonctionne sans mercure

très grande sensibilité
entièrement statique
dimensions : $\varnothing 7 \text{ mm} \times 9,2 \text{ mm}$
sorties picots : $\varnothing 0,5 \text{ mm}$ pour circuit imprimé

Le premier schéma est donné en **figure 1** et représente l'application la plus simple. Il est à remarquer que la sortie de ce montage est un signal rectangulaire (dans le cas d'une détection) et non d'un niveau stable haut ou bas.

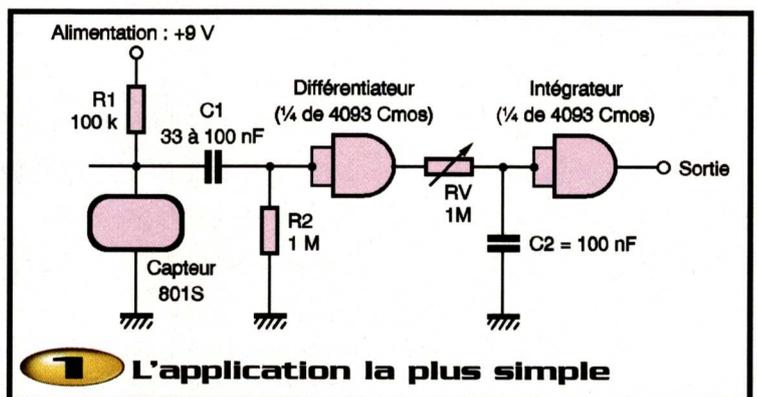
Le second schéma, en **figure 2**, décrit un système de détection de chocs pour une alarme automobile. Il nécessite un peu plus de composants que le premier montage mais

n'est pas pour autant plus compliqué en ce qui concerne son fonctionnement. Le transistor de sortie permet de commander un relais électromagnétique qui pourra commuter, par exemple, une sirène.

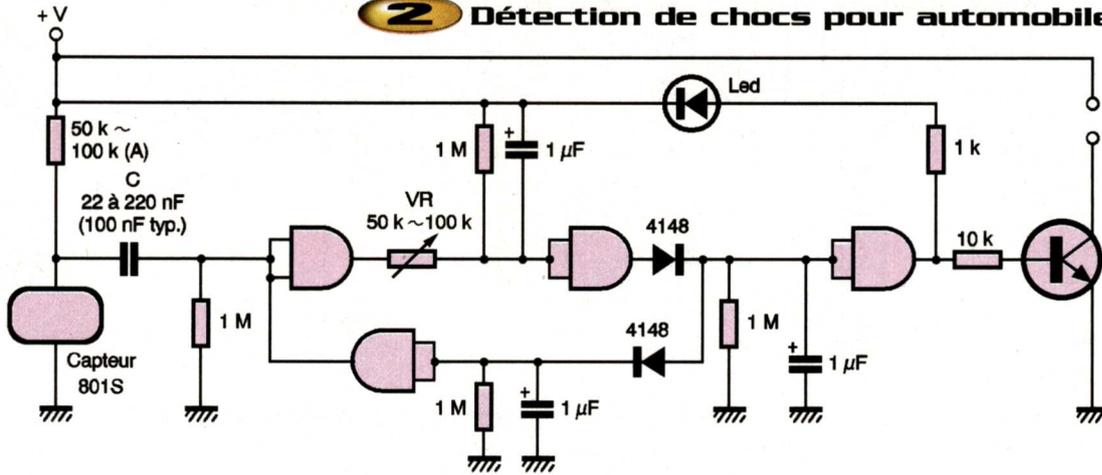
La photographie représentée en **figure 3** représente le capteur 801S environ à l'échelle 2.

Les capteurs de pression Motorola de la sérieMPX

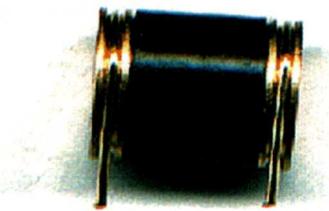
Ces détecteurs, commercialisés, entre autres, par la société SELECTRONIC, permettent d'obtenir la mesure d'une pression absolue ou différentielle selon le composant utilisé. Ils sont d'une remarquable sen-



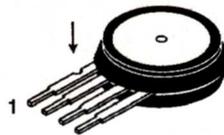
2 Détection de chocs pour automobile



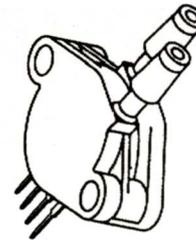
3 Aspect du détecteur



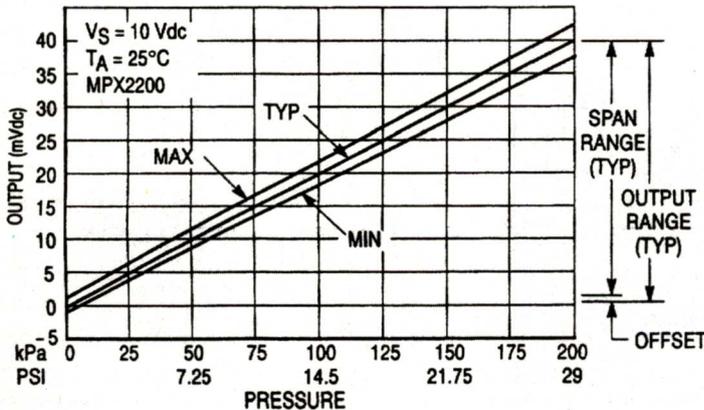
4 Élément de base et capteur différentiel



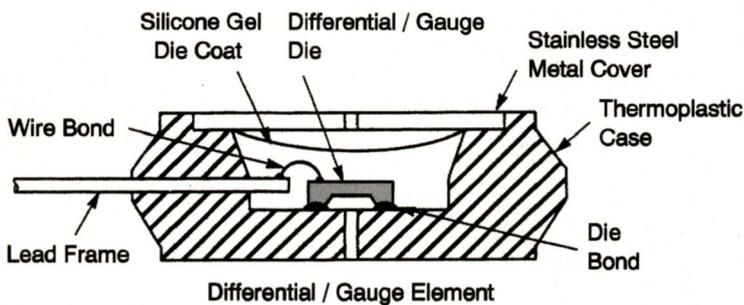
Basic Chip Carrier Element



Differential Port Option

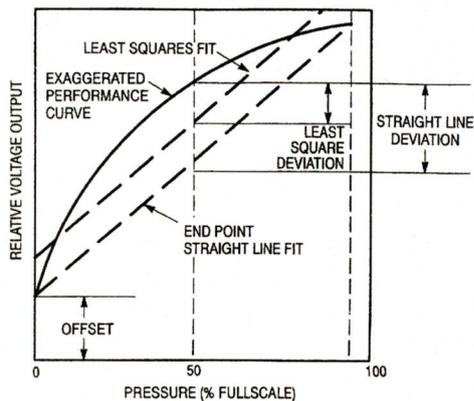


5 Courbes de réponse

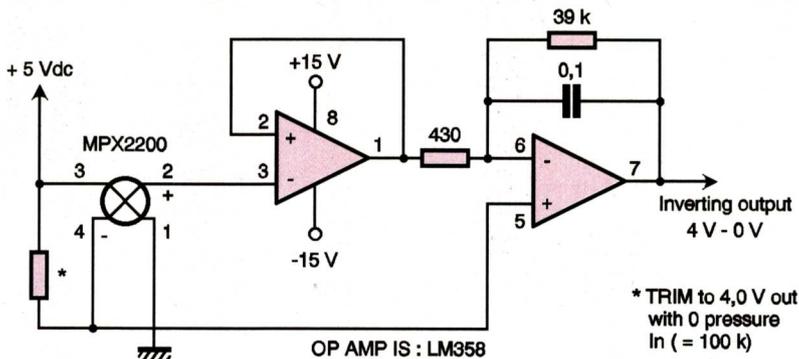


sibilité et d'une grande précision ce qui permet entre autre, de les utiliser par exemple, afin de mesurer la pression atmosphérique. Les dessins donnés en **figure 4** représentent l'élément de base (à gauche) et un capteur différentiel à deux entrées (à droite). Les schémas de la **figure 5** donnent les courbes de réponses pour celui du haut ainsi que la constitution interne du capteur pour celui du bas. Enfin, le dessin représenté en **figure 6** représente un schéma d'application très simple permettant d'obtenir une tension de +4V en sortie du circuit lorsqu'une pression nulle est appliquée au capteur et descendant à 0V lorsque cette pression est au maximum. La tension étant inverse de la pression, il suffira d'utiliser un amplificateur inverseur de gain unitaire en sortie du montage afin d'obtenir une tension de sortie proportionnelle à la pression exercée sur le capteur (**figure 7**).

Nous allons maintenant entreprendre les réalisations sur circuits imprimés, ce qui nécessite un peu plus de travail quant à leur réalisation, mais qui offre une fiabilité accrue. D'autre part, le risque d'erreur est largement diminué.



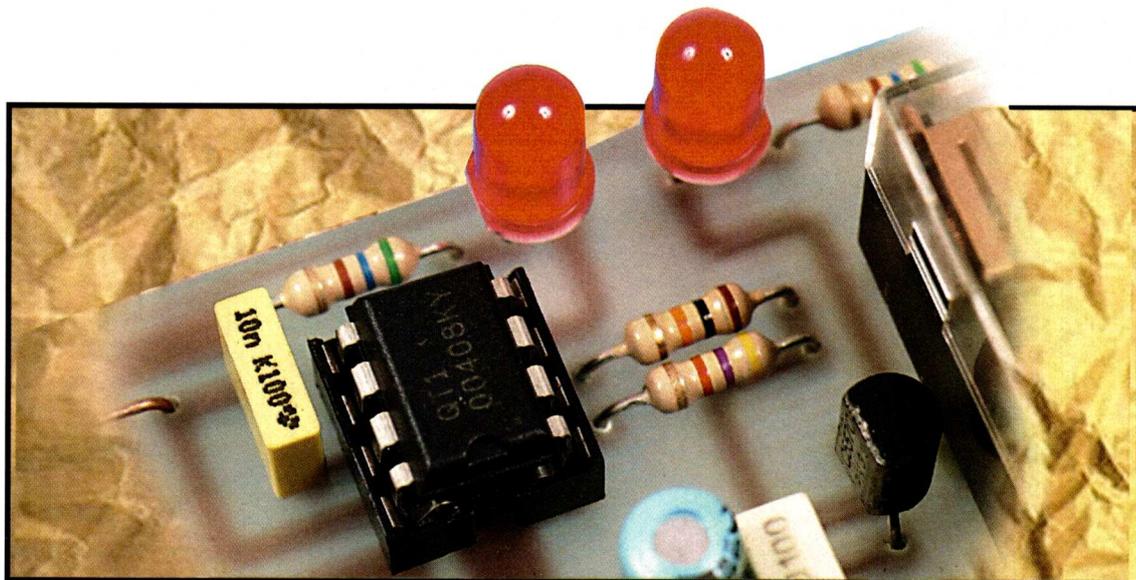
6 Courbes



* TRIM to 4,0 V out with 0 pressure In (= 100 k)

7 Obtention d'une tension de 4V en sortie

DETECTEUR D'APPROCHE ET DE CONTACT



Le circuit intégré QT 110

Le circuit intégré QT110, commercialisé par la société LEXTRONIC, présente des caractéristiques très intéressantes puisqu'il ne suffit, dans le montage de base, que de quelques composants afin de l'utiliser. Ces dernières sont données ci-dessous : coût de revient moindre qu'un interrupteur de bonne qualité peut être utilisé au travers de différents matériaux

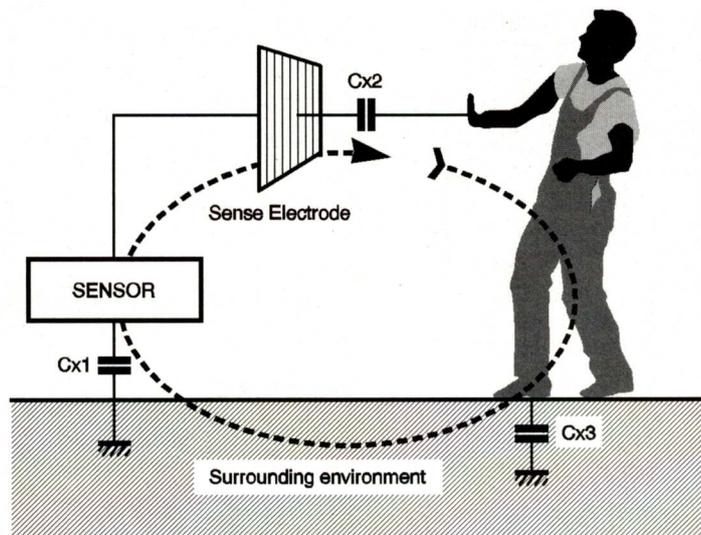
transforme n'importe quel objet métallique en touche sensitive aucun réglage n'est nécessaire un seul condensateur est nécessaire pour le fonctionnement de base un résonateur piézo-électrique peut y être connecté une LED peut être commandée pour indiquer que l'opération a été prise en compte un mode de maintien de la commutation est possible (configuration par strap) auto-calibration du temps de sortie de 10s à 60s (configuration par strap)

mode en sortie impulsif (configuration par strap) configuration possible par câble bifilaire

Les conditions d'utilisation sont également très souples : tension d'alimentation : +2V à 5,5V capacité de charge : 0 à 20pF valeur du condensateur de l'électrode : 10nF à 30nF

Les applications sont nombreuses, et peuvent tout aussi bien être indus-

Ce circuit intégré permet au moyen de très peu de composants et d'une surface métallique de dimensions quelconques, de réaliser la commutation de divers systèmes électriques ou électroniques



trois dimensions. Si une électrode de grandes dimensions est nécessaire, on utilisera de préférence une sorte de grillage métallique qui possède une capacité supérieure à une surface pleine.

Tous les capteurs utilisés par le circuit intégré QT110 reposent sur la loi de KIRCHOFF (courant) afin de détecter la capacité de l'électrode. En résumé, cette loi prouve que le courant provenant de l'électrode doit obligatoirement effectuer une boucle pour retourner à son point de départ afin d'être détectée. Le dessin de la **figure 1** (issu de la documentation du fabricant) représente parfaitement ce phénomène.

1 Principe retenu

trielles, domestiques que ludiques :
 commutateurs de lumières
 contrôle d'accès
 commutateurs d'ascenseurs
 systèmes de sécurité
 commandes de platines industrielles
 jouets et jeux

Le circuit QT110 fonctionne selon le principe du transfert de charge et est spécialement destiné, ainsi que nous venons de le voir, à la réalisation d'un « touch control » ou

un d'un capteur d'approche. Il possède tous les étages nécessaires qui assurent les fonctions nécessaires à un fonctionnement fiable dans tous les cas de figure.

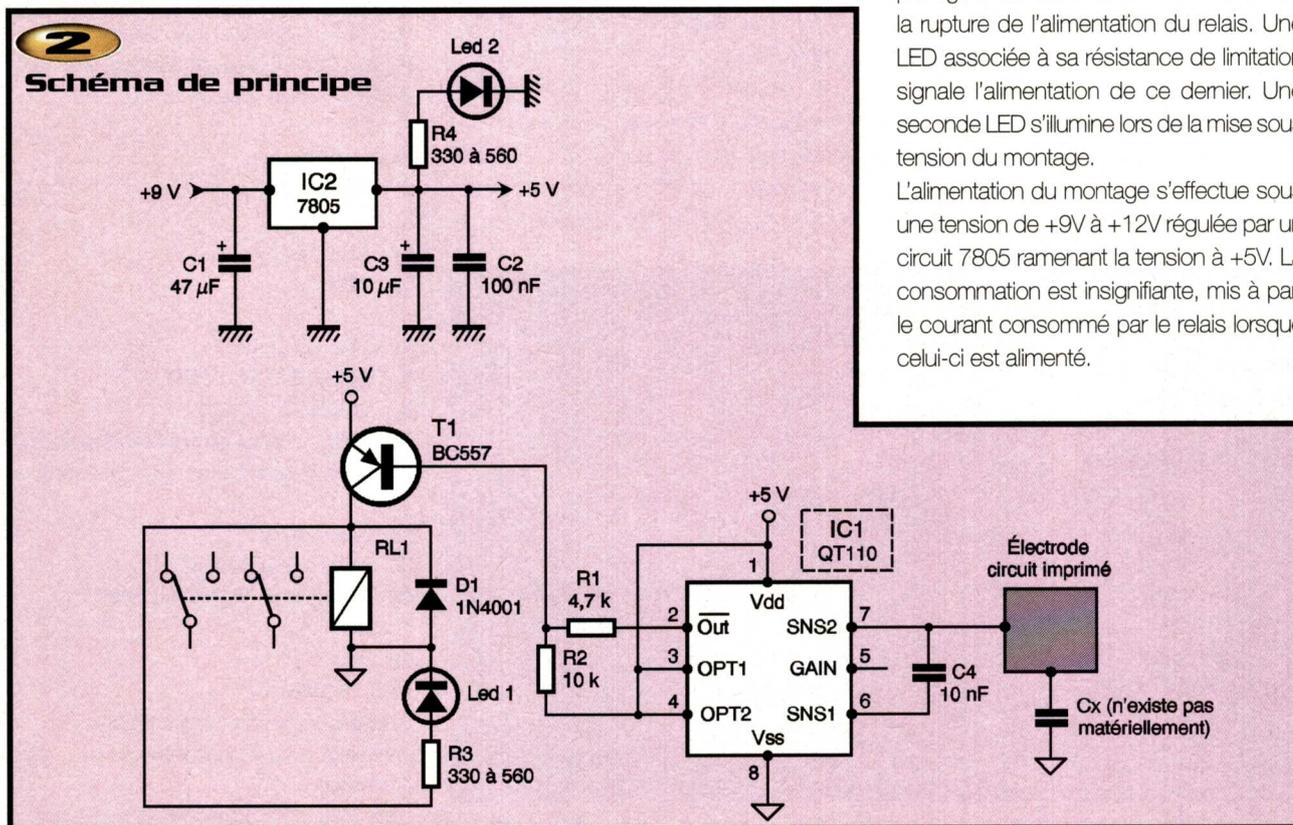
Différentes dimensions ou de formes d'électrodes (ou capteurs) peuvent être utilisées. Le circuit fonctionnera tout aussi bien avec un capteur de longues ou fines dimensions. Il pourra posséder une forme carrée ou ronde ou une forme indéterminée. Il pourra également être un objet en

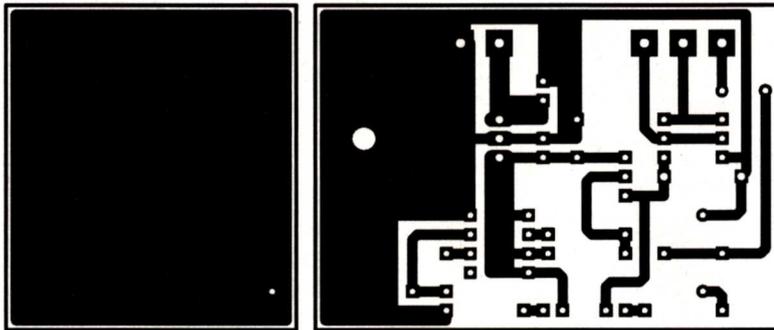
Le schéma de principe

Le schéma de principe de la **figure 2** représente la structure de notre montage. Nous avons utilisé simplement le montage préconisé par le fabricant en y ajoutant quelques composants.

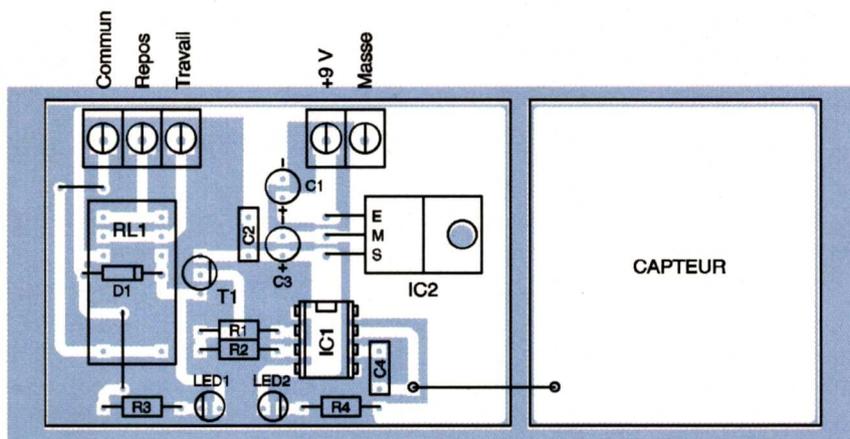
La sortie 2, active à l'état bas, commande un transistor alimentant un relais. Nous avons préféré prendre cette précaution car cette sortie ne peut débiter qu'un courant de 20mA alors que le relais utilisé consomme 50mA. Une diode de roue libre protège le transistor de commande lors de la rupture de l'alimentation du relais. Une LED associée à sa résistance de limitation signale l'alimentation de ce dernier. Une seconde LED s'allume lors de la mise sous tension du montage.

L'alimentation du montage s'effectue sous une tension de +9V à +12V régulée par un circuit 7805 ramenant la tension à +5V. La consommation est insignifiante, mis à part le courant consommé par le relais lorsque celui-ci est alimenté.





3 Tracé du circuit imprimé



4 Implantation des éléments

La réalisation

Le dessin de la **figure 3** donne le tracé du circuit imprimé. Il est en fait composé de deux circuits distincts : l'un qui supporte les composants, tandis que l'autre, séparé mais placé sur la même platine, constitue l'électrode reliée au circuit principal par un fil quelconque. Cette dernière pourra être

conservée si l'on souhaite réaliser par exemple un interrupteur. Dans ce cas, les contacts du relais commanderont un télérupteur 220V.

Si l'on désire commander un autre dispositif et utiliser une autre électrode, il suffira de séparer les deux parties du circuit imprimé et de relier le circuit à l'électrode choisie sans que celle-ci n'y soit connectée par un



long conducteur.

Le schéma de la **figure 4** représente l'implantation des composants de la platine. On l'utilisera afin de câbler le circuit.

On implantera évidemment en premier lieu les plus petits composants. Le circuit QT110 sera positionné sur un support. Il est à remarquer que la diode D_1 est placée sous le relais.

Le régulateur de tension ne nécessite pas de dissipateur thermique.

Les essais

Avant d'insérer le circuit intégré QT110 dans son support, on mettra la platine sous tension afin de vérifier la tension +5V après avoir relié le montage à une tension comprise entre +9V et +12V. Cela fait, et la platine hors tension, on insérera le circuit intégré et l'on remettra le tout sous tension. En approchant un doigt de l'électrode (environ 2 centimètres), le relais et la LED devront être alimentés. Aucun réglage n'est nécessaire et le montage doit fonctionner immédiatement.

Nomenclature

Résistances :

- R_1 : 4,7 k Ω (jaune, violet, rouge)
- R_2 : 10 k Ω (marron, noir, orange)
- R_3, R_4 : 330 Ω (orange, orange, marron) à 560 Ω (vert, bleu, marron)

Condensateurs :

- C_1 : 47 μ F 25V
- C_2 : 100nF
- C_3 : 10 μ F 16V
- C_4 : 10nF

Semi-conducteurs :

- T_1 : BC557, BC237, BC547
- D_1 : 1N4001 à 1N4007
- LED $_1$, LED $_2$: diodes électroluminescentes 3 mm ou 5 mm de couleur quelconque

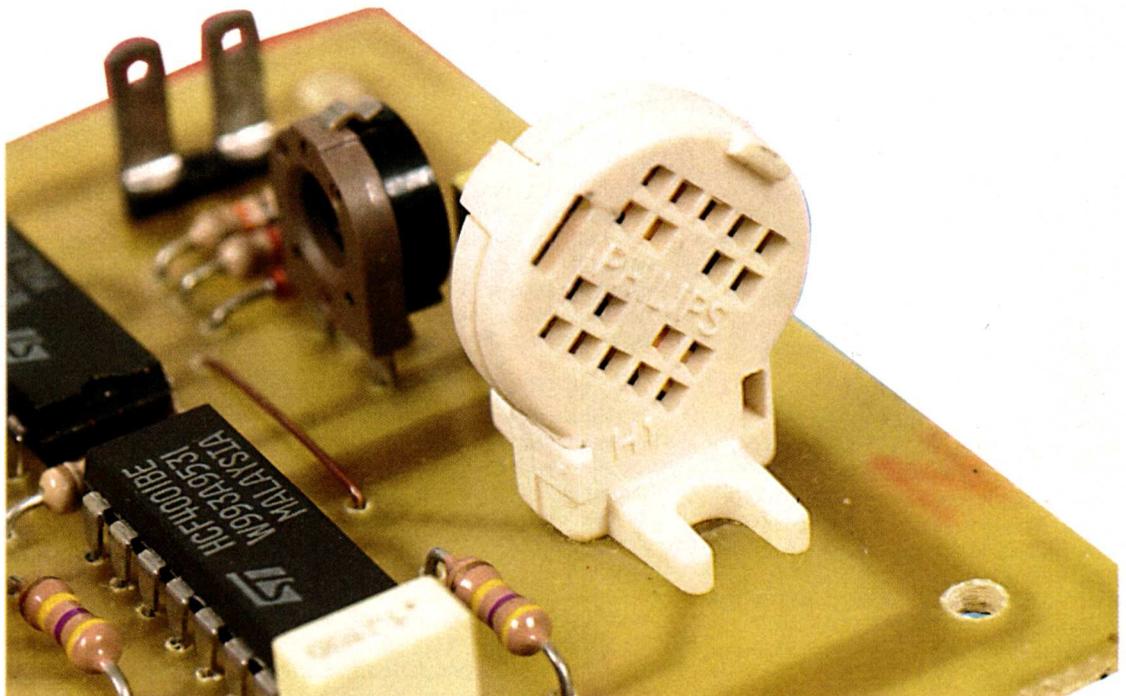
Circuits intégrés :

- IC $_1$: QT110 (LEXTRONIC)
- IC $_2$: régulateur de tension 7805

Divers :

- 1 relais HB2
- borniers à vis ou picots à souder
- 1 support pour circuit intégré
- 8 broches

MESURE DE L'HUMIDITE



Dans cet article, nous décrivons un montage qui permet la mesure de l'humidité relative de l'air. C'est un montage fort simple qui pourra être utilisé dans de nombreuses applications puisque la sortie de la platine fournit une tension continue proportionnelle au taux d'humidité

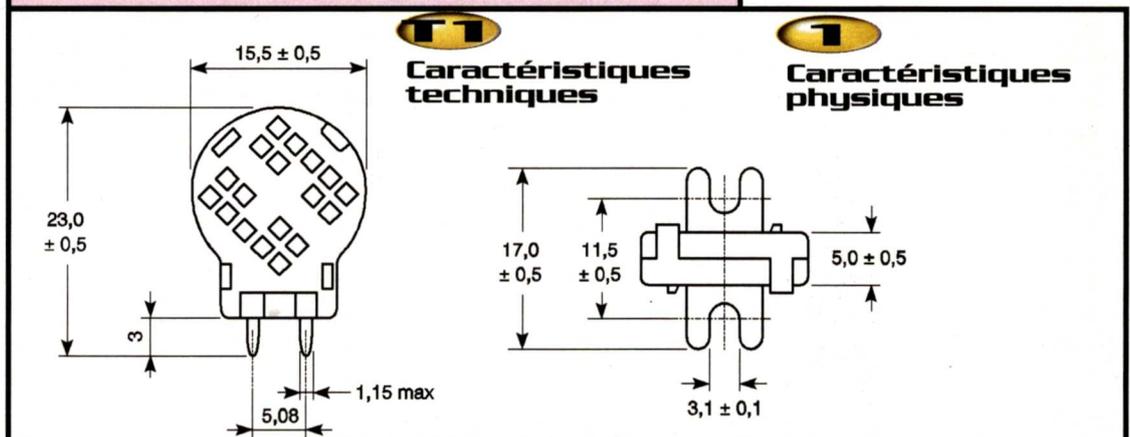
Ce montage peut être utilisé dans diverses applications, qu'elles soient domestiques (par exemple pour un humidificateur) ou industrielles (taux d'humidité pour la conservation de divers produits fragiles). Ainsi que nous l'avons écrit, la sortie fournissant une tension continue proportionnelle

au taux d'humidité, le montage devra obligatoirement commander un système de régulation ou, si on le désire, simplement indiquer le taux d'humidité au moyen d'un afficheur ou d'un voltmètre (ce qui revient au même dans ces deux cas).

Le composant RTC 6919001, humidistance

L'humidistance se présente sous la forme d'un boîtier de matière plastique comportant de nombreuses perforations permettant à l'air ambiant de pénétrer à l'intérieur. Ses caractéristiques physiques sont représentées en **figure 1**. L'intérieur de ce boîtier contient une membrane très fine non-conductrice dont les deux surfaces sont enduites d'un très mince couche d'or et qui constituent le diélectrique et les électrodes d'un condensateur.

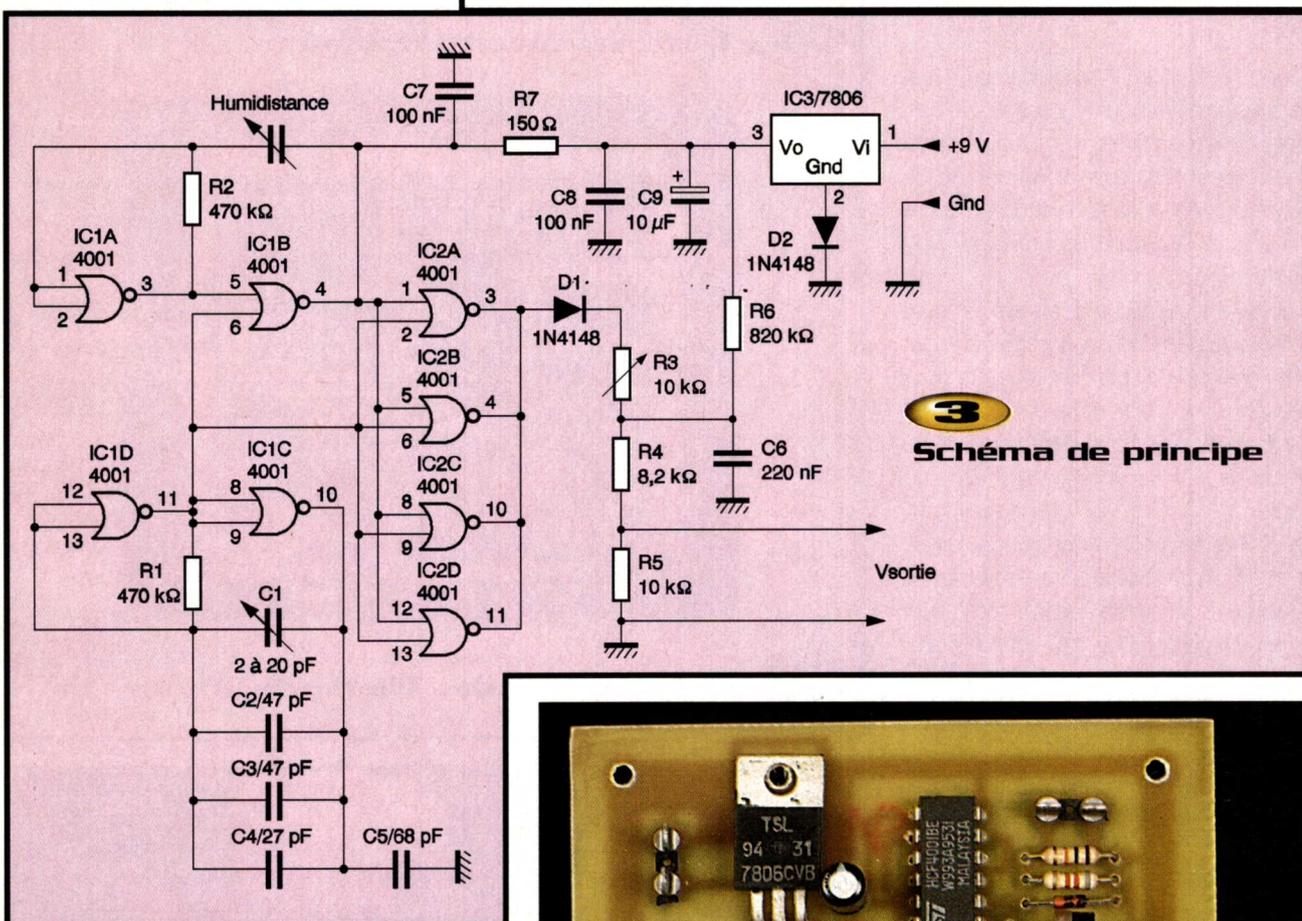
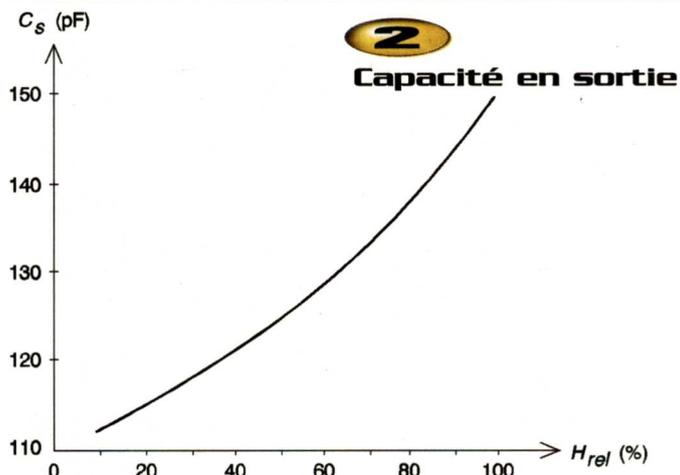
température de fonctionnement :	0°C à 60°C
fréquence de fonctionnement :	4kHz à 1MHz
influence de la température :	0,1%/K
capacité :	122pF +/- 15% (T=25°C, Hrel=43%, f=100kHz)
sensibilité :	(0,4 +/- 0,05%)pF à Hrel = 43%
tension d'alimentation maximale :	+15V
temps de réponse à T=25°C :	<3mn pour 10% < Hrel < 43 <5mn pour 43% < Hrel < 90%



La capacité de ce condensateur dépend de l'humidité (humidité relative H_{rel}). La gamme de cette humidité est comprise entre 10% et 90%. Il suffit d'observer la courbe donnée en **figure 2** afin de voir la capacité lue en sortie du capteur en fonction de l'humidité relative (la précision nominale est de 5%).

Le schéma de principe

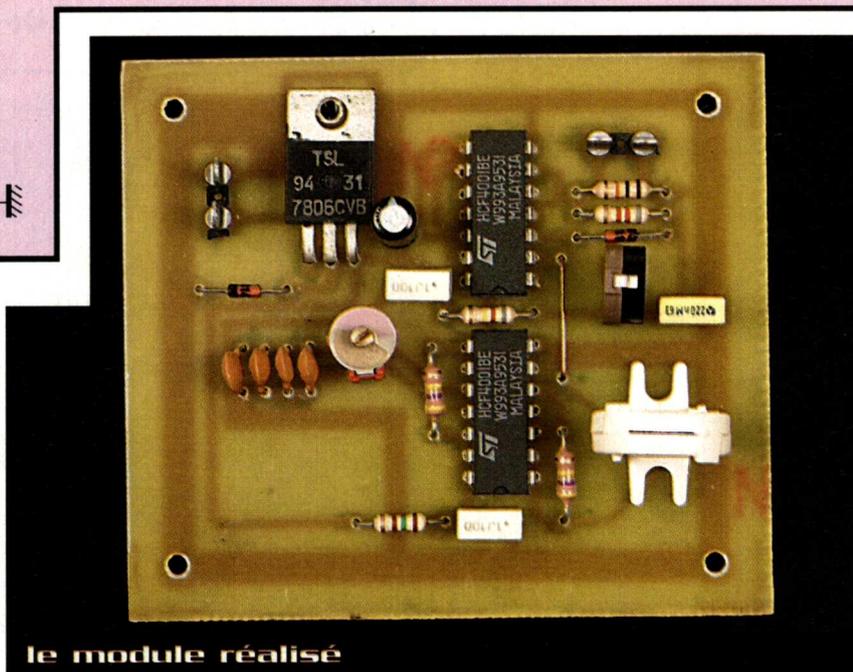
Le schéma de principe est donné en **figure 3**. Il est d'une relative simplicité. Deux multivibrateurs constitués chacun par deux portes d'un circuit intégré CD4001



génèrent chacun des impulsions rectangulaires.

Le premier multivibrateur fournit des impulsions dont la largeur ne varie pas puisqu'elle est fixée par le condensateur ajustable C_1 . Le second est de structure identique mais le condensateur ajustable est remplacé par l'humidistance.

Dans ce cas, la largeur des impulsions est fonction de la capacitance présentée par le capteur d'humidité et est donc fonction



de l'humidité ambiante. Les deux signaux présentent donc la plupart du temps des largeurs différentes. Un second circuit CD4001 dont les quatre portes sont câblées en parallèle afin de constituer un « amplificateur » reçoit sur l'une des entrées des quatre portes le signal de référence, tandis que les entrées restantes sont connectées à la sortie du multivibrateur dans lequel est insérée l'humidistance. Les quatre sorties de ce circuit sont connectées en parallèle. On y retrouve un signal rectangulaire dont la largeur est fonction de la durée des deux signaux d'entrées : celui du multivibrateur de fréquence fixe et celui du multivibrateur de l'humidistance.

La sortie de cet « amplificateur » est connectée à un circuit intégrateur. Ce dernier permet de transformer les impulsions en une tension continue qui pourra être lue sur n'importe quel appareil de mesure (multimètre, voltmètre, oscilloscope, ordinateur).

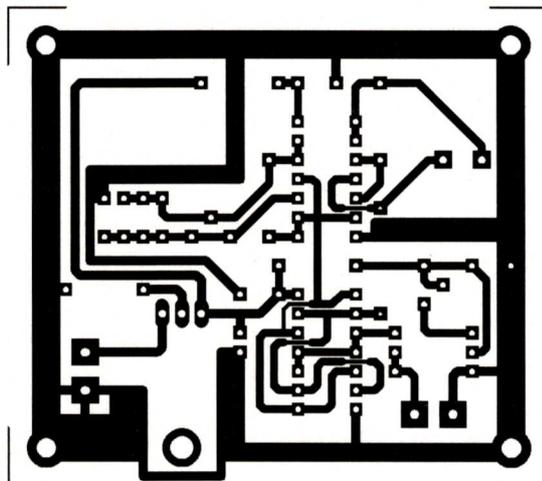
Ainsi que nous l'avons vu sur la courbe de la figure 2, la réponse du capteur n'est pas linéaire. Pour compenser cette non-linéarité, un circuit supplémentaire est nécessaire. Ce circuit, placé en sortie du montage, fonctionne de la manière suivante :

Le condensateur C_6 est chargé par l'intermédiaire de la diode D_1 et de la résistance ajustable R_3 . Les résistances R_4 et R_5 sont traversées par un courant de décharge proportionnel à la tension et s'additionne au courant traversant la résistance R_6 . Dans une certaine mesure, cette façon de faire permet de linéariser, relativement, les résultats obtenus.

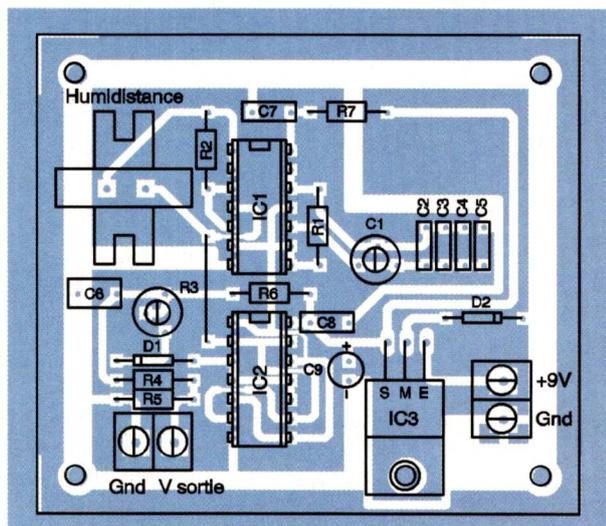
La maquette nécessite, pour fonctionner, une tension de +6,5V. Nous avons utilisé un régulateur 7806 dont la broche de masse est reliée au - (moins) de l'alimentation par une diode 1N4148, ce qui permet d'augmenter la tension de sortie à environ 6,6V, selon le régulateur. La tension d'entrée devra donc être comprise entre +9V et +12V.

Réalisation

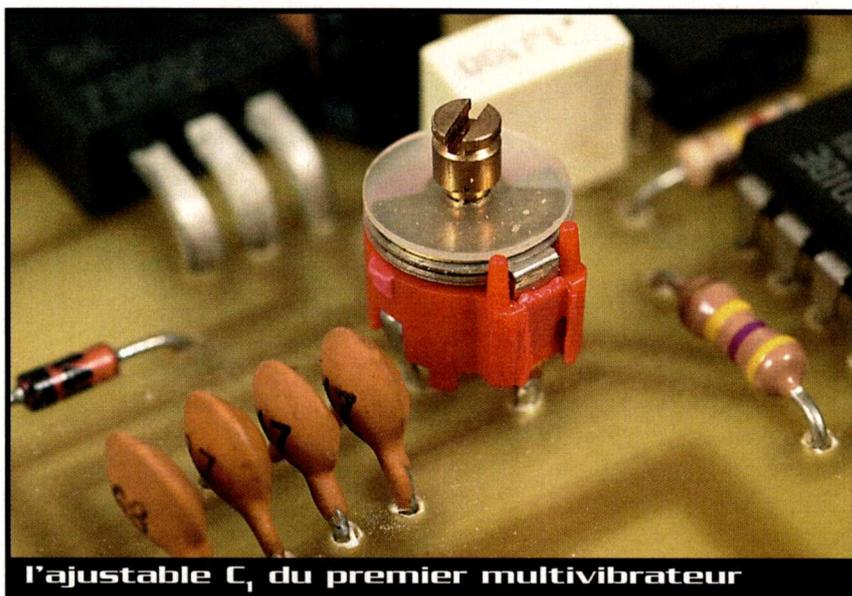
Le dessin du circuit imprimé est donné en **figure 4**. Il est simple mais devra néanmoins nécessiter un certain soin lors de sa réalisation, certaines pistes très fines pas-



4 Tracé du circuit imprimé



5 Implantation des éléments



l'ajustable C_1 du premier multivibrateur

sant entre plusieurs pastilles de circuit intégré.

Pour le câblage, on utilisera le dessin représenté en **figure 5**. Il conviendra d'implanter en premier lieu le strap puis les petits composants (résistances, condensateurs, résistances ajustables et diodes). Les deux circuits CD4001 seront positionnés dans des supports, ce qui permettra un échange facile si un incident se produisait. Il suffira ensuite de souder l'humidistance, les borniers à vis et le régulateur (sans dissipateur thermique), et le condensateur ajustable.

Avant de passer à la phase suivante, il conviendra de vérifier la bonne orientation des composants, l'absence de court-circuits et de micro-coupures, ainsi que la qualité des soudures. On pourra alors procéder aux essais.

Essais

Deux réglages sont à effectuer :

la capacité C_1

la résistance ajustable R_1

Ces deux réglages permettront d'ajuster

la tension de sortie puisqu'ils agissent directement sur celle-ci. Il est nécessaire de disposer d'un hygromètre de bonne qualité afin d'étalonner notre montage. Il est possible que les capacités mises en parallèle avec le condensateur ajustable doivent être modifiées légèrement. Cela ne pourra être déterminé que par essais.

La sortie du montage peut être connectée à un multimètre ou à un module voltmètre que l'on peut facilement trouver chez la plupart des revendeurs, module qui rendra le montage indépendant.

Nomenclature

Résistances :

R_1, R_2 : 470 k Ω (1%)
 R_3 : résistance ajustable 10 k Ω
 R_4 : 8,2k Ω (gris, rouge, rouge)
 R_5 : 10 k Ω
 (marron, noir, orange)
 R_6 : 820 k Ω (gris, rouge, jaune)
 R_7 : 150 Ω (marron, vert, marron)

Condensateurs :

C_1 : condensateur ajustable 2/20pF
 C_2, C_3 : 47pF
 C_4 : 27pF
 C_5 : 68pF
 C_6 : 220nF à 330nF

C_7, C_8 : 100nF
 C_9 : 10 μ F 16V

Semi-conducteurs :

D_1, D_2 : 1N4148

Circuits intégrés :

IC_1, IC_2 : CD4001
 IC_3 : régulateur de tension 7806

Divers :

humidistance RTC 69190001
 2 borniers à vis à 2 points ou quatre picots à souder
 1 plaque époxy simple face présensibilisée

744 pages, tout en couleurs



Réservez votre **Nouveau**
Catalogue Général

Selectronic
 L'UNIVERS ELECTRONIQUE

PLUS DE 12.000 RÉFÉRENCES

Parution Septembre 2001

Coupon à retourner à : **Selectronic BP 513 59022 LILLE Cedex - FAX : 0 328 550 329**

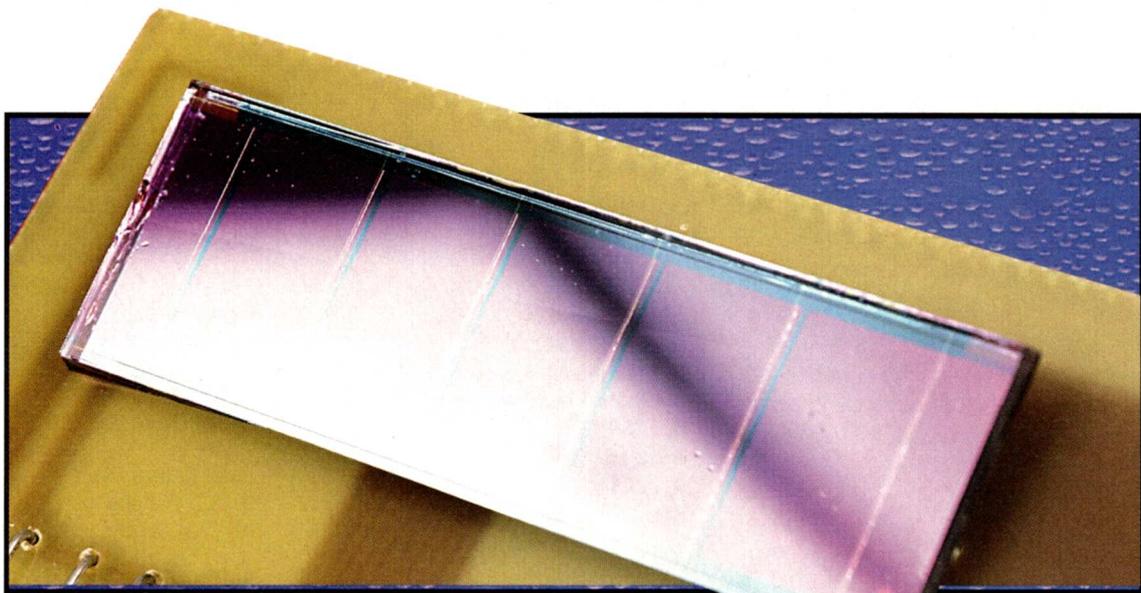
OUI, je désire recevoir dès sa parution (Septembre 2001) le **"Catalogue Général 2002"** **Selectronic**
 à l'adresse suivante (ci-jointe la somme de 30 F en timbres-poste) :

Mr. / Mme : Tél :

N° : Rue :

Ville : Code postal :

LUXMETRE PHOTOVOLTAÏQUE



Nous continuons la description des montages utilisant les capteurs par un luxmètre permettant de mesurer précisément l'intensité de la lumière captée par une cellule photovoltaïque. Cette lumière pourra être soit naturelle (astre solaire) soit artificielle. Nous verrons par la suite que ce montage est très simple, ce qui ne gâche rien

Les cellules photovoltaïques SOLEMS

La cellule photovoltaïque est une photopile au silicium amorphe qui est un générateur de courant continu convertissant la lumière en électricité. Elle est constituée de cellules élémentaires montées en série. A l'intérieur d'une cellule, l'interaction entre le photon et le verre de silicium génère une paire électron-trou. Ces derniers sont séparés grâce au champ électrique créé dans le matériau par un dopage convenable. Les électrons et les trous sont collectés par les électrodes de la cellule.

Après mise en série des différentes cellules, les électrodes des deux extrémités deviennent les électrodes de la photopile auxquelles la charge est connectée.

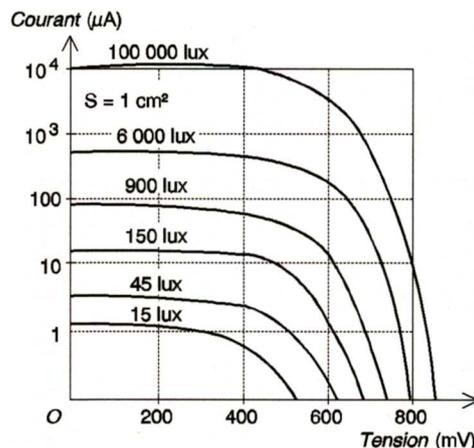
Les photons, susceptibles de générer des paires électron-trou, correspondent à des longueurs d'onde comprises entre 0,35 et 0,75 microns.

La réponse spectrale des photopiles au verre de silicium est supérieure à celle de l'œil humain. Cette propriété est utile dans les dispositifs de détection ou de mesure photométrique. La réponse est meilleure aux courtes

longueurs d'onde (ultraviolets et bleu) que dans le rouge. Cette réponse est inexistante dans les infrarouges.

La fabrication des photopiles est relativement complexe et nécessite divers composants.

Plusieurs couches de différents composants de l'ordre du micron d'épaisseur sont déposées sur un support de verre. La phase principale de la fabrication est un dépôt de verre de silicium. Ce dépôt



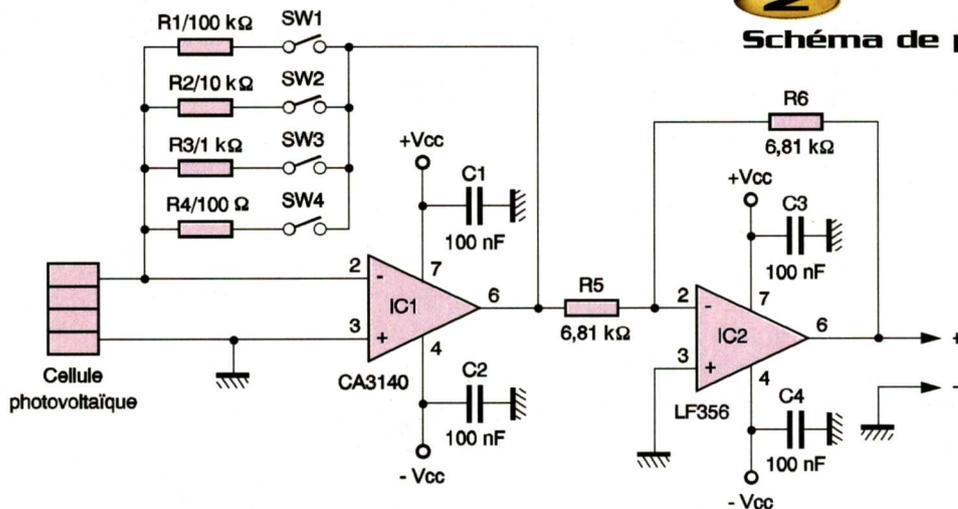
Avantage des photopiles Solems

Fonctionnement sous des éclairagements variés, notamment en éclairage intérieur artificiel ou naturel diffus ; souplesse d'adaptation des caractéristiques électriques en fonction de la charge, dans une gamme de quelques microwatts à quelques dizaines de watts ; dimensions et encapsulations variées, intégrabilité ; fiabilité typique des composants électroniques ; qualité esthétique et design high-tech.

1 Tension et courant générés

2

Schéma de principe



est obtenu sous vide par dissolution thermique d'un plasma HF de gaz silane (SiH₄). L'addition de faibles quantités de gaz phosphine (PH₃) ou de gaz diborane (B₂H₆) permet de doper convenablement la couche de verre de silicium déposée et d'obtenir les propriétés semi-conductrices utiles. La mise en série de plusieurs cellules élémentaires s'effectue directement au moment du dépôt des différentes couches.

Les photopiles SOLEMS présentent les caractéristiques des composants monolithiques. La facilité des interconnexions permet de fabriquer des photopiles adaptées aux besoins des utilisateurs.

La tension de sortie d'une cellule élémentaire, en circuit ouvert, varie entre 400mV et

900mV selon la température et l'éclairement. Le courant de court-circuit varie de quelques μ A par centimètre carré à quelques mA selon la lumière frappant l'élément. Un court-circuit ne peut en aucun cas détériorer une cellule.

L'avantage des photopiles SOLEMS peut se résumer selon les caractéristiques suivantes :

fonctionnement sous des éclairagements variés (éclairage intérieur artificiel ou naturel diffus)

souplesse d'adaptation des caractéristiques électriques en fonction de la charge pouvant varier de quelques μ W à quelques dizaines de W

dimensions et encapsulations diverses
intégrabilité aisée

fiabilité typique des composants électroniques

bonne esthétique

Le schéma de la **figure 1** donne la tension et le courant générés par une cellule en fonction de l'éclairement. Ces courbes sont notamment valables en éclairage intérieur artificiel ou naturel diffus.

Le schéma de principe

Le schéma de principe est donné en **figure 2**. Il est simple car la réponse spectrale d'une photopile est linéaire, comme on peut le constater à la lecture des données suivantes :

éclairage de 10 lux = courant de 1 μ A

éclairage de 1000 lux = courant de 100 μ A

éclairage de 100000 lux = courant de 10mA

Il suffit alors de convertir le courant généré par la photopile en une tension directement proportionnelle à l'éclairement. Ce courant est traité par un convertisseur courant-tension dont la fonction est assurée par le circuit intégré IC₁ (CA3140). Ce type de circuit a été choisi en fonction de sa grande précision. Le gain de ce convertisseur a été fixé par quatre résistances commutables, résistances qui doivent être de haute précision, c'est à dire 0,5% ou 0,1%. On obtiendra ainsi les résultats suivants :

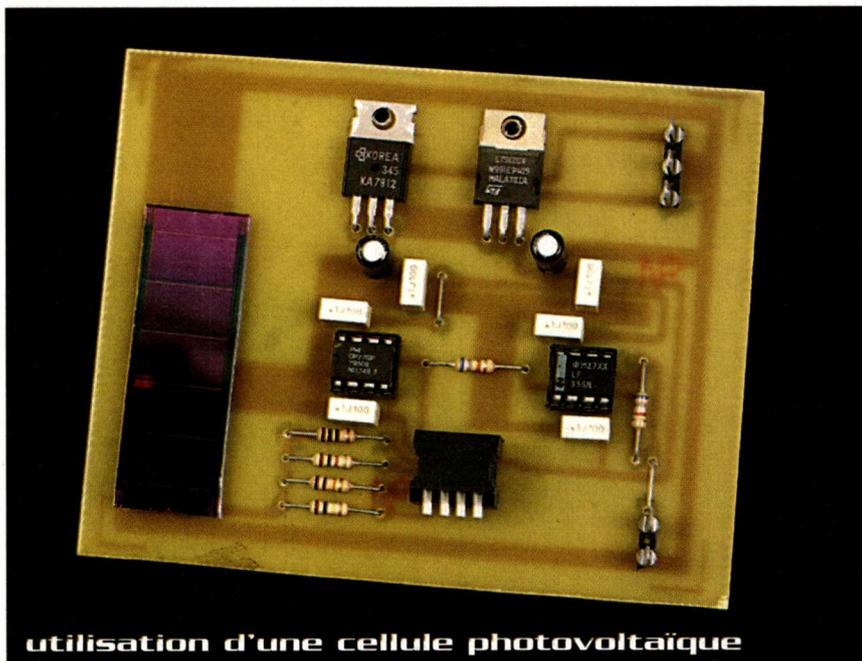
R₄ = 100 Ω , 0,1mV par μ A \rightarrow 0 à 200 lux

R₃ = 1 k Ω , 1mV par μ A \rightarrow 0 à 2000 lux

R₂ = 10 k Ω , 10mV par μ A \rightarrow 0 à 20000 lux

R₁ = 100 k Ω , 100mV par μ A \rightarrow 0 à 100000 lux

Chacune de ces résistances est commutée par un interrupteur DIL qui permet de



utilisation d'une cellule photovoltaïque

choisir la gamme de mesure. Evidemment, un seul commutateur devra être en fonction lors d'une mesure.

Le convertisseur courant-tension est suivi par un amplificateur opérationnel configuré en inverseur possédant un gain unitaire afin d'inverser la tension d'entrée. Le gain (1) est fixé par deux résistances d'égales valeurs qui devront également être de précision (au minimum 1%).

Chacune des deux broches d'alimentation des deux amplificateurs opérationnels alimentés par des tensions symétriques est découplée par un condensateur d'une valeur de 100 nF.

L'alimentation, non représentée sur le schéma de principe pour une question de simplification, est assurée par deux régulateurs de tension 7812 (IC₃) et 7912 (IC₄) dont les sorties sont connectées à des

condensateurs de 10µF et 100nF.

La platine devra donc être alimentée par des tensions d'une valeur de +15V et -15V (3V de tension de déchet pour les régulateurs).

Réalisation

Le tracé du circuit imprimé est donné en **figure 3**. On utilisera le schéma d'implantation des composants représenté en **figure 4**. Peu de choses sont à dire pour le câblage de la platine, le nombre de composants étant restreint. Les régulateurs de tension seront directement fixés sur la platine sans refroidisseurs, le courant débité étant très faible.

Une remarque importante : les résistances étant toutes de grande précision, il convient de ne pas les surchauffer car cela peut provoquer une dérive irréversible de leur valeur. On veillera donc à les souder rapidement. Les deux amplificateurs opérationnels seront positionnés dans des supports. Ces amplificateurs peuvent être de différents types :

CA3140 pour IC₁ et LF356 pour IC₂, ce qui est la solution la moins onéreuse

OP27 pour IC₁, et IC₂

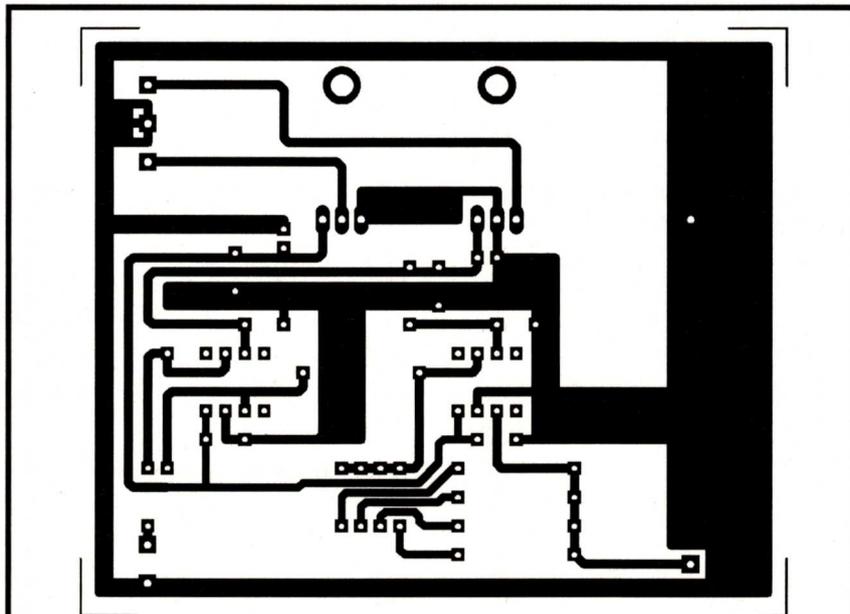
OP113 pour IC₁ et IC₂

Ces deux dernières références procureront des résultats plus précis, ces amplificateurs opérationnels présentant une tension d'offset inférieure à 100µV. Le seul inconvénient est qu'ils sont d'un prix plus élevé que les AOP courants. Chacun décidera de la précision qui lui est nécessaire.

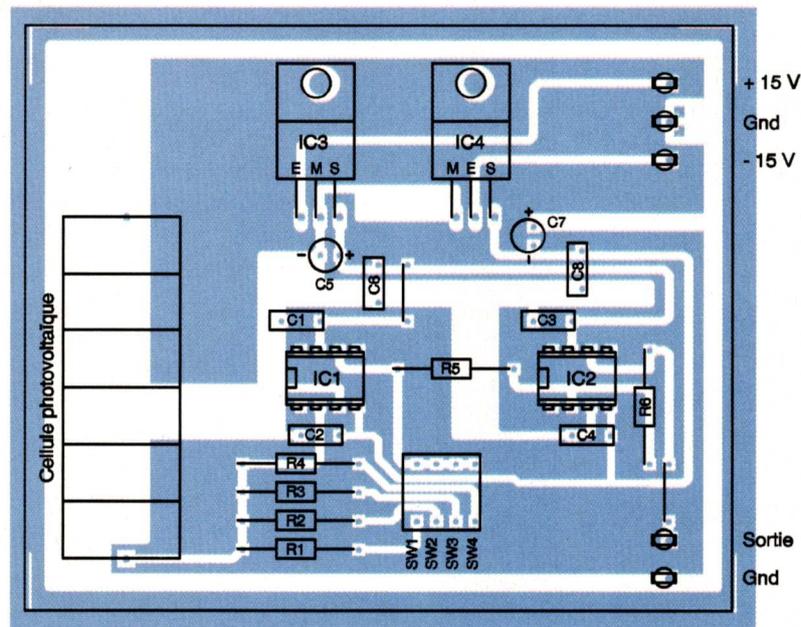
Essais

Les amplificateurs non insérés dans leur support, la maquette sera mise sous tension afin de vérifier les tensions d'alimentations qui devront avoisiner à 5% près la tension nominale des régulateurs de tension. Cela effectué, et la platine mise hors tension, on positionnera les amplificateurs opérationnels choisis dans leur support.

Aucun réglage n'étant nécessaire, le montage doit fonctionner immédiatement. L'étalement devra se faire au moyen d'un luxmètre de bonne qualité.



3 Tracé du circuit imprimé



4 Implantation des éléments

Nomenclature

Résistances :

R_1 : 100 k Ω 0,1% à 0,5%
 R_2 : 10 k Ω 0,1% à 0,5%
 R_3 : 1 k Ω 0,1% à 0,5%
 R_4 : 100 Ω 0,1% à 0,5%
 R_5, R_6 : 6,81 k Ω (minimum 1%)

Condensateurs :

$C_1, C_2, C_3, C_4, C_6, C_8$: 100nF
 C_5, C_7 : 10 μ F 16V

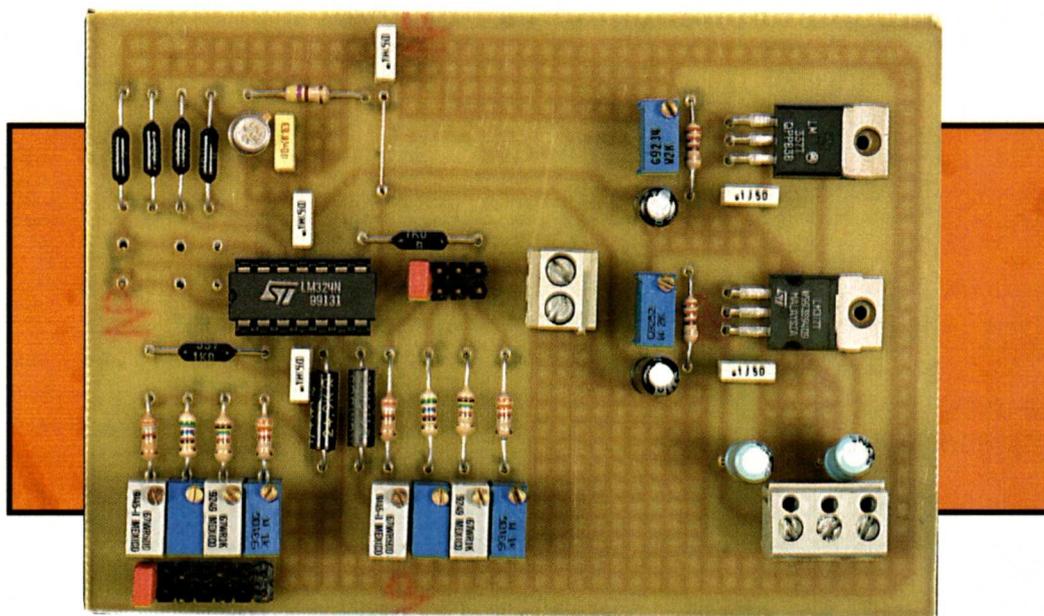
Circuits intégrés :

IC_1, IC_2 : CA3140, OP27, OP113 (voir texte)
 IC_3 : régulateur de tension 7812
 IC_4 : régulateur de tension 7912

Divers :

2 supports pour circuit intégré 8 broches
 1 cellule photovoltaïque SOLEMS
 5 picots à souder ou un bornier à vis trois points et un bornier à vis à deux points
 1 DIP SWITCH à quatre commutateurs

CAPTEUR DE CHALEUR A SONDE PLATINE



Les sondes PT100

Le platine présente une très haute stabilité, ce qui en fait depuis de très nombreuses années un matériau sensible à la chaleur. La fabrication d'une sonde platine est en fait relativement simple. Elle est tout simplement constituée d'un film de platine apposé sur un substrat céramique. Deux fils de connexion de même matériau y sont connectés. Deux plaques de verre très fines protègent cet assemblage.

En mesurant la résistance de la sonde PT100 (100 Ω à 0°C ou 273°K) on détermine la température de l'endroit où est placée la sonde. La réponse n'est pas absolument linéaire et il convient d'introduire une correction pour obtenir des résultats relativement précis. La courbe de la **figure 1** représente la variation de la valeur de R en fonction de la température T.

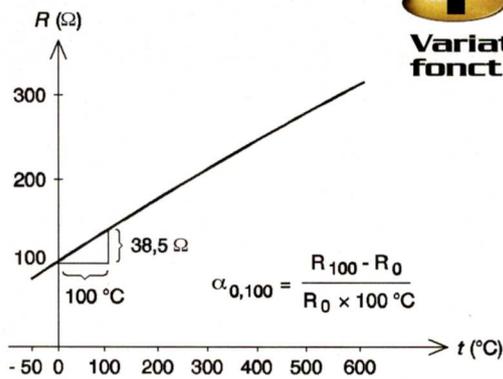
Le tableau donné en **figure 2** permet d'obtenir des mesures de températures comprises entre

-50°C et +600°C, par tranche de 100°C. Il convient de caractériser la variation de la résistance en fonction de la température en utilisant le coefficient : $\alpha_{0,100}$ coefficient qui permet d'obtenir la pente de la courbe résistance/température entre 0°C et 100°C, R_0 étant la résistance à 0°C et R_{100} la résistance à +100°C.

La formule est :

$\alpha_{0,100} = (R_{100} - R_0) / (R_0 \times 100^\circ\text{C})$
 En fin d'article nous indiquerons dans le **tableau 1** la résistance

Les capteurs de température utilisent des technologies variées : les circuits intégrés comme le LM35 (fonctionnant jusqu'à 150°C), les thermocouples qui sont un alliage de deux métaux différents (jusqu'à 1000°C) et les sondes au platine. Celles-ci constituent un très bon compromis entre ces différents capteurs



nécessite 15s.

Ce temps correspond à la durée nécessaire à la sonde afin de répondre au changement de température (90% du changement de température).

L'auto-échauffement

Le principe de mesure de la variation de la résistance de la sonde platine utilise la

2

Tableau de mesures

T (°C)	Valeurs de base de la résistance platine 10 Ω		Tolérances en résistance et température pour une sonde platine 100 Ω							
			Classe DIN A		Classe DIN B		Classe C		Classe D	
	Ω	Ω · K ⁻¹	Ω	°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω	°C
- 50	80,31	0,40	± 0,10	± 0,25	± 0,22	± 0,6	± 0,38	± 1,0	± 0,9	± 2,3
0	100,00	0,39	± 0,06	± 0,15	± 0,12	± 0,3	± 0,24	± 0,6	± 0,6	± 1,5
100	138,50	0,38	± 0,13	± 0,35	± 0,30	± 0,8	± 0,49	± 1,3	± 1,1	± 3,0
200	175,84	0,37	± 0,20	± 0,55	± 0,48	± 1,3	± 0,74	± 2,0	± 1,6	± 4,5
300	212,02	0,35	± 0,27	± 0,75	± 0,64	± 1,8	± 0,96	± 2,7	± 2,1	± 6,0
400	247,04	0,34	± 0,33	± 0,95	± 0,79	± 2,3	± 1,17	± 3,4	± 2,6	± 7,5
500	280,90	0,33	± 0,38	± 1,15	± 0,93	± 2,8	± 1,36	± 4,1	± 3,0	± 9,0
600	313,59	0,33	± 0,43	± 1,35	± 1,06	± 3,3	± 1,54	± 4,8	± 3,4	± 10,5

de la sonde PT100 en fonction de la température qui lui est appliquée par tranche de 10°C.

Le temps de réponse des capteurs platine

Le temps de réponse des sondes platine varie selon le milieu dans lesquelles elles sont placées. Si elles sont positionnées dans un liquide, ce temps est d'environ 0,5s, ce qui est très rapide pour un capteur. Placé dans l'air ambiant, le temps de réponse est nettement plus long puisqu'il

mesure de la tension présente aux bornes de cette dernière. Cette tension est obtenue par la circulation d'un courant au travers de la résistance. Si ce courant est supérieur à une valeur de 1mA, une erreur de mesure peut être introduite par auto-échauffement de la sonde. Cette erreur est nommée DT.

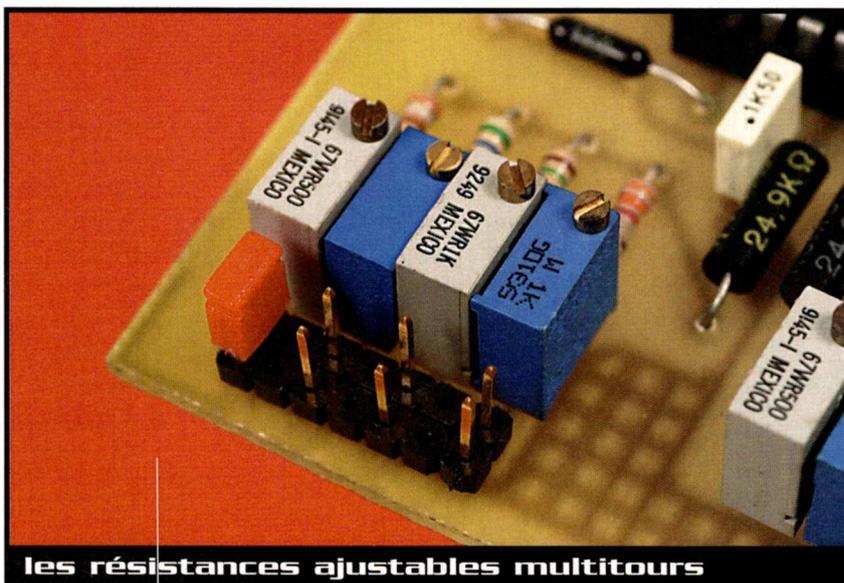
Elle peut être calculée au moyen de deux formules : $P = RI^2$ et $\Delta T = PS$

S est exprimé en °C/mW. Il représente le coefficient d'auto-échauffement.

Le schéma de principe

Le schéma de principe de notre réalisation est donné en **figure 3**. Un seul circuit de type OP413 intégrant quatre amplificateurs opérationnels ainsi que deux régulateurs de tension sont nécessaires. Le circuit OP413 est un quadruple amplificateurs de précision présentant une tension d'offset d'environ 100µV, ce qui le classe parmi les plus performants pour un prix de revient raisonnable.

Le premier amplificateur opérationnel est



les résistances ajustables multitours

configuré en convertisseur tension-courant. Il est nécessaire de disposer d'une tension de référence très stable qui est générée par une diode zéner de référence. Nous avons choisi le type AD589. Ce composant fournit une tension de 1,2V. Un pont diviseur constitué par les résistances R_2 , R_3 et R_4 permettent d'obtenir les tensions de 100mV et 200mV que requiert l'étage suivant. Les résistances devront être de haute précision si l'on souhaite une bonne précision des résultats. Avec ces valeurs, la sonde platine est traversée par un courant d'une valeur de 1mA. Cette valeur, comme nous l'avons vu plus haut, ne doit pas être dépassée afin de ne pas engendrer le phénomène d'auto-échauffement.

Les autres amplificateurs opérationnels constituent un amplificateur différentiel dont l'une des entrées est connectée à la sonde.

Lorsqu'une tension de 0°C sera appliquée à la sonde PT100, une tension de 200mV sera appliquée sur cette entrée (tension résultant du passage d'un courant de 1mA dans la résistance R_5 et la PT100, 200 Ω). Cette façon de faire ne peut convenir puisque si la température est égale à 0°C, la tension de sortie devrait être égale à 0V. Pour compenser cette erreur, la tension de référence de 200mV issue du premier amplificateur opérationnel est appliquée sur la seconde entrée de l'amplificateur différentiel. La tension résiduelle est ainsi annulée et pour une température de 0°C, la tension de sortie présentera une valeur de 0V.

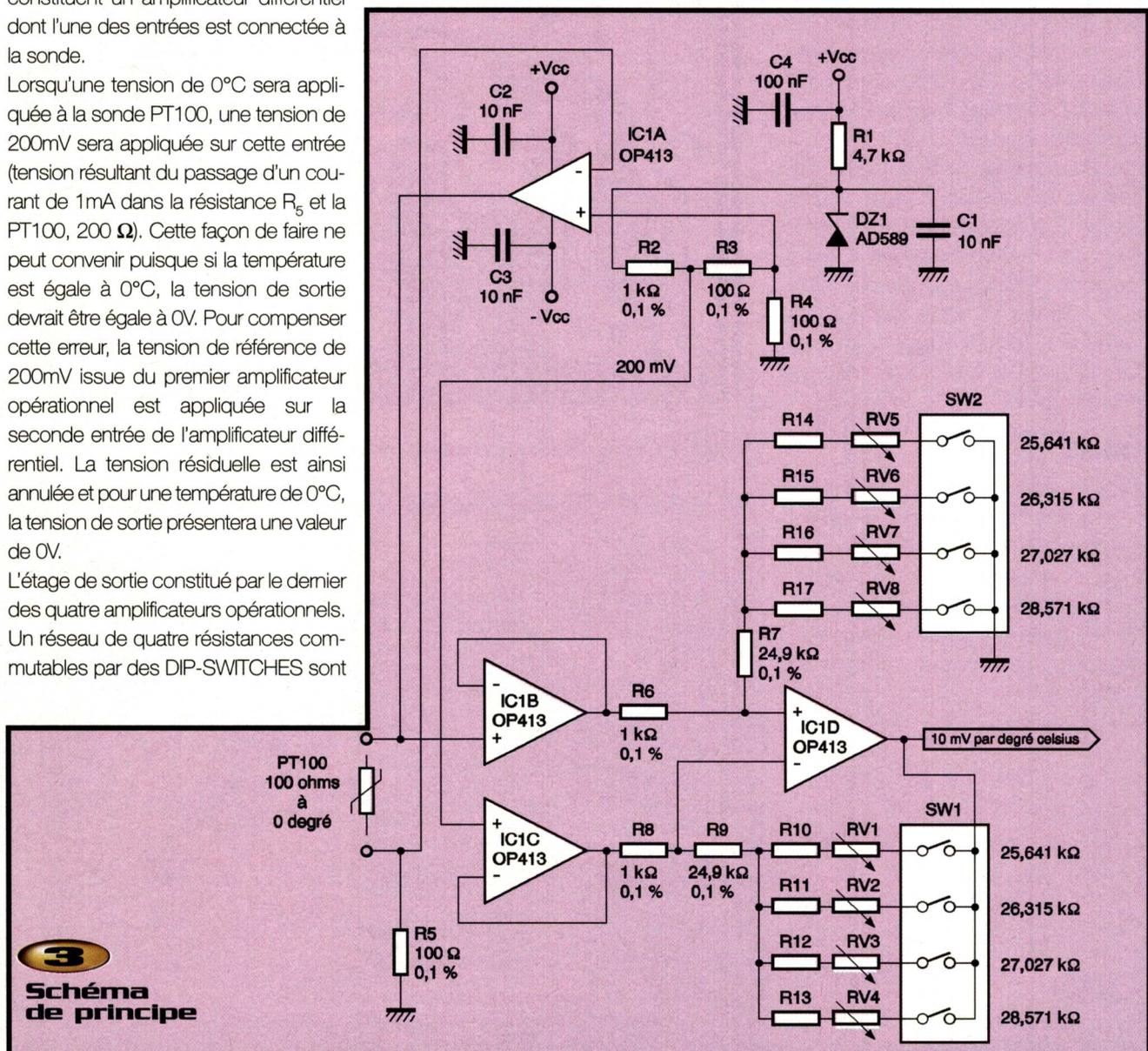
L'étage de sortie constitué par le dernier des quatre amplificateurs opérationnels. Un réseau de quatre résistances commutables par des DIP-SWITCHES sont

insérées dans les deux entrées de l'amplificateur opérationnel (non inverseuse et inverseuse). On peut ainsi fixer le gain par tranches de 100°C. Chaque commutateur devra commuter les mêmes résistances dans les deux entrées de l'amplificateur de sortie. Les résistances insérées dans le réseau devront rigoureusement être de même valeur. Pour cela, une résistance de tolérance 1% (24,9 k Ω), associée à des résistances 5% puis à des résistances ajustables multitours seront utilisées. Un ohmmètre de bonne qualité sera nécessaire. En sortie de IC1D, nous obtiendrons une tension de 10mV par °C. Un multimètre ou un voltmètre de bonne qualité permettra de lire la tension de sortie et de déterminer la température appliquée à la sonde.

Le schéma donné en **figure 4** représente le circuit de l'alimentation utilisé pour ce montage. Nous avons choisi des régulateurs ajustables de type LM317 et LM337 afin d'obtenir des tensions totalement symétriques et une excellente régulation. Les résistances RV_9 et RV_{10} permettront d'obtenir les tensions requises par notre maquette.

Réalisation

Le tracé du circuit imprimé est donné en **figure 5**. Très simple, il ne nécessitera qu'un minimum de précautions. Le dessin de l'implantation des composants est représenté en **figure 6**. Un seul strap est à implanter sur la platine, puis les petits composants seront soudés.



4

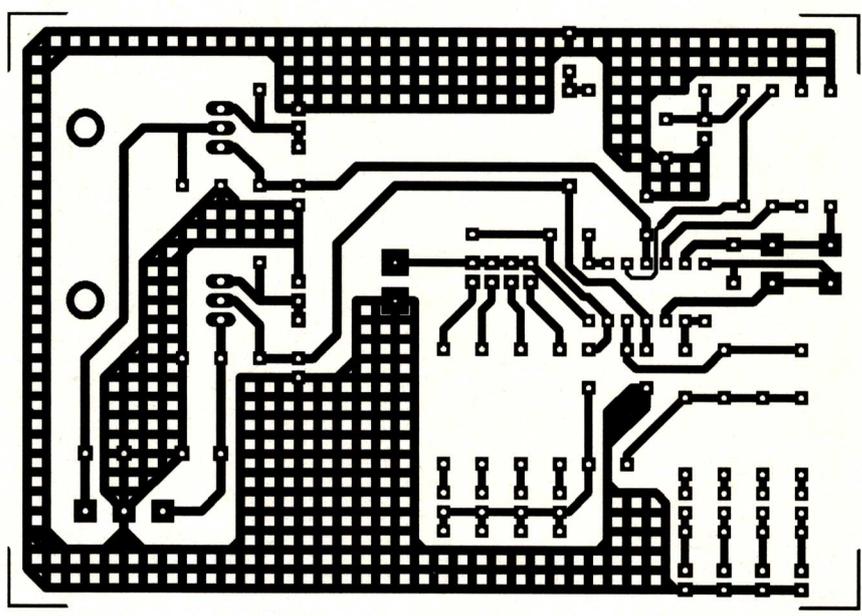
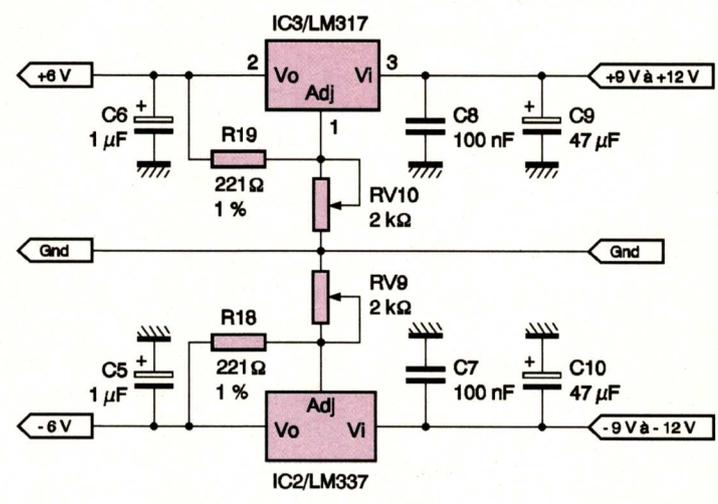
Le circuit d'alimentation

Il conviendra d'utiliser un support pour le circuit intégré OP413. Les régulateurs ne nécessiteront pas de refroidisseurs. Afin d'obtenir des tensions symétriques parfaitement égales, il conviendra d'utiliser des résistances ajustables multitours insérées dans les broches «ADJ» de ces régulateurs.

On plantera ensuite les résistances ajustables multitours en prenant la précaution de ne pas trop les chauffer lors des soudures. Il en est de même pour les résistances à faible tolérance comme nous l'avons déjà dit lors d'un précédent article: dérive de la valeur de la résistance).

Les commutateurs SW₁ et SW₂ seront constitués par des morceaux de barrettes à cosses sur lesquels seront insérés des cavaliers de type informatique afin de commuter les résistances fixant les différentes gammes de mesures.

L'alimentation s'effectuera au moyen d'un bornier à vis à trois points ou de picots à souder. La sonde platine pourra être reliée à la maquette de la même façon. Il sera préférable de relier cette sonde au montage à l'aide d'un câble blindé à trois conducteurs dont la tresse de blindage sera reliée à la masse. La sortie utilisera le même procédé.



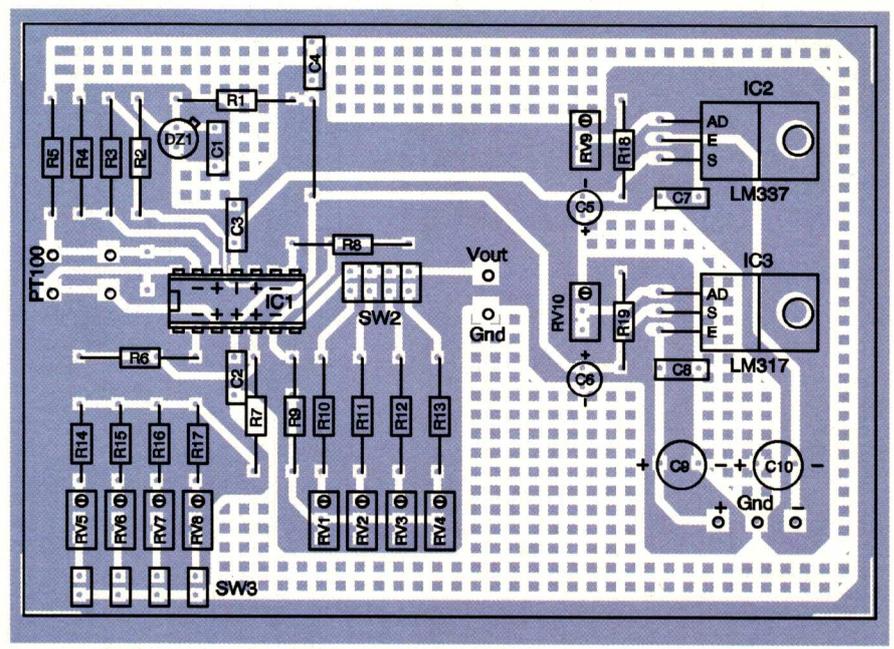
5

Tracé du circuit imprimé

Essais

Il conviendra de régler les huit résistances ajustables RV₁ à RV₈ en utilisant un multimètre de bonne précision en fixant les valeurs indiquées sur le schéma. On peut également utiliser un thermomètre de haute qualité qui permettra de régler ces résistances.

P. Ogulic



6

Implantation des éléments

Nomenclature

Résistances :

R₁ : 4,7kΩ (jaune, violet, rouge)
R₂, R₆, R₈ : 1 kΩ 0,5% ou mieux
R₃, R₄, R₅ : 100 Ω 0,5% ou mieux
R₇, R₉ : 24,9 kΩ 1%
R₁₀, R₁₄ : 390 Ω 1%
R₁₁, R₁₅ : 560 Ω 1%
R₁₂, R₁₆ : 1,5 kΩ 1%
R₁₃, R₁₇ : 3,3 kΩ 1%
R₁₈, R₁₉ : 220 Ω (rouge, rouge, marron)
RV₁, RV₅ : résistances ajustables multi-tours 500 Ω
RV₂, RV₃, RV₄, RV₆, RV₇ : résistances ajustables multitours 1 kΩ
RV₈, RV₁₀ : résistances ajustables multi-tours 2 kΩ

Condensateurs :

C₁ : 10nF
C₂, C₃, C₄, C₇, C₈ : 100nF
C₅, C₆ : 1µF 25V

C₉, C₁₀ : 47 µF 25V

Semi-conducteurs :

DZ₁ : AD589

Circuits intégrés :

IC₁ : OP413 (voir texte)
IC₂ : régulateur de tension LM337
IC₃ : régulateur de tension LM317

Divers :

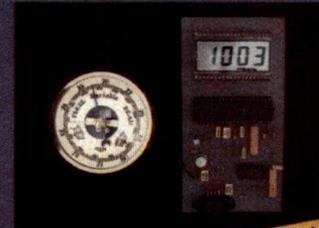
1 support pour circuit intégré 14 broches
8 morceaux de barrettes sécables à deux points (picots)
2 cavaliers de type informatique
1 bornier à vis à deux points ou deux picots à souder
1 bornier à vis à trois points ou trois picots à souder
1 sonde platine PT100 (RADIOS-PARES ou autres)

Construire ses capteurs météo

Comment réaliser à peu de frais des capteurs spécialisés, mesurant les grandeurs météorologiques les plus caractéristiques:

Construire ses capteurs météo

Guy ISABEL



ANÉMOMÈTRE, GIRouETTE, BAROMÈTRE, HYGROMÈTRE, THERMOMÈTRE, HÉLIOSTAT, PLUVIOMÈTRE...

température, vitesse et direction du vent, pression atmosphérique...

Sommaire :

Le temps qui passe. Détecteur jour/nuit. Horloge digitale. Le vent. Anémomètre à dynamo. Anémomètre numérique. Girouette électronique. L'air. Baromètre électronique. Hygromètre numérique. Décteur de gel. Le soleil. Un thermomètre numérique. Héliographe électronique. La pluie. Décteur de pluie. Pluviomètre numérique. Alimentation secteur.

G. Isabel - DUNOD

112 pages - 118 FRF - 17,99 €

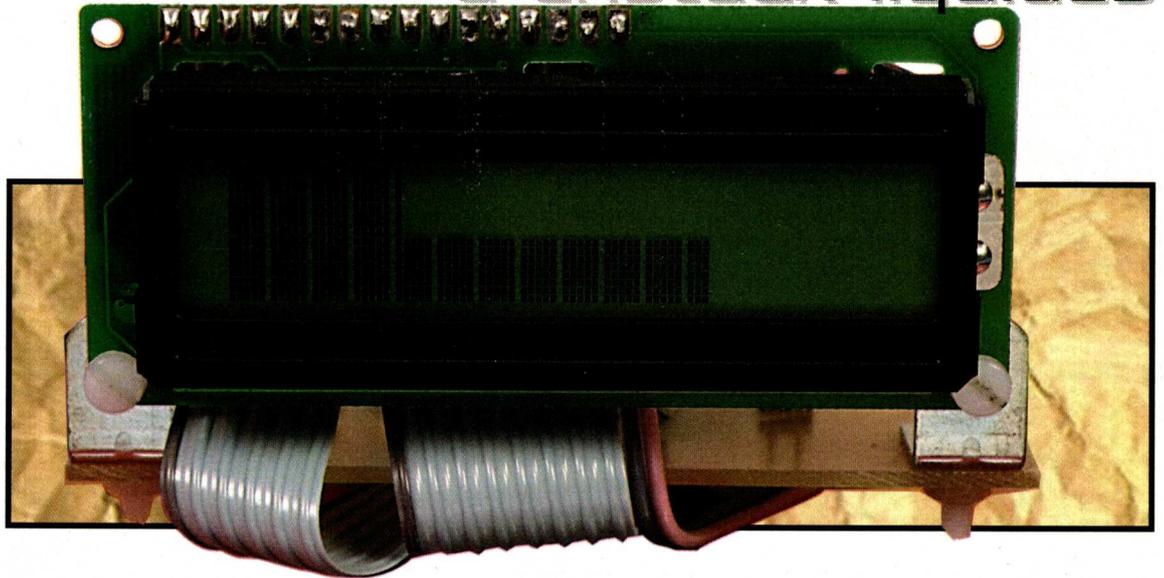
T (°C)	R (Ω)	T (°C)	R (Ω)	T (°C)	R (Ω)
- 50	80,31	200	175,84	450	264,11
- 40	84,27	210	179,51	460	267,49
- 30	88,22	220	183,17	470	270,86
- 20	92,16	230	186,82	480	274,22
- 10	96,09	240	190,45	490	277,58
0	100	250	194,07	500	280,90
10	103,90	260	197,69	510	284,22
20	107,79	270	201,29	520	287,53
30	111,67	280	204,88	530	290,83
40	115,54	290	208,45	540	294,11
50	119,40	300	212,02	550	297,39
60	123,24	310	215,57	560	300,65
70	127,07	320	219,12	570	303,91
80	130,89	330	222,65	580	307,15
90	134,70	340	226,17	590	310,38
100	138,50	350	229,67	600	313,59
110	142,29	360	233,17		
120	146,06	370	236,65		
130	149,82	380	240,13		
140	153,58	390	243,59		
150	157,31	400	247,04		
160	161,04	410	250,48		
170	164,76	420	253,90		
180	168,46	430	257,32		
190	172,16	440	260,72		



Résistance de la sonde PT100 en fonction de la température

Bargraph programmable

à cristaux liquides



Le principe (figure 1)

Le principe du montage est extrêmement simple : les deux tensions dont on veut visualiser l'évolution sur un afficheur à cristaux liquides sont appliquées sur les entrées 0 et 1 du port E qui, rappelons-le, est le port d'entrées analogiques du 68HC11A1 utilisé. Ces tensions sont numérisées en permanence et le logiciel calcule alors le nombre de barres à afficher pour chacune d'elles. L'afficheur LCD alphanumérique à deux lignes de caractères est piloté par deux lignes du port D (D3 et D4) et l'intégralité du port B (on travaille en mode 8 bits). Le potentiomètre P_1 sert à l'ajustage du contraste de l'afficheur.

Les broches de référence pour le convertisseur analogique numérique sont reliées au +5V pour la référence haute et au 0V pour la référence basse. On a donc une plage de 5V pour une numérisation sur 8 bits, ce qui donne une résolution d'environ 20mV pour le convertisseur.

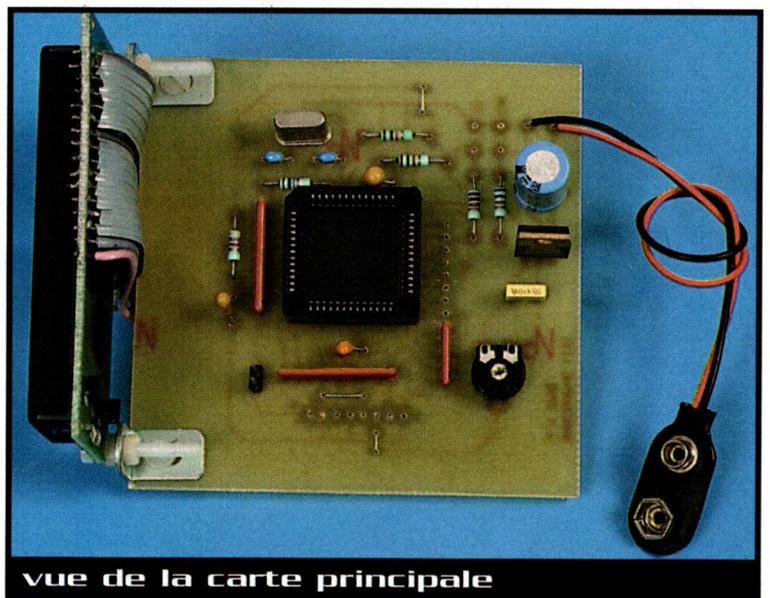
Ce bargraph a été conçu comme un module à insérer dans un autre montage. On pourra éventuellement utiliser l'alimentation de ce montage "hôte" pour alimenter le bargraph.

La masse des entrées analogiques est commune aux deux voies et à celle de l'alimentation du bargraph. Si les tensions à mesurer ne se font pas par rapport à la masse du montage "hôte" en question, il faudra alors utiliser une alimentation séparée pour le bargraph et ce montage.

Les possibilités d'affichage sont liées au logiciel programmé dans le HC11. La section qui suit la description de la réalisation donnera quelques exemples possibles.

La réalisation (figures 2 et 3)

Elle ne pose pas de difficultés particulières si ce n'est dans la réalisation du circuit imprimé. Le 68HC11 étant au format PLCC 52 broches, il est impératif d'utiliser une méthode photographique. Le lecteur qui dispose du logiciel Layo1 pourra télécharger sur le site Internet le fichier Bargraf.lmc pour imprimer directement sur transparent ou sur calque



vue de la carte principale

Il existe sur le marché des circuits intégrés qui permettent de concevoir un bargraph avec quelques composants. Le montage proposé ici permet de réaliser un bargraph double à cristaux liquides dont l'échelle est personnalisable à souhait. Ceci est réalisable grâce aux ressources d'un microcontrôleur bien connu maintenant de nos lecteurs : le 68HC11.

le typon. Après gravure du circuit, on vérifiera l'absence de coupures ou de court-circuit de façon visuelle (à la loupe) et de façon électrique (à l'ohmmètre). On réverifiera le circuit après soudure. On a rappelé sur le côté cuivre l'orientation des composants polarisés (un signe + pour les condensateurs chimiques et la lettre C pour le point commun des réseaux de résistances).

L'afficheur LCD est fixé perpendiculairement au module par deux petites équerres, les liaisons vers la carte se faisant par deux nappes de fils. Il faudra penser à souder chaque brin de fil de chaque côté du

module LCD car celui-ci est de type double face. Le schéma théorique indique les liaisons entre les connecteurs K_5 et K_6 et l'afficheur.

Si on souhaite un rétro éclairage permanent de l'afficheur, on soudera un strap en K_4 . Sinon, on tirera deux fils de K_4 vers un interrupteur de commande.

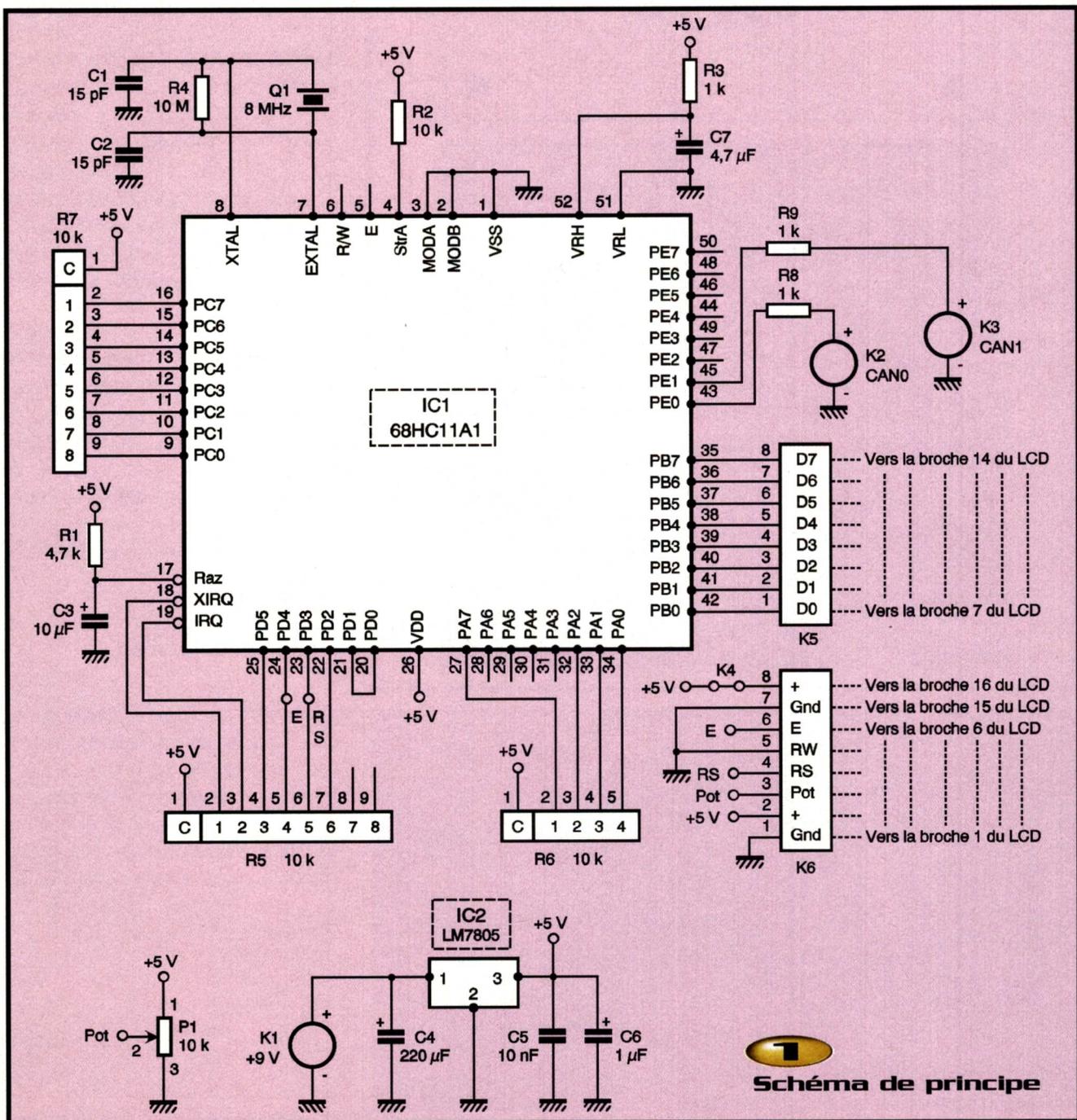
Avant d'insérer le microcontrôleur, on pourra mettre le montage sous tension pour vérifier que le +5V se retrouve bien aux différents points du montage où il doit être présent.

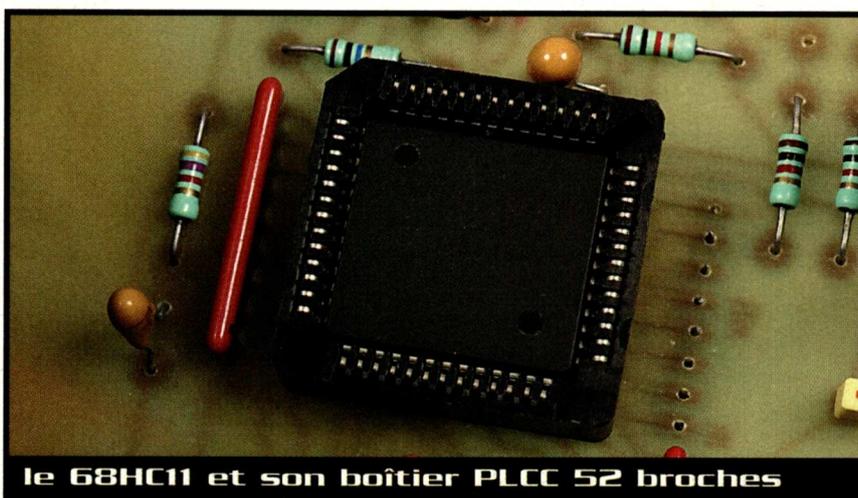
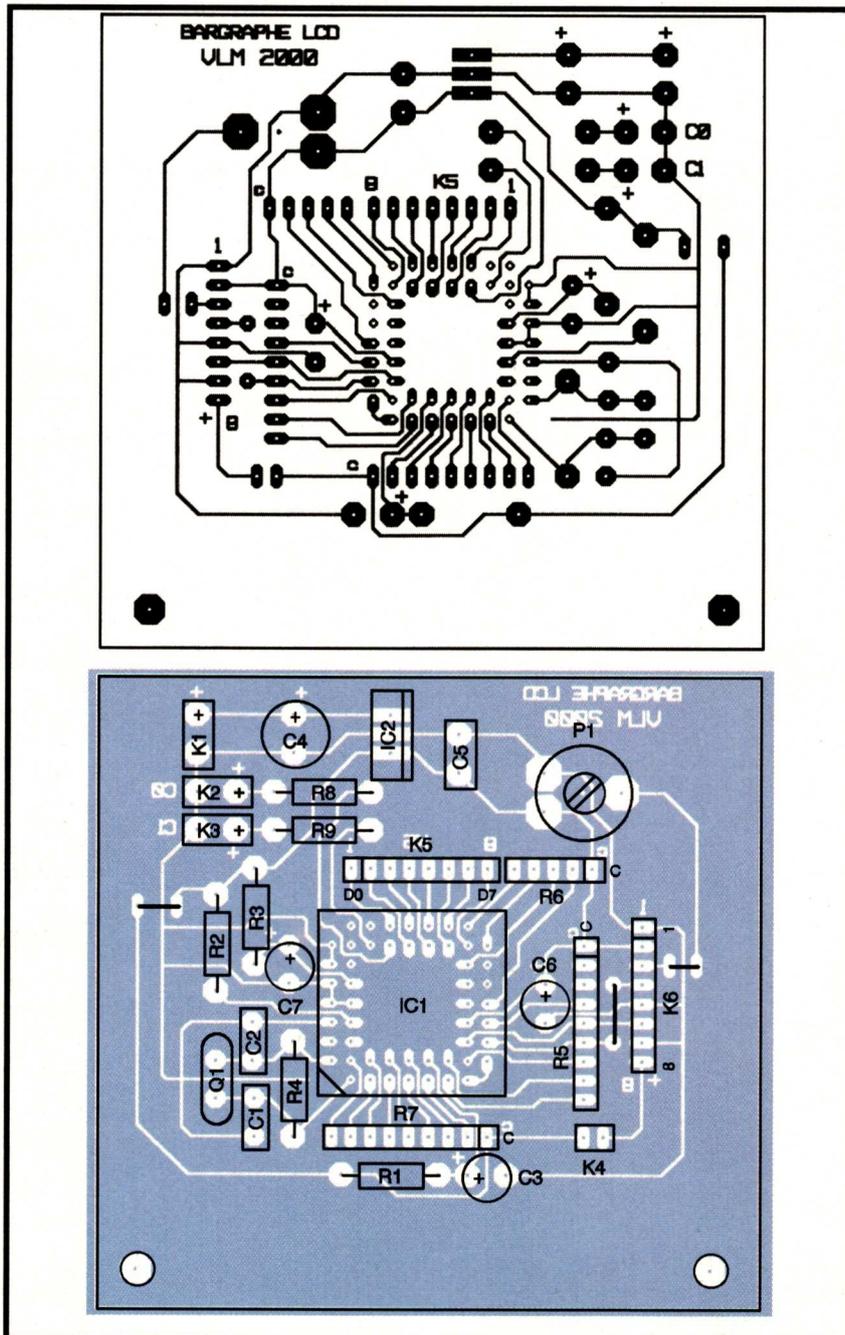
Les programmes

Ils sont disponibles en téléchargement (www.eprat.com). Différentes versions sont proposées en source, ce qui fait que tout un chacun pourra les adapter pour faire une version personnalisée.

Nota : tous ces programmes ont été écrits avec l'assembleur de Basic11 (CONTROLORD).

PRESENT.A11 : si on veut tester la bonne relation entre le HC11 et l'afficheur LCD et régler au passage le contraste avec P_1 sans avoir à appliquer une tension sur





le 68HC11 et son boîtier PLCC 52 broches

2

Tracé du circuit imprimé

les entrées analogiques. On s'assure ainsi du bon fonctionnement de la quasi-intégralité du montage.

BAR16LCD.A11 : bargraph constitué de 16 barres qui correspondent chacune à 0,31V

16x5LCD.A11 : bargraph constitué de 16 barres divisées chacune en 5 barres. Cela fait un total de 80 barres pour ce bargraph soit environ 60mV par barre.

16LCD_dB.A11 : bargraphe ayant une échelle en dBm avec comme référence 0 dBm = 0,775V (dissipation de 1mW dans 600 Ω). Voir le **Tableau 1**.

On a utilisé la relation $dBm = 20 \log(U/0,7746)$ pour calculer les valeurs de U qui correspondent aux valeurs en dBm choisies pour l'échelonnement. Les valeurs dans la table sont calculées par la relation $U * 255/5$, U étant en Volts.

Ces valeurs sont alors placées dans la ligne "TABLE fcb ..." qui se situe en fin de listing. On pourra modifier à volonté l'échelonnement en modifiant cette table.

Les valeurs en dBm pourront être rappelées sur la façade du montage en concordance avec les différentes barres du LCD.

Bien d'autres possibilités sont offertes par

3

Implantation des éléments

ce montage. Il suffit de se rappeler que tel quel, il permet les mesures de tensions positives entre 0 et 5V.

Il suffirait de quelques composants supplémentaires (diviseur de tension, ampli Op, etc.) pour adapter ce module bargraph à une application personnalisée.

Bonne réalisation

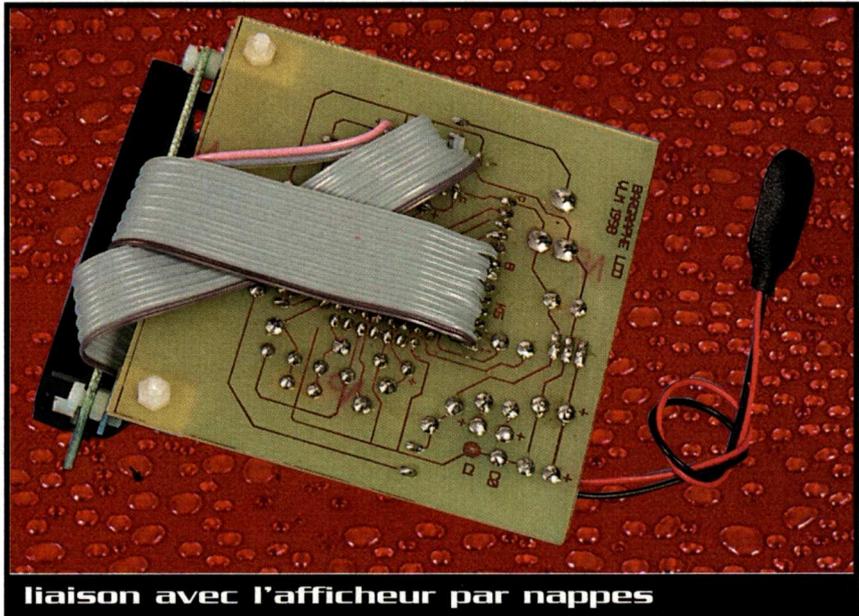
V. LE MIEUX

barre 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
dBm -18	-15	-12	-9	-6	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+6	+9	+12	+15
U(mV)97	138	195	275	388	548	615	690	775	869	975	1094	1546	2183	3084	4356
TABLE5	7	10	14	20	28	31	35	39	44	50	56	79	111	157	222

Nomenclature

- C₁** : 68HC11A1FN
- IC₂** : régulateur 7805
- R₁** : 4,7 k Ω
- R₂** : 10 k Ω
- R₃, R₆, R₉** : 1 k Ω
- R₄** : 10 M Ω
- R₅, R₇** : réseau type L51S (8R+1Comm) 10 k Ω
- R₈** : réseau type L51S (4R+1Comm) 10 k Ω
- P₁** : ajustable horizontal 10 k Ω
- C₁, C₂** : 15 pF
- C₃** : 10 μ F tantale
- C₄** : 220 μ F/25V radial
- C₅** : 10 nF MKT
- C₆** : 1 μ F tantale
- C₇** : 4,7 μ F tantale
- Q₁** : quartz 8 MHz
- 1 afficheur LCD standard 2 lignes de 16 caractères
- 1 support PLCC 52 broches

Tableau



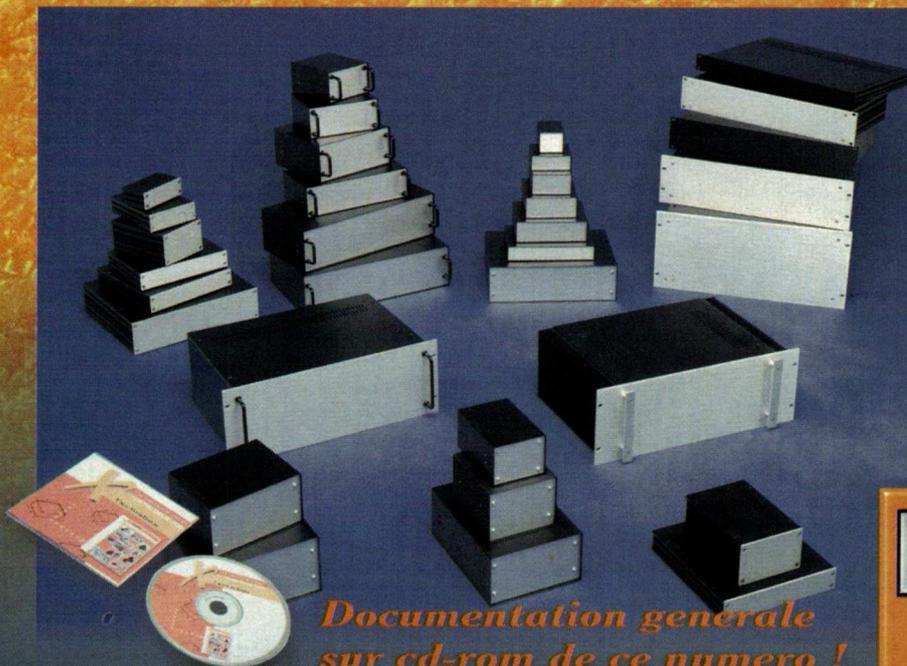
liaison avec l'afficheur par nappes



LE SPECIALISTE DU COFFRETS STANDARDS
ET SUR MESURE POUR L'ELECTRONIQUE

Technibox

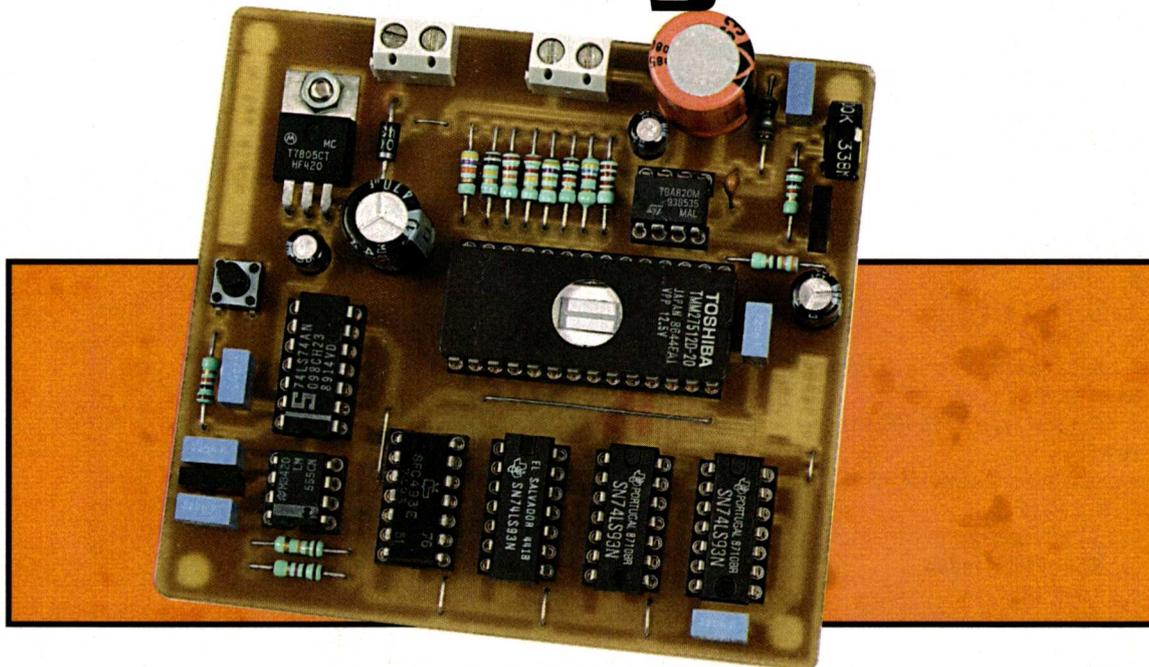
REPRISE (FRANCLAIR DIFFUSION)



Documentation generale
sur cd-rom de ce numero !



Diffuseur de message vocal



Pour émettre des messages vocaux préenregistrés, il existe de nombreux composants spécialisés. Mais ils sont parfois coûteux et nécessitent une procédure d'enregistrement compliquée. Pourtant, on peut utiliser une simple EPROM pour diffuser des messages brefs. Le montage proposé vous permettra de diffuser le contenu d'un fichier WAV d'une durée de 8s. Grâce au programme qui l'accompagne, vous pourrez extraire les données à programmer dans une EPROM 27C512. Vous n'aurez donc besoin que d'un programmeur d'EPROM classique pour utiliser ce montage.

Bien entendu, comme nous venons de le mentionner dans l'introduction, la durée des messages que pourra diffuser notre montage est limitée. Nous avons choisi de limiter le montage à l'utilisation des EPROM 27C512 pour plusieurs raisons. Tout d'abord, une EPROM 27C512 dispose de 64ko de mémoire ce qui nécessite 16 bits d'adresse. C'est bien assez à notre goût, car les compteurs associés à notre EPROM sont déjà nombreux. Ensuite, les EPROM 27C512 sont très répandues, ce qui permet d'en envisager la récupération dans les surplus de cartes électroniques souvent vendues au kilo. Les EPROM de taille supérieure sont beaucoup moins

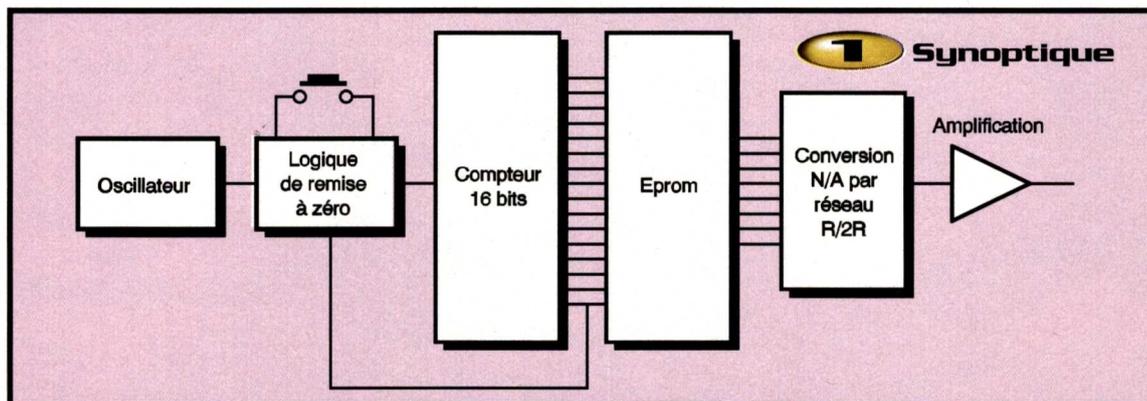
courantes, c'est pourquoi nous les avons écartées, même si cela aurait permis de diffuser des messages un peu plus longs.

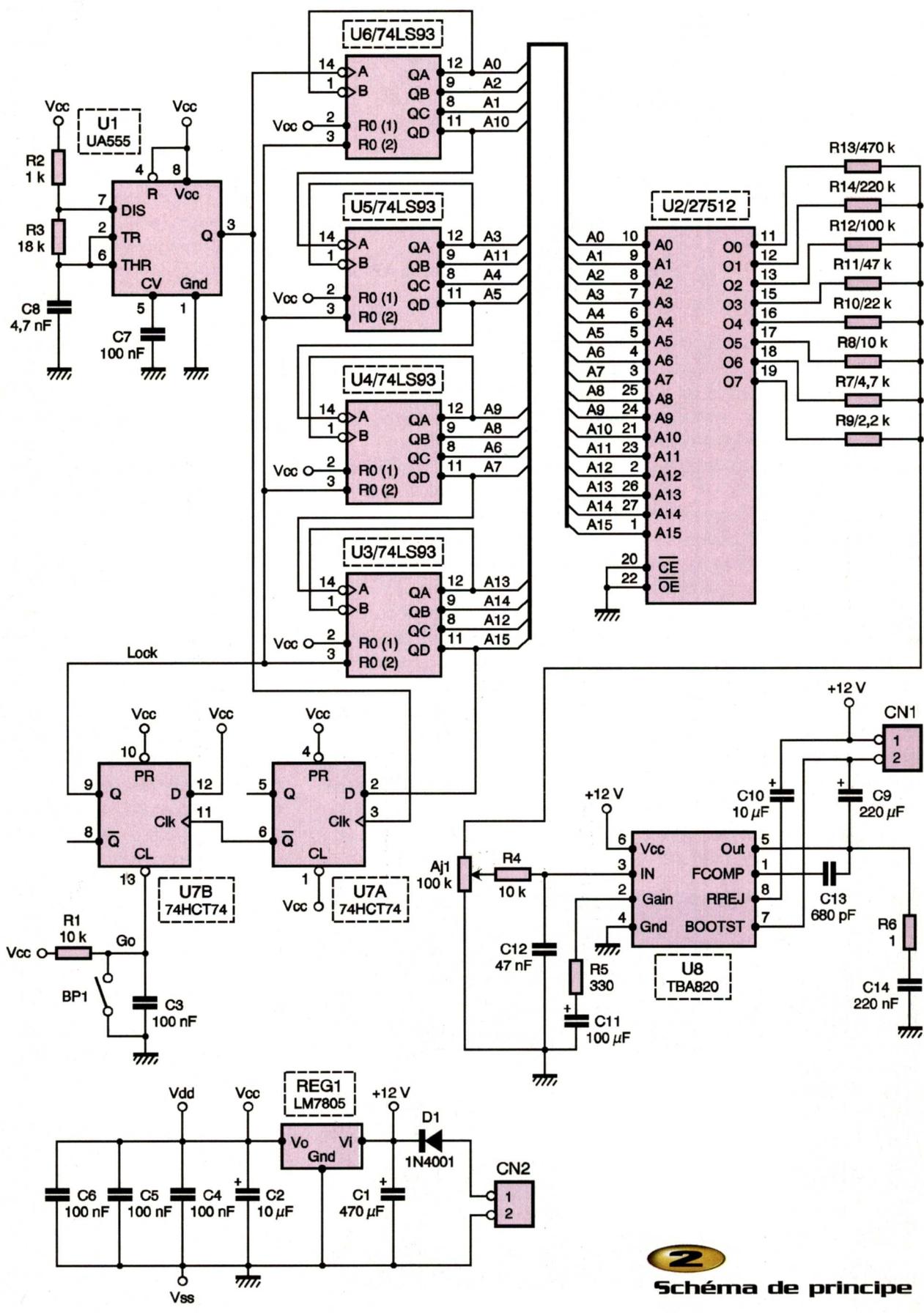
Ensuite, nous avons choisi de limiter la fréquence d'échantillonnage à 8000 échantillons par secondes. Avec une EPROM de 64ko de données cela permet donc de diffuser un message de 8 secondes, tout en conservant une bande passante de 4 kHz. C'est l'équivalent de la bande passante d'une communication téléphonique, ce qui nous semble suffisant pour diffuser un message vocal. En revanche, pour diffuser de la musique, c'est un peu léger. Comme nous le verrons plus loin, il faudra préparer les fichiers WAV que l'on sou-

haite transformer pour correspondre à cette fréquence d'échantillonnage. Mais rassurez-vous, pour réaliser ces opérations, vous n'aurez pas besoin de faire appel à des logiciels complexes. Le "magnétophone" fourni en standard avec Windows suffit.

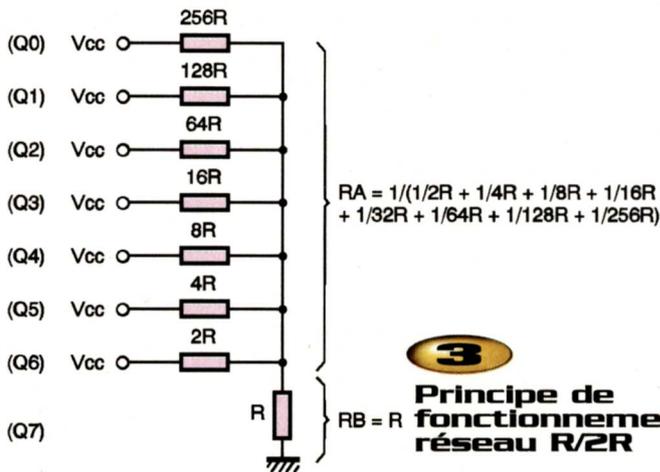
Schéma

Le synoptique de notre montage est reproduit en **figure 1**. Comme vous pouvez le constater, le fonctionnement de ce montage est relativement simple. Le cœur du montage est bien évidemment une EPROM de 64ko dont les sorties Q0 à Q7 fournissent un mot de 8 bits qui est converti en





2
Schéma de principe



tension analogique par un simple réseau R/2R. Le bus d'adresse de l'EPROM est piloté par un compteur 16 bits qui est cadencé par un oscillateur au travers d'une cellule logique qui se charge de maintenir l'adresse à zéro jusqu'à ce que l'utilisateur appuie sur un bouton-poussoir.

Le schéma électronique du montage est reproduit en **figure 2**. Les différents éléments mentionnés sur le synoptique sont facilement identifiables dans le schéma. L'oscillateur est organisé autour d'un fidèle NE555 (U₁) utilisé en mode astable. La sortie de l'oscillateur pilote le premier (U₂) des quatre circuits diviseurs par 16 qui sont montés en cascade pour former un compteur 16 bits destiné à piloter les lignes d'adresse de l'EPROM. Si vous êtes observateurs, vous aurez sûrement remarqué que les sorties des compteurs ne sont pas reliées dans le bon ordre aux lignes d'adresse de l'EPROM. C'est maintenant

devenu une habitude dans nos montages. Cet artifice a pour but de simplifier le dessin du circuit imprimé, au détriment d'un petit surcroît de travail pour le logiciel qui accompagne ce montage.

Les entrées de remise à zéro R0(1) des compteurs sont portées à VCC de sorte que les circuits 74LS93 seront remis à zéro si un état haut est appliqué sur les entrées R0(2). Toutes les entrées R0(2) des compteurs sont reliées à la sortie de la bascule U_{7B}. Lorsque l'utilisateur appuie sur le bouton-poussoir BP₁, la sortie Q de la bascule U_{7B} passe à zéro ce qui autorise le fonctionnement des compteurs.

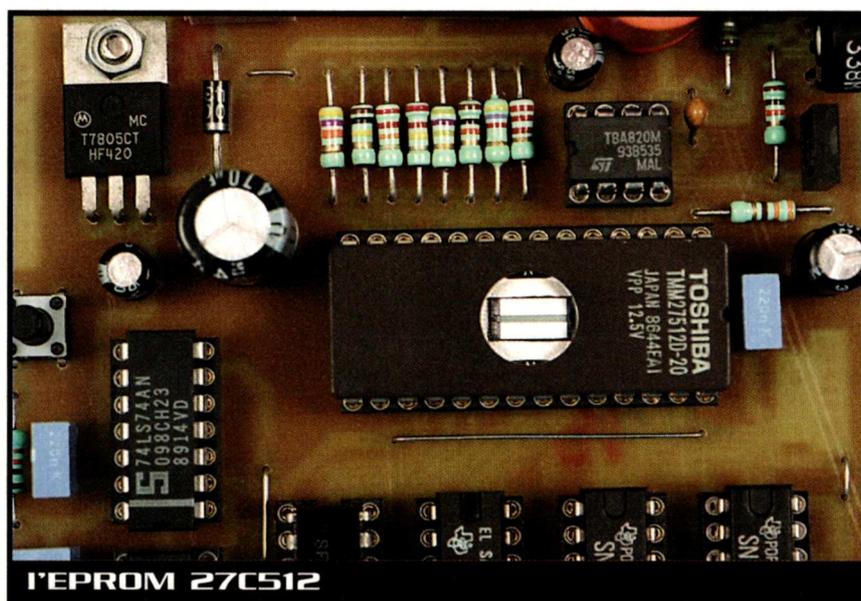
L'EPROM voit alors défiler les adresses et présente donc, tour à tour, les données correspondantes sur les sorties Q0 à Q7. Les compteurs continueront leur travail jusqu'à ce que la sortie Q de U_{7B} passe à l'état haut. Cela se produira lorsqu'un front montant se présentera sur l'entrée CLK de U_{7B}.

Tout le but du jeu consiste à faire basculer U_{7B} dès que le compteur repasse à zéro, afin de bloquer un nouveau cycle.

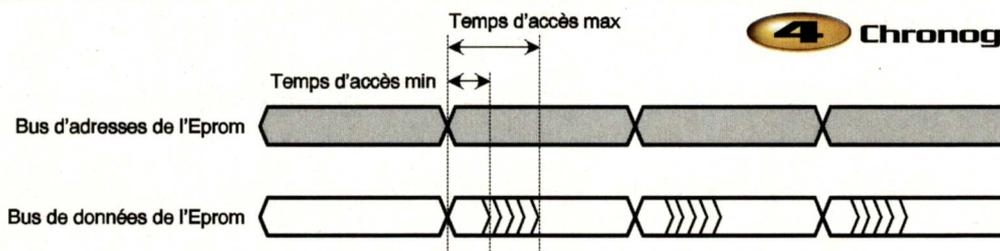
La bascule U_{7A}, qui pilote l'entrée CLK de U_{7B}, est montée en "pseudo" porte inverseuse. Ceci nous a permis d'éviter d'ajouter un circuit supplémentaire au montage (dans la mesure où nous avons juste besoin d'une seule porte inverseuse). Cette "pseudo" porte inverseuse présente un temps de retard qui est fonction de la fréquence du signal d'horloge appliqué à l'entrée CLK de U_{7A}. Dans notre cas de figure, cela n'est pas gênant car la fréquence de l'horloge est de 16 kHz tandis que le signal que l'on souhaite inverser est le dernier bit du compteur (période = 8s).

De plus, le front à inverser qui nous intéresse est le front descendant de la sortie QD de U₃. Étant donné que les circuits 74LS93 réagissent au front descendant de l'horloge, cela signifie que le front qui nous intéresse se produira en même temps qu'un front descendant de la sortie Q de U₁. À l'inverse, les bascules du circuit U₇ réagissent sur un front montant. Du coup, la sortie -Q de U_{7A} passera de l'état bas à l'état haut (l'inverse de QD de U₃) sur le 1er front montant de Q de U₁, tandis que les sorties des compteurs seront déjà à zéro. Ce front montant sur la sortie -Q de U_{7A} provoquera le passage de la sortie Q de U_{7B} à l'état haut. Finalement, cela aura pour effet de verrouiller les compteurs à zéro (remise à zéro permanente). Une fois verrouillés, les compteurs resteront dans cet état jusqu'à ce que l'utilisateur appuie de nouveau sur le bouton poussoir BP₁. Si l'on excepte la petite subtilité de l'utilisation en inverseur de la bascule U_{7A}, le schéma de la partie logique est donc relativement simple.

Comme nous venons de le voir, les sorties Q0 à Q7 de l'EPROM U₂ fourniront les codes qu'il nous faut maintenant convertir en tension afin de reproduire la forme d'onde du message vocal. Pour cela, la première idée qui vient à l'esprit serait d'utiliser un circuit intégré qui réalise la fonction de convertisseur N/A. Mais dans le cas de notre schéma, nous n'avons pas besoin d'une conversion très précise, car nous n'avons pas l'intention de réaliser un montage de qualité Hi-Fi. En réalité, l'utilisation d'un simple réseau R/2R suffit amplement. Même réalisé avec des résistances pré-



4 Chronogrammes



cises à 5%, la qualité de conversion reste encore suffisante. La **figure 3** rappelle succinctement le principe de fonctionnement d'un réseau R/2R. L'idée consiste à former un pont diviseur avec des résistances dont la valeur est telle que le courant injecté dans le pont est représentatif du poids du bit de la sortie qui pilote la résistance. Finalement 8 résistances suffisent pour réaliser un tel convertisseur à moindre coût. Si vous regardez le schéma de près, vous constaterez que les valeurs des résistances normalisées que nous avons retenues ne respectent pas totalement le principe R/2R. Cela se traduira par une légère distorsion du signal reproduit, ce qui n'est pas bien grave. Si l'idée de réaliser un système qui génère de la distorsion vous gêne, rien ne vous empêche d'appairer les résistances entre elles à l'aide d'un ohmmètre. Cependant, ce montage souffre d'un deuxième défaut qui entraîne un peu plus de distorsion du signal que le déséquilibre du réseau R/2R.

Pour être exact, il y a deux problèmes dans notre schéma qui dégradent un peu la qualité du signal sonore produit par ce montage. Mais il ne faut pas exagérer : les messages sonores diffusés par notre montage restent parfaitement audibles et d'une qualité tout à fait en rapport avec nos objectifs. Le premier problème vient du fait que les compteurs utilisés sont des compteurs asynchrones. Cela signifie que les sorties A0 à A13 ne basculent pas toutes exactement en même temps. Il peut y avoir un léger temps de retard (lié aux temps de propagations) entre le basculement des lignes d'adresse. Selon le temps d'accès de l'EPROM, ces transitions, non voulues, peuvent produire des "glitches" sur le signal converti. De même, les données présentées sur les sorties Q0 à Q7 n'apparaissent pas exactement toutes en même temps, comme le montre la **figure 4**. Cela se traduit également par des "glitches" sur le signal

converti. Toutes ces perturbations ont exactement la même fréquence que celle du signal d'horloge qui cadence la reconstitution du message vocal, c'est à dire environ 8 kHz. C'est pour cette raison qu'il est nécessaire de filtrer énergiquement le signal obtenu avant de l'amplifier.

Une fraction du signal converti est prélevée aux bornes de l'ajustable AJ₁, après quoi le signal est fortement filtré. Afin de pouvoir piloter directement un petit haut-parleur par la sortie de notre montage, nous avons fait appel à un TBA820M. Ce petit amplificateur, très répandu, est tout à fait approprié pour l'utilisation que nous envisageons. La résistance R₅ fixe le gain du circuit U₉ à une valeur relativement faible car, en réalité, nous n'avons pas besoin de gain sur ce montage (le signal converti a déjà une amplitude de $\pm 2,5V$ crête à crête). Le circuit TBA820M nous sert simplement à fournir la puissance nécessaire pour que le signal soit audible par un petit haut-parleur de 8 Ω , ce qu'il n'est pas possible d'obtenir avec un simple amplificateur opérationnel (surtout en raison des tensions de déchets des AOP). Notez que le haut-parleur, qui sera branché

sur CN₁, est porté au +12V d'un côté. Nous avons choisi cette configuration de l'amplificateur TBA820M car c'est celle qui comporte le moins de composants. Le haut-parleur étant isolé de la composante continue grâce au condensateur C₉, il n'a donc rien à craindre. C'est néanmoins une information intéressante à connaître afin de bien isoler les fils du haut-parleur vis à vis de la masse. Ajoutons, pour terminer la description de l'amplificateur, que le condensateur C₁₃ limite la bande passante de l'amplificateur, ce qui vient renforcer le filtrage absolument nécessaire pour éliminer les harmoniques liés aux "glitches" dont nous avons discuté un peu plus tôt.

L'alimentation de la partie logique du montage est articulée autour du régulateur LM7805 (REG₁). La carte sera alimentée par une tension de 12VDC qui n'a pas besoin d'être stabilisée mais qui devra néanmoins être correctement filtrée (ondulation résiduelle max. = environ 1V crête à crête). Par exemple, vous pourrez utiliser un bloc d'alimentation d'appoint capable de fournir au moins 300mA sous 12VDC. Le condensateur C₁ de notre montage devrait



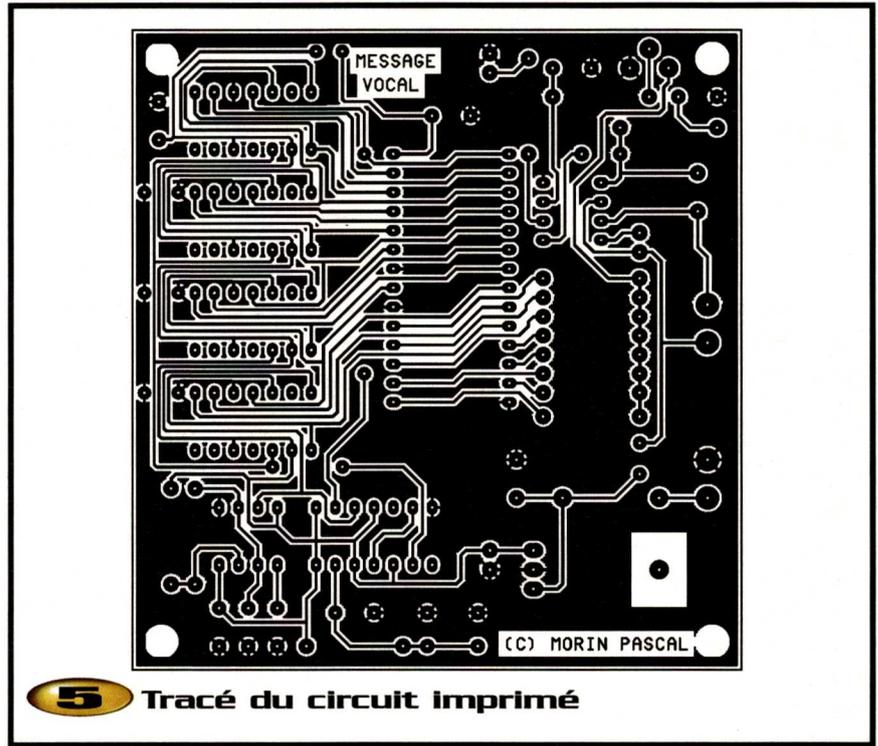
le très classique régulateur

suffire à maintenir l'ondulation résiduelle à une valeur suffisamment faible pour ne pas entendre le ronflement du 50 Hz dans le haut-parleur. Ajoutons que la diode D₁ permet de protéger le montage en cas d'inversion des polarités au niveau du connecteur d'alimentation. On n'est jamais trop prudent.

Réalisation

Le dessin du circuit imprimé est visible en **figure 5** tandis que la vue d'implantation associée est reproduite en **figure 6**. Les dimensions du circuit imprimé sont raisonnables mais le dessin de certaines pistes est très délicat car il y a jusqu'à 6 pistes à faire passer entre les pattes des circuits 74LS93. Cela nécessite donc l'utilisation, impérative, d'une méthode de reproduction photographique. Pour réaliser le film nécessaire à la reproduction du circuit imprimé de ce montage, les lecteurs pourront utiliser les fichiers qui leur seront remis avec le programme qui accompagne ce montage, afin d'obtenir un document aussi précis que possible (une photocopie ne serait pas assez précise dans notre cas de figure). Le fichier "Fig5.TIF" pourra être imprimé à l'aide du logiciel Imaging fourni en standard avec Windows 98/ME ou Windows 2000, tandis que le fichier "Fig5.AI" pourra être imprimé à l'aide du logiciel Adobe Illustrator dont une version d'évaluation gratuite est disponible sur le serveur FTP de l'éditeur du logiciel (FTP.ADOBE.COM, répertoire /pub/adobe/). Notez, toutefois, que la version d'évaluation du logiciel Adobe Illustrator "pèse" tout de même plus de 25 Mo. Avec une liaison Internet à haut débit ce n'est pas un problème mais avec une liaison par un modem classique cela peut demander quelques heures de connexion (l'utilisation d'un logiciel capable d'effectuer des téléchargements en plusieurs fois est plutôt recommandée : GoZilla, GetRight ou Reget pour les plus connus).

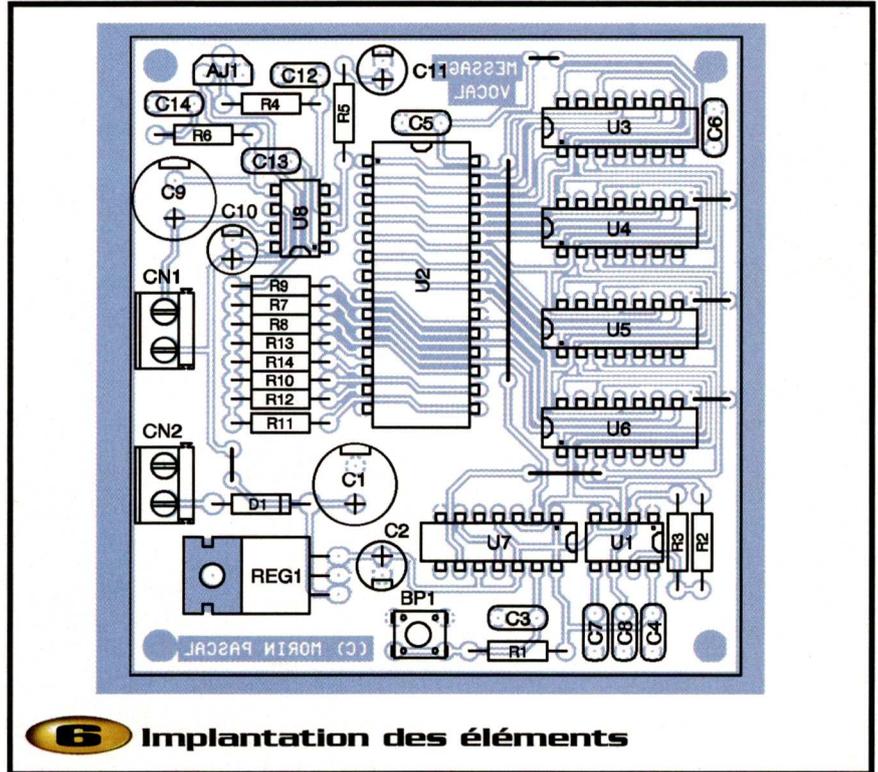
En ce qui concerne le logiciel Imaging, avant de lancer une impression, pensez à configurer le programme de sorte que le document soit imprimé à l'échelle 1/1 (menu "ZOOM/Grandeur Réelle"). Malheureusement, le programme "Imaging" ne respecte pas toujours la mise à l'échelle 1 et nous vous conseillons plutôt de faire appel au programme Photoshop qui est plus



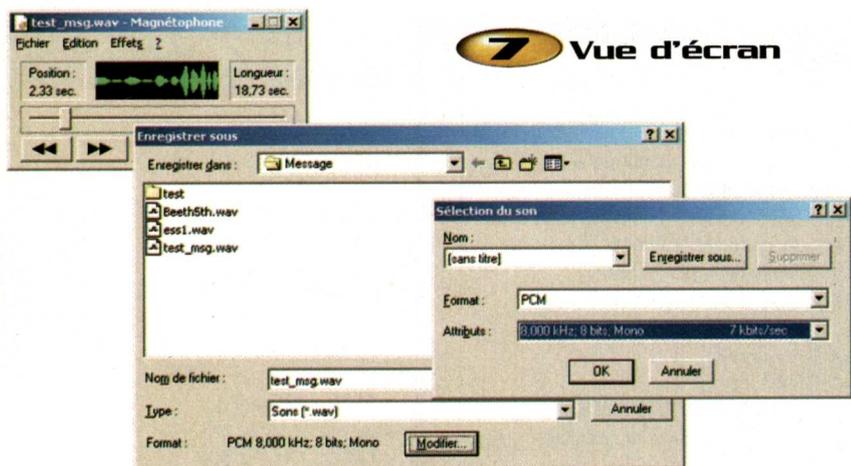
5 Tracé du circuit imprimé

rigoureux (disponible également sur le serveur FTP de l'éditeur ADOBE). En ce qui concerne le papier à utiliser, rappelons que l'impression sur une imprimante laser avec du papier calque satin 90gr/m2 permet de produire un document directement exploitable pour insoler les circuits présensibilisés. Selon la qualité de votre imprimante et

selon la quantité d'encre disponible dans la cartouche de l'imprimante (toner), vous serez peut être amené à réduire le temps d'exposition aux UV du circuit imprimé. Si c'est la première fois que vous utilisez cette technique, quelques essais sont à prévoir afin de déterminer le temps d'exposition optimal en fonction de la puissance de



6 Implantation des éléments



7 Vue d'écran

vosre banc à insoler. L'utilisation d'une imprimante à jet d'encre donne également d'excellents résultats à condition d'utiliser du papier transparent adapté pour ce type d'imprimante, et à condition de configurer l'imprimante sur sa résolution maximum d'impression (pour que les aplats obtenus soient bien opaques).

Une fois le circuit imprimé reproduit, n'hésitez pas à l'inspecter à l'aide d'une loupe pour vérifier qu'il n'y a pas des micro-coupures ou des minuscules courts-circuits entre les pistes les plus rapprochées. Cela pourrait vous faire gagner bien du temps par la suite. Les pastilles seront percées à l'aide d'un foret de 0,8mm de diamètre, pour la plupart. Cependant, en ce qui concerne D₁, REG₁, BP₁, CN₁ et CN₂, il

faudra percer les pastilles avec un foret de 1mm de diamètre. Enfin, en ce qui concerne AJ₁, il faudra percer les pastilles avec un foret de 1,2mm à 1,3mm de diamètre.

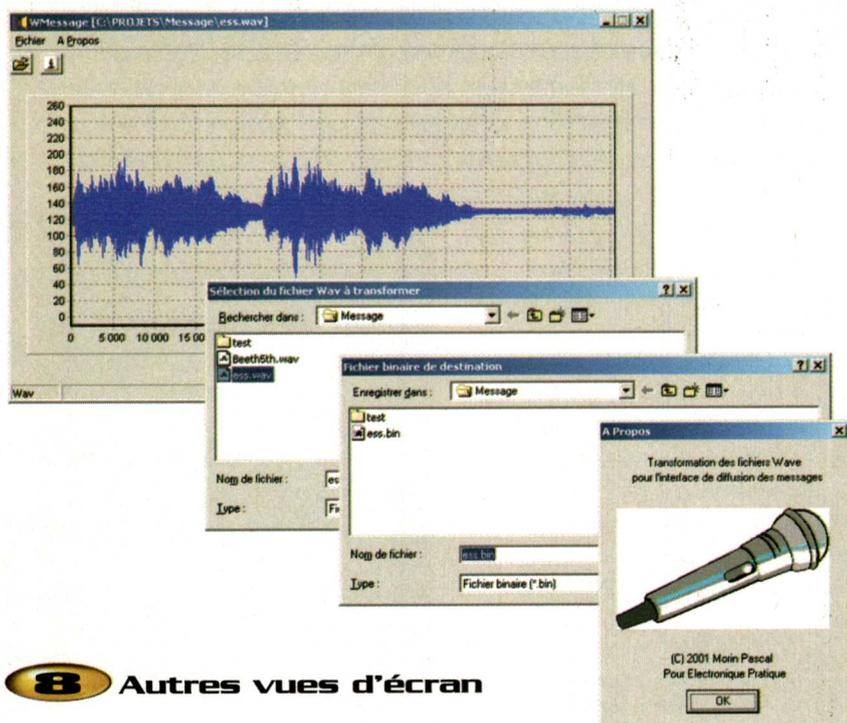
Avant de réaliser le circuit imprimé, il est préférable de vous procurer les composants pour vous assurer qu'ils s'implanteront correctement. Cette remarque concerne particulièrement l'ajustable et le bouton-poussoir. Pour le reste de l'implantation, il n'y a pas de difficulté particulière. Soyez tout de même attentifs au sens des condensateurs et des circuits intégrés (ils ne sont pas tous dans le même sens). Respectez scrupuleusement le découplage des lignes d'alimentations si vous voulez éviter les mauvaises surprises. Notez également la

présence de 7 straps qu'il est préférable d'implanter en premier pour des raisons de commodité.

Le régulateur REG₁ pourra être monté sur un petit dissipateur thermique pour limiter la température de fonctionnement à une valeur acceptable au touché, mais ce n'est pas une nécessité si vous prévoyez de mettre le montage dans un petit boîtier. Lorsque le montage est sous tension, vous constaterez que le régulateur et l'EPROM sont relativement chauds, même au repos, ce qui est tout à fait normal. Ceci est dû au fait, qu'au repos, les sorties Q0 à Q7 sont programmées pour imposer le code 7F, ce qui correspond au cas où le courant consommé sur les sorties est maximum. Ce code a été choisi pour éviter d'entendre un petit "clic" au moment où débute la diffusion d'un message sonore.

Abordons maintenant la méthode à utiliser pour programmer une EPROM 27C512 avec le contenu d'un fichier WAV de votre choix. Pour extraire, pour vous, les données utiles de vos fichiers WAV, nous avons réalisé un petit programme pour Windows qui se nomme "Wmessage.exe". Le programme se charge également de traiter le désordre de connexion des bits d'adresse entre les compteurs et l'EPROM, ce dont nous avons déjà parlé. Vous pourrez vous procurer le programme par téléchargement sur le serveur Internet de la revue (<http://www.eprat.com>). Si vous n'avez pas la possibilité de télécharger le fichier, vous pourrez adresser une demande à la rédaction en joignant une disquette formatée accompagnée d'une enveloppe self-adressée convenablement affranchie (tenir compte du poids de la disquette).

Le programme Wmessage.exe accepte uniquement les fichiers WAV encodés dans le format PCM, mono 8 bits, 8000 échantillons par seconde. Le programme "magnétophone" (sndrec32.exe) fourni en standard avec Windows permet de choisir ce format pour enregistrer les fichiers sons. Vous pouvez également utiliser ce programme pour modifier un fichier WAV existant en le chargeant en mémoire, puis en l'enregistrant dans un autre fichier, en prenant bien soin de modifier les paramètres de l'enregistrement (bouton modifié dans la boîte de dialogue d'enregistrement), comme le montre la **figure 7**. Une fois que le fichier WAV est enregistré dans ce



8 Autres vues d'écran

format, il vous suffit de le transformer à l'aide du programme Wmessage.exe, comme le montre la **figure 8**.

Le programme Wmessage.exe produit un fichier avec l'extension ".bin" qui contient les données utiles du fichier WAV à l'état brut, dans un format compatible avec notre montage.

Ensuite, vous l'aurez deviné, il ne reste plus qu'à programmer une EPROM 27C512 avec le contenu du fichier produit par Wmessage.exe et à la placer sur le montage.

Ajoutons, pour terminer cet article, que le montage est conçu pour piloter un petit haut-parleur de 8 Ω. Évitez de connecter des haut-parleurs de 4 Ω pour ne pas faire souffrir inutilement le TBA820M. Enfin, la résistance ajustable AJ₁ permet de régler le niveau sonore du message reproduit par le montage.

P. MORIN

Nomenclature

AJ₁ : ajustable vertical 100 kΩ
BP₁ : mini bouton-poussoir à souder sur circuit imprimé
CN₁, CN₂ : borniers de connexion à vis 2 plots, au pas de 5,08mm, à souder sur circuit imprimé, profil bas
C₁ : 470 µF/25V sorties radiales
C₂, C₁₀ : 10 µF/25V sorties radiales
C₃ à C₇ : 100 nF
C₈ : 4,7 nF
C₉ : 220 µF/25V sorties radiales
C₁₁ : 100 µF/25V sorties radiales
C₁₂ : 47 nF
C₁₃ : 680 pF
C₁₄ : 220 nF
D₁ : 1N4001 (diode de redressement 1A/100V)
REG₁ : régulateur LM7805 (5V) en boîtier TO220
R₁, R₄, R₅ : 10 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, orange)
R₂ : 1 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, rouge)
R₃ : 18 kΩ 1/4W 5% (marron, gris, orange)

R₆ : 330 Ω 1/4W 5% (orange, orange, marron)
R₇ : 1 Ω 1/4W 5% (marron, noir, or)
R₈ : 4,7 kΩ 1/4W 5% (jaune, violet, rouge)
R₉ : 2,2 kΩ 1/4W 5% (rouge, rouge, rouge)
R₁₀ : 22 kΩ 1/4W 5% (rouge, rouge, orange)
R₁₁ : 47 kΩ 1/4W 5% (jaune, violet, orange)
R₁₂ : 100 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, jaune)
R₁₃ : 470 kΩ 1/4W 5% (jaune, violet, jaune)
R₁₄ : 220 kΩ 1/4W 5% (rouge, rouge, jaune)
U₁ : NE555
U₂ : EPROM 27C512 (temps d'accès 250ns) + support 28 broches
U₃ à U₅ : 74LS93 ou 74HCT93
U₇ : 74LS74 ou 74HCT74
U₈ : TBA820M

Schémathèques Radio des années 30 Radio des années 40

Il existe une forte demande chez les amateurs d'électronique pour les appareils radio anciens. Or, la documentation d'origine qui permettait de réparer ou de fabriquer soi-même ces appareils n'est plus disponible.

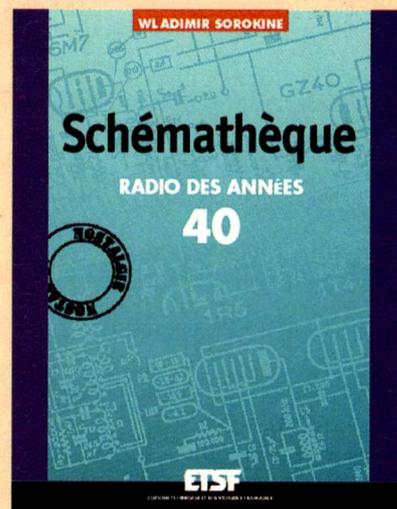
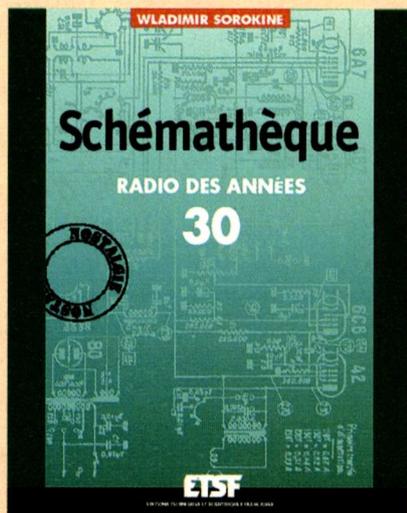
Ces ouvrages reprennent, comme leur homologue des années 50, des schémas de

postes radio, mais datés des années 30 et des années 40. Ils étaient parus en leur temps dans la série d'ouvrages "Schémathèque" de Sorokine. Pour chaque schéma, le lecteur dispose de l'ensemble des valeurs des éléments, des tensions et des courants, des méthodes d'alignement, de diagnostic de pannes et de réparations. Destinés aux amateurs d'électronique ancienne, collectionneurs.

W. SOROKINE - DUNOD
Collection : ETSF - Nostalgie

Radio des années 30 :
192 pages - 160 FRF

Radio des années 40 :
176 pages - 160 FRF



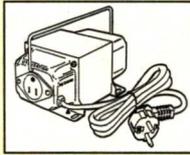
SAINT-QUENTIN RADIO

AUTO-TRANSFORMATEURS MONOPHASÉS PORTATIFS

230/115 V CLASSE I IP50 E.D.F.

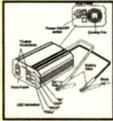
Équipé côté 230 V d'un cordon secteur longueur 1,30 m avec fiche normalisée 16 ampères 2 pôles + terre, et côté 115 V d'un socle américain recevant 2 fiches plates + terre

Référence	Puissance	Poids	Prix TTC
ATNP 150	150 VA	1,350 kg	275 F
ATNP 250	250 VA	2,400 kg	335 F
ATNP 350	350 VA	2,750 kg	399 F
ATNP 500	500 VA	3,750 kg	425 F
ATNP 750	750 VA	6,250 kg	595 F
ATNP 1000	1000 VA	8 kg	655 F



SERIE ATS G Non réversible capot plastique ATSG3T 60 VA 720 g avec terre 275 F

CONVERTISSEURS 12/24 VDC/220 VAC



Ouput power : continuos (exemple donné pour 150 W). 130 W Maximum 150 W
Surge 300 W - Entrée 12 V System 12 VDC nominal (10-15V) ou 24 V operative -
Sortie voltage 110-120 VAC/220-230VAC RMS \pm 5% - Fréquence 60Hz/50Hz \pm 3%
- Waveform : Regulate Modified Sinewave - Efficiency 90% - Protections : Softstart
- Low battery shutdown - Input over voltage - Output overload - Output short circuit
- Over temperature - ventilation naturel.

Watts	150	250	400	600	1000	1500	2000
Volts	12ou24 V	12ou24 V	12ou24 V	12ou24 V	12 V	12 V	12 V
Prix	549 F	705 F	1287 F	1893 F	2590 F	5048 F	11700 F

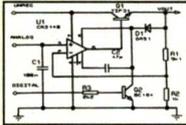
LOGICIELS DE CAO

ISISLITE ET ARESLITE

Logiciel de conception de schémas et de circuits imprimés sous Windows 3.1 et Win.95. Conf. min. 486DX2-66, 8 Mb RAM, 10 Mb HDD

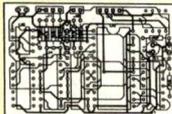
ISISLITE : SAISIE DE SCHEMA

Version sans limitation de composants, interface Windows, taille schéma de A4 à A0, copier/coller Windows vers d'autres applications, contrôle total d'un fil, style et couleur, points de jonction rond, carré ou losange, accès aux polices True Type de Windows, placement automatique de fils et points et jonction, dessin 2D avec Librairie de Symboles (ex : cartouche), librairie de composants standards, création de composants sur le schéma, affichage haute résolution avec les drivers d'affichage, sortie image, presse papier ou imprimante Windows, créer, imprimer noir et blanc ou couleurs, possibilité d'extension vers les versions professionnelles avec ou sans simulation SPICE



ARESLITE : DESSIN DE CIRCUITS IMPRIMES

Taille maxi : 80 x 80 cm, routeur manuel et automatique de 1 à 16 couches, contrôle des règles d'isolation électriques et physiques (DRC), éditeur graphique de nouveaux composants, composants standards et CMS, librairies extensibles, dessin 2D avec librairie de Symbole (logo société), impression rapide noir et blanc ou couleurs, rotation des composants par pas de 0,1 degré, couper/coller vers applications Windows, fonction Défaire, Création de chevelus, possibilités d'extensions vers les versions professionnelles avec super routeur remise en cause.



En français complet + doc + utilisation.

LES 2 LOGICIELS 550 F TTC

COMPOSANTS

TRANSISTORS ET CIRCUITS INTÉGRÉS

AD 818.....28 F	LM 338K.....55 F	MJE 340.....5 F	SSM 2142.....43 F
AD 820.....30 F	LM 395T.....27 F	MJE 350.....5 F	SSM 2210.....35 F
AD 822.....35 F	LM 675T.....46 F	UM3750.....15 F	SSM 2220.....40 F
IRFP 150.....44 F	LT 1028.....60 F	NE 5532AN.....10 F	SSM 2402.....57 F
IRF 530.....12 F	LM 3886.....61 F	NE5534AN.....7 F	SSM 2404.....49 F
IRF 540.....15 F	MAX 038.....148 F	OP 22HP.....45 F	TDA 255.....440 F
IRF 840.....18 F	MAX 232.....12 F	OPA 604.....29 F	TDA 1514A.....39 F
IRF 9530.....15 F	MJ 15001.....21 F	OPA 627.....149 F	TDA 1557.....42 F
IRFP 240.....32 F	MJ 15002.....23 F	OPA 2604.....30 F	TDA 2050.....30 F
IRFP 350.....38 F	MJ 15003.....22 F	SSM 2017.....30 F	TDA 7294.....53 F
HM 628-512.....159 F	MJ 15004.....23 F	SSM 2018.....44 F	TDA 7294.....53 F
LM 317K.....20 F	MJ 15024.....33 F	SSM 2110.....67 F	2N 3055.....11 F
LM 317HVK.....63 F	MJ 15025.....33 F	SSM 2139.....45 F	

MICROCONTRÔLEURS ATMEL ET MICROCHIP

AT89C1051-12PC.....25 F	PIC12C509-04/S CMS.....23 F	PIC16C558/JW.....118 F
AT89C2051-24PC.....28 F	PIC12C509-04/P.....22 F	PIC16C56/JW.....109 F
AT89C51-20PC.....40 F	PIC12C509-04/JW.....149 F	PIC16C65A/JW.....145 F
AT89S8252-24PI.....99 F	PIC16C54-04/P.....29 F	PIC16C74A/JW.....216 F
PIC12C508-04/P.....19 F	PIC16C54A/JW.....76 F	PIC16F84.....49 F
PIC12C508-04/SM CMS.....19 F	PIC16C54-RC/P.....32 F	24LC16/24C16.....15 F

CIRCUITS IMPRIMÉS

Plaques présensibilisées 8/10 à 35 microns 1 face

Dim. 100 x 160 26 F - 200 x 300 86 F - 100 x 160 double face 38 F

Plaques époxy cuivrée brute 8/10 à 35 microns 1 face

Dim. 100 x 160 17 F - 200 x 300 42 F - 100 x 160 double face 19 F

WAFER CARD

Circuit imprimé époxy 8/10 pour lecteur de carte à puce. Vierge, sérigraphié - tous métal - vernis épargne. Ce circuit accepte les composants de la famille des PIC exemple 16fxx et des EEPROM type 24cxx permet de réaliser des montages de type contrôle d'accès, serrure codée à carte, jeux de lumière programmable, monnayeur électronique et autres montages programmables...)

Prix : la pièce 39 F TTC



CARTE À PUCE VIERGE GOLD WAFER

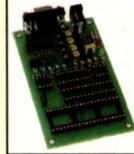
Carte à puce vierge «Gold Wafer» (format carte téléphonique)
PIC16F84 + 24C16 intégrés

Prix : la pièce 150 F TTC

Horaires d'été : du lundi au vendredi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 30.
Fermé le samedi

SPECIAL PROGRAMMATEURS ET OUTILS DE DÉVELOPPEMENT

PROGRAMMATEUR PIC01



Le PIC-01 permet la programmation des microcontrôleurs PIC de chez Microchip (familles PIC12Cxxx, PIC12CExxx, PIC16Cxxx et PIC16Fxxx) ainsi que les EEPROMs séries (famille 24Cxx). Il supporte les boîtiers DIP8, 18, 28 et 40 broches permettant la programmation de plus de 60 références différentes. Connectable sur le port série de tout compatible PC, il fonctionne avec un logiciel Windows 95/98/NT/2000/ME. Sans alim.

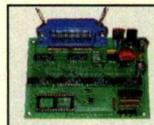
Prix : 390 F TTC

PROGRAMMATEUR AVR-01

L'AVR-01 permet de programmer la nouvelle génération des microcontrôleurs en technologie RISC 8 bits de chez Atmel, famille AT89S, AT90S, ATtiny et ATmega. Le circuit se branche sur le port série de tout compatible PC et possède des supports tulipes 8, 20, 28 et 40 broches permettant la programmation des différents modèles de composants, les ATmega nécessitant un adaptateur supplémentaire. Le logiciel très complet fonctionne sous Windows 95/98/NT/2000. Sans alim.

Prix : 390 F TTC

PROGRAMMATEUR/LECTEUR/COPIEUR EPROM EPR-01



L'EPR-01 permet de lire, copier et programmer les EPROMs (famille 27xxx, 27Cxxx) et les EEPROMs parallèle (famille 28xxx, 28Cxxx) de 24 à 28 broches. Les tensions de programmation disponibles sont de 12V, 12,5V, 21V et 25V. La carte se branche sur le port parallèle de tout compatible PC et est équipée d'un support tulipe 28 broches permettant la programmation des différents composants. Le logiciel convivial fonctionne sous DOS avec des fenêtres et des menus déroulant.

Prix : 590 F TTC

OUTIL DE DÉVELOPPEMENT LEAP PSTART

Le PSTART est un outil de développement pour programmer les microcontrôleurs PIC de Microchip. Équipé d'un support DIP 40, il peut programmer toute la série des PIC 12Cxxx, 14xxx, 16Cxxx, 16Fxxx et 17Cxxx. Il est livré avec le CD-ROM de Microchip contenant les logiciels MPLAB pour la programmation des composants, MPASM pour la compilation des programmes sources et MPLAB-SIM pour la simulation de fonctionnement. Ces logiciels fonctionnent sous Windows 3.1/95/98/NT. Le CD-ROM contient également les datasheets des composants supportés. Le programmeur se branche sur le port série de tout compatible PC.

Prix : 1680 F TTC

LPC-32 : PROGRAMMATEUR D'EPROMS/EEPROMS/FLASH EPROMS 8 Mb

Le programmeur LPC-32 est un programmeur universel d'E(E)proms et Flash car il permet de lire, programmer et dupliquer les EPROMs N-mos, C-mos (familles 27xxx, 27Cxxx) jusqu'à 8 Mb, les EEPROMs parallèles (familles 28xxx, 28Cxxx) et les FLASH EPROMs (familles 28Fxxx, 29Fxxx, 29Cxxx, 39Fxxx) de 24 à 32 broches. Il se connecte sur le port parallèle de tout compatible PC et ne nécessite aucune carte supplémentaire pour une utilisation aussi bien avec un PC de bureau qu'avec un portable. Il est équipé d'un support à force d'insertion nulle DIP32 et de trois LEDs pour la visualisation des données. Le logiciel qui l'accompagne est très simple d'utilisation et fonctionne sous Windows. Alim. fournie.

Prix : 2250 F TTC

CHIP MAX PROGRAMMATEUR UNIVERSEL SUPPORT DIP40

Permet de programmer plus de 1400 références de composants parmi les Eproms, Eeproms, Flash Eproms, Proms, PLDs et Microcontrôleurs. Il ne nécessite aucun adaptateur pour tous les composants supportés en boîtier DIP jusqu'à 40 broches. Le ChipMax fonctionne avec des logiciels sous DOS et sous Windows 95/98/NT/2000, les mises à jour des logiciels sont disponibles régulièrement et gratuitement afin de permettre la programmation des nouveaux composants mis sur le marché. Il fonctionne sur tout compatible PC et se connecte sur le port parallèle avec une configuration automatique du port utilisé LPT1, LPT2 ou LPT3. Le ChipMax est également équipé d'une limitation de courant contre les courts-circuits, les erreurs d'insertion et les composants défectueux. Alim. fournie.

Prix : 4055 F TTC

EFFACEUR D'EPROM LER-121A

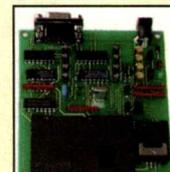
Le LER-121A permet d'effacer jusqu'à 12 Eproms simultanément. Le LER-123A permet d'effacer jusqu'à 64 Eproms simultanément. Ils sont équipés d'une minuterie réglable de 0 à 60 mn, d'un témoin d'état pour déterminer si le tube est allumé ou non, d'un starter électronique pour une meilleure longévité du tube UV ainsi que d'un coupe-circuit en cas d'ouverture accidentelle du coffret.

Comprend : - Un effaceur dans son coffret métallique - Un tube ultra violet - Un mode d'emploi en français.

Prix : 949 F TTC

CAR-03

LECTEURS PROGRAMMATEURS CARTE À PUCE



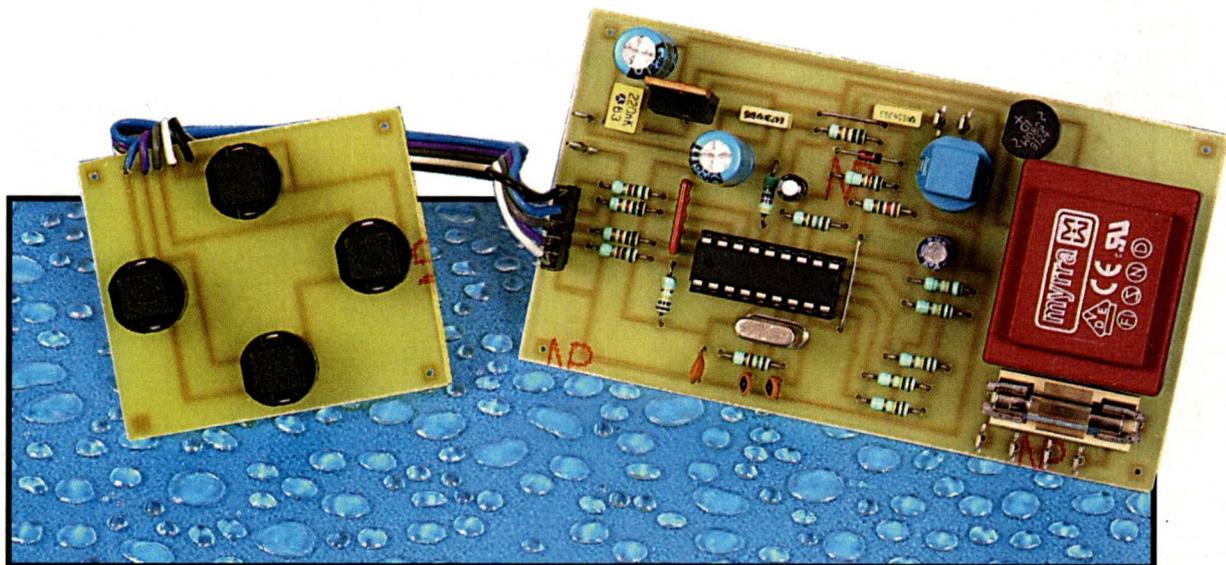
Le CAR-03 est un lecteur/programmeur de cartes à puces compatible Phoenix, Smartwafer et JDMprog. Il permet de lire et programmer les cartes Wafer et Gold Wafer dans leur intégralité (PIC16F84+24C16B), également les cartes à Bus I2C (24Cxx), les cartes SIM de téléphone portable ainsi que la mémoire de différents types de cartes asynchrone à microprocesseurs. Un seul switch permet de configurer la carte dans les différents modes de programmations. Connectable sur le port série de tout compatible PC, il fonctionne avec différents logiciels sous Windows. Le circuit possède en standard un connecteur de carte à puce aux normes ISO7816 ainsi qu'un connecteur micro-SIM. Sans alim.

CAR-03 : 590 F TTC

Nouveau sélection de kits Velleman

EXPEDITION COLISSIMO ENTREPRISE (*) UNIQUEMENT : mini 100F de matériel Tarifs postaux Ile de France (75-77-78-91-92-93-94-95) : 0-250 g : 20 F ; 250g-2kg : 28 F ; 2kg-5kg : 48 F ; 5 kg-10 kg : 58 F ; Autres dép. France Métropole : 0-250 g : 28 F ; 250g-2kg : 38 F ; 2kg-5kg : 58 F ; 5 kg-10 kg : 72 F. paiement : cheque, mandat, carte bleue. DOM-TOM et étranger nous consulter. Horaires d'été : du lundi au vendredi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 30. Fermé le samedi (*) équivaut à un recommandé

Jeu de Tétris sur récepteur TV



Il y a quelques mois de cela, nous vous proposons un petit retour en arrière avec un jeu de ping-pong sur TV délicieusement rétro. Devant le succès qu'il a rencontré, nous avons décidé aujourd'hui de récidiver mais avec un jeu beaucoup plus récent puisqu'il s'agit du célèbre Tétris qui fit les délices des premiers utilisateurs de compatibles PC avec lesquels il était souvent livré en standard.

Notre montage du jour vous permet donc de jouer à Tétris sur n'importe quel récepteur TV, même bas de gamme et doté d'un simple affichage noir et blanc. Sa simplicité de réalisation et son prix de revient dérisoire le placent à la portée de tous et lui permettent même d'être réalisé par des débutants, sous réserve de savoir câbler correctement un montage électronique.

Les règles du jeu de Tétris

Si vous ne connaissez pas ce jeu, originaire paraît-il de l'ex Union Soviétique, voici quelles en sont les règles, fort simples au demeurant mais



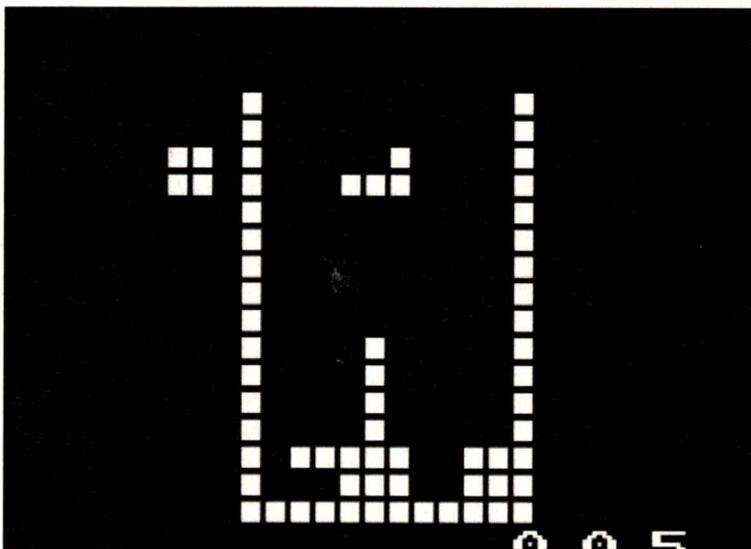
1 Recopie d'écran du jeu en pleine action. Quatre pièces sont déjà tombées et sont (volontairement) très mal empilées : une pièce en L est en train de tomber et la prochaine pièce qui va tomber sera un carré. Le score indique que cinq pièces sont déjà dans le puits

demandant de la réactivité et de la logique, ce qui en fait tout son intérêt. Comme le montre la recopie d'écran du jeu, réalisée en fonctionnement sur la **figure 1**, des pièces de formes géométriques tombent les unes après les autres dans un puits. Au moyen de la manette de jeu, il est possible de déplacer ces pièces de droite à gauche et de les faire tourner sur elles-mêmes pendant leur chute. Le but de ces manœuvres est de positionner les pièces de telle façon qu'elles constituent des lignes hori-

zontales complètes, lignes qui disparaissent alors du puits à quelque hauteur qu'elles se trouvent dans celui-ci, libérant ainsi de la place au fur et à mesure de cette disparition.

Si vous n'êtes pas assez rapide, des lignes incomplètes se constituent peu à peu et ne peuvent donc plus disparaître, réduisant ainsi l'espace disponible dans le puits pour la chute de nouvelles pièces.

Lorsque plus aucune pièce ne peut tomber dans le puits par manque de place, la partie est terminée et le



score correspond alors au nombre total de pièces qui sont tombées depuis le début de celle-ci. Il est évident que, plus vous aurez constitué de lignes complètes et donc plus vous aurez libéré de place, plus ce nombre de pièces et donc votre score sera élevé.

Les pièces susceptibles de tomber peuvent avoir sept formes différentes visibles **figure 2**. Elles tombent de manière aléatoire (pseudo aléatoire pour être exact puisque c'est sous contrôle d'un programme) mais, afin de vous aider, le jeu vous indique, sur la gauche de l'écran et comme le montre bien la figure 1, la forme de la prochaine pièce qui va tomber.

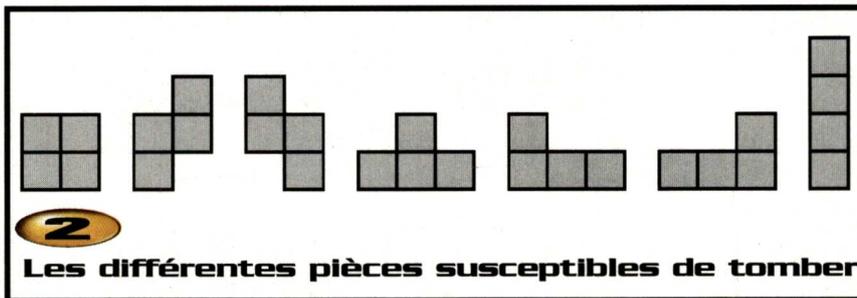
La difficulté du jeu croît évidemment avec la vitesse de chute des pièces. Dans notre version, nécessairement limitée vu la simplicité de son schéma que nous allons découvrir dans un instant, deux vitesses sont disponibles : une lente et une rapide. Le passage de l'une à l'autre se fait automatiquement en cours de partie lorsque vous avez fait disparaître suffisamment de lignes pour que le jeu considère que vous êtes devenu un « bon » joueur.

Présentation de notre Tétris sur TV

Tétris étant un jeu essentiellement solitaire, même si l'on peut y jouer à deux, tour à tour, en comparant ensuite les scores, notre montage dispose d'une seule manette de jeu munie de quatre boutons.

Les boutons placés à droite et à gauche permettent évidemment de déplacer les pièces pendant leur chute dans les mêmes directions. Le bouton du bas permet quant à lui de faire tourner la pièce sur elle-même à raison d'un quart de tour par pression, tandis que le bouton du haut est celui de chute directe. Il permet de faire tomber une pièce au fond du puits sans attendre le délai normal, ce qui permet de gagner du temps lorsque celle-ci est déjà bien positionnée. Le score atteint est affiché en permanence en bas de l'écran et évolue au fur et à mesure de la chute des pièces. Il suffit donc de le lire en fin de partie, lorsque le jeu s'arrête faute de pouvoir faire tomber de nouvelles pièces.

Notre jeu se connecte sur tout récepteur TV classique PAL/SECAM, noir et blanc ou couleur, équipé d'une prise péritélévision et



dispose de sa propre alimentation secteur intégrée. Outre l'affichage vidéo proprement dit, il produit une « musique » d'accompagnement qui se veut d'inspiration russe, origine du jeu oblige. Mais, comme le microcontrôleur est très occupé par la génération de l'image, ne vous attendez pas à du Tchaïkovski et n'hésitez pas, si nécessaire, à baisser le volume du téléviseur ...

Le schéma

Le schéma de notre montage vous est présenté dans son intégralité en **figure 3** et peut difficilement être plus simple. En effet, hormis le régulateur d'alimentation, un seul circuit intégré actif y est utilisé ; en l'occurrence un PIC 16F84, mais qui est ici en version 10 MHz et non 4 MHz comme on le rencontre habituellement.

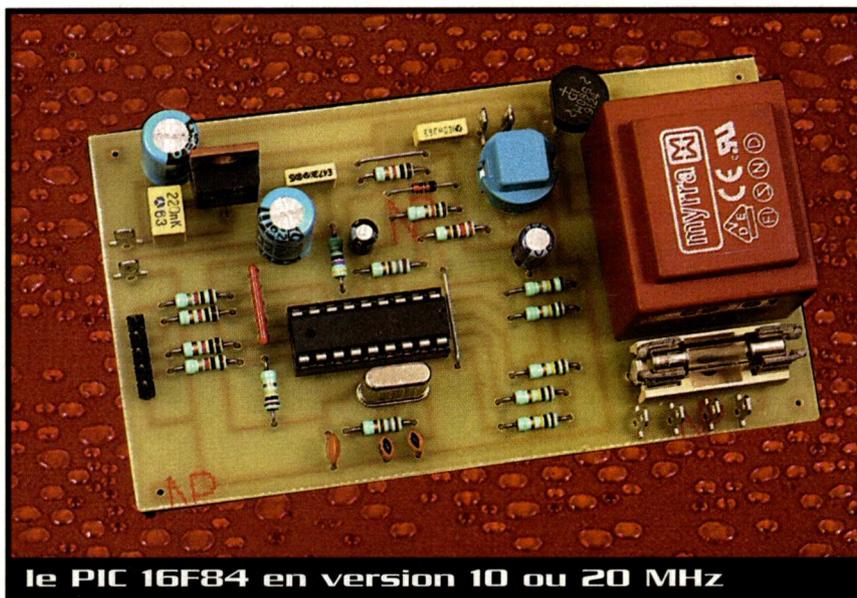
L'alimentation est classique et, après le transformateur associé à son pont de redressement et au chimique de filtrage C_1 , on rencontre un régulateur intégré trois pattes qui délivre une tension stabilisée de 5V à l'ensemble du montage.

Le microcontrôleur est utilisé avec un quartz

à 12 MHz car, compte tenu du travail qu'il doit réaliser, il faut disposer d'une grande vitesse de calcul. Les signaux vidéo nécessaires à la génération de l'image sont en effet calculés en temps réel par le circuit qui doit, en outre, gérer l'état des boutons de la manette de jeu pour agir sur le mouvement des pièces et vérifier les conditions de remplissage des lignes. Ce léger dépassement de fréquence, puisque nous travaillons à 12 MHz avec un PIC à 10 MHz, ne pose aucun problème et ne fait courir aucun risque au circuit. Nous avons même fait des essais avec des 16F84-04, qui sont des modèles 4 MHz, et la majorité d'entre eux a fonctionné sans aucune difficulté à cette fréquence, pourtant trois fois supérieure au maximum prévu.

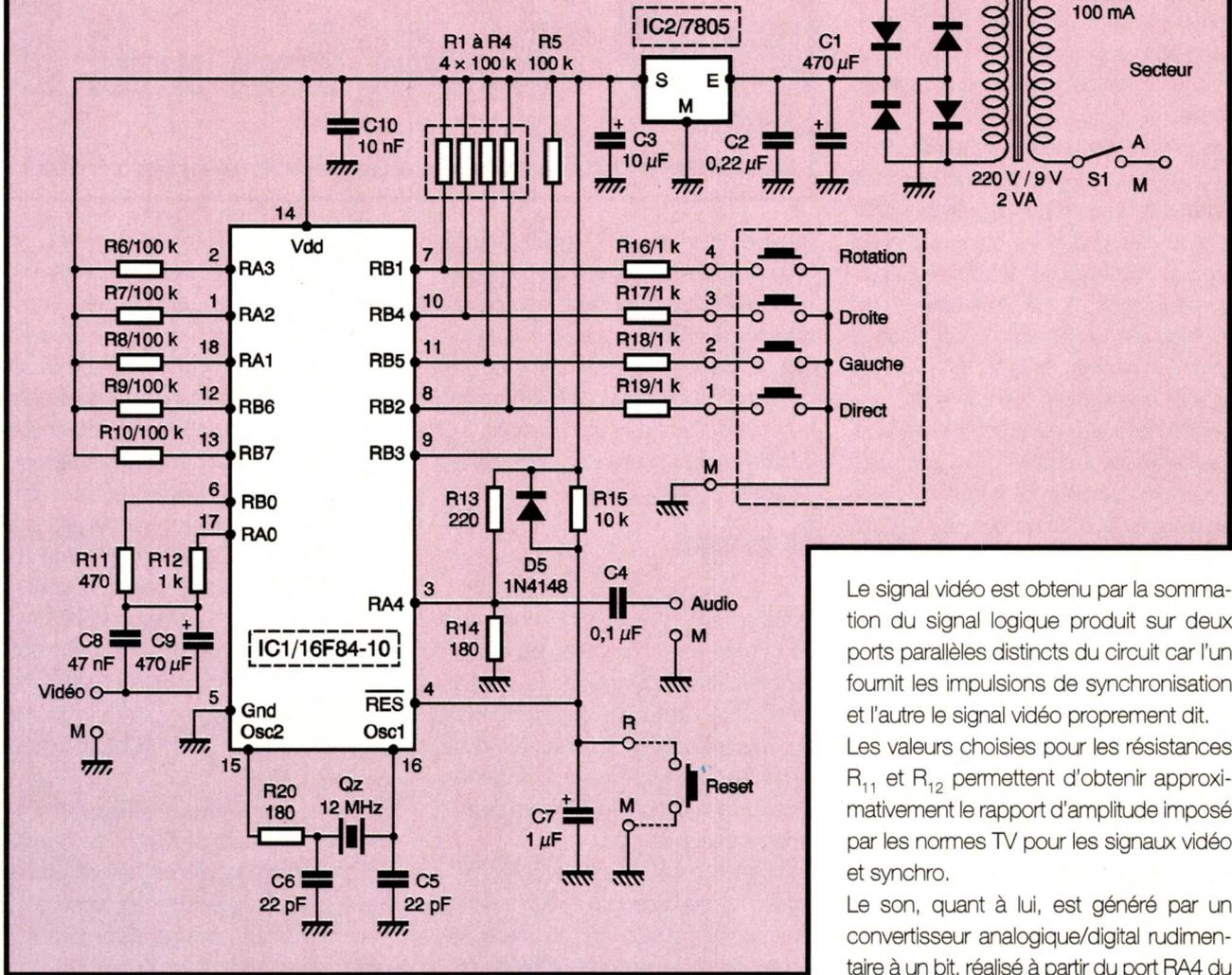
En outre, les versions 10 MHz des PIC 16F84 sont aujourd'hui en voie de disparition et sont remplacées par des versions à 20 MHz qui, bien évidemment, sont très à l'aise ici puisque nous ne les faisons travailler qu'à 12 MHz.

Le circuit de reset est un peu plus fourni que ce que l'on a l'habitude de voir car nous avons besoin d'une commande de reset



3

Schéma de notre jeu de Tétris sur TV



Le signal vidéo est obtenu par la sommation du signal logique produit sur deux ports parallèles distincts du circuit car l'un fournit les impulsions de synchronisation et l'autre le signal vidéo proprement dit. Les valeurs choisies pour les résistances R₁₁ et R₁₂ permettent d'obtenir approximativement le rapport d'amplitude imposé par les normes TV pour les signaux vidéo et synchro.

Le son, quant à lui, est généré par un convertisseur analogique/digital rudimentaire à un bit, réalisé à partir du port RA4 du PIC et des résistances R₁₃ et R₁₄.

externe pour pouvoir ré-initialiser le jeu quand bon nous semble. Nous ne pouvons

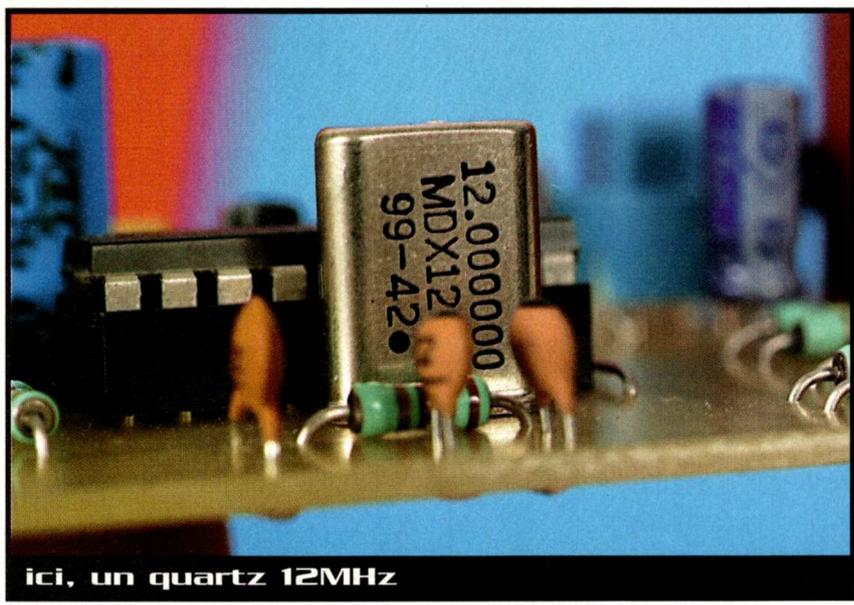
donc pas nous contenter du seul reset à la mise sous tension.

La manette de jeu est constituée par un simple assemblage de quatre poussoirs réalisant une mise à la masse de l'entrée du PIC correspondante comme le montre bien la figure 3.

Les entrées du PIC reliées à cette manette sont toutes ramenées au niveau logique haut par les résistances de 100 kΩ tandis que le fait d'appuyer sur un poussoir de la manette fait passer l'entrée correspondante au niveau bas grâce aux résistances de 1 kΩ.

Ces résistances, à première vue inutiles, le sont en fait car, pendant que le PIC ne scrute pas l'état de la manette, certaines des lignes du port parallèle utilisées pour sa connexion passent en sortie.

Sans les résistances de 1 kΩ l'appui sur un poussoir à ces moments-là aurait un effet destructeur certain !



ici, un quartz 12MHz

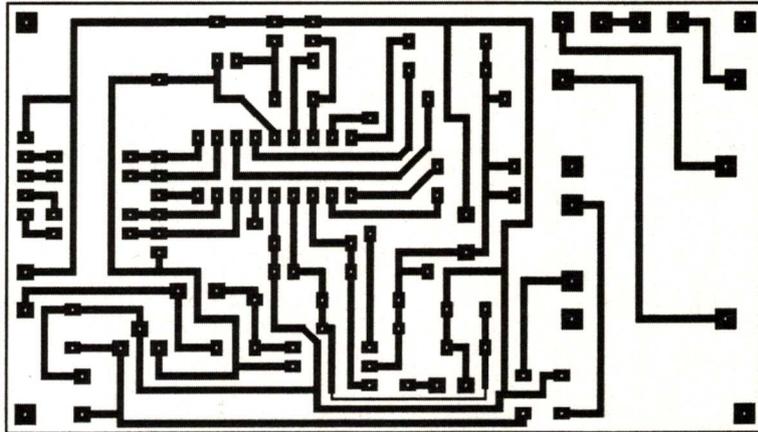
La réalisation

L'approvisionnement des composants ne présente pas de difficulté particulière. Pour ce qui est du PIC, il faut choisir un modèle à au moins 10 MHz de fréquence d'horloge reconnaissable à sa référence de la forme PIC 16F84-10. Vous pouvez, bien sûr, utiliser aussi le tout récent PIC 16F84 à 20 MHz référencé PIC 16F84-20. Ces circuits sont à peine plus chers que le traditionnel PIC 16F84-04 qui est lui, à 4 MHz.

Sachez aussi que, si vous avez dans vos tiroirs des PIC 16F84-04, vous pouvez tenter de les utiliser. Sur les dix que nous avons testés, neuf se sont avérés bons pour le service ! Dans tous les cas, vous ne risquez rien contrairement à ce qui se passe lorsque l'on «overclocke» un PC. Si votre PIC n'accepte pas de travailler à 12 MHz, le montage ne fonctionnera pas du tout, fonctionnera mal ou fonctionnera quelques secondes, puis s'arrêtera, mais c'est tout. Le PIC ne sera pas détruit et vous pourrez l'effacer pour un autre usage. Par contre, ne faites pas ce genre de manipulation avec un «vieux» 16C84 car, s'il se laisse volontiers «overclocker», lui aussi, il devient ensuite très difficile, voire parfois même impossible, à effacer.

Le tracé du circuit imprimé principal est visible **figure 4** et ne présente aucune difficulté de réalisation, pas plus d'ailleurs que celui de la manette de jeu visible **figure 5**. L'implantation des composants sur le circuit principal est à faire en respectant les indications de la **figure 6**. Commencez par les quelques straps pour continuer avec le support du circuit intégré, les résistances puis les condensateurs, en veillant à bien respecter le sens des chimiques. Attention, également, au sens du réseau de résistances R₁ à R₄. Son point commun est orienté du côté du régulateur de tension IC₂. Terminez la mise en place des composants par les diodes, le pont, le régulateur intégré IC₂, qui n'a pas besoin de radiateur, et le transformateur.

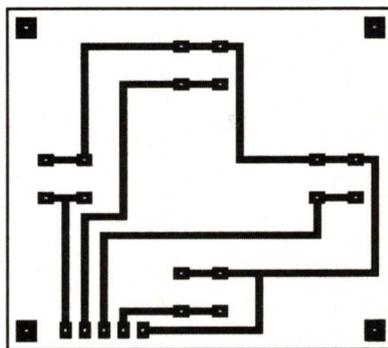
Notez que, bien que nous ayons prévu l'implantation directe du poussoir de reset sur le circuit imprimé principal, comme c'est le cas sur notre maquette, ce n'est pas la meilleure solution. En effet, lorsqu'une partie est finie, il faut appuyer sur ce dernier pour relancer le jeu. Il est donc conseillé de le ramener en face avant du boîtier, soit



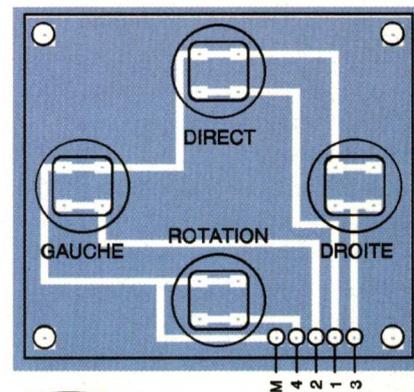
4 Circuit imprimé principal, vu côté cuivre, échelle 1

électriquement au moyen de deux fils souples, soit mécaniquement en implantant, par exemple, le poussoir côté cuivre

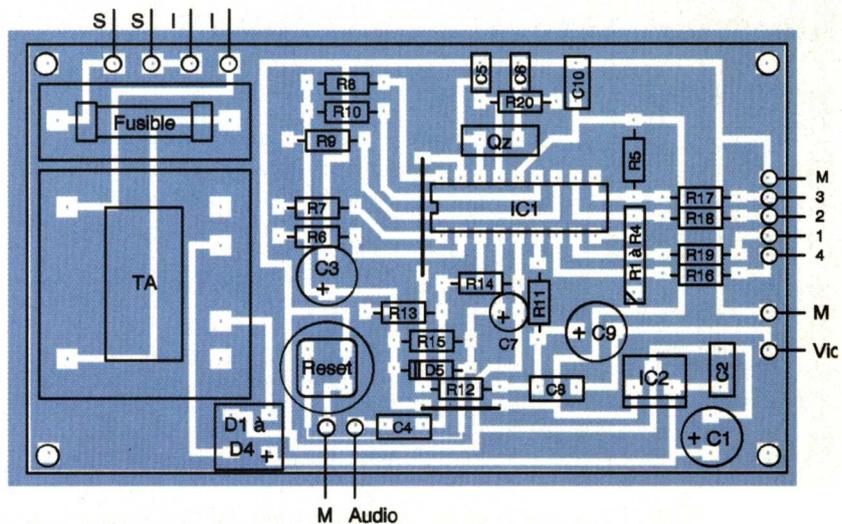
du circuit imprimé et en fixant ce dernier à l'envers de la face avant du boîtier. Les points de connexion à la manette



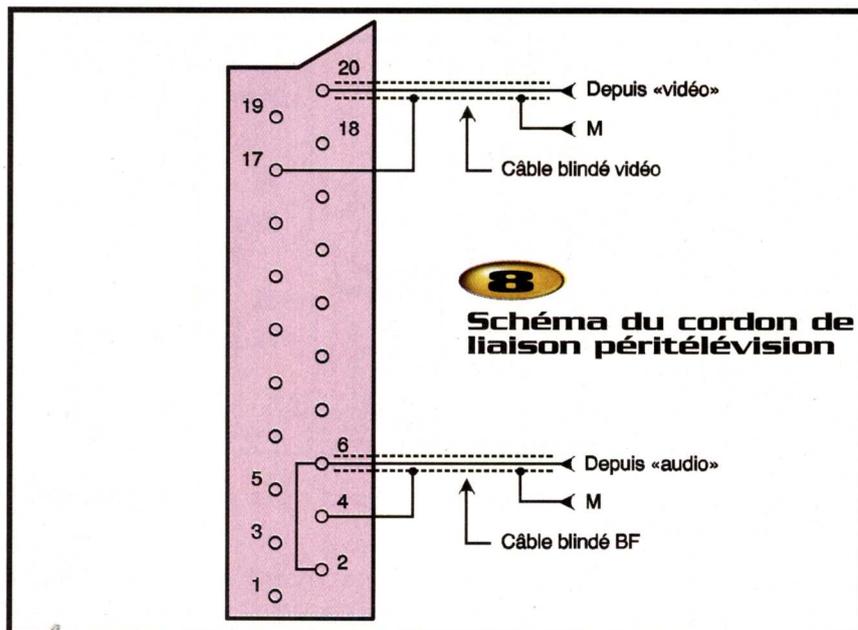
5 Circuit imprimé de la manette, vu côté cuivre, échelle 1



7 Implantation des composants sur le circuit imprimé de la manette



6 Implantation des composants sur le circuit imprimé principal



seront munis de barrettes sécables au pas de 2,54 mm comme sur notre maquette ou seront câblés, au moyen de fils souples isolés, sur une prise que vous placerez sur le boîtier devant recevoir le jeu.

Les sorties son et vidéo seront ramenées sur des prises Cinch (par exemple) placées sur le boîtier du jeu, à moins que vous ne réalisiez un câblage direct sur un cordon péritélévision fixé à demeure sur ce dernier. Dans un cas comme dans l'autre, la **figure 8** précise les points de connexion à utiliser sur la prise péritélévision pour que son et image soient reproduits sur le récepteur TV utilisé.

L'implantation des composants sur le circuit de la manette de jeu est évidemment très simple comme le montre la **figure 7**. Attention, cependant, lors de la réalisation du câble de liaison de cette manette avec le circuit imprimé principal, ou lors du câblage des prises intermédiaires éventuellement utilisées, à bien respecter les indications relatives à l'affectation des boutons des figures 3, 6 et 7. Dans le cas contraire, le jeu fonctionnerait tout de même correctement mais l'affectation des boutons visible figure 7 serait fautive.

La dernière étape consiste à programmer le PIC 16F84 avec le programme adéquat

que vous trouverez sur notre site Internet "eprat.com" sous le nom de fichier "tetris.hex". Comme tous les programmeurs de PIC ne comprennent pas toujours bien l'information de configuration des fusibles du circuit, veillez à désactiver le timer chien de garde (WDT sur OFF) et à choisir l'oscillateur à quartz haute vitesse (HS sur ON). Si ce dernier choix vous est refusé, ce qui peut arriver avec les 16F84-04 et certains logiciels de programmation chatouilleux, choisissez le mode oscillateur à quartz «normal» (XT sur ON).

Essais et utilisation

Après avoir soigneusement vérifié votre travail, reliez le jeu à sa manette puis connectez-le à un récepteur TV au moyen du câble péritélévision que vous aurez réalisé en suivant les indications ci-dessus et le schéma de la figure 8. Reliez alors le montage au secteur, ce qui doit avoir pour effet de faire démarrer immédiatement la partie.

Si ce démarrage trop brutal vous surprend, un appui sur le poussoir de reset vous permettra de repartir plus calmement.

Le jeu fonctionne alors conformément aux règles exposées en début d'article avec l'affectation des boutons de la manette conforme aux indications de la figure 7. Rappelons que, si ces dernières ne sont pas correctes ou si elles ne vous conviennent pas, compte tenu du boîtier dans lequel vous comptez loger la manette de jeu, vous pouvez librement les modifier. Il vous suffit, pour cela, d'utiliser le repérage des touches indiqué figure 3 et de câbler votre manette ou les prises intermédiaires utilisées pour sa connexion au jeu en conséquence.

C. TAVERNIER

Nomenclature

C₁ : PIC 16F84-10 ou -20 ou -04 (voir texte)
IC₂ : 7805 (régulateur +5V/1A, boîtier TO 220)
D₁ à D₄ : pont moulé 100V/1A
D₅ : 1N914 ou 1N4148
R₁ à R₄ : réseau SIL 4x100 kΩ, 1 point commun
R₅ à R₁₀ : 100 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, jaune)
R₁₁ : 470 Ω 1/4W 5% (jaune, violet, marron)
R₁₂, R₁₆ à R₁₉ : 1 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, rouge)
R₁₃ : 220 Ω 1/4W 5% (rouge, rouge, marron)
R₁₄, R₂₀ : 180 Ω 1/4W 5% (marron, gris, marron)

R₁₅ : 10 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, orange)
C₁, C₉ : 470 µF/25V chimique radial
C₂ : 0,22 µF Mylar
C₃ : 10 µF/25V chimique radial
C₄ : 100 nF Mylar
C₅, C₆ : 22 pF Mylar
C₇ : 1 µF/25V chimique radial
C₈ : 47 nF Mylar
C₁₀ : 10 nF céramique
Qz : quartz 12 MHz, boîtier HC 18/U
TA : transformateur moulé 220V/9V/2VA
5 poussoirs à implanter sur CI (CI prévu pour des modèles ITT D6 carrés)
S1 : interrupteur 1 circuit 2 positions
1 porte fusible pour circuit imprimé et fusible T20 de 100mA temporisé
1 support de CI 18 pattes

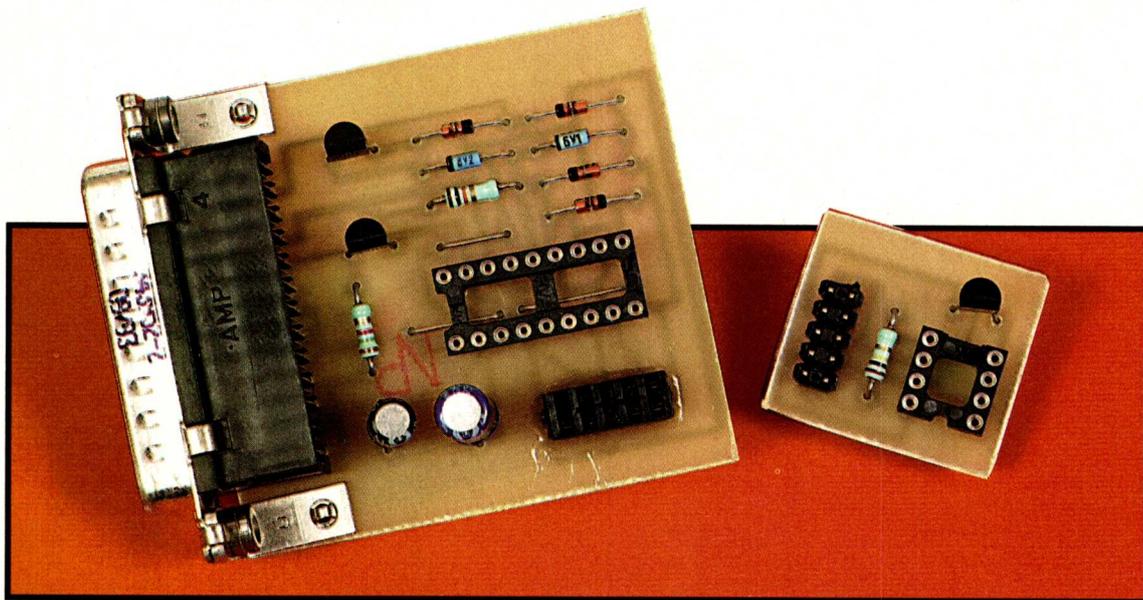
Remerciements

L'auteur tient à remercier Rickard Gunée de lui avoir donné l'autorisation d'adapter cette réalisation, dont il est le créateur initial, aux fins de publication dans Électronique Pratique.

Si vous lisez l'anglais technique sans trop de difficulté, il vous invite à visiter sans hésiter son site Internet à l'adresse :

www.efld.lth.se/~e96rg/mc/mc.html

PIC en poche



Sous ce titre curieux se cache un montage qui, malgré sa vocation de n'être qu'un programmeur de PIC, est suffisamment intéressant pour que nous vous proposons de le réaliser. En effet, alors qu'il n'utilise en tout et pour tout que 15 composants, et encore avons-nous compté les supports et autres connecteurs, il est capable de programmer tous les microcontrôleurs PIC actuels et futurs ainsi que la majorité des EEPROM 8 pattes les plus répandues.

Qui plus est, il ne nécessite aucune alimentation externe, se connecte au port série de n'importe quel compatible PC et fonctionne avec quasiment tous les logiciels libres de droits disponibles sur Internet, dont le fameux IC-Prog qui est un très beau logiciel à fenêtre «à la sauce Windows».

Avant de voir son schéma, que d'aucuns reconnaîtront sans doute comme nous l'expliquerons ci-dessous, il nous semble important de vous fournir quelques explications relatives à la programmation des microcontrôleurs PIC. En effet, la prolifération de schémas et de logiciels disponibles, pour ce faire, sur Internet sème la confusion dans les esprits, d'autant que certains sites se contentent de faire du plagiat en ne comprenant pas un mot de ce qu'ils présentent ...

La programmation des PIC ou programmation ICSP

Sachez tout d'abord que, hormis les «vieux» microcontrôleurs de la série PIC 16C5x, tous les microcontrôleurs PIC des familles 12Cxxx, 16Cxxx et 16Fxxx supportent ce que l'on appelle la programmation en circuit, ou programmation ICSP pour In Cir-

cuit Serial Programming. Ce mode de programmation particulier permet de programmer la mémoire du microcontrôleur alors que celui-ci est déjà installé dans l'application finale. Il est ainsi possible de stocker, à l'avance, des produits vierges et de les personnaliser au moment de la livraison, en fonction des commandes des clients.

Ce mode de programmation permet aussi de mettre très facilement à jour des produits existants en remplaçant le programme contenu dans la mémoire par une version plus récente.

Enfin, et c'est surtout ce qui nous intéresse aujourd'hui, cette façon de faire simplifie la réalisation des programmeurs puisque l'on passe d'une programmation parallèle classique, nécessitant de nombreuses liaisons, à une programmation série qui se contente de 5 fils. Il est alors très facile de réaliser un programmeur universel pour quasiment tous les modèles de PIC existants puisque seuls changent les positions de ces 5 fils sur les pattes des circuits en fonction de leur brochage, ainsi que quelques constantes en mémoire du programmeur, en fonction de la taille de la mémoire du PIC à programmer.

Ceci permet de comprendre pour-

quoi l'on trouve aussi facilement des schémas de programmeurs «universels», schémas dont vous comprendrez encore mieux les principes lorsque vous aurez lu les quelques lignes qui suivent.

Principe de la programmation en circuit

Pour faire passer un PIC en mode programmation, il faut maintenir ses lignes de ports parallèles RB6 et RB7 (respectivement GP1 et GP0 sur les PIC 12Cxxx) au niveau bas pendant que l'on fait monter la tension sur l'entrée de reset /MCLR de V_L à V_{HH} (la fiche technique de chaque circuit précise la valeur exacte de ce paramètre généralement de l'ordre de 13V) et que la tension d'alimentation positive V_{DD} du circuit adopte la valeur de la tension de programmation indiquée, elle aussi, dans la fiche technique du circuit, mais quasiment toujours égale à 5V.

RB6 (respectivement GP1 sur les PIC 12Cxxx) devient alors l'horloge de programmation et se comporte donc comme une entrée, alors que RB7 (respectivement GP0 sur les PIC 12Cxxx) devient l'entrée/sortie série des données. Elle fonctionne en

en boîtier 8 pattes, certaines EEPROM 8 pattes des séries 24Cxx et les PIC en boîtier 18 pattes : 16C55x, 16C61, 16C62x, 16C71, 16C71x, 16C8x, 16F8x.

Le connecteur «d'extension» J₂, visible sur la gauche de la figure, permet, quant à lui, de programmer n'importe quel microcontrôleur PIC des séries 12Cxxx, 16Cxxx et 16Fxxx sous réserve de réaliser l'adaptateur de brochage correspondant comme nous le verrons ci-après.

La réalisation

La réalisation ne présente aucune difficulté au moyen du circuit imprimé que nous avons dessiné et dont le tracé vous est proposé **figure 2**. Attention, tout de même lors de sa réalisation, aux pistes relativement fines qui doivent être exemptes de micro-coupures.

L'implantation des composants est à faire en suivant les indications de la **figure 3**.

Commencez par les straps, dont deux passent sous le support 18 pattes, pour continuer par les connecteurs, le support, les résistances et condensateurs. Vous terminerez par les transistors et diodes en veillant à bien respecter leur sens.

Le support de programmation sera, au minimum, un modèle à contacts tulipes afin de supporter des insertions et extractions répétées. L'idéal est évidemment d'utiliser un support ZIF, ou support à force d'insertion nulle, mais il coûte alors hélas deux fois plus cher à lui seul que tout le reste du programmeur ! A vous de voir si le jeu en vaut la chandelle, surtout si vous ne faites qu'un usage très occasionnel de ce programmeur.

Le connecteur d'extension est réalisé au moyen d'une barrette femelle au pas de 2,54 mm dite barrette HE14. Il permettra l'enfichage direct des éventuels circuits adaptateurs de brochage que vous réaliserez pour programmer d'autres PIC que ceux contenus en boîtiers à 8 ou 18 pattes.

Essais et utilisation

Le montage doit être raccordé au port série de n'importe quel compatible PC. Le brochage standard adopté par le connecteur 25 points, dont nous avons équipé notre circuit imprimé, vous permet d'utiliser tout

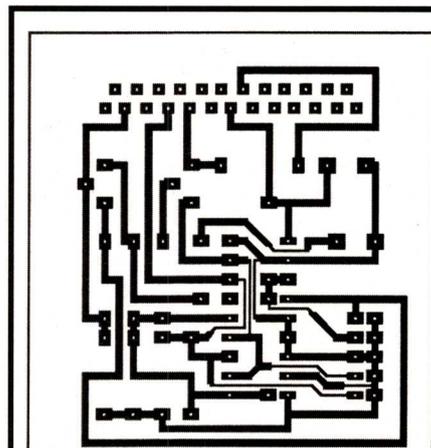
câble normalisé «droit» (c'est à dire sans croisement de fils) du commerce, quitte à faire appel à un adaptateur 9 points - 25 points si nécessaire.

Pour utiliser le programmeur, il vous faut évidemment un logiciel. Tout logiciel disponible sur Internet supportant le «JDM Programmer» convient pour notre montage mais nous n'hésitons pas à vous recommander l'excellent IC-Prog, que vous trouverez en téléchargement à l'adresse www.ic-prog.com.

Ce logiciel, qui est aujourd'hui francisé, est entièrement gratuit, très souple d'emploi et supporte d'innombrables programmeurs et circuits intégrés.

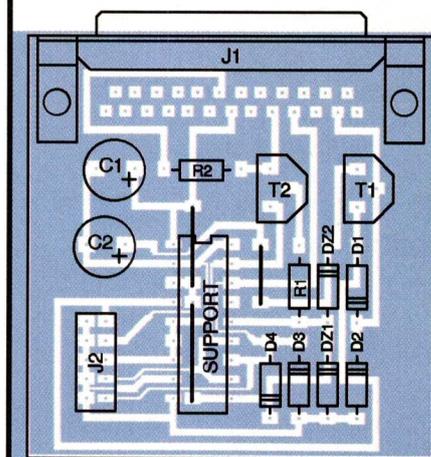
Avant de l'utiliser, vous ferez appel à son menu «Configuration», rubrique «Hardware» et paramètrerez ce dernier comme indiqué sur la recopie d'écran de la **figure 5**. Seul le port série utilisé (COM2 sur cette figure) pourra éventuellement être modifié en fonction de celui que vous aurez utilisé sur le PC.

Vous pourrez alors lire, effacer (selon le cas) et programmer tous les microcontrôleurs et mémoires directement supportés par notre montage. La **figure 4** vous rappelle la position que doivent occuper ces derniers sur le support de notre programmeur mais, si vous utilisez IC-Prog, vous pouvez également obtenir cette information grâce au menu «Voir» rubrique «Emplacement Composant» qui vous montre la position du composant choisi dans son support.



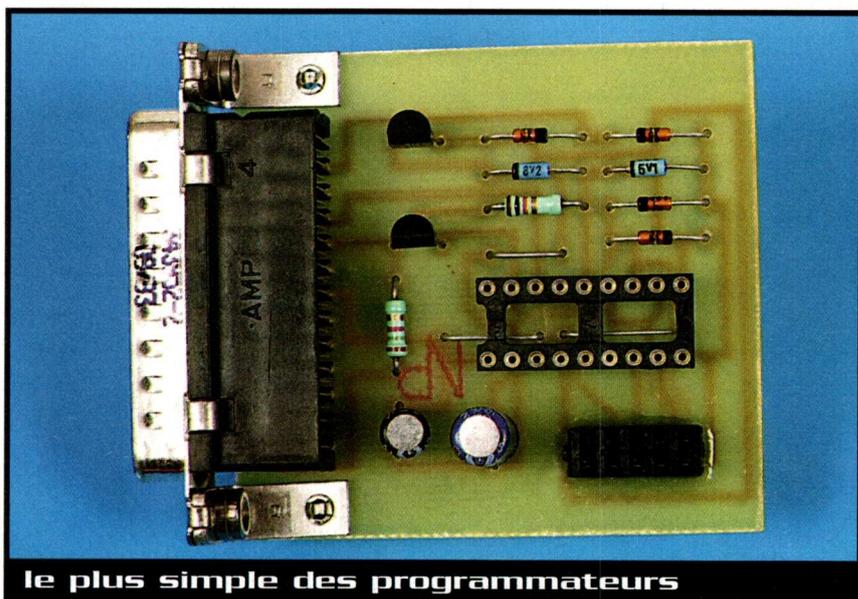
2

Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1

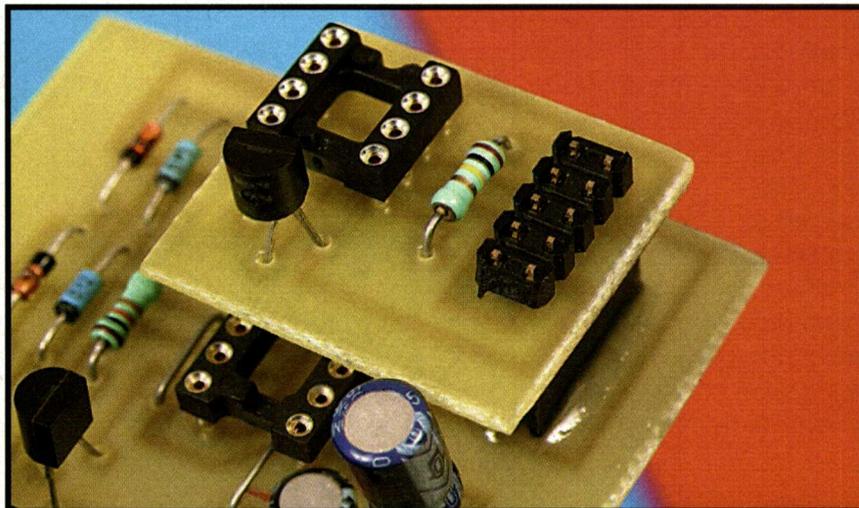
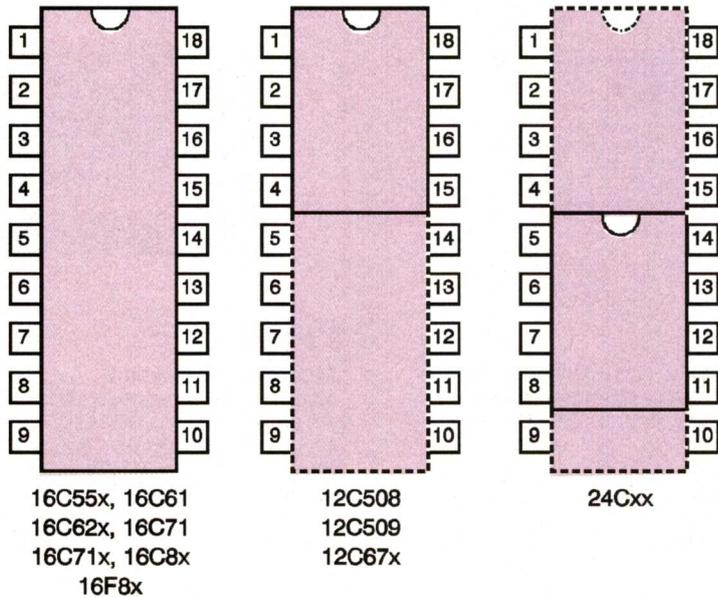


3

Implantation des composants



le plus simple des programmeurs



l'adaptateur pour mémoires 24LCXX

4

Mise en place des composants sur le support de programmation

Réalisez vos propres adaptateurs

Comme vous l'avez compris, si vous avez lu le paragraphe de cet article consacré à la programmation en circuit, notre montage peut programmer tous les PIC, présents et à venir, sous réserve de réaliser des adaptateurs de brochage. Il suffit en effet de «récupérer» sur ces derniers les pattes :

- V_{SS} et V_{DD} pour l'alimentation du circuit pendant la phase programmation,
- \overline{MCLR} pour mettre le circuit en mode programmation,
- RB6 et RB7 pour lui envoyer l'horloge et les données de programmation.

Les signaux correspondants étant disponibles sur le connecteur J_2 de notre montage, il vous est ainsi très facile de concevoir l'adaptateur «qui va bien», que ce soit sous forme d'un circuit imprimé ou d'une simple plaquette à trous de type Veroboard pour un usage occasionnel.

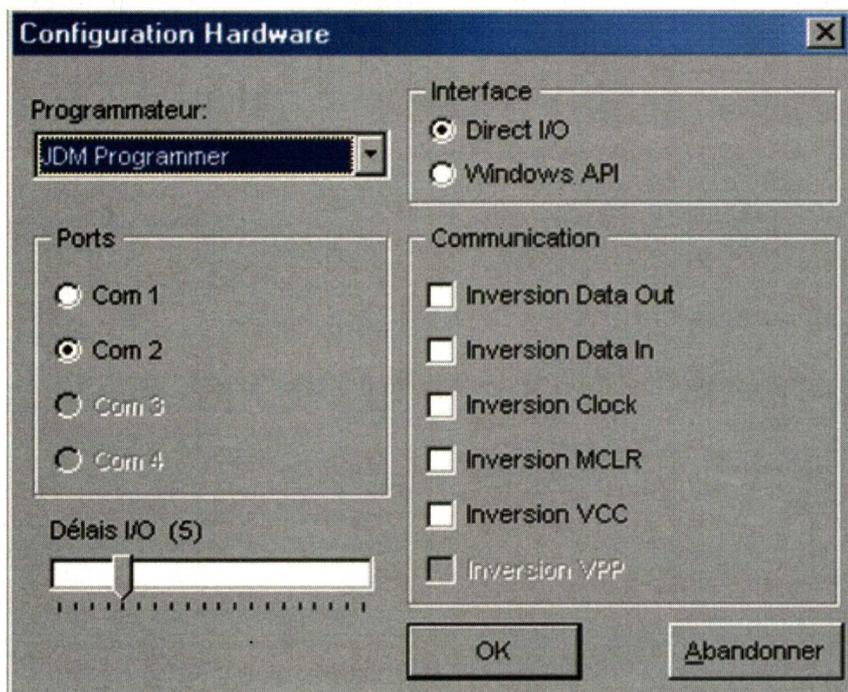
Pour pouvoir le réaliser, il vous faut évidemment le brochage du PIC concerné : brochage que vous pouvez trouver dans sa fiche technique disponible sur le site Internet de MICROCHIP à l'adresse www.microchip.com ou bien encore dans notre ouvrage «Les microcontrôleurs PIC - Description et mise en œuvre» édité chez DUNOD qui est fourni avec le double CD ROM contenant l'intégralité du site Internet de MICROCHIP.

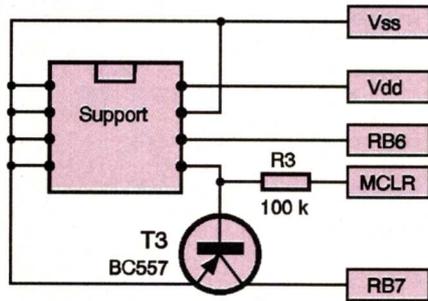
Cette règle de réalisation d'adaptateurs ne connaît que deux exceptions de complexité différente :

La première concerne les versions de PIC 16F8xx les plus récentes qui sont dotées d'un mode de programmation dit «low voltage ICSP programming». Sur ces circuits (16F871, 872, 873, 874, 876 et 877 au moment où ces lignes sont écrites), il faut mettre la patte RB3 de leur boîtier à la masse pour invalider ce mode

5

Paramétrage du logiciel IC-Prog pour l'utiliser avec le programmeur





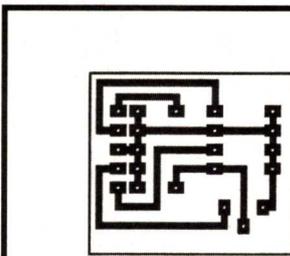
6

Schéma de l'adaptateur spécifique des mémoires 24LCxx

et rester dans le mode de programmation classique.

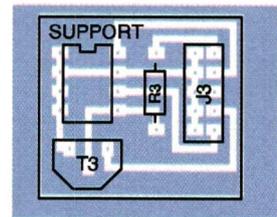
La seconde concerne les mémoires EEPROM 8 pattes de la famille 24LCxx qui nécessitent un adaptateur spécifique dont le schéma vous est proposé **figure 6**. Le circuit imprimé et le plan d'implantation sont, quant à eux, présentés **figures 7** et **8** et se passent quasiment de tout commentaire.

Si vous prenez la précaution de souder un connecteur HE 14 mâle côté cuivre de ce circuit imprimé, vous pouvez ensuite enficher directement cet adaptateur sur le connecteur femelle correspondant sur le circuit imprimé du programmeur, comme vous pouvez le voir sur une des photos illustrant cet article. La programmation des EEPROM de la série 24LCxx vous est alors accessible.



7

Circuit imprimé de l'adaptateur des mémoires 24LCxx



8

Implantation des composants sur le circuit de l'adaptateur des mémoires 24LCxx

Conclusion

Nous espérons, avec ce montage et surtout avec les explications que nous vous avons fournies sur la programmation ICSP des PIC, avoir un peu clarifié un sujet rarement abordé, même sur les sites Internet qui sont censés y être consacrés.

Qui plus est, le faible prix de revient du montage proposé permettra peut-être, à ceux d'entre-vous qui rechignaient à investir dans un programmeur plus complexe, à franchir le pas et à avoir ainsi accès au monde merveilleux de la programmation des microcontrôleurs PIC.

C. TAVERNIER



Le support de CI 8 pattes à contacts tulipe

Nomenclature

Programmeur

- T₁, T₂ : BC547
- D₁ à D₄ : 1N914 ou 1N4148
- DZ₁ : zéner 5,1V/0,4W
- DZ₂ : zéner 8,2V/0,4W
- R₁ : 10 kΩ 1/4W5% (marron, noir, orange)
- R₂ : 1,5 kΩ 1/4W5% (marron, vert, rouge)
- C₁ : 22 µF/25V radial
- C₂ : 100 µF/25V radial
- Support de CI 18 pattes (voir texte)
- Connecteur DB25 mâle soudé à souder sur circuit imprimé
- Barrette HE14 femelle deux rangées de 5 contacts au pas de 2,54mm

Adaptateur de programmation pour 24LCxx

- T₃ : BC557
- R₃ : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
- Support de CI 8 pattes à contacts tulipe
- Barrette HE14 mâle deux rangées de 5 contacts au pas de 2,54mm

ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE

66 Rue de Montreuil 75011 Paris Metro Nation ou Boulets de Montreuil

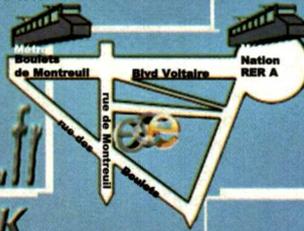
Tel : 01.43.72.30.64 ; Fax : 01.43.72.30.67

Ouvert du mardi au samedi de 9 h 30 à 19 h et le lundi de 10 h à 19 h

NOUVEAU MOTEUR DE RECHERCHE

COMMANDE SECURISEE

www.ibcfrance.fr



PLUS DE 25000 REFERENCES EN STOCK

Comparez nos prix !!! Un défi pour nous, une bonne affaire pour vous !!!

KIT PCB102 serrure serrure de l'an 2000 avec changement de code à chaque introduction de la carte "cle" de type wafer possibilité de 16 cartes cle simultanées
 Programmation et effacement des codes de la carte totalement autonome en cas de perte d'une carte.
 2 types de relais possible, 1rt ou 2rt
 390 Frs avec une carte livrée 100 Frs la carte supplémentaire.



PCB102 **390,00Frs***

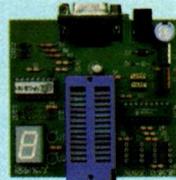
wafer serrure pcb Carte
 8/10ieme 16f84+24c16 sans composants

22.00 Frs unité
 18.00 Frs X10
 15.00 Frs X25

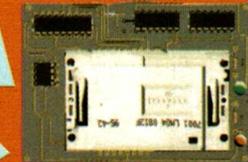
REF	unité	X10	X25
PIC16f84/04	29.00	28.00	27.00
PIC24c16	10.00	9.00	8.00
PIC12c508A	10.00	9.50	8.00

Prix sujet à modifications au jour le jour. Pour être informé des dernières modif nous contacter.

EXCLUSIF
 Programmeur de PIC en kit avec afficheur digital
 Pour les 12c508/509 16c84 ou 16f84 ou 24c16 ou 24c32.
 Livré complet avec notice de câblage + disquette : 249,00 Frs
 Option insertion nulle... 120,00 Frs
 (Revendeurs nous consulter)



Version montée : **350,00 Frs**
PCB101 249,00 Frs*

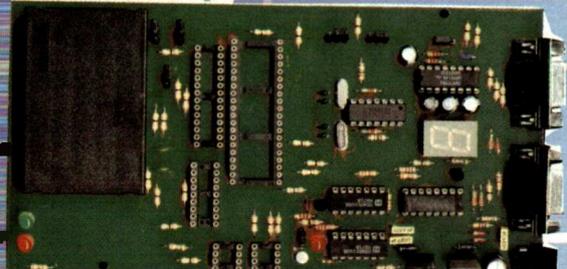


NOUVEAU
PCB101-3 : adaptateur pour cartes à puces pour le PCB101 équipé du Module Loader

En kit **179,00 Frs***
 Version montée **199,00 Frs***

EXCEPTIONNEL !

PHASE-2



Nouveau programmeur "TOUT EN UN"
 programmeur compatible PHOENIX en 3.57 et 6 Mhz, DUBMOUSE, SMART CARD, JDM, LUDIPIPO, NTPICPROG, CHIPIT, 2 STONES ...
 Reset possible sur pin 4 ou 7. Loader en hardware intégré
 Programme les cartes wafer en 1 passe. Programme les composants de type 12c508/509 16f84 16C622 16F622 16F628 16F876 24c02/04/08/16/32/64, D2000-4000, Gold Wafer, etc.

PCB105 449,00 Frs* en kit 549,00 Frs* monté

Programmeur universel
 Le ROMMASTER-2 est un programmeur universel équipé d'un support DIP32, permet de programmer plus de 600 références de composants sans adaptateur parmi les EPROMS, EEPROMS, FLASH EPROMS, PLD, Microcontrôleurs. Il effectue également le test des SRAM et des composants logiques TTL et C-MOS.

2700,00 Frs*



DOPEZ VOS IDEES III
 Une interface intelligente dotée d'un macro langage simplifié
 Il peut communiquer grâce à un port série à une vitesse allant de 9600 à 230 400 bauds.
 Il vous permet de :
 - gérer 3 x 8 entrées ou sortie,
 - commander des moteurs pas à pas unipolaires ou bipolaires en pas ou demi pas à une fréquence allant de 16 à 8 500 pas/seconde,
 - commander des moteurs à courant continu en PWM avec contrôle de l'accélération ou de la décélération,
 - faire une mesure de température,
 - faire une mesure de résistances, de capacité, de fréquence, ou une largeur d'impulsion entre 50 µs à 100 000 µs.
 Le SPORT232 est équipé en outre de 11 entrées analogiques de 8-10 ou 12 bits suivants modèles.
SPORT232

1490,00 Frs*



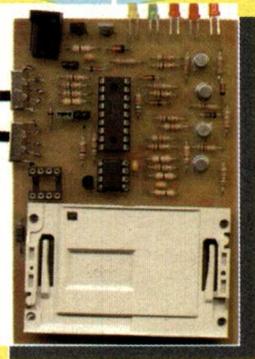
Le Module M2 est un module comparable et implantable sur circuit. Il possède uniquement 2 entrées analogiques et une commande possible des sorties jusqu'à 1 amp.
M2 590,00Frs*

Caret Wafer Gold : avec pic 16f84 et 24c16

L'unité **94,00 Frs***
 Par 25 **74,00 Frs***

Carte à puce : D4000, 4 Ko

49,00 Frs*
 Carte à puce : D2000, 2 Ko **39,00 Frs***



nouveau !!! PROGRAMMEUR AUTONOME
 permet la lecture des carte type "wafer gold" (si la carte n'est pas en mode "code protect") la sauvegarde dans une mémoire interne et la programmation du PIC et de l'EPROM se fait en une passe et cela **sans ordinateur.**
 fonctionne sur **PILES** ou bloc alim.

Prix de lancement : En kit **349,00 Frs***

PCB106 Version montée **399,00 Frs***

19,00 Frs*

Connecteur de cartes à puces



PROMO

Pince coupante **18,00 Frs***



PROMO

Contrôle fusible
 Contrôle de panneau de configuration
 Contrôle d'appareils ménagers
 Contrôle des prises de courant
49,00 Frs*



Mini perceuse
 idéale pour le modélisme et petits travaux de précision
59,00 Frs*

indication pile faible, protection contre les surcharges et fonction auto power off
 test de transistors, diodes et continuité livré avec gaine de protection
259,00 Frs*



Cordon RCA de 1.50 m doré **65,00 Frs***



Cordon RCA de 1.50 m argent **35,00 Frs***

Casque stéréo
 Fréquence : 16- 20000Hz
 Impédance : 24 ohms à 1KHz
 Sensibilité : 104 dB
39,00 Frs*



Casque stéréo
 Fréquence : 20- 19000 Hz
 Impédance : 32ohms ± 5%
 Sensibilité : 105dB SPL à 1KHz
49,00 Frs*



PCS641 Oscilloscope numérique pour PC



Le PCS641 est un oscilloscope à mémoire numérique à deux canaux complètement séparés avec une fréquence d'échantillonnage de 32 MHz, un mode de suréchantillonnage de 64 Mhz est disponible via le logiciel Windows. Il possède un enregistreur de signaux transistor et un analyseur de spectres.

2495,00 Frs*

Le Personal Scope est un oscilloscope 5 MHz. Sensibilité jusqu'à 5 mV/divisions. Autonomie de 20 heures pour des piles alcalines. Livré avec sa housse de protection

1249,00 Frs*

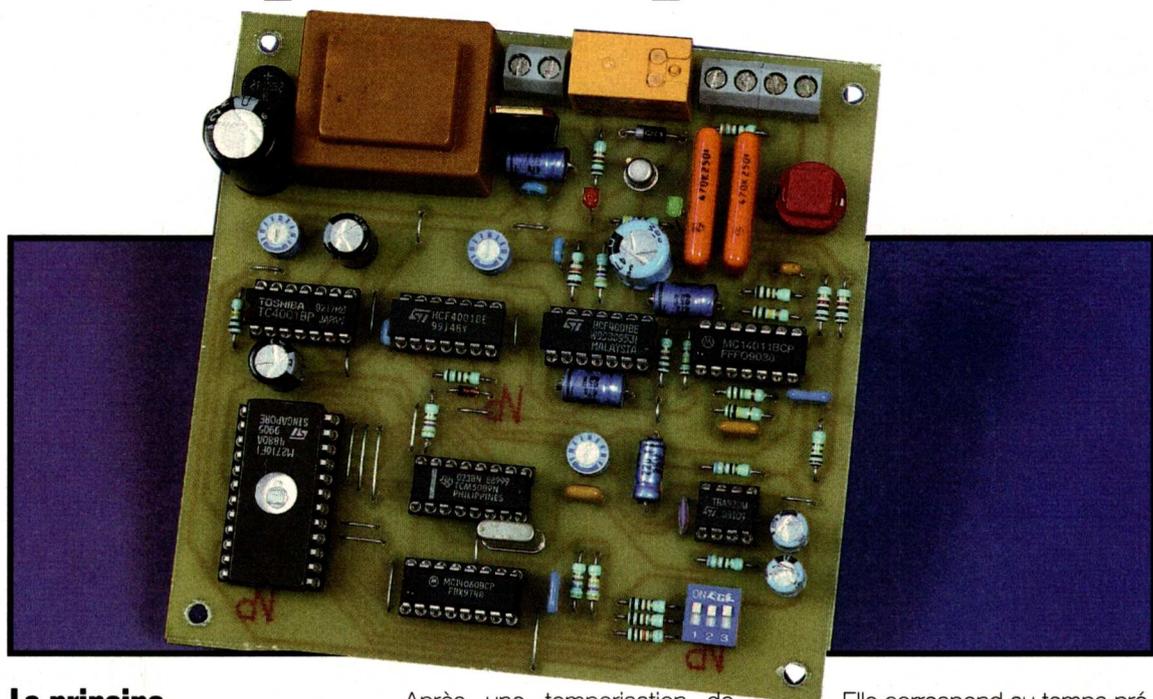


LECTEUR / ECRIVAIN POUR CARTES GSM
 Cette carte permet de copier, modifier et mémoriser les données de l'annuaire de votre GSM. Pour Windows 95/98 ou NT. Livré avec logiciel. (CD Rom)
199,00Frs*

*Remise quantitative pour les professionnels
 gruit si commandé avec autres produits

Nos prix sont donnés à titre indicatif et peuvent être modifiés sans préavis. Tous nos prix sont TTC. Les produits actifs ne sont ni repris ni échangés. Forfait de port 40 Frs. (chronopost) Port gratuit au-dessus de 1 500 Frs d'achats. Forfait contre remboursement 72 Frs. Chronopost au tarif en vigueur. Télépaiement par carte bleue. Photos non contractuelles

Transmetteur téléphonique



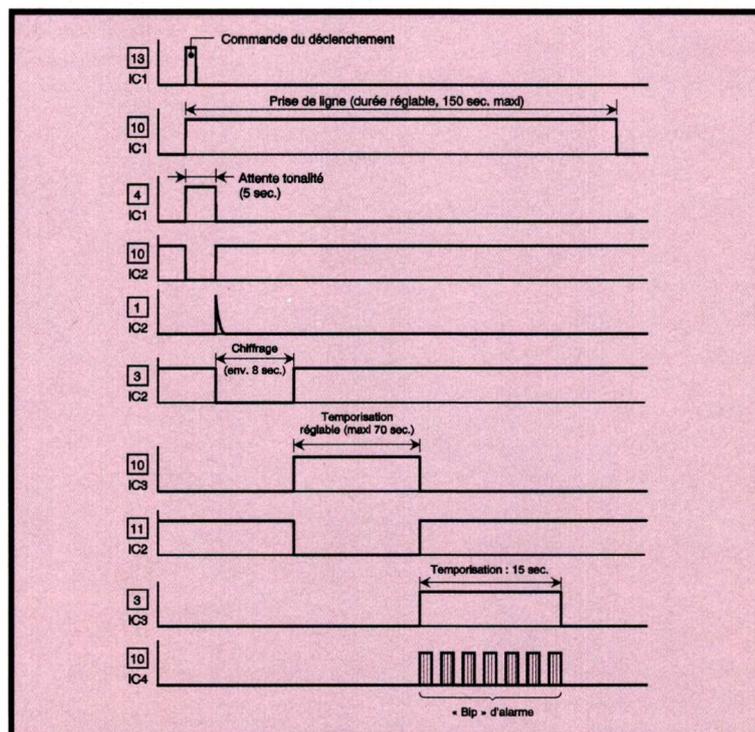
En plus de la traditionnelle sirène, un aboutissement intéressant d'un dispositif d'alarme réside dans la télétransmission d'une éventuelle tentative d'effraction. Le destinataire de l'information peut être vous-même, par exemple par l'intermédiaire de votre portable, ou encore un voisin que vous aurez préalablement prévenu. Pour une plus grande simplicité d'utilisation, le montage proposé comporte la possibilité de pré-programmer huit numéros téléphoniques.

Le principe

Le déclenchement se réalise par fermeture momentanée ou continue d'un contact extérieur. Dès cet instant, il se produit la prise de ligne téléphonique pendant une durée totale réglable pouvant aller jusqu'à 150 secondes.

Après une temporisation de l'ordre de 5 secondes, le transmetteur compose l'un des huit numéros pré-programmés que l'on aura choisi par l'intermédiaire d'un microswitch de trois interrupteurs. Lorsque le numéro est composé, une temporisation réglable jusqu'à 70 secondes prend son départ.

Elle correspond au temps pré-visible que durera l'aboutissement des phases recherche, sonneries d'appel et décrochement du destinataire. Après cette temporisation, un signal d'alerte, sous la forme de BIP caractéristiques, est injecté dans la ligne pendant environ 15 secondes. La séquence est achevée et le transmetteur libère de nouveau la ligne.



Le fonctionnement (figures 1 et 2)

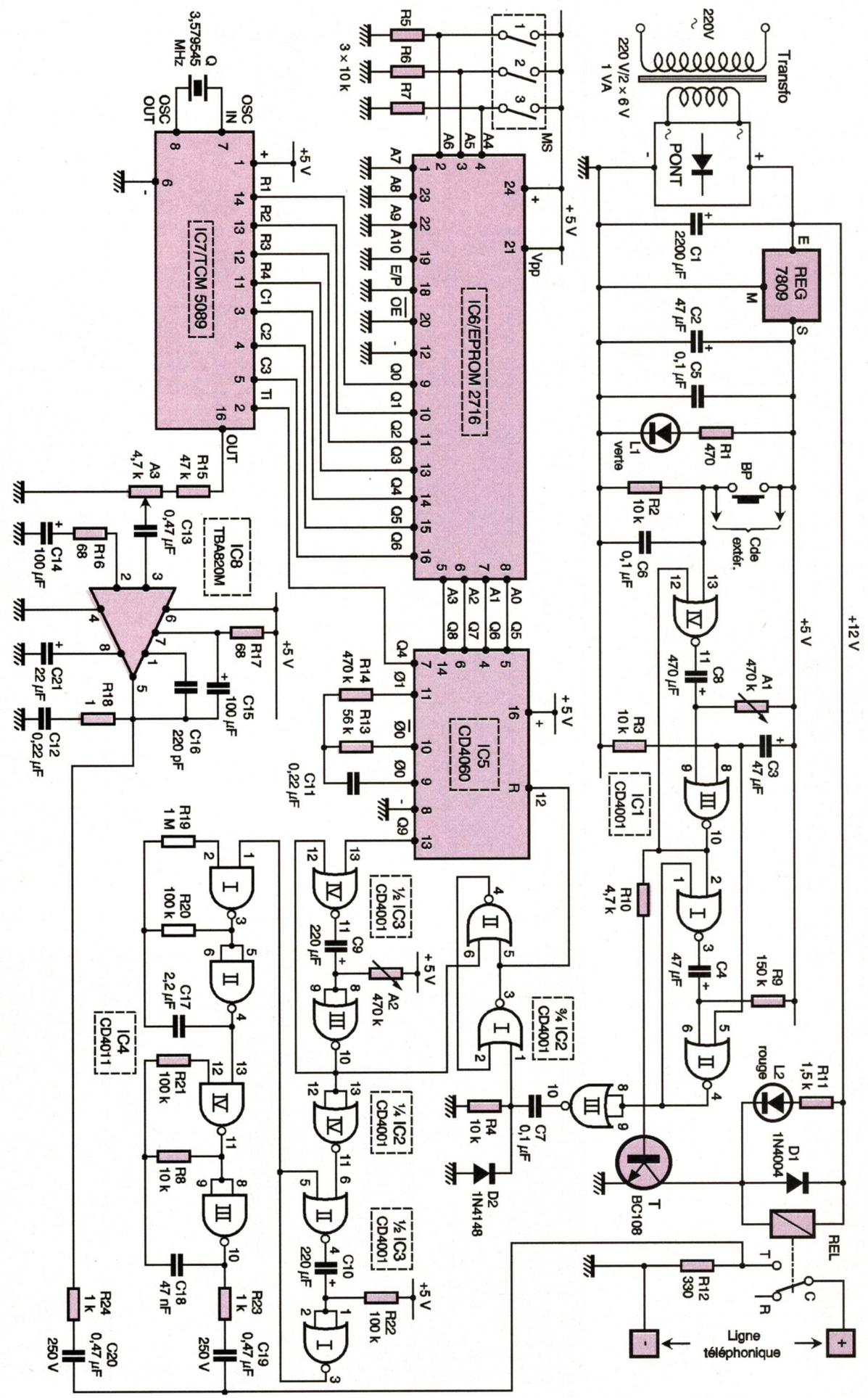
Alimentation

L'énergie nécessaire au fonctionnement du montage est fournie par le secteur 220V par l'intermédiaire d'un transformateur abaisseur de tension qui délivre, sur son enroulement secondaire, un potentiel alternatif de 12V.

Après redressement par un pont de diodes, la capacité C_1 réalise un premier filtrage. À la sortie d'un régulateur 7805, on relève un potentiel continu



Chronogrammes



stabilisé à 5V. La capacité C_2 effectue un complément de filtrage tandis que C_5 découple l'alimentation du restant du montage. La LED verte L_1 , dont le courant est limité par R_1 , signale la mise sous tension du transmetteur.

Prise de ligne temporisée

Les portes NOR III et IV de IC_1 forment une bascule monostable. Si on soumet l'entrée 13 à un état haut, même fugitif, la sortie de la bascule passe à l'état haut pendant une durée dépendant essentiellement de la position angulaire du curseur de l'ajustable A_1 . La valeur maximale est de l'ordre de 150 secondes.

Pendant cette durée, le transistor T conduit. Il comporte, dans son circuit collecteur, le bobinage d'un relais 12V/1RT qui se ferme aussitôt. Une résistance R_{12} se trouve alors insérée entre les deux polarités de la ligne téléphonique. Elle remplace l'impédance présentée par un poste téléphonique. Le potentiel de la ligne chute alors de 52V à une valeur comprise entre 12 et 15V.

À noter que le bobinage du relais est directement alimenté par le potentiel de 12V disponible sur l'armature positive de C_1 . La LED rouge L_2 , en s'allumant, signale la prise de ligne. La diode D_1 protège le transistor T des effets liés à la surtension de self qui se manifestent surtout lors de l'ouverture du relais.

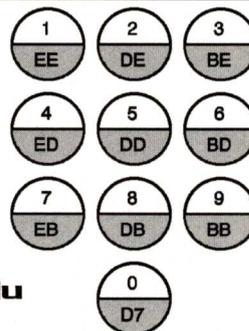
Au moment de la mise sous tension du montage, la capacité C_3 se charge à travers R_3 . Il en résulte une impulsion positive d'initialisation qui force les deux bascules monostables de IC_1 à l'état bas en évitant ainsi tout déclenchement intempestif.

Commande retardée du compteur de chiffage

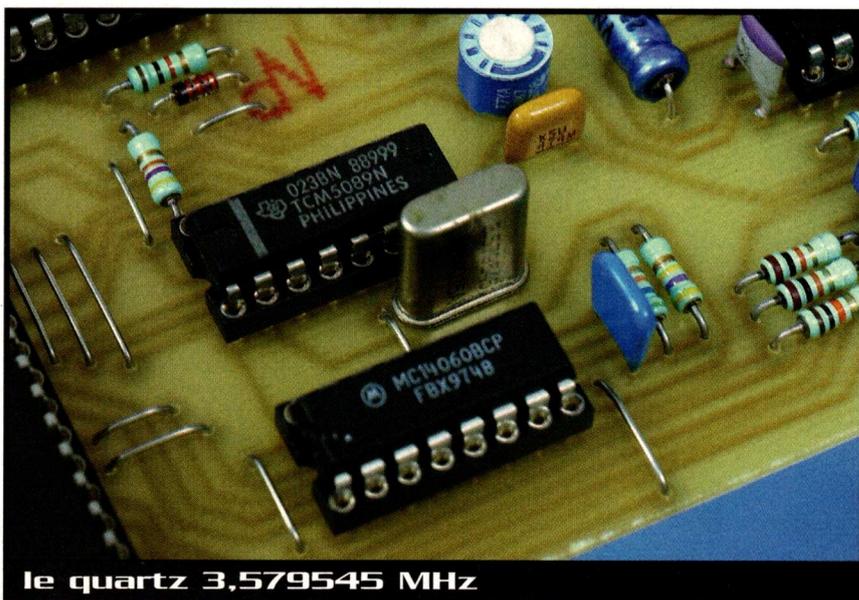
Dès le début de la prise de ligne, une seconde bascule monostable, constituée des portes NOR I et II de IC_1 , prend son départ. Elle présente un état haut pendant une durée d'environ 5 secondes. La fin de cet état haut correspond à un front ascendant sur la sortie de la porte NOR III de IC_2 . Ce front montant est aussitôt pris en compte par le dispositif dérivateur formé par C_7 , R_4 et D_2 . En particulier, la charge rapide de C_7 à travers R_4 a pour conséquence l'apparition d'une brève impulsion positive sur l'entrée 1 de la bascule R/S (Reset/Set) formée par les portes NOR I et II de IC_2 . Il

3

Programmation de l'EPROM (exemple du premier numéro - adresse 000-)



Adr.			Q											Pr.		
			N	C4	C3	C2	C1	R4	R3	R2	R1	Q0	Q1			Q2
0	0	0		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	F	F	
0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	D	7		
0	0	2	6	1	0	1	1	1	1	0	1	1	B	D		
0	0	3	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	D	7		
0	0	4	3	1	0	1	1	1	1	1	1	0	B	E		
0	0	5	9	1	0	1	1	1	0	1	1	1	B	B		
0	0	6	7	1	1	1	0	1	0	1	1	1	E	B		
0	0	7	3	1	0	1	1	1	1	1	1	0	B	E		
0	0	8	9	1	0	1	1	1	0	1	1	1	B	B		
0	0	9	8	1	1	0	1	1	0	1	1	1	D	B		
0	0	A	7	1	1	1	0	1	0	1	1	1	E	B		
0	0	B		1	1	1	1	1	1	1	1	1	F	F		
0	0	C		1	1	1	1	1	1	1	1	1	F	F		
0	0	D		1	1	1	1	1	1	1	1	1	F	F		
0	0	E		1	1	1	1	1	1	1	1	1	F	F		
0	0	F		1	1	1	1	1	1	1	1	1	F	F		
0	1	0		1	1	1	1	1	1	1	1	1	F	F		
0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	D	7		
0	1	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	E	E		



4

Tracé du circuit imprimé

en résulte un état bas stable sur la sortie de la porte I. Cette situation durera tant que l'entrée 6 n'a pas été soumise à un état haut.

Chiffrage

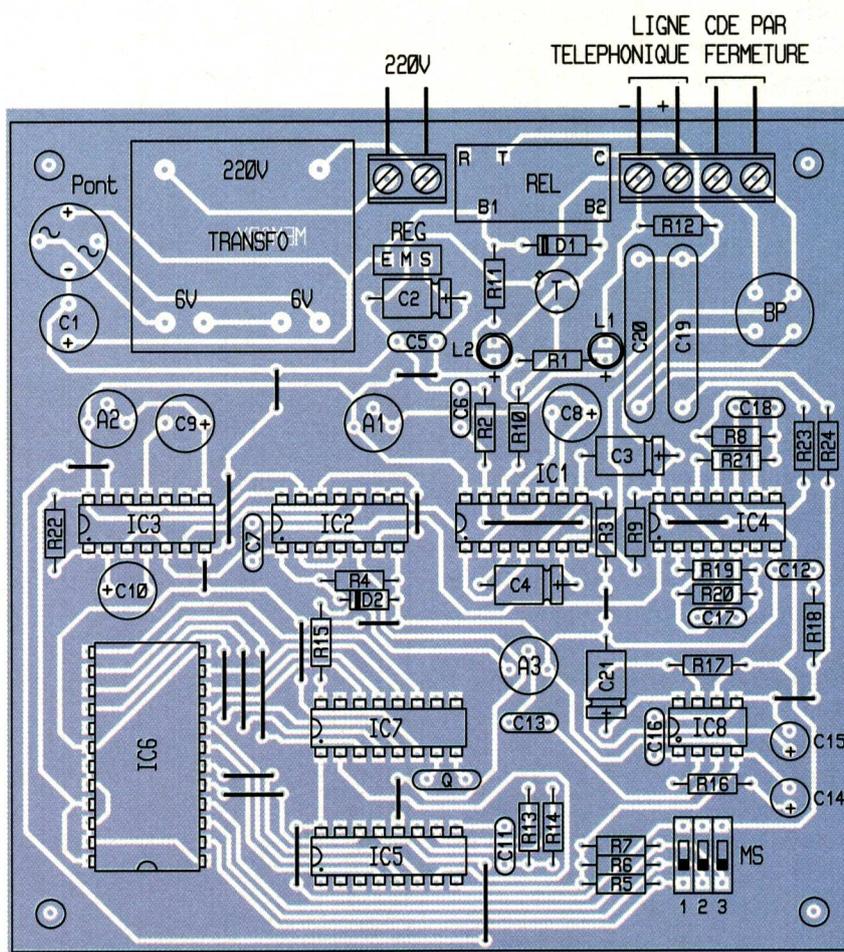
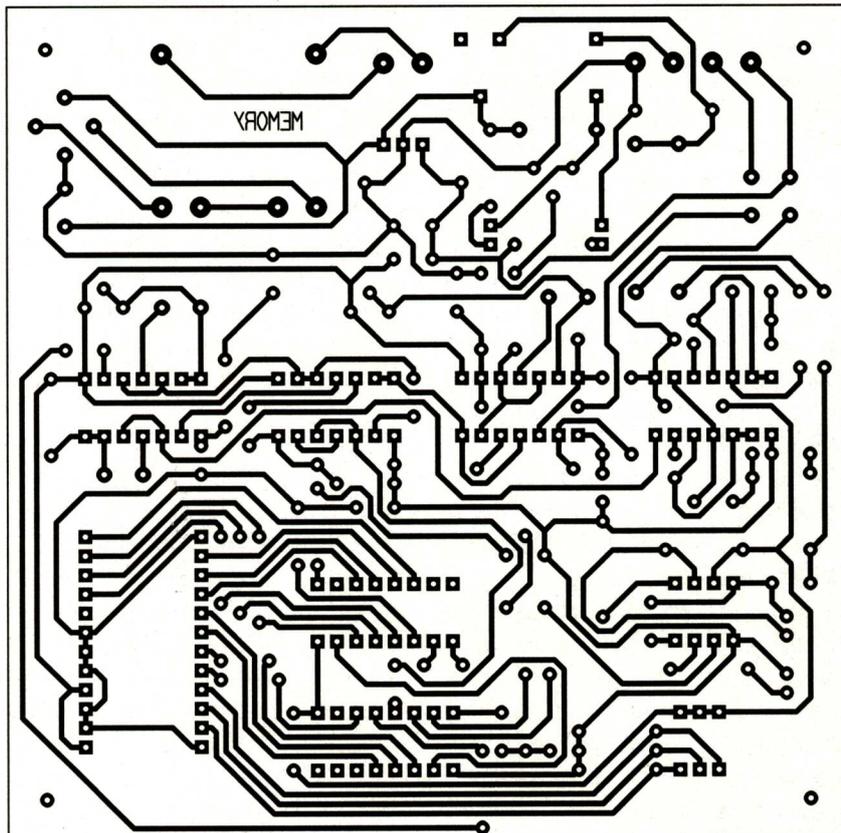
Alors qu'en situation de veille, l'entrée Reset du compteur IC₅ est maintenue à l'état haut, ce qui provoque le blocage du compteur environ 5 secondes après la prise de ligne, l'entrée Reset est soumise à un état bas. Le compteur IC₅, dont la base de temps est pilotée par R₁₃/C₁₁, prend son départ. Les 4 sorties de comptage utilisées, Q5 à Q8, sont reliées aux adresses A0 à A3 d'une EPROM 2716. La période de comptage, caractérisée par des créneaux carrés au niveau de la sortie Q4, est de l'ordre de 0,45 seconde. C'est aussi la période du chiffrage. Au bout de 16 périodes élémentaires matérialisées sur Q4, les sorties de comptage auront occupé 16 positions différentes. Au début de la 17ème, la sortie Q9 présente un état haut. Aussitôt, la sortie de la bascule monostable, formée par les portes III et IV de IC₃, passe à un état haut dont la durée est réglable, grâce à l'ajustable A₂, jusqu'à 70 secondes environ. Nous en parlerons.

En tout cas, dès le début de l'état haut sur la sortie de la bascule, la bascule R/S se trouve remise à nouveau en situation de repos. Le compteur IC₅ se bloque, toutes ses sorties Qi sont à l'état bas. Le chiffrage est terminé.

Notons que le principe de comptage retenu permet de composer un numéro téléphonique pouvant atteindre 15 chiffres, bien que, en France, les numéros usuels n'en comportent que 10. Cette disposition a cependant l'avantage de pouvoir programmer, éventuellement, un numéro à destination à l'étranger.

Organisation de l'EPROM

L'EPROM 2716 comporte 11 entrées/adresses ce qui correspond à 211 = 2048 lignes de programmation, ce qui correspond à une possibilité de mémorisa-



5

Implantation des éléments

tion de 128 numéros de téléphone de 16 chiffres. Nous n'en utiliserons que 8. Ainsi les 4 entrées/adresses A0 à A3 sont affectées aux 16 chiffres de chaque numéro, tandis que les 3 entrées A4 à A6 permettent de sélectionner l'un des 8 numéros. Enfin, les 4 entrées restantes sont neutralisées par leur liaison permanente à l'état bas.

La sélection du numéro retenu se réalise par les 3 microswitch de MS. Par exemple, en fermant l'interrupteur 3, on obtient la configuration binaire 001, ce qui correspond au deuxième numéro (le premier étant répertorié 000).

Chaque ligne de programmation utilisée correspond à une configuration binaire précise des 7 sorties Q0 à Q6 (la sortie Q7 étant inutilisée).

Le principe de programmation d'un chiffre est régi par le fonctionnement même de l'encodeur TCM5089 qui génère les fréquences DTMF, suivant une règle très simple. En effet, il suffit de repérer sur le clavier téléphonique à quelle colonne et à quelle rangée correspond la touche correspondante.

Par exemple, le chiffre 2 correspond à la colonne n°2 et à la rangée n°1. Ce sont ces 2 entrées de IC₇, qu'il convient de relier à un état bas (les autres restant à l'état haut). Le chiffre 2 aura donc la configuration hexagésimale suivante :

1101 1110

En considérant les entrées de IC₇, reprises en tête du tableau de programmation repris en **figure 3**. En décodage hexagésimal, cette configuration correspond à DE. On peut ainsi donner une valeur hexagésimale à chaque touche du clavier ainsi que le montre la figure 3. La programmation de l'EPROM est réalisée suivant ce principe. À noter que toute ligne de programmation vierge se traduit systématiquement par la configuration hexagésimale FF.

La figure 3 illustre l'exemple de la programmation d'un premier numéro de téléphone.

Génération des fréquences DTMF

C'est le circuit IC₇ qui génère les fréquences DTMF (Dual Tone Multi Frequency) suivant un principe de commande déjà évoqué au paragraphe précédent. La base de temps interne est pilotée par un quartz de 3,579545 MHz. Entre deux adressages consécutifs en provenance de l'EPROM, pendant une demi-période, l'en-

trée TI (Tone Inhibit) de IC₇, est soumise à un état bas. Il en résulte une neutralisation du générateur DTMF ce qui permet de séparer les signaux DTMF de deux chiffres consécutifs par un silence.

Les signaux sont amplifiés par IC₈ qui est un amplificateur audio très courant. L'amplitude des signaux de sortie peut être réglée grâce au curseur de l'ajustable A₃. Les signaux sont injectés dans la ligne téléphonique par l'intermédiaire du couplage capacitif R₂₄/C₂₀.

Signal d'alerte

Dès la fin du chiffage, la bascule monostable, formée par les portes NOR III et IV de IC₃, présente un état haut dont la durée est à régler sur celle qui correspond approximativement au délai qui s'écoule entre le début des sonneries et le moment où la personne appelée décroche le combiné. Une durée de l'ordre de 20 secondes semble représenter un bon compromis. La fin de cette temporisation correspond à un front montant sur la sortie de la porte NOR IV de IC₂. Ce front démarre une dernière bascule monostable formée par les portes NOR I et II de IC₂. Elle délivre un état haut pendant environ 15 secondes en commandant un oscillateur astable formé par les portes NAND I et II de IC₄. Ce dernier génère des créneaux de forme carrée caractérisés par une période de l'ordre de 0,5 seconde. Lors des états hauts, un second oscillateur astable, formé par les portes NAND III et IV du même IC génère une fréquence musicale de l'ordre du kHz.

Il en résulte une suite de BIP qui sont transmis par R₂₃ et C₁₉ dans la ligne téléphonique.

La réalisation

Circuit imprimé (figure 4)

Le circuit imprimé n'appelle pas de remarque particulière. Il peut être reproduit par les moyens usuels : éléments de transfert, confection d'un typon, méthode photographique ou informatique.

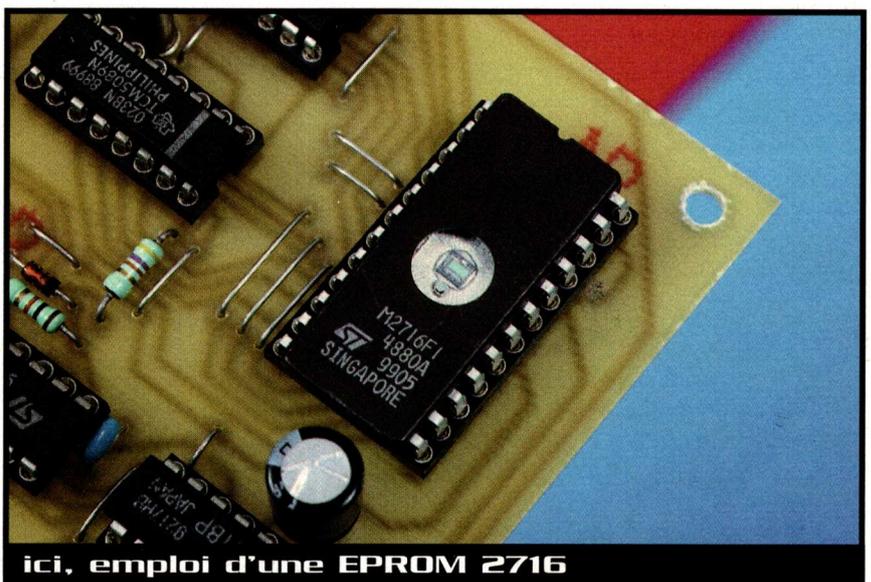
Après gravure dans un bain de perchlore de fer, le module est à rincer très abondamment à l'eau tiède. Toutes les pastilles sont à percer à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre. Certains trous sont à agrandir à 1 ou 1,3 mm afin de les adapter au diamètre des connexions des composants généralement plus volumineux.

Implantation des composants (figure 5)

Après mise en place des nombreux straps de liaison, on soudera les diodes, les résistances et les supports des circuits intégrés. On poursuivra par les capacités et les autres composants de plus forte épaisseur. Attention au respect de l'orientation des composants polarisés.

Mises au point

Il s'agit simplement de placer les curseurs des trois ajustables dans la position optimale : ces réglages s'effectuant sans branchement de la ligne téléphonique.



ici, emploi d'une EPROM 2716

Ajustable A₁

C'est lui qui détermine la durée totale de la prise de ligne, matérialisée par l'allumage de la LED rouge et de la fermeture du relais. Sa capacité maximale correspond à une durée totale de l'ordre de 150 secondes. La durée augmente si on tourne le curseur dans le sens horaire.

Ajustable A₂

Il s'agit de la temporisation qui doit exister entre la fin du chiffage et le début d'émission du signal d'alerte. La durée maximale est d'environ 75 secondes. La durée augmente également avec le sens horaire.

Ajustable A₃

Il détermine la puissance des signaux DTMF injectés dans la ligne téléphonique. Généralement, la position médiane du curseur convient. La puissance augmente si on tourne le curseur dans le sens anti-horaire.

R. KNOERR

Nomenclature

20 straps (8 horizontaux, 12 verticaux)

- R₁ : 470 Ω (jaune, violet, marron)
- R₂ à R₈ : 10 kΩ (marron, noir, orange)
- R₉ : 150 kΩ (marron, vert, jaune)
- R₁₀ : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)
- R₁₁ : 1,5 kΩ (marron, vert, rouge)
- R₁₂ : 330 Ω (orange, orange, marron)
- R₁₃ : 56 kΩ (vert, bleu, orange)
- R₁₄ : 470 kΩ (jaune, violet, jaune)
- R₁₅ : 47 kΩ (jaune, violet, orange)
- R₁₆, R₁₇ : 68 Ω (bleu, gris, noir)
- R₁₈ : 1 Ω (marron, noir, or)
- R₁₉ : 1 MΩ (marron, noir, vert)
- R₂₀ à R₂₂ : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
- R₂₃, R₂₄ : 1 kΩ (marron, noir, rouge)
- A₁, A₂ : ajustables 470 kΩ
- A₃ : ajustable 4,7 kΩ
- D₁ diode 1N4004
- D₂ : diode signal 1N4148
- L₁ : LED verte Ø 3
- L₂ : LED rouge Ø 3
- Pont de diodes 1,5A
- REG : régulateur 5V (7805)
- C₁ : 2200 µF/25V électrolytique (sorties radiales)
- C₂ à C₄ : 47 µF/10V électrolytique
- C₅ à C₇ : 0,1 µF céramique multicouches
- C₈ : 470 µF/10V électrolytique (sorties radiales)

- C₉, C₁₀ : 220 µF/10V électrolytique (sorties radiales)
- C₁₁, C₁₂ : 0,22 µF céramique multicouches
- C₁₃ : 0,47 µF céramique multicouches
- C₁₄, C₁₅ : 100 µF/10V électrolytique (sorties radiales)
- C₁₆ : 220 pF céramique multicouches
- C₁₇ : 2,2 µF céramique multicouches
- C₁₈ : 47 nF céramique multicouches
- C₁₉, C₂₀ : 0,47 µF/250V polyester
- C₂₁ : 22 µF/10V électrolytique
- Q : quartz 3,579545 MHz
- T : transistor NPN BC108, 109, 2N2222
- IC₁ à IC₃ : CD4001 (4 portes NOR)
- IC₄ : CD4011 (4 portes NAND)
- IC₅ : CD4060 (compteur binaire 14 étages)
- IC₆ : EPROM 2716
- IC₇ : TCM5089 (encodeur DTMF)
- IC₈ : TBA820M (ampli audio)
- 1 support 8 broches
- 4 supports 14 broches
- 2 supports 16 broches
- 1 support 24 broches
- 1 transformateur 220V/2x6V/1VA
- REL : relais 12V/1RT (type NATIONAL)
- 3 borniers soudables 2 plots
- BP : bouton-poussoir à contact travail (ITT)
- MS : microswitch (3 interrupteurs - DIL)

NOUVEAU MAGASIN | **WN ELECTRONIQUE**
324 rue des Pyrénées 75020 Paris
Tél. : 01 43 58 40 48 - Fax : 01 43 58 49 48
Horaires d'ouverture : lundi au samedi 10 h 30 à 19 h



312, rue des Pyrénées 75020 Paris
Tél. : 01 43 49 32 30 Fax : 01 43 49 42 91
Horaires d'ouverture : lundi au samedi 10 h 30 à 19 h

P Y R E N E E S

Multimètre DVM 890



- Affichage LCD 3 1/2 digits
- Tension Vdc 200 mV à 1000 V
- Tension Vac 2 mV à 750 V
- Intensité d'essai 2 µ à 20 A
- Intensité AC 2 mA à 20 A
- Résistance de 200 Ω à 20 MΩ
- Capacité de 2000 pF à 20 µF
- Température 50° C à 1000° C
- Fréquence 20 kHz
- Testeur de continuité • Testeur de transistor
- Testeur de diode • Pile 9 V fournie
- Livré avec coque plastique de protection.

PROMO

225 F

299,00*



MY6013
capacimètre
digital de
précision
9 calibres de
mesure 1 pf
à 20000 µF

379 F

«Surfez» sur notre site internet de nombreuses promos «on line»

Pochettes condensateurs chimiques types radial

1 µF 63 V.....10 F les 20	47 µF 25 V.....10 F les 20	330 µF 63 V.....25 F les 10
2,2 µF 63 V.....10 F les 20	47 µF 63 V.....15 F les 20	470 µF 25 V.....13 F les 10
3,3 µF 63 V.....10 F les 20	68 µF 25 V.....15 F les 20	470 µF 63 V.....35 F les 10
4,7 µF 63 V.....10 F les 20	68 µF 63 V.....20 F les 20	680 µF 25 V.....13 F les 10
6,8 µF 63 V.....10 F les 20	100 µF 25 V.....10 F les 20	680 µF 63 V.....38 F les 10
10 µF 63 V.....10 F les 20	100 µF 63 V.....20 F les 20	1000 µF 25 V.....25 F les 10
22 µF 25 V.....10 F les 20	220 µF 25 V.....10 F les 10	1000 µF 63 V.....35 F les 5
22 µF 63 V.....15 F les 20	220 µF 63 V.....35 F les 20	2200 µF 25 V.....20 F les 5
33 µF 25 V.....10 F les 20	330 µF 25 V.....20 F les 20	2200 µF 63 V.....45 F les 3
33 µF 63 V.....15 F les 20		

consultez-nous sur internet

www.compopyrenees.com

composants actifs, matériel, outillages, sono, haut-parleurs, informatique

VENTE PAR CORRESPONDANCE

Frais de port et emballage : - de 1 kg 30 F
• de 1 kg à 3 kg : 39 F forfait • au-delà : NC
• paiement : CB - CRBT - chèque

MANUELS TECHNIQUES

Livre ECA : BAND 1 : 149 F • BAND 2 : 149 F • les 2 : 280 F

POCHETTES DIVERSES

- Pochette résistance 1/4 W 7,50 F les 100 valeurs 0 Ω - 10 MΩ* • Pochette résistance 1/4 W panaché de 500 pièces 59 F (plus de 40 valeurs)
- Pochette résistance 1 W 10 F les 25 • Pochette LED ø 5 15 F les 30 (couleurs disponibles rouge vert jaune orange) • Pochette LED ø 3 15 F les 30 (couleurs disponibles rouge vert jaune orange)
- Pochette LED panachées ø 5 10 de chaque couleur 25 F les 40 • Pochette diode zener 1/2 et 1 W 39 F les 80 • Pochette BC547B 10 F les 30 • Pochette BC557B 10 F les 30 • Pochette régulateur 7805 25 F les 10 • Pochette régulateur 7812 25 F les 10
* 1 valeur par pochette de 100

MAINTENANCE VIDEO

- THT TV à partir de 150 F
- Kit de courroie magnétoscope (suivant le modèle de 7 F à 25 F) 79 F
- Pochette de 5 inter. divers de TV et scopes 69 F
- Pochette de 5 inter. Grundig 29 F
- Pochette 70 fusibles 5 x 20 rapides 0,5 A - 1 A - 1,6 A - 2 A - 2,5 A - 3,15 A - 4 A 29 F
- Pochette 70 fusibles 5x20 temporisés 0,5 A-1 A-1,6 A-2 A-2,5 A-3,15 A-4 A 29 F
- Pochette 70 fusibles 6 x 32 0,5 A-1 A-1,6 A-2 A-2,5 A-3,15 A-4 A 59 F
- Bombe de contact KF mini 39 F moyen 49 F max 89 F
- Bombe refroidisseur mini 49 F grand modèle 89 F
- Tresse étamée 1,20 m 9,50 F 30 m 95 F

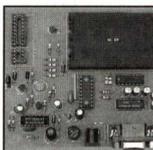
GRAND CHOIX DE PIECES DETACHEES POUR MAGNETOSCOPES ET TV, COMPOSANTS JAPONAIS.

x 1 x 10 x 25

PIC16F84/4 nous contacter
24LC16 promo actualisée
PIC12C508A sur notre site internet

NOUVEAU !

Département réception satellite
démodulateur numérique
à prix attractif



PROGRAMMATEUR MILLENIUM MAXI programme les cartes à puce et de type Wafer ainsi que les composants «24C16 et PIC16F84...» directement sur le support prévu à cet effet
SUPER PROM 295 F

SELECTION ET PROMO DES LIVRES

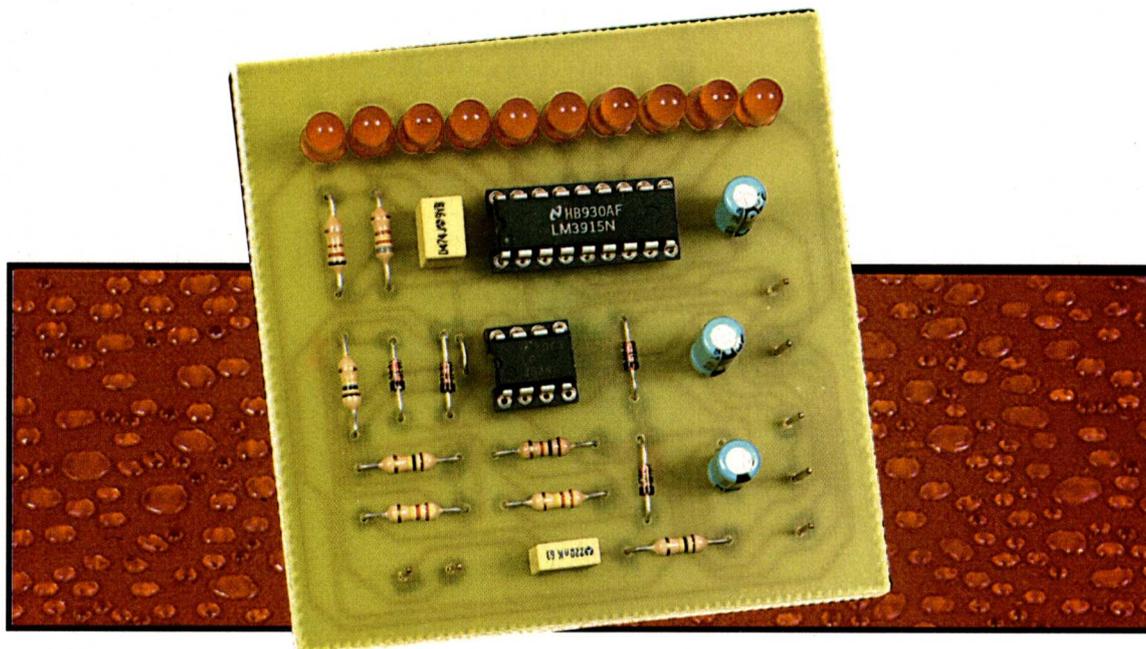
- Connaître les composants électroniques79 F
- Pour s'initier à l'électronique, tome 1110 F
- Pour s'initier à l'électronique, tome 2110 F
- Electronique, rien de plus simple94 F
- Electronique à la portée de tous, tome 1115 F
- Electronique à la portée de tous, tome 2115 F
- 304 circuits165 F
- Panneaux TV140 F
- Le dépannage TV rien de plus simple95 F
- Cours de TV, tome 1170 F
- Cours de TV, tome 2180 F
- Fonctionnement et maintenance TV couleur
tome 1195 F
tome 2195 F
tome 3195 F
- Les magnétoscopes VHS195 F
- Carte à puce130 F
- Répertoire mondial des transistors235 F
- Maintenance et dépannage PC Windows 95225 F
- Montages électroniques autour du PC220 F

KITS MAINTENANCE MAGNETOSCOPE + TV

Kit de 10 courroies ø différents : • carrée 29 F • plate 35 F

NOUVEAUTES LIVRES 8500 panes TV 295 F (version anglaise)

Détecteur crête à affichage par LED



Description du montage

Le LM3915 est un circuit intégré monolithique qui détecte les niveaux de tension analogique et commande, au choix, dix LED, des diodes à cristaux liquides ou des afficheurs sous vide fluorescents. Une des broches de ce composant change l'affichage d'un simple bargraph vers un affichage à points en mouvement. Le courant de commande des LED est régulé et programmable, éliminant ainsi le besoin de résistances de limitation de courant.

Le dispositif complet d'affichage fonctionne à partir d'une simple tension d'alimentation dont la valeur peut aller de +3V au minimum à +25V au maximum. Ce circuit intégré contient une tension de référence ajustable entre +1,2 et +12V et un diviseur en tension précis qui comprend dix paliers. L'étage tampon en entrée possède une forte impédance d'entrée et accepte des signaux dont le niveau d'entrée peut varier de la masse jusqu'à une tension inférieure de 1,5V en dessous de la tension d'alimentation positive. De plus, ce composant ne nécessite aucune protection contre les

tensions d'entrée de $\pm 35V$. L'étage tampon en entrée commande dix comparateurs individuels référencés au diviseur de précision. La précision est typiquement meilleure que 1 dB.

L'affichage du LM3915 par palier de +3 dB convient parfaitement pour des signaux qui présentent une grande plage dynamique, tels que les niveaux audio ou de puissance, les intensités lumineuses ou vibrotaires. Les applications audio incluent les indicateurs de niveau de moyenne ou de crête, les mesures de la puissance et l'intensité du signal radiofréquence. Le remplacement des appareils de mesure conventionnels avec un bargraph à LED résulte en une réponse plus rapide, moins d'affichage saccadé avec une visibilité élevée et qui conserve la facilité d'interprétation d'un affichage analogique.

Le LM3915 est extrêmement simple à mettre en œuvre. Un appareil de mesure pleine échelle de +1,2V nécessite seulement une résistance en plus des dix LED. Une résistance supplémentaire programme la pleine échelle n'importe où à l'intérieur de +1,2 à +12V indépendamment de la

tension d'alimentation. La luminosité est facilement contrôlable avec un simple potentiomètre.

Ce circuit intégré est très polyvalent. Les sorties peuvent commander des diodes à cristaux liquides, des afficheurs sous vide fluorescents, des lampes à incandescence aussi bien que des LED de n'importe quelles couleurs. Plusieurs composants peuvent être cascades pour concevoir un afficheur par points ou un mode bargraph avec une plage de 60 ou 90 dB.

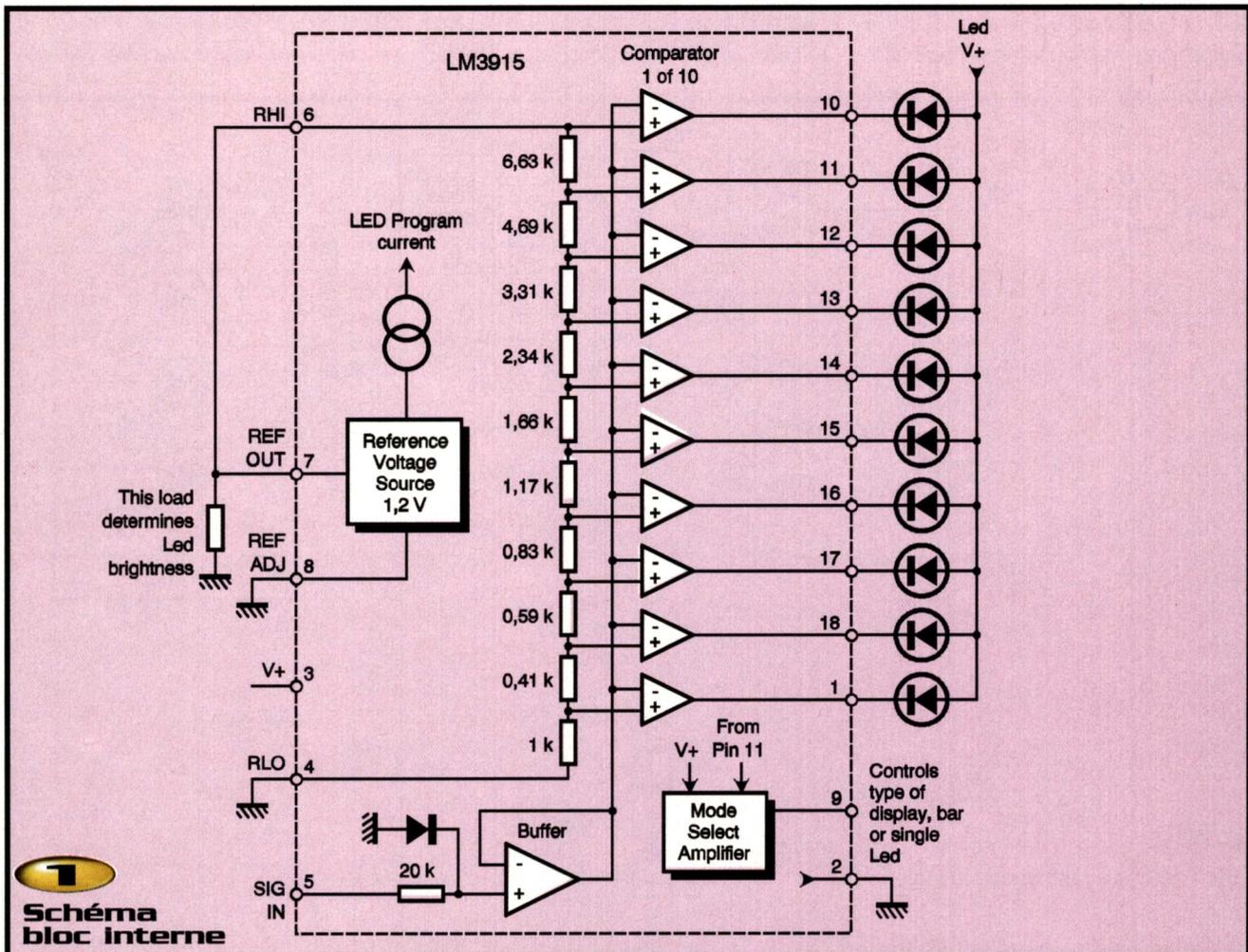
Le schéma bloc interne représenté à la **figure 1** donne une idée générale du fonctionnement du circuit. Un étage d'entrée avec une impédance d'entrée élevée fonctionne avec des signaux dont la tension peut varier entre la masse et +12V ; cet étage est protégé contre les signaux inverses et contre les surtensions. Le signal est ensuite appliqué à une série de dix comparateurs, chacun de ces derniers étant polarisé avec un niveau de comparaison différent par la résistance de corde qui est, elle-même, connectée à la référence de tension interne. Avec, par exemple, une référence interne de +1,25V, à chaque fois que la tension d'entrée augmente

Le montage décrit dans cet article est un détecteur de crête de précision double alternance architecturé autour de l'amplificateur opérationnel LF353 avec une visualisation par une rangée de diodes électroluminescentes (LED) pilotées par un LM3915. Ces deux circuits intégrés sont du constructeur National Semiconductor.

de 3 dB, un comparateur commute sur une autre LED pour indiquer le changement. Les résistances de division de la broche 7 peuvent être connectées entre n'importe quelle tension comprise entre la masse et 1,5V en dessous de la tension d'alimentation positive. La tension de référence est conçue pour être ajustable et développer une tension nominale de +1,25V entre les broches 7 (REF OUT) et 8 (REF ADJ). La tension de référence est imposée aux bornes de la résistance R_7 sur le schéma de notre application représenté à la **figure 2** et, puisque la tension est constante, un courant constant traverse alors la résistance R_8 et impose une tension de référence, elle aussi, constante. Puisque le courant maximal de $120\mu\text{A}$ à partir de la broche d'ajustage représente un terme d'erreur, la référence est conçue pour minimiser les changements de ce courant qui pourraient avoir lieu lors d'un changement de la tension d'alimentation ou de la charge. Pour un fonctionnement correct, le courant de charge de référence doit être entre $80\mu\text{A}$ et

5mA . La capacité de charge doit être inférieure à 50 nF . Une des caractéristiques qui n'est pas complètement illustrée par le schéma bloc est le contrôle de la luminosité de la LED. Le courant provenant de la broche 7 qui est la tension de référence détermine le courant de la LED. Le courant qui traverse chacune des 10 LED est approximativement égal à dix fois le courant qui sort de la broche 7, et ce courant est relativement constant en dépit des variations de la tension d'alimentation et de la température. Le courant absorbé par le diviseur interne composé de 10 résistances, aussi bien que le courant externe et le diviseur de tension, doivent être inclus dans le calcul du courant de conduction des LED. La possibilité de moduler la luminosité des LED avec le temps ou en proportion de la tension d'entrée ou d'autres signaux peut mener à un nombre de nouveaux afficheurs ou à des moyens d'indiquer une entrée en surtension, une alarme, etc. Les sorties du LM3915 sont limitées en courant par des transistors NPN. Une

boucle interne de réaction régule la commande du transistor. Le courant de sortie est établi à environ dix fois le courant de référence de la charge, indépendamment de la tension de sortie et du traitement des variables, aussi longtemps que le transistor n'est pas saturé. Les sorties peuvent fonctionner en saturation sans aucun effet contraire, les rendant alors capables de commander directement de la logique. La résistance de saturation effective des transistors de sortie, qui est équivalente à la résistance de la base de ce transistor plus sa résistance de collecteur, a pour valeur environ $50\ \Omega$. Il est aussi possible de commander les LED à partir d'une alimentation alternative redressée et non filtrée. Afin d'éviter les oscillations, la tension d'alimentation des LED doit être découplée par un condensateur au tantale de $2,2\ \mu\text{F}$ ou de type électrolytique en aluminium d'une valeur de $10\ \mu\text{F}$. La broche 9 qui est la broche de sélection d'entrée permet de chaîner plusieurs LM3915 et de contrôler les modes de fonc-



1
Schéma bloc interne

tionnement en bargraph ou en point.

Les descriptions suivantes montrent les configurations de base pour utiliser cette entrée. D'autres usages plus complexes sont aussi possibles.

L'affichage en bargraph est sélectionné en reliant directement la broche 9 à la broche 3 qui est la tension d'alimentation positive. L'affichage en mode point avec un seul LM3915 s'effectue en laissant la broche 9 non câblée (comme dans le cas de notre application).

L'affichage en mode point avec plusieurs LM3915 en cascade s'obtient en connectant la broche 9 du premier circuit intégré de la série (c'est-à-dire celui qui correspond aux points de comparaison de la plus faible tension de comparaison) à la broche 1 du circuit intégré suivant de la chaîne.

Continuer ainsi de suite dans le cas où l'application comporterait plus de deux LM3915.

Le dernier composant doit avoir la broche 9 non câblée, tous les LM3915 précédents doivent avoir une résistance de 20 k Ω câblée en parallèle avec la LED n°9. La tension sur la broche 9 est sensibilisée par le comparateur interne, nominalement référé-

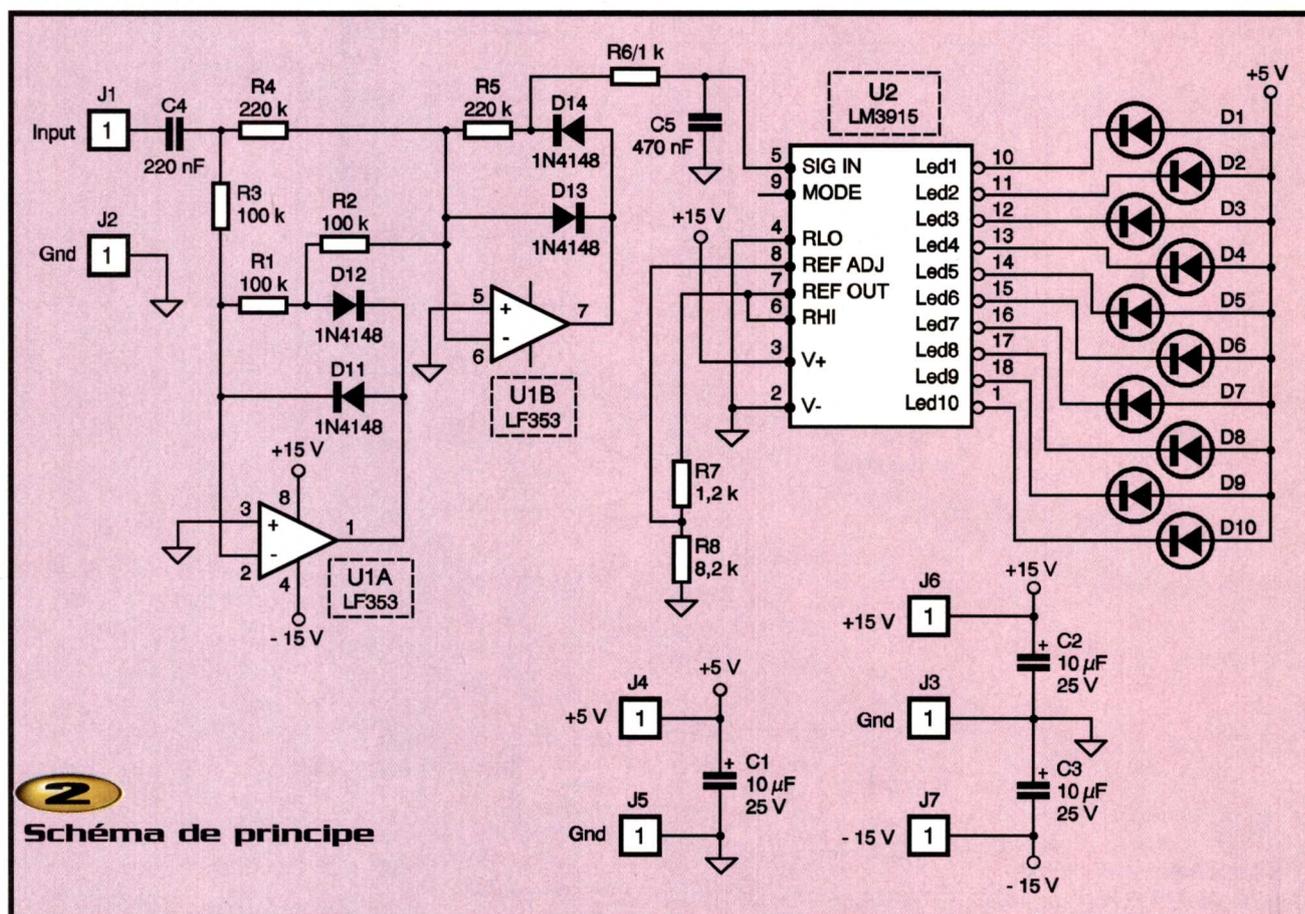
rencé à la tension d'alimentation moins 100mV. Le composant est dans le mode bargraph lorsque la broche 9 est au-dessus de ce niveau, dans le cas contraire, le LM3915 est en mode affichage par points. Le comparateur est conçu pour que la broche 9 puisse être laissée en circuit ouvert pour le mode d'affichage par points. En tenant compte du gain du comparateur et des variations du niveau de référence de 100mV, la broche 9 ne doit pas avoir une valeur de sa tension plus basse que 20mV en dessous de la tension d'alimentation pour le mode affichage en bargraph ou plus basse que 200mV en dessous de la tension d'alimentation (ou en circuit ouvert) pour le mode d'affichage par points. Dans la plupart des applications, la broche 9 est soit laissée non câblée (affichage par points), soit reliée à la tension positive de l'alimentation (affichage bargraph).

En mode bargraph, la broche 9 doit être connectée directement à la broche 3. Des courants importants circulent à partir de la tension d'alimentation (le courant des LED par exemple). De manière à ce que l'affichage soit correct lorsque de multiples LM3915 en mode d'affichage par points,

une circuiterie spéciale a été conçue pour couper la LED n°10 du premier composant lorsque la LED n°1 du composant suivant est allumée.

La connexion pour la mise en cascade dans le mode d'affichage par points a déjà été décrite plus haut dans ce texte et est détaillée ci-dessous. Aussi longtemps que la tension du signal d'entrée est en dessous de la tension de seuil du second LM3915, la LED n°11 est éteinte. La broche 9 du premier composant voit ainsi un circuit ouvert, ainsi le mode est bien l'affichage par points. Aussitôt que la tension d'entrée atteint la tension de seuil de la LED n°11, la broche numéro 9 du second LM3915 est mise à la tension d'alimentation des LED moins la chute de tension dans les LED (1,5V ou plus). Cette condition est détectée par un second comparateur interne, référencé à 600mV en dessous de la tension d'alimentation des LED ; ceci force la sortie du comparateur au niveau logique bas, ce qui bloque le transistor qui le suit, éteignant ainsi la LED n°10.

La tension d'alimentation des LED est contrôlée par une résistance de 20 k Ω connectée à la broche 11. Le très petit cou-



rant (moins de $100\mu\text{A}$) qui est dérivé de la LED n°9 n'affecte pas de façon significative son intensité. Une source de courant auxiliaire sur la broche 1 garde au moins un courant de $100\mu\text{A}$ qui traverse la LED n°11 même si la tension d'entrée augmente assez pour éteindre la LED. Ceci assure que la broche 9 du premier LM3915 soit maintenue assez bas pour forcer la LED n°10 à s'éteindre lorsque n'importe laquelle des LED supérieures est allumée.

Tandis qu'un courant de $100\mu\text{A}$ ne produise pas normalement une illumination de la LED suffisante, cette dernière peut être aperçue lorsque des LED à haute efficacité sont utilisées dans un environnement qui est un noir complet. Si ce phénomène est gênant, le simple remède est de court-circuiter la LED n°11 avec une résistance de $10\text{ k}\Omega$.

Le LM3915 peut être alimenté par une tension très basse, puisque n'importe quel nombre de LED peut être alimenté à partir d'une tension de $+3\text{V}$ avec une très bonne luminosité. Le courant d'alimentation de repos typique (toutes les LED sont alors éteintes) est de $1,6\text{mA}$. Cependant, n'importe quelle autre référence de charge ajoute quatre fois plus ce courant de drain vers la broche 3 qui est la tension d'alimentation positive. Par exemple, un LM3915 avec une broche de référence de charge de 1mA (ce qui équivaut à une résistance de $1,3\text{ k}\Omega$) doit fournir presque 10mA par LED tandis que ce composant ne demande que seulement 10mA de sa broche de tension d'alimentation.

A pleine échelle, le circuit intégré n'exige typiquement que 10% du courant fourni par les afficheurs. La commande des afficheurs ne possède pas en interne une hystérésis de telle manière que l'affichage passe immédiatement d'une LED à la suivante. Sous des conditions de changement de signal rapide, ceci coupe le bruit à hautes fréquences et aussi tout scintillement gênant. Un recouvrement est construit de telle manière qu'à tout moment tous les segments sont complètement éteints dans le mode d'affichage par points. Généralement, une LED s'éteint tandis l'autre s'allume sur la plage du mV ou plus. Le changement peut être beaucoup plus rapide entre la LED n°10 d'un composant et la LED n°1 du composant suivant le premier dans la chaîne.

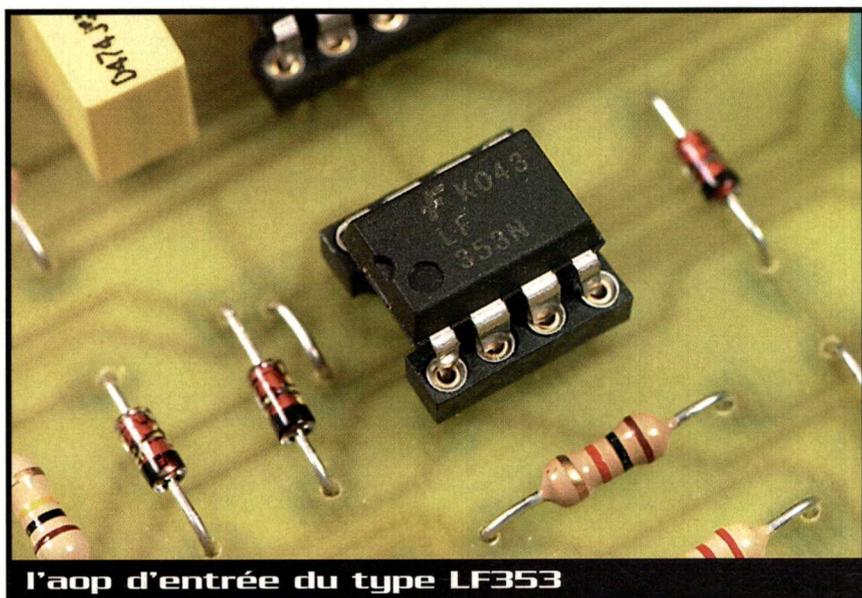
Le problème le plus difficile se produit lorsque d'importants courants pour les LED sont nécessaires, tout particulièrement dans le mode bargraph. Ces courants surgissent de la broche de masse, ce qui cause des chutes de tension dans les câblages externes et ainsi des erreurs et des oscillations. La meilleure solution est de rapporter les fils de retour, la référence de masse et la broche de la résistance à un seul point très près de la broche 2. De longues pistes entre la tension d'alimentation des LED et l'anode commune des LED peuvent causer des oscillations. Tout dépend de la sévérité du problème, mais des capacités de découplage entre 50 nF et $2,2\text{ }\mu\text{F}$ entre l'anode commune des LED à la broche 2 améliorent le montage.

Si la piste de l'anode de la LED est inaccessible, un découplage similaire entre les broches 1 et 2 est souvent suffisant. Si le LED qui semble s'éteindre lentement en mode bargraph ou que plusieurs LED brillent dans le mode d'affichage par point, une oscillation ou du bruit excessif est souvent la source du problème. Dans le cas où un routage propre et un découplage n'arrivent pas à stopper ces oscillations, la tension d'alimentation positive à la broche 3 est souvent en dessous des limites suggérées.

En étendant le montage à LED à des applications de mesure d'échelle, il peut être utile d'avoir une ou les deux extrémités du diviseur de tension externe terminées par des résistances de relativement fortes valeurs. Ces terminaisons à haute impédance doivent être découplées sur la broche 2 avec une capacité au moins de 1 nF ou jusqu'à 100 nF dans les environnements bruités. La dissipation de puissance, surtout dans le mode bargraph, doit être prise en considération. Par exemple, avec une tension d'alimentation de $+5\text{V}$ et toutes les LED programmées à 20mA , le LM3915 dissipe plus de 600 mW . Dans ce cas, une résistance de $7,5\text{ }\Omega$ en série avec la tension d'alimentation de la LED abaisse la dissipation thermique de moitié. La broche de terminaison négative de la résistance doit être découplée avec une capacité tantale de $2,2\text{ }\mu\text{F}$ à la broche 2. La façon la plus simple d'afficher un signal alternatif en utilisant le LM3915 est de l'appliquer directement à la broche 5 sans redressement préalable. Puisque la LED illuminée représente la valeur instantanée de la forme d'onde alternative, on peut de cette manière facilement discerner à la fois les valeurs de pic et de moyenne des signaux audio.

Le LM3915 répond à des demi-cycles positifs, seulement, mais n'est pas endommagé par des signaux de $\pm 35\text{V}$ (ou jusqu'à $\pm 100\text{V}$ si une résistance de $39\text{ k}\Omega$ est en série avec l'entrée). Il est recommandé d'utiliser le mode d'affichage par points et de faire fonctionner les LED à 30mA pour une haute intensité moyenne suffisante.

Les détections de la valeur moyenne vraie ou des pics nécessitent un redressement. Si un LM3915 est réalisé avec une pleine échelle aux bornes de son diviseur de tension, le point d'extinction pour la première LED est de seulement 450mV . Une simple



l'aop d'entrée du type LF353

diode de redressement en silicium ne marche pas à cause de la tension de seuil de la diode qui est de l'ordre de 600mV. Le détecteur de crête demi-alternance utilise un transistor PNP monté en émetteur/suiveur en face de la diode. Maintenant, la tension base-émetteur du transistor annule la tension de seuil de la diode. Cette approche est généralement satisfaisante lorsqu'un unique LM3915 est utilisé pour un affichage de 30 dB. Les circuits d'affichage, qui utilisent deux ou plus de LM3915 pour une plage dynamique de 60 dB ou plus, demandent une détection beaucoup plus précise.

Dans un redressement demi-alternance de précision, la tension de décalage effective de la diode est réduite par un facteur égal au gain en boucle ouverte de l'amplificateur opérationnel.

Dans notre circuit, la capacité de filtrage C_5 se charge à travers la résistance R_6 et se décharge à travers les résistances R_5 et R_6 ; ainsi, une sélection appropriée de ces valeurs résulte soit en un détecteur de pic ou de moyenne. Un second étage à amplificateur opérationnel est ajouté dans notre montage pour prendre en compte l'autre demi-alternance.

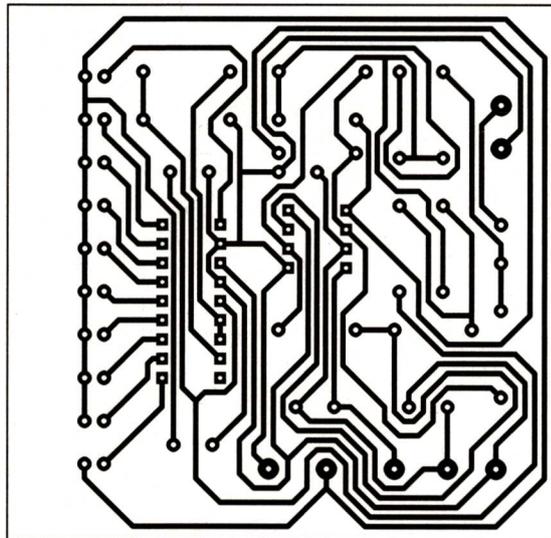
Réalisation pratique

Le câblage de notre circuit ne pose aucune difficulté particulière. Ne pas oublier de placer le strap en premier. Il est, bien sûr, recommandé de mettre les circuits intégrés LM3915 et LF353 sur un support au cas où ces derniers devraient être changés si une mauvaise manipulation survenait. La **figure 3** représente le circuit côté pistes et la **figure 4** côté composants.

Conclusion

Le montage décrit dans cet article est très facile à réaliser, ne demande pas de composants difficile à se procurer et qui sont peu chers. Pourtant, de nombreuses applications peuvent l'utiliser, que ce soit dans le domaine de la mesure, de l'audio ; en fait, dans tous les domaines qui demandent la mesure précise d'une tension crête à double alternance.

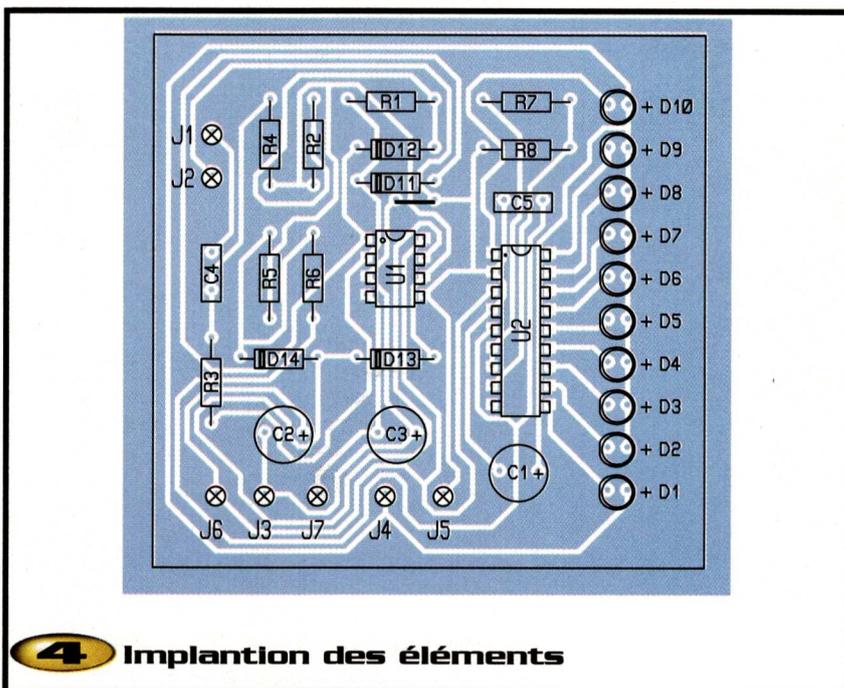
M. LAURY



3 Tracé du circuit imprimé

Nomenclature

U₁ : LF353 + support DIL 8 broches	R₆ : 1 kΩ
U₂ : LM3915 + support DIL 18 broches	(marron, noir, rouge)
C₁ à C₃ : 10 μF/25V radial	R₇ : 1,2 kΩ
C₄ : 220 nF	(marron, rouge, rouge)
C₅ : 470 nF	R₈ : 8,2 kΩ (gris, rouge, rouge)
R₁ à R₃ : 100 kΩ	D₁ à D₁₀ : diodes électroluminescentes rouges
(marron, noir, jaune)	D₁₁ à D₁₄ : 1N4148
R₄, R₅ : 220 kΩ	J₁ à J₇ : picots
(rouge, rouge, jaune)	



4 Implantation des éléments

Les **PICBASIC** sont de petits modules hybrides destinés à prendre place au cœur de vos applications afin d'en assurer une gestion "informatique". Ils se composent d'un microcontrôleur associé à une mémoire non volatile et se programment très facilement en "BASIC" depuis un PC grâce à un logiciel qui transfèrera vos instructions dans la mémoire du **PICBASIC** via un câble raccordé au port imprimante. Une fois le module "téléchargé", ce dernier pourra alors être déconnecté du PC pour devenir complètement autonome et réaliser les "instructions" de votre programme.

petites et moyennes séries en robotique, alarme, contrôle de "process", informatique embarquée, mesure sur site, collecte de données, embarquée et système d'automatisation divers, etc. etc....

Pourtant les possibilités de ces modules ne s'arrêtent pas là ! Ainsi le logiciel "PICBASIC-LAB" utilisé pour leur programmation transformera le module **PICBASIC** relié au PC en une véritable **sonde d'émulation**. Il vous sera ainsi possible à **tout moment** de stopper manuellement le cours du programme que le module était en train d'exécuter en temps réel pour vérifier sur la fenêtre de votre PC les valeurs de **toutes les variables** de votre programme (et de les modifier sur PICBASIC2000). Vous pourrez également exécuter votre programme en **mode pas-à-pas** ou encore placer **des points d'arrêts** aux endroits que vous aurez choisis pour que le programme s'arrête de lui-même et vous donne "la main". Ainsi le développement est plus simple, plus rapide et plus professionnel car vous disposez d'un outil hors du commun seulement disponible sur les systèmes proposés généralement à plusieurs milliers de francs !



Conçus et fabriqués par **COMFILE Technology** les **PICBASIC** font partis des modules de "nouvelle génération" qui, sur la base d'une architecture "pseudo-multitâche" sont capables de gérer jusqu'à **6 actions simultanément** en plus du déroulement de votre programme principal tout en conservant une vitesse d'exécution phénoménales.

Cette technologie de "pointe" associée (suivant les modèles) à des convertisseurs analogiques/numériques, à la gestion de signaux pour servomoteurs, moteurs pas-à-pas, PWM, 12C™, SPI™, RS232 (jusqu'à 300000 bps) ou PICBUS (pour afficheurs LCD/LED séries), aux claviers matriciels 4 à 64 BP, à la présence d'horloge/calendrier, d'un grand nombre d'entrées/sorties et d'une grande capacité mémoire, font des **PICBASIC** la **solution idéale** pour la réalisation rapide de prototypes ou d'applications finales en



Enfin "cerise sur le gâteau", toutes les documentations et notes d'applications (très complètes tant pour le néophyte que pour le programmeur chevronné sont en **FRANÇAIS** !

Cette fois-ci c'est sûr, vous n'avez plus aucune excuse pour ne pas vous y mettre !

A titre d'exemple il sera ainsi possible d'utiliser un **PICBASIC** pour piloter entièrement un petit robot mobile afin de:

- Générer en permanence un signal "PWM" pour commander un moteur "CC".
- Générer en permanence un second signal "PWM" indépendant pour commander un autre moteur "CC".
- Comptabiliser les impulsions "acquises" sur une touche/optique afin de connaître la vitesse du robot.
- D'effectuer toutes les "20" secondes un sous-programme donné (ex.: envoyer des données radio à une base).
- Surveiller en interruption une entrée et déclencher un sous-programme (idéal pour la gestion de palpeurs d'obstacles).
- Envoyer ou recevoir des données RS-232 (en multitâche uniquement sur PICBASIC 2000).

Toutes ces opérations seront gérées **AUTOMATIQUEMENT** en tâche de fond, ce qui vous laissera ainsi le loisir de vous "concentrer" sur le déroulement principal de votre programme au cours duquel, vous pourrez afficher des messages sur un écran LCD, mémoriser le parcours du robot en RAM ou EPROM, émettre des sons en fonction des obstacles rencontrés, piloter un servomoteur ou un moteur pas-à-pas, relever des mesures analogiques (sauf PICBASICB-1B), etc....



PICBASIC-1B
 ■ Mém. prog. (EEPROM): 2 K
 ■ Mémoire RAM: 96 octets
 ■ Ports E/S: 16 ■ Boîtier: S.I.L
 ■ Alim.: + 5V.
 ■ Dim.: 57 x 27 x 9 mm
 Module seul **265 F**

Pack de programmation

 1 module + 1 CD PICBASIC-LAB + 1 cordon + 1 manuel **352 F**



PICBASIC-1S
 ■ Mém. prog. (EEPROM): 4 K
 ■ Mémoire RAM: 96 octets
 ■ Ports E/S: 16 dont 5 CAN 8 bits
 ■ Alim.: + 5V.
 ■ S.I.L. ■ Dim.: 57 x 27 x 9 mm
 Module seul **375 F**

Pack de programmation

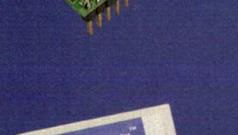
 1 module + 1 CD PICBASIC-LAB + 1 cordon + 1 manuel **459 F**



PICBASIC-2S
 ■ Mém. prog. (EEPROM): 8 K
 ■ Mémoire RAM: 96 octets
 ■ Ports E/S: 27 dont 8 CAN 8 bits
 ■ Alim.: + 5V.
 ■ D.I.L. ■ Dim.: 45 x 25 x 15 mm
 Module seul **482 F**

Pack de programmation

 1 module + 1 CD PICBASIC-LAB + 1 cordon + 1 manuel **565 F**



PICBASIC-2H
 ■ Mém. prog. (EEPROM): 16 K
 ■ 5000 commandes/sec.
 ■ autres idem PICBASIC-2S.
 Module seul **549 F**

Pack de programmation

 1 module + 1 CD PICBASIC-LAB + 1 cordon + 1 manuel **629 F**



PBM-R1 (PICBASIC2000)
 ■ Mém. prog. (FLASH): 64 K
 ■ Mémoire EEPROM: 8 K
 ■ Mémoire RAM: 8 K
 ■ Ports E/S: 34 dont 10 CAN 10 bits
 ■ Alim.: + 5V.
 ■ D.I.L. ■ Dim.: 75 x 65 x 16 mm
 Module seul **636 F**

Pack de programmation

 1 module + 1 CD PICBASIC-LAB + 1 cordon + 1 manuel **939 F**



PBM-R5 (PICBASIC2000)
 ■ Mém. prog. (FLASH): 64 K
 ■ Mémoire EEPROM: 32 K
 ■ Mémoire RAM: 32 K
 ■ Ports E/S: 34 dont 8 CAN 10 bits
 ■ 2 CAN 12 bits ■ Horloge/calendrier
 ■ Alim.: + 5V.
 ■ D.I.L. ■ Dim.: 75 x 65 x 16 mm
 Module seul **811 F**

Pack de programmation

 1 module + 1 CD PICBASIC-LAB + 1 cordon + 1 manuel **1115 F**

Liste des instructions communes à tous les modules: ADIN - ADKEYIN - BCD - BEEP - BREAK - BUSOUT - BYTEIN - BYTEOUT - CAPTURE - CONST DEVICE - COUNT - CSRON - CSROFF - CLS - DELAY - EEREAD - EEWRIE - FOR - NEXT - GOTO - GOSUB - RETURN - IF... THEN... IN - KEYIN - LCDINIT - LOCATE - ON... GOTO - ON INT - GOSUB - ON TIMER - GOSUB - OUT - OUTSTAT - RADIN - PEAK - POKE - PLAY - PRINT - PULSE - PWM - PWMOFF - RND - SERIN - SEROUT - SET PICBUS - SHIFIN - SHIFTOUT - SOUND - TABLE - TOGGLE (* sauf PICBASIC-1B)

Liste des instructions dédiées aux "PICBASIC-1S/2S/2H": FREQOUT - KEYDELAY - PRINT DEC - PRINT HEX - SERVO - STEPOUT (ces dernières peuvent être très facilement transcrites sur les PICBASIC2000)

Liste des instructions additionnelles spécifiques aux PICBASIC2000: ABS - ASC - BCLR - BLEN - CHR - CINT - CLNG - COS - CSNG - DACOUT - DEC - EPADIN - EXP - FLOAT - FOR... NEXT... STEP - GET - HEX - LEFT - LEN - LOG - LOG10 - MID - ON RECEV... GOSUB - POW - PUT - RESET - RIGHT - SET BIN - SET ONRECEV - SET ONTIMER - SET RS232 - SIN - SQ - TIME - TIMESET - VAL - VALSNG (* uniquement sur PBM-R5)

Les **PICBASIC** disposent d'une très large gamme de périphériques additionnels optionnels qui vous permettront de développer vos applications encore plus facilement et rapidement.

PLATINES DE DEVELOPPEMENT

Ces dernières disposent d'un emplacement pour recevoir les **PICBASIC** ainsi que d'autres composants.

- Circuits imprimés avec zone de développement vierge.
 Dim.: 59 x 80 mm **78 F**
- Dim.: 130 x 80 mm **114 F**
- Dim.: 182 x 127 mm **199 F**



Cette platine dispose d'une plaque de connexion sans soudure (192 pts) d'un buzzer, de 8 leds, 8 BP, d'une interface RS232 (niveau TTL et compatible PC)

La platine seule **569 F**



Plate-forme de développement avec interface RS232 (niveau TTL et comp.PC) + zone de développement + 25 supports pour "modules" spéciaux (non livrés) équipés de composants (idéal pour manipulations sans connaissance particulière) **480 F**

- Modules composants seuls**
- Module 1 Led **28 F**
 - Module 1 BP **28 F**
 - Module 1 inter **38 F**
 - Module 1 ajustable **28 F**
 - Module 1 relais **53 F**
 - Module 1 transistor **38 F**

MODULES OPTIONNELS

- Cette platine permet d'ajouter très simplement une horloge/calendrier temps réel à tous vos **PICBASIC** **67 F**
- Cette platine permet d'ajouter très simplement 2 vraies sorties analogiques (0-5 V) ou (0-10 V) aux **PICBASIC** **115 F**
- Cette platine dispose de 10 BP pouvant être "lus" en utilisant 1 seule entrée du **PICBASIC** (sauf **PICBASIC-1B**) **49 F**
- Cette platine dispose d'un moteur à courant continu (+ interface de puissance) + une sortie lecture de vitesse par fourche optique **355 F**
- Cette platine dispose d'un moteur pas-à-pas (+ interface de puissance) dédiée à être très simplement pilotée depuis un **PICBASIC** **438 F**

Cette platine peut piloter jusqu'à 8 servomoteurs (de 0-90° ou 0-180°) à partir d'un PC ou d'un **PICBASIC**. 8 platines peuvent être chaînées afin de pouvoir piloter jusqu'à **64 servomoteurs**. La platine seule **299 F**

Ce module pilotable par un **PICBASIC** est spécialement conçu pour la reconnaissance vocale de 15 mots ou expressions (monocourant) **375 F**

Cette platine peut reconnaître 2 ordres de sa télécommande radio anti-scanner ♦ Sorties sur niveaux logiques.

- La télécommande radio seule avec sa pile **193 F**
- La platine réceptrice seule avec notice **295 F**

PICBASIC

Plus puissant
Multitâche
Plus rapide
Plus performant
Plus professionnel

AFFICHEURS LCD SERIES

Cette gamme d'afficheurs LCD alphanumériques est destinée à être très facilement pilotée par l'intermédiaire d'un port série RS-232 (depuis un module **PICBASIC** ou comptable PC).

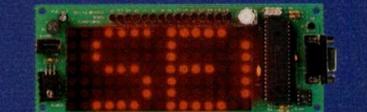
- Modèles 2 x 16 car. non rétro-éclairé **251 F**
 Modèles 4 x 16 car. Rétro-éclairé **296 F**
- Modèles 4 x 16 car. non rétro-éclairé **318 F**
 Modèles 4 x 20 car. Rétro-éclairé **417 F**
- Modèles 2 x 16 car. non rétro-éclairé **296 F**
 Modèles 2 x 16 car. Rétro-éclairé **387 F**

AFFICHEURS LED 7 SEGMENTS SERIES

16 modules peuvent être commandés en même temps par un **PICBASIC** ou un compatible PC (avec max232). Affichage de chiffres, lettres et points de séparation avec possibilités de clignotement divers.

- 5 chiffres (15 x 10 mm) **214 F**
 - 5 chiffres (32 x 23 mm) **324 F**
-

Cette platine peut piloter jusqu'à 5 afficheurs 7 segments "géants" (117 x 85 mm) via un port série RS-232 (depuis un module **PICBASIC** ou un comptable PC) ♦ Alim.: 15 Vcc (non livrée).
 La platine seule (sans afficheur) **267 F**
 L'afficheur seul **142 F**



Cette platine est un panneau d'affichage défiant (vitesse réglable) sur matrice à Leds (15 x 7). Le texte peut être "téléchargé" en EEPROM depuis un compatible PC ou par un **PICBASIC** par une entrée série RS232 **389 F**

MODULES DIVERS

- Cette platine peut reconnaître les ordres de sa télécommande infrarouge et vous restituer ces derniers sous forme de 8 niveaux logiques ou d'informations séries RS-232 (0-5V) pouvant être lu par un module **PICBASIC**.
- Télécommande seule + piles **120 F**
- Platine IR seule + notice **199 F**

IMPORTATEUR / DISTRIBUTEUR EXCLUSIF
LEXTRONIC
 36/40 Rue du Gal de Gaulle
 94510 La Queue en Brie
 Tél: 01.45.78.83.88
 Fax: 01.45.76.81.41
 Documentation complète sur le www.lextronic.fr

Commande de ventilateur automatique



À quoi ça sert ?

N'avez-vous jamais utilisé votre ampli à fond, à l'occasion d'une fête ou simplement pour le plaisir. Vous avez alors constaté que «ça chauffait» et pensé qu'un ventilateur ne serait pas inutile. Oui, mais à bas niveau d'écoute, on entend tourner le ventilateur. Grâce à ce montage, ce dernier sera commandé automatiquement, par un relais, dans une certaine plage de température. Vous pourrez, à volonté, régler les seuils d'enclenchement et de déclenchement de votre ventilateur et ne plus, du tout, vous en soucier : il assurera parfaitement son rôle et garantira le bon fonctionnement de votre appareil en toutes circonstances.

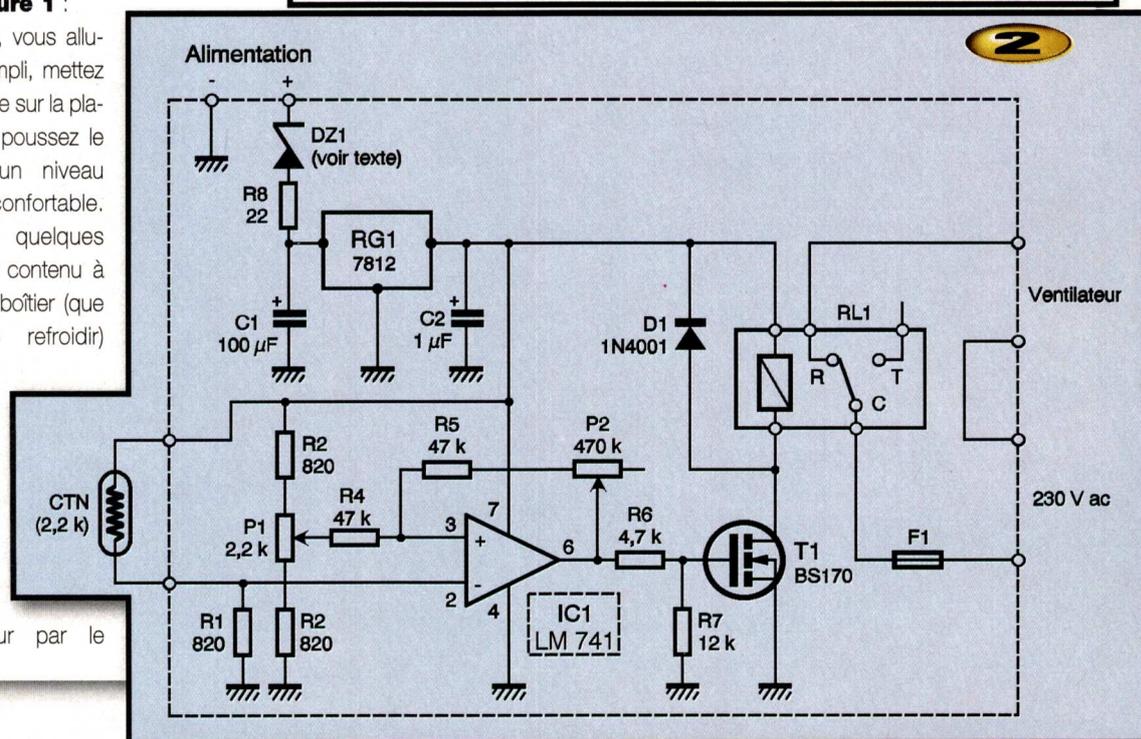
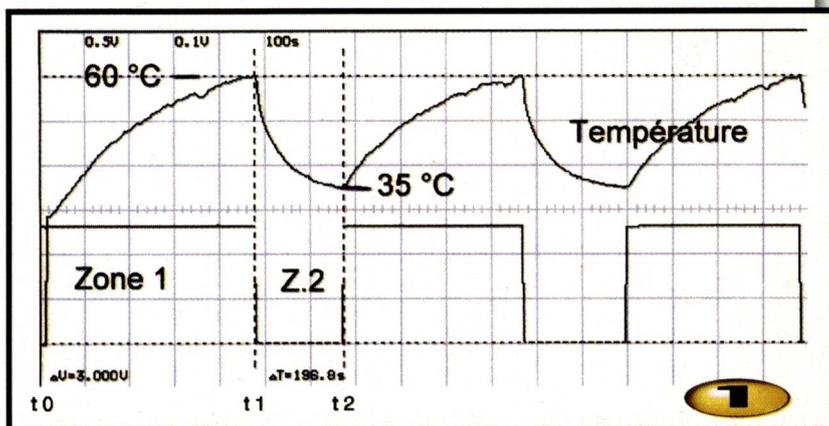
Comment ça marche ?

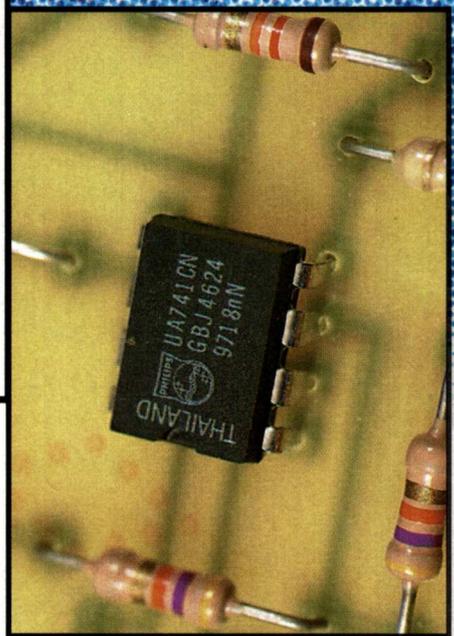
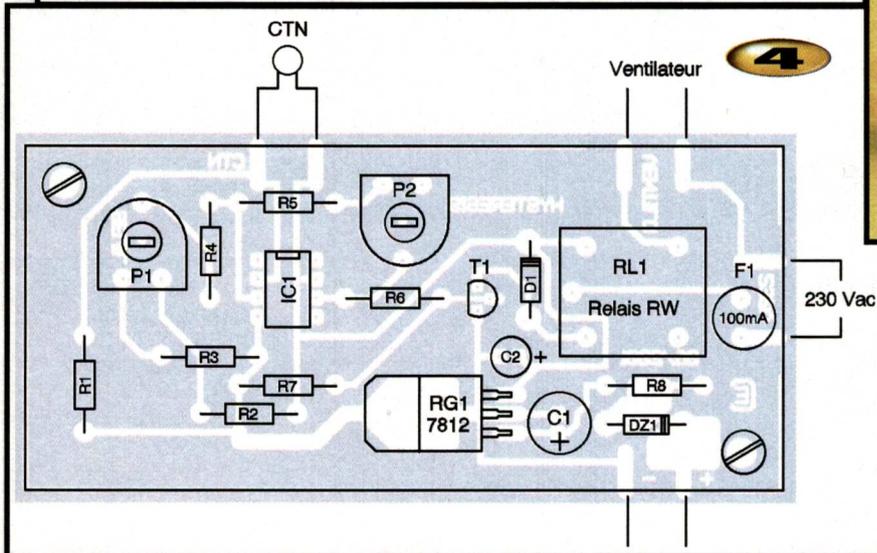
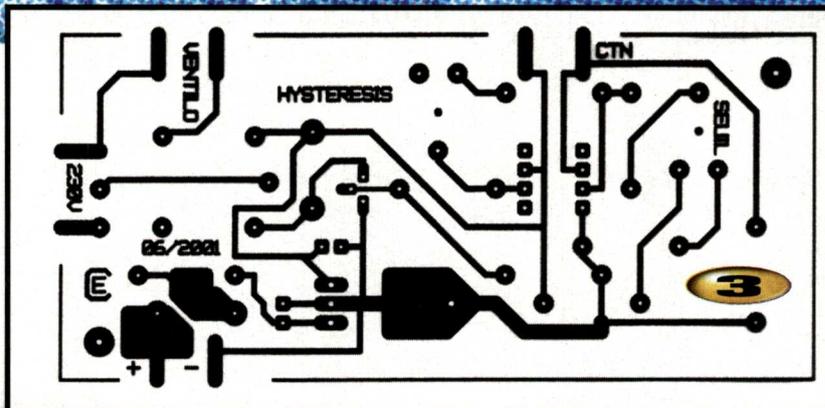
Voyons, si vous le voulez bien, la «philosophie» de ce module de commande et observons, pour ce faire, l'oscillogramme de la **figure 1** :

A l'instant t_0 , vous allumez votre ampli, mettez un bon disque sur la platine et vous poussez le volume à un niveau d'écoute confortable. Après quelques minutes, l'air contenu à l'intérieur du boîtier (que l'on désire refroidir) chauffe. Cela signifie que de l'énergie part en chaleur : nous commanderons le ventilateur par le

contact repos d'un relais, de manière à ne pas augmenter la dissipation. Arrivé à une certaine valeur de température («captée» par une CTN), le ventilateur se met à tourner : nous sommes à l'instant t_1 et avons atteint la température du seuil 1, soit 60°C. Le ventilateur

commence à aspirer l'air chaud vers l'extérieur du boîtier : par conséquent, la température baisse. Lorsque, à l'instant t_2 , la température franchit le seuil 2 (35°C), le ventilateur s'arrête de tourner. La température





d'une tension de 12V, vous pouvez naturellement vous passer de cette partie alimentation et relier directement votre 12V aux bornes du condensateur C₂. La consommation de notre module passe de 10mA à 42mA suivant l'état du relais (repos ou travail).

Réalisation pratique

La **figure 3** reproduit le tracé du circuit imprimé. L'implantation des composants se fait en s'aidant de la **figure 4**. Ce montage n'utilise que des composants tout à fait courants et aucune difficulté de doit survenir dans la réalisation de ce petit module.

Les fils d'entrées et de sortie seront reliés sur les languettes de cuivre correspondantes. On s'arrangera pour réduire au maximum la longueur de fil entre la CTN et le module. Si, malgré tout, cette longueur dépasse 30cm, on utilisera de préférence du fil blindé (relier alors le blindage au +12V). Un fusible protège le contact du relais en cas de court-circuit accidentel.

Enfin, deux trous de 3 mm permettent de fixer solidement ce module au moyen de vis et entretoises.

On peut tester le module après l'avoir mis sous tension et positionné les curseurs des potentiomètres au centre :

- le relais doit coller à température ambiante,
- chauffer la CTN à l'aide de votre fer à souder : à une certaine température, le relais décolle.

Une autre méthode, plus rapide, consis-

monte à nouveau, le ventilateur se remet en marche et, ainsi de suite, d'une façon entièrement automatique. La courbe du bas représente l'état de la sortie du comparateur. Le ventilateur tourne en zone 2, alors qu'il est inactif en zone 1.

Vous trouverez, en **figure 2**, le schéma électrique de ce module. La CTN (résistance à coefficient de température négatif) capte la température à un endroit chaud de l'appareil à refroidir. Associée à la résistance R₁, elle génère une tension qui augmente quand la température augmente (puisque la résistance de la CTN diminue). Cette tension est appliquée à l'entrée d'un amplificateur opérationnel monté en comparateur.

L'ensemble, formé par les deux résistances R₂, R₃ et le potentiomètre P₁, permet d'obtenir une tension de seuil ajustable au moyen de P₁.

L'ensemble, formé par les deux résistances R₄, R₅ et le potentiomètre P₂, permet d'obtenir un effet d'hystérésis réglable au moyen de P₂. Plus l'hystérésis est important, plus l'écart entre les deux seuils évoqués ci-dessus est grand et inversement.

Dans l'exemple de la figure 1, nous avons mesuré des seuils de 7,84V (correspondant à la mise en marche du ven-

tilateur) et 5,76V (correspondant à l'arrêt de ce dernier). La sortie du comparateur, qui aura analysé la situation en regard de la température à «surveiller», commande un relais par l'intermédiaire du transistor de commutation T₁.

Comme ce montage est destiné à s'incorporer dans un amplificateur de puissance quelconque, nous l'avons muni d'un circuit d'alimentation «universel» qu'il convient d'adapter à votre ampli personnel. Pour cela, il vous suffit de relever la valeur de la tension d'alimentation sur laquelle vous alimenterez votre module (soit V₊ alim) de manière à déterminer la valeur de la diode zéner DZ₁. Cette diode permet d'abaisser la tension d'entrée du régulateur RG₁ à une valeur raisonnable.

La «formule» à appliquer est la suivante : $V_{dz1} = (V_{+ \text{ alim}} - 18)$ volts.

Prenons, si vous le voulez bien, un exemple :

A pleine puissance, la tension d'alimentation V₊ alim, que l'on peut «récupérer» aux bornes du condensateur de filtrage, ou ailleurs, vaut 42V. La tension de zéner de DZ₁ sera :

$$V_{dz1} = (V_{+ \text{ alim}} - 18)V = (42 - 18)V = 24V.$$

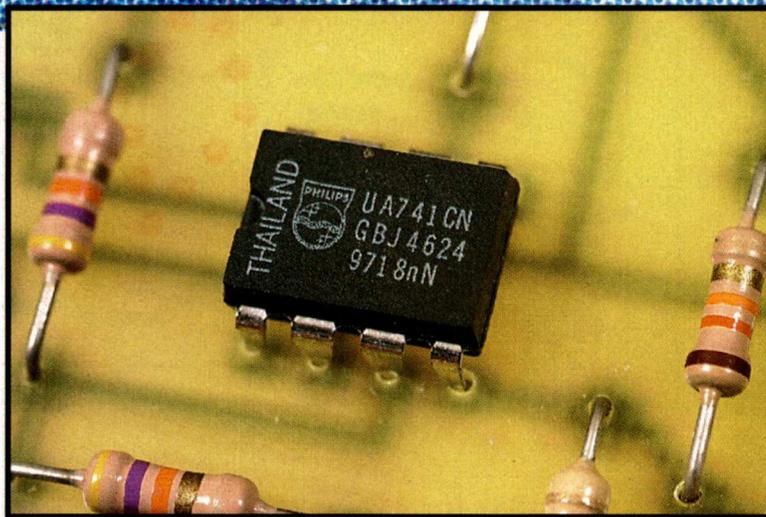
On utilisera, dans ce cas, une diode zéner de 24V de puissance 1,3 W.

Si, dans votre ampli, vous disposez déjà

te à court-circuiter la CTN pour mettre le relais au repos et à court-circuiter la résistance R_1 pour mettre ce dernier au travail.

N'oublions pas que le ventilateur est alimenté par le contact repos du relais et que, par conséquent, il ne tourne pas lorsque le relais n'est pas activé.

C. ECKENSPIELLER



Nomenclature

R_8 : 22 Ω 1/4W SMC
 R_1, R_2, R_3 : 820 Ω 1/4W SMC
 R_6 : 4,7 k Ω 1/4W SMC
 R_7 : 12 k Ω 1/4W SMC
 R_4, R_5 : 47 k Ω 1/4W SMC
 C_1 : 100 μ F/35V radial

C_2 : 1 μ F/35V tantale
 CTN : thermistance 2,2 k Ω
 IC₁ : LM741
 T₁ : BS170
 RG₁ : 7812
 P₁ : potentiomètre ajustable 2,2 k Ω

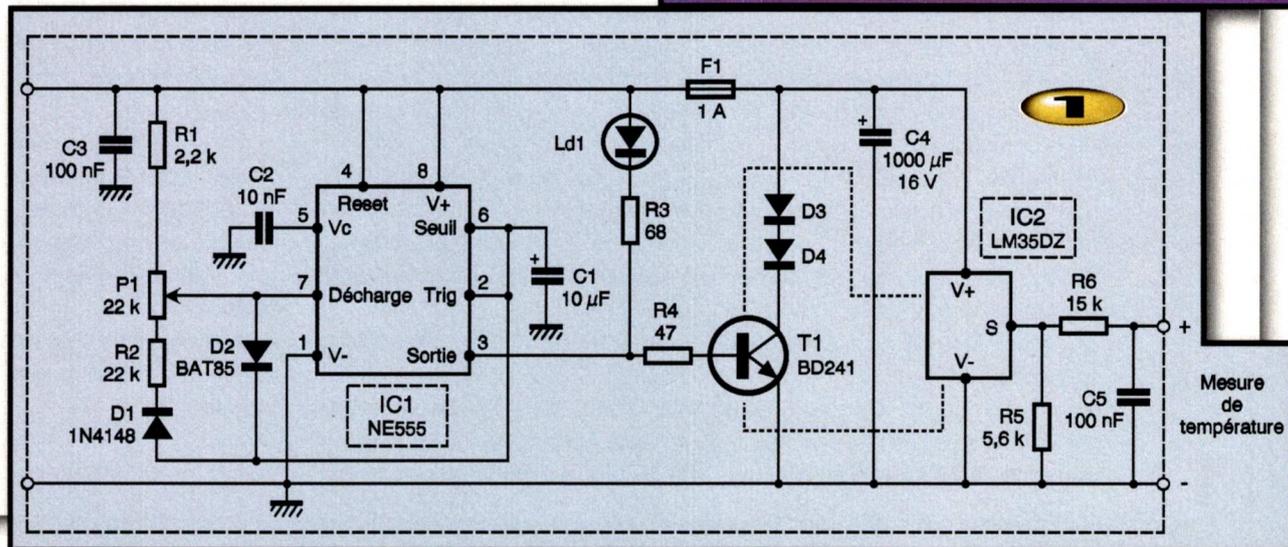
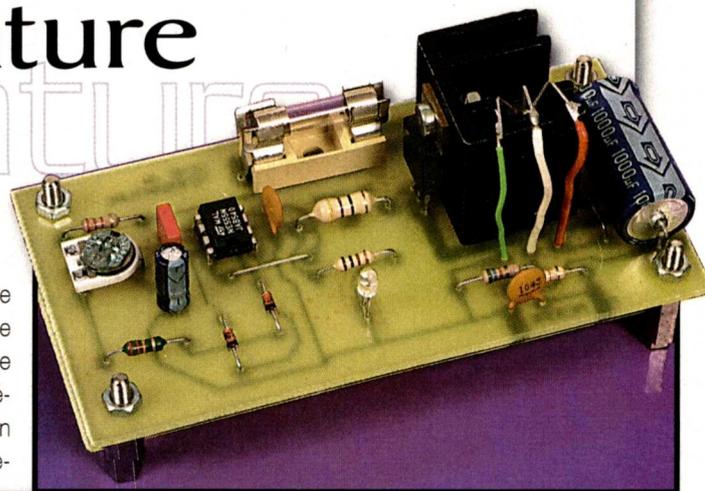
P₂ : potentiomètre ajustable 470 k Ω
 RL₁ : relais 12V 1RT type RW
 F₁ : fusible rond 100mA
 D₁ : 1N4001
 DZ₁ : diode zéner 1,3 W
 (voir texte)

Générateur de température étalon

À quoi ça sert ?

S'agissant de relever la caractéristique d'un composant (CTN par exemple) en fonction de sa température, il est norma-

lement nécessaire de disposer d'une étuve : on place le composant à l'intérieur de celle-ci, on le relie électrique-



ment à l'extérieur pour pouvoir mesurer la caractéristique électrique qui nous intéresse et on fait varier la température à l'intérieur de l'étuve.

Cela étant hors de portée d'un amateur, nous avons conçu ce petit montage économique qui permet, par contact direct avec un dissipateur, de porter le composant à la température désirée et, cela, facilement et avec une bonne précision.

Bien sûr, il ne sera pas possible d'obtenir des températures inférieures à la température ambiante.

Comment ça marche ?

On peut décomposer le schéma électrique proposé en **figure 1** en quatre parties distinctes :

- un radiateur joue le rôle d'accumulateur de chaleur,
- le transistor T_1 et les diodes D_3 et D_4 , placées dans son collecteur, constituent les éléments chauffant du montage : ils sont tous trois en contact avec le radiateur,
- Un générateur de créneaux à rapport cyclique variable permet de commander le transistor T_1 , d'une façon précise, de manière à obtenir la température désirée,
- Enfin, un capteur de température de précision permet

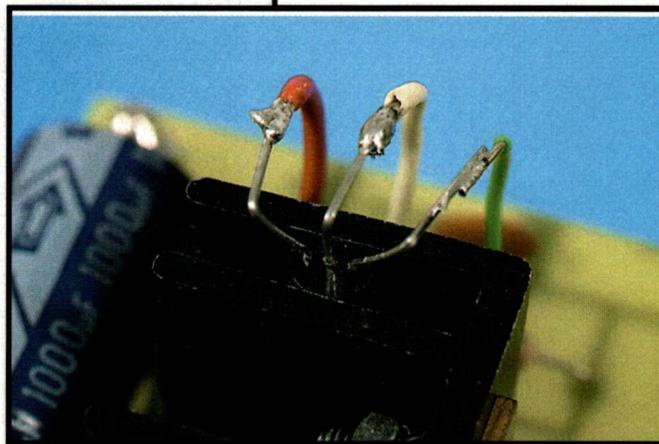
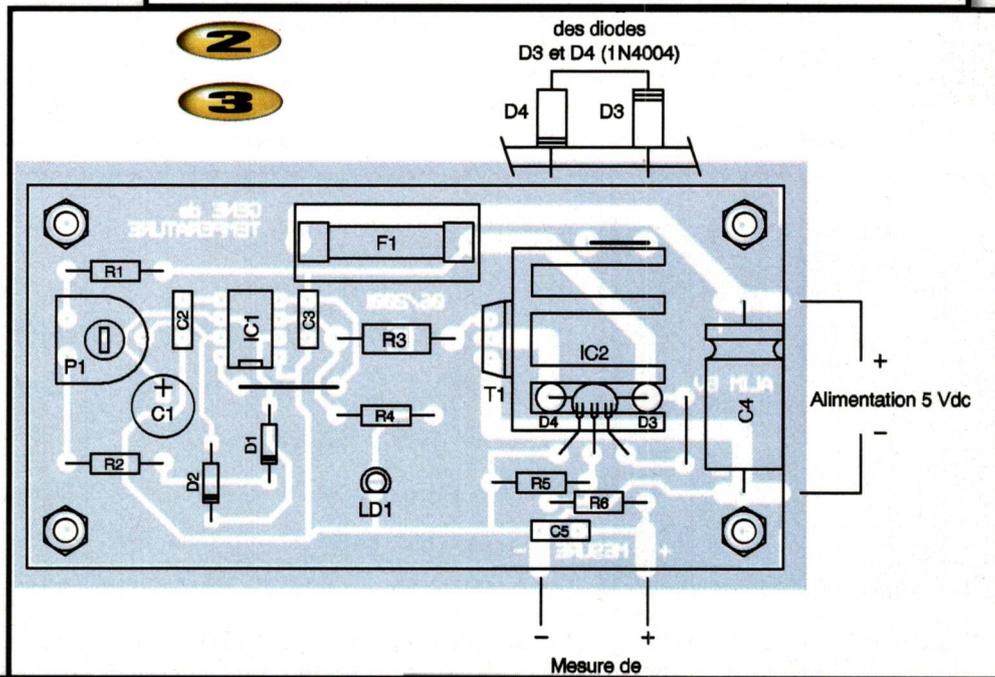
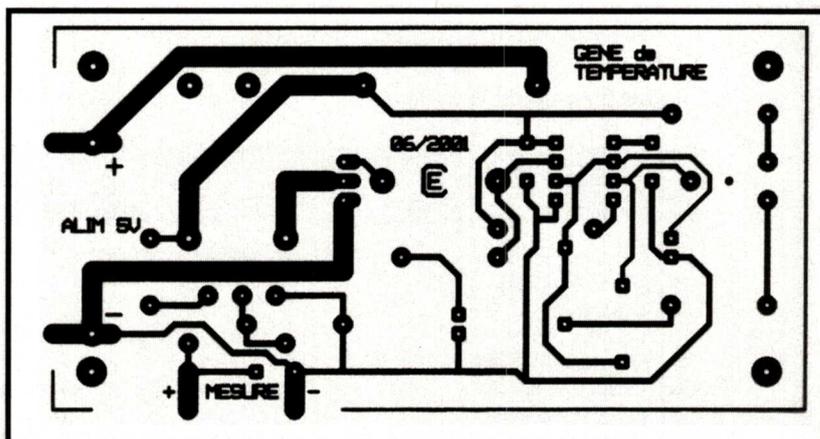
de mesurer cette dernière à tout moment, par le simple raccordement d'un multimètre ordinaire. Il est également possible, si le lecteur possède un oscilloscope sur PC, de relever des caractéristiques de montée et de descente de température et, simultanément, la variation des paramètres du composant placé dans le montage.

L'alimentation du module nécessite une

potentiomètre P_1 . L'utilisation de deux diodes autorise de très faibles temps de conduction au transistor T_1 lorsque le potentiomètre est au minimum.

Une petite LED de 3mm permet de visualiser aisément les temps de conduction du transistor.

Avec les valeurs de composants indiquées sur le schéma et une température ambiante de 25°C, nous pouvons obtenir une température maximale de



tension de 5V. Le fusible F_1 limite la consommation à 1A. Un classique NE555 permet d'obtenir un signal de commande doté d'un rapport cyclique réglable au moyen du

70°C environ, à l'air libre. Il est possible d'augmenter cette température en plaçant le montage dans une boîte hermétique.

Dans tous les cas, on ne devra pas dépasser les 140°C (le transistor et les diodes ne pouvant pas supporter des températures supérieures à 150°C, sous peine de destruction de leurs jonctions au silicium).

Un LM35DZ (version la plus économique de ce composant) joue le rôle

de capteur de température. Il délivre une tension exactement égale à 10mV par degré centigrade, soit 0,25V pour 25°C ou 0,70 V pour 70°C. Un multimètre, relié à la sortie « mesure de la température » et configuré en gamme 2 V DC, permet d'afficher celle-ci avec précision.

Réalisation pratique

L'ensemble des constituants trouve place sur une plaquette de circuit imprimé de 50x100mm.

Le tracé de ce circuit fait l'objet de la **figure 2**. La **figure 3** permet de réali-

ser l'implantation des composants sur la platine.

On veillera, tout particulièrement, à respecter l'orientation du circuit intégré NE555 (encoche vers le bas), ainsi que le sens de montage de la LED et des condensateurs chimiques.

Le dissipateur, de type ML9, convient bien pour cette application : le transistor T₁ y sera fixé par l'extérieur, tandis que les deux ailettes de droite recevront le capteur de température IC₂.

Les diodes D₃ et D₄ seront logées sur le circuit imprimé à l'emplacement du logement situé entre ces deux ailettes. L'espace compris entre les deux

aillettes de gauche servira de réceptacle pour le composant dont on voudra relever la caractéristique.

Des trois straps utilisés sur le montage, le strap ST₂ n'a qu'un rôle mécanique : il permet d'obtenir le contact thermique entre les diodes D₃ et D₄ et le radiateur en empêchant celui-ci de pivoter.

Enfin, nous avons utilisé un potentiomètre ajustable pour P₁ (réglage de la température maximale).

Rien n'empêche de le remplacer par un potentiomètre muni d'un axe de 6mm sur lequel on pourra fixer un bouton de réglage.

Le montage pourra ainsi être placé dans un petit coffret qui jouera le rôle d'étuve.

Nomenclature

R₁ : 2,2 kΩ 1/4W SMC
 R₂ : 22 kΩ 1/4W SMC
 R₃ : 47 Ω 1/2W
 R₄ : 100 Ω 1/4W SMC
 R₅ : 5,6 kΩ 1/4W SMC
 R₆ : 15 kΩ 1/4W SMC
 C₁ : 10 µF/35V radial
 C₂ : 15 nF polyester
 C₃, C₅ : 100 nF céramique
 C₄ : 1000 µF/16V axial

IC₁ : NE555
 IC₂ : LM35DZ
 T₁ : BD241C
 P₁ : potentiomètre ajustable 22 kΩ
 Ld₁ : LED 3mm
 F₁ : fusible 1AR + porte fusible CI
 D₁ : 1N4148
 D₂ : BAT85
 D₃, D₄ : 1N4004
 1 dissipateur ML9

C. ECKENSPIELLER

MICROS ROBOTICS

Entreprises, clubs, enseignants, étudiants, particuliers, créateurs d'événementiels... la robotique est votre métier **et /ou** votre passion.

Notre rubrique « sur le marché » est faite pour vous. N'hésitez pas à communiquer vos

nouveaux produits, manifestations, événements... ayant trait à la robotique auprès de :

Rédaction MICROS & ROBOTS :

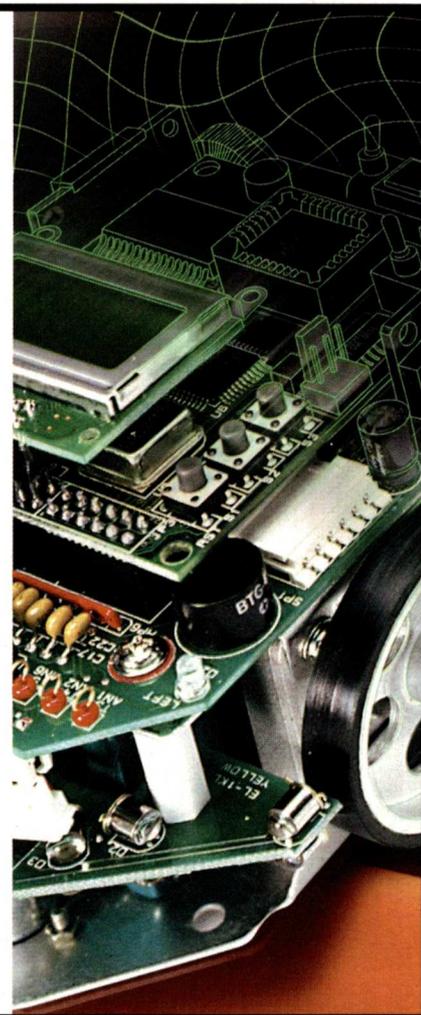
Bernard Fighiera - tél. : 01 44 84 84 65

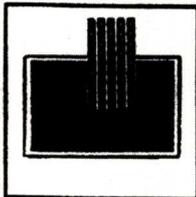
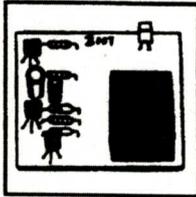
Annonces, vous souhaitez promouvoir vos produits ou services auprès d'un lectorat passionné :

Publicité MICROS & ROBOTS :

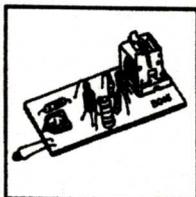
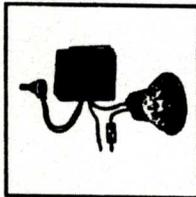
Pascal Declerck - tél. : 01 44 84 84 92

e-mail : lehp@le-hp.com



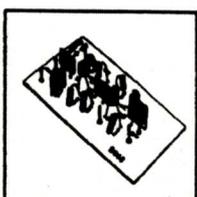
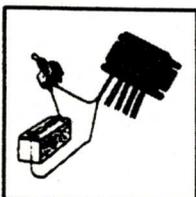
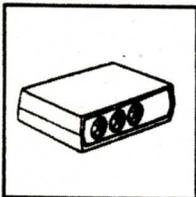


Kemo®



NOS DEPOSITAIRES :

02 ST. QUENTIN	LOISIRS ELECTRONIQUES	03 23 62 65 14
06 NICE	COMPOSANT DIFFUSION	04 93 85 83 78
08 BLAGNY	GO TRONIC.	03 24 27 93 42
11 NARBONNE	ESPACE ELECTRONIQUE	04 68 65 09 60
13 MARSEILLE	CONNECTIC SERVICE	04 91 95 71 17
17 LA ROCHELLE	E 17	05 46 67 64 06
18 BOURGES	BERRY ELECTRONIQUE COMP.	02 48 67 99 98
21 DIJON	BFK ELECTRONIQUE	03 80 42 05 04
27 EVREUX	DECLIC ELECTRONIQUE	02 32 62 63 82
31 TOULOUSE	COMPTOIR DE LANGUEDOC PROF.	05 61 36 07 07
33 BORDEAUX	ELECTRONIC 33	05 56 39 62 79
34 BEZIERS	MARS ELECTRONIQUE	04 67 09 09 05
37 TOURS	RADIO SON	02 47 38 23 23
38 GRENOBLE	ELECTRON BAYARD	04 76 54 23 58
42 ST.ETIENNE	RADIO SIM	04 77 32 74 62
44 NANTES	E44 ELECTRONIQUE	02 51 80 73 73
45 ST. JEAN DE LA RUELLE	ELECTRONIQUE DIFFUSION	02 38 52 34 00
49 ANGERS	ATLANTIQUE COMPOSANTS	02 41 43 42 30
51 EPERNAY	L'ARCADE DU COMPOSANT	03 26 51 92 78
58 NEVERS	CORATEL	03 86 57 28 02
59 CAMBRAI	SJF COMPOSANTS	03 27 78 42 42
60 ROCHY-CONDE	RADIO 31	03 44 07 70 81
63 CLERMONT FERRAND	ELECTRON-SHOP	04 73 90 86 11
65 TARBES	CBE	05 62 93 84 46
69 LYON	AG ELECTRONIQUE	04 78 62 94 34
72 LE MANS	LE MANS MODELISME	02 43 24 48 32
73 CHAMBERY	ELECTRONIC 2000	04 79 85 82 39
74 COLLONGES S/SALEVE	FRAMELEC	04 50 43 60 13
75 PARIS XI	IBC France	01 43 72 30 64
75 PARIS XII	LES CYCLES	01 46 28 91 54
76 ROUEN	RADIO COMPTOIR	02 35 71 41 73
77 MEAUX	MEAUX ELECTRONIQUE	01 64 33 22 37
78 CONFLANS STE HONORINE	SONEL DIFFUSION	01 39 19 91 79
94 LA QUEUE EN BRIE	LEXTRONIC	01 45 76 83 88
97 FORT DE FRANCE	VIDEO N° 1	00 596 60 34 32



DISTREL 1, ave. du Président Georges POMPIDOU
B.P. 50801
92508 RUEIL MALMAISON Cedex
aucune vente directe,

COMMANDEZ VOS CIRCUITS IMPRIMÉS POUR VOS MONTAGES FLASH ELECTRONIQUE PRATIQUE

Les circuits imprimés que nous fournissons concernent uniquement les montages flash. Ils sont en verre Epoxy et sont livrés étamés et percés. Les composants ne sont pas fournis, pas plus que les schémas et plans de câblage. Vous pouvez également les commander par Internet : www.eprat.com

NOUS VOUS PROPOSONS CE MOIS-CI :

Commande automatique de ventilateur	Réf. 08001	Gradateur à effacement	Réf. 01003
Générateur de température étalon	Réf. 08002	Gradateur à découpage pour tableau de bord	Réf. 12991
Télécommande 48 canaux-émetteur/1	Réf. 07011	Sonde tachymétrique	Réf. 12992
Télécommande 48 canaux-émetteur/2	Réf. 07012	Dispositif anti-somnolence	Réf. 11991
Télécommande 48 canaux récepteur	Réf. 07013	Barrière photoélectrique ponctuelle	Réf. 11992
Alimentation bipolaire	Réf. 06011	Alarme à ultra-sons	Réf. 10991
Débitmètre digital	Réf. 06012	Référence de tension	Réf. 10992
Barrière infra-rouge	Réf. 05011	Rythmeur de foulée	Réf. 10993
Barrière infra-rouge	Réf. 05012	Emetteur pour télécommande modèle réduit	Réf. 09991
Interface audio assymétrique	Réf. 010401	Récepteur pour télécommande modèle réduit	Réf. 09992
Régulateur suiveur	Réf. 010402	Emetteur codé 16 canaux	Réf. 07991A
Hillier disco	Réf. 010301	Clavier émetteur	Réf. 07991B
Vibreur téléphone portable	Réf. 010101	Récepteur codé 16 canaux	Réf. 07992
Protection thermique pour amplificateur	Réf. 010102	Bougie électronique	Réf. 06991
Interface symétrique/asymétrique	Réf. 010103	Micro sans fil HF émetteur	Réf. 06992
Correcteur RIRI inversé	Réf. 010104	Micro sans fil HF récepteur	Réf. 06993
Clignotant de Noël	Réf. 12001	Protection ligne téléphonique	Réf. 05991
Emetteur laser pulsé	Réf. 11001	Temporisateur de veilleuses	Réf. 05992
Récepteur pour émission pulsée	Réf. 11002	Charge électronique réglable	Réf. 05993
Stroboscope	Réf. 10001	Tuner FM 4 stations	Réf. 04991
Clignotants et stop pour vélo	Réf. 10002	Booster auto 40 W	Réf. 04992
Clignotants et stop pour vélo	Réf. 10002b	Interrupteur statique	Réf. 04993
Interrupteur à effacement	Réf. 09001	Perronnet à écho	Réf. 03991
Barrière laser	Réf. 09002	Indicateur de disparition secteur	Réf. 03992
Hacheur pour moteur à courant continu	Réf. 07001	Testeur de programme dolby surround	Réf. 03993
Interrupteur crépusculaire à extinction temporisée	Réf. 07002	Balise de détresse vol libre	Réf. 02991
Générateur sinusoïdal	Réf. 06001	Balise pour avion RC	Réf. 02992
Interface de télécommande	Réf. 06002	Chargeur de batterie	Réf. 02993
Interface de puissance	Réf. 06003	Récepteur IR	Réf. 02994
Stéthoscope	Réf. 05001	Répuisif anti-moustique	Réf. 01991
Guitare	Réf. 05002	Prolongateur télécommande IR	Réf. 01992
Fil à plomb a	Réf. 05003a	Champion pour jeux de société	Réf. 01993
Fil à plomb b	Réf. 05003b	Séquenceur	Réf. 12981
Voltmètre bipolaire	Réf. 04001	Micro karaoké	Réf. 12982
Commande flash multiple	Réf. 04002	Potentiomètre	Réf. 12983
Convertisseur s-videó/videó composite	Réf. 03001	Synchro beat	Réf. 12984
Thermomètre bi-format	Réf. 03002	Synthétiseur stéréo standard	Réf. 11981
Eclairage de secours	Réf. 03004	Commande vocale	Réf. 11982
Feu arrière vélo	Réf. 02001	Relais statique	Réf. 11983
Interrupteur hygrométrique	Réf. 02002	Préampli RIRI multimédia	Réf. 10981
Commande servo de précision	Réf. 01001	Ecoufeur d'ultra-sons	Réf. 10982
Anti-démarrage à clavier codé	Réf. 01002	Fréquencemètre 50 Hz	Réf. 10983

BON DE COMMANDE

Nom : _____ Prénom : _____
 Adresse : _____
 CP : _____ Ville : _____ Pays : _____

INDIQUEZ LA REFERENCE ET LE NOMBRE DE CIRCUITS SOUHAITES

Réf. : _____ Nombre : _____
 Réf. : _____ Nombre : _____

Total de ma commande (port compris) PRIX UNITAIRE: 35 FF+ port 5 FF (entre 1 et 6 circuits) 10 FF (entre 7 et 12 circuits) etc. FF

REGLEMENT : CCP à l'ordre d'Electronique Pratique Chèque bancaire

Carte bancaire N° _____

Expire le : [] [] [] Signature : _____

Service commande 01 44 84 85 16 - Service expéditions circuits imprimés 01 43 33 02 08

Retournez ce bon à : ELECTRONIQUE PRATIQUE service circuits imprimés
2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19

Une horloge - loto

à PIC



Vous en aviez rêvé :
Électronique
Pratique l'a faite
pour vous.
Le montage décrit
ce mois-ci a
2 fonctions :
c'est d'abord une
horloge de grande
précision au
design original,
c'est ensuite un
générateur de
nombre
aléatoires
programmé ici
pour sortir des
nombre compris
entre 1 et 49.
Nous utiliserons,
comme d'habitude,
la technique de
l'affichage
multiplexé pour
piloter 12 LED et
les 2 afficheurs
7 segments

Le programme du microcontrôleur, d'une simplicité désarmante, est écrit en BASIC F84, langage proche de l'assembleur mais simple à comprendre et à utiliser. Le programme assemblé occupe environ 300 octets, nombre relativement peu important pour de telles fonctions.

Description et fonctionnement de l'horloge - loto

Les composants électroniques nécessaires à sa construction ont été répartis sur 2 circuits imprimés : la carte de base supporte principalement le PIC16F84, les 4 transistors nécessaires au multiplexage et l'ULN2003 destiné à amplifier les signaux. La carte affichage supporte, quant à elle, 12 LED, 2 afficheurs 7 segments et 2 boutons-poussoirs. Ces 2 cartes sont couplées l'une sur l'autre par l'intermédiaire de 3 connexions.

Dans sa fonction horloge, les afficheurs 7 segments indiquent les minutes, les heures étant marquées par les LED. Les 2 boutons servent au réglage de l'heure : un appui sur le bouton de droite ajoute 1 heure et un appui sur le bouton de gauche ajoute 1 minute.

L'appui simultané sur les 2 boutons déclenche la fonction LOTO : les LED s'allument rapidement les unes à la suite des autres pendant 3 tours puis un nombre s'inscrit sur les afficheurs 7 segments pendant 3 secondes. A l'issue de ces 3 secondes, la fonction horloge reprend le contrôle de l'affichage.

Schéma électrique

Le schéma électrique de cette réalisation est présenté **figure 1**. Le rôle principal est bien sûr tenu par le PIC16F84. Le circuit d'horloge nécessaire à son fonctionnement est constitué du quartz à 4 MHz et de ses 2 condensateurs associés C_1 et C_2 . Ce quartz devant cadencé notre programme à une fréquence de 1 cycle par μ seconde, il est important qu'il soit vraiment à 4 MHz pile.

Les broches RB0 à RB6 et RA1 à RA4 sont programmées en sortie : les données d'affichage des LED et des afficheurs sont envoyées à leurs cathodes par les broches RB0 à RB6, leur anode étant alimentée par l'intermédiaire des transistors T_1 à T_4 , dont les bases sont connectées aux broches RA1 à RA4. Ces transistors

sont passants quand leur base est à l'état bas. Afin d'améliorer la luminosité de l'affichage, les afficheurs et LED ne sont pas directement reliés aux broches RB0 à RB6 mais par l'intermédiaire du circuit intégré ULN2003 qui est capable de fournir jusqu'à 500mA sur ces broches de sortie. Ce circuit inversant aussi les signaux, il faudra en tenir compte dans notre programme. A titre d'exemple, pour allumer la LED₂, il faut que RB3 et RA2 soient à l'état bas. Ces transistors sont rendus passant à tour de rôle pendant l'émission de données qui concernent le composant qu'il pilote. Pour que notre œil ait l'impression d'un affichage permanent, alors qu'un seul transistor est passant à chaque instant, il faut que ce balayage horizontal s'effectue environ 50 fois par seconde.

Le fonctionnement des boutons-poussoirs est immédiat : en l'absence d'appui, les 2 broches RA0 et RB7 sont maintenues à l'état haut grâce aux résistances R_2 et R_3 . En cas d'appui sur un bouton, la broche correspondante est portée à l'état bas. Pour finir, ce montage peut être alimenté sous une tension comprise entre 4,5 et 6V.

Les programmes

Avant de rentrer dans le vif du sujet, il faut avant tout comprendre comment sont élaborées les données envoyées aux afficheurs et aux LED. C'est l'objet des schémas présentés **figure 2**. La colonne DATA PORTB représente en notation décimale, la valeur qu'il faut envoyer sur le port B pour afficher l'heure sur les LED ou les minutes sur les afficheurs 7 segments.

Chaque **DATA** est donc la somme **b6x64+b5x32+b4x16+b3x8+b2x4+b1x2+b0**. A un même chiffre ne correspond pas le même DATA sur l'afficheur des

dizaines de minutes et des unités. Cette solution complique à peine le programme et permet un tracé du circuit imprimé plus simple.

Le programme HORLOTO.BAS

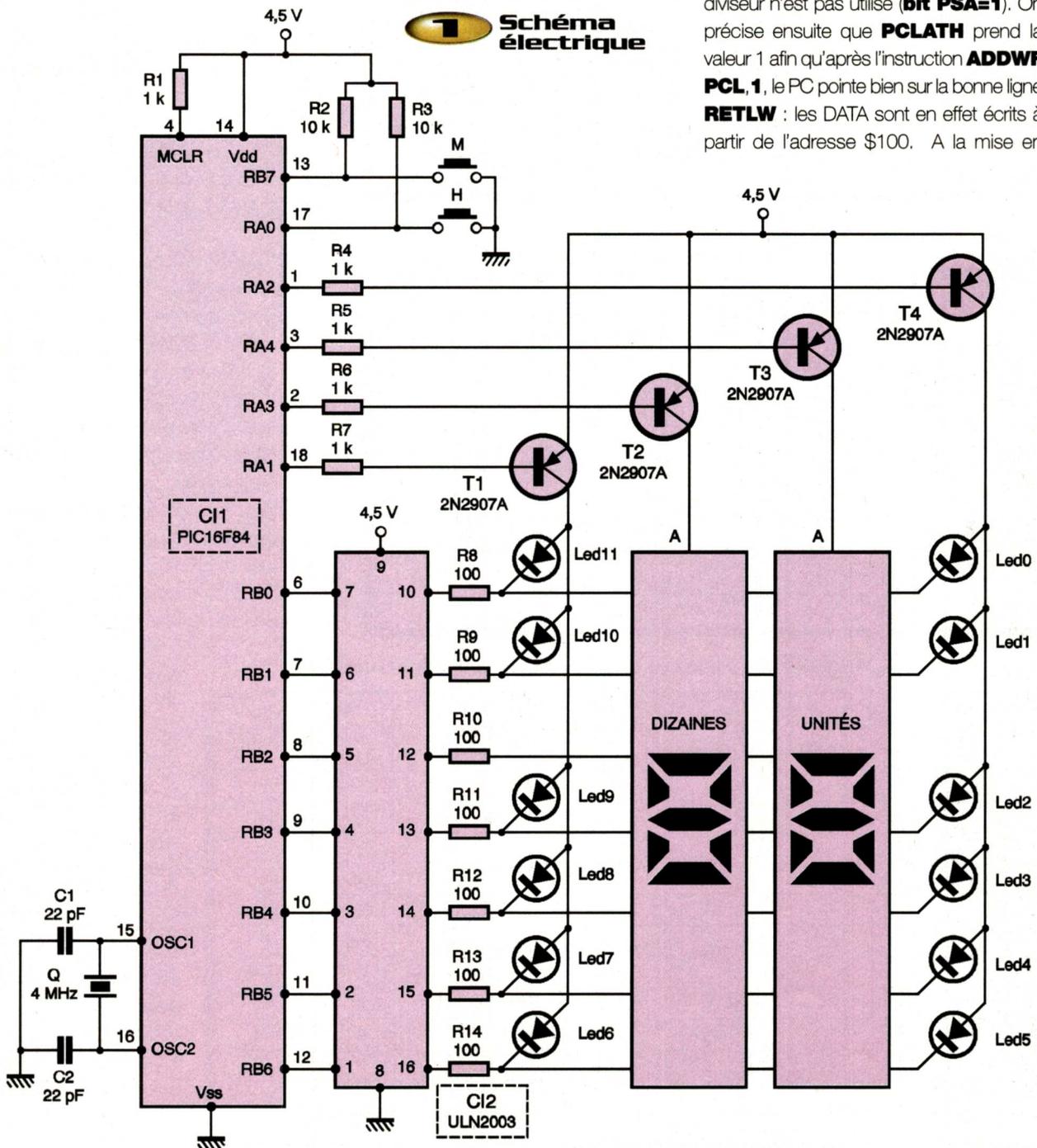
Écrit en BASIC F84, le programme se comprend facilement. Les quelques commentaires qui suivent expliquent le rôle de chaque partie du programme.

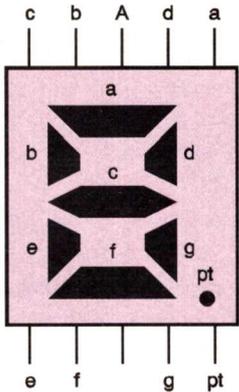
;(1) définition des variables et tableaux. Pour utiliser une variable ou un tableau dans le programme, il faut les déclarer en tête de programme. Pour rendre plus facile la com-

préhension du programme, il est recommandé de baptiser les variables les plus intéressantes par un nom en rapport avec leur fonction : la variable SEC contient le nombre de secondes, etc.

;(2) initialisation. L'initialisation de certains registres, dont les registres de direction des ports, est primordiale. **TRISB=128** et **TRISA=1** configurent les broches RB7 et RA0 en entrées et toutes les autres broches en sortie. **OPTION_REG=8** permet l'incrémentement du compteur **TMRO** à la fréquence du quartz/4. On remarque que pour cela, le bit **TOCS** est à 0 et que le prédiviseur n'est pas utilisé (**bit PSA=1**). On précise ensuite que **PCLATH** prend la valeur 1 afin qu'après l'instruction **ADDWF PCL,1**, le PC pointe bien sur la bonne ligne **RETLW** : les DATA sont en effet écrits à partir de l'adresse \$100. A la mise en

Schéma électrique





Afficheur 7 segments dizaines de minutes

bit-segment/ Chiffre	bit 6 e	bit 5 f	bit 4 g	bit 3 d	bit 2 a	bit 1 b	bit 0 c	DATA PORT B
0	1	1	1	1	1	1	0	126
1	0	0	1	1	0	0	0	24
2	1	1	0	1	1	0	1	109
3	0	1	1	1	1	0	1	61
4	0	0	1	1	0	1	1	27
5	0	1	1	0	1	1	1	55

Afficheur 7 segments unités de minutes

bit-segment/ Chiffre	bit 6 g	bit 5 f	bit 4 e	bit 3 c	bit 2 b	bit 1 a	bit 0 d	DATA PORT B
0	1	1	1	0	1	1	1	119
1	1	0	0	0	0	0	1	65
2	0	1	1	1	0	1	1	59
3	1	1	0	1	0	1	1	107
4	1	0	0	1	1	0	1	77
5	1	1	0	1	1	1	0	110
6	1	1	1	1	1	1	0	126
7	1	0	0	0	0	1	1	67
8	1	1	1	1	1	1	1	127
9	1	1	0	1	1	1	1	111

Affichage des heures



Données envoyées à l'affichage

bit - LED / heure	bit 6 LED 6 LED 5	bit 5 LED 7 LED 4	bit 4 LED 8 LED 3	bit 3 LED 9 LED 2	bit 2	bit 1 LED 10 LED 1	bit 0 LED 11 LED 0	DATA LED0_5	PORT B LED 6_11
0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
1	0	0	0	0	0	1	0	2	0
2	0	0	0	1	0	0	0	8	0
3	0	0	1	0	0	0	0	16	0
4	0	1	0	0	0	0	0	32	0
5	1	0	0	0	0	0	0	64	0
6	1	0	0	0	0	0	0	0	64
7	0	1	0	0	0	0	0	0	32
8	0	0	1	0	0	0	0	0	16
9	0	0	0	1	0	0	0	0	8
10	0	0	0	0	0	1	0	0	2
11	0	0	0	0	0	0	1	0	1

marche, l'horloge indiquera 0 heure et 0 minute. On termine l'initialisation avec **OUT PORTA, 30** qui a pour effet de mettre les broches RA1 à RA4 commandant les transistors à l'état haut.

; (3) programme principal. C'est cette boucle qui est chargée de contrôler le temps, de calculer les données à présenter à l'affichage et de vérifier l'appui éventuel sur les boutons. En l'absence d'appui sur les boutons, cette boucle dure 1 s exactement. Les 3 tests se

comprennent aisément. Le ou les **NOP** sont nécessaires pour que chaque test dure le même temps qu'elle que soit la valeur de SEC, MIN ou HEURE. La variable MIN est ensuite divisée par 10 pour connaître les 2 chiffres DIZ et UNI à afficher.

; (4) ajustement des cycles division. Plus le nombre DIZ est grand, plus la division prend du temps : 6 cycles par dizaine supplémentaire. Cette petite boucle ajuste donc la durée de la boucle principale quelle que soit la dizaine calculée.

; (5) ajustement de durée de la boucle principale à 1 seconde. Avec LAB84 (ou à la main si vous en avez le courage), on s'aperçoit que la boucle principale, sans ce sous-programme, dure 986 456 cycles. Il manque donc 13 544 cycles pour arriver à une seconde. C'est l'objet de la boucle dont on peut calculer le nombre de cycles avec la formule $(3 \times \sqrt{B2} + 4) \times \sqrt{B1} + 2$.

; (6) ss-prog Affichage multiplexé. C'est la technique de l'affichage multiplexé : les données sont envoyées par le port B à toutes les LED et aux afficheurs 7 segments. Seuls, s'allument les éléments dont le transistor de commande correspondant est passant, ce qui est le cas à tour de rôle. La durée d'affichage est définie par PAUSE 1. Dans ce montage à 4 transistors, pour éviter le scintillement et profiter pleinement de la persistance rétinienne, il faut modifier le sous-programme SP_PAUSE du BASIC qui, originellement, attribue à PAUSE 1 une attente d'un dixième de seconde. Ici, le rythme de 50 Hz nous conduit à une valeur

pour PAUSE 1 de $1s / (50 \times 4)$ soit 5ms. Avec notre horloge d'environ 4 MHz, cette attente correspond à 5000 cycles. Une valeur voisine est obtenue en modifiant la valeur **H'60'** du sous-programme SP_PAUSE en . Chaque transistor est activé pendant environ 5ms, la durée pour les 4 transistors est d'environ 20ms. Cette opération est répétée 48 fois pour obtenir une durée du sous-programme affichage proche de la seconde (mais inférieure, bien sûr).

; (7) ss-prog de scrutation des poussoirs : il est simple à comprendre. Si un bouton a été appuyé, la broche correspondante est à l'état haut. Si le bouton M a été appuyé, on regarde si le bouton H est aussi appuyé : si c'est le cas, on se branche sur le sous-programme LOTO, si ce n'est pas le cas, on a seulement appuyé sur le bouton M et on incrémente MIN de 1 unité. A l'issue, le programme effectue une boucle de 0,5 seconde avec PAUSE 100, ce qui laisse le temps de retirer son doigt du bouton. Après avoir tester le bouton M, on teste de même le bouton H.

; (8) ss-prog du loto. Le sous-programme du LOTO commence par le tirage du nombre. Le registre TMRO étant incrémenté continuellement, on peut considérer qu'à un instant particulier TMRO contient un nombre aléatoire. Le reste de la division de ce nombre par 49 est compris entre 0 et 48, dont on déduit ensuite les valeurs DIZ et UNI de RESTE + 1 pour l'affichage. Avant l'affichage du nombre tiré, on crée une petite animation par l'allumage successif des LED pendant 3 tours. Pendant cette animation, un petit test inspecte l'état du bouton H (GOTO SUP_ALEA) : le nombre de cycles de ce test est différent suivant

l'état appuyé ou non du bouton. Si le nombre de cycles est différent, TMRO n'est plus toujours incrémenté par les mêmes valeurs entre chaque tirage : le chiffre affiché est donc vraiment aléatoire. La durée totale de l'affichage durant approximativement 5 secondes, on incrémente SEC de 5 SEC.

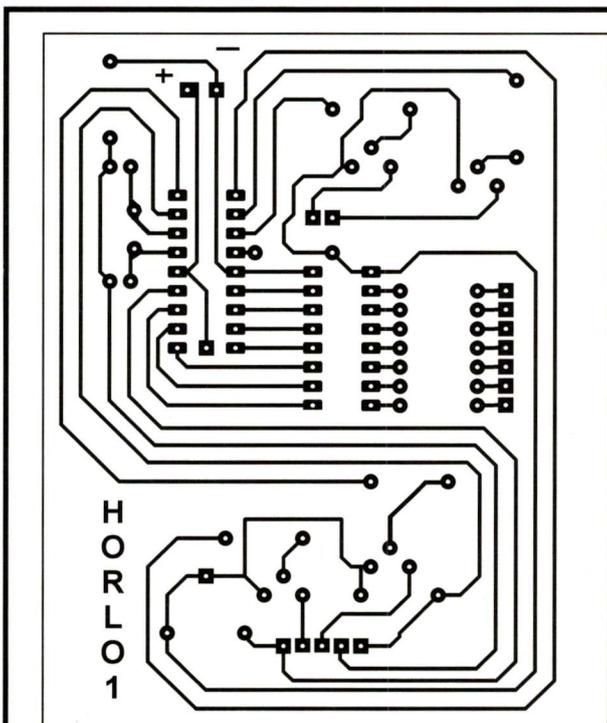
; (9) les données placées à partir de l'adresse \$100. Ces données ont été créées conformément aux schémas de la figure 2. On les place à partir de l'adresse \$100 (ou 256) pour être certain que nos tableaux ne seront pas coupés.

Chargement du programme dans le PIC

Le programme HORLOTO est disponible sur notre site (eprat.com) sous deux formes : la première est le listing en BASIC présenté dans cet article, la seconde est son fichier hexadécimal. Les lecteurs ne possédant pas le BASIC pourront ainsi charger directement le fichier hexadécimal à partir d'un des programmeurs proposés par la revue, les lecteurs possédant le BASIC pourront, plus tard, modifier le programme source selon leurs envies, par exemple pour faire une horloge-dé ! Lors de la programmation, il ne faudra pas

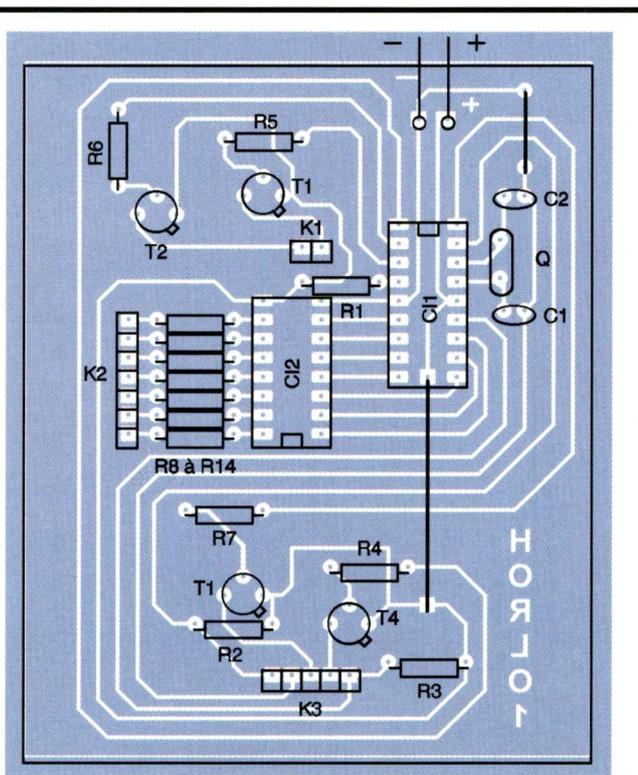


mise en place des deux platines



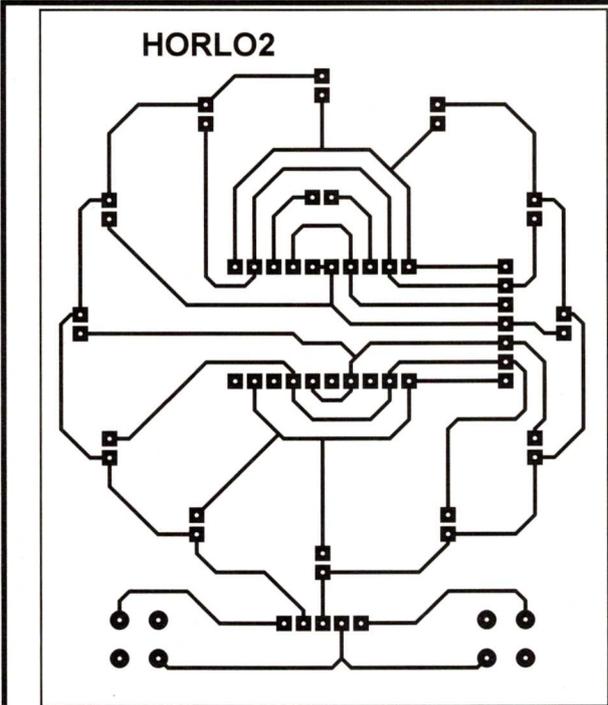
3

Tracé du circuit imprimé de la base

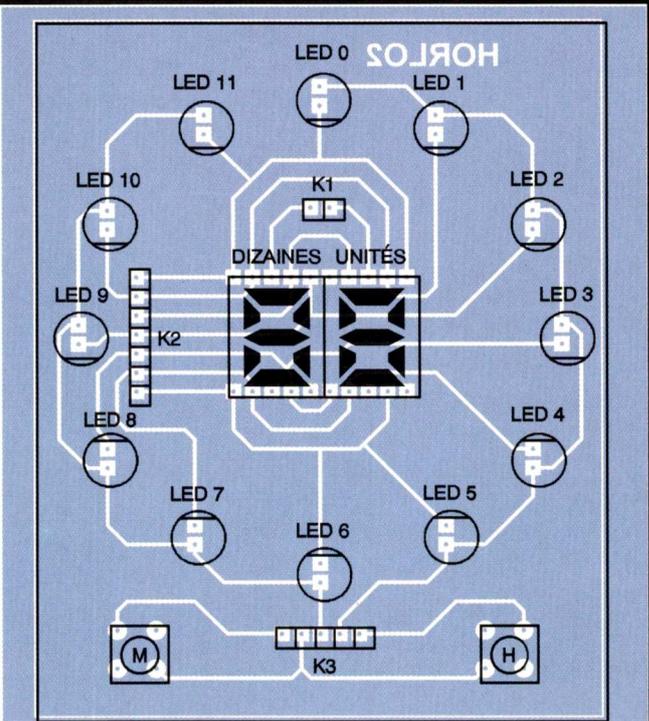


4

Implantation des éléments



5 Tracé du circuit imprimé de la platine d'affichage



6 Implantation des éléments

oublier de préciser le type d'horloge utilisée : ainsi, les utilisateurs de PP.exe devront mettre le préfixe -x dans leur ligne de commande.

Réalisation

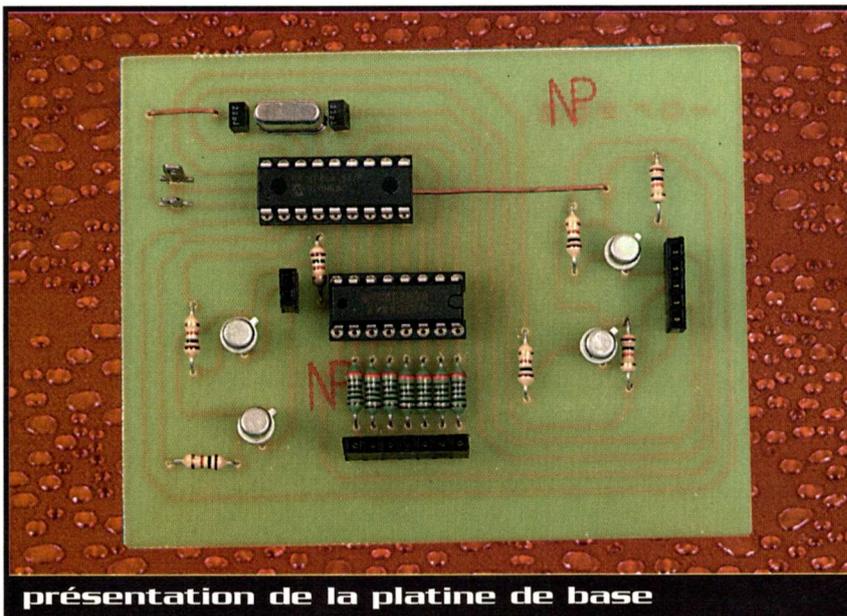
Le circuit imprimé de la carte de base est présenté **figure 3**. Les composants seront implantés en respectant le dessin de

la **figure 4**. On commencera par implanter les 2 straps. Cette opération effectuée, viendra l'implantation des 2 supports de CI, des 14 résistances, des 4 transistors, du quartz et des 2 condensateurs.

On veillera à respecter la bonne orientation des supports et des transistors. Enfin, le montage sera achevé par l'implantation des barrettes femelles sectionnées aux nombres de broches voulues et des 2

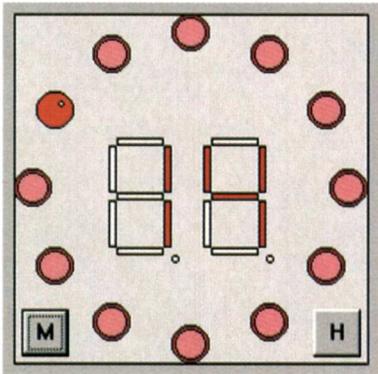
cosses poignards de l'alimentation.

Le circuit imprimé de la platine d'affichage est présentée **figure 5** et son schéma d'implantation est présenté **figure 6**. Il est bien sûr indispensable de respecter, ici, la bonne orientation des LED. Les barrettes mâles seront soudées en dernier sur la face cuivrée. Pour l'esthétique de l'horloge, on veillera à ce que les broches ne ressortent pas sur la face avant.

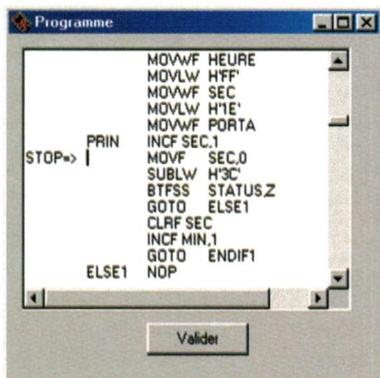


Mise en œuvre et utilisation

Une fois alimentée, l'horloge affiche 0 heure et 0 minute. Appuyez sur les boutons-poussoirs H et M pour la mettre à l'heure. Le battement de chaque seconde est perceptible par une légère extinction de l'affichage : elle est due à la boucle de 13544 cycles que nous avons ajoutée et pendant laquelle aucune donnée n'est envoyée à l'affichage. La prise en compte de l'appui sur un bouton par le programme est signalée par l'extinction de l'affichage pendant 0,2s. Pour faire votre grille du LOTO, appuyez comme indiqué dans la présentation sur les 2 boutons et répétez l'opération pour chaque nombre. Bonne chance !



7 Simulation avec LAB84



8 Point d'arrêt dans la boucle principale

Simulation avec LAB84

Réalisation du montage virtuel

Le microcontrôleur PIC 16F84, l'alimentation et les autres composants nécessaires à son fonctionnement, comme la circuiterie d'horloge, étant par définition déjà inté-

grés dans LAB84, créer le montage virtuel de l'HORLOGE-LOTO consiste à énumérer dans un fichier texte, les autres composants du montage selon leurs types et leurs connexions.

```
CIRC 225 225
PNP1 T1 A1 +
PNP1 T2 A3 +
PNP1 T3 A4 +
PNP1 T4 A2 +
LED 100 0 T4 -B0 R
LED 150 14 T4 -B1 R
LED 186 50 T4 -B3 R
LED 200 100 T4 -B4 R
LED 186 150 T4 -B5 R
LED 150 186 T4 -B6 R
LED 100 200 T1 -B6 R
LED 50 186 T1 -B5 R
LED 14 150 T1 -B4 R
LED 0 100 T1 -B3 R
LED 14 50 T1 -B1 R
LED 50 14 T1 -B0 R
7SEGA 60 80 T2 -B2 -B1 -B0 -B3 -B6 -B5 -B4 x
7SEGA 120 80 T3 -B1 -B2 -B3 -B0 -B4 -B5 -B6 x
POUS M 5 190 30 30 - B7 +
POUS H 190 190 30 30 - A0 +
```

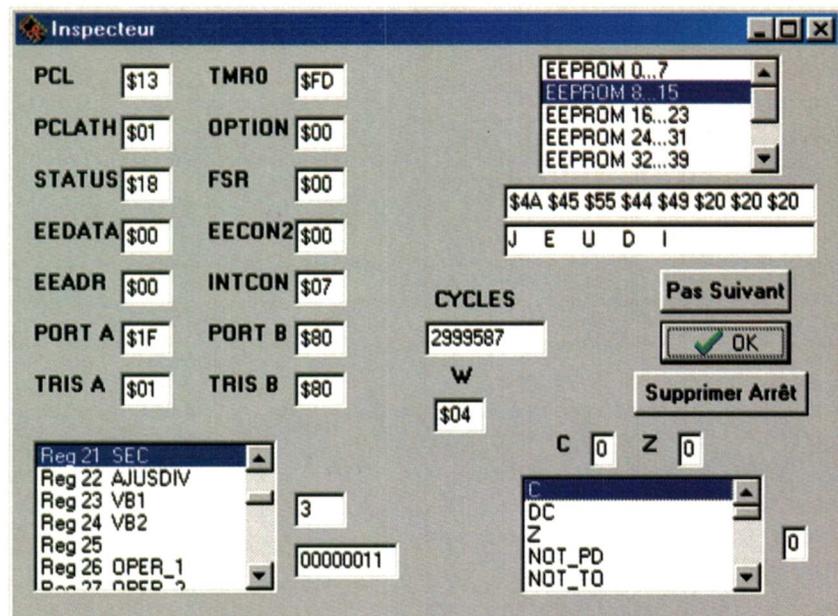
Même sans être très familier de LAB84, le fichier est créé rapidement sans difficulté d'après le schéma électrique de la figure 1. La ligne CIRC 225 225 crée un rectangle gris de 225x225 pixels représentant le cir-

cuit imprimé. La ligne PNP1 T1 A1 + indique que la base d'un transistor PNP de nom T1 est reliée à RA1 et que son émetteur est relié au +. La ligne LED 100 0 T4 -B0 R indique qu'une LED Rouge est placée aux coordonnées x=100 et Y=0 sur le circuit, son anode est reliée au collecteur de T4, sa cathode à RBO, par l'intermédiaire d'un circuit inverseur (l'ULN2003). Idem pour les autres composants. Une fois ce fichier texte écrit, enregistrez-le sous format texte (.txt) sous le nom, par exemple, de circHORLO.txt.

Déroulement de la simulation

Ouvrez l'application LAB84. Dans menu fichier, item Ouvrir Circuit, sélectionnez le fichier créé précédemment circHORLO.txt. Le dessin du circuit apparaît alors à l'écran comme présenté **figure 7**. Les transistors sont "transparents" et n'apparaissent pas. Dans menu fichier, item Ouvrir Programme, sélectionnez le fichier assembleur HOR-LOTO.asm créé par BASIC F84. Tout est prêt : le montage est construit, le programme est chargé. Il ne reste qu'à cliquer sur l'item MARCHE du menu SIMULATION pour voir tourner la simulation.

Pour vérifier la durée de la boucle du programme principal, placez un point d'arrêt par exemple sur sa deuxième ligne comme indiqué **figure 8**. L'inspecteur s'ouvre alors à chaque seconde comme présenté **figure 9** : le nombre de cycles augmente de 1 million chaque seconde.



9 L'inspecteur de LAB84

A. REBOUX

Nomenclature

- CI₁ : PIC16F84
- CI₂ : ULN2003
- T₁ à T₄ : 2N2907A
- Q : quartz 4,000 MHz
- 4 LED 5mm rouges
- 8 LED 5mm vertes
- 2 afficheurs 7 segments anode commune
- R₁, R₄ à R₇ : 1 kΩ
- R₂, R₃ : 10 kΩ
- R₈ à R₁₄ : 100 Ω
- C₁, C₂ : 22 pF
- H, M : boutons-poussoirs
- K₁ à K₅ : 14 broches barrette mâle et 14 broches barrette femelle
- 1 support 16 broches
- 2 cosses poignard



● **EP septembre 2000 n° 250**
 Au sommaire : Panneau d'affichage à diodes - Mini-analyseur logique - Centrale d'alarme pour véhicule ou habitation avec un PIC16F84 - Radar expérimental à effet doppler - Dispositif d'auto-enregistrement pour vidéo-surveillance - Clavier numérique - Appel inter-postes téléphoniques - Pronostiqueur loto-kéno - Le PIC 16C711 en mode veille - Capacimètre de batterie - Montages flash : interrupteur à effeulement - barrière laser.



● **EP octobre 2000 n° 251**
 Au sommaire : Programmeur de MODCHIP et d'EEPROM 8 pattes - détecteur de métaux - Applaudimètre pour karaoké - Table de mixage polyvalente 3 entrées - Prescaler numérique - Eclairage domestique - Sélecteur de mélange
Bonus
 Programmeur MODCHIP (12C508)
 Permet de contrôler la sauvegarde de vos jeux



● **EP novembre 2000 n° 252**
 Au sommaire : Chronomètre compact - Régie de contrôle pour interface à relais d'un port - Gestion de pauses pour automobiles - Interface pour afficheur fluorescent - Amplificateur guitare 50 W - Boîte à relais pour modélisme - Discriminateur à fenêtre avec un TCA965B - Robot intelligent - Centrale d'acquisition numérique avec liaison RF - La télémétrie par laser - Marche/arrêt radiocommandée - Montages flash : émetteur laser pulsé - récepteur pour émission pulsée



● **EP déc. 2000/janv. 2001 n° 253**
 Au sommaire : Transverter 27 MHz-7 MHz - Atténuateur audio/stéréo avec un potentiomètre numérique logarithmique - Coupe-circuit pour automobiles - Dossier spécial «Comprendre et réaliser tous les programmeurs» : composants programmables et programmeurs - programmeur polyvalent complet pour PIC - lecteur/programmeur de cartes téléphoniques - programmeur de Basic Stamp 2 - programmeur de carte à puce mémoire-système de développement pour PIC 16 F84 - programmeur pour 87C51/87C52 - programmeur pour µC AVR d'Atmel - Montages flash : clignotant de Noël



● **EP février 2001 n° 254**
 Au sommaire : Module fréquencemètre automatique 50 MHz - Séquenceur multivoies - Accéléromètre - Délesteur haut de gamme - Générateur de crêteaux à quartz - Superviseur d'alimentation pour microprocesseur - Détecteur à infrarouge passif - 3 petits convertisseurs alimentés par pile 9V - Montages flash : vibreur pour téléphone portable - protection thermique pour amplificateur - interface symétrique/asymétrique - correcteur RIAA inverse - Compatibilité des modules radio AM - Platine de transmission à 2,3 et 2,4 GHz - Concours «Robots» Electronique Pratique

OPTION CD-ROM

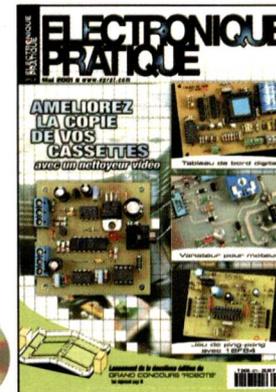
Prix spécial les 10 numéros 250 F franco de port



● **EP mars 2001 n° 255**
 Au sommaire : Distorsiomètre 1 kHz - Minuterie polyvalente à mémoire - Baromètre/thermomètre digital - Démodulateur FSK - Serrure à quartz - Personnalisation d'un répondeur téléphonique - Décodeur programmable pour afficheur 7 segments - Adaptateur RC5 série - Dossier spécial : «Audio-sono-disco» : module pour table de mixage disco - dispatching aléatoire pour enceintes - l'audio facile avec les modules Telecontrolli - amplificateur stéréo pour casque, préamplificateur avec correcteur de tonalité, indicateur de niveau à LED, préamplificateur pour guitare et égaliseur stéréo 7 voies - Montages flash : Killer disco.



● **EP avril 2001 n° 256**
 Au sommaire : Thermostat avec un 16F84 - Mire vidéo couleur - Disjoncteur magnétique - Décodeur de télécommande RC5 - Contrôle de relais par télécommande - Radar de garage US - Vidéo Select 2000 - Circuit échantillonneur/bloqueur - Interface imprimante pour Basic Stamp - Dossier spécial «CAO» : Power Concept, Edwin 32, B2Spice, CSieda 4.0, CIAO-4, Visual Spice, Windraft 3.05, Windboard 2.23 et Ilex Spice, Protéus VSM, PCB Designer - Montages flash : interface audio asymétrique - régulateur suiveur.



● **EP mai 2001 n° 257**
 Au sommaire : Variateur pour moteur de bateau - Ping-pong sur téléviseur - Temporisateur avec le 16F84 - Nettoyeur de signaux vidéo - Tableau de bord digital - Compteur universel à très faible consommation - Outil de programmation pour HC11 - Polarisation d'un VCO pour câble et télévision - Eclairage de secours - Programmeur d'EPROM 2716/2764/27128 et EEPROM 2816 - Surveillance de perturbation secteur - Montages flash : barrière infrarouge - Grand concours robotique 2001 - A propos des afficheurs LCD alphanumériques.



● **EP juin 2001 n° 258**
 Au sommaire : Chargeur d'entretien pour batteries au plomb - 3 contrôleurs pour moteurs pas à pas - Programmeur d'EEPROM I2C - Télécommande 3 canaux bistable - MémoPIC - Afficheur 6x6 PIC - Stroboscope à LED - Relais de sonnerie pour téléphone portable - Contrôle d'accès à commande vocale - Interrupteurs externes multiples avec le 68HC705 - Module de traitement opto - Montages flash : débitmètre digital - alimentation bipolaire -



● **EP juillet/août 2001 n° 259**
 Au sommaire : Serrure à carte à puce - Lecteur de cartes à puce universel - Circuit de test pour batterie sans voltmètre - Mélédia numérique - Filtre d'appels téléphoniques - Détecteur à fibres optiques - Robot écrivain - Dossier spécial «haute fréquence» : micro hi-fi et son récepteur - émetteur CTSS compatible LPD - radio-commande HF 4 canaux simultanés - micro FM miniature - antenne et préampli pour bande FM - Montages flash : télécommande 48 canaux ; l'émetteur - télécommande 48 canaux : le récepteur

OPTION CD-ROM

OPTION CD-ROM

EN CADEAU : Pour l'achat de la série complète des 10 derniers numéros du magazine, Electronique Pratique vous offre un ensemble de 10 outils d'ajustage antistatiques pour selfs, pots et condensateurs variables. Disponible au comptoir de vente ou par correspondance à : Electronique Pratique, Service Abonnement, 2 à 12, rue de Bellevue - 75940 Paris Cedex 19 - Tél. : 01 44 84 85 16.

BON DE COMMANDE DES ANCIENS NUMEROS D'ELECTRONIQUE PRATIQUE

à retourner accompagné de votre règlement libellé à l'ordre de : Electronique Pratique, service abonnement, DIP, 18 à 24 quai de la Marne 75164 Paris Cedex 19

Chèque bancaire CCP Mandat CB (à partir de 100 F)
 Veuillez me faire parvenir le(s) n° suivant(s) seuls x 30 F = F le(s) n° suivant(s) avec CD-ROM x 45 F = F
 le(s) CD-ROM seul(s) x 15 F = F le coffret 4 CD (EP 256) x 40 F = F

l'ensemble des 10 n° au prix spécial de 280 F avec les CD-ROM franco de port (France métropolitaine uniquement - Etranger + DOM-TOM : nous consulter)

Nom Prénom

Adresse Ville

date d'expiration Signature :

30^F
 le numéro
 seul
 (port compris)



DZ électronique

23, Rue de Paris
94220 CHARENTON Métro: CHARENTON-ECOLES
TEL: 01- 43 -78 -58-33
FAX: 01- 43 -76 -24-70

VENTE PAR CORRESPONDANCE-RÉGLÉE À LA COMMANDE ENVOI COLISSIMO SUR DEMANDE Port et emballage: de 0 - 6Kg 55F et plus de 6Kg 80F Moniteur Forfait 190F (Etranger NC)
Ces prix sont valables dans la limite des stocks disponibles. Ils sont donnés à titre indicatif TTC et peuvent être modifiés en fonction des fluctuations du marché et sous réserve d'erreurs typographiques.

HORAIRES:
DU MARDI AU SAMEDI INCLUS
10H À 12H ET DE 14H À 18H

WWW.Dzelectronic.com EMAIL: dzelec@noos.fr

ESSAI des caméras sur place.

VIDEO Caméras -NB/couleurs/P.I.P./

 49F BOITIER POUR CAMERA I.R. PLASTIQUE	 589F Caméra couleur Cmos-Résolution 380TV/lines CCIR-pixels 330K-4 Lux- DC12v- Comso.50mA- Dim:16x17x17mm	 1190F Caméra couleur Pal CCD 1/3" + Audio 512x582 pixels 330 lignes. 2 lux mini Lentille: f3.6mm/F2.0/ Angle 70° Alim: 12v DC D36x36x10mm	 789F Caméra couleur Pal 1/3 NetB Cmos + Audio image sensor pixels 330k lines tv 380 3luxDC12V Dim:30x23x58mm	 569F Caméra NetB Mini-caméra cmos sur un flexible de 20cm pixels 330k-1lux-angle 92° Alim:DC12V	 399F Caméra InfraRouge. Module NetB Infra-Rouge CCIR-Alim 12V Def.512(h)582(v) sensibilité 0.1Lux com.150mA Dim 55x40x30mm	 689F Caméra NetB CCD 1/3" + Audio pixels:292kLines 380-Lux-0.5 lux mini Lentille:f3.6mm/F2.0/ Angle 90° Alim:12v DC D36x36x10mm	 699F Caméra N/B PINHOLE avec Audio CMOS 1/3" 500x582 pixels 240 lignes. 1lux mini Lentille:f3.7mm/F2.0/ Angle 90° avec cable et boîtier metal noir. D36x36x10mm
 579F CAMERA N/B CCD "PINHOLE MODULE" pixel 500x582-Lines 380-line V450 Angle 92°alim 0.5lux angle 70° -12V	 449F CAMERA N/B avec micro et LEDS IR 512x596-0.1Lux angle 90° -alim12V Dim:54x38x23mm	 699F CAMERA N/B CMOS pixel 365k-Lines 380-1lux angle 90° -alim12V Dim:16x27x27	 1370F Moniteur couleur PAL en module 4" TFT LCD 112320 pixels-écran 10cm- Alim:DC 12V /4.5W max Dim:119x85.5x41mm-250g	 1490F Moniteur couleur PAL 4" TFT LCD avec coffret +audio pixels 112320 pixels-écran 10cm-Alim:DC 12V /4.5W max Dim:119x85.5x41mm-600g	 1990F Emetteur CAMERA COULEUR recepteur audio/video sans fil 2.4Ghz. haute résolution 628x582 pixels -Lines tv 320 Emetteur 2.4Ghz portée 300m Max. Fournit avec cablage et adaptateurs	 469F P.I.P. incrustations vidéo pal/secam 6 entrées Vidéo et Audiovidéo	

COMPOSANTS

	x1	x10	x25
PIC16F84A	29F	28F	27F
PIC16c622	39F	30F	
PIC16F876	79F	69F	
PIC16F628	79F	64F	
PIC16c57rc	39F		
PIC12c508a	15F	13F	
At89c1051	39F		
AT80c2015	49F		
24lc16	18F	11F	9F
24lc32	22F		
24lc64	49F	35F	
24lc65	39F	29F	
24LC256	59F		
lcl/max232	15F	9F	
SN7407	6.50F	5F	
TL074	4F	3.50F	2F
Gal 22v10	20F	15F	12F
bc237	1F		
TDA8004T	69F		
bc557	1F		
Quartz			
3.5795Mhz	8F	6.50F	5F
4Mhz	7F		
6Mhz	8F		
11.0592Mhz	8F	6.50F	5F

Plaques Prés. 30x20cm
Simple Face 16/10
Par 1.....45F
Par 285F
par 10.....399F
Plaques Prés. 30x20cm
Simple Face 8/10
PAR 1.....75F
PAR 3.....69F

Transformateur torrique

89F
2x10V 0.15mA
1x12V 30vA
dim 67mm/H34mm

lecteur de cartes magnetique


199F
deux pistes.
Vitesse 5 à 150cm/s
Courant : 1mA par piste
Alim 5V couleur noir

Connecteur carte à Puce 16 Contacts


20F


469F

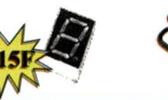
Programmeur- lecteur de cartes Wafer-Gold-Sim-gsm-carte test ISO et AFNOR
PIC16F876-PIC16F84A ext...
(compatible smartmouse et Phoenix)

Connecteur de cartes SIM/gsm


29F

NOUVEAUX PRODUITS EN OCTOBRE sur le site
WWW.dzelectronic.com

ACCESSOIRES électroniques

 10F DEDOUBLEUR MODULAR (ALE+2FEMELLE)	 10F FICHE TELEPHONE mâle à 6contacts raccordement par vis	 17F POUSSOIR TYPE DIGITAST	 15F Mini-Relais SIEMENS Auto 12V-2T(2x10A) V23072-A1061-A208 dim:18x19x16	 15F Afficheurs A.C. 12.7mm	 15F CAPTEUR TELEPHONIQUE Capteur téléphonique inductif à ventouse. Fixation aisé sur le téléphone. Impédance: 1000 W. Livré avec câble de 1 mètre de long et prise jack de 3.5mm.	 19F TRANSDUCTEURS A ULTRASONS Transducteurs céramiques à ultrasons pour télécommandes. Fréquence:40 kHz. Sensibilité: 0.5 mV/ Dim.: Ø16 x 12 mm.
---	--	---	--	--	--	---

 139F ALIMENTATION entrée 220V sortie 15V-1.5A	 249F MULTIMETRE 30 PLAGES 3digits1/2	 45F PLAQUE S D'ESSAI à 840 contacts sans soudure	 490F 150W 1390F 600W 12VDC ⇒ 220AC Convertisseur de tension CC vers CA 150W fiche allume cigare Tension d'entrée 12VTension de sortie 230V AC	 15F POMPE à dessouder Eco.	 69F KIT SOUDAGE Fer à dessouder 30W Pompe à dessouder Support de fer 17gr de soudure	 15F STATION A DESSOUDER SS10
---	---	---	--	---	---	---

WWW.Dzelectronic.com WWW.Dzelectronic.com WWW.Dzelectronic.com

DZélectronique-DZélectronique

NOUVEAU!

35F*
PAR
CORRESPONDANCE

HORS
SERIE

ELECTRONIQUE PRATIQUE

MICROS & ROBOTS

N°1 MAI 2001 30F

Construction d'un mini-sumo



AU SOMMAIRE

Robot-PEKEE

Les capteurs

**Reconnaissance
vocale**

**Télécommande pour
moteurs pas à pas**

**La robotique
en avant**

**Le robot
MOON WALKER II**

Robo-Letter

**Trucs et astuces
mécaniques**

Mini SUMO

**Robot chercheur
de balise**

MEMOBOT

Robot BUG

**Commande
servo série**

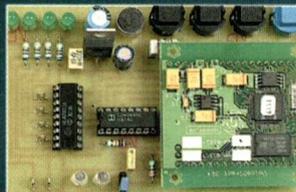
INITIATION A LA REALISATION DES ROBOTS

**La reconnaissance
vocale,
télécommande
des moteurs
pas-à-pas,
robots mobiles
en Kit.**

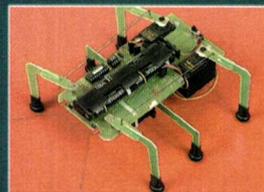


RETROUVEZ sur CD-ROM les programmes, les PCB des montages et les vidéos... (voir P. 15)

au sommaire



▶ Reconnaissance vocale



▶ Robots en Kit



▶ Moteurs pas-à-pas



***30F LE NUMÉRO**
**+ 5F de participation
au frais d'envoi**

LE PREMIER MAGAZINE DE ROBOTIQUE LUDIQUE EN EUROPE

ADRESSER VOTRE COMMANDE
AVEC VOTRE REGLEMENT A :

MICROS & ROBOTS • 18 à 24 quai de la Marne - 75164 Paris Cedex 19

ACER COMPOSANTS

Tous nos prix sont donnés à titre indicatif

PROGRAMMATEURS

Le **CAR-01** permet la lecture et la programmation des cartes à puce I2C (séries 14Cxx et 24Cxx) ainsi que les cartes de type MM2 Gold Wafer (partie uc uniquement) équipés d'une 12Exxx ou d'une 16Fxx.

Le **CAR-02** est un lecteur programmeur de carte à puce compatible Phoenix SmartMouse, Dumb-Mouse et MicroSIM-GSM.

CAR-01 + CAR-02
l'ensemble **590 F**

SER-01 390^F ttc

Le SER-01 permet la programmation des EEPROMS séries à bus I2C (familles 24Cxx, SDExxxx, SDAxxxx) des EEPROMS Micro-wire (famille 93Cxx, 93LCxx) et des EEPROMS SPI (famille 25xxx).

PIC-01 390^F ttc

Il permet la programmation des micro-contrôleurs (PIC12C508, PIC12C509, PIC16C84, PIC16F83, PIC16F84 etc.)

EPR-01 590^F ttc

L'EPR-01 permet de lire, copier et programmer les EPROMS (famille 27xxx, 27Cxxx) et les EEPROMS parallèle (famille 28xxx, 28Cxxx) de 24 à 28 broches.

Wafer Card 39^F

Circuit imprimé époxy 8/10^e vierge pour lecteur de carte à puce. Sérigraphié - tous métal - vernis épargne. Ce circuit accepte les composants de la famille des PIC exemple 16fxx et des EPROM type 24cxx permet de réaliser des montages de type contrôle d'accès, serrure codée à carte, jeux de lumière programmable et autres montages programmables...

• MACHINE À GRAVER PRO 1000

Verticale Format utile 200 x 290 mm. Double face. Bac monobloc garantissant une étanchéité parfaite avec pompe diffuseur sans chauffage.

Prix promotionnel
399^F TTC

BANC À INSOLER

Coffret en plastique : avec fermeture
Surface d'insolation : 170 x 300 mm 4 tubes

490^F TTC

LABO COMPLET 1000 XL

Banc à insoler + machine à graver pro 1000 + produits et accessoires : 3 plaquettes epoxy FR4 positives, simple face 100 x 160 mm, 3 flacons de perchlore de fer, 1 sachet de révélateur pour plaques positives

799^F TTC

PROMOTION LABORATOIRE COMPLET

Machine à graver les plaques de CI avec pompe et chauffage

359^F



(170 x 300 mm)
Insolense
4 tubes
490^F

VERRE EPOXY PRESENSIBILISE

EPOXY 16/10° - CUIVRE 35 m - QUALITE MIL - HOMOLOGUE

100 x 150 mm	100 x 160 mm	200 x 300 mm
1 face 12,75^F	1 face 13,50^F	1 face 45,00^F
2 faces 20,00^F	2 faces 21,00^F	2 faces 72,50^F

EPOXY 8/10° 35 microns

100 x 160 .. 21 F TTC
200 x 300 .. 74 F TTC
300 x 600 **203 F TTC**
600 x 900 **586 F TTC**

Remise par quantités nous consulter
799^F TTC

KIT LABO COMPLET KF

Graveuse KF avec chauffage + insolense 4 tubes + un litre de perchlore de fer + une plaque présensibilisée + un sachet de révélateur

799^F TTC

ALIMENTATIONS DE LABORATOIRE

Alimentations régulées



PS1303 Ondulation : 100 mV - Dimensions : 40 x 125 x 70. Poids : 1,7 kg.
Prix : **196^F**

Mode de protection : protection court-circuit - Tension de sortie : 13,8 V - Courant de sortie : 3 A (5A pointe) -



PS2403 Idem tension 24 V. 3A (5A pointe). Poids : 2,6 kg. Limitation de courant en protection.
Prix : **301^F**

PS1306 Idem 6A (8 A pointe). Poids : 2,7 kg.
Prix : **246^F**



PS1310 Idem 10A (12 A pointe). Poids : 4 kg. Dimensions : 175 x 160 x 90 mm
Prix : **380^F**

PS1320 13,8V 20A (22 A pointe) 150 mV. Poids : 6,7 kg. Dimensions : 195 x 170 x 165 mm.
Prix : **682^F**



PS1330 13,8 V 30 A (32 A pointe) 150 mV. Dimensions : 290 x 200 x 110 mm. Poids : 9,3 kg.
Prix : **1045^F**

Alimentations stabilisées universelles

PS2122L Alimentation 1,5 A. Tensions de sortie réglables : 3V - 4,5 V - 6 V - 7,5 V - 9 V - 12 V à instaurer avec réglage rotatif. Faible ondulation. Protection courts-circuits et surcharges
Prix : **161^F**



PS2122 Idem caractéristiques 2122L mais 2A
Prix : **191^F**



PSSMV3 Alim. 2A max (24 VA). Sortie : 3 V - 4,5 V - 6 V - 7,5 V - 9 V - 12 V. Entrée 100-240 V 50/60 Hz 32 W - 7 fiches démontables 4 fiches secteur livrées : USA - UK - Europe.
Prix : **204^F**

PSSMV4

Alim. compacte à découpage. Sortie : 5 V - 6 V - 7,5 V - 9 V - 12 V - 15 V / max 3,6 A. Entrée 100/240 V. 50/60 Hz 800 mA. Avec 8 fiches différentes.
Prix : **379^F**

PSSMV5

Idem 12-15-18-20-22-24 V/max 2,3 A.
Prix : **379^F**

Alimentations réglables



PS603 Alim. analogique 0-30 Vcc/2,5A. Sortie fixe 12 Vcc/1A (pointe) 5 Vcc/1A (pointe). Protections surcharges et court-circuits. Ondulation 5 mV - alim 230 V/50 Hz
Prix : **875^F**

PS613 Idem PS603 mais numérique.
Prix : **940^F**

PS907

Sortie réglable 3-15 Vcc sortie fixe 13,8 Vcc/7A - analogique - protection court circuits - ondulation 10 mV
Prix : **1000^F**



PS912 Sortie réglable 3-15 Vcc. Sortie fixe 13,8 Vcc/12A - analogique - ondulation 10 mV.
Prix : **1270^F**

PS920 Sortie réglable 3-15 Vcc - sortie fixe 13,8 Vcc/20A - analogique - ondulation 10 mV.
Prix : **1390^F**

PS925

Sortie réglable 3-15 Vcc - sortie fixe 13,8 Vcc/25A - analogique - ondulation 10 mV
Prix : **1890^F**



SUPRATOR

Transfos toriques primaires 220 V (existent également en 1kVA et 2 kVA)

Sec	30 VA	50 VA	80 VA	120 VA	160 VA	220 VA	330 VA	470 VA	560 VA	680 VA
2 x 10	149 F	159 F	169 F	178 F	198 F	227 F	282 F	365 F	384 F	449 F
2 x 12	149 F	159 F	169 F	178 F	198 F	227 F	282 F	365 F	384 F	449 F
2 x 15	149 F	159 F	169 F	178 F	198 F	227 F	282 F	365 F	384 F	449 F
2 x 16	149 F	159 F	169 F	178 F	198 F	227 F	282 F	365 F	384 F	449 F
2 x 22	149 F	159 F	169 F	178 F	198 F	227 F	282 F	365 F	384 F	449 F
2 x 30	149 F	159 F	169 F	178 F	198 F	227 F	282 F	365 F	384 F	449 F
2 x 35	149 F	159 F	169 F	178 F	198 F	227 F	282 F	365 F	384 F	449 F
2 x 40	149 F	159 F	169 F	178 F	198 F	227 F	282 F	365 F	384 F	449 F
2 x 50	149 F	159 F	169 F	178 F	198 F	227 F	282 F	365 F	384 F	449 F

TRANSFORMATEURS A DECOUPAGE

Transformateurs à découpage (ex.: destinés aux ordinateurs portables) 12 V ou 15 V ou 18 V ou 20 V 55 W
prix unitaire **380 F TTC**

ACER

BON DE COMMANDE RAPIDE

Veillez me faire parvenir :

Nom, Prénom :

Adresse :

Ci-joint mon règlement en chèque mandat CB (forfait de port 50 F)

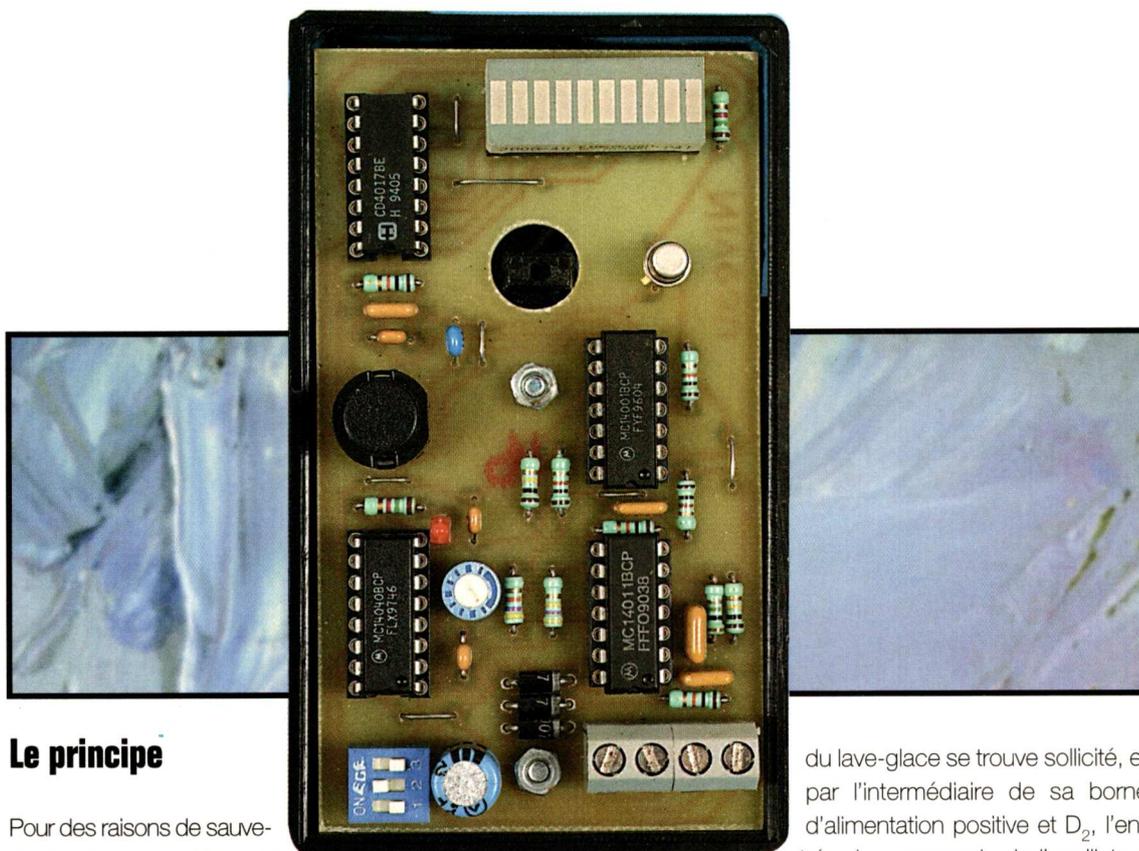
A retourner à : ACER 42 rue de Chabrol 75010 Paris - Tél. : 01 47 70 28 31/Fax : 01 42 46 86 29

catalogue général OCER Connectique 2000 116 pages 50 F franco de port

Composants

PIC	PIC 16C711	45,00
PIC 12C508 par 10 l'unité	PIC 16F83	45,00
PIC 12C509	PIC 16F84	45,00
PIC 16C52	PIC 16F84 autre quantité	NC
PIC 16C54A	PIC24C16	NC
PIC 16C71	PIC24C32	NC
PIC 16C74	PIC24C64	NC
PIC 16C554	PIC16F876	NC
PIC 16C620	PIC16F622	NC

Indicateur de niveau lave-glace



Le principe

Pour des raisons de sauvegarde de la position de comptage, le montage reste branché en permanence sur la batterie du véhicule. Sa consommation, de l'ordre de quelques milliampères, n'affectera donc pas cette dernière. L'indicateur, un bargraph de 10 segments, ne s'allume qu'à partir du moment où le contact est mis. Ce bargraph comporte 7 segments verts et 3 segments rouges. Lorsque le réservoir est plein, il suffira de mettre le dispositif à zéro en appuyant sur un bouton-poussoir. C'est donc la dernière LED verte qui s'allume. A chaque sollicitation du moteur de lave-glace, un dispositif de comptage entre en action. Au fur et à mesure que le temps de comptage augmente, la LED 2, puis la 3 s'allume, et ainsi de suite. La LED 8, qui est la première LED rouge, informe le conducteur qu'il ne reste plus que 2/9ème de la capacité du réservoir. Enfin, lorsque le réservoir est vide, la dernière LED rouge s'allume en clignotant. Nous verrons comment régler la base de temps du compteur en fin d'article.

Le fonctionnement (figures 1 à 3)

Alimentation

Comme nous l'avons déjà indiqué, le montage doit rester branché en permanence sur la batterie du véhicule. L'alimentation s'effectuera à travers la diode D_1 qui fait office de détrompeur. La capacité C_1 réalise un filtrage du courant ondulé issu de l'alternateur de charge-batterie lorsque le moteur tourne. Quant à la capacité C_2 , elle découple le montage de l'alimentation proprement dite. À l'état de veille, la consommation reste inférieure à 5mA.

Base de temps

Les portes NAND III et IV forment un oscillateur astable commandé. Tant que le moteur du lave-glace n'est pas alimenté, l'entrée 8 reste forcée à l'état bas par l'intermédiaire de R_1 . Il en résulte un blocage de l'oscillateur dont la sortie présente un état bas permanent. Dès que le moteur

de lave-glace se trouve sollicité, et par l'intermédiaire de sa borne d'alimentation positive et D_2 , l'entrée de commande de l'oscillateur est soumise à un état haut. Il délivre, alors sur sa sortie, des créneaux de forme carrée caractérisés par une période variable de 3,5 à 10,5 ms suivant la position angulaire du curseur de l'ajustable A. Les portes NOR III et IV, avec les résistances R_2 et R_3 , forment un trigger de Schmitt de manière à présenter, sur la sortie, des créneaux dont les fronts montant et descendant sont bien verticaux.

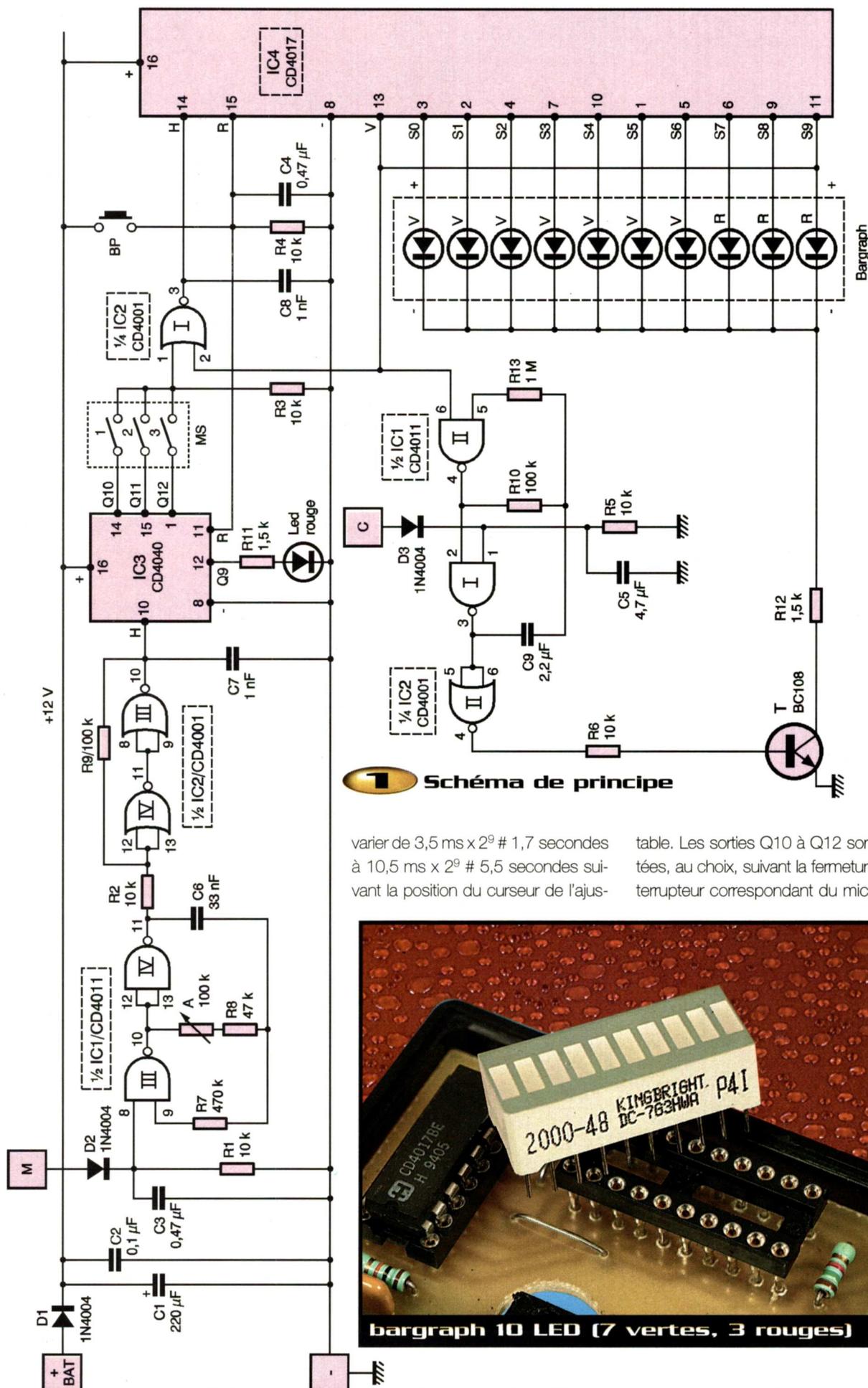
Division de la fréquence issue de la base de temps

Le circuit intégré référencé IC_3 est un compteur binaire de 12 étages en cascade : un CD4040. Sur une sortie Q_i quelconque, si "t" est la période des créneaux présentés sur l'entrée "horloge", la période "T" du créneau disponible sur cette sortie s'obtient grâce à la relation :

$$T = t \times 2^i$$

Ainsi, sur la sortie Q_9 , sur laquelle est montée la LED rouge L de contrôle, la période observable, grâce au clignotement de la LED, peut ainsi

Cette indication, pourtant très utile, fait défaut sur la plupart des véhicules. Contrairement aux montages destinés à indiquer des niveaux, celui-ci ne nécessite pas la réalisation toujours problématique d'une jauge de détection. En effet, cette difficulté a pu être contournée grâce à une astuce simple : le comptage du temps de fonctionnement de la pompe du lave-glace. Il en résulte une installation simple de cet indicateur sur le tableau de bord de la voiture.



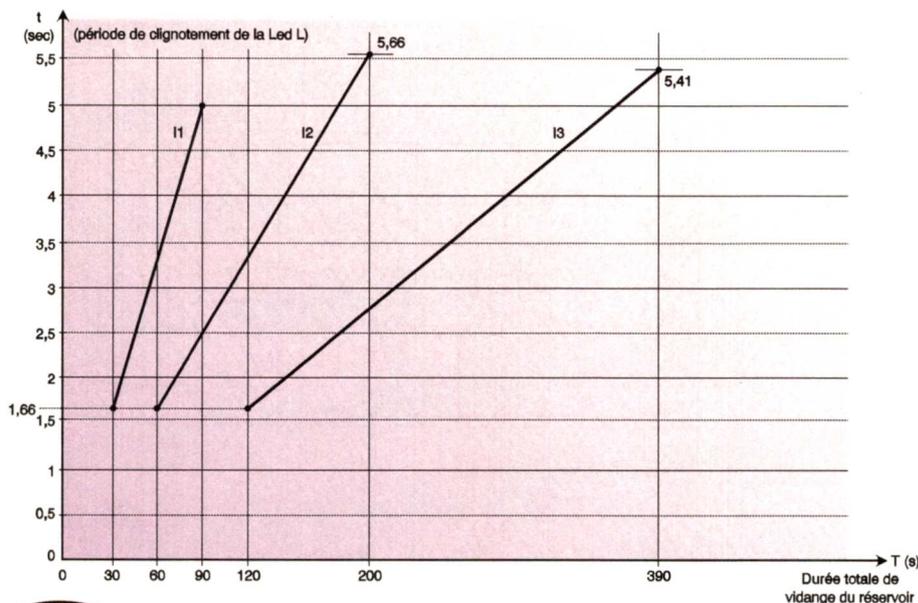
■ Schéma de principe

varier de 3,5 ms x 2⁹ # 1,7 secondes à 10,5 ms x 2⁹ # 5,5 secondes suivant la position du curseur de l'ajus-

table. Les sorties Q10 à Q12 sont exploitées, au choix, suivant la fermeture de l'interrupteur correspondant du microswitch



bargraph 10 LED (7 vertes, 3 rouges)



2 Base de temps

MS. Sur la sortie commune de ce dernier, on obtient alors les plages de période suivantes :

- 3,4 à 11 secondes pour l'inter 1 fermé,
- 6,8 à 22 secondes pour l'inter 2 fermé,
- 13,6 à 44 secondes pour l'inter 3 fermé.

Le signal est transmis, après inversion, sur l'entrée "horloge" de IC₄ qui est un compteur/décodeur décimal référencé CD4017 et bien connu de nos lecteurs. Un tel compteur avance au rythme des fronts montants présentés sur l'entrée "horloge" en déplaçant l'état haut présent sur une sortie Si à la sortie Si+1.

En appuyant sur le bouton-poussoir BP, les deux compteurs IC₃ et IC₄ sont remis

à zéro grâce à la soumission momentanée de leur entrée RESET à un état haut. Lorsque le comptage atteint la position S9, l'entrée de validation "V" est soumise à un état haut. Il en résulte une neutralisation de IC₄, même si des signaux de comptage étaient présentés sur l'entrée "H". Pour aboutir à cette extrémité, à partir d'une remise à zéro, il est nécessaire de présenter sur "H" 9 fronts montants qui sont autant de périodes élémentaires issues du microswitch.

En définitive, cette durée totale est atteinte au bout de :

- 30 secondes à 1 minute 40 secondes pour I₁ fermé,

- 1 minute à 3 minutes 20 secondes pour I₂ fermé,
- 2 minutes à 6 minutes 40 secondes pour I₃ fermé.

Les diagrammes de la figure 3 mettent en évidence cette gestion de la base du temps en indiquant la période de clignotement de la LED de contrôle, suivant la durée totale de vidage du réservoir lave-glace.

Affichage

Tant que le contact n'est pas établi, l'entrée 1 de la porte NAND I est soumise à un état bas. Il en résulte un état haut permanent sur la sortie de cette porte et un état bas sur la sortie de la porte inverseuse NOR II. En conséquence, le transistor NPN T est en situation de blocage et aucune LED du bargraph n'est allumée.

En revanche, si le contact est établi, deux situations peuvent se présenter. La première correspond à la présence d'un état haut sur l'une des sorties S0 à S8 de IC₄. L'oscillateur astable, constitué par les portes NAND I et II, est en situation de neutralisation. Sa sortie présente un état bas et celle de la porte NOR II un état haut. Le transistor T conduit et la LED (verte ou rouge) correspondante du bargraph s'allume. Dès que l'état haut arrive sur la sortie S9 de IC₄, l'oscillateur astable devient opérationnel. Il délivre sur sa sortie des créneaux de forme carrée caractérisés par une fréquence de près de 2 Hz. La dernière LED rouge du bargraph se met alors à clignoter pour indiquer au conducteur du véhicule que le réservoir du circuit lave-glace est désormais vide.

La réalisation pratique

Circuit imprimé (figure 4)

Sa réalisation ne soulève pas de remarque particulière. On aura recours aux moyens habituels : application directe d'éléments de transfert, confection d'un typon, méthode photographique ou tracé à l'aide d'un logiciel adapté. Après gravure dans un bain de perchlore de fer, le module sera rincé très abondamment à l'eau tiède. Toutes les pastilles seront percées à l'aide d'un foret de 0,8mm de diamètre. Certains seront à agrandir à 1,



le microswitch (3 interrupteurs)

voire 1,3mm afin de les adapter aux diamètres des connexions des composants davantage volumineux.

Implantation des composants (figure 5)

Après la mise en place des straps de liaison, on implantera les résistances, les diodes et les supports des circuits intégrés. On terminera par les capacités et les autres composants. Attention au respect absolu de la bonne orientation des composants polarisés. Le bargraph est monté sur un support à wrapper afin de le rehausser et de faire affleurer sa surface supérieure avec celle du boîtier. Il en est de même en ce qui concerne le bouton-poussoir. Dans un premier temps, les trois interrupteurs du bloc microswitch seront placés en position "ouverture".

Branchement et réglage

Le "moins" est à relier à n'importe quelle sortie métallique du véhicule dans la mesure où celle-ci est elle-même en liaison électrique avec la polarité négative de la batterie. Quant au "plus", il est important de le connecter directement au niveau de la borne positive de la batterie.

Le plot référencé "C" est à brancher sur un point situé en aval du contact à clé. Enfin, l'entrée "M" sera reliée à la borne positive d'alimentation du moteur de la pompe à lave-glace.

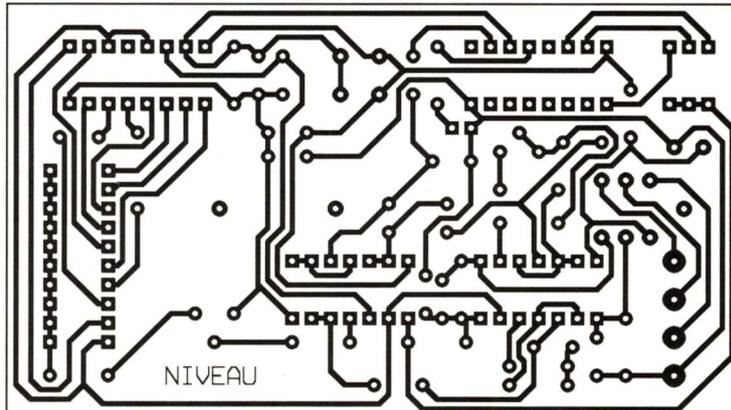
Le réglage est très simple. Dans un premier temps, il est nécessaire de chronométrer la durée de vidange totale du réservoir lave-glace (préalablement plein). Compte tenu de cette durée et en se référant aux diagrammes de la figure 3, on déterminera quel est l'interrupteur qu'il convient de fermer. Si "i" est le numéro d'ordre de l'interrupteur retenu et si T(s) est la durée totale de vidange du réservoir, la période t(s) de clignotement de la LED de contrôle se détermine par le biais de la relation :

$$t = \frac{T}{9 \times 2^i}$$

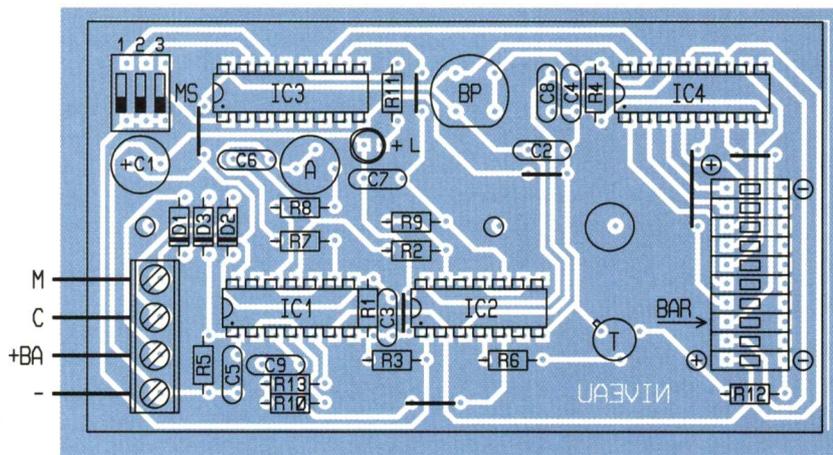
A titre d'exemple, si T = 2 min. et 25 sec., soit 145 sec., il conviendra de sélectionner i_2 . Dans ce cas :

$$t = \frac{145}{9 \times 4} \approx 4,03 \text{ secondes.}$$

En sélectionnant i_3 , cette période serait de 2,015 sec. En fait, il est intéressant de choisir la solution qui ramène le curseur de



3 Circuit imprimé



4 Implantation des composants

l'ajustable le plus près possible de sa position médiane. La période diminue si on tourne le curseur dans le sens horaire. Pour simuler le fonctionnement de la

pompe lors du réglage, il suffit de relier l'entrée M à la polarité positive.

R. KNOERR

Nomenclature

7 straps (3 horizontaux, 4 verticaux)

R₁ à R₆ : 10 kΩ (marron, noir, orange)

R₇ : 470 kΩ (jaune, violet, jaune)

R₈ : 47 kΩ (jaune, violet, orange)

R₉, R₁₀ : 100 kΩ (marron, noir, jaune)

R₁₁, R₁₂ : 1,5 kΩ (marron, vert, rouge)

R₁₃ : 1 MΩ (marron, noir, vert)

A : ajustable 100 kΩ

D₁ à D₃ : diodes 1N4004

L : LED rouge Ø 3

BAR : bargraph 10 LED (7 vertes, 3 rouges)

1 support à wrapper 10 broches (rehaussement bargraph)

C₁ : 220 µF/25V électrolytique (sorties radiales)

C₂ : 0,1 µF céramique multicouches

C₃ à C₅ : 0,47 µF céramique multicouches

C₆ : 33 nF céramique multicouches

C₇, C₈ : 1 nF céramique multicouches

C₉ : 2,2 µF céramique multicouches

T : transistor NPN BC108, 109, 2N2222

IC₁ : CD4011 (4 portes NAND)

IC₂ : CD4001 (4 portes NOR)

IC₃ : CD4040 (compteur binaire 12 étages)

IC₄ : CD4017 (compteur/décodeur décimal)

2 supports 14 broches

2 supports 16 broches

bornier soudable 4plots

BP : bouton-poussoir à contact travail (pour circuit imprimé)

MS : microswitch (3 interrupteurs)

PETITES annonces

N° 260 - SEPTEMBRE 2001

VDS composants et matériel électronique : platines, composants, schémas de TV N&B et couleur. Doc diverses en élect. et télécommandes TVC 50F l'unité.

M. DUPRÉ Hubert
16 rue Michel Lardot
10450 BRÉVIANDES

VDS micro FM sans fil WDM120 CARDIODE noir unidirectionnel, émetteur sans fil ou par câble de 2,50 m équipé d'un jack 6,35 réception sur tout radio FM. Prix neuf : 300 F port compris

M. GÉRARD
Le Calvaire les Perques
50260 BRICQUEBEC
Tél. : 02 33 52 20 99

VDS pour station FM armoire galva ventilée raclable équip. électrique inter horaire prévue pour pont Hertz pilote émetteur 2x450 W ouverture par porte avant, arrière. **M. TOURNEUX**
54 rue Lamartine
49130 LES PONTS DE CÉ
TÉL. : 02 41 34 13 16

VDS armoire rack tout acier ventilée : 500 F. Milliv. RACAL 9301F 1,5 GHz : 350 F. Oscillo 5,500 en 4x85 et 4x175 MHz.
M. COCU Roger
Tél. : 02 48 64 68 48

VDS revues ELECTRONIQUE PRATIQUE 89 à 99 (n° 122 à 242) LED 84 à 88 (n° 17 à 66) 100 F l'an. Tél. : 02 35 79 16 47

VDS tube oscillo DG7/32 neuf : 100 F + port. 2 transfos, 1 alim, 1 sortie pour push EL34 (ampli lampes)100 + port. 1 récepteur char 39/45 BC603 20 à 28 MHz : 200 F + port **M. GASTON**
Tél. : 03 25 87 23 89

VDS contrôleur METRIX 50 année 93 : 1 200 F val. neuf : 1 500 F, peu servi + manuel d'utilisation.

Station de soudage SOLOMON SFS avec pannes longue durée : 700 F peu servie.
M. FERAIN
16 Bld de Paris
62190 LILLERS
Tél. : 03 21 27 96 86

Liquidation totale stock composants neufs et divers, suite invalidité. Liste 30 pages c/2 timbres ss env. Prix très bas, qté importante
M. Richard COHEN SALMON
66 c Bld Martyrs Résistance
21000 DIJON

VDS cours par correspondance technicien en automatismes et analyste programmeur multilingage avec logiciels. Prix à débattre au + offrant.
Tél. : 05 63 70 48 17

CHERCHE chalumeau portatif oxygène, gaz et déchets de métaux précieux pour branchement de CI. Contacts pour étude d'un magnétomètre à super réaction pour détection de champs biomagnétiques (à partir de l'éq. de Whitehead)
Dr ANITOFF 06 08 74 14 17

Recherche schéma électronique pour magnétoscope HITACHI VT-250S.
M. TOURNAYRE Roger
15 rue du Dr Charcot
63400 CHAMALIÈRES
Tél. : 04 73 93 64 25
e-mail roger.tournayre@m6net.fr

L'Association MULTI TECHNOLOGIQUE ouvre ses portes les samedis 8 et 22 septembre de 9h à 20h. Passionnés d'électronique et d'informatique, venez nous rencontrer au local du 31 rue Maryse Bastié 69008 LYON.
Rens. au : 04 78 74 94 23 ou 06 07 14 75 08

IMPRELEC
102, rue Voltaire
01100 OYONNAX
Tél. : 04 74 73 03 66
Fax : 04 74 73 00 85
e-mail : imprelec@wanadoo.fr
Réalise vos :
CIRCUITS IMPRIMÉS SF ou DF, étamés, percés sur V.E. 8/10 ou 16/10, œillets, face alu. Qualité professionnelle. Tarifs contre une enveloppe timbrée ou par téléphone.

ANTILLES FRANÇAISES recherche **UN TECHNICIEN POUR INSTALLATIONS ANTENNES.** Expérience + anglais souhaités.
Tél. : 05 90 27 64 62

RECH. schémas câblage pour guitare électrique, pédale d'effets ou rack et ampli à lampes ou non.
M. DEGRAVE
120 Route Nationale
59670 OXELAËRE
Tél. : 03 28 40 52 15

VENDS lot de 480 tubes électroniques neufs en 126 références. liste contre enveloppe timbrée self-adressée :
M. S. GODET
20 rue de l'Eraudière
44300 NANTES
Tél. : 02 40 50 69 42

CHERCHE notice d'utilisation pour ampli tuner GENEXXA STAV 3150 CAT 3018.
M. ROY Alain 12 av Héliotropes
44300 NANTES
Tél. : 02 40 59 46 28 (participe aux frais)

Recherche galvanomètre pour contrôleur CENTRAD 310
Tél. : 02 38 34 38 57

VDS 300 F, oscillo 2x20 MHz METRIX type OX710A, avec schémas. A révis. ou récup des comp. Tube 130 BXB31, transfo, commut.
Cter Paul au 03 23 24 48 75

Appareils de mesures électroniques d'occasion. Oscilloscopes, générateurs, etc.
HFC Audiovisuel
Tour de l'Europe
68100 MULHOUSE
RCS Mulhouse B306795576
Tél. : 03. 89. 45. 52.11

Transfo 1 primaire 220 V 1000 W de consommation au compteur, secondaire 2x12 V avec 2 diodes aux extrémités reliées au primaire d'un 2ème transfo, points milieux reliés à des électrodes plongeants dans de l'eau saturée en soude secondaire du 2ème transfo 200 compteur débitant 980 W sur ampoules. L'eau + la soude servent de simples conducteurs. L'électrolyse est donc gratuite.
BON Patrice 04 77 31 98 13

Base mécanique de robot sans électronique, 2 moteurs 12V, 2 chenilles 20x16 cm, 900 g, 40 km/h, prix : 350 F. M.
REYNAERT Eric
125 rue Warein
59190 HAZEBROUCK

ELECTRONIQUE PRATIQUE

sera présent au salon **EDUCATEC** Porte de Versailles du 21 au 24/11 2001 <http://www.educatec.fr>

Nous rappelons à nos lecteurs que les **PETITES ANNONCES GRATUITES** sont **EXCLUSIVEMENT** réservées aux **PARTICULIERS ABONNÉS.**

Concernant les sociétés (PA commerciales) vous reporter au tarif page 94. **Merci de votre compréhension. Le service publicité.**

Pièces détachées
TV - vidéo
Composants électroniques
Antennes



100, bd Lefèbre 75015 PARIS
Tél. : 01 48 28 06 81
Fax : 01 45 31 37 48
Métro : Porte de Vanves
Ouvert du mardi au vendredi de 9 h 30 à 12 h 30
et de 14 h à 19 h, le samedi de 9 h 30 à 12 h 30
et de 14 h à 18 h.

VIDÉO-SURVEILLANCE



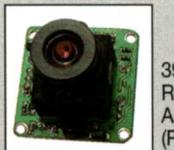
**CAMERA CCD N/B
AVEC MICROPHONE ET
LEDS IR 359 F**

Image N/B à haute résolution grâce à la technologie CCD. Tension d'alimentation 12 V (réf. CAMZWBLA)



**CAMERA MINIATURE
CMOS N/B 599 F**

Caméra CMOS 1/4 pouce 240 lignes TV objectif. Alim. 12 V 50 mA. (Réf. CAMZWCMM)



**MINI CAMERA
COULEUR CMOS 585 F**

397000 pixels. 380 lignes TV. Rapport qualité/prix excellent. Alimentation 12 Vcc 50 mA. (Réf. CAMCOLC)

**CAMERA CCD COULEUR HAUTE
PERFORMANCE 1099 F**

512 x 582 pixels. Lentilles 13,6 mm. Alimentation : 9 - 12 Vcc 50 mA - (Réf. CAMCOLCHA)



INVERSEUR DE TENSION



**INVERSEURS
DE TENSIONS
12VCC-230VAC**

Inverseurs de tension (CC vers CA). Pour usage d'appareils de 220 V dans la voiture ou sur un bateau. Complètement protégé. Tension de sortie : 220 VCA. Tension d'entrée : 12 VCC (10-15VCC voitures, camionnettes, etc.)

150 W **439 F**
300 W **649 F**
600 W **1439 F**
1000 W **2195 F**

**CONVERTISSEUR DE TENSION
24 VCC vers 12 VCC**

Max 20 A. Pour l'usage d'appareils 12 V dans des camions, bateaux, etc. **329 F**

**TÉLÉCOMMANDE
THOMSON TH20N**



**NAVILIGHT
system**

Toutes les fonctions des télécommandes d'origine Thomson - Brandt - Saba - Telefunken - Ferguson **290 F TTC**

COMPOSANTS JAPONAIS spécifiques TV vidéo

ST6393B1/ZM=10101060	219,00 F	/AULSOFT36FT	280,00 F
ST6395B1/NL	247,93 F	ST9293J9B1/SOFT99FT	219,00 F
ST6397B1/BCM 10246850	113,00 F	ST92T91J7B1-EM14B=	
ST9291J6B1 TX91/AM12	216,00 F	350397	339,00 F
ST9291J6B1/AE/V TX91EM-14	195,00 F	STP3NA60FI	29,00 F
ST9291J7B1 TX91/EM6	149,00 F	STP3NA80FI	59,00 F
ST9291J7B1/AAH TX91ES	375,00 F	STP4NA60FI	39,00 F
ST9291JEB1		STP6N60FI	45,00 F
AJC TX91EM-16	295,00 F	STP6NA60FI	85,00 F
ST9291J7B1/TTX92/NM11	235,00 F	STR10006	58,00 F
ST9291J7B1/TTX91/EM16-2062	231,55 F	STR11006	48,00 F
ST9293J7B1	229,00 F	STR381	105,00 F
ST9293J7B1/SOFT20	299,00 F	STR40090	62,00 F
ST9293J7B1/SOFT25	239,00 F	STR4090	45,00 F
ST9293J7B1/SOFT28/FT	229,00 F	STR41090	65,00 F
ST9293J9B1	153,00 F	STR450	110,00 F
ST9293J9B1/AJH NM21	173,00 F	STR451	65,00 F
ST9293J9B1		STR455	250,00 F
STR53041	69,00 F	STR50103	65,00 F
STR54041	55,00 F	STR50115	69,00 F
STR5412	65,00 F	STR55707	85,00 F
STR58041	55,00 F	STR56307	248,00 F
STR60001	69,00 F	STR56308	248,00 F
STR80145	89,00 F	STR56309	109,00 F
STRD1706	119,00 F	STR56707	75,00 F
STRD1806	59,00 F	STR56708	95,00 F
STRD1816	75,00 F	STR56709	139,00 F
STRD5441	99,00 F	STV2110	145,00 F
STRD5541	95,00 F	STV2118	159,00 F
STRD6008	65,00 F	STV2145	45,00 F
STRD6108	109,00 F	STV2151	165,00 F
STRD6202	95,00 F	STV2160	149,00 F
STRD6601	79,00 F	STV2160	102,00 F
STRD6802	79,00 F	STV6400	85,00 F
		STV8224	35,00 F
		STV8225	55,00 F
		STV9379	

PROMOTIONS DE RENTREE



CAMERA MINIATURE COULEURS
réf. Camcolcha1
C-MOS 1/3" - 380 lignes - PAL - 3 lux/F1.2 objectif 3,6 mm - 12 vcc/50 mA - dim. : 30 x 23 x 58 mm
789 F TTC



**ALIMENTATIONS COMPACTES A
DECOUPE**
PSSMV4 **349 F TTC**
Tension à sortie réglable 5-6-7-5-9-12-15 vcc 3,6 A (avec 8 fiches différentes). Tensions d'entrée : 100-240 Vca 50/60 Hz 800 mA. PSSMV5 idem 12-15-18-20-22-24 Vcc/2,3A **349 F TTC**



**MULTIMETRE DVM
9908L**
Numérique 3 1/2 digit 10 A résistance - capacité - fréquence max 20 kHz - température : -20°C 1000°C data-hold rétro-éclairage + protection d'erreur de mesure par les cordons **399 F TTC**



**KIT DE SOUDAGE POUR
DEBUTANT K/START2**
comportant un multimètre numérique - 1 pince plate - deux kits MK109, clé électronique et MK115 vulnètre de poche - 1 pompe à dessouder et un jeu de 6 tournevis de précision. L'ensemble sous blister **189 F TTC**

KITS DEPANNAGE MAGNETOSCOPES PHILIPS (mécanique)

KIT ES7028

328 F



KIT ES7127

85 F



KIT ES7121

75 F



KIT ES7122

85 F



KIT ES7110

95 F



Le plus grand choix de télécommandes de Paris !
Plus de 1500 références de marques et de remplacement pour TV - magnétoscopes - satellites et appareils audio En stock et sur commande (48/72 h)

Grand choix : inters - THT - kit alimentation - télécommandes pour TV toutes marques - Kit alim et kit maintenance, télécommandes, embrayages, courroies, etc. pour vidéo toutes marques - Grand choix circuits intégrés et transistors européens et japonais. Liste sur demande : 20 F port inclus

Tous nos prix sont donnés à titre indicatif pouvant varier selon le cours de nos approvisionnements. Vente aux professionnels - particuliers - gros - détail - détaxe à l'exportation - Frais de port forfait d'expédition jusqu'à 100 g 15 F - de 100 g à 1 kg 30 F - + de 1 kg 40 F - DOM-TOM et étranger port réel avion recommandé

télécommandes de remplacement toutes marques **230 F TTC**

KN Electronic c'est aussi : la distribution des pièces d'origine des marques suivantes

Nos partenaires : constructeurs pour lesquels nous avons un agrément pour la distribution des pièces détachées certifiées d'origine. BRANDT - SABA - TELEFUNKEN - THOMSON - ITT - GRAETZ - NOKIA - OCEANIC - SALORA - SCHAUB-LORENZ - SONOLOR - PHILIPS - RADIOLA - SCHNEIDER - SONY

Nos autres partenaires : constructeurs auprès desquels nous pouvons vous obtenir les pièces spécifiques d'origine :

AKAI - DAEWOO - GRUNDIG - HITACHI - MITSUBISHI - ORION - PIONEER - SHARP - SAMSUNG

Produits commercialisés par KN ELECTRONIC : Pour les marques suivantes, nous pouvons vous fournir l'ensemble de leurs produits même si ces derniers ne sont pas repris dans notre catalogue AFX - DIEMEN - FLUKE - JBC - KF - KONIG - LUMBERG - MELICONI - MONACOR - VARTA - VELLEMAN - VISA - WELLER

Programmateur PIC P-02

Ce programmateur permet la programmation des microcontrôleurs de la famille des PIC développée par la firme MICROCHIP. Il accepte les séries 16C6x, 16C7x, 16C85x, 16C86x, 16F873, 16F874, 16F877, 16X83, 16X84, 12Cccc, 324Cxxx. Il se connecte sur le port série de tout PC et fonctionne sous DOS et sous Windows. Son alimentation 12 V est doublée par bornier et fiche alim.

autres modèles nous consulter

350 F TTC



Programmateur PIC P-02

simple face monté (idem caractéristiques P-02 double face)

250 F TTC

Programmateur PIC-01

Le PIC-01 permet la programmation des microcontrôleurs PIC les plus courants de chez Microchip tels que les PIC12C508, PIC12C509, PIC16C84, PIC16F83, PIC16F84, etc. Connectable sur le port série de tout compatible PC, il fonctionne avec différents logiciels sous DOS et sous Windows. Le circuit possède des supports tulipes 8, 18, 28 et 40 broches permettant la programmation des différents modèles de composants. Livré avec un cordon port série. **390 F TTC**

Pic 16F84 et 876 (dil ou CMS) disponibles par quantité NC - 24C16 et 24C64....NC

Cart 3 programmateur de PIC

Le Cart 3 est un programmateur pour PIC 876-16F84 et 24C16. Alimentation par PC.

150 F TTC

Cart 5 programmateur automatique

PIC 16F84-876 + série 24Cxx avec connecteur ISO pour programmation directe des cartes à puces (PIC 84 ou 876) **299 F TTC**

Cart 1

Smart Card/Phoenix Carte à puce Gold

Programmateur de carte wafer et à puce. Livré avec cordon et logiciel. vierge munie du PIC 876 et EEPROM 24C64 **149 F TTC pièce**

La réception satellite de haute qualité

Tête satellite universelle Boston 0,6 dB + antenne parabolique métal diamètre 60 cm L'ensemble **199 F TTC**

BOSTON



LIBRAIRIE TECHNIQUE ETSF

TOUTE LA GAMME EN STOCK

REPERTOIRE des annonceurs

ABONNEMENT	17	ELECTRONIQUE PRATIQUE ANCIENS N° .84	
A D S	13	HAMEG.....	7
ACER COMPOSANTS	87	HB COMPOSANTS.....	7
ARQUIE COMPOSANTS	53	HI TECH TOOLS	12
ATHELEC/CIF	7	INFRACOM	9
CENTRAD ELC.....	III couv	KN ELECTRONIQUE	93
CIF/ATHELEC	7	LEXTRONIC	71
COMPO PYRÉNÉES	65	MICROS & ROBOTS	86
DISTREL.....	77	PERLOR RADIO	5
DZ ELECTRONIQUE	85	SAINT QUENTIN RADIO	23-47
ELC CENTRAD.....	III couv	SELECTRONIC	27
ECE.....	59	TECHNIBOX.....	39
EDITIONS DUNOD	23	VELLEMAN	II couv
EDUCATEC	IV couv	WN ELECTRONIQUE.....	65
ELECSON O10C	7		
ELECTRONIQUE PRATIQUE FLASH ...	77	Encart collé CONRAD «carte T»	17

PETITES ANNONCES

payantes (particuliers non abonnés et toutes annonces de sociétés)

100 F la ligne de 33 lettres, signes ou espaces, taxes comprises. Supplément de 50 F pour domiciliation à la Revue.
100 F pour encadrement de l'annonce.

gratuites (abonnés particuliers uniquement)

Abonnés, vous bénéficiez d'une petite annonce gratuite dans les pages Petites Annonces. (Joindre à votre annonce votre étiquette d'abonné). Cette annonce ne doit pas dépasser 5 lignes de 33 lettres, signes ou espaces et doit être **NON COMMERCIALE UNIQUEMENT RÉSERVÉE AUX PARTICULIERS**). Pour les sociétés, reportez-vous aux petites annonces payantes. Le service publicité reste seul juge pour la publication des petites annonces en conformité avec la Loi. Toutes les annonces doivent parvenir avant le 5 de chaque mois à Publications Georges Ventillard, Département Publicité Electronique Pratique, 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris. C.C.P. Paris 3793-60. Prière de joindre le montant en chèque bancaire, CP ou mandat poste.

COLLABORATION DES LECTEURS

Tous les lecteurs ont la possibilité de collaborer à «Electronique Pratique». Il suffit, pour cela, de nous faire parvenir la description technique et surtout pratique d'un montage personnel ou bien de nous communiquer les résultats de l'amélioration que vous avez apportée à un montage déjà publié par nos soins (fournir schéma de principe au crayon à main levée). Les articles publiés seront rétribués au tarif en vigueur de la revue.



La reproduction et l'utilisation même partielle de tout article (communications techniques ou documentation) extrait de la revue «Electronique pratique» sont rigoureusement interdites ainsi que tout procédé de reproduction mécanique, graphique, chimique, optique, photographique, cinématographique ou électronique, photostat tirage, photographie, microfilm, etc.

Toute demande à autorisation pour reproduction, quel que soit le procédé, doit être adressée à la Société des Publications Georges Ventillard.

Flashage : ARUMEDIA

Distribution : S.A.E.M. TRANSPORT PRESSE

Directeur de la publication : Mme Paule VENTILLARD

N° Commission paritaire 60165 - Imprimerie P P R

DEPOT LEGAL Septembre 2001

N° D'EDITEUR 1746

Copyright © 2001

PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD

elc



AL 991S

Interface RS 232 - Logiciel fourni
 ± 0 à 15V / 1A ou 0 à 30V / 1A
 2 à 5,5V / 3A ; - 15 à +15V / 200 mA
548,82 F (236,12 €)



AL 923 A

1,5 à 30V / 5A à 30V et 1,5A à 1,5V
990,29 F (150,97 €)



AL 901 A

1 à 15V / 4A à 15V et 1A à 1V
651,82 F (99,37 €)



AL 942

0 à 30V / 0 à 2A et charg. de Bat.
980,72 F (149,51 €)



AL 941

0 à 15V / 0 à 3A et charg. de Bat.
949,62 F (144,77 €)



AL 924 A

0 à 30V / 0 à 10A
2726,88 F (415,71 €)



AL 781 NX

0 à 30V / 0 à 5A
2081,04 F (317,25 €)



AL 936N - 3887 F (592,57 €)

2 x 0 à 30V / 0 à 3A ou 0 à 60V / 0 à 3A
 ou 0 à 30V / 0 à 6A
 et 2 à 5,5V / 3A ou 5,5 à 15V / 1A



AL 936

2 x 0 à 30V / 0 à 2,5A ou 0 à 60V / 0 à 2,5A
 ou 0 à 30V / 0 à 5A et 5V / 2,5A ou 1 à 15V / 1A
3570,06 F (544,25 €)



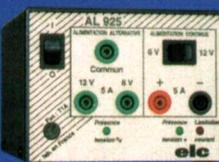
AL 841 B

3V 4,5V 6V 7,5V 9V 12V / 1A
257,14 F (39,20 €)



AL 890 N

+ et -15V / 400mA
299 F (45,58 €)



AL 925

6 ou 12V / 5A en = et ~
819,26 F (124,90 €)



AL 843 A

6 ou 12V / 10A ou 24V / 5A en = et ~
1554,80 F (237,03 €)



DV 932
289,43 F
 (44,12 €)

DV 862
215,28 F
 (32,82 €)

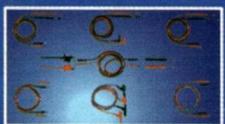


DM 871
174,62 F
 (26,62 €)

MOD 55
89,70 F
 (13,67 €)



MOD 52 ou 70
264,32 F (40,29 €)



TSC 150
66,98 F (10,21 €)



S110 1/1 et 1/10
179,40 F (27,35 €)



BS220
58,60 F (8,93 €)

PRIX TTC
 1 € = 6,55957

NOUVEAU

elc

59, avenue des Romains - 74000 Annecy
 Tél. 33 (0)4 50 57 30 46 - Fax 33 (0)4 50 57 45 19
 En vente chez votre fournisseur de composants électroniques
 ou les spécialistes en appareils de mesure

Je souhaite recevoir une documentation sur:

Nom.....
 Adresse.....
 Ville..... Code postal.....

21 - 24 NOVEMBRE 2001

Paris expo (Porte de Versailles) Paris/France

EDUCATEC 2001

19ème Salon professionnel des équipements,
systèmes et services pour l'éducation et la formation professionnelle.

EDUCATEC

2001

se tient dans le cadre du



le salon de l'éducation

400 exposants, 37 000 visiteurs en provenance de 67 pays.

Educatec est une des manifestations les plus innovantes au monde concernant les outils pour l'enseignement technique et professionnel, de l'initiation à la technologie aux écoles d'ingénieurs.

- cao, cfao
- robotique
- mécanique
- automates programmables
- électronique
- hydraulique
- pneumatique
- productique
- génie électrique
- électrotechnique
- TSA
- génie civil
- génie des matériaux
- soudage
- climatique
- métrologie
- autres

Chaque année plus représentatif, le secteur des sciences regroupe les méthodes matériels et équipements :

- physique
- chimie
- biologie
- géologie
- biotechnologies
- énergies nouvelles
- optique
- hyperfréquences
- mesure
- contrôle
- autres

**EDUCATEC CONSTITUE
LA PARTIE RÉSERVÉE
AUX PROFESSIONNELS DE L'ÉDUCATION
DE L'IMMENSE "SALON DE L'ÉDUCATION"**

Autres sections d'EDUCATEC :

MULTIMÉDIA ET RÉSEAUX - ÉQUIPEMENTS DES ÉTABLISSEMENTS - LANGUES - E-EDUCATION

Pour toute information :

EDIT EXPO INTERNATIONAL / GROUPE TARSUS 31-35, rue Gambetta BP 141 - 92154 Suresnes Cedex France
Tél. 01 41 18 86 18 - Fax : 01 45 06 29 81 - Email : educatec@editexpo.fr

<http://www.educatec.com>

RECEVEZ VOTRE CATALOGUE CONRAD 2002

POUR VOUS
IL EST

GRATUIT

~~39^F~~



ALARME/LOISIRS - ELECTRICITE/ENVIRONNEMENT
INFORMATIQUE/BUREAUTIQUE - COMMUNICATION
HIFI/VIDEO - SONO/LUMIERE - AUTO/VELO - MESURE
OUTILLAGE- KITS - COMPOSANTS - MODELISME - LIBRAIRIE

Je souhaite recevoir le Catalogue Général de l'Electronique 2002 GRATUITEMENT

Inscrivez ci-dessous (en lettres capitales)
vos coordonnées :

Je suis une entreprise un particulier 88608

Entreprise / raison sociale _____

M. Mme Mlle

Nom _____

Prénom _____

Bat / Etage _____

N° _____ Rue _____

Code postal _____ Ville _____

(Facultatif)

Tél. _____

Fax _____

E-mail _____

**Si vous demandez
votre catalogue
par téléphone,
merci de préciser
le code encadré**

Conformément à la loi "Informatique et Libertés" du 06/01/78 (art 27), vous disposez d'un droit d'accès et de rectification des données vous concernant. Pour notre information, votre adresse postale sera transmise à nos clients. Vous pouvez ainsi recevoir des propositions d'achat de nos entreprises. Si vous ne le souhaitez pas, contactez en préambule votre N° de carte à l'adresse : Conrad, 59861 Lille Cedex 9.

AFFRANCHIR
AU TARIF
EN VIGUEUR.
MERC!

CONRAD
VEPEX 5000
59861 LILLE CEDEX 9