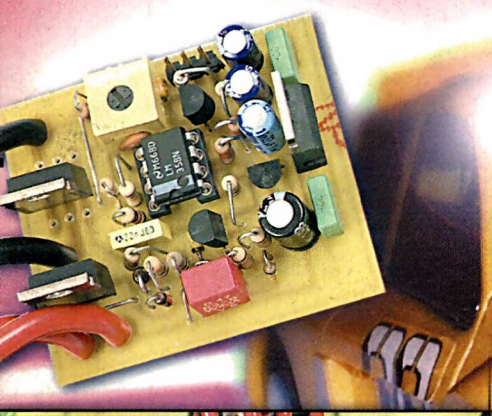
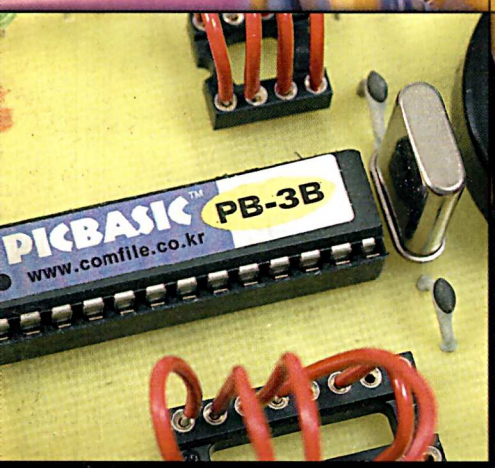
ELECTRONIQUE PRATIQUE
264
ELECTRONIQUE PRATIQUE
3,81€ 25F
Mars 2002 ■ www.eprat.com
RETRONIK.FR

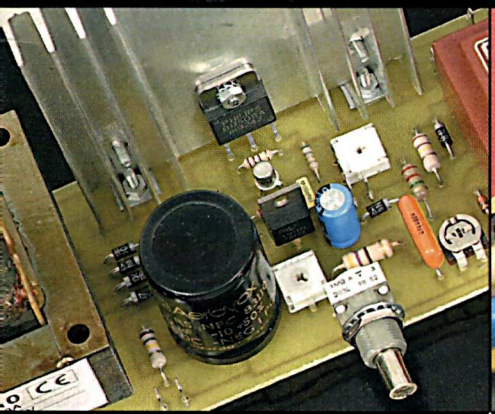
SPECIAL
MODÈLES RÉDUITS

Auto : *variateur marche avant avec frein*
Bateau : *régulateur vitesse à PIC*
Sous-marins : *transmission par l'eau, émetteur/récepteur*
Trains : *caméra vidéo embarquée, etc.*

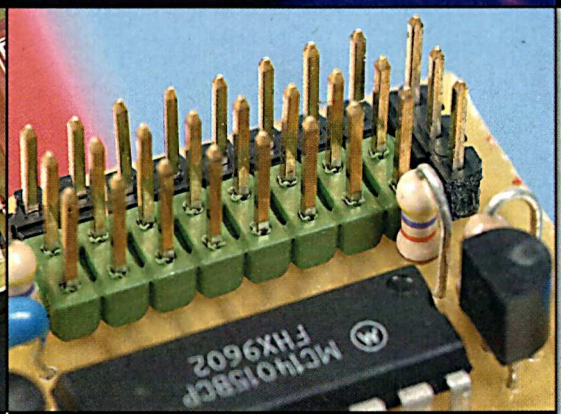




Carte d'étude PICBASIC



Alimentation très haute tension



Récepteur PPM 8 voies

RETROUVEZ AUSSI :

- Commande de transbordeur
- Détecteur avec capteur à effet HALL

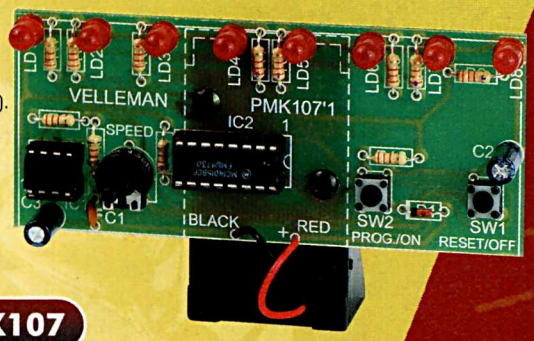
FRANCE : 3,81€/25FF • DOM : 4,42€
BEL : 3,97€ • CH : 6,50FS
CAN : 5,95$ CAN • ESP : 2,70€
GR : 4,40€ • LUX : 3,97€
MARD : 50DH • PORT : 4,39€

T 02437 - 264 - F: 3,81 €

VELLEMAN kits

CONSULTEZ NOTRE SITE INTERNET EN FRANÇAIS
http://www.velleman.fr

CHENILLARD A LEDS



8 leds. Sélection de différents effets (à l'aide d'un bouton poussoir PROG). Vitesse des effets réglable (potentiomètre SPEED). Bouton de mise en veille (OFF).

. alimentation :
batterie de 9V (non incl.)
. dimensions : 95 x 40mm

€ 10,50 (68"87) — MK107

GENERATEUR DE BRUITS

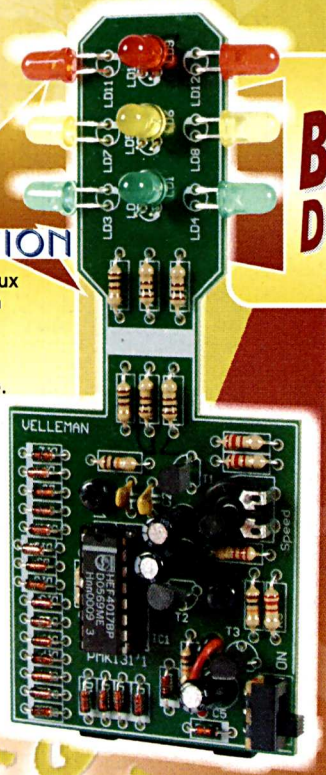
Génère 4 bruits différents : police, pompiers, ambulance, mitraillette. Vitesse réglable via RV1.Interrupteur marche/arrêt et haut-parleur inclus.

. alimentation : batterie de 9V (non incl.)
. dimensions : 60 x 40mm

€ 7,5 (49"20) — MK113

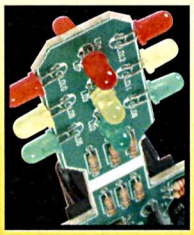
BIENTOT DISPONIBLE

FEU DE SIGNALISATION



Version miniature des feux de signalisation que l'on installe aux carrefours. Délai réglable. 12 LEDs. Idéal pour le modelisme.

. basse consommation : 15mA
. alimentation : 1 x pile de 9V (non incluse)
. interrupteur ON/OFF
. dimensions : 50 x 35 x 115mm

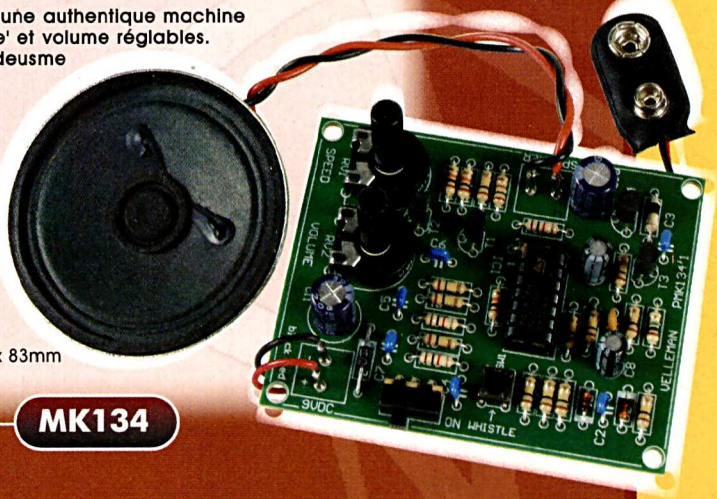


€ 9,95 (65"27) — MK131

GENERATEUR DE BRUIT DE TRAIN A VAPEUR AVEC SIFFLET

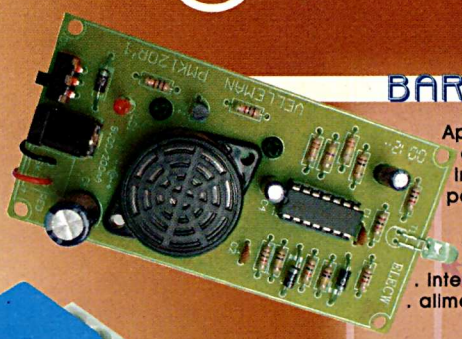
Génère le bruit d'une authentique machine à vapeur . 'vitesse' et volume réglables. Idéal pour le modeusme ferroviaire ... Le bruit d'un sifflet à vapeur et généré à l'aide du bouton-poussoir.

. alimentation :
pile 9V (non incl.)
. livré avec haut-parleur miniature 8 ohm/0.5W
. dimensions : 100 x 83mm



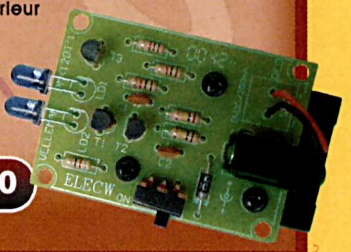
€ 9,95 (65"27) — MK134

BARRIERE INFRAROUGE



Applications : annonce de visiteurs, avertissement contre cambrioleurs, installation des lignes de limite, pour des projets scientifiques,...

. alarme : sirène piezo (85dB) et indication led
. portée : jusqu'à 4m
. interrupteur arrêt/marche inclus
. alimentation : - boîtier pour pile de 9V et adaptateur jack inclus
- émetteur : 9VCC / 50mA max.
- récepteur : 9VCC / 20mA max.
. dimensions : - émetteur : 55 x 40mm
- récepteur : 100 x 50mm
. pas pour utilisation à l'extérieur



€ 13,50 (88"55) — MK120

TIMER A INTERVALLES REGLABLES

Pour le pilotage automatique d'appareils et relais. Lumières clignotantes, prises momentanées de photos, pilotage de projecteurs dia, modelisme,...

. relais inverseur : sortie 3A/24V
. pulsation réglable : de 0.5 à 5s
. pause réglable : de 2.5 à 60s
. alimentation : 12Vcc / 100mA
. dimensions : 40 x 85mm

€ 7,50 (49"20) — MK111

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° 264 - MARS 2002
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**
Directeur graphique : **Jacques MATON**
Maquette : **Jean-Pierre RAFINI**

Avec la participation de : **U. Bouteveille, A. Garrigou, F. Guillon, G. Isabel, M. Laury, E. Lémery, P. Morin, P. Oguic, Ch. Tavernier, G. Tournabien, O. Viacava.**

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

Directeur de la diffusion et promotion :
Bertrand DESROCHE
Responsable ventes :
Bénédicte MOULET Tél. : **01.44.84.84.54**
N° vert reservé 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 : lehpub@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 faciliterez notre tâche en joignant à votre règlement soit l'une de vos dernières bandes-adresses, soit le relevé des indications qui y figurent.
Aucun règlement en timbre poste.
Forfait photocopies par article : 0,46 €.
Distribué par : **TRANSPORTS PRESSE**
Abonnements USA - Canada : Pour vous abonner à **Electronique Pratique** aux USA ou au Canada, communiquez avec Express Mag par téléphone :
USA :P.O.Box 2769 Plattsburgh, N.Y. 12901-0239
CANADA : 4011boul.Robert, Montréal, Québec, H1Z4H6
Téléphone : 1 800 363-1310 ou (514) 374-9811
Télécopie : (514) 374-9684.
Le tarif d'abonnement annuel (9 numéros) pour les USA est de 49 $US et de 68 $cnd pour le Canada.
Electronique Pratique, ISSN number 0243 4911, is published 9 issues per year by Publications Ventillard at P.O. Box2769 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.

DIFFUSION CONTROLE OJD 2000

« Ce numéro a été tiré à 48 500 exemplaires »

Réalisez vous-même

14 Détecteur d'approche à effet HALL
18 Alimentation haute tension réglable
22 PIC Basic, le µC à la portée de tous
68 Surveillance de la tension d'alimentation
74 Interface LCD
78 Clavier alphanumérique économique et son encodeur

Dossier spécial «MODÈLES RÉDUITS»

28 Caméra vidéo pour modèle réduit HO
30 Caméra VELLEMAN
32 Commande de transbordeur
38 Variateur PIC pour modèle réduit
42 Emetteur pour bateau ou sous-marin
44 Récepteur pour bateau ou sous-marin
48 Variateur marche avant avec frein
52 Emetteur PPM 7 voies
54 Récepteur PPM 8 voies
56 Simulateur d'accus 4,8V
60 Variateur PIC marche avant
64 Feux tricolores pour modélisme ferroviaire

Infos OPPORTUNITÉS

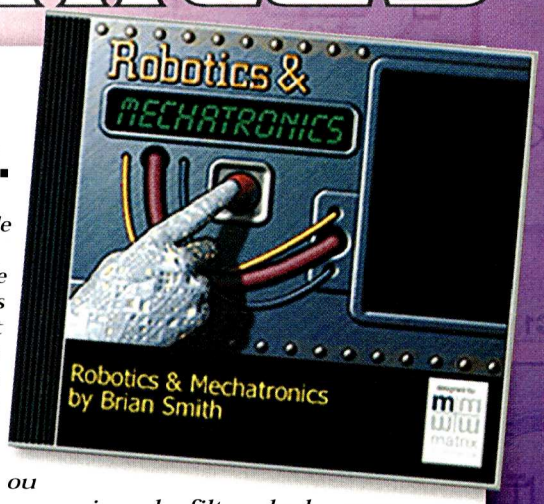
04

DIVERS

10 Internet Pratique
86 PIC 16F627 et PIC 16F628

INFOS Opportunités

MULTIPOWER
et l'autoformation en électronique.



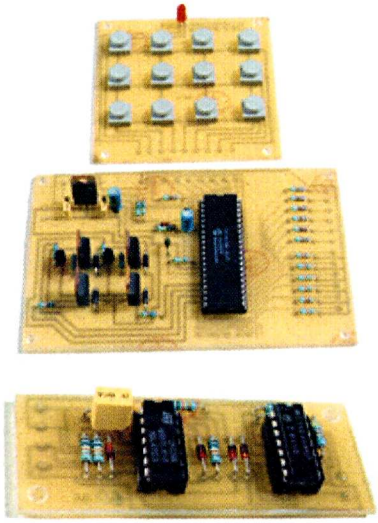
Toujours à la recherche de nouveautés significatives, MULTIPOWER a signé un accord de distribution avec la société Matrix Multimedia et vous propose une gamme de CD ROM 'best-sellers' de l'auto formation en électronique.
Initialement en langue anglaise, deux des CD sont déjà traduits et disponibles en langue française – "le langage C pour microcontrôleur PIC" et "les circuits et composants électroniques".
Le premier CD vous initie au microcontrôleur PIC et au langage C grâce à de nombreux exemples et exercices concrets. Le CD inclut également 9 dossiers pédagogiques complets de réalisations significatives.
Le deuxième CD, composé de 6300 fichiers, introduit les notions scientifiques et mathématiques de base en électronique. Il utilise les techniques multimédias actuelles telles les vidéos, les animations et les simulations afin de vous initier ou améliorer vos connaissances.
*Les autres CD, actuellement en cours de traduction, comme ceux sur l'électronique numérique, les filtres, les langages de programmation ou les robots sont également présentés sur le site : **www.multipower.fr***

Distribué par Multipower :
Agence Paris – tél. : 0153947990
Agence Sud-est – tél. : 0490799183

KITS DE MODELISME FERROVIAIRE "MICROPROCESSOR"

Une nouvelle gamme de kits férroviaires développés par la société Microprocessor, enfin disponible sur le marché national.

Passionné par le modélisme depuis de nombreuses années, le dirigeant de Microprocessor, à l'origine, mis au point cette gamme de 35 kits, dans le seul soucis de répondre aux besoins des adhérents, membres du club auquel il appartient.
Ces kits, simples et répondants à une demande de spécialistes, se destinent à tous les publics, passionnés par le " férroviaire ".
D'un niveau technique électronique à la portée de tous, ils résolvent une majorité de problèmes que l'amateur appréciera.
Jugez plutôt : Bruit de machine à vapeur, Lecteur/Enregistreur, Générateurs 4 sons, de bruit, Détecteur d'accélération, de convoi sens unique,de sens de circulation,Alimentation pulsée, Tempo arrêt gare, Feu de wagon de queue,Séquenceur feux routiers, Commande de passage à niveau, progressive, d'aiguillage impulsionnel, Protection de canton, Va et vient, Bascule de commande, Pont tournant automatique, etc et bien d'autres encore.
L'autre particularité de cette gamme de kit, offre la possibilité de pouvoir s'assembler l'un à l'autre afin de permettre à l'usager de multiples solutions de configurations, plus ou moins sophistiquées.
A noter : les prix de cette famille de kits, très démocratiques, commençant à 3 euros pour le moins cher. Des fiches techniques bientôt disponible sur le site internet de microprocessor.

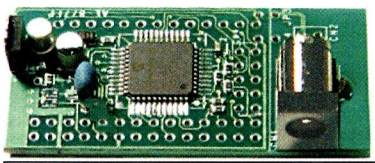


Pour de plus amples renseignements sur les kits :

MICROPROCESSOR
Tel : 0381807213
www.microprocessor-fr.com

MODULE AE-PIC16F877 chez MICROTRONIQUE

Cette carte munie d'un Pic 16F877 (20Mhz) ,simple à programmer, (seulement 35 mots d'instruction)se compose d'une C-MOS flash 10 bit et d'un microcontrôleur PIC d'une architecture 40-44 pin , compatible avec les séries PIC 16c5X, PIC12cXXX, PIC16c7X.



Caractéristiques techniques :
- 33 entrées/ Sorties
- DAC 8 entrées 10 Bits
- Un port série RS232
- Un port I2C
- Deux PWM
- Trois timers (2 X8 Bits et 1 X 16 bits)
- WDT
- 8k X 14 bits de mémoire flash de programme
- 368 X 8 bytes de mémoire Data
- 256 X 8 bytes EEPROM

Ce module, de part ses nombreuses possibilités et son prix très abordable, permettra de multiples développements, tant au niveau professionnel que dans le circuit amateur.

Disponible au prix de 45 Euros
chez MICROTRONIQUE
Tel : 0385572411
www.microtronique.com

25, rue Hérold
75001 PARIS
Tél. : 01 42 36 65 50
Fax : 01 45 08 40 84

PERLOR-RADIO ELECTRONIC

OUVERT
tous les jours sauf le dimanche
(sans interruption) de 9 h à 18 h 30
Métro : Sentier - Les Halles
RER : Châtelet - Les Halles
(sortie rue Rambuteau)

LA VIDEO - L'IMAGERIE A VOTRE SERVICE

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

CAMERAS NOIR ET BLANCS
Caractéristiques communes :
Capteur CCD 300 000 pixels. Sortie vidéo composite 1V/75Ω, CCIR (image enregistrable sur magnétoscope 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. Reçoit les objectifs interchangeables monture C.
Fournie avec un objectif 8 mm/58°
Le module ..... **1110 F**
En boîtier 57x 44 x 30 mm ..... **1310 F**

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

CAMZWBLH. 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 secteur ..... **1490 F**

ES 3140. Caméra noir et blanc fournie en boîtier étanche IP65. 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 magnétoscope de sécurité 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, caravane...). Pour assistance à la vision arrière durant les manœuvres

FC 65. Forme traditionnelle, en boîtier métallique et monture pour objectifs interchangeables. Sensib. 0,3 lux à F1,4. Résol. 380 lignes. Shutter 1/50 à 1/100000. Dim. 102x55x40 mm. Pour objectifs monture 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. Monture CS pour objectifs interchangeables. Capteur 300000 pixels. Balance des blancs auto. Sens. 2,5 lux à F1.5. Résol. 330 lignes. ShutterL 1/50 à 1/20000. Dim. 100x55x40. Pour objectifs monture CS. Fournie sans objectif. La caméra ..... **2950 F**

CM 600. Capteur 1/3" 3000000 pixels. Sens. 5 lux à F1.4. sortie PAL Résol. 330 lignes.
2 cartes de 42 x 42 mm.
Avec mini objectif 70°. Le module ..... **1780 F**
Avec objectif tête d'épingle 72°. Le module ..... **1780 F**
Avec monture CS. Le module sans objectif ..... **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 INCORPORE. 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. 15x12x 18 cm ..... **990 F**

FMD 400. Noir et blanc. Entrées vidéo. Tube 10 cm. Alim. : 12 Vcc. Très plat. Dim. 10x20x 4 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. Etanchéité IP65. Dim. 160x75x75 mm. Fourni avec pied ..... **503 F**
Option chauffage 12V ..... **63 F**
NWL. Comme NWS, mais dim. 195x85x 95 mm ..... **620 F**
Option chauffage 12V ..... **63 F**
WK 230. 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, magnétoscope, circuit de numérisation) avec des pertes réduites au minimum.

KX 6 Ø 6 mm. Perte 4,2 dB/100 m à 10 MHz.
Le mètre ..... **6,10 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. Comprend 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, magnétoscope, 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 blocs 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 secteurs 220 V et cordons.
Caméra émettrice + récepteur ..... **1987 F**
Caméra émettrice seule ..... **1385 F**
Récepteur seul ..... **685 F**

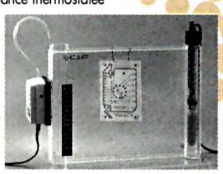
Consultez-nous pour toute application. Nous pouvons fournir toute configuration "Prête à installer".

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 du 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.8types 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, DIPTAL, 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 DOM-TOM-CEE étranger, nous consulter.
26 F jusqu'à 1.50 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 ACCEPTEE
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 8/10e, 1 face et 2 faces

Révélateur : sachet pour 1 l : 8 F

DISPONIBLE :

TOUT LE MATERIEL POUR LA FABRICATION DE VOS CIRCUITS IMPRIMES

Insoleuses, 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

DISPONIBLE CHEZ PERLOR

- Selfs axiales
- Selfs radiales
- Selfs ajustables
- Filtres céramiques 455 KHz
- Filtres 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

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 ☐

FRENCH COM'EDI - 01 55 28 83 87

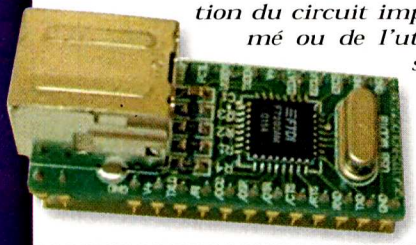
La société OPTIMINFO annonce la commercialisation de deux nouvelles solutions pour le développement sur le BUS USB

Le module série FT8U232AM :

Sous la forme d'un câble d'évaluation de un mètre avec un boîtier bleu translucide intégrant l'électronique, il permettra de valider les transferts de données USB vers un port RS232 avec les drivers fournis.

Le module parallèle FT8U245AM :

Sous forme de module dip, il permettra aux professionnels et aux amateurs de tester le module avec le composant FT8U245AM avant la réalisation du circuit imprimé ou de l'utiliser directement sans avoir à manipuler les composants CMS.



Les drivers en langage C, Delphi ou basic sont déjà réalisés et fournis gratuitement, pour vous éviter des développements fastidieux et coûteux.

Pour de plus amples informations, consultez le site web ***http://www.optiminfo.com***

Kits à partir de 36,92 € TTC

OPTIMINFO
Route de Ménétreau
18240 Boulleret
Tel : 0820 900 021
Commercial@optiminfo.com

Logiciel de CAO "RANGER2"

SEETRAX Ltd, fabricant anglais de machines d'équipement, dédiées au câblage des circuits imprimés, vient d'annoncer par le biais d'un contrat signé avec la société LEXTRONIC, la venue d'un nouvel acteur sur le marché français de la CAO. Ce contrat d'exclusivité porte sur la distribution et la représentation de sa gamme de logiciels de conception de circuits imprimés appelée "Ranger", laquelle est déjà commercialisée avec succès depuis plus de 12 ans en Angleterre.

Ces logiciels aux possibilités professionnelles permettent la saisie de schémas théoriques, la génération de listes de composants / connexions avec "passerelle" directe vers l'éditeur de circuit imprimé, lequel intègre un routeur automatique et/ou manuel. Proposés à des tarifs compétitifs, ils peuvent générer les documents au format GerberTM, ExcellonTM, etc. en vue d'une exploitation par les fabricants de circuits imprimés.

À titre indicatif, le logiciel «Ranger2» est commercialisé à ***116 € TTC*** *À noter qu'une version "light", comprenant une bibliothèque de 32 composants pour 256 connexions, est disponible au "petit" prix de* ***39,47 € TTC***

LEXTRONIC - Tél. : 01.45.76.83.88
Web : www.lextronic.fr

Chargeur GP PowerBank Smart

Tous les modélistes sont confrontés aux problèmes d'alimentation de leurs modèles réduits. Très vite, la solution des accumulateurs à recharge rapide s'impose. Le modèle proposé comporte, en option, le cordon allume-cigares 12V pour charger en voiture.

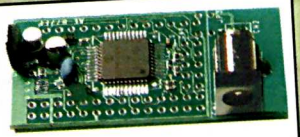
Caractéristiques techniques

Référence : GP POWERBANK SMART CHPB01GS180

- *Chargeur rapide 1 heure - Ni/MH ou Ni/Cd,*
- *Livré avec 4 piles rechargeables R06/1800 mAh Ni/MH,*
- *Charge 1 à 4 AA/R06 ou AAA/R03,*
- *Jusqu'à 1000 cycles de charge pour les accumulateurs,*
- *4 canaux avec contrôle individuel de charge,*
- *Passage en charge lente par détection du Delta V négatif,*
- *Sécurité en cas de non-détection du Delta V négatif par contrôle de la température,*
- *Sur-sécurité temporisée,*
- *Détection et signalisation des piles non rechargeables, alcalines rechargeables ou de batteries défectueuses ou en fin de vie,*
- *4 diodes individuelles rouges (allumées = charge ; clignotantes = refus ; éteintes = charge d'entretien),*
- *Chargeur fourni avec cordon d'alimentation secteur (220V),*

Pour de plus amples informations :
CIPA : ZAE du Trou Guillon BP49
91280 SAINT-PIERRE-DU-PERRAY
Tél. : 01.69.89.62.00 -
Email : **info@cipa-gp.com**

microtronique



Module AEPIC877
PIC16F877-20 Mhz
un port RS232
une interface alim détachable
Référence : AEPIC877
45.00 €

Module AE3664
H8/3664 F, 32 Ko de flash,2 Ko de ram,1 RS232, 1 I2C, 1 CAN 10 bits 8 canaux,27 I/O...
Compilateur GNU C dispo
Référence : AE3664 **45.00 €**

Module AE3048
H8/3048 F, 128 Ko de flash,4Ko de ram,2 RS232, 1 CAN 10 bits 8 canaux, 1 CNA 8 bits 2 canaux,78 I/O...
Compilateur GNU C disponible
Référence : AE3048
99.00 €

Module OAKS16
M30620FCAP, 128 Ko de flash, 10 Ko de ram, 5 ports séries (2 rs232),1 CAN 10 bits 8 canaux ext. à 10, 1 CNA 8 bits 2 canaux, 87 I/O...
Compilateur C KNCWA30 disponible
Kit de développement disponible
Référence : OAKS16
99.00 €

Programmateur en KIT
Il programme les cartes gold wafer et silver card.
Livré en kit avec ICPROG
Référence : M43 **45.00 €**

GOLD WAFER
16F84 + 24LC16
Référence : Gold
13.00 €

SILVER CARD
16F877 + 24LC64
Référence : Silver
22.00 €

FUN CARD
AT90S8515 + 24LC64
Référence : Fun
22.00 €

Serveur WEB DIL32
80186-20 Mhz 512 Ko de RAM
512 Ko de Flash port Ethernet ports séries (2) port I2C Bus Intel A/D
Kit de développement disponible...
Référence : SC12 **78.94 €**

Multiprogrammateur
Il programme tout :
Gold wafer (en 4.5 sec !),
Silver card et funcard
Le TOP !!!
Référence : AD35 **106.00 €**

microtronique

40 Av. W Rochet – 71230 Saint Vallier – France
Tél 03 85 57 24 11 – Fax 03 85 69 09 91
http://www.microtronique.com – http:// www.video-home.com
Email : contacts@microtronique.com – contacts@video-home.com

NOUVEAU

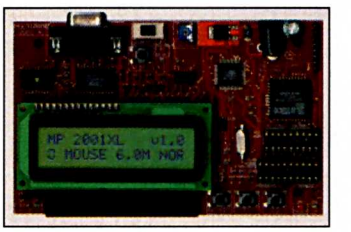
ALL-11P2 Programmateur universel
- plus de 5000 composants supportés
- port série et port parallèle
- extensible en multi-supports
- environnement windows 32-bits 95/98/2000/NT
- mise à jour gratuite et illimitée sur internet
- appareil garanti 2 ans en échange standard

Cross compilateurs, Cross-assembleurs, simulateurs, débogueurs : Philips, Intel 8051, P51XA, PIC, Motorola 68000, 68HC11, DSP, 8086, 6805, Z80/180, Siemens, Hitachi, Zilog, Rockwell, Conexant, Mitsubishi, Samsung... **CAO, DAO :** routage de circuits imprimés simulation logique et analogique...

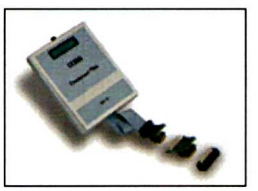
OUTILS DE DEVELOPPEMENT POUR L'INDUSTRIE ELECTRONIQUE

Programmateur universel GALEP-III

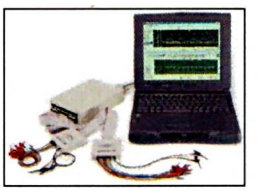
Programmateur d'Eprom autonome



Programmateur carte WAFER

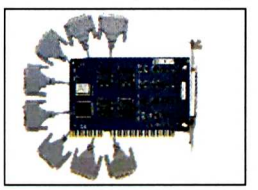


Emulateurs : Philips 8051/51XA, PIC, 68000, 68HC11/05, DSP, Eprom

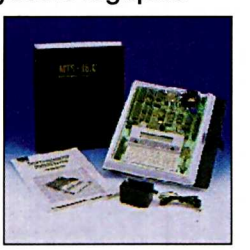


Analyseurs logiques

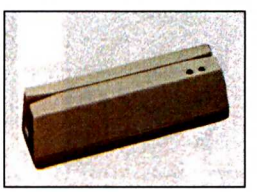
Emulateur universel de PIC



Extension multiports RS232/422/485 (bus ISA/PCI)



Laboratoire d'apprentissage pour Intel, Philips, etc.



Lecteurs et graveurs pour cartes magnétiques

PROGRAMMATION *INDUSTRIE ELECTRONIQUE, EDUCATION NATIONALE, FORMATION*

22, place de la République 92600 Asnières-sur-Seine - Tél. : 01 41 47 85 85 - Fax : 01 41 47 86 22
e-mail : commercial@programmation.fr - *internet : www.programmation.fr*

Mondial de la Maquette et du Modèle Réduit

Paris, Porte de Versailles, hall 1
Du 13 au 21 avril 2002

Sur 35000 m², dans le grand hall de la Porte de Versailles, quelque 10000 modèles et maquettes veulent redonner aux "hommes" le goût du divertissement, sans complexe, sans honte et sans fausse pudeur.

Salon Passion : cette manifestation, dont le concept est unique au monde, réunit des familles très disparates mais qui ont toutes en commun l'amour des bateaux, des autos, des avions, des trains, des figurines et des loisirs manuels…

Un **Salon presque Musée** où plusieurs centaines de chefs d'œuvre se laissent admirer sous l'enseigne des "Gulliver" : des dioramas d'avions, d'autos, de bateaux, de trains, de figurines, de camions, de saynètes de batailles historiques.

Le **Salon de Lilliput :** c'est celui de l'infiniment petit, du mobilier de maison de poupées, de figurines représentant des batailles napoléoniennes ou contemporaines, un mini réseau ferroviaire tournant dans une valise, un village sur la banquise au 1/4000…

Le **Salon de Gulliver :** c'est celui du grand, du gigantisme, l'avion de 5 m d'envergure et 250 kg ; la locomotive de plus de 300 kg qui remorque des wagons de passagers, le tout représentant plusieurs de tonnes roulantes ; le voilier de 4 m de long et 6 m de haut ; la voiture de course pilotée par un enfant…à son bord…!

Un **Salon Spécialisé** qui réunit plus de 300 exposants, importateurs, négociants, artisans, fabricants, constructeurs, éditeurs, fédérations, associations, clubs et musées, représentent la quasi-totalité des produits existants sur le marché international.

Un **Salon Magique** sur 35000 m² dans le hall 1 de la Porte de Versailles. Unique en son genre, cette manifestation allie la zone "Exposition" visitée par plus de 200000 visiteurs, avec les espaces "Animation" assurés par près de 1000 modélistes et l'aspect "professionnel" avec 2000 détaillants qui visitent les stands des marques présentes au salon.

Un **Salon Atelier** pour découvrir ses propres capacités en bénéficiant du savoir-faire des modélistes expérimentés, en fabriquant des éléments d'un bateau, d'un avion, d'un mini réseau ferroviaire, en découvrant la façon de peindre une figurine. Avec un peu de patience, les plus jeunes apprennent à piloter des bateaux à moteur électrique ou à voile.

Un **Salon Spectacle** qui bouge, vole, roule, navigue, dans des espaces spécialement aménagés à cet effet :

☞ Le plan d'eau de 600 m² est équipé de ventilateurs géants qui recréent les conditions naturelles de navigation. Les meilleures maquettes qui se sont illustrées pendant l'année sont là.

☞ L'espace aérien de 80000 m³ où s'envolent des modèles pilotés par les plus grands noms de l'aéromodélisme français, européens ou mondiaux.

☞ Le circuit automobile de 300 m de développement, véritable piste spécialement tracée et goudronnée, voit évoluer ce qui se fait de mieux en mini sports.

☞ Les réseaux de trains électriques sont nombreux, rivalisant tous dans des décors paysagers. Du plus petit à l'échelle "N" qui peut circuler dans une valise, au plus grand adapté pour "voyager" dans le jardin, il y en a pour tous les goûts.

☞ Les réseaux de trains à vapeur sont aménagés dans un décor western où la gare et le poste d'aiguillage sont reproduits à l'échelle. Les locomotives qui sont construites en totalité par les modélistes qui les conduisent ont une capacité de traction de plus de 5 tonnes.

Tarifs
Adulte : 10,50 €
Enfant de 7 à 12 ans : 7 €
- de 7 ans : gratuit

COMEXPO
55 quai Alphonse Le Gallo BP 317 92107 Boulogne cedex
Tél. : 01.49.09.60.82 - Email : events@comexpo-paris.com

LE "CD.TEC CMS"

Tout le savoir-faire

du N°1 de la technologie CMS sur 1 CD

91,16 € ttc

• Document ressource sur la technologie C.M.S (Composants Montés en Surface)
• Configuration minimale requise : Système d'exploitation équivalent ou supérieur à Windows 95 ; Écran VGA, affichage en 1024 x 768.

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.

C.I.F ATHELEC

•ETUDE
•EDITION
•FABRICATION

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

CD-ROM D'AUTOFORMATION EN ELECTRONIQUE

MULTIPOWER simplifie la formation en francisant des CD ROM interactifs «best-sellers» de l'autoformation.

Démonstrations sur notre site : www.multipower.fr

C pour microcontrôleur PIC.

Le CD est conçu pour les étudiants et les professionnels qui désirent écrire des programmes enfouis en langage C pour microcontrôleur PIC - le cours inclut un compilateur C et 9 dossiers pédagogiques complets.

Circuits et composants électroniques.

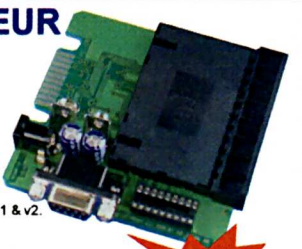
Le CD apporte à l'étudiant les notions scientifiques et mathématiques fondamentales en électronique - simulations interactives, animations, laboratoires virtuels, vidéos.

Multipower

83-87, avenue d'Italie - 75013 PARIS
☎ 01 53 94 79 90 🖷 01 53 94 08 51

MULTIPROGRAMMATEUR

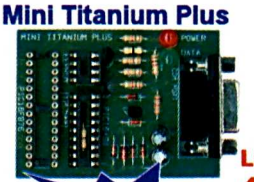
Superbe programmateur qui peut programmer : PIC16F84A, PIC16F84, PIC16C84, PIC12C508, PIC12C509, PIC16C622, PIC16F628, PIC16F876 et eeproms, Funcards, Jupiter 1 and 2 etc...
Through-pic programming utilisable pour Goldcards, PICcard2 et Funcards etc. de manière TRANSPARENTE pour l'utilisateur.C'est le programmateur le plus simple à utiliser. Pas besoin de "Loader" pour les cartes Goldwafer... tout se fait AUTOMATIQUEMENT grâce à des mémoires et des PIC intégrés.Programme en une passe les cartes goldwafer, les Funcard 2, les Silvercard 2, les Pic-card v1, v1.1 & v2.



106€

15 €
Goldwafer
tarifs dégressifs par quantité

Mini Titanium Plus



34,90€

Livraison 48H

30 €
Funcard 2
tarifs dégressifs par quantité

Smarcard + Phoenix 2 en 1

74,90€

NOUVEAUTÉS

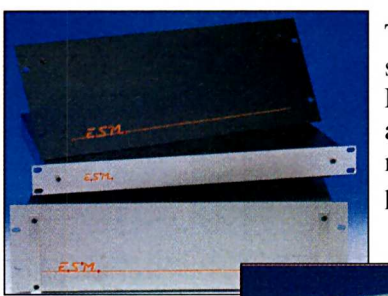
27 €
Silvercard 2
tarifs dégressifs par quantité

OMINFO.COM
BP 207
52006 CHAUMONT CEDEX
tél. 03 25 31 47 28
fax. 03 25 31 65 79
RCS : CHAUMONT 430 150 292

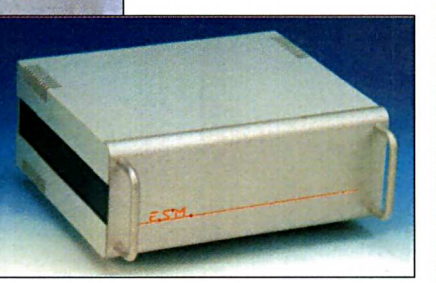
Achetez sur ce site en toute sécurité

visitez notre site internet
www.ominfo.fr

E.S.M.



Tous les coffrets standards de la gamme ESM (tôle acier - aluminium - aluzinc) racks 19" - boîtiers - pupitres, etc.



Séries ER - EC2 - EC3 - EB1 - EB2 EP1 - EP2 - EC1 AT - 6000 + accessoires...

CATALOGUE SUR SIMPLE DEMANDE

Département tôlerie de précision sur mesure nous consulter

DISTRICOM BP 495 - 95005 CERGY PONTOISE CEDEX
Tél. : 01 34 30 00 05 - Fax : 01 34 30 06 58
E-mail : info@districomindustrie.com - www.districomindustrie.com

Quel que soit son type, vous avez sûrement déjà programmé une mémoire. Avec les outils de développement actuels, l'opération peut sembler anodine. Mais savez vous vraiment ce qui se passe dans une mémoire lorsque vous la programmez ? C'est pour le découvrir que nous nous invitons à visiter quelques pages Internet très intéressantes à ce sujet.

internet PR@TIQUE

Si vous réalisez de temps en temps les montages à microcontrôleurs qui vous sont proposés dans ces pages, il ne fait nul doute que vous avez déjà utilisé des mémoires. On distingue plusieurs types de mémoires.

Les mémoires RAM sont volatiles, tandis que les mémoires ROM, PROM, EPROM, EEPROM ou FLASH sont non volatiles, c'est à dire qu'elles conservent leurs informations même lorsque l'alimentation est coupée. Parfois, la mémoire est interne au microcontrôleur, parfois elle est externe.

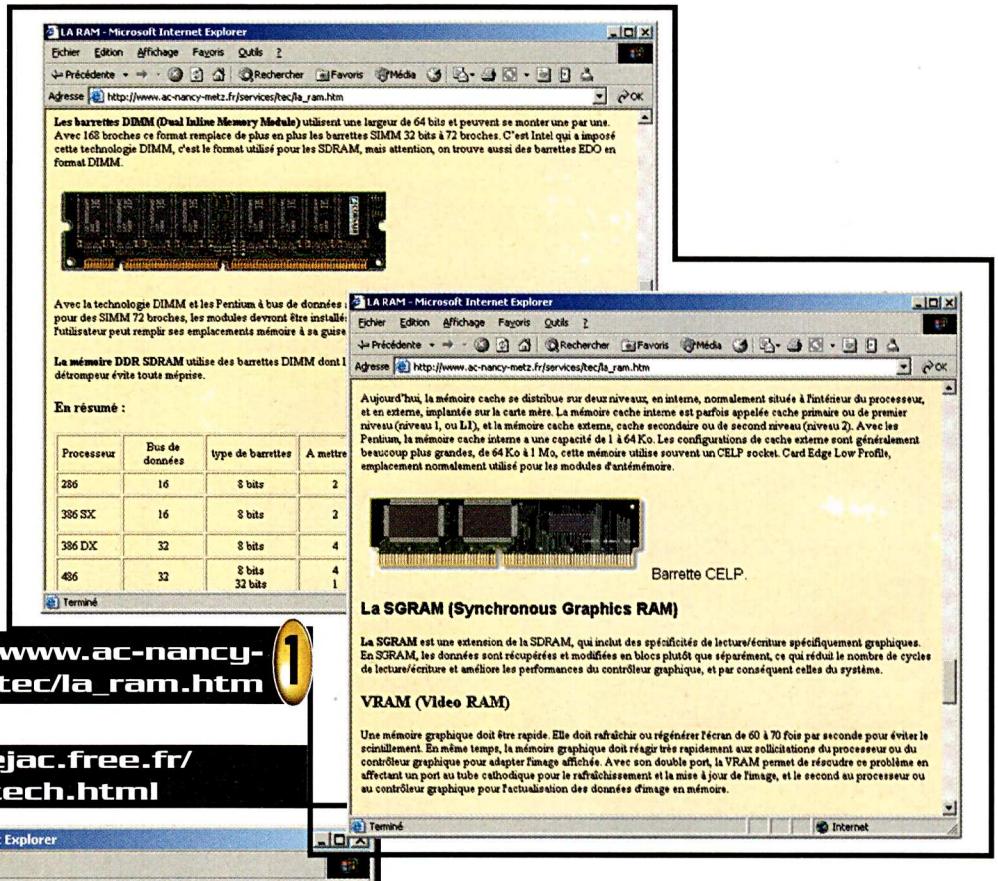
Tout d'abord, pour débuter notre promenade sur la toile mondiale, nous vous proposons quelques pages ayant un rapport avec les mémoires de type RAM.

Ces mémoires se déclinent en de nombreuses sous-familles. On distingue, notamment, deux grandes familles de mémoires RAM : les mémoires RAM statiques et les mémoires RAM dynamiques. La diversité dans ces familles tient pour beaucoup aux besoins sans cesse croissants des ordinateurs personnels.

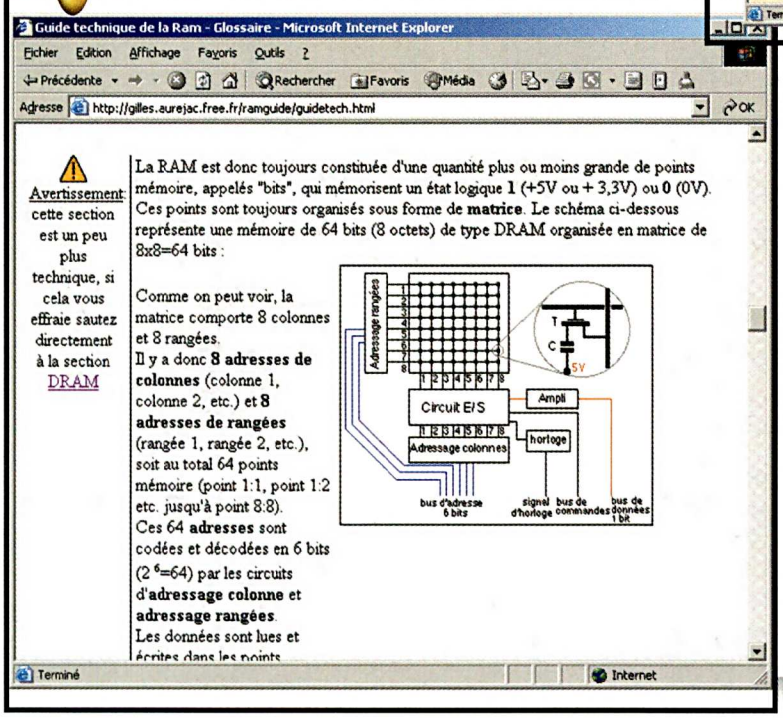
Ces dernières années, nos PC ont utilisé, tour à tour, des mémoires RAM dynamiques aux noms bien étranges : DRAM FPM, DRAM EDO, SDRAM et DDR SDRAM actuellement. Pour vous aider à vous repérer dans toutes ces dénominations barbares, nous vous invitons à visiter une page Web qui se situe à l'adresse Internet suivante:

http://www.ac-nancy-metz.fr/services/tec/la_ram.htm

1 http://www.ac-nancy-metz.fr/services/tec/la_ram.htm



2 http://gilles.aurejac.free.fr/ramguide/guidetech.html

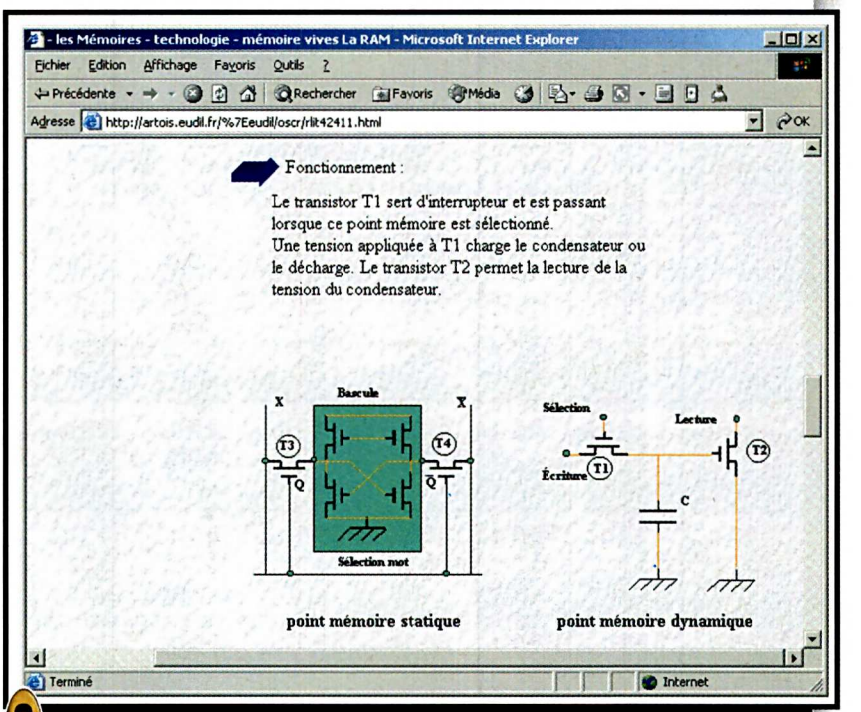


Vous y trouverez la plupart des types de mémoires RAM passés en revue.

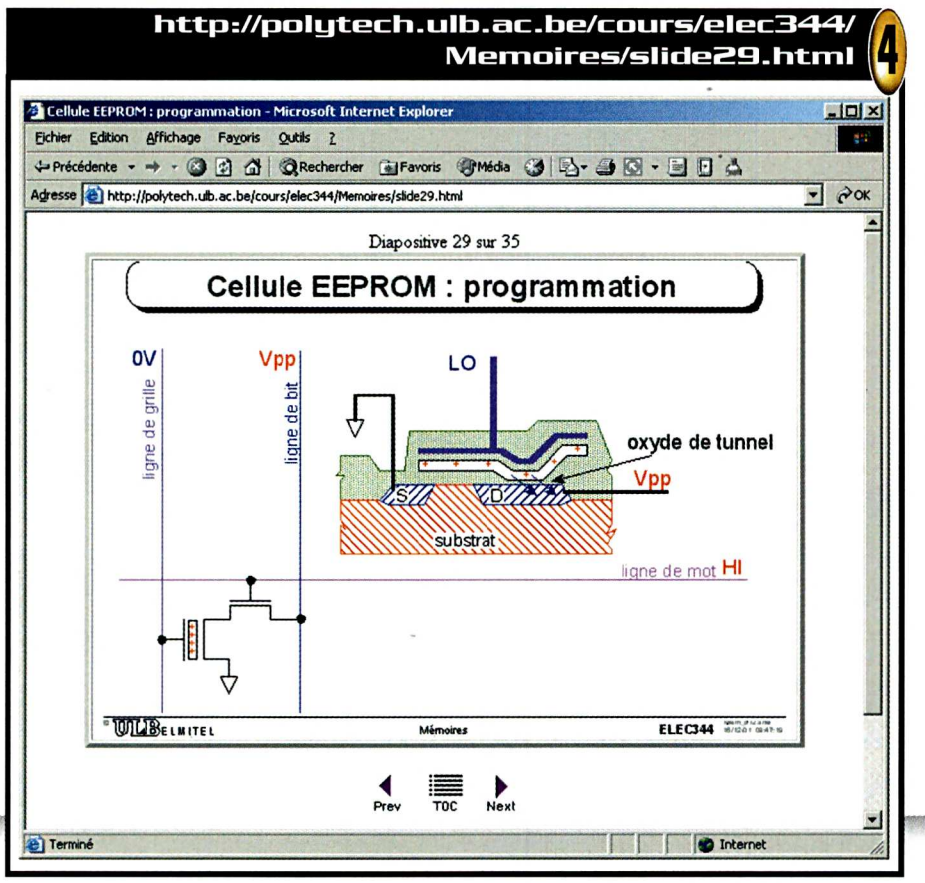
La deuxième page Web, que nous vous proposons de visiter, se situe à l'adresse :
http://gilles.aurejac.free.fr/ramguide/guidetech.html.
Vous y trouverez quelques explications sur le fonctionnement des mémoires RAM et les différences liées aux technologies employées.

Enfin, toujours au sujet des mémoires RAM, nous vous invitons à visiter la page Web qui se situe à l'adresse
http://artois.eudil.fr/%7Eeudil/oscr/rlit42411.html
Cette page décrit un peu plus précisément comment fonctionnent les mémoires RAM statiques et dynamiques, ce qui permet de comprendre facilement pourquoi les mémoires RAM dynamiques sont beaucoup moins chères que les mémoires RAM statiques, à capacité égale.

Les mémoires mortes ont un fonctionnement radicalement différent de celui des mémoires RAM. Si les mémoires ROM sont réservées à la production de masse (en raison du coût très élevé des opérations de masquage nécessaires à la fabrication de ce type de mémoires), les mémoires de type EPROM, EEPROM et FLASH sont parfaitement accessibles au grand public. Pour comprendre leur principe de fonctionnement, nous vous invitons à découvrir les pages Web issues d'un support de cours sur sujet et que l'on peut consulter à l'adresse :
http://polytech.ulb.ac.be/cours/elec344/Memoires/
Ce site explique les différences profondes qui existent entre une mémoire PROM, une EPROM classique, une mémoire EEPROM ou une mémoire FLASH (voir par exemple les pages :
http://polytech.ulb.ac.be/cours/elec344/Memoires/slide20.html,
http://polytech.ulb.ac.be/cours/elec344/Memoires/slide21.html,
http://polytech.ulb.ac.be/cours/elec344/Memoires/slide24.html
et http://polytech.ulb.ac.be/cours/elec344/Memoires/slide30.html
pour finir).



3 http://artois.eudil.fr/%7Eeudil/oscr/rlit42411.html



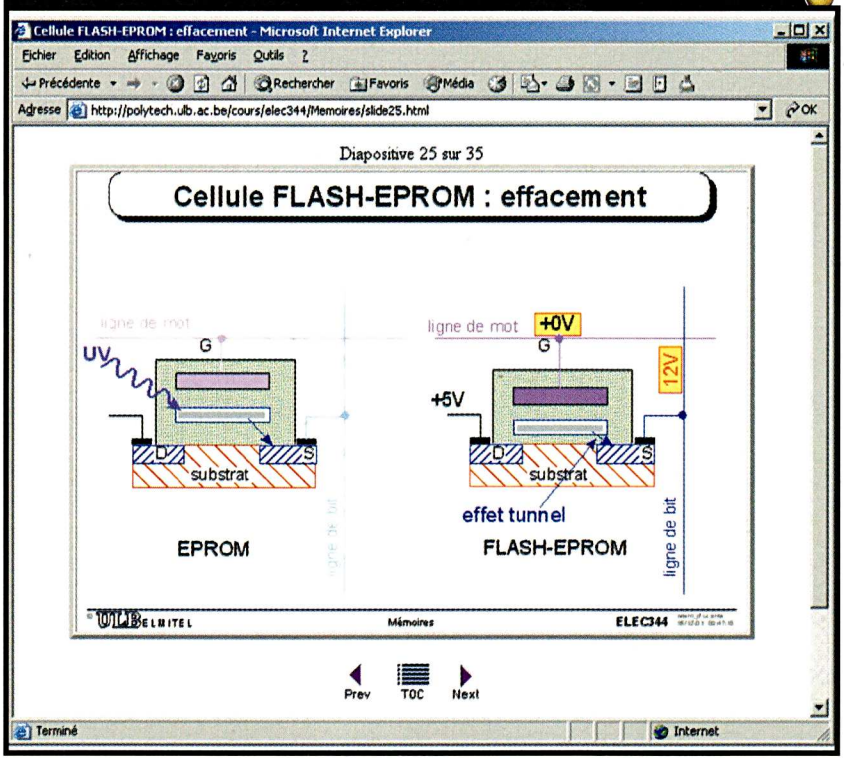
Bien entendu, il existe encore de nombreuses pages Internet qui traitent de ce sujet et nous ne pouvons pas toutes vous les présenter ici. Si ce sujet vous passionne, vous trouverez, en annexe, de nombreux liens à explorer. Mais pour l'heure, il nous reste à vous souhaiter une bonne navigation sur les sites proposés et à vous donner rendez-vous le mois prochain pour de nouvelles découvertes.

P. MORIN

http://artois.eudil.fr/%7Eeudil/oscr/rlit42411.html
http://gilles.aurejac.free.fr/ramguide/guidetech.html
http://www.jbaumann.ch/jb/informatique/ram.html
http://orditechnologie.tripod.ca/ram.htm
http://cgiguere.multimania.com/vdn/vdn.htm
http://www.ac-nancy-metz.fr/services/tec/la_ram.htm
http://tmsi22.multimania.com/informatique/SYSTEME/MEMOIRE.htm
http://www.unice.fr/Demartini/archie-1/ram/memoire_centrale.html
http://synapse.multimania.com/composants/ram.html
http://www.ramshopping.com/guide_fr.htm
http://www.barbare.net/rdb_feb00/site/memoireram.htm
http://www.esigge.ch/reche98/FlashRom/Cord0798.html
http://perso.easynet.fr/%7Eelectrix/comprog/eprom.html
http://etronics.free.fr/dossiers/num/num32/eprom.htm
http://polytech.ulb.ac.be/cours/elec344/Memoires/slide25.html
http://waglux.free.fr/goon/ref/microprocesseurs/memoire/classification/mmortes.html
http://www.chez.com/forcepc/memoires.htm
http://perso.wanadoo.fr/fthiais/technic/computer/chap04.htm
http://mk3000.free.fr/electr/compo/memmortes.htm

Liste des liens de ce dossier T1

http://polytech.ulb.ac.be/cours/elec344/Memoires/slide25.html 5

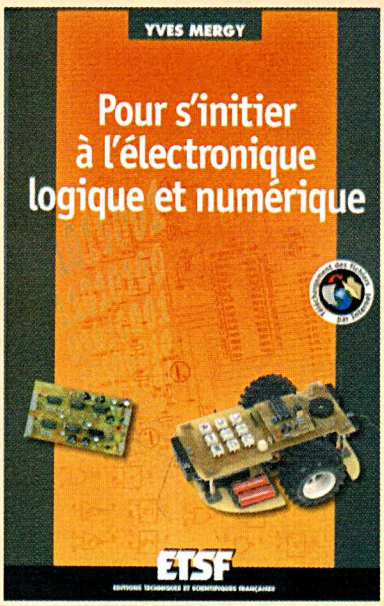


Contact

ELECTRONIQUE PRATIQUE
recherche **AUTEURS**
contactez B. Fighiera, rédacteur en chef
tél: 01 44 84 84 65
Email : b.fighiera@electroniquepratique.com
ou au journal **2-12 rue de Bellevue 75019 Paris**

Pour s'initier à l'électronique logique et numérique

Voilà bien des années que notre quotidien a été pris d'assaut par toute une armée de petits « 0 » et de petits « 1 », sans lesquels toutes les révolutions technologiques que nous vivons aujourd'hui n'auraient jamais vu le jour.



Paradoxalement, cette « nouvelle électronique » fait encore peur à de nombreux amateurs qui préfèrent se cantonner à la classique électronique analogique. Ce livre va leur prouver qu'ils ont eu tort de ne pas s'y être intéressé beaucoup plus tôt ! Loin des ouvrages scolaires et universitaires austères et ardus sur le sujet, ce livre initie le lecteur de manière progressive à l'électronique logique et programmable. La pratique accompagne constamment les bases théoriques nécessaires par le biais de montages à la fois pédagogiques, ludiques et utiles. Après la lecture de cet ouvrage, l'utilisation de portes logiques et de composants programmables (ici le Basic Stamp 2, une carte microcontrôleur à base d'un PIC qui se programme en langage BASIC) n'aura plus de secret pour vous.

Yves Mergy - DUNOD
212 pages - 22,5 €

Retrouvez-nous sur internet : www.ads-electronique.com

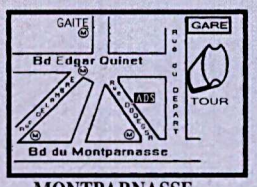
Ouvert du mardi au samedi
de 10 h à 13 h et de 14 h à 19 h
Service expédition rapide COLISSIMO
Télépaiement par carte bleue

Règlement à la commande : forfait de port 6,90 €. En recommandé COLISSIMO

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.

ADS Electronique

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 Gaité

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

DE NOMBREUX JEUX DE LUMIERE, SONO, TABLES DE MIXAGE POUR VOS FETES !!!

KITS MICROPROCESSOR

KITS FERROVIAIRES

µP 55	bruit de machine à vapeur	11,42
µP 56	lecteur enregistreur	30,35
µP 57	générateur 4 sons	25,77
µP 58	générateur de bruit	25,77
µP 59	générateur de bruit	25,77
µP 60	détecteur d'accélération	7,26
µP 61	détection de convoi sens unique	4,19
µP 62	tempo arrêt gare	7,01
µP 63	détection de sens de circulation	5,03
µP 65	clignoteur passage à niveau	3,35
µP 66	alimentation pulsée 1.5A	16,62
µP 66-3	Courant de sortie 3A	23,71
µP 67	séquenceur feux routiers	13,57
µP 68	va et vient	13,71
µP 69	détection infrarouge	9,00
µP 70	détection de convoi double sens	10,51
µP 71	commande de PN voie banalisée	9,00
µP 72	commande de passage à niveau	8,39
µP 73	commande progressive	10,66
µP 74	kit relais 2 RT	6,54
µP 75	commande d'aiguillage impulsionnel	8,07
µP 76	protection de canton simple	9,90
µP 77	protection de canton	14,76
µP 78	détection photoélectrique	6,02
µP 79	va et vient	14,09
µP 80	va et vient progressif	15,71
µP 81	bascule de commande	8,72
µP 82	alimentation pour kits	11,42
µP 83	décodeur de motrices	14,26
µP 84	pont tournant automatique	58,55
µP 85	relais pour pont tournant	7,55
µP 86	alim. 12 V embarquée	En développement
µP 87	variateur de tension	10,37

KITS SMARTKIT

Kits Smartkit (en €)

K1001	Emetteur FM (micro-espion)	11,50
K1004	Interrupteur crépusculaire	13,00
K1005	Interrupteur sensitif	10,82
K1008	Générateur de fonctions	26,80
K1011	Alarme 2 roues	16,70
K1014	Modulateur 3 canaux + micro	23,60
K1015	Chasse moustiques	10,00
K1018	Tremolo pour guitare	26,87
K1019	Alarme auto	15,81
K1020	Temporisateur 0-5 min	15,54
K1022	Détecteur de métaux + coffret	18,14
K1023	Préampli phono RIAA	9,67
K1024	Préampli micro universel	7,47
K1025	Ampli hi-fi 7 W	11,73
K1026	Chenillard 12 LEDs + 3x800 W 220V	16,12
K1027	Chargeur d'accu 18V 400 mA	18,10
K1028	Emetteur FM 4 W	30,33
K1029	Sirène 4 tonalités	12,50
K1030	Variateur 220 V 800 W	16,10
K1032	Correcteur de tonalité stéréo	20,88
K1035	Effets sonores «space»	8,38
K1036	Testeur de transistor	9,00
K1038	Ampli d'antenne AM-FM	8,10
K1041	Ampli hi-fi 25 W	23,70
K1045	Générateur d'effets sonores	13,50
K1047	Inter sonore (= clap inter)	18,20
K1048	Thermostat 12 VDC + relais 250V/2A	13,10
K1050	Préampli correcteur hifi 3 entrées	66,30
K1051	Variateur 220 V 800 W sensitif	30,10
K1053	Métronome électronique	12,50
K1054	Mixage 4 instruments (micros)	9,90
K1055	Récepteur FM	31,80
K1056	Alim stabilisée 8-20 V/8A	47,50
K1069	Convertisseur 12 VDC pour fluo	31,70
K1072	Inter crépusculaire sur trial	11,20
K1073	Vox control	11,90
K1074	Régul.de vitesse 220 V 1000 W	16,60
K1075	Dé électronique	13,50
K1079	Convertisseur stéréo pour émetteur FM	139,00
K1080	Détecteur d'humidité sur relais	8,23
K1084	Ampli 2 dB FM-VHF-UHF	10,82
K1087	Testeur thyristor et triac	11,50
K1095	Chargeur automatique pour accu plomb	16,70
K1102	Vu-mètre stéréo 14 LEDs	23,00
K1103	Wattmètre à 5 LEDs	7,16
K1109	Ampli hifi 40 W	27,80
K1110	Testeur de composants pour oscillo	17,00
K1111	Sonde logique	7,77
K1114	Digicode (9 chiffres) sur relais	14,33
K1116	Traceur injecteur de signal	18,80
K1118	Temporisateur 0-10 min à triac	18,10
K1119	Commande d'enregistrement téléphone	8,68
K1120	Compte-tours à 30 LEDs	89,80
K1122	Relais téléphonique	16,93
K1123	Générateur de code morse	7,77
K1128	Centrale clignotante 12 VDC	10,89
K1129	Ioniseur 220 V	29,86
K1130	Détecteur d'écoute téléphonique	6,32
K1139	Régulateur de vitesse 4-26 VDC 3,5A	39,70
K1150	Alarme portable 9V	17,99
K1154	Détecteur d'émetteur 1 à 1000 MHz	31,00
K1158	Récepteur télécommande HF 12 VDC	33,85
K1159	Emetteur télécommande HF + boîtier	17,69
K1161	Ampli walkman 2 x 2 W 9 VDC	25,50
K1164	Interface PC série 8 relais + logiciel	50,50
K1168	Relais 250 V 2A commande par LED	7,30
K1176	Jingle bells avec LEDs	19,66
K1180	Programmateur digital 2 relais 9 VDC	30,33
K1183	Compteur 3 digits 9 VDC	37,35
K1205	Emetteur de télécommande à IR	25,15
K1206	Récepteur de télécommande à IR	15,24

KITS ROBOTIQUE

Kit robot Avoider III

Petit robot à pattes qui marche et qui peut éviter les obstacles se trouvant sur son chemin. Son système de détection à LED émettrice lui permet de changer de direction et de tourner si nécessaire... **100,46 € 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. **60,82 € 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. **88,26 € 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. **65,40 € 429 F**

Robot Hyper Line Tracer

Ressemble à l'aspirateur de la série télévisée «Télétubbies». Il suit un tracé noir au moyen de deux phototransistors et d'une LED. Lorsqu'il s'écarte du tracé, il effectue de nombreuses manœuvres pour le retrouver **103,50 € 679 F**

Robot Sumo Man

C'est un robot de combat équipé d'un détecteur et d'une LED IR. Il émet des rayons IR pour trouver son adversaire. Lorsqu'il détecte les rayons de son adversaire, le Sumo Man se précipite sur lui en frappant des coups secs. Il peut aussi l'éviter en utilisant la position défense (commutable). Portée des IR 35 cm. **121,80 € 799 F**

Modules AUREL transmissions audio vidéo + data..... disponible NC

SELECTION PROGRAMMATEURS autres modèles nous consulter

• **Wafer PCB** circuit imprimé époxy 8/10e pour lecteur de carte à puce. Vierge sérigraphié - trous métals - étamé - vernis épargne. (Ce circuit acceptant les composants de la famille des PICs ex. 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...) **3,81 €**
Wafer PCB 2 (emplacement 28 pts + 8 pts) **4,57 €** l'unité
Wafer PCB 3 (emplacement 28 pts pour série 16F87X) **4,57 €**
PCB Proto (10 contacts + implantation sub-D9 pts)**4,57 €** l'unité
PCB Proto 2 (16 contacts + pastilles) **4,57 €** l'unité
UNICARD II carte adaptateur de prog (16F84/876 24C16/32/64) **6,09 €**
D4000 carte à puce comporte une 24C04 **10,51 €**
MILLENIUM super promo
Pour un millenium acheté une carte Gold offerte ! Programme les cartes à puce et de type Wafer ainsi que les composants de type 24C16 et PIC 16F84 directement sur le support. **53,20 €**

ATProg programmateur pour AT90S8515 et 24C64 livré complet avec CDROM et cordon port parallèle **89,95 €**

• **APOLLO** programme les cartes à puces et composants idem ATProg sortie port parallèle. Livré avec disquette. **54,75 €**

• **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 **59,45 €**

• **KART3** programmateur pour PIC 876, 24C64, 16F84, et 24C16 alimentation par PC **30,33 €**

• **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 **38,11 €**

• Connecteurs carte à puce	4,42 €	• EEPROM 24C16	1,83 €
• Connecteurs SIM	3,81 €	• EEPROM 24C32	3,04 €
• PIC 16F84	4,57 €	• EEPROM 24C64	3,81 €
• PIC 16C622	6,09 €	• PIC 12C508	2,29 €
• PIC 16F876	11,43 €	• PIC 12C509	2,29 €
• 68HC11	21,19 €	• AT90S8515	30,33 €

par quantité nous consulter

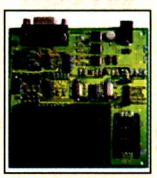
Cartes à puces (estampillé α)	x 1	x 10	x 20
Gold Card (PIC16F84+24C16)	13,56 €	12,04 €	10,51 €
Silver Card (PIC16F876+24C64)	24,24 €	22,71 €	21,20 €
ATCARD (AT90S8515+24C64)	28,81 €	27,28 €	24,24 €

NOUVEAUX PROGRAMMATEURS

Uni-prog V4

Ce programmateur propose les caractéristiques globales de l'ex Uniprog-II et de l'interface compatible Smartmouse/Phoenix sur la même carte (www.varicap.com). Il permet de programmer les PIC d'une carte Wafer ou d'une Gold Card (16F8x ou 16F87x) ainsi que les composants ATMEL grâce à quatre supports présents sur le programmateur. Son alimentation externe et ses buffers assurent une stabilité de fonctionnement du PC portable au PC de bureau. La partie carte à puces permet d'explorer tous types de cartes (SIM, Gold Card etc.) Deux cavaliers permettent de configurer la fréquence (mode 3,57 MHz ou 6 MHz) et le type de reset. Fourni complet avec cordon et logiciel. **95 €**

CAR-04 nouveau



Le CAR-04 est un lecteur/programmateur/copieur de cartes à puces compatible avec les modes de programmations Phoenix, Smartmouse, I2Cbus, AVR/SPIprog et PIC/JDMprog permettant entre autre de lire et programmer les WaferCard (PIC16C84, PIC16F84), les GoldCard (PIC16F84+24LC16),les SilverCardII (PIC16F876+24LC64), les JupiterCard (AT90S2343+24C16),les FunCard (AT90S8515+24C64), les cartes EEproms à Bus I2C (24Cxx, D2000), les cartes SIM de téléphone portable ainsi que la mémoire de différents types de cartes asynchrones à microprocesseurs. La fréquence de fonctionnement de l'oscillateur peut être réglée sur 3,579MHz ou 6,000MHz. Le CAR-04 se connecte sur le port série de tout compatible PC (cordon fourni). Il est équipé de protections contre les inversions de polarités et les courts circuits. Il possède en standard un connecteur de cartes à puces aux normes ISO7816 ainsi qu'un connecteur micro-SIM et fonctionne sous Windows95/98/NT/2000/ME/XP. **95 €**

ID 94 Idem caractéristiques CAR-03 + 2 fréquences 3,57 MHz et 6 MHz + programmation carte type D 2000 et D4000. Logiciel sur CD-ROM Prix **105,18 €**

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

Module caméra N/B Cmos avec éclairage IR et microphone, 240 lignes, 0,5 lux, (avec éclairage IR : 0 lux). Dim. : 38 x 38 x 28 mm **59,50 €**

Caméra couleur miniature en boîtier plastique avec support de montage. Hauteur 38 mm. 250 000 pixels, 1/3" Cmos, >1 lux. Dim. : 38 x 33 x 26 mm **135,69 €**

Carte d'acquisition vidéo PC Peut recevoir le signal de 4 caméras au maximum en simultané sur votre PC. Idéal pour surveillance, vidéo-conférence, etc. 768 x 576 (PAL) **150,80 €**

Ecran TFT 5,6" à cristaux liquides moniteur LCD couleur (14 cm) **395 €** et haut-parleur incorporé PAL et NTSC. Une commutation (horizontale et verticale) permet d'obtenir une image inversée comme un rétroviseur (pour une caméra arrière). Dim. : 30 x 115 x 170 mm
• idem en 4" **227,15 €**

Caméra couleur miniature en boîtier métal, image haute résolution, 1/3" Cmos, 330 000 pixels >4 lux. Dim. : 32 x 32 x 28 mm **196,50 €**

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 **198,00 €**
En option possibilité de brancher une deuxième caméra + accessoires **135,70 €**

Caméra N/B «cobra» Cmos col de cygne 20 cm, 100 000 pixels 3,6 mm, F 1,4 > 1 lux. **89,95 €**

Caméra N/B miniature en boîtier plastique. Pin hall. Dim. : 14 x 14 x 10 mm - 100 000 pixels > 1 lux **105 €**

Webcam USB couleur 684 x 484 pixels (VGA) - 5 lux - idéal internet - CCD. Dim. : 8 cm x 6 cm. Socle rotatif. Fournie avec logiciel CD-ROM **97,50 €**

Ensemble de vidéo-surveillance CCD 2,4 GHz N/B Peut recevoir le signal de 4 caméras au maximum. Réglage du contraste, de la luminosité, du volume et du canal de réception. Possibilité de raccorder un signal de caméra supplémentaire par câble. Commutation automatique des caméras, portée max 50 m **364 €**
Option caméra sans fil supplémentaire **166 €**

OPERATION DESTOCKAGE KITS

Jokit, Velleman, Kemo, Office du kit, Saleskit

7,47 € (50 °) l'unité

PL60	Modulateur 3 voies pour auto	107
OK98	Synchronisateur de diapos	124
K1861	Alim 2x18 V 200 VA max (ss transfo)	119
K2667	Alim. + et - 24 V 2A max (ss transfo)	119
K3505	Avertisseur sonore pour phares voiture	99
K3506	Antiparasite ampli voiture K3503	125
B002	Convertisseur 12 V 6, 7,5, 9 V 2A max	38
B019	Modulateur 1 voie 1000 W	68
B050	Variateur 230 W 200 W automatique	130
B053	Tremolo musical	122
B103	Générateur de tonalité 6-12 V	55
B106	Préampli modulateur	95
B138	Pont de mesure température -30 à 150 °C	119
B206	Commande lettres lumineuses	90
B212	Détarteur 9-12 V VDC	64
M06	Modulateur 1 voie 1000 W	62
M014	Filtre secteur 1000 W	58
M015	Convertisseur 12 V - 6, 7,5, 9 800 A	52
M016	Filtre HP 3 voies 120 W max	70
M019	Minuterie 220 V 6 mn max	115
M020	Convertisseur de tensions 24/12V 1,1 A	68
M042	Filtre pour ordinateur 600 W	70
M060	Filtre universel pour auto	90
M090	Pseudo alarme 9 VDC	70
M084	Parafoudre pour ligne téléphone	58
M045	Filtre HP 3 voies 120 W	80
M0121	Pseudo caméra vidéosurveillance	84
W3R	Appel sonore pour interphone	79
LED25	Voyant 220 V par LED ø 10	110
KFZ261	Surveilleur batterie auto	65
HF263	Vidéoscope sur TV	82
TTL419	Testeur logique TTL	72
GL22	Modulateur 1 voie 12 VDC	120
LSP49	Protection HP 250 W max	118

15,24 € (100 °) l'unité

PL26	Synchronisateur de diapos	138
PL32	Interphone moto	168
OK176	Base de temps 1 Hz à 1 MHz	200
CH2	Convertisseur 24V-12V - 3A	153
CH19	Simulateur de pannes pour auto	163
K2551	Centrale d'alarme IR	249
K2602	Chenillard modulable	249
SK30	Récepteur télécommande	252
B023	Chenillard 3 voies 220 V	208
B072	Ampli 26 W	125
B097	Chenillard 4 voies programmable	282
B128	Chenillard 3 voies 6-24 VDC	130
B163	Sonnerie lumineuse	130
B174	Modulateur 3 voies+micro pour lampe 12V	130
B176	Super antiparasite secteur 750 W	130
M007	Modulateur 3 voies 1000 W	140
M009	Pulseur de lumière 230 V 500 W	140
M028	Variateur 220 V 1600 W	150
M039	Alim 5/30 V 2A	168
M047	Modulateur 4 x 1000 W	225
M057	Chargeur accus 18 V 1 A max	172
M064	Clignoteur 12 V 50 W	140
M065	Modulateur 1 voie pour halogène 12V50 W	140
M068	Serrure à carte	228
M070	Economiseur d'énergie 220 V (15%)	130
M082	Clignotant électronique 12/24 V 8A	168
M083	Chargeur accu plomb 12 V 1,5 A	138
M089	Alarme anti-agression pour auto	228
TC256	Emetteur télécommande 250 MHz	189
TZ257	Deuxième sonnerie téléphone	128
S1040	Variateur de courant (=fusible électronique)	170
WA03	Interphone à fils	153
LT425	Charge électronique 200 W 0,1 Ω-10 MΩ	144
HF375	Détecteur micro HF	174
GSA4N	Interphone mains libres	205
HF431	Convertisseur HF 100-230 MHz FM	205
TV01	Ampli téléphone	150
ZR373	Minuterie 12 V 100 W	168
V012	Ampli mono 50 W	168

30,48 € (200 °) l'unité

PL65	Orgue lumineux	224
OK152	Emetteur FM 144 MHz	262
CH7	Synthétiseur de sons	235
CH10	Gradateur à télécommande	295
CH28	Jackpot électronique	245
CH66	Modulateur-Vu-mètre 8 voies + micro	255
CH72	Mélangeur quadrichrome	350
CH86	Fréquencemètre 10 Hz à 99 Hz	295
SK73	Récepteur HF 2 canaux	370
SK193	Stroboscope + coffret	493
BO89	Chenillard 10 canaux (500 W)	346
FG02	Variateur 22 V 800 W (version finie en boîtier)	242
LE044	Chenillard 10 voies règlable	295
TS436	Interphone à fil 500 m	218
HF252	Ampli CB 30 W 12 VDC	366

53,35 € (350 °) l'unité

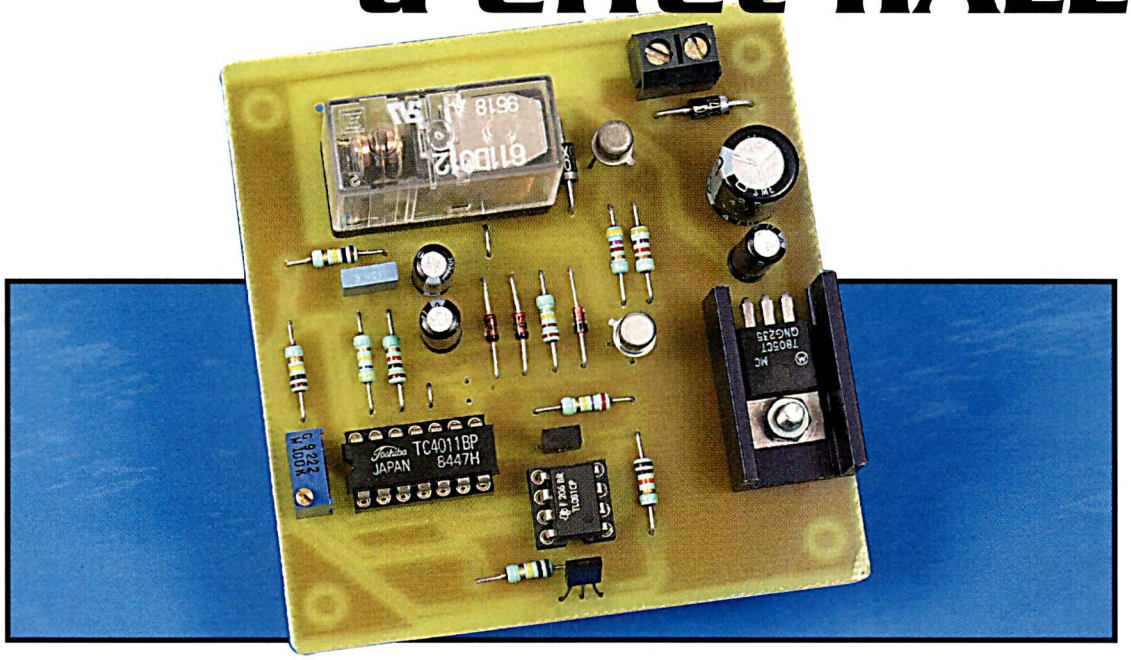
PL71	Chenillard multiprogrammes 8 V	307
SK164	Alim digitale 1-20 V 1,5A	323

Les réf. commençant par M = module version montée

LA BONNE AFFAIRE

• Alim à découpage 5V 5A -12V 0,3A +12V 1A (130x80x40) **7,47 €**

Détecteur d'approche à effet HALL



Les détecteurs à effet HALL sont sensibles aux rayonnements magnétiques et leur champ d'application est très vaste. Le petit montage que nous vous proposons aujourd'hui met en œuvre un capteur de ce type en vue de détecter l'approche d'un objet magnétique, tel qu'un aimant fixé sur le montant d'une porte.

Bien entendu, pour détecter l'ouverture d'une porte, on peut trouver plus simple. Un banal minirupteur bien placé suffit pour détecter l'ouverture d'une porte. Cependant, sa mise en œuvre nécessite un positionnement minutieux car la course de fonctionnement d'un tel dispositif est généralement très courte (quelques millimètres tout au plus). De plus, un minirupteur est parfaitement visible, ce qui n'est pas toujours souhaitable.

Le montage que nous vous proposons résout très facilement ces difficultés grâce aux qualités des capteurs à effet HALL. Ce type de capteur étant sensible principalement aux champs magnétiques, il est tout à fait possible d'enfouir le montage ou de le dissimuler derrière des matériaux perméables aux champs magnétiques (ex : planche en bois, plaque de placoplâtre, etc.). L'électronique associée au capteur assure à notre montage un gain suffisant pour permettre à ce dernier de détecter un petit aimant disposé à plus de 5cm du capteur. Dans ces conditions, l'installation du montage n'est vraiment plus une difficulté.

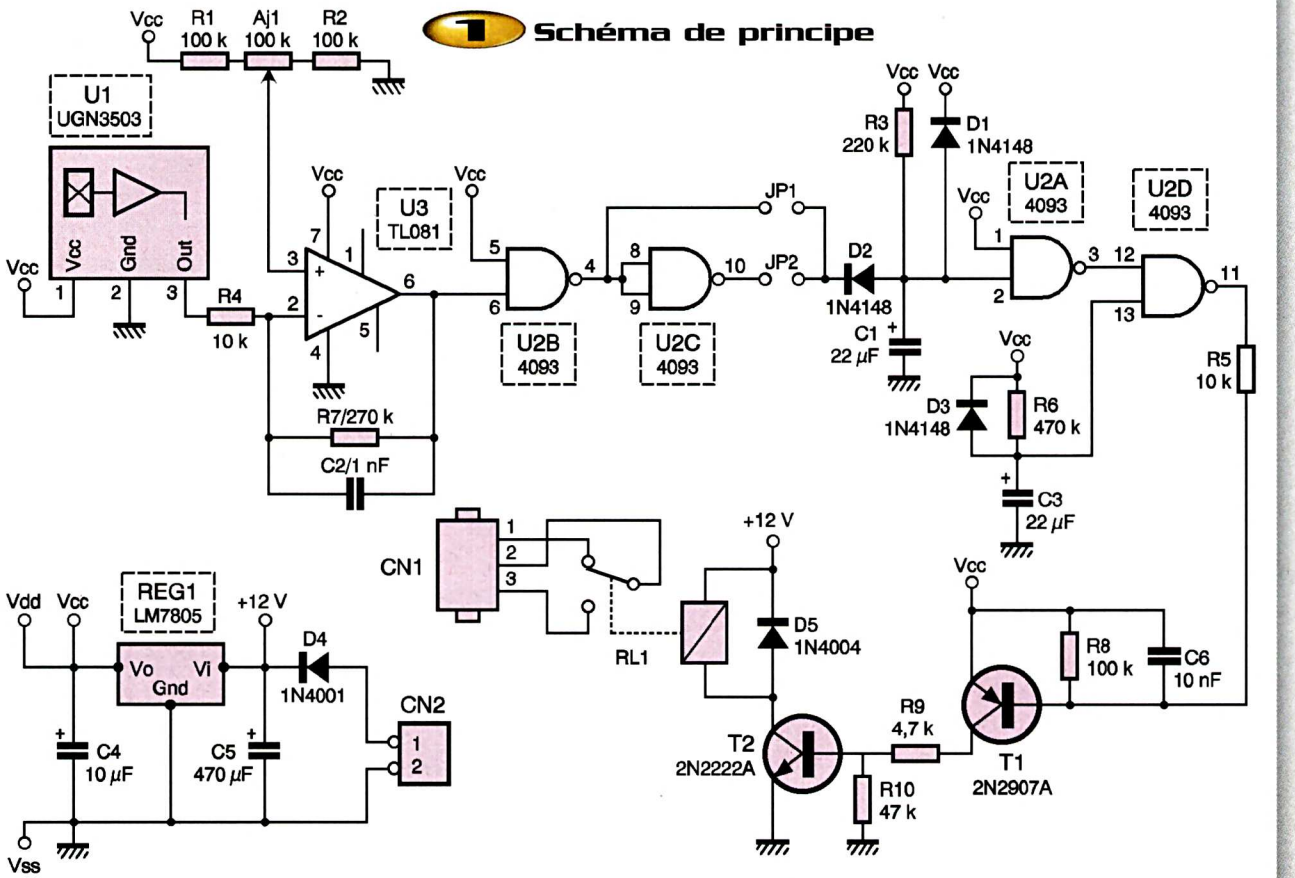
Schéma

Le schéma électronique de notre montage est reproduit en **figure 1**. Nous avons choisi d'utiliser un capteur à effet HALL disposant d'une sortie linéaire, afin de pouvoir régler nous-mêmes le point de fonctionnement du montage. Notre choix s'est donc porté, tout naturellement, sur le capteur UGN3503, en raison de sa grande diffusion auprès du grand public. Ce type de capteur intègre également le circuit électronique de mise en forme du signal, tout cela dans un petit boîtier à peine plus grand qu'un boîtier TO92. En l'absence de champ magnétique, la tension de sortie du capteur U_1 vaut environ VCC/2. Lorsque le capteur est soumis à un champ magnétique, sa tension de sortie s'écarte de VCC/2 avec une amplitude proportionnelle au champ magnétique (environ 1,30mV/Gauss). Moyennant l'utilisation d'un amplificateur opérationnel monté en inverseur autour de VCC/2, l'utilisation d'un tel capteur est un jeu d'enfant.

Après ces quelques explications très succinctes, le rôle de l'amplificateur opérationnel U_3 n'est plus un secret pour vous. C'est lui, bien sûr, qui va se charger d'amplifier les écarts de la sortie de U_1 par rapport à VCC/2 avec un gain de 27 (R_7/R_4). Le potentiomètre AJ_1 permet de régler le point de référence de l'amplificateur exactement sur la tension de sortie de U_1 lorsque le capteur n'est pas soumis à un champ magnétique.

La sortie de U_3 est mise en forme par un comparateur constitué de U_{2B}, dans notre cas de figure. Selon le sens du champ magnétique, la tension de sortie de U_3 augmente ou diminue. Pour permettre d'inverser facilement le sens de détection du champ magnétique par le montage, nous avons utilisé la porte U_{2C}. Les straps JP_1 et JP_2 vous permettront de choisir le sens de détection voulu (ce qui est parfois plus facile que d'inverser le champ magnétique). Chaque fois que le champ magnétique dépassera le seuil fixé par AJ_1, le condensateur C_1 sera déchargé via D_2. La diode D_2 est utilisée ici pour permettre au condensateur C_1 de se charger uniquement au travers de R_3 afin d'introduire une constante de temps bien définie. Dès que le condensateur C_1 est déchargé, la sortie de la porte U_{2A} passe à l'état

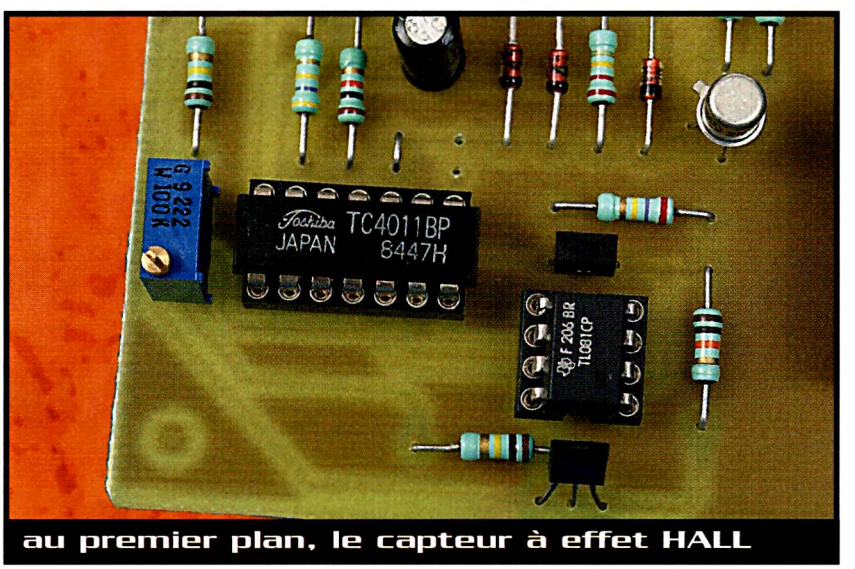
1 Schéma de principe



haut pour une durée approximative de $T=0,7 \times R_3 \times C_1$. Tant que le champ magnétique est suffisant, la sortie de U_{2C} (ou U_{2B} selon le strap mis en place) maintient déchargé le condensateur C_1. La temporisation introduite par R_3/C_1 débutera lorsque le champ magnétique sera devenu trop faible. La diode D_1 permet de protéger l'entrée du circuit U_{2A} lors des coupures d'alimentation, en déchargeant rapidement C_1. Le signal issu de U_{2A} est ensuite inversé par U_{2D} afin de piloter T_1 qui est de type PNP. Nous aurions pu piloter le transistor T_2 directement par la sortie de U_{2A}, mais dans ce cas de figure, à chaque mise sous tension du montage le relais aurait été commandé pendant la durée fixée par R_3/C_1 (puisque à la mise sous tension C_1 est déchargé). Pour éviter cette situation, ce qui pourrait être gênant selon la charge pilotée par le relais, nous avons préféré ajouter la porte U_{2D} afin de filtrer le signal de commande à la mise sous tension pendant une durée suffisante, afin de permettre au condensateur C_1 de se charger. Le réseau R_6/C_3 a donc une constante de temps double de celle de la cellule R_3/C_1, ce qui permet de garantir qu'à la mise sous tension le relais ne sera pas piloté.

L'ajout de U_{2D} ayant inversé l'état actif du signal de commande du relais, il nous a fallu inverser une seconde fois le signal avant d'attaquer la base du transistor T_2. Ne disposant plus de porte inverseuse de libre, nous avons ajouté le transistor PNP T_1 monté en inverseur. Dans une telle structure, il convient de bloquer méticuleusement les courants de fuite des transistors, car une fois multiplié par le gain des différents transistors de la chaîne, un courant de 1µA dans la base de T_1 pourrait se transformer en un courant de 20mA dans la bobine du relais. Les résistances R_8 et R_{10} sont donc là pour détourner les courants de fuites avant qu'ils ne se transforment en courant de base.

La commande du relais est un classique du genre, aussi nous ne nous attarderons pas sur la question. Rappelons simplement, pour nos jeunes lecteurs, que la bobine d'un relais étant inductive par nature, la

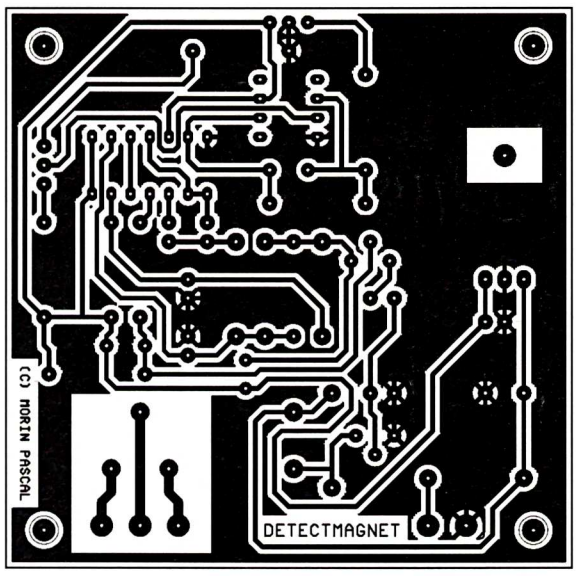


au premier plan, le capteur à effet HALL

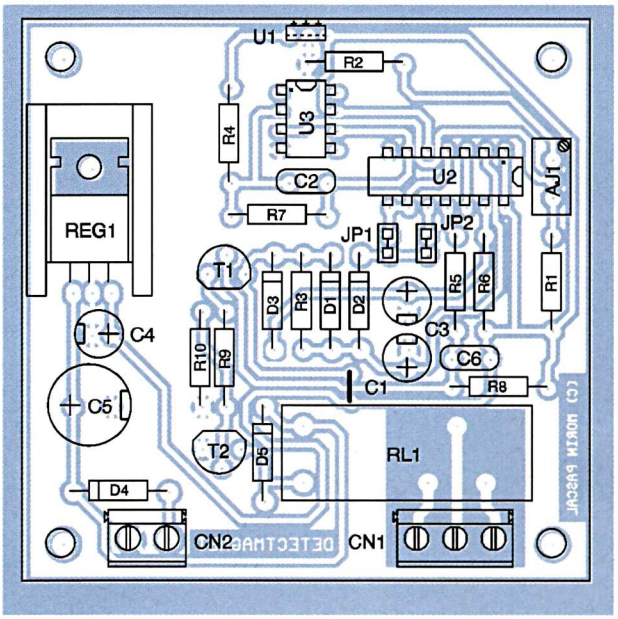
diode D_5 est nécessaire pour démagnétiser la bobine lors de la coupure de la commande et protéger le transistor T_2 contre les surtensions qui ne manqueraient pas de survenir et de le détruire sans la diode.
Initialement, nous avions prévu d'alimenter le montage par une petite pile de 9V afin de faciliter son utilisation de façon enfouie. Cependant, en raison de la consommation du capteur UGN3503 (environ 10mA), nous avons été obligés de revoir le mode d'alimentation du montage. En effet, même en utilisant un système d'alimentation cyclé, il ne nous a pas été possible de descendre en dessous d'une consommation moyenne de 2mA, tout en assurant un temps de détection inférieur à la seconde. Dans de telles conditions, même sans déclencher le relais, il aurait fallu changer la pile toutes les semaines ce qui ne nous a pas paru acceptable. C'est donc la version simplifiée du montage que nous vous proposons dans ces pages. Finalement, le montage sera alimenté par une tension de 12VDC qui n'a pas besoin d'être stabilisée. Une tension correctement filtrée fera très bien l'affaire à condition de pouvoir fournir au moins 150mA. Attention de bien dimensionner le bloc d'alimentation, car la bobine du relais sera alimentée directement par cette tension (via D_4). La diode D_4 permet de protéger le montage en cas d'inversion du connecteur d'alimentation, ce qui vous permettra d'avoir l'esprit tranquille au moment de l'installation de l'appareil.

Réalisation

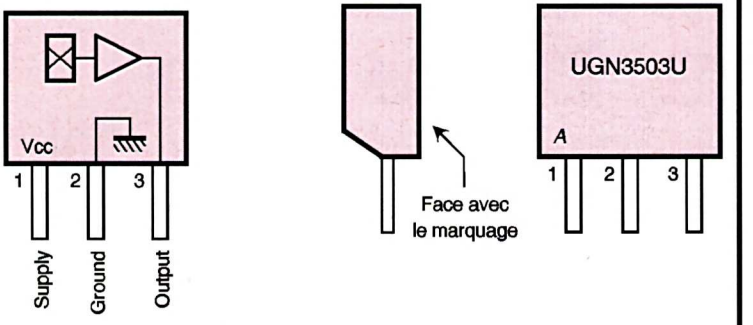
Le dessin du circuit imprimé est visible en **figure 2**. La vue d'implantation associée est reproduite en **figure 3**. Les pastilles seront percées à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre, pour la plupart. En ce qui concerne REG_1, D_4 et D_5, il faudra percer les pastilles avec un foret de 1mm de diamètre. Enfin, en ce qui concerne le relais, il faudra percer les pastilles avec un foret de 1,3 mm 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 le relais et l'ajustable AJ_1. Soyez vigilant au sens des composants et respectez bien la nomenclature. N'oubliez pas d'implanter le strap situé près du relais RL_1. Le montage étant relativement simple, vous ne devriez pas rencontrer de grosse difficulté lors de l'implantation si ce n'est pour trouver le sens d'implantation du capteur U_1. La **figure 4** vous aidera à repérer les broches du capteur UGN3503.
Si vous envisagez d'installer le montage dans un environnement thermique élevé, le régulateur REG_1 pourra éventuellement être monté sur un petit dissipateur thermique. Sinon, pour un fonctionnement à la température ambiante, cela n'est pas indispensable (étant donné la consommation relativement faible du montage).
Selon le sens du champ magnétique que vous souhaitez détecter, il faudra implanter le strap JP_1 ou JP_2. Mais attention, lorsque le montage est alimenté, ne montez pas les deux straps en même temps car vous court-circuiteriez la porte U_{2C} et il y a fort à parier que le circuit U_2 sera ensuite endommagé. En guise de strap, vous pourrez souder un fil directement sur le circuit (en lieu et place de JP_1 ou JP_2), mais dans ce cas, il vaudra mieux faire un essai du montage avec l'aimant final avant de l'installer à son emplacement définitif. Cela vous permettra de vous assurer que le champ magnétique est bien détecté en fonction du sens de l'aimant. Ceci est important si l'aimant ne peut pas être retourné en raison d'une forme particulière.
Comme vous avez pu le noter lors de la description du schéma, ce montage comporte un réglage unique. Le réglage est très simple, mais il dépend du strap (JP_1 ou JP_2) que vous avez implanté.
Si vous avez choisi d'implanter JP_1, réglez AJ_1 pour obtenir 1,5V sur la sortie de U_3 (broche 6) par rapport à la masse. Effec-



2 Tracé du circuit imprimé



3 Implantation des éléments



4 Repérage des broches du capteur à effet HALL

tuez ce réglage en l'absence de champ magnétique à proximité de U_1.

Si vous avez choisi d'implanter JP_2, réglez AJ_1 pour obtenir 3,5V sur la sortie de U_3. Voilà, c'est tout !

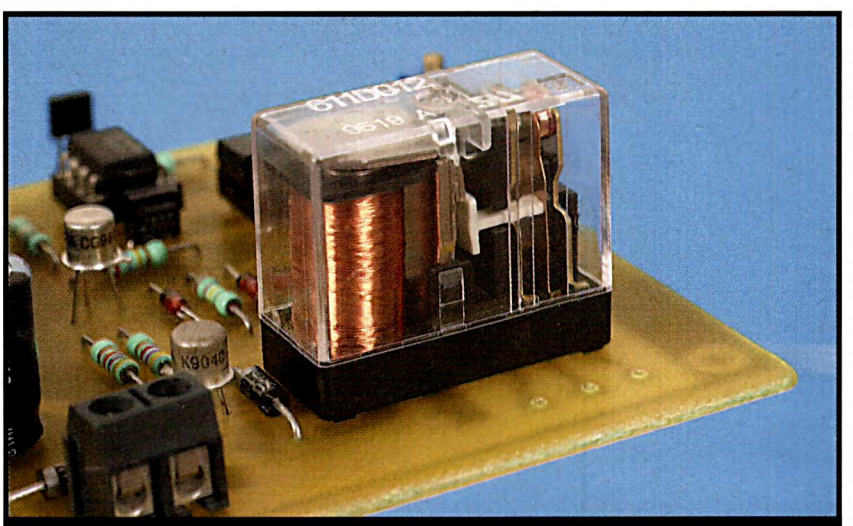
Selon la dispersion des composants qui seront implantés sur votre montage, vous pourrez éventuellement gagner un peu de sensibilité en retouchant à la position de AJ_1. Si vous avez choisi d'implanter JP_1, vous pouvez tenter d'augmenter le potentiel de la tension de sortie U_3 en comptant le nombre de tours (que nous noterons N1) qui auront été nécessaires pour déclencher la commande du relais. Ensuite, diminuez le potentiel de la sortie U_3 en comptant le nombre de tours (N2) qui seront nécessaires pour désactiver la commande du relais. Enfin, continuez de diminuer le potentiel de la sortie U_3 en tournant AJ_1 d'un nombre de tours N = (N1-N2)/2.

Si vous avez choisi d'implanter JP_2, le raisonnement est exactement le même, à part qu'il faut inverser le sens de variation de la tension de sortie de U_3. Dans un premier temps, après avoir procédé au réglage du seuil à 3,5V, diminuez le potentiel de la sortie U_3 en comptant le nombre de tours (N1) qui seront nécessaires pour déclencher la commande du relais. Ensuite, augmentez le potentiel de la sortie U_3 en comptant le nombre de tours (N2) qui seront nécessaires pour désactiver la commande du relais. Enfin, continuez d'augmenter le potentiel de la sortie U_3 en tournant AJ_1 d'un nombre de tours N = (N1-N2)/2.

Notez qu'il est possible de remplacer le circuit U_2 par un CD4011 en vue d'obtenir une sensibilité encore plus importante. Ceci vous permettra d'augmenter très sensiblement la distance de détection en contre partie d'une moins bonne stabilité. Vous pouvez alors resserrer le seuil de basculement du montage à 2,4V si JP_1 est implanté ou 2,7V si JP_2 est implanté. Cependant, dans ce cas de figure, le montage peut se révéler relativement sensible aux perturbations. Cela pourrait provoquer le déclenchement du relais de façon intempestive si vous avez réglé AJ_1 trop près du point de basculement. Selon l'organe que commande le relais, cette situation peut s'avérer gênante. C'est donc à vous de voir.

En ce qui concerne l'installation du montage dans son emplacement définitif, notez qu'il est possible de déporter le capteur U_1 à 10 ou 15 cm du montage, sans aucune difficulté. Cela pourra vous être utile si vous devez installer le montage dans un emplacement très réduit. Cependant, dans ce cas de figure, il vaudra mieux éviter de régler l'appareil à sa sensibilité maximum.

P. MORIN

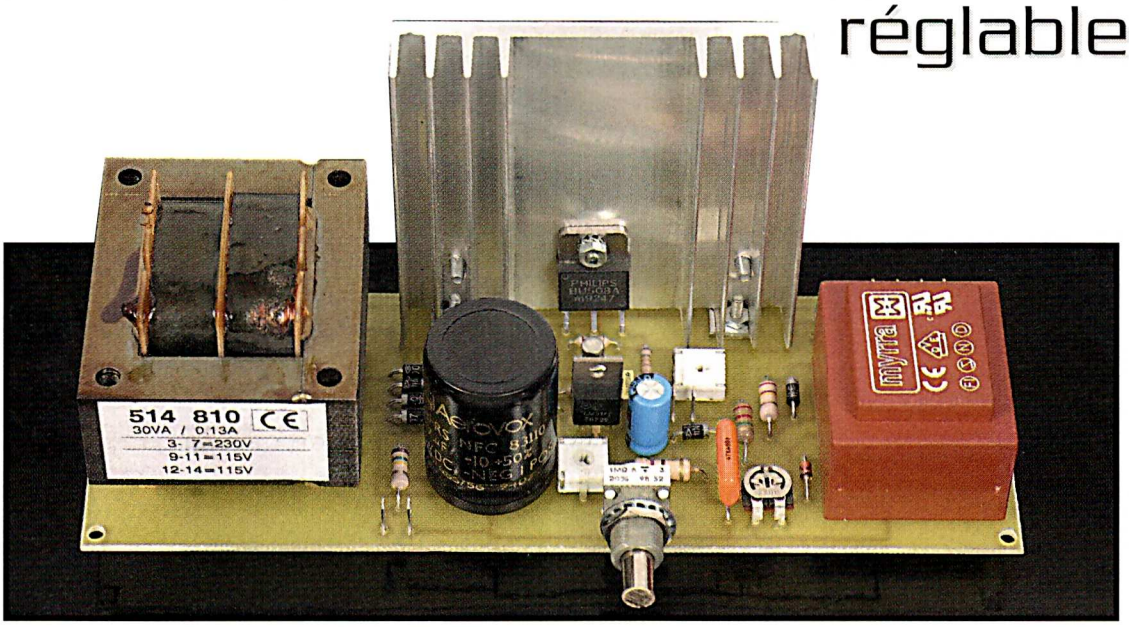


le relais 12 V, un contact repos/travail

Nomenclature

AJ_1 : ajustable 100 kΩ vertical 25 tours (pattes au pas de 2,54 mm)
CN_1 : bornier de connexion à vis 3 plots, au pas de 5,08 mm, à souder sur circuit imprimé, profil bas
CN_2 : bornier de connexion à vis 2 plots, au pas de 5,08 mm, à souder sur circuit imprimé, profil bas.
C_1, C_3 : 22 µF/25V sorties radiales
C_2 : 1 nF
C_4 : 10 µF/25V sorties radiales
C_5 : 470 µF/25V sorties radiales
C_6 : 10 nF
D_1 à D_3 : 1N4148 (diodes de redressement petits signaux)
D_4 : 1N4001 (diode de redressement 1A/100V)
D_5 : 1N4004 (diode de redressement 1A/400V)
JP_1, JP_2 : jumpers au pas de 2,54mm
REG_1 : régulateur LM7805 (5V) en boîtier TO220 + dissipateur thermique 18°C/W (ex. : SHAFFNER réf. RAWA 400 9P)
RL_1 : relais FBR611 ou équivalent (bobine 12V, 1 contact repos/travail)
R_1, R_2, R_8 : 100 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, jaune)
R_3 : 220 kΩ 1/4W 5% (rouge, rouge, jaune)
R_4, R_5 : 10 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, orange)
R_6 : 470 kΩ 1/4W 5% (jaune, violet, jaune)
R_7 : 270 kΩ 1/4W 5% (rouge, violet, jaune)
R_9 : 4,7 kΩ 1/4W 5% (jaune, violet, rouge)
R_{10} : 47 kΩ 1/4W 5% (jaune, violet, orange)
T_1 : 2N2907A
T_2 : 2N2222A
U_1 : UGN3503 (capteur à effet HALL à sortie linéaire)
U_2 : CD4093B ou HEF4093B
U_3 : TL081 ou TL071

Alimentation haute tension réglable



Parmi tous les passionnés de haute fidélité, vous êtes de plus en plus nombreux à vouloir goûter au son des amplificateurs à lampes. Paradoxalement, si la réalisation de tels amplificateurs était très facile il y a encore une vingtaine d'années, cela ressemble de plus en plus aujourd'hui au parcours du combattant tellement les composants un peu spéciaux nécessaires se sont raréfiés.

Parmi les éléments indispensables à posséder lorsque l'on veut expérimenter sur de tels amplificateurs, figure en bonne place l'alimentation réglable de laboratoire mais, alors que les alimentations habituellement utilisées avec les montages à transistors ou circuits intégrés doivent être capables de débiter un fort courant sous une faible tension, il faut faire ici tout le contraire, à savoir une forte tension sous un faible courant.

De telles alimentations étant aujourd'hui totalement absentes du marché, nous avons décidé de vous proposer d'en construire une qui, grâce à un choix astucieux de certains de ses éléments, ne vous reviendra pas cher tout en ne faisant appel qu'à des composants très courants.

Caractéristiques

Même si elle peut recevoir d'autres applications nécessitant une haute tension réglable, notre alimentation est plus particulièrement prévue pour les expérimentations sur les amplificateurs ou, plus généralement, les montages à lampes.

Elle permet de travailler avec un maximum de confort car elle est réglable en continu de 0 à 250V et peut débiter jusqu'à 100mA. Ce débit, relativement faible pour des gens habitués au monde des transistors, ne doit pas vous surprendre ; il est plus que suffisant pour de très nombreux essais sur des amplificateurs à lampes.

Notre alimentation est évidemment protégée électroniquement contre les courts-circuits et dispose d'un appareil de mesure à aiguille commutable en voltmètre ou en milliampèremètre. Malgré cela, son schéma reste extrêmement simple comme nous allons le constater sans plus tarder.

Notre schéma

La **figure 1** vous présente le schéma retenu que nous allons analyser, de façon détaillée, car il est assez inhabituel et que cela vous facilitera donc une intervention éventuelle ultérieure en cas de panne.

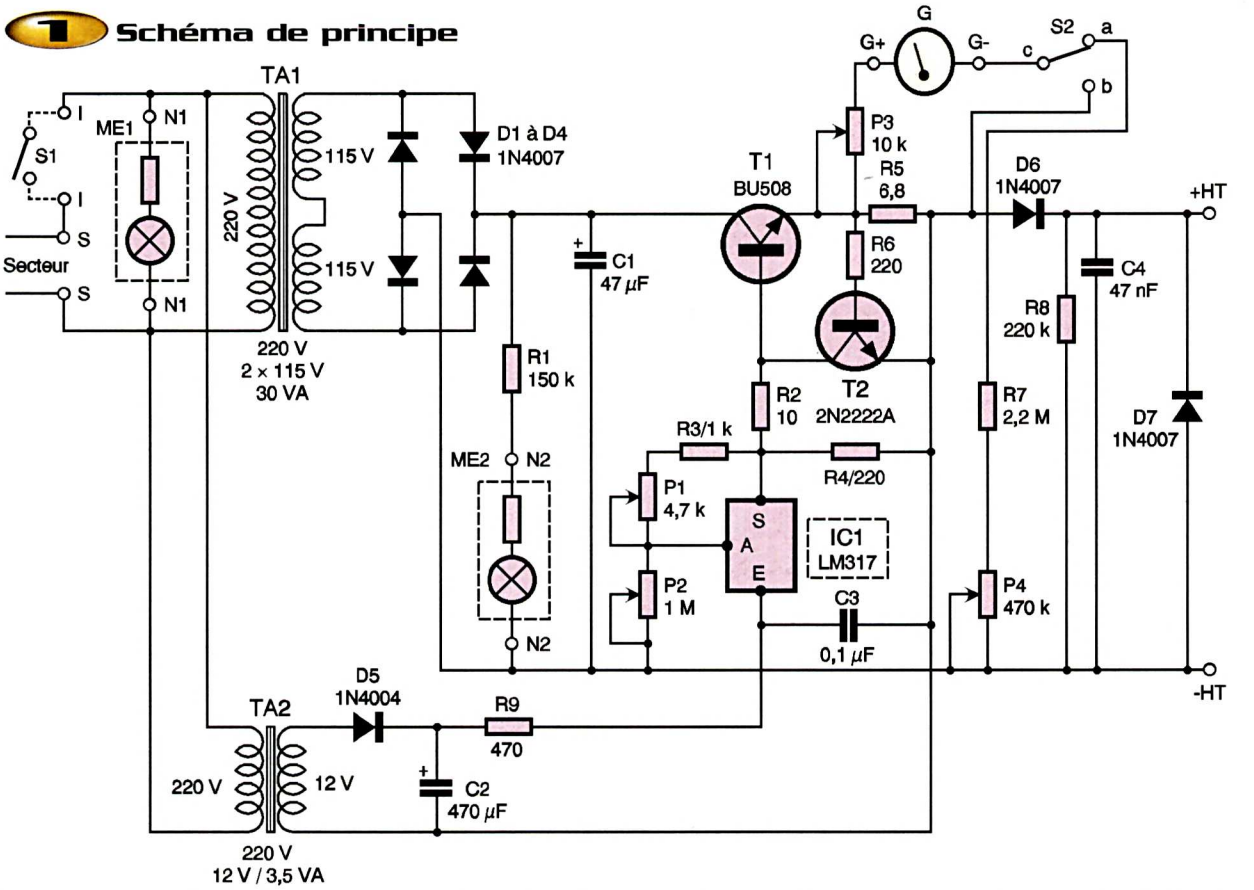
Paradoxalement, la partie la plus difficile à réaliser s'est située au niveau du transformateur TA_1. Il nous a fallu, en effet, trouver un transformateur haute tension, très courant du temps des lampes mais quasiment disparu aujourd'hui ou, alors, proposé par certains revendeurs à un prix exorbitant !

Nous avons donc eu l'idée de faire appel à un banal transformateur vendu comme transformateur d'isolement. Son primaire est prévu pour le secteur 220V et il dispose de deux secondaires 110V qu'il suffit de mettre en série pour disposer à nouveau ... de 220V, mais totalement isolés du secteur, bien sûr. Un tel transformateur est disponible chez CONRAD, par exemple, pour moins de 17 e !

La tension de 220V disponible au secondaire de ce transformateur est redressée par D_1 à D_4 puis filtrée par C_1, ce qui permet de disposer de 300V continus environ à ses bornes. Un témoin néon, que vous êtes libre de monter ou non, indique la présence de cette tension.

Le transistor T_1 est évidemment le transistor ballast qui assure la régulation de tension comme dans toute alimentation stabilisée classique. Compte tenu des tensions mises en jeu, c'est un modèle haute tension habituellement destiné au balayage ligne des téléviseurs qui est utilisé ici. Rassurez-vous, du fait de cet usage «grand public» il se trouve chez tous les revendeurs pour un prix très modique !

1 Schéma de principe



Le principe de régulation utilisé est un peu particulier et fonctionne de la façon suivante. Le régulateur intégré IC_1, qui est un classique LM317, a pour particularité de maintenir une tension constante de 1,25V entre sa patte de sortie S et sa patte d'ajustement A. De ce fait, il fait circuler dans le potentiomètre P_1 et la résistance R_3 un courant constant égal à :

$I_{REG} = 1,25 / (P_1 + R_3)$; c'est la simple application de la loi d'Ohm !

Si l'on néglige le courant entrant dans la patte A du régulateur ; courant qui est très faible et de plus constant, ce même courant I_{REG} circule aussi dans P_2 et y provoque donc une chute de tension égale, toujours d'après la loi d'Ohm à :

$V_{P2} = I_{REG} \times P_2$ soit $1,25 \times P_2 / (P_1 + R_3)$.

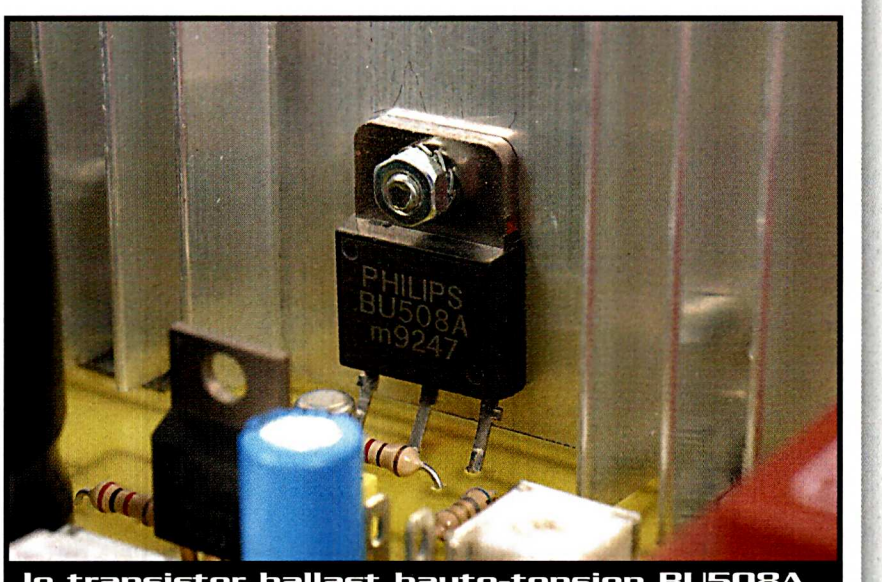
Dans ces conditions, la tension présente entre le point S de sortie du régulateur et le négatif haute tension du condensateur C_1 n'est autre que cette tension V_{P2} augmentée des 1,25V dont on dispose aux bornes de P_1 et R_3.

Si l'on néglige la résistance chute de tension aux bornes de la résistance R_2, de très faible valeur vu le courant de base de T_1, on constate que c'est cette même tension que l'on applique sur la base de T_1 et que l'on retrouve donc sur son émetteur, au seuil V_{BE} de ce transistor près. En définitive, la tension de sortie du montage est donc donnée par la relation :

$V_S = (1,25 \times P_2 / (P_1 + R_3)) - 0,6$ si l'on estime à environ 0,6V le seuil V_{BE} de T_1.

Il suffit donc d'agir sur P_2 pour faire varier la tension de sortie entre 0 (P_2 égal à un court-circuit) et une valeur maximum fixée par le rapport $P_2 / (P_1 + R_3)$. P_1 permet donc d'ajuster la tension maximum de sortie que sera autorisée à délivrer notre alimentation.

La limitation de courant, quant à elle, est très classique et fait appel à la résistance série R_5 et au transistor T_2. Tant que le courant passant dans R_5, qui n'est autre que le courant de sortie de l'alimentation, est insuffisant pour y créer une chute de tension égale au seuil V_{BE} de T_2, soit environ 0,6V, rien ne se passe. Dès que ce courant est



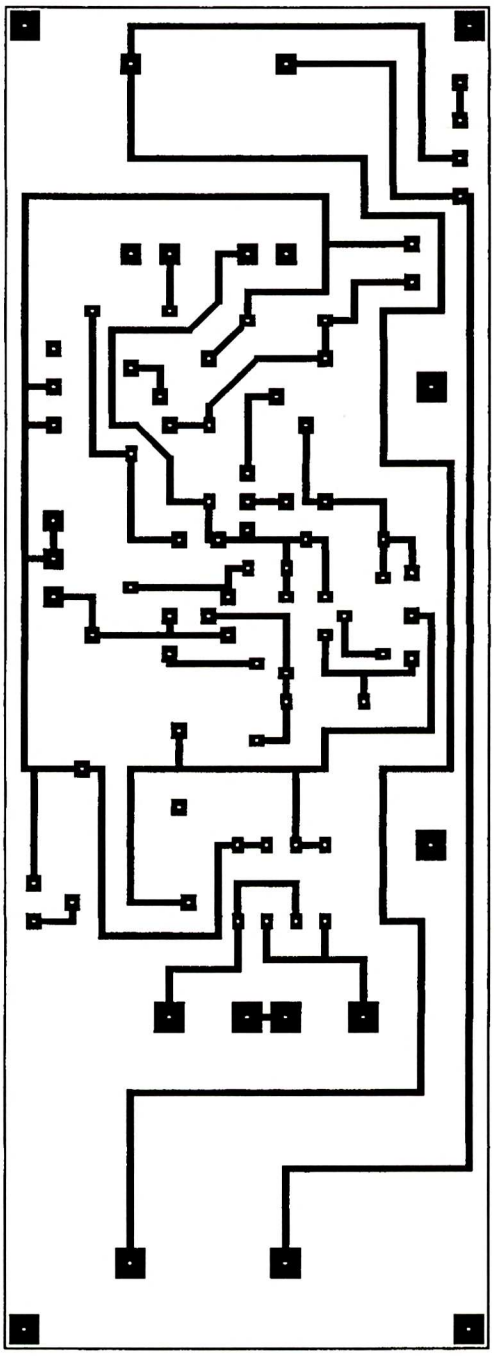
le transistor ballast haute-tension BU508A

atteint, T_2 est rendu conducteur et dérive le courant de base de T_1 provoquant l'effet de limitation désiré. Compte tenu de la valeur de R_5, ce courant est très proche de 100mA (0,6/6,8).

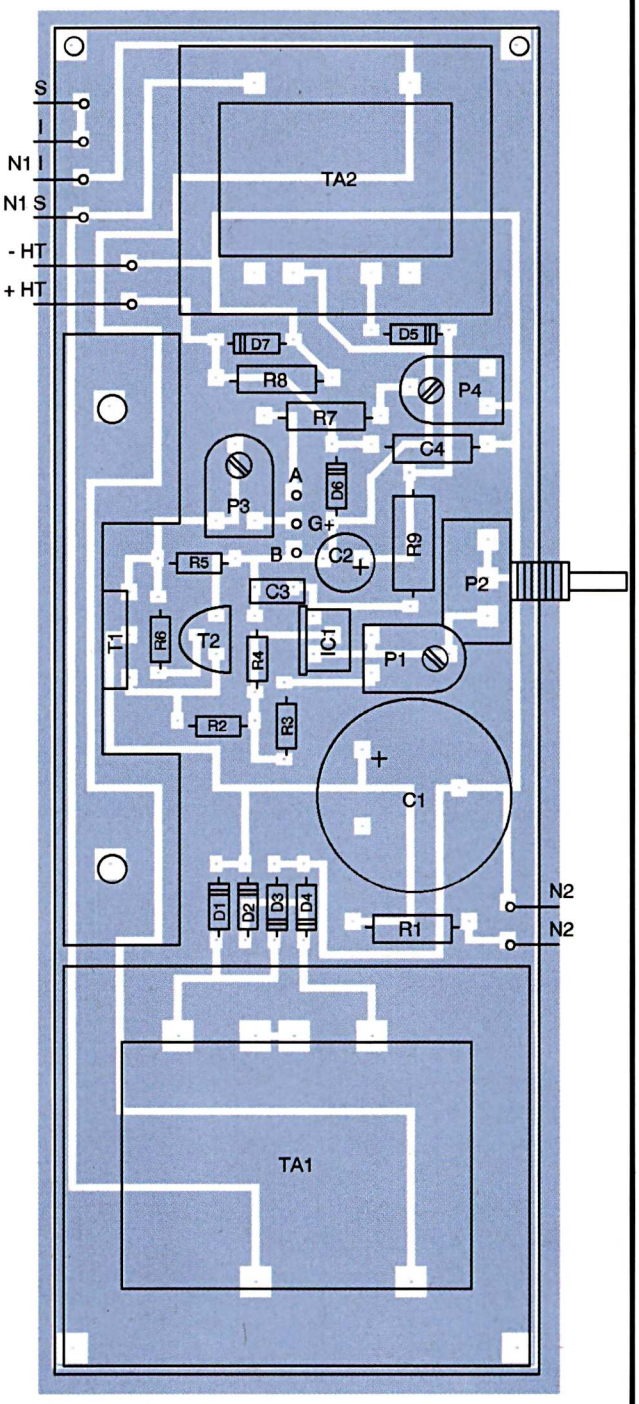
Comme indiqué ci-dessus lors de la présentation du montage, nous avons prévu la possibilité de mettre en place, en sortie de l'alimentation, un galvanomètre à cadre mobile commutable grâce à S_2 en voltmètre ou milliampèremètre. Les potentiomètres P_3 et P_4 permettent de calibrer cet indicateur lors de la phase de réglage finale. Les diodes D_6 et D_7 enfin protègent l'alimentation contre l'application d'une tension externe sur sa sortie, ce qui aurait un effet destructeur certain.

Réalisation

L'approvisionnement des composants ne devrait poser aucun problème car tous les éléments sont classiques. Seul le chimique haute tension C_1 peut vous faire chercher un peu. Le nôtre vient de chez RADIOSPARES à Beauvais (X90400V-047M dans la série Aerovox CIFRS/X90) mais tout



2 Tracé du circuit imprimé



3 Implantation des éléments

modèle aux caractéristiques équivalentes convient. Pensez juste à vérifier son brochage et son pas d'implantation si vous n'utilisez pas le même que nous, car la plus grande fantaisie règne en ce domaine. Le galvanomètre est un modèle 100µA de 1900 Ω de résistance interne. C'est un modèle très répandu de chez MONACOR que de nombreux revendeurs tiennent en stock. L'utilisation d'un galvanomètre de sensibilité différente est possible mais il faudra alors recalculer R_7, P_3 et P_4 par simple application de la loi d'Ohm.

Hormis les témoins néons, notre circuit imprimé supporte tous les autres éléments de la figure 1 ce qui réduit donc le câblage externe de cette alimentation à quasiment néant, simplifiant ainsi sa réalisation. Son tracé vous est proposé **figure 2** et ne présente pas de difficulté majeure. L'implantation est à faire en suivant les indications de la **figure 3** et en veillant bien au sens des composants polarisés. Si vous n'utilisez pas pour C_1 le même modèle que nous, vérifiez sa polarité avec soin. L'explosion d'un chimique de cette valeur, parce qu'il est monté à l'envers, a un effet destructeur certain ! IC_1 est monté directement sur le circuit imprimé car il n'a pas besoin de radiateur.

Le transistor T_1 est monté sur un radiateur dont la résistance thermique devra être de l'ordre de 2,5°C/W. Ce radiateur sera fixé sur le circuit imprimé au moyen de vis et d'équerres car, en raison de sa taille et de son poids, sa seule fixation par l'intermédiaire des pattes de T_1 serait trop fragile et peu fiable. Comme T_1 est vissé directement sur ce radiateur et que sa languette métallique est reliée à son collecteur, ce radiateur se trouve porté à une tension de plus de 300V par rapport à la masse du montage. Il faut donc veiller à ce qu'il ne touche aucune partie métallique du boîtier dans lequel sera placé le circuit imprimé. Par ailleurs, il faut faire en sorte que personne ne puisse venir en contact avec ce radiateur lors du fonctionnement normal de l'alimentation.

Les douilles de sortie haute tension seront montées isolées du boîtier sur lequel sera fixée, par ailleurs, une douille de masse non isolée, elle. Il vous sera ainsi possible de relier à la masse métallique de ce boîtier soit la borne positive de sortie, soit la borne négative ce qui peut s'avérer intéressant dans certains cas tels que mesures de ronflements et autres parasites par exemple.

Avant de passer aux essais, le potentiomètre ajustable P_1 sera placé à mi-course mais en aucun cas en position de résistance minimum.

Essais et utilisation

Placez les potentiomètres P_3 et P_4 en position de résistance maximum et vérifiez que P_1 est bien à mi-course. Placez également P_2 à mi-course et connectez un voltmètre en sortie du montage.

Vous pouvez alors mettre votre alimentation sous tension et constater que les néons NE_1 et NE_2 s'allument et que le voltmètre de sortie indique environ 200V. En agissant sur P_2, cette tension doit varier. Si ce n'est pas le cas, coupez immédiatement le courant et cherchez l'erreur, ce qui ne doit pas être difficile vu le faible nombre de composants mis en jeu.

Si tout se passe bien, procédez aux réglages de la façon suivante. Voltmètre toujours connecté en sortie, placez P_2 en position de tension maximum et agissez délicatement sur P_1 de façon à amener l'indication du voltmètre sur 250V.

Placez alors en sortie une résistance de 1000 Ω 3W en série avec votre contrôleur universel que vous aurez réglé en mode milliampèremètre cette fois-ci. Agissez sur P_2 pour lire exactement 50mA.

Basculez S_2 en position ampèremètre, c'est à dire du côté du repère A du circuit imprimé, et agissez sur P_3 afin que l'aiguille du galvanomètre soit exactement à mi-course, ce qui correspondra à 50mA. La pleine échelle du galvanomètre sera alors atteinte pour 100mA qui est le courant maximum prévu pour cette alimentation. Basculez ensuite S_2 en position voltmètre, c'est à dire du côté du repère B du circuit imprimé, enlevez la résistance de sortie et connectez sur cette dernière votre contrôleur universel en position voltmètre cette fois-ci. Réglez la tension de sortie sur 250V grâce à P_2 et agissez sur P_4 de façon à amener l'indication du voltmètre à fond d'échelle, ce qui correspondra donc à 250V.

Connectez maintenant votre contrôleur universel en mode milliampèremètre directement entre les bornes de sortie de l'alimentation, réalisant ainsi un magnifique court-circuit de cette dernière. Le courant indiqué doit être de l'ordre de 100mA à ±10% près environ en fonction des tolérances de R_3 et du seuil V_{BE} de T_2.

Les réglages sont alors terminés et votre alimentation est prête pour le service. Grâce à ses protections internes, elle ne nécessite pas de précaution d'emploi particulière. C'est vous, par contre, qui devez prendre des précautions car, n'oubliez pas que 250V sous 100mA cela peut faire très mal et même tuer si l'on n'y prend garde. Veillez donc à toujours manipuler vos montages en cours de test alimentation coupée, même si cela vous semble un peu contraignant. Si, exceptionnellement, vous devez mettre les doigts dans un montage sous tension, prenez la bonne habitude qu'avaient les «anciens» de l'époque des lampes, à savoir une main dans le montage et l'autre derrière le dos !

C. Tavernier
tavernier@tavernier-c.com

Nomenclature

IC_1 : LM317 (boîtier TO220)
T_1 : BU508A ou AF
T_2 : 2N2222A
D_1 à D_4, D_6, D_7 : 1N4007
D_5 : 1N4004 ou 1N4007
R_1 : 150 kΩ 1/2W (marron, vert, jaune)
R_2 : 10 Ω 1/4W 5% (marron, noir, noir)
R_3 : 1 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, rouge)
R_4, R_6 : 220 Ω 1/4W 5% (rouge, rouge, marron)
R_5 : 6,8 Ω 1/4W 5% (bleu, gris, or)
R_7 : 2,2 MΩ 1/2W (rouge, rouge, vert)
R_8 : 220 kΩ 1/2W (rouge, rouge, jaune)
R_9 : 470 Ω 1W (jaune, violet, marron)
C_1 : 47 µF/400V chimique radial (Aerovox X90400V-047M série CIFRS/X90, voir texte)
C_2 : 470 µF/25V chimique radial
C_3 : 0,1 µF/63V Mylar
C_4 : 47 nF/400V Mylar
P_1 : potentiomètre ajustable horizontal de 4,7 kΩ
P_2 : potentiomètre rotatif à piste moulée de 1 MΩ linéaire
P_3 : potentiomètre ajustable horizontal de 10 kΩ
P_4 : potentiomètre ajustable horizontal de 470 kΩ
NE_1, NE_2 : témoins néon 220V à résistance intégrée
TA_1 : transformateur d'isolement 220V/2x115V/30VA (CONRAD)
TA_2 : transformateur moulé 220V/12V/3,5VA
S_1, S_2 : interrupteurs 1 circuit, 2 positions
G : galvanomètre 100µA, 1900 Ω de résistance interne (voir texte)
Radiateur de 2,5°C/W environ pour T_1 (voir texte)

PICBASIC

enfin, le microcontrôleur à la portée de tous

La présence massive de montages à base de microcontrôleurs n'a échappé à aucun amateur et, bien souvent, le passionné d'électronique moyen se trouve relégué au rang de simple réalisateur, ne maîtrisant pas, ou bien peu, les subtilités d'un langage à haut niveau nécessaire à la mise en œuvre des composants programmables modernes. Bon nombre de ces passionnés sont pourtant très intéressés par ces puces savantes qu'ils aimeraient tant savoir domestiquer et inclure dans des montages de leur cru !

Les bons ouvrages d'initiation ne manquent pas, mais il faut bien avouer que la maîtrise parfaite du langage assembleur spécifique au PIC 16F84, par exemple, n'est pas à la portée du premier débutant venu et certainement pas sans une longue expérience pratique.

Nous vous proposons de découvrir avec nous un produit sans doute appelé à se développer rapidement, tant sa mise en œuvre est aisée et ses possibilités nombreuses et judicieuses. Il s'agit de modules hybrides microcontrôlés, mais programmables en langage BASIC qui, comme chacun le sait déjà, est un langage spécialement apprécié des débutants, tout en offrant des possibilités intéressantes. Ces modules appelés PICBASIC sont désormais disponibles en France et, pour les avoir testés, nous pouvons vous assurer de leur extrême facilité à être programmés. Ils sont fabriqués par le Coréen COMFILE TECHNOLOGY et conçus sur la base de microcontrôleurs de la famille PIC (du fabricant MICROCHIP bien connu). Ils combinent un faible coût, une grande rapidité d'exécution (technologie RISC) et une excellente fiabilité. En outre, le logiciel de programmation, fourni avec le composant, est particulièrement convivial et se contentera même d'un équipement informatique bien ordinaire qui communiquera, avec 3 fils seulement, sur le port imprimante du PC. La mise au point des programmes est peu contraignante et son système de "débuggage" vous séduira sans aucun doute.

Nous vous proposons, sur quelques articles, de partir à la découverte de ce nouveau composant programmable, plus simple d'emploi que le célèbre BASIC-STAMP et bien moins coûteux à l'exploitation.

Présentation du PIC BASIC 3B

Ce circuit, mis à notre disposition par LEXTRONIC, distributeur exclusif des modules PIC BASIC en France, se présente sous la forme d'un simple circuit intégré en boîtier DIL28 (modèle étroit). Il se compose donc d'un microcontrôleur associé à une mémoire non volatile ou EEPROM. Nous confirmons qu'il se programme très facilement en langage BASIC par le biais d'un compatible PC et d'un puissant logiciel de développement (PIC BASIC - LAB), qui se chargera pour nous de traduire les instructions BASIC en codes spécifiques transférées dans la mémoire du module PICBASIC et, ceci, par l'intermédiaire d'un simple cordon à 3 fils raccordé au port imprimante de l'ordinateur. Une fois programmé, le circuit intégré pourra être déconnecté du PC pour devenir autonome et animer la réalisation prévue : le µC récupérera un à un les codes en mémoire pour les traduire en action sur les diverses sorties.

Un module PICBASIC, conçu sur la base d'une architecture "pseudo multitâches", est capable de gérer plusieurs tâches simultanément en plus du déroulement normal du programme. Les circuits les plus rapides atteignent une vitesse de 40000 commandes par seconde, avec de nombreuses possibilités spécifiques comme la gestion d'un module d'affichage LCD en mode série, la génération de signaux PWM pour moteurs à courant continu ou des signaux de commande pour servomoteurs ou moteurs pas à pas ! De plus, plusieurs entrées spéciales acceptent des grandeurs analogiques ou,

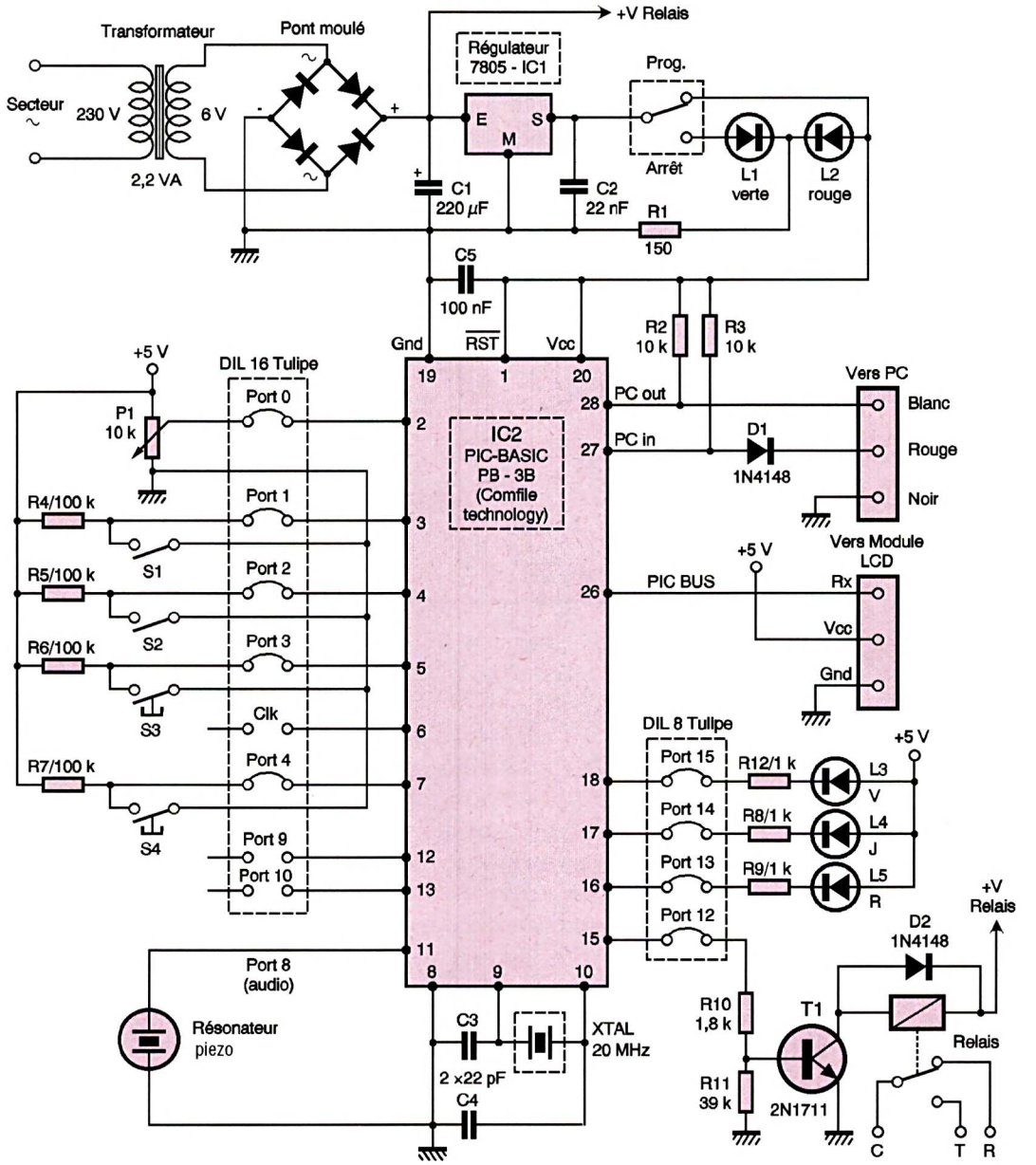
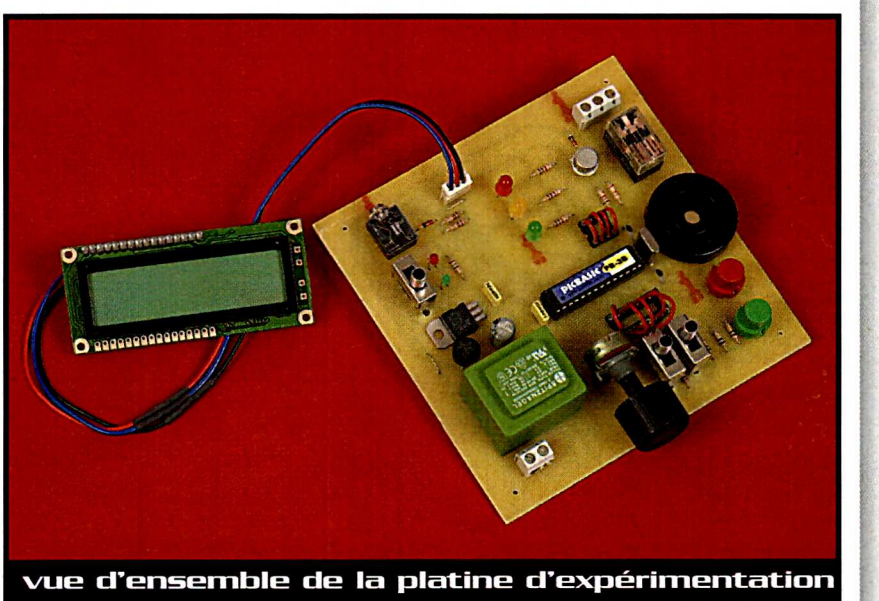


Schéma de principe

encore, des impulsions de comptage. La proposition est particulièrement complète, comme nous allons le découvrir au fil des applications.

Le module PB-3B mis en œuvre possède 3k de mémoire flash pour les données, 1k de mémoire EEPROM et 96 octets de mémoire RAM. Il dispose de 18 entrées/sorties comme il se doit, dont 5 pourront être utilisées en entrées de conversion analogique/numérique. Le nombre de codes traités est de 25000 par seconde, pour un prix unitaire de 185,00 Fr. ou 28,20 €. Qui dit mieux ?



vue d'ensemble de la platine d'expérimentation

Platine d'expérimentation

Afin de bien mettre en évidence les formidables possibilités de ce microcontrôleur véritablement "grand public", nous avons songé vous proposer de réaliser une véritable plate-forme d'expérimentation, comportant l'alimentation 5V nécessaire, des auxiliaires de commande, des sorties visuelles, sonores ou à relais, ainsi qu'une extension de connexion vers un module d'affichage LCD décrit plus loin. A l'aide de quelques straps mobiles, il vous sera possible d'affecter diverses broches du PIC BASIC sur les composants d'entrée ou de sortie, selon votre schéma personnel. Dans un premier temps, nous devinons votre impatience de tester les diverses possibilités du composant programmable et d'écrire très vite vos premières lignes de programme, qu'il vous sera facile de sauvegarder sur le disque dur du PC ou sur une simple disquette. Il sera temps, plus tard, de vous proposer des réalisations plus complexes et spécialisées. Mais vous en saurez sans doute assez, à ce moment, pour exploiter seul votre microcontrôleur et il ne sera plus utile d'aller sur Internet pour télécharger quelques lignes d'un programme qui fonctionne, certes, mais dont la compréhension et surtout la modification vous est totalement inaccessible !

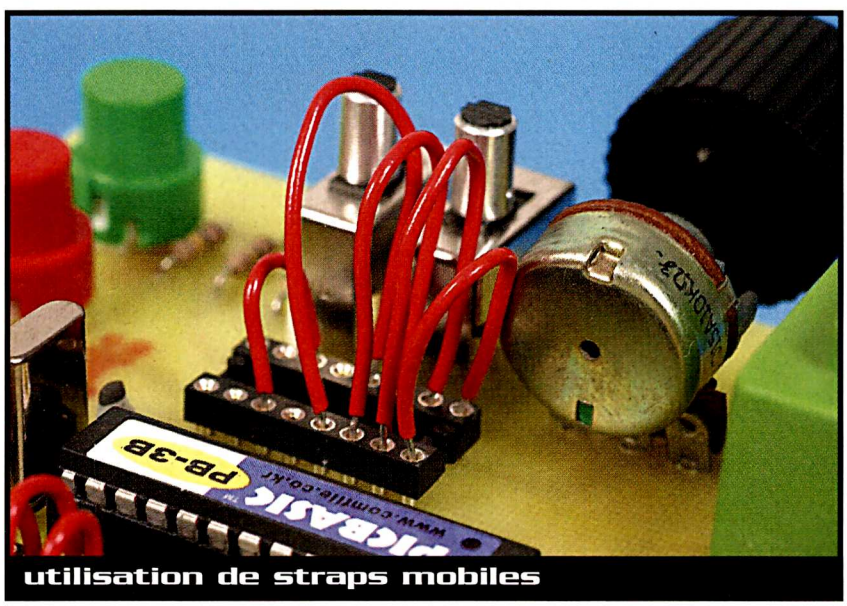
Le schéma proposé sur la **figure 1** exploite bon nombre des E/S du PICBASIC 3B, mais reste modifiable grâce à quelques picots tulipe. Il n'y a que le port 8 (broche 11) qui, lui seul, est affecté à un résonateur piézo pour toutes nos applications sonores. Il est impératif d'alimenter le circuit IC_2 sous une tension stable et maximale de 5V sous peine de destruction du composant. Le régulateur intégré 7805 se charge parfaitement de cette mission avec les autres composants de la section alimentation. Comme il sera utile de procéder, hors tension, à la connexion du PICBASIC vers le PC, nous avons prévu de monter un inverseur PROG./ARRET associé aux 2 LED L_1 et L_2. La LED verte allumée témoigne de la mise hors tension du composant, alors que la LED rouge permet de procéder au transfert du programme vers la mémoire EEPROM par action sur la case "RUN" sur l'écran du PC. La base de temps nécessite un quartz de 20 MHz associé aux 2 condensateurs C_3 et C_4 sur les broches 8, 9 et 10. La broche 1 de RESET sera simplement reliée au +5V. La liaison vers le PC s'opère à partir des broches 27 et 28 à l'aide des composants D_1, R_2 et R_3. Pour simplifier cette manœuvre, il nous a semblé judicieux de mettre en œuvre un socle jack stéréo de 3,5 mm, plus fiable à long terme (voir photos).

Les ports 1 à 4 sont réservés aux entrées S1 à S4, avec 2 inters et deux poussoirs à fermeture. Les ports 13 à 15 sont affectés à des LED de couleur, alors que la sortie 12 commande un petit relais inverseur grâce au transistor T_1. La broche 26, nommée PICBUS, est spécialement destinée à la commande d'un afficheur LCD en mode série, de 2 ou 4 lignes de caractères. D'ailleurs, des instructions BASIC spéciales sont réservées à cette extension spectaculaire, proposée ultérieurement. Si les straps sont montés parallèlement sur les supports à picots tulipe, nous disposerons des correspondances suivantes pour la partie programmation que vous attendez avec impatience (**tableau 1**).

AFFECTATION	PORT E/S	N° de BROCHE
Entrée analogique par le potentiomètre P_1	0	2
Interrupteur S_1	1	3
Interrupteur S_2	2	4
Poussoir S_3 vert	3	5
Poussoir S_4 rouge	4	7
Entrée de comptage	CLKIN	6
Signal sonore et "musical"	8	11
Port E/S libre	9	12
Port E/S libre	10	13
Relais à contact inverseur	12	15
Diode LED rouge	13	16
Diode LED jaune	14	17
Diode LED verte	15	18

Réalisation pratique

On trouvera sur la **figure 2** le tracé des pistes de cuivre à l'échelle 1/1 ; tous les composants sont disposés sur la carte pour une exploitation agréable selon la **figure 3**. Il est évident que le PICBASIC devra être monté sur un support adapté de 28 broches, modèle étroit, si possible à force d'insertion nulle. Avant la gravure du circuit, on vérifiera l'encombrement des inters, poussoirs et autres connecteurs à implanter. N'inversez surtout pas les LED L_1 et L_2 et testez scrupuleusement les diverses tensions de 5V et la masse pour éviter tout problème lors de la mise en service. Le câble de raccordement au PC possède 3 fils de



utilisation de straps mobiles

2 Tracé du circuit imprimé

3 Implantation des éléments

couleur qu'il faudra méticuleusement relier sur le connecteur Jack correspondant au socle fixe selon les indications du schéma. Ce module, relativement universel, devrait sans peine vous réconcilier avec les micro-contrôleurs et nous sommes même persuadés que nos lecteurs sauront très vite échanger leurs applications originales par le biais de votre revue.

Exemples de programmes simples

Nous supposerons que vous aurez installé le fichier PB39.EXE dans un répertoire de

```
        prog1                   but : lire une entrée (poussoir vert) et produire un son si le poussoir est actionné.
10      DIM N as byte           ' N est une variable de type byte (8 bits) évoluant entre 0 et 255.
20      N = KEYIN ( 3 , 25 )    ' vérifier l'état du poussoir relié au port 3, après 25ms pour anti-rebond.
30      IF N = 0 THEN BEEP 8 ELSE GOTO 20
'       le résonateur piézo étant relié au port 8
'       produire un son bref si le poussoir est actionné, sinon reprendre le programme au début sans le son.
40      GOTO 20

'       prog2                   but : commander la LED de la couleur du poussoir.
10      DIM V as byte, R as byte        ' nous réservons les deux variables V et R.
30      V = KEYIN (3,25)
40      R = KEYIN (4,25)                ' lecture de l'état des 2 poussoirs.
50      IF V = 0 THEN OUT 15,0          ' allumer la LED verte reliée au port 15 si le poussoir vert est actionné.
60      IF R = 0 THEN OUT 13,0          ' allumer la LED rouge reliée au port 13 si le poussoir rouge est actionné.
70      DELAY 100                       ' introduire une petite tempo en ms
80      OUT 15,1
90      OUT 13,1                        ' puis éteindre les LED en portant la cathode à 1
100     GOTO 30

'       prog3                   but : exécuter une boucle.
10      DIM S as byte, T as byte        ' réserver les variables S et T.
30      T = 0                           ' mettre T à 0.
40      FOR  S = 13 TO 15               ' pour les 3 LED successivement, ports 13,14 et 15.
50      OUT S,0                         ' allumer les LED successivement
60      DELAY T                         ' introduire un délai variable T de 0 à 255ms.
70      OUT S,1                         ' éteindre les LED successivement.
80      NEXT S                          ' reprendre la boucle suivante.
90      T = T + 5                       ' augmenter le retard T de 5ms.
100     IF T > 250 THEN BEEP 8          ' émettre un son lorsque la tempo T est maximale.
110     GOTO 40                         ' nouvelle exécution de la boucle.

'       prog4                   but : commander des sorties pour une tension donnée.
10      DIM X as byte                   ' réserver la variable X.
DEBUT:  X = ADIN (0)                    ' lire le port analogique 0 et après conversion mettre la valeur numérique dans X.
30      IF X > 100 THEN OUT 15,0        ' allumer la LED verte si Ux > 5V. 100/255 soit 1,96V
40      IF X > 150  THEN OUT 14,0       ' allumer la LED jaune  si Ux > 2,94V
50      IF X > 200 THEN OUT 13,0        ' allumer la LED rouge si Ux > 3,92V
60      IF X > 245 THEN OUT 12,1        ' actionner le relais, port 12, si Ux > 4,8V
70      DELAY 100                       ' introduire une tempo de 100ms
80      OUT 13,1
90      OUT 14,1
100     OUT 15,1
110     OUT 12,0                        ' remettre toutes les sorties à l'état initial.
120     GOTO DEBUT                      ' un nom peut remplacer le N° de ligne.

'       prog5                   but : produire un bruit aléatoire, puis une mélodie programmée.
10      DIM N as byte, B as byte
30      FOR B = 1 TO 50
40      N = RND ( B )                   ' génération d'un nombre aléatoire entre 0 et 255.
50      SOUND 8, N,5                    ' son d'une tonalité N et d'une durée de 5.
60      NEXT B
70      DELAY 800                       ' quel silence !
        FOR B = 1 TO 5
80      PLAY 8 ,"B9"                    ' production du COU court !
90      DELAY  180
100     PLAY 8 ,"G6"                    ' production du COU long !
        DELAY 250
        NEXT B                          ' produit cinq fois 2 sons consécutifs.
```

votre PC afin de pouvoir très vite programmer votre composant. Attention : réalisez la connexion vers le PC avant d'allumer ce dernier puis, seulement, alimentez votre carte de développement (LED rouge).
Sans vouloir détailler toutes les subtilités du langage BASIC employé, sachez que la documentation en FRANÇAIS, remise avec le composant et son câble de liaison, devrait vous permettre de tester les exemples suivants, largement complétés par des commentaires (= début de ligne avec '). Chaque variable utilisée devra être, au préalable, déclarée par l'instruction DIM. Pour le reste, les fonctions habituelles d'un traitement de texte classique ne devraient pas vous poser de problème. Le mode BREAK vous permettra de tester votre programme PAS à PAS, ligne par ligne, en

le relais 6V et le résonateur piézo

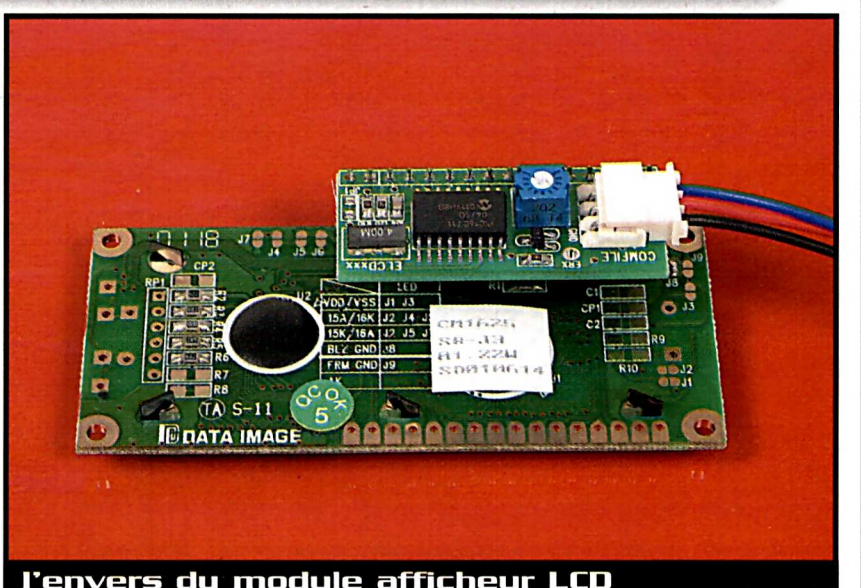
Nomenclature

1 pont moulé cylindrique 1A
L_1, L_2 : diodes LED ∅ 3mm, verte et rouge
L_3 à L_5 : diodes LED ∅ 5mm, verte, jaune, rouge
D_1, D_2 : diodes commutation 1N4148
T_1 : transistor NPN 2N1711
IC_1 : régulateur intégré 5V positif (7805) boîtier TO220
IC_2 : microcontrôleur PICBASIC, modèle PB-3B, de COMFILE Technology, boîtier DIL28 étroit
(Disponible chez LEXTRONIC exclusivement, avec cordon et logiciel adapté)
R_1 : 150 Ω 1/4W 5%
R_2, R_3 : 10 kΩ 1/4W 5%
R_4 à R_7 : 100 kΩ 1/4W 5%
R_8, R_9 : 1 kΩ 1/4W 5%
R_{10} : 1,8 kΩ 1/4W 5%
R_{11} : 39 kΩ 1/4W 5%
R_{12} : 1 kΩ 1/4W 5%
P_1 : potentiomètre courbe A 10 kΩ + bouton
C_1 : 220 µF/25V chimique vertical
C_2 : plastique 22 nF
C_3, C_4 : 22 pF céramique
C_5 : 100 nF plastique
1 transformateur moulé à picots 2,2VA/230V/2x6V
3 interrupteurs inverseurs à glissière
2 poussoirs pour C.I. (vert et rouge)
1 résonateur piézo
1 relais DIL16, bobine 6V
1 bloc de 2 + 3 bornes vissé-soudé, pas de 5mm
1 connecteur M/F détrompé 3 broches pour afficheur LCD
1 ensemble jack stéréo 3,5mm M/F pour liaison vers le PC
1 cordon secteur
1 quartz à fils 20 MHz
Supports à souder tulipe DIL16 + DIL8
Support 28 broches pour PICBASIC (insertion nulle si possible)
1 module afficheur LCD

observant sur la fenêtre de droite l'évolution des différentes variables. Un jeu d'enfant, véritablement !!! Au travail à présent :

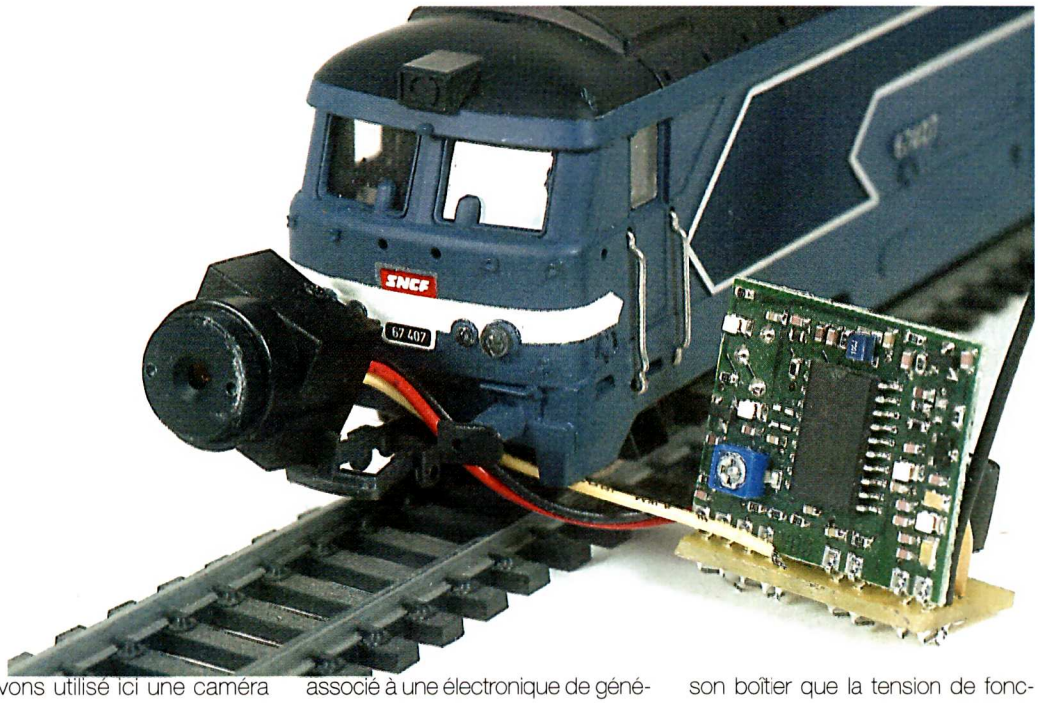
'Nous attendons vos réactions sur ce produit qui, il nous semble, devrait faire l'unanimité parmi tous les amateurs d'électronique et nous ne manquerons pas, au fil des articles suivants, de vous dévoiler d'autres possibilités extraordinairement simples à exploiter du produit PICBASIC. Pour vous faire patienter, consultez donc le site Internet suivant : www.lextronic.fr qui donne, en détails, les diverses instructions BASIC de ce produit.

G. ISABEL



l'envers du module afficheur LCD

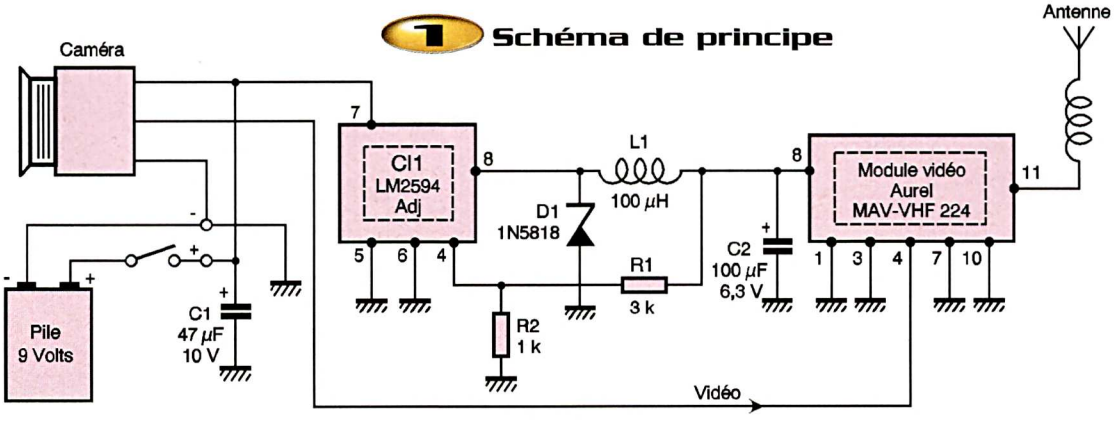
Caméra vidéo
pour train miniature HO



Les amateurs de modèle réduit ferroviaire qui désirent avoir une autre vision de leur réseau ferré, voire de piloter comme s'ils étaient dans une cabine de conduite, peuvent le faire aujourd'hui pour un investissement relativement modeste. On trouve, en effet dans le commerce, des caméras miniatures fortement miniaturisées et il suffit de leur associer un modulateur pour transmettre un signal sans fil.

Nous avons utilisé ici une caméra VELLEMAN, noir et blanc, référencée CAMZWCMM assez petite pour se loger dans la cabine de conduite de certaines locomotives, par exemple une BB 67000 ou, ce qui est plus facile, à l'avant d'autorails ou de rame de banlieue. Si vraiment cela vous pose quelques problèmes, vous pouvez sacrifier un vieux fourgon pour y mettre tout le matériel nécessaire à la transmission. La caméra a une section carrée de 14 mm de côté pour une profondeur de 17 mm. Son objectif s'installe sur une face carrée et la mise au point peut s'ajuster entre quelques centimètres et l'infini.
Elle est équipée d'un capteur CCD associé à une électronique de génération des signaux limitant les composants périphériques à quelques éléments passifs qui n'ont pas eu trop de mal à se caser à l'intérieur du boîtier. 3 fils servent à relier la caméra à l'environnement extérieur, 2 pour l'alimentation, avec les couleurs rouge et noire habituelles et un jaune, la couleur classique de la vidéo. Les 3 fils sont un peu raides, on pourra les changer mais les opérations sont assez délicates, mieux vaut prévoir un connecteur (à détrompeur) en bout de fil. On pourra alors installer la caméra dans une cabine de conduite et l'émetteur avec sa pile dans un wagon suiveur.
VELLEMAN indique sur l'étiquette de son boîtier que la tension de fonctionnement est de 12V, une tension pas très pratique pour une utilisation autonome. Par ailleurs, la consommation de la caméra reste dans l'ombre, nous avons mesuré 15mA, un courant assez modeste eut égard aux services fournis. Nous nous sommes donc amusés à vérifier la plage de tension de fonctionnement de la caméra et avons constaté, non sans surprise d'ailleurs, que tout était parfait jusqu'à 6V. On peut donc parfaitement alimenter la micro caméra avec une simple pile de 9V que l'on pourra pratiquement user jusqu'au bout. Il eut été intéressant de bénéficier du fonctionnement de la caméra jusqu'à 5V, nous aurions pu alimenter

1 Schéma de principe



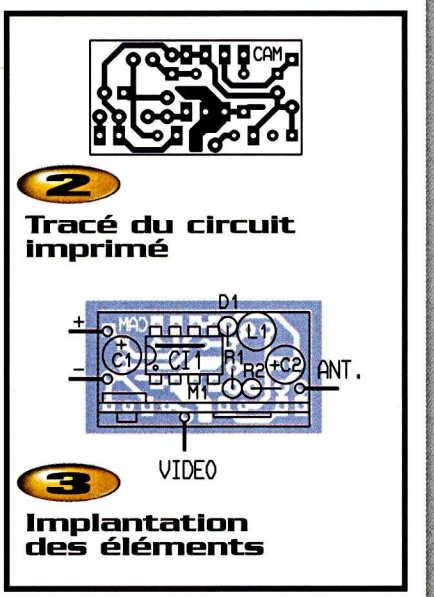
le modulateur et la caméra avec la même tension d'alimentation.
La pile 9V arrive à se caser dans un wagon à l'échelle HO sans difficulté et pourra donc assurer l'alimentation de la caméra. Il reste alors à ajouter un modulateur et, comme nous avons des goûts de luxe et un composant disponible, nous avons utilisé le modulateur vidéo AUREL, bien connu de nos lecteurs. Il s'alimente à partir d'une tension de 5V et consomme pas mal d'énergie (90mA). Nous l'avons donc associé à un régulateur à découpage qui fournira la tension de 5V quelle que soit l'évolution de la tension de sortie de la pile en fonction de la décharge. Avec un régulateur à découpage, on bénéficiera d'un rendement supérieur à celui d'un régulateur linéaire dans lequel toute la puissance est dissipée en pure perte.
Le schéma de principe (**figure 1**) est relativement simple. La pile est associée à un interrupteur qui mettra le système sous tension. Si vous désirez un système plus automatique, vous pourrez imaginer un circuit qui détecte la présence de la tension d'alimentation dans les rails et qui actionne un interrupteur électronique associé à une minuterie... Vous n'aurez plus à vous occuper de rien... L'arrêt automatique interviendra alors une ou deux minutes après l'arrêt du convoi.
Le régulateur utilisé est un modèle ajustable de National Semiconductors. Le LM2594N existe également en version à tension fixe de 5V, il est interchangeable broche à broche. Il suffit de supprimer les deux résistances R_1 et R_2 qui sont directement installées à l'intérieur du circuit intégré.
Si vous désirez vous amuser à calculer les alimentations basées sur les circuits de NS, il existe chez NS un logiciel qui, une fois les paramètres de l'alimentation introduits, vous dessine le schéma et donne la valeur de tous ses éléments. Vous le trouverez sûrement sur le site du fabricant.
La diode de roue libre D_1 est une diode Schottky assez classique, une 1N5817 fait aussi bien l'affaire.
L'inductance L_1 devra supporter un courant de 0,2A, sa valeur peut monter à 150 voire 200 µH. Le condensateur de sortie aura une valeur de 47 à 100 µF si vous avez de la place, ou un tout petit condensateur, un modèle de 100 µF assurera un filtrage de qualité supérieure.

Le module vidéo est un MAV VHF 224 de AUREL. Il sort une puissance de 1mW sur 75 Ω et permettra une liaison directe à courte distance. Ce modulateur travaille avec une vidéo négative, il faudra donc un téléviseur de type PAL/Secam (aujourd'hui, ils sont tous bi-standards), pour démoduler correctement l'image. Ce modulateur permet aussi de moduler en fréquence une sous-porteuse pour le son. Ici, il n'y a rien à faire d'autre que de monter le module, la fréquence porteuse est de 224,5 MHz, une fréquence qui correspond à un canal de la bande VHF. La fréquence étant relativement basse, il faudra une antenne relativement longue, souvent difficile à caser...

Réalisation (figures 2 et 3)

Nous avons dessiné un tout petit circuit imprimé, sa taille a été dictée par la longueur du module vidéo. Les composants sont assez resserrés, si vous disposez de composants un peu plus gros, nous vous conseillons de laisser leurs pattes assez longues de façon à pouvoir écarter légèrement les composants.
On commencera par réaliser le convertisseur. On respectera le sens des diodes, la pastille carrée correspond à la cathode des diodes, c'est à dire l'anneau du composant. Pour les condensateurs ou l'alimentation, c'est le pôle positif qui correspond à ce modèle de pastille. Pour les circuits intégrés ou le module, c'est la broche 1.
Une fois le régulateur de tension réalisé, on le connecte à une pile de 9V et on s'assure de sa tension de sortie qui doit être voisine de 5V. On peut ensuite installer et souder le module.
Ce dernier a ses broches repérées en suivant une grille de 2,54 mm, certaines broches sont absentes mais n'ont pas été numérotées. Le module ne peut donc être inséré à l'envers...
Vous pouvez éventuellement installer le module sous le circuit imprimé en repliant ses broches...
Il reste alors à brancher la caméra en s'arrangeant pour ne pas inverser ses fils de connexion. L'antenne d'émission sera constituée d'un fil rigide d'environ 30 cm de long que l'on pourra boudiner au centre afin de la raccourcir, son logement n'est pas évident.
Il reste alors à essayer le tout avec un récepteur de télévision doté d'une antenne. Il s'agit ici d'une émission de proximité avec une portée limitée à quelques mètres d'autant plus que l'antenne d'émission bénéficie, comme toute antenne d'une certaine directivité et que la position relative de l'antenne de réception et de celle d'émission détermine la qualité de la réception.
Si vous envisagez une exploitation fixe de ce système, nous vous conseillons d'installer une antenne au plafond, juste au-dessus du réseau et de relier cette antenne au téléviseur par un câble coaxial, vous pouvez aussi utiliser un pylône du réseau pour servir d'antenne. Bref, comme toujours, le module fonctionne et c'est à vous de trouver la position optimale de l'émetteur et du récepteur...

E. LEMERY



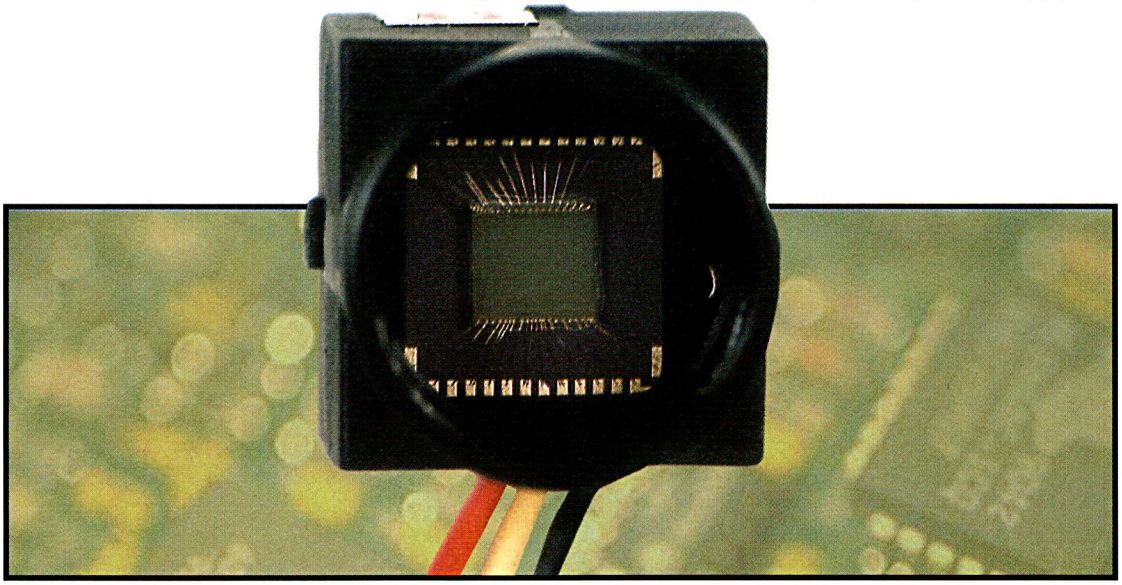
2 **Tracé du circuit imprimé**

3 **Implantation des éléments**

Nomenclature

R_1 : 3 kΩ 1/4W 5% (orange, noir, rouge)
R_2 : 1 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, rouge)
C_1 : 47 µF/10V chimique radial
C_2 : 100 µF/6,3V tantale goutte
D_1 : diode Schottky 1N5818
CI_1 : LM 2594 ADJ (FARNELL)
L_1 : Inductance 100 µH, Newport 22R104 (FARNELL)
Module AUREL MAV-VHF 224
Caméra VELLEMAN CAMZWCMM
Pile 9V, coupleur, interrupteur, fil rigide pour antenne

Caméra VELLEMAN CAMZWCMM



La caméra en question n'occupe qu'un volume de quelques centimètres cubes et ne pèse que 5 grammes... Elle reçoit un capteur CMOS 1/4" (6,35mm de diagonale) installé derrière un objectif de 3,6 ou 5mm suivant le modèle (non précisé sur l'étiquette d'identification). Comme vous le constatez, ici, on vous donne à la fois la focale et la taille du capteur ! Cet objectif est vissé et permettra donc une mise au point. Une graisse silicone freine le filet et évite les déréglages ultérieurs.

Le capteur occupe pratiquement toute la surface frontale de la caméra et est installé sur un circuit imprimé supportant, côté cuivre, quelques composants passifs de surface. Un quartz fixe la fréquence de balayage : 15625 Hz pour la fréquence ligne et 50 Hz pour la trame.

Le capteur, d'une résolution de 252x288 pixels permet d'obtenir une résolution horizontale de 270 lignes.

La sortie vidéo délivre un signal de 1V sur 75 Ω. L'éclairement minimum spécifié est de 0,5 lux (c'est très bas), la vitesse d'obturation varie entre 1/50 è et 1/6000 è de seconde.

La caméra s'alimente par une tension de 12V, le fabricant n'indique pas la consommation, une grandeur pourtant utile. Par sécurité contre les inversions, une diode type 1N400x accompagne la caméra, on essaiera de la connecter dans le bon sens, c'est la moindre des choses !

Les tests

Nous avons mesuré une intensité de 15mA avec quelques variations autour de cette valeur en fonction de la luminosité. Par ailleurs, la tension peut descendre à 6V sans que l'on constate de perturbation de l'image ! On peut donc envisager sans problème une alimentation par une petite pile de 9V que l'on pourra utiliser à fond. Par contre, quatre piles de 1,5V ne seront pas suffisantes : neuve, la caméra sera active mais on perdra le signal dès que les piles commenceront à se vider.

Le capteur CMOS ne présente aucun effet de Smear ou de Halo, nous avons sauvagement braqué un pointeur laser pour ne constater que la présence de "paillettes" autour du point lumineux.

L'objectif couvre horizontalement une largeur d'environ 55 cm à une distance de 1 m. Il correspond à un télé photo de 85 mm environ, soit un angle de moins de 30°.

La mise au point peut s'effectuer par rotation de l'objectif, nous avons à titre d'exemple photographié un circuit hybride à couche mince,

L'éclairement de 0,5 lux donne un bruit de fond relativement important, à partir d'une quinzaine de lux, l'image devient exploitable.

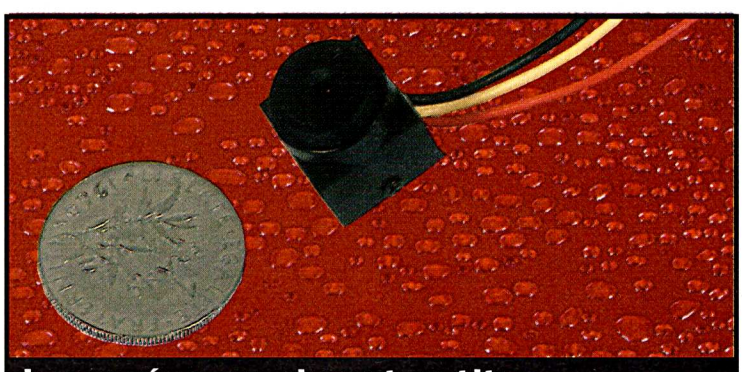
La résolution de 240 lignes est atteinte, avec plus de 320 points/ligne.

Le réglage de luminosité est entièrement automatique, les images à fort contraste risquent donc de ne pas être très bien reproduites.

Conclusions

Microscopique, ultra légère, peu gourmande et économique, cette caméra ouvre la porte à de multiples applications, d'autant plus que son objectif bénéficie d'une mise au point variable. A son acheteur d'imaginer son environnement !

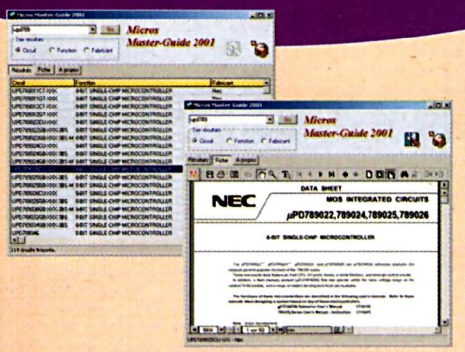
Prix : 105,19 € / 690 F



la caméra : vraiment petite

Les indispensables

GUIDE MASTER DES MICROCONTROLEURS ET MICROPROCESSEURS



Ce double CD-ROM propose une documentation complète sur plus de 24.000 références de microcontrôleurs et microprocesseurs en provenance de 43 fabricants dans le monde entier. Vous y trouverez tous les documents nécessaires à la compréhension de l'architecture et à la programmation de ces circuits (120.000 pages de documentation, soit l'équivalent de 180 Data-Books).
La base de données couvre l'essentiel de la fabrication mondiale et propose aussi bien des circuits de conception ancienne que les circuits les plus récents.

Le moteur de recherche associé à cette base de données permet de localiser une référence de circuit instantanément, de trier les résultats par référence, fonction ou fabricant, de visionner directement la fiche technique et d'imprimer tout ou partie du document technique.

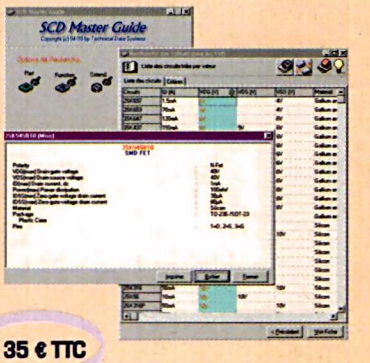
Prix : 59 € TTC

GUIDE MASTER DES SEMI-CONDUCTEURS

Ce CD-ROM vous propose une base de données de plus 63.000 semi-conducteurs discrets (transistors, diodes, thyristors, FET, unijonction) dans laquelle vous pourrez effectuer des recherches très sophistiquées comme :

- La recherche par nom ou nom approximatif.
- la recherche par caractéristiques électriques (ex: tous les transistors ayant une tension VCE de 250V, un courant IC de 40A et de type NPN).
- la recherche par fonction (ex: tous les Rectifiers High Voltage)
- la recherche d'équivalences pour les transistors, diodes, thyristors, FET et unijonctions.

Chaque fiche vous propose les caractéristiques électriques du circuit ainsi que le dessin du boîtier avec l'assignation des broches.



Prix : 35 € TTC

DICTIONNAIRE ANGLAIS-FRANÇAIS DES TERMES DE L'ELECTRONIQUE

L'anglais est la langue de L'Electronique moderne et la connaissance correcte des termes techniques est indispensable à une bonne compréhension des fiches techniques des composants.

Avec plus de 2200 termes techniques et abréviations traduits dans les domaines de l'électronique, la radio-amateur et l'Internet, ce dictionnaire vous permettra de trouver immédiatement la bonne traduction.

Prix : 26 € TTC

Tous ces produits fonctionnent sous Windows 9.xx/NT4/2000/Me/Xp exclusivement

TDS Technical Data Systems - 501 Av. de Guigon - BP 32 - 83180 SIX FOURS cedex - Tél (0) 494 344 531 - Fax (0) 494 342 978 - email: info@tds-net.com

Internet : www.tds-net.com

Conditions de vente : Comptant à la commande par chèque ou carte bancaire (sauf administrations ou grands comptes) - **Rajouter 3,50 € pour frais de port** (7 € pour envoi hors métropole) - Pour commander par carte bancaire, veuillez nous communiquer vos numéros de carte et date d'expiration.

GO TRONIC

4 Route Nationale - BP 13
08110 BLAGNY Tél. : 03 24 27 93 42 - Fax : 03 24 27 93 50
Web : www.gotronic.fr - E-mail : contacts@gotronic.fr
Ouvert du lundi au vendredi (de 9h à 12h et de 14h à 18h et le samedi matin de 9h à 12h).

Réservez dès à présent le

LE CATALOGUE GÉNÉRAL 2002/2003

(parution mi-mars)

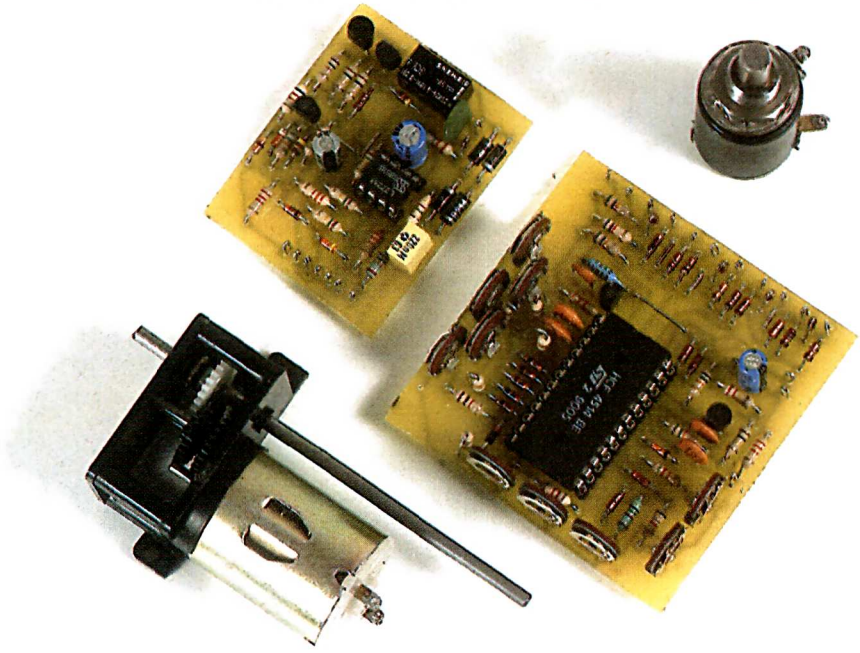
PLUS DE 300 PAGES de composants, kits, robotique, livres, logiciels, programmateurs, outillage, appareils de mesure, alarmes...

Recevez le **Catalogue Général 2002/2003** contre 6,00 € (10,00 € pour les DOM-TOM et l'étranger). GRATUIT pour les Ecoles et les Administrations.

Veuillez me faire parvenir le nouveau catalogue général **GO TRONIC**, je joins mon règlement de 6,00 € (10,00 € pour les DOM-TOM et l'étranger) en chèque, timbres ou mandat.

Nom ..... Prénom .....
Adresse .....
.....
Code postal ..... Ville .....

Commande de transbordeur



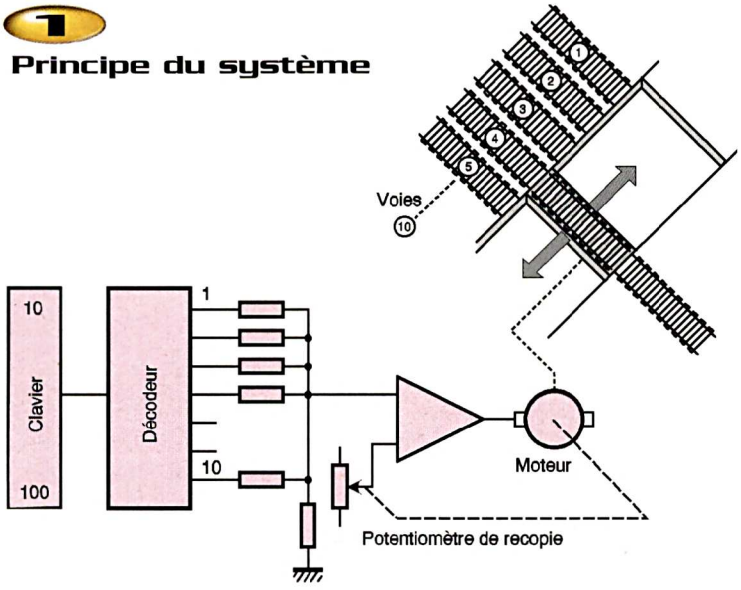
Le transbordeur permet de sortir des locomotives ou des wagons d'un dépôt en les déplaçant latéralement pour les emmener vers le lieu de leur exploitation. Le montage que nous proposons ici se compose de deux parties, d'une part un circuit de commande donnant accès à 10 voies et d'autre part un circuit d'asservissement de position qui pourra commander un moteur associé à un potentiomètre de recopie.

La **figure 1** donne le principe du système. La commande est assurée par un clavier, il commande un codeur associé à un réseau de résistance délivrant une tension continue. Cette tension part vers l'entrée d'un asservissement analogique.

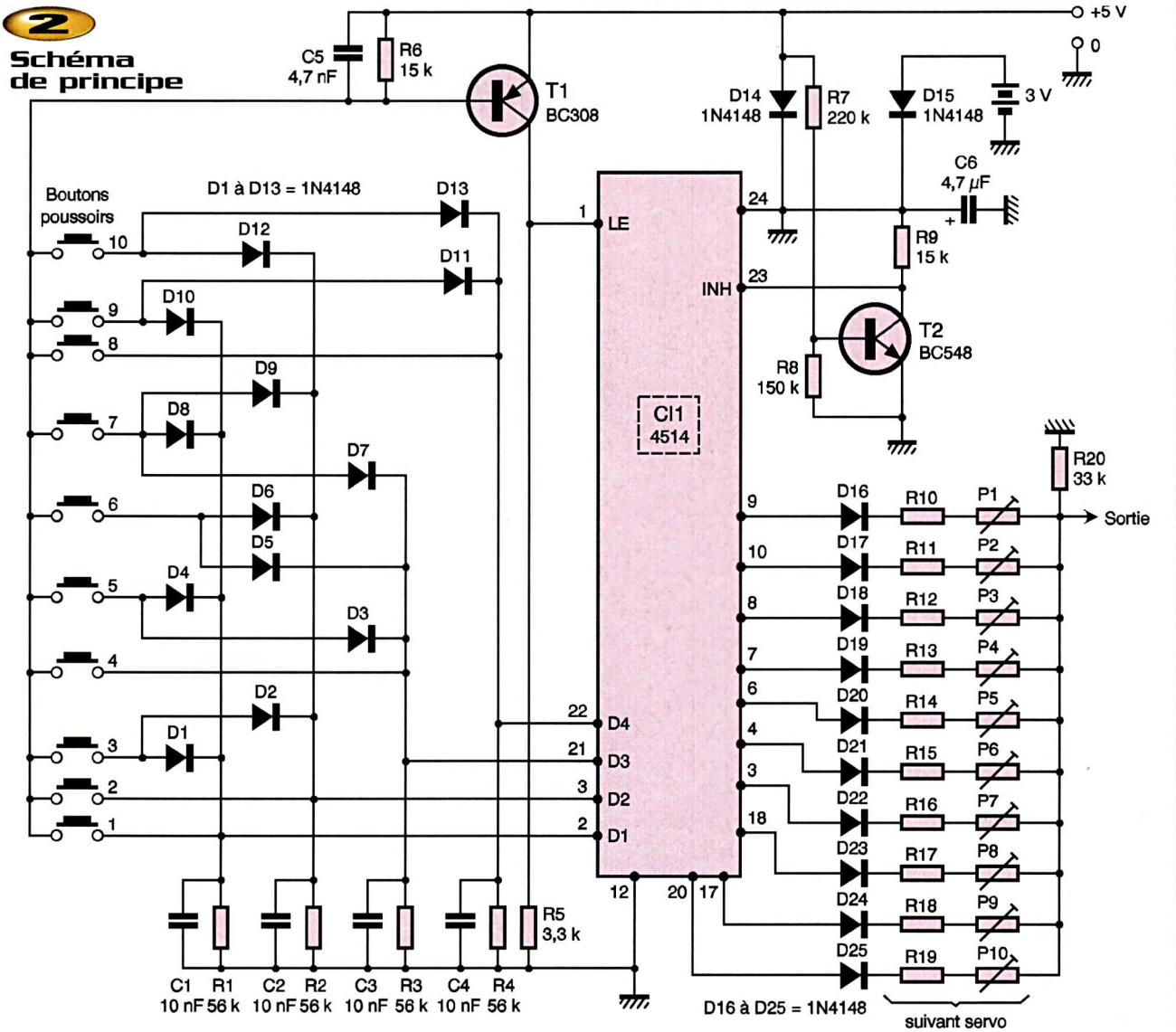
La **figure 2** donne le schéma de principe du codeur.
Le choix de la voie s'effectue ici par boutons-poussoirs, ces organes de commande pourront être installés directement sur un synoptique du réseau ou dans un clavier à 10 touches indépendantes... A vous de choisir.
Le circuit intégré de service est un composant standard, un décodeur type 4514 capable de recevoir 4 signaux binaires et d'en déduire l'état de ses 16 sorties. Nous avons installé, autour de ce circuit, un système de mémorisation qui, lorsque l'alimentation du circuit intégré ne sera plus utilisée, conservera en mémoire la dernière position du pont transbordeur. Si on ne prend pas cette précaution, à chaque mise sous tension, le pont effectuera un transbordement inutile vers une position limite parasite.
La première opération consiste à convertir les ordres des 10 poussoirs en 4 signaux binaires. Cette opération est confiée à des diodes. Par exemple, prenons la touche 7. Le bouton envoie une tension positive sur l'anode des diodes D_7, D_8 et D_9. On obtiendra, sur les entrées de données D1, D2 et D3 une tension positive. Pour la touche suivante, on n'a pas besoin de diode, on envoie un 1 sur D4 et un 0 sur D1, D2 et D3.
Chaque fois que l'on actionne une touche, le courant dans les résistances des entrées traverse la jonction base/émetteur du transistor T_1. Pour éviter un parasitage, le condensateur C_5 shunte la jonction et évite un déclenchement accidentel du changement d'état. Un tel déclenchement s'effectuerait avec toutes les entrées au zéro, toutes les sorties passeraient alors au zéro, ce qui n'est pas vraiment souhaitable.

Les condensateurs C_1 à C_4 servent à retarder la chute de la tension d'entrée. En effet, lorsque l'on utilise l'entrée d'autorisation de transfert, LE, le

1 Principe du système



2 Schéma de principe

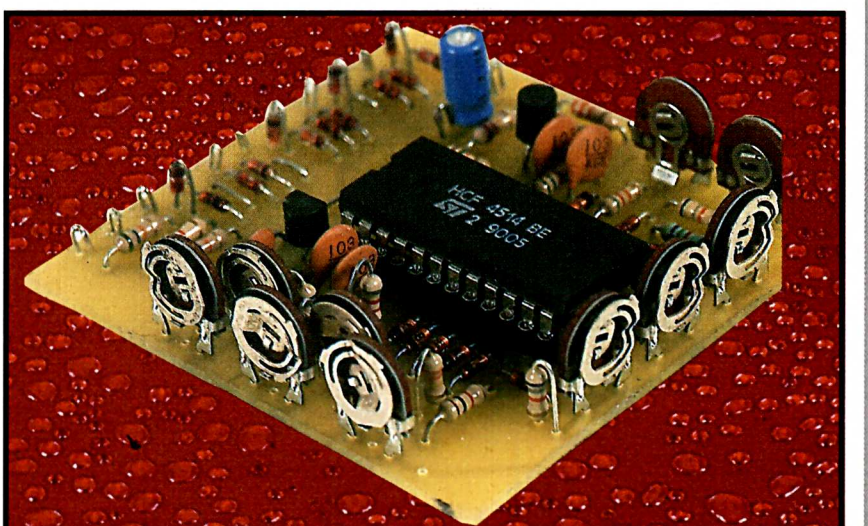


transfert des données D1 à D4 a lieu lorsque la tension sur LE passe de 1 à 0. Il faut donc que la tension sur LE passe à zéro avant les données. C'est le rôle de ces condensateurs.

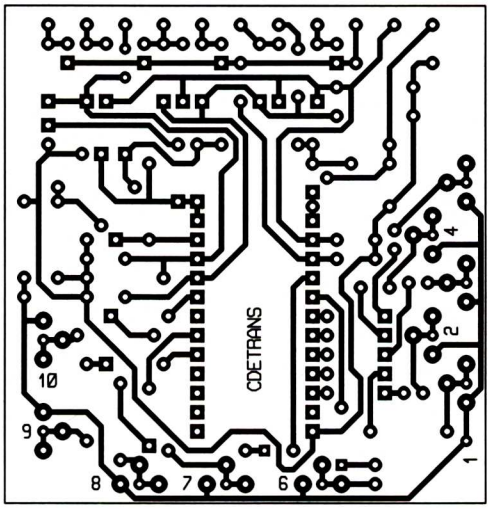
La mémoire de l'état au moment de la coupure de l'alimentation est conservée par une pile de 3V, soit une pile au lithium soit une paire de piles de 1,5V. Lorsque la tension d'alimentation de 5V disparaît, la tension sur la broche 24 de CI_1 descend à zéro jusqu'à ce que la cathode de la diode D_{15} devienne négative par rapport à son anode. A ce moment, on conserve une tension d'alimentation d'environ 2,5V.

Si on conserve l'état des sorties, même avec une tension réduite, l'une des sorties restera à l'état haut et alimentera le pont diviseur de sortie. Il y aura donc une consommation indésirable qui raccourcira considérablement la durée de vie de la pile de mémoire.

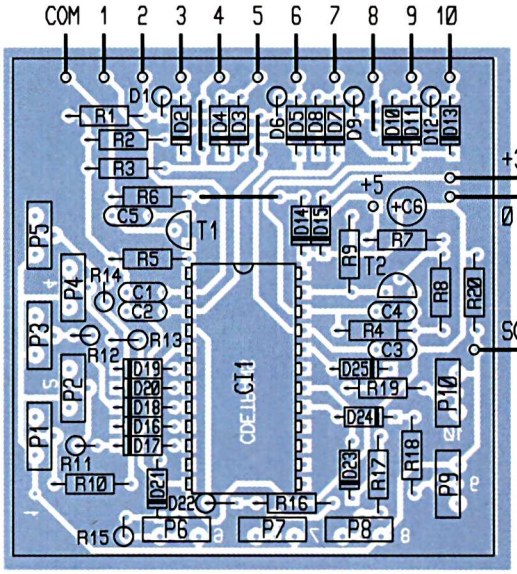
Le transistor T_2 a sa base alimentée par la résistance R_7 reliée à l'alimentation positive de 5V. Lorsque la tension disparaît, le transistor se bloque. L'entrée d'inhibition INH de



le décodeur du type CD4514



3 **Tracé du circuit imprimé**



4 **Implantation des éléments**

CI_1 passe à l'état haut, toutes les sorties du décodeur passent alors au zéro et la consommation du montage devient parfaitement négligeable.

Les sorties du montage sont constituées par un pont diviseur constitué de la résistance R_{20} couplée à une association résistance fixe R_{10} à R_{19} et potentiomètre ajustable P_1 à P_{10}. Le potentiomètre ajustable permettra d'aligner les voies et le pont transbordeur. Chaque réseau a sa diode d'aiguillage qui ne conduit que lorsque la sortie, à laquelle elle est associée, passe à l'état haut. A ce moment, toutes les autres diodes sont polarisées en inverse et se comportent comme un isolant. Les résistances qui leurs sont associées n'interfèrent pas avec la résistance en service.

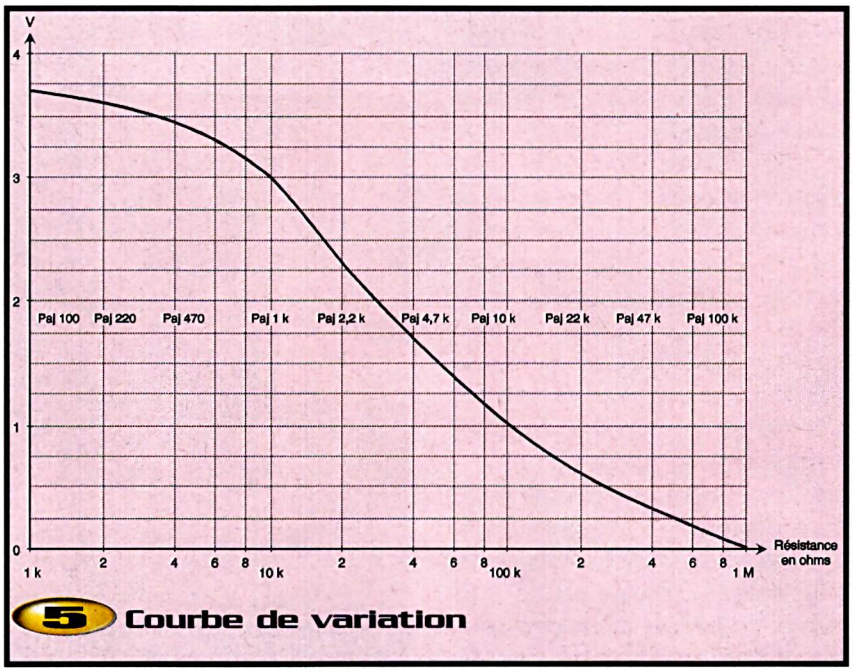
La **figure 5** donne le niveau de la tension de sortie mesurée sur le montage en fonction de la valeur de la résistance R_{10} à R_{11} ajoutée à celle du potentiomètre. Nous avons ajouté, dans ce tableau, la valeur du potentiomètre ajustable à associer à la résistance. On peut prendre, sans problème, les résistances dans la série E24.

L'asservissement

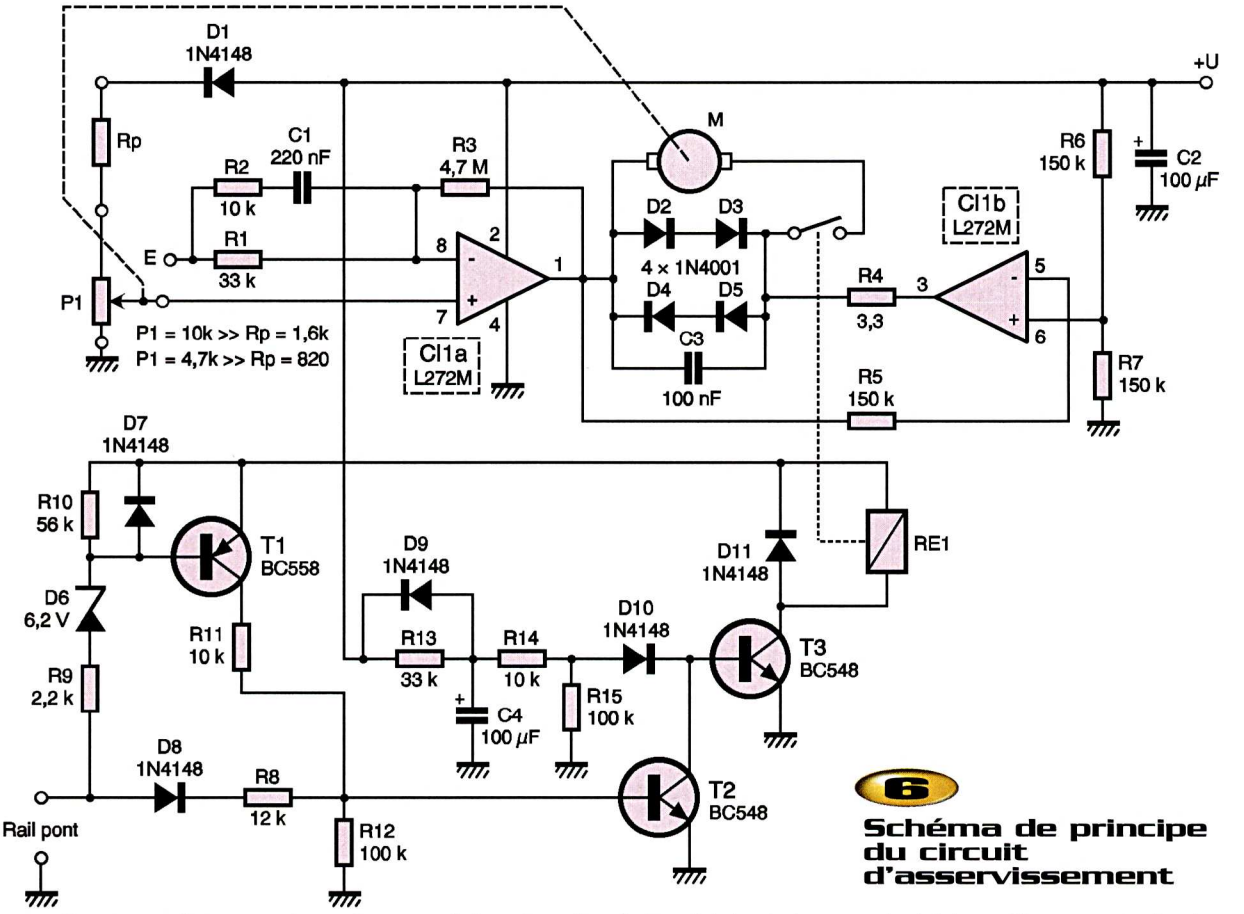
Le circuit d'asservissement reçoit la tension de commande et actionne le moteur électrique chargé de déplacer le pont transbordeur. Son schéma est donné **figure 6**.

Nous utilisons ici un amplificateur opérationnel de puissance double susceptible d'être alimenté sous une basse tension ampli dont a d'ailleurs été dérivé un ampli de puissance double audio baptisé TDA 2822. Ce circuit est le L272M de ST Microelectronics. Ce circuit est présenté en boîtier DIP8 à 8 broches ainsi qu'en boîtier à 14 pattes plus encombrant et sous la référence L272.
Cet amplificateur a un étage d'entrée à transistors PNP et peut travailler avec une tension d'entrée de mode commun de 0V. Son courant de sortie est de 1A.

La tension d'entrée arrive sur la borne E du circuit et attaque un premier amplificateur dont le gain est ajusté par R_1 et R_3. Le réseau R_2/C_1 assure une compensation par dérivation et stabilise le circuit au voisinage de la position d'équilibre. Le second amplificateur joue l'inverseur de phase et permet de faire fonctionner l'amplificateur en pont. L'entrée non-inverseuse de cet ampli est placée à une tension à mi-chemin entre la masse et le pôle positif. Si la tension de l'entrée non-inverseuse est supérieure à la tension fixée par le pont, la sortie est négative, si elle est inférieure, elle



5 **Courbe de variation**



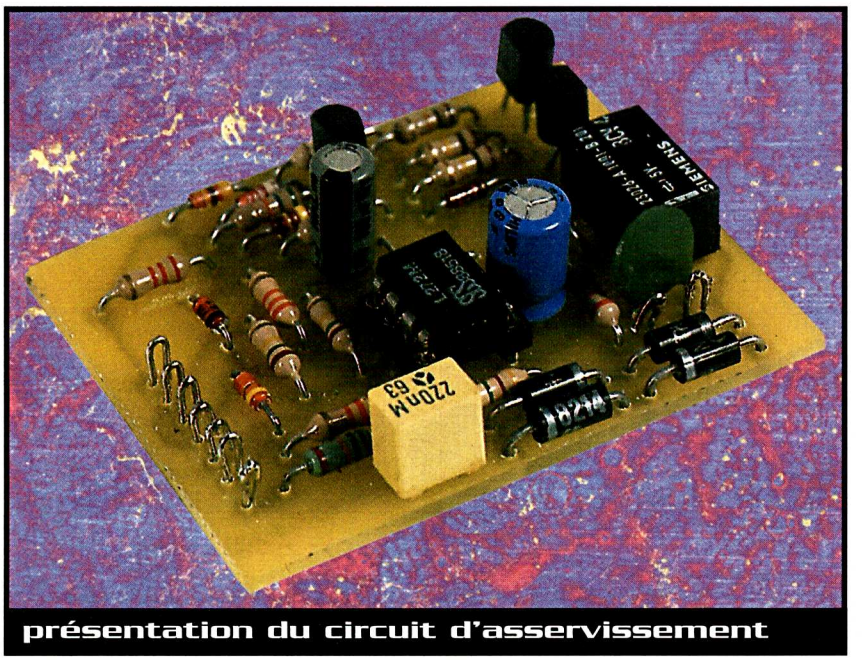
6 **Schéma de principe du circuit d'asservissement**

sera positive. Le moteur sera donc alimenté avec une tension proche de la tension d'alimentation et quel que soit son sens de rotation.

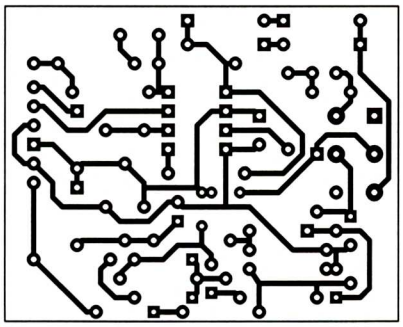
Nous avons installé un pont de diodes en parallèle avec le moteur, associé à la résistance R_4 : il limite la tension d'alimentation du moteur à deux fois la chute de tension dans les diodes. Cette technique permet de limiter la vitesse de déplacement du transbordeur, si le train de pignons de réduction associé au moteur limite de lui-même la vitesse, ce pont ne sera pas utile. On pourra remplacer la résistance R_4 par un cavalier et supprimé les diodes.

Le potentiomètre de recopie est couplé mécaniquement au train de réduction. Son curseur est relié à l'entrée non-inverseuse de Cl_{1a}. La diode d'alimentation du potentiomètre est destinée à compenser la variation de tension introduite par la diode d'aiguillage utilisée dans le circuit de commande. Par ailleurs, compte tenu de la variation de tension possible, il sera bon de mettre en série avec le potentiomètre une résistance qui alignera la tension du point chaud du potentiomètre (le point le plus positif) avec la tension maximum présente à l'entrée de l'asservissement. La valeur de cette résistance variera avec le potentiomètre, pour un potentiomètre de recopie de 4,7 kΩ, on mettra une résistance de 820 Ω, pour un 10 kΩ, une résistance de 1,6 kΩ.

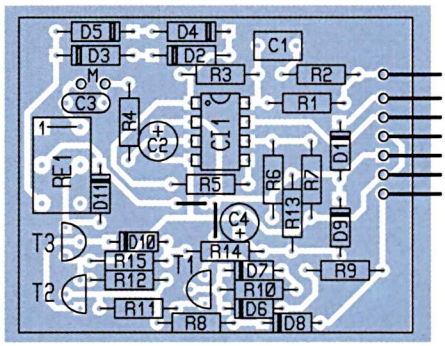
Nous avons ajouté, visible dans la partie inférieure du schéma de principe, un circuit destiné à retarder le fonctionnement du moteur à la mise sous tension et à le couper plus rapidement à l'arrêt. Ce circuit, basé sur T_3 et les résistances associées à son circuit de base, est aussi destiné à



présentation du circuit d'asservissement



7 Tracé du circuit imprimé



8 Implantation des éléments

couper le moteur lorsque les rails du pont transbordeur seront alimentés. On interdira ainsi de commander le déplacement du pont lorsqu'un engin motorisé y sera en mouvement.

Si vous le désirez, vous pourrez aussi installer sur le transbordeur un détecteur de position au niveau de chacune des voies, il pourra commander un autre transistor placé en parallèle avec T_2...

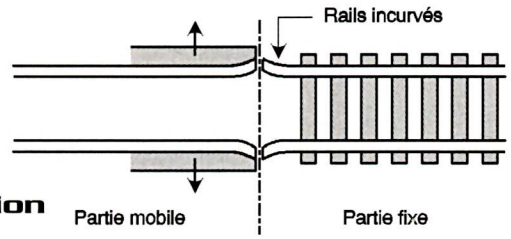
Ce détecteur détecte aussi bien les tensions positives que négatives. Les tensions positives transitent par la diode D_8 puis par R_8 et R_{12}, les négatives par la zéner D_6. T_1 commande alors T_2 qui court-circuite directement la base de T_3... Les composants de l'asservissement seront installés sur le circuit représenté **figures 7/8**. Le montage électronique ne pose pas de problème particulier. On respectera la polarité des composants et on veillera à ce que la diode zéner soit bien à sa place au milieu des autres diodes. Les transistors pourront être des modèles standards, il suffit simplement de respecter la polarité NPN ou PNP ainsi que le brochage, certains transistors, notamment les japonais, utilisent un boîtier identique aux européens mais avec une disposition différente des broches... Les erreurs entraînent un dysfonctionnement. Le relais utilisé ici est un modèle polarisé, il ne dispose pas de diode interne mais demande de respecter le sens d'alimentation de son bobinage. Une inversion entraîne la même consommation, mais sans collage du relais.

Par ailleurs, comme ce dernier est petit et silencieux, on ne l'entend pas beaucoup. Le relais colle à peu près un tiers de seconde après la mise sous tension du montage.

La partie mécanique sera laissée à vos soins, on peut utiliser des pièces d'une table traçante analogique, ils disposent d'un potentiomètre rectiligne dont la longueur correspond au déplacement de la pointe de la table traçante. On peut aussi utiliser un potentiomètre multitours ou monotour entraîné par câble ou pignon. Si le potentiomètre ne travaille pas sur toute sa course, vous devrez relever la valeur de la plage de tension permise et en déduire celle des résistances utilisées dans le circuit de commande. Comme chaque voie a son propre potentiomètre de réglage, on pourra ajuster la position précise de chaque arrêt du transbordeur.

Compte tenu d'une éventuelle dérive de position, nous recommanderons de tailler les rails en biseau à leur extrémité, ou de les courber vers l'extérieur afin de constituer un enrailleur qui évitera les déraillements rarement appréciés... (**figure 9**). Bien sûr, pour éviter une recherche permanente du point de repos, on essaiera de limiter le jeu de fonctionnement de l'asservissement ennemi de la stabilité du servo.

E. LEMERY



9 Modification des rails

Nomenclature

Circuit de commande

R_1 à R_4 : 56 kΩ 1/4W 5% (vert, bleu, orange)
R_5 : 3,3 kΩ 1/4W 5% (orange, orange, rouge)
R_6, R_9 : 15 kΩ (marron, vert, orange)
R_7 : 220 kΩ 1/4W 5% (rouge, rouge, jaune)
R_8 : 150 kΩ (marron, vert, jaune)
R_{10} à R_{19}, voir tableau et texte.
R_{20} : 33 kΩ 1/4W 5% (orange, orange, orange)
C_1 à C_4 : 10 nF céramique
C_5 : 4,7 nF céramique
C_6 : 4,7 µF/6,3V chimique radial
D_1 à D_{25} : diodes silicium 1N4148
T_1 : transistor PNP BC308, 558 ou équivalent
T_2 : transistor NPN BC548 ou équivalent
CI_1 : CD4514
10 boutons-poussoirs ou clavier non multiplexé

Circuit d'asservissement

R_1, R_{13} : 33 kΩ 1/4 W 5% (orange, orange, orange)
R_2, R_{11}, R_{14} : 10 kΩ 1/4 W 5% (marron, noir, orange)
R_3 : 4,7 MΩ 1/4 W 5% (jaune, violet, vert)
R_4 : 3,3 Ω 1/4 W 5% (orange, orange, doré)
R_5 à R_7 : 150 kΩ (marron, vert, jaune)
R_8 : 12 kΩ 1/4 W 5% (marron, rouge, orange)
R_9 : 2,2 kΩ 1/4 W 5% (rouge, rouge, rouge)
R_{10} : 56 kΩ 1/4 W 5% (vert, bleu, orange)
R_{12}, R_{15} : 100 kΩ 1/4 W 5% (marron, noir, jaune)
C_1 : 220 nF, MKT 5mm
C_2 : 47 ou 100 µF/10V chimique radial
C_3 : 100 nF céramique
C_4 : 100 µF/6,3V chimique radial
D_1, D_7 à D_{11} : diodes silicium 1N4148
D_2 à D_5 : diodes silicium 1N4001
D_6 : diode zéner 6,2V
T_1 : transistor PNP BC558 ou équivalent
T_2, T_3 : transistors NPN BC548 ou équivalents
CI_1 : L272M ST Microelectronics
RE_1 : relais Siemens V 23026-A1001-B201 (5V)
P_1 : potentiomètre de recopie 4,7 ou 10 kΩ

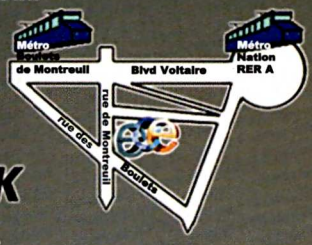
ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE

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

www.ibcfrance.fr NOUVEAU MOTEUR DE RECHERCHE
COMMANDE SECURISEE

PLUS DE 25000 REFERENCES EN STOCK



Nouveau !! La **HOT LINE** pour toutes vos questions techniques : **08 92 70 50 55** (0.306 € / min).

Promotion COMPOSANTS

reference	prix unitaire	les 10 SOIT 25 % de remise	les 100 soit 50 % de remise
74 HC 00	0,30 €	2,25 €	15,00 €
74 HC 10	0,38 €	2,85 €	19,00 €
74 HC 20	0,32 €	2,40 €	16,00 €
74 HC 132	0,50 €	3,75 €	25,00 €
74 HC 164	1,52 €	11,40 €	76,00 €
74 HC 240	0,91 €	6,83 €	45,50 €
74 HC 257	1,22 €	9,15 €	61,00 €
74 HC 373	0,76 €	5,70 €	38,00 €
74 HC4316	1,43 €	10,73 €	71,50 €
74 HCT 137	0,27 €	2,03 €	13,50 €
74 HCT165	0,56 €	4,20 €	28,00 €
CD 4030	0,46 €	3,45 €	23,00 €
CD 4068	0,23 €	1,73 €	11,50 €
CD 4069	0,26 €	1,95 €	13,00 €
CD 4070	0,30 €	2,25 €	15,00 €
CD 4073	0,26 €	1,95 €	13,00 €
CD 4075	0,38 €	2,85 €	19,00 €
CD 4078	0,27 €	2,03 €	13,50 €
CD 4503	0,75 €	5,63 €	37,50 €
LM 339	0,38 €	2,85 €	19,00 €
LM 1881	3,05 €	22,88 €	152,50 €
NE 567	0,38 €	2,85 €	19,00 €
MACH 130	10 €	75 €	500 €
MACH 131	13,57 €	101,78 €	678,50 €
TDA 8702	3,66 €	27,45 €	183,00 €
TDA 8708	8,99 €	67,43 €	449,50 €
24 C 02	1,83 €	13,73 €	91,50 €
MC68HC11S1FN	9.76 €	24.40 €	488.00 €
bobine 150 metres fil a wrapper jauge 0,30	7,47 €	56,03 €	373,50 €
Consentateur chimique axial			
220 mf 100 volts	0,90 €	6,75 €	45,00 €
1000 mf 100volts	2,29 €	17,18 €	114,50 €
2200 mf 63volts	1,83 €	13,73 €	91,50 €
Condensateur chimique radial			
4700mf 16 volts	1,00 €	7,50 €	50,00 €
Condensateur ceramique			
4,7pf 63v	0,08 €	0,60 €	4,00 €
15pf 63v	0,08 €	0,60 €	4,00 €
33pf 63v	0,08 €	0,60 €	4,00 €
47pf 63v	0,08 €	0,60 €	4,00 €
150pf 63v	0,08 €	0,60 €	4,00 €
2,2nf 63v	0,08 €	0,60 €	4,00 €
Condensateur MKT			
33nf 400v	0,46 €	3,45 €	23,00 €
1 micro farad 63 volts	0,30 €	2,25 €	15,00 €
Condensateur Multicouhe			
100NF	0.08 €	0.60 €	4.00 €

LA BOUTIQUE

Oscilloscopes

OSCILLO. NUME HPS5	190.41 €
OSCILLO. NUME PCS500	582.32 €
OSCILLO. NUME PCS64I	380.36 €
OSCILLO. NUME WENS700	579.31 €
OSCILLO HM1507	2018.42 €
OSCILLO HM407	1220.66 €
OSCILLO Monovoie	350.63 €

Multimètres

MULTI APPA-30	170.26 €
MULTI APPA-63	71.61 €
MULTI APPA-67	97.81 €
MULTI APPA93N	104.06 €
MULTI FLUKE FL11	113.12 €
MULTI FLUKE FL75-III	164.64 €
MULTI ITC 592	7.47 €
MULTI ITC TRI-480	60.83 €
MULTI MANUDAX 3850D	170.74 €
MULTI MANUDAX M3900	38.11 €
MULTI MANUDAX M890D	38.11 €
MULTI VELLEMAN AVM360	15.09 €
MULTI VELLEMAN DVM340DI	76.07 €
MULTI VELLEMAN DVM345DI	96.35 €
MULTI VELLEMAN DVM6243	76.07 €
MULTI VELLEMAN DVM645BI	255.35 €
MULTI VELLEMAN DVM68	59.30 €
MULTI VELLEMAN DVM850	18.14 €
MULTI VELLEMAN DVM98	108.24 €
MULTI WAVETECK 25XT	122.72 €
MULTI WAVETECK 27XT	146.20 €

Lecteurs Cartes

LECTEUR CARTE GSM	30.34 €
LECTEUR CARTE MAG 2 PISTE NU	19.67 €
LECTEUR CARTE MAGNETIQUE	15.09 €

Accessoirs Vidéo

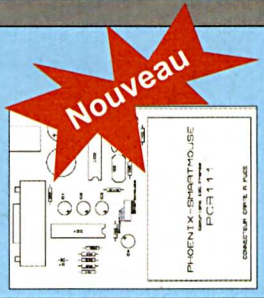
moniteur couleur moncolha	257.64 €
moniteur couleur moncolha5p	411.61 €
emetteur/recept. avmod07	144.83 €
emetteur/recept. avmod09	243.92 €
emetteur/recept. avmod10	274.41 €
emetteur/recept. camsetw1	387.07 €
camera camzwa	129.28 €
camera camzwb	67.99 €

Kits débutants

kit debutant el 1301	56.25 €
kit debutant el3001	106.56 €
kit debutant el301	28.97 €

Produits d'occasions suite

Marque	Type	Model	Prix TTC	- 30 %
NATIONALE	Wow/Flutter	VP.7750A	~~220.67 €~~	160.06 €
NATIONALE	Millivoltmètre alternatif	VP.9623A	~~121.96 €~~	85.37 €
NATIONALE	Ocsillateur BF	VP.7101A	~~106.71 €~~	74.69 €
NATIONALE	Voltmètre AC auto	VP.9611G	~~304.90 €~~	213.43 €
NATIONALE	Noisemeter	VP.9690A	~~304.90 €~~	213.43 €
NATIONALE	Audio analizer	VP.7720A	~~609.80 €~~	426.86 €
HP	Multimètre	3435A	~~121.96 €~~	85.37 €
HP	Fréquencemètre	5382A	~~182.94 €~~	128.05 €
PHILIPS-FLUKE	Fréquencemètre	PM.6667	~~167.69 €~~	117.38 €
PHILIPS-FLUKE	Fréquencemètre	PM.6670	~~213.43 €~~	149.40 €
NF Electronique	Evaluating Filter	3346.CD	~~182.94 €~~	128.05 €
NF Electronique	Evaluating Filter	3346.A	~~182.94 €~~	128.05 €
MEGURO	Jittermeter	MK.6110A	~~609.80 €~~	426.86 €

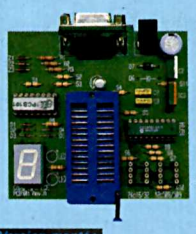


Bientôt !!!
Le programmateur pour les cartes ATMEL : Le PCB112 !

PCB101
Programmateur 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)

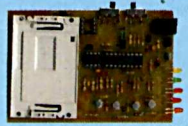
Le **PCB 110** idem PCB101 : Avec programmation du PIC16F876 . Insertion nulle possible.

le **PCB111** est un programmateur type phoenix ou smartmouse en 3.57 mhz il permet de programmer la eeprom d'une wafer si un"loader" a été programmé par avance sur le microcontroleur.



Choisissez votre propre programmateur PCB101, PCB 110, PCB111!!!
Même prix mais versions différentes !!

	Version montée	En kit
PCB101,PCB110, PCB111	53.36 €*	37.96 €*

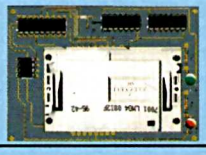


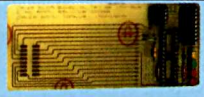
PCB106 PROGRAMMATEUR AUTONOME
permet la lecture des carte type "wafer gold" (si la carte n'est pas en mode "code protect")la sauvegarde dans une memoire interne et la programmation du PIC et de l'EPROM se fait en une passe et cela ***sans ordinateur.*** fonctionne sur ***PILES*** ou bloc alim.

PCB106 *En kit*	*Version montée*
53.20 €	60.83 €

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

Version montée	PCB101-3 *En kit*
30.34 €	27.29 €





Wafer "journal"
Peut remplacer la wafer serrure Fonctionne à la fois avec les PIC16f84/04 ; PIC16f876 : 24 c 16 : 24 c 64 et sert d'adaptateur du PIC14 f 84 au PIC16 f 876.

x1 = 5.95 €* 39,00 Frs
x10 = 5.34 €* 35,00 Frs
x25 = 4.57 €* 30,00 Frs

Produits d'occasion ECE vendu tel quel en état de marche
Garantie 1 mois échange standard.
- 30 %

Marque	Type	Modèle	Prix TTC	- 30 %
KIKUSUI	Oscillateur prog.	ORC.21	~~243.92 €~~	170.744 €
KIKUSUI	Millivoltmètre alternatif	AVM.25R	~~91.47 €~~	64.02 €
KIKUSUI	Wow/Flutter	677DS	~~274.41 €~~	192.08 €
KIKUSUI	Wow/Flutter	6702	~~182.94 €~~	128.05 €
NATIONALE	Distortiomètre	VP.7704A	~~243.92 €~~	170.74 €
NATIONALE	Distortiomètre	VP.7705A	~~274.41 €~~	192.08 €
NATIONALE	Distortiomètre	VP.7705B	~~274.41 €~~	192.08 €
NATIONALE	Oscilloscope	VP.5100B	~~91.47 €~~	64.02 €

REF	unité	X10	X25
PIC16F84/04	4.42 €	4.27 €	4.12 €
PIC16F876/04	13.57 €	12.04 €	11.28 €
PIC12c508A/04	1.52 €	1.45 €	1.22 €
24C16	1.52 €	1.37 €	1.22 €
24C32	5.34 €	4.57 €	3.81 €
24C64	4.42 €	3.49 €	3.35 €
24C256	5.18 €	4.88 €	4.42 €

D2000/24C02
D4000/24C04

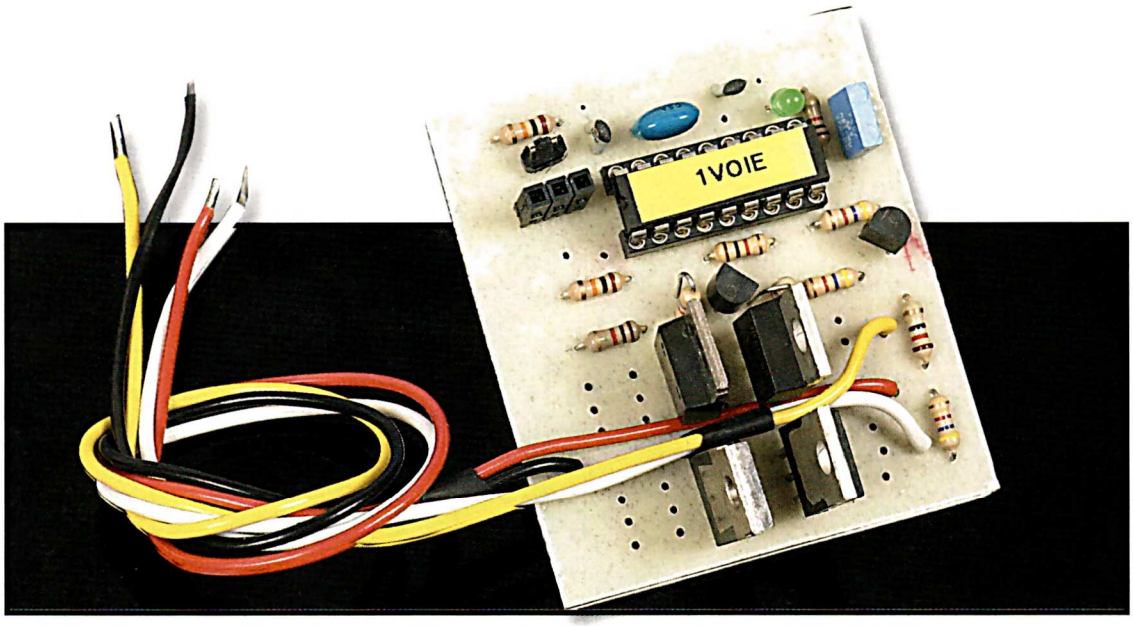
REF	unité	X10	X25
D2000/24C02	5.95 €	5.18 €	5.03 €
D4000/24C04	7.47 €	7.01 €	6.25 €
WAFER GOLD / 16F84+24LC16	12.99 €	11.99 €	9.99 €
ATMEL / AT90S8515+24LC64	27.29 €	25.76 €	20.80 €
Wafer magic 16F877+24LC64	22.71 €	22.11 €	20.80 €

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

x1 = 3.35 €* 22.00 Frs
x10 = 2.74 €* 18.00 Frs
x25 = 2.29 €* 15.00

Nos prix sont donnés à titre indicatif et peuvent êtres modifiés sans préavis. Tous nos prix sont TTC. Les produits actifs ne sont ni repris ni échangés. Forfait de port 6.10 €.(chronopost)
Port gratuit au-dessus de 228.67 € d'achats. Forfait contre remboursement 10.98 €. Chronopost au tarif en vigueur. Télépaiement par carte bleue. Photos non contractuelles

Variateur PIC
pour modèle réduit



Dans le monde du modèle réduit, nous avons généralement besoin de piloter un moteur. Il existe 2 types de variateurs : les mécaniques (ils ne sont plus beaucoup utilisés aujourd'hui) et les électroniques. Ces derniers sont couramment utilisés mais les prix sont toujours élevés, surtout pour des versions pouvant piloter une dizaine d'ampères. Le variateur que nous vous proposons ici permet de piloter des courants allant jusqu'à une trentaine d'ampère sans problème, pour un coup inférieur à celui du commerce.

Ce variateur peut piloter les moteurs de type Speed 600, Mabushi 540 ou équivalents. Il est possible d'utiliser des moteurs plus puissants (Ultra, Speed 700 ...) mais il faudra veiller à opter pour des transistors plus performants (voir **tableau 1**) et de refroidir le variateur.

Principe

La partie puissance du montage est constituée d'un pont en H permettant de faire fonctionner le moteur dans les deux sens.

Ce pont est piloté par un microprocesseur PIC16F84A de MICROCHIP (http://www.microchip.com), qui analyse le signal issu du récepteur. Ce signal est un signal carré donc la largeur dépend de la position du manche sur la télécommande. Lorsque la position du manche est au minimum, le signal présente un état haut qui dure environ 1ms tandis que lorsque la position du manche est au maximum l'état haut peut durer jusqu'à 2ms. Le temps à l'état haut dépend de la position du manche et du type de télécommande. Ainsi, avec une télécommande programmable, il est possible de régler ces deux valeurs. Pour exploiter au maximum chaque émetteur, le PIC enregistre la valeur minimale et maximale du manche afin d'exploiter complètement la course de la commande. Les transistors utilisés dans le pont en H sont des MOS Canal N et MOS canal P. Sans refroidissement, un transistor de ce type peut dissiper environ 1W, ce qui permet de faire passer un courant de 5A pour un BUZ11 (rdson=0,04 Ω). Un tel transistor est considéré comme un MOS de forte capacité, c'est pour cela que nous vous conseillons de refroidir les transistors par des moyens énergiques. Si le variateur est utilisé pour un bateau, la meilleure solution pour refroidir les transistors est de les repercer afin de faire passer un tube de laiton diamètre 3 et d'y faire circuler de l'eau. Si le variateur est destiné à une voiture, fixez une vis au travers des transistors. Attention, la semelle

Équivalent au BUZ 11 (MOS canal N)

Nom	Rdson	Courant avec refroidissement	Courant sans refroidissement
BUZ11	0,04	5,0	8,7
BUZ100	0,018	7,5	12,9
NDP6020	0,028	6,0	10,4
SPP46N03	0,015	8,2	14,1
BUZ111S	0,008	11,2	19,4

Équivalent au IRF9Z34N (MOS canal P)

Nom	Rdson	Courant avec refroidissement	Courant sans refroidissement
IRF9Z34N	0,1	3,2	5,5
RFP60P03	0,02	7,1	12,2
NDP6020P	0,07	3,8	6,5
IRF4905	0,02	7,1	12,2
SUP75P05	0,008	11,2	19,4

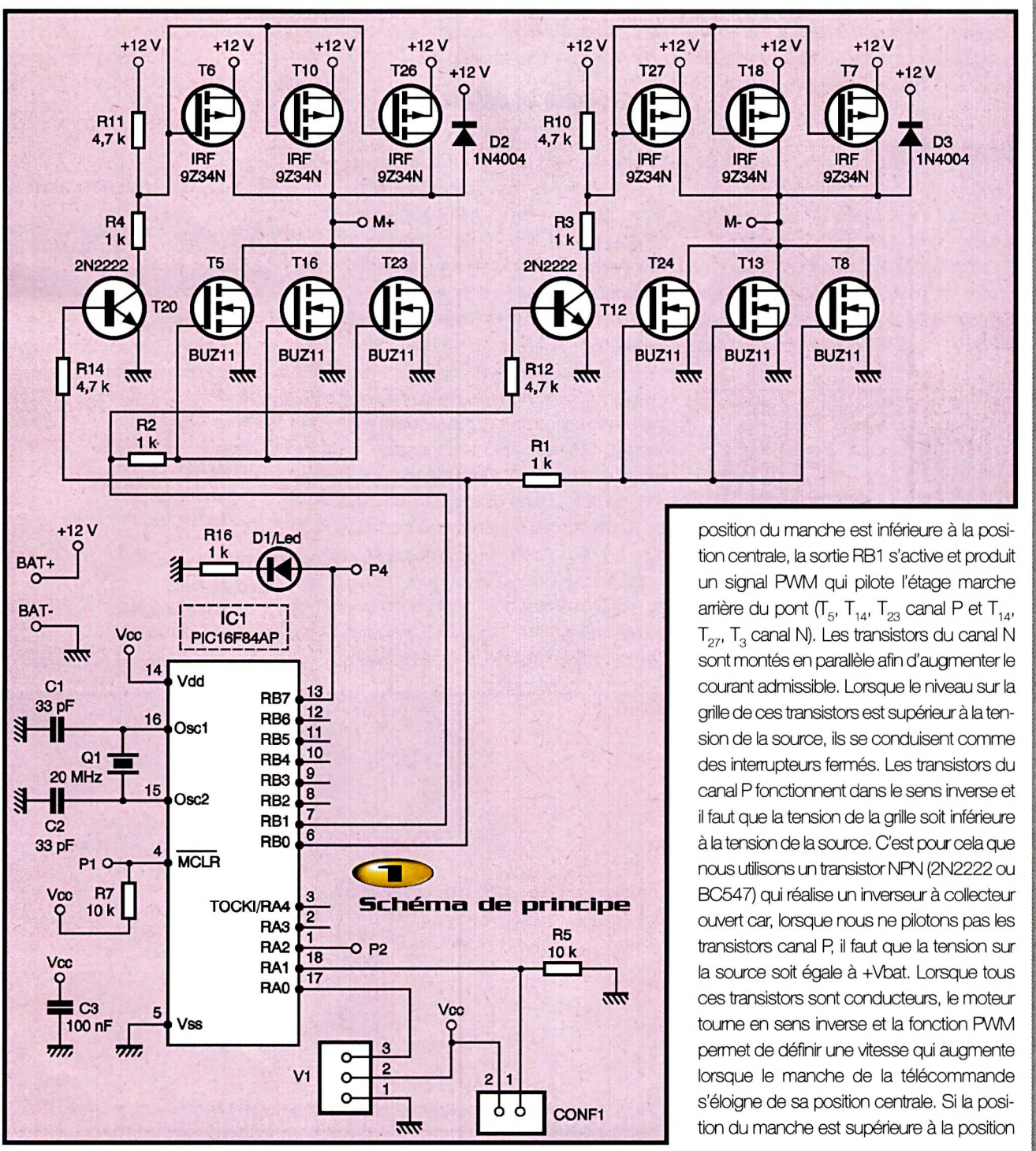
T1 Correspondance des transistors

des transistors de gauche ne doit pas être reliée avec les transistors de droite. Avec un tel système de refroidissement, vous pourrez envisager de tirer 3W par transistor, ce qui représente 9A pour un BUZ11. C'est pour cela qu'un système de refroidissement est fortement conseillé. Sachez que, plus le refroidissement est performant, plus le courant délivré par les transistors pourra être important.

Afin d'augmenter encore plus le courant de sortie, vous pouvez également utiliser des transistors plus performants. Le **tableau 1** indique une liste de transistors que vous pouvez utiliser, ainsi que la puissance délivrable. Il existe bien sûr une multitude d'autres transistors MOS utilisables. Pour cela, demandez à votre revendeur habituel des transistors MOS canal N et P qui ont un Rdson inférieur à 0,05 Ω. Pour augmenter le courant, vous pouvez aussi mettre plusieurs transistors en parallèle. Sur notre montage, vous pourrez monter jusqu'à 3 transistors MOS par pont, ce qui veut dire que le courant maximal peut être multiplié par 3. Rappelons qu'il ne faut pas mélanger les transistors de même type, ce qui veut dire que vous devez utiliser des MOS canal N tous identiques et idem pour les MOS canal P.

Schéma de principe (figure 1)

Le signal issu du récepteur arrive sur l'entrée RA0 du PIC. L'entrée RA1 permet de sélectionner le mode «configuration» (voir le paragraphe à propos des réglages). Lorsque la position du manche est inférieure à la position centrale, la sortie RB1 s'active et produit un signal PWM qui pilote l'étage marche arrière du pont (T_5, T_{14}, T_{23} canal P et T_{14}, T_{27}, T_3 canal N). Les transistors du canal N sont montés en parallèle afin d'augmenter le courant admissible. Lorsque le niveau sur la grille de ces transistors est supérieur à la tension de la source, ils se conduisent comme des interrupteurs fermés. Les transistors du canal P fonctionnent dans le sens inverse et il faut que la tension de la grille soit inférieure à la tension de la source. C'est pour cela que nous utilisons un transistor NPN (2N2222 ou BC547) qui réalise un inverseur à collecteur ouvert car, lorsque nous ne pilotons pas les transistors canal P, il faut que la tension sur la source soit égale à +Vbat. Lorsque tous ces transistors sont conducteurs, le moteur tourne en sens inverse et la fonction PWM permet de définir une vitesse qui augmente lorsque le manche de la télécommande s'éloigne de sa position centrale. Si la position du manche est supérieure à la position



1 Schéma de principe

centrale, les transistors activés sont T_{24}, T_{13}, T_3 pour le canal N et T_6, T_{20}, T_{26} pour le canal P. Le fonctionnement est identique aux autres transistors.

Le quartz Q_1 ainsi que C_1 et C_2 permettent de faire fonctionner le PIC16F84. La valeur du quartz est 20 MHz. Les condensateurs C_1 et C_2 sont de 33 pF et sont nécessaires au fonctionnement du quartz tandis que C_3 permet de découpler l'alimentation du PIC. La résistance R_{16} protège la LED D_1, ce qui permet de visualiser le mode de fonctionnement (normal ou configuration). La résistance R_5 permet de forcer à 0 l'état de RA5 pour ne pas rentrer en mode configuration lorsque le cavalier n'est pas présent, tandis que R_7 permet au micro d'être dans le mode RUN.

Réalisation

Le circuit est à réaliser sur une plaque d'époxy simple face. Toutes les méthodes de reproduction sont possibles. Lorsque la plaque est réalisée, il peut être utile de vérifier que les pastilles des transistors ne touchent pas les pistes voisines, afin d'éviter les courts-circuits. Pour les soudures, il faut commencer par les composants les plus petits. Les fils de connexion batterie et moteur doivent faire au minimum 1,5 mm² pour les courants >10A. Pour le refroidissement, il est recommandé d'agrandir les trous de fixation des transistors en utilisant un foret de 3mm et de faire passer un tube de laiton de 3 à l'intérieur puis de le souder avec la partie métallique de la languette des transistors. Cette technique permet de refroidir le variateur pour une utilisation marine. Il existe de petits radiateurs spécialement étudiés pour les boîtiers TO220, vous les trouverez chez votre revendeur habituel.

Programme et essais

Le programme à charger dans le pic est disponible gratuitement sur le site de la revue. Lors de la première mise en route, il est recommandé de ne pas connecter les batteries de propulsion, mais de connecter seulement le variateur au récepteur. Installez un cavalier sur le connecteur CONFIG et alimentez le récepteur : la LED doit s'allumer. Déplacez le manche de sa position minimum à sa position maximum plusieurs fois en restant au moins une seconde sur chaque extrémité. Enlevez le cavalier, le variateur est configuré avec les paramètres de votre radio. Connectez le pack de propulsion et bougez doucement le manche dans les deux sens afin de vérifier le bon fonctionnement du variateur. Si le moteur fait du bruit lorsque le manche est au neutre, bougez le TRIM jusqu'à l'arrêt total du moteur. Normalement, si la configuration à été bien faite, le neutre est parfaitement réglé. Vous pouvez à tout moment reprogrammer le variateur en recommençant les manipulations comme lors de la première mise en route. Si vous oubliez de programmer le variateur, le moteur ne fonctionnera pas.

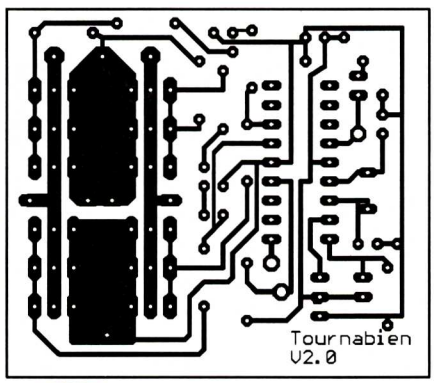
Notez que si vous utilisez des moteurs dont la consommation est inférieure à 10A, vous pouvez ne mettre qu'un transistor par étage au lieu de 3. Pour 20A, 2 transistors par étages sont nécessaires. Le refroidissement est toujours recommandé.

Par exemple, pour 10A monter les transistors T_5, T_6, T_7, T_8 et pour la version 20A monter les transistors T_5, T_{16}, T_6, T_{20}, T_7, T_{18}, T_8, T_{13}.

G. TOURNABIEN

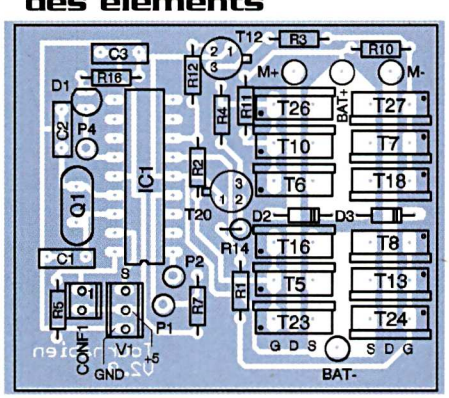
Nomenclature

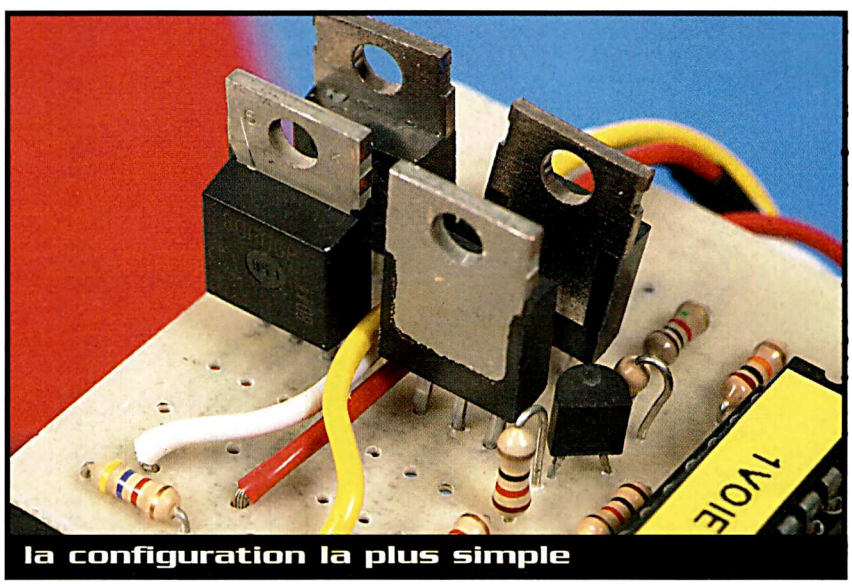
R_1 à R_4, R_{16} : 1 kΩ (marron, noir, rouge)
R_{10} à R_{12}, R_{14} : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)
R_5, R_7 : 10 kΩ (marron, noir, orange)
C_1, C_2 : 33 pF
C_3 : 100 nF
D_2 : 1N4004
T_{10}, T_{12} : 2N2222
T_5, T_8, T_{13}, T_{16}, T_{23}, T_{24} : BUZ11
T_6, T_7, T_{18}, T_{20}, T_{26}, T_{27} : IRF9Z34N
D_1 : LED 3 mm
IC_1 : PIC16F84A
Q_1 : quartz 20 MHz
$CONF_1$: connecteur 2 voies
V_1 : connecteur 3 voies



2 Tracé du circuit imprimé

3 Implantation des éléments





la configuration la plus simple

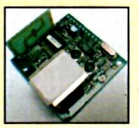
MODULES VIDEO 2.4 GHz

Tous nos modules vidéo utilisent les mêmes fréquences (2413, 2432, 2451, 2470 MHz) et sont compatibles entre eux.
Retrouvez tous nos modules 2,4 GHz sur notre site internet http://www.infracom-france.com

COMTX24 ET COMRX24 : platines montées et testées, alimentation 13,8 V, sorties audio (6,0 et 6,5 MHz, modifiables en 5.0 ou 5.5 MHz) et vidéo sur RCA, sortie HF sur SMA femelle.
Emetteur COMTX24 2.4 GHz 20 mW : **45,58 €**
Emetteur COMRX24 2.4 GHz : **45,74 €**
Option synthèse de fréquences ATVPRO24 avec roues codeuses : **75,46 € (montée)**

nouveau **COMPLI24** : module de commande avec afficheur LCD monté : **94,65 €**
Cette platine se connecte sur les COMTX24 ou COMRX24 et propose les fonctions ci-dessous :

- gestion simultanée d'un émetteur et d'un récepteur, utilisation via relais possible
- deux VFO par module : 2 x pour l'émetteur, 2 x pour le récepteur
- Gamme couverte en émission : 2,310 GHz à 2,450 GHz
- Gamme couverte en réception : 2,200 GHz à 2,700 GHz
- Affichage des fréquences sur écran LCD
- Mode scanning
- Mémoire de sauvegarde des fréquences
- Manuel en Français avec illustrations

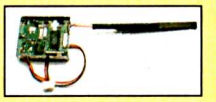


nouveau **COMTX24 MINI** : platines miniatures, montées et testées, antenne patch intégrée, alimentation 13,8 V, sorties audio (6,0 et 6,5 MHz, modifiables en 5.0 ou 5.5 MHz) et vidéo, signaux disponibles sur plots à souder.
Emetteur COMTX24MINI, 2,4 GHz 20 mW, dimensions 45 x 45 x 20 mm, poids 9 g : **39 €**
Récepteur COMRX24MINI, 2,4 GHz, dimensions 70 x 70 x 20 mm, poids 28 g : **39 €**

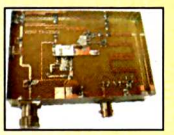
TVCOM : émetteur 1,2 ou 2,4 GHz, disponibles en 20/50/200 mW, connectique SMA femelle, contrôle de fréquence par roues codeuses (de 2,3 à 2,5 GHz), deux sous-porteuses audio, une vidéo, livré monté, circuit imprimé, sérigraphié + vernis épargne, manuel Français. Modules livrés montés.
1,2 GHz 50 mW : **102,90 € -**
2,4 GHz 20 mW : **102,90 € -** 2,4 GHz 200 mW : **156,26 €**

CAMÉRA VIDÉO COULEUR SANS FIL 2,4 GHz, 10 mW, livrée avec support articulé, antenne : ~~228 €~~ **195,90 €**

MODULES MINIATURES :



Platines montées et testées, alimentation 12 Vcc, fréquences fixes (2413, 2432, 2451, 2470 MHz), 1 x audio, 1 x vidéo.
Réf. : **MINITX24AUDIO**, 10 mW, micro intégré, sortie antenne SMA (antenne fournie), 115 x 20 x 7,5 mm **76,07 €**
option sortie d'antenne SMA : + **16 €**
Réf. : **MINITX24**, 50 mW, 30 x 25 x 8 mm, 8 g, antenne incorporée **60,82 €**
Réf. : **CCTV1500**, récepteur, sélection de fréquence par switch, antenne fournie,en boîtier **75,46 €**
Réf. : **CCTV2400**, récepteur à balayage (temporisation réglable), antenne fournie, en boîtier **85,00 €**



CONVERTISSEUR 2,4 GHZ/ 1,2 GHz
Livré monté, gain 50 dB, bruit 2,1 dB, entrée N femelle, sortie F femelle, téléalimenté 14-18 Vcc, OL900 MHz, réception de 2300 à 2500 MHz minimum, connexion directe sur récepteur satellite analogique. **139,49 €**

AMPLIFICATEUR 2,4 GHz 10 mW/1 W monté, alimentation 9V. Réf. COMPA1W : **109 €**

MONITEUR TFT 5"6 couleur
avec récepteur 2,4 GHz intégré + caméra couleur 2,4 GHz, 4 canaux
Réf. : BM4/TRX : **494,70 €**

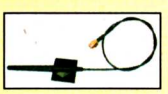
FREQUENCEMETRE 10 MHz - 3 GHz
Réf. FC 1001 119,67 €
Gamme de fréquences : 10 MHz à 3 GHz
Entrée : 50 ohms sur BNC, antenne télescopique fournie - Alimentation : sur batterie, chargeur fourni, durée environ 6 heures - Sensibilité : < 0,8 mV at 100 MHz, < 6 mV at 300 MHz, < 7 mV at 1,0 GHz, < 100 mV at 2,4 GHz - Affichage : 8 chiffres - Divers : boîtier en aluminium anodisé, manuel en anglais.

FREQUENCEMETRE 10 MHz - 3 GHz
Réf. FC 2002 243,16 €
Identique FC1001, mais avec couverture de 10 Hz à 3 GHz, afficheur LCD rétroéclairé et filtre intégré.

ANTENNES

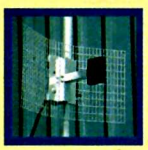
Toutes nos antennes sont utilisables en télévision, transmission de données, ou réseaux sans fil (Wireless Lan).

PA13R, panneau 2,4 GHz, 10 dB, 130 x 130 mm, N femelle **84,61 €**
Patch 2,4 GHz, 5 dBi, 80 x 100 mm, SMA femelle **31,25 €**
Hélice 2,4 GHz, longueur 98 cm, poids 700 g, 14 dB, N femelle **110,53 €**
Yagi 2,4 GHz, courte, 50 cm, gain 12 dBi, 10 elts **110,53 €**
Dipôle 2,4 GHz, 0 dB, SMA mâle, droit ou coudée 90° **17,53 €**



Dipôle 2,4 GHz, + câble SMA longueur 15 cm environ + fixation bande Velcro™ **28,20 €**

nouveau **Paraboles 2,4 GHz**, réalisation en grillage thermoformé, avec acier inoxydable, connecteur N mâle, puissance max. 50 W impédance 50 Ohms.



Réf. SD15, gain 13 dBi, dimensions 46 x 25, poids 2,5 kg **50 €**
Réf. SD27, gain 24 dBi, dimensions 91 x 91, poids 5 kg **95,70 €**

GPS

GM200 : 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. Existe également en version USB, tarif identique. Prix : **206 €**

nouveau **GM200 Ipaq** : modèle spécial IPAQ, livré avec cordon d'alimentation allume-cigare GPS et Ipaq. Prix : **227,15 €**

GM80 : module GPS OEM, 12 canaux, 73 x 46 x 9 mm, 35 g seulement, sortie antenne MCX, communication sur port TTL, manuel anglais, livré avec CD-ROM.
Prix : **169,98 €**
Antenne GPS déportée pour GM80 : **41,91 €**
promotion GM80 + antenne : **198,03 €**

GM250 pour Palm Vx : **279 €** *nouveau*
Le Pack GM-250 est livré avec le récepteur GPS GM-250, 3 batteries alcalines (compatible batteries rechargeables), le cordon allume-cigare, l'antenne active extérieure, le support voiture, le logiciel MapViewer 1.54, le manuel d'utilisation en Français.

BIOMETRIE

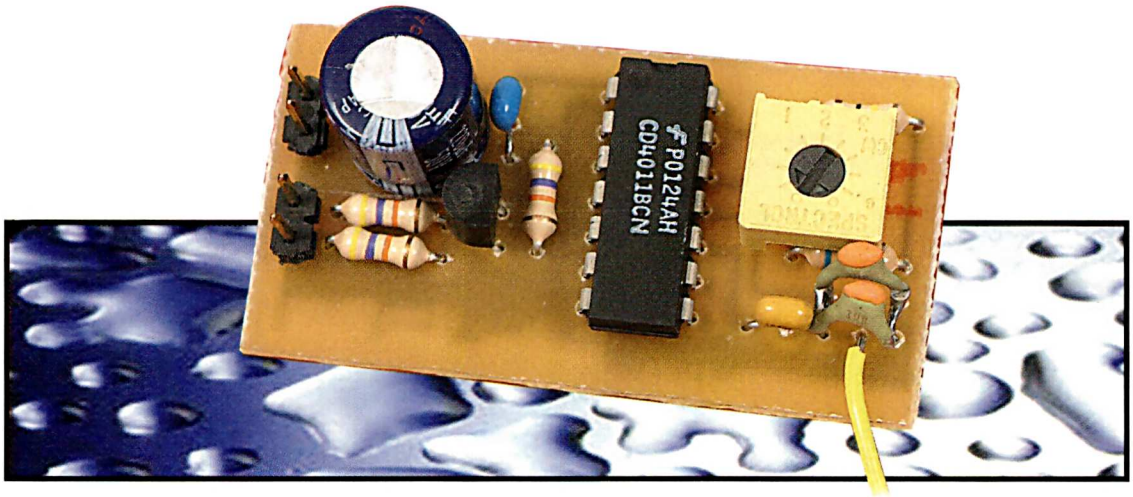
prix imbattable Identificateur d'empreintes digitales SECURE 2000 : protégez votre PC avec ce module connecté sur port USB, livré avec logiciel, documentation anglaise, pour Win98/2000/NT : **151,69 €**

infracom **Belin, F-44160 Saint Roch ☎ 02 40 45 67 67 / 02 40 45 67 68**
Email : Infracom@infracom-france.com Web : http://www.infracom-france.com

Catalogue complet sur CD-ROM contre 3,81 € en timbres, ou via internet, format PDF, sur notre site web
Vente par correspondance exclusivement, du Lundi au Vendredi, frais de port en sus + 11,43 €
Attention, nouvel email et nouveau site Internet : www.infracom-france.com

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

Émetteur
pour bateaux ou sous-marins



Les récepteurs des télécommandes fonctionnent avec les ondes hertziennes dans 3 plages de fréquences : 26, 41 et 72 MHz. La plupart des émetteurs utilise la bande des 41 MHz et, puisque les fréquences utilisables sont limitées, il arrive que vous ne puissiez pas utiliser votre modèle car quelqu'un d'autre utilise votre fréquence. Voici donc un émetteur qui utilise l'eau comme support de transmission. Évidemment, ce montage ne peut être utilisé que sur des bateaux et des sous-marins.

C'est en effet pour ce deuxième que ce montage est plutôt destiné car la portée n'est pas exceptionnelle, quelques mètres tout au plus. Mais dans un bassin d'exposition ou un aquarium, nous n'avons pas besoin de grand chose. Grâce à ce montage, vous pourrez évoluer pendant des heures, sans gêner, ni être gêné. Il faudra, bien évidemment, penser à enlever le quartz de votre émetteur.

Ce montage génère un champ électrique entre 2 points, le but étant de mettre une électrode à chaque extrémité de l'aquarium, afin de créer la différence de potentiel maximal. Les tensions mises en jeu ne sont pas dangereuses, car le montage peut fonctionner avec une tension maximale de 16V. Sur le connecteur IN, vous viendrez connecter le signal PPM issu de la prise écolage de votre émetteur. Ce signal est constitué d'un train d'impulsions dont chaque impulsion représente une voie analogique de votre émetteur. En règle générale,. la largeur d'une impulsion varie entre 1 et 2 ms et la largeur dépendant de la position du manche.

Une largeur de 1 ms représente la position du manche lorsque celui-ci est au minimum et 2 ms représente la largeur qui est générée lorsque la position est au maximum (**figure 2**).

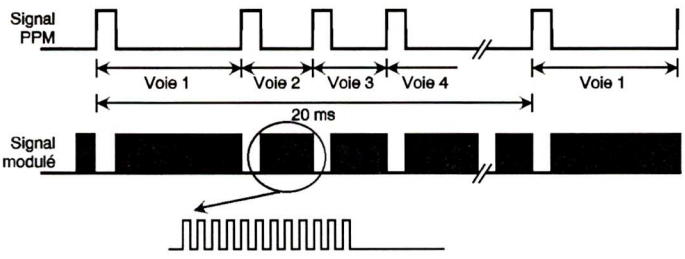
Les N voies de votre émetteur sont envoyées les unes à la suite des autres afin de constituer un flux comme représenté en **figure 1**.

La forme du signal en sortie du récepteur est comme indiquée en figure 3. Mais dans un signal PPM, le temps de synchro est beaucoup plus court (environ 300 µs). Le signal PPM pilote le transistor T_1 afin de recréer un signal inversé variant entre VCC et GND. VCC peut varier de 3 à 16V sans détériorer l'émetteur, car celui-ci n'a que la masse en commun avec l'alimentation de notre module.

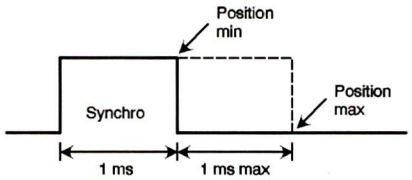
R_2 permet de ne pas laisser la base du transistor en haute impédance lorsque le signal PPM n'est pas présent en entrée. Tandis que R_1 ne sert que de protection pour éviter la destruction du transistor T_1. En effet, la tension VBE ne doit pas excéder environ 0,6V (paramètre variable en fonction des transistors utilisés). Dans notre montage, l'utilisation de la résistance permet d'avoir un fonctionnement en mode saturé de T_1.

Le signal créé est de nouveau inversé via la porte IC_{1B} si B et C sont connectés ensemble. IC_{1A} et IC_{1D} permettent de créer un oscillateur via C_1, R_5 et R_6. La fréquence peut être réglée en agissant sur la résistance variable R_6. La fréquence peut alors varier entre 150 et 300 kHz.

Lorsque le signal PPM présente un état haut sur l'entrée IN, l'oscillateur est activé et il en résulte un signal carré d'amplitude VCC qui est envoyé sur une des deux sorties. Le condensateur d'isolation C_5 réalise une sorte de filtre passe haut, dans le but de n'envoyer dans l'eau que la partie modulée du signal généré. Ce même signal est inversé par IC_{1C} puis

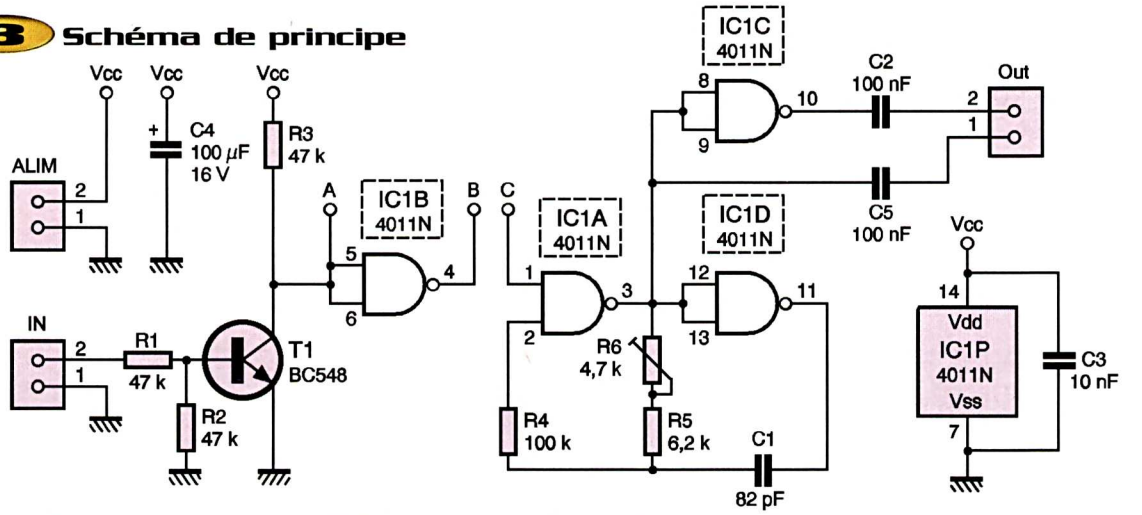


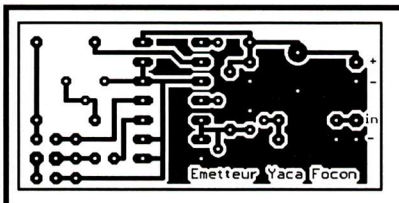
1 Représentation du flux



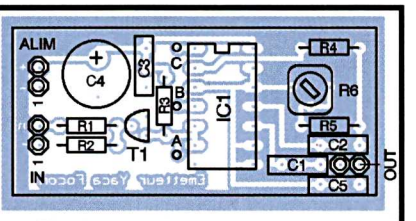
2 Position du manche

3 Schéma de principe

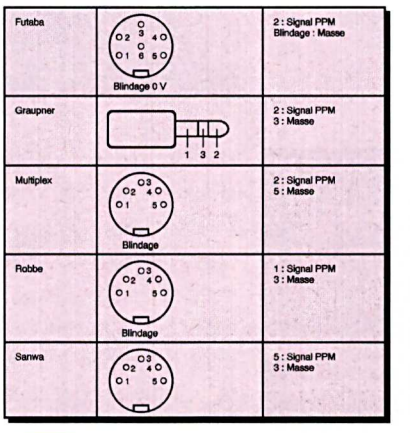




4 Tracé du circuit imprimé



5 Implantation des éléments



6 Brochages

envoyé sur la deuxième sortie. La fonction réalisée a pour effet de doubler l'amplitude du signal. Les condensateurs C_2 et C_5 permettent aussi de rendre indépendant le montage de toute perturbation continue qui pourrait circuler dans l'eau. Les portes utilisées n'ayant pas d'entrées munies d'un niveau à double seuil, il faut ajouter la résistance R4 afin de créer un déséquilibre dans l'oscillateur. Sans cela, l'amplitude d'oscillation aura tendance à s'équilibrer et le montage ne fonctionnera pas. Le condensateur C_3 sert de découplage de IC_1 tandis que C_4 permet d'avoir une réserve d'énergie pour les appels de courant et réalise un filtrage de l'alimentation générale.

Les points A, B, C permettent de déterminer si l'émission du flux doit être inversée ou pas. Les vieilles télécommandes émettent un signal inversé par rapport aux modèles actuels, il faut donc mettre un strap entre B et C. Pour les modèles actuels, il faut mettre le strap entre A et C.

Réalisation (figures 4 et 5)

Le circuit est à réaliser sur une plaque d'époxy simple face. Toutes les méthodes de reproduction sont possibles. Lorsque la plaque est réalisée, il peut être utile de vérifier que les pastilles ne touchent pas les pistes voisines afin d'éviter les courts-circuits. La connexion du montage sur l'émetteur se fait via la prise écolage. Voici en **figure 6**, le câblage des différents fournisseurs de télécommandes.

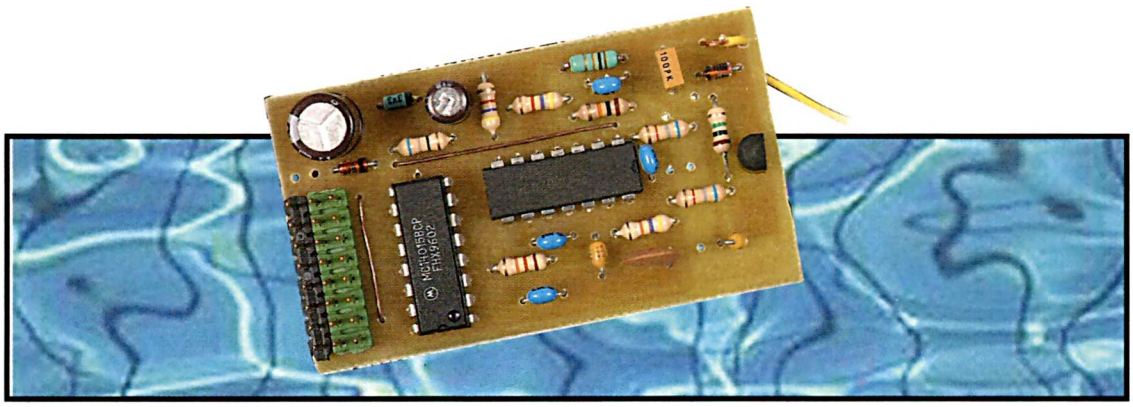
G. TOURNABIEN

Nomenclature

C_1 : 82 pF
C_2, C_5 : 100 nF
C_3 : 10 nF
C_4 : 100 µF/16V
IC_1 : 4011N
IN, OUT, ALIM : barrettes sécables
R_1 à R_3 : 47 kΩ
R_4 : 100 kΩ
R_5 : 6,2 kΩ
R_6 : 4,7 kΩ
T_1 : BC548

emploi de composants très classiques

Récepteur
pour bateaux ou sous-marins

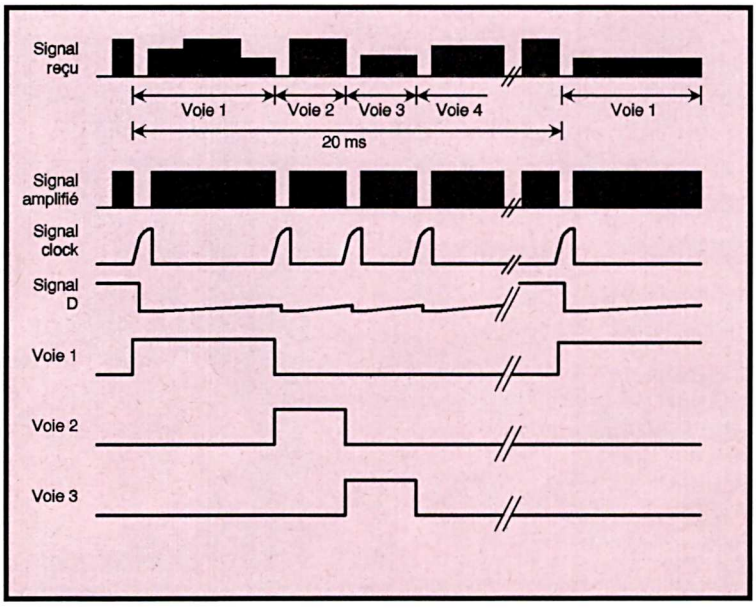


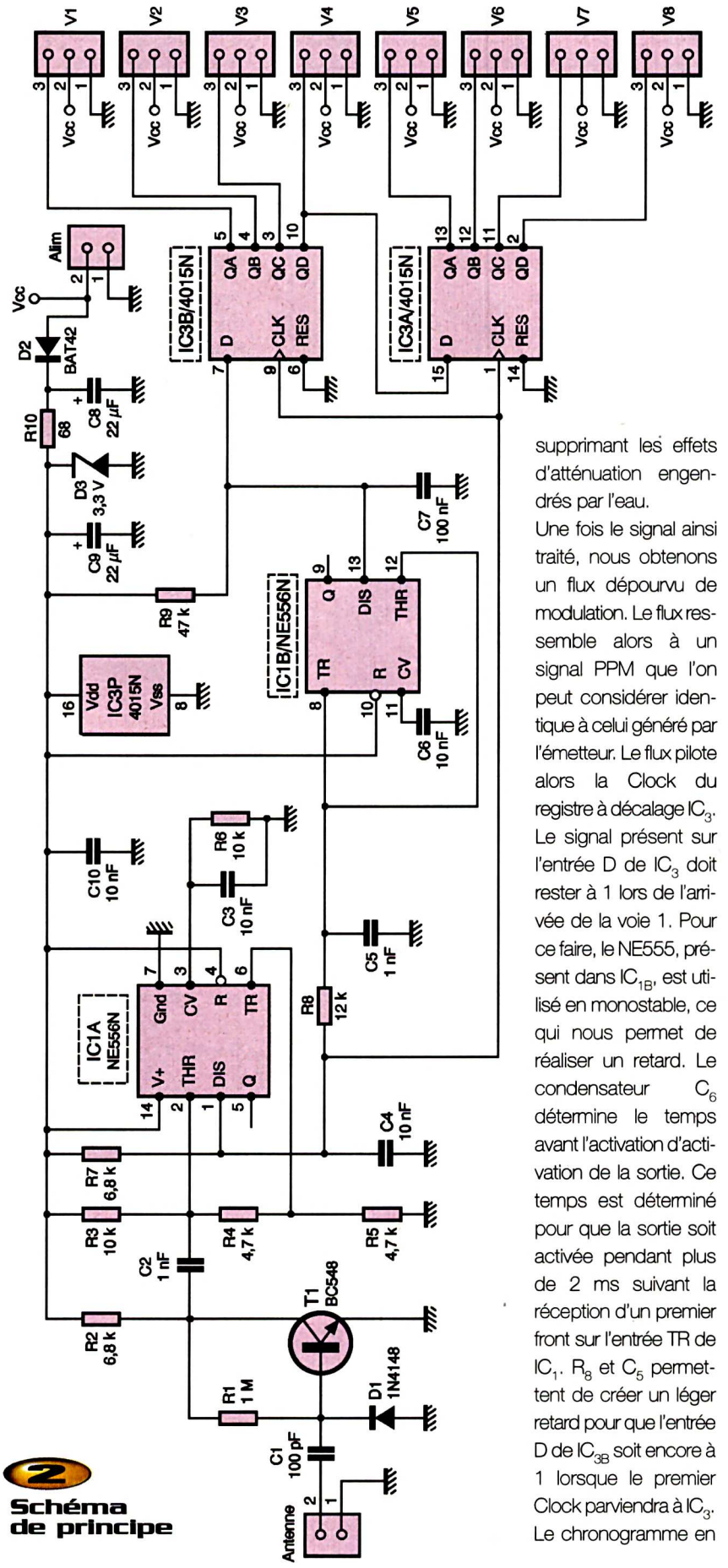
Ce récepteur est le complément de l'émetteur du même nom. Son utilisation permet de recevoir un signal envoyé par un support conducteur comme l'eau. L'émetteur envoi un flux PPM modulé dans lequel les impulsions positives sont constituées d'un signal modulé en fréquence. La modulation est comprise entre 150 et 300 kHz.

Les deux points de connexion de l'antenne doivent être en contact avec l'eau et, si possible, le plus loin l'un de l'autre. Plus la distance séparant les 2 antennes est grande, plus l'amplitude du signal émis est importante. Pour un fonctionnement optimal, il faut que le modèle évolue toujours entre les deux antennes.

La structure du récepteur est réalisée par 3 grandes fonctions. La première est la réception du signal, la deuxième est le traitement du signal et le troisième décode le signal. Le bloc C_1, D_1, R_1, R_2 et T_1 réalise la première fonction du récepteur et permet de transformer les impulsions présentes dans l'eau en un signal carré d'amplitude 3,3V. Pour cela, C_1 est utilisé comme un filtre passe haut pour ne laisser passer que les impulsions qu'il reçoit sur l'antenne. Les impulsions négatives sont supprimées par la diode D_1 qui devient passante lorsqu'une tension présente en sortie de C_1 sera négative. La tension minimum aux bornes de T_1 est alors de -0,6V (tension de conduction de la diode). R_1 et T_1 réalisent un ampli à très haute impédance d'entrée. Cela permet d'amplifier très fortement le signal d'entrée. Ce signal aura en sortie de T_1 un niveau de l'ordre de 3,3V (tension d'alimentation). Le condensateur C2 réalise un filtre passe haut et, qui, connecté au pont diviseur créé par R_3, R_4 et R_5, a pour but de recentrer le signal aux environs de VCC/2. Le NE556 (IC_1) est en réalité constitué de deux NE555. IC_{1A} est utilisé comme comparateur à double seuil. Le seuil est fixé par la résistance R_6 légèrement au-dessus de VCC/2 afin de pouvoir détecter les fronts du signal modulé reçu par le récepteur. Lorsque le signal présente un état supérieur à VCC/2, la sortie DIS est activée. Lorsque le niveau sur l'entrée THR repasse en dessous de VCC/4, le NE555 est réarmé et attend le prochain front montant. Cette structure permet de ne pas tenir compte des parasites qui auraient pu être amplifiés par l'étage précédent.

La sortie DIS est dite à collecteur ouvert, cela veut dire que lorsqu'elle est active, elle se comporte comme un transistor NPN saturé. Par contre, il est nécessaire de placer une résistance de polarisation au VCC pour que le signal en sortie de IC_{1A} varie entre la masse et VCC. La résistance R_7 permet alors d'obtenir un signal carré propre dont les fronts montants sont quelque peu couchés par C_4. Ce condensateur est très utile car il permet de supprimer la modulation en réalisant un filtrage du signal. Cette structure sert à reformer le signal PPM transmis en sortie de l'émetteur en





2 Schéma de principe

supprimant les effets d'atténuation engendrés par l'eau.

Une fois le signal ainsi traité, nous obtenons un flux dépourvu de modulation. Le flux ressemble alors à un signal PPM que l'on peut considérer identique à celui généré par l'émetteur. Le flux pilote alors la Clock du registre à décalage IC_3. Le signal présent sur l'entrée D de IC_3 doit rester à 1 lors de l'arrivée de la voie 1. Pour ce faire, le NE555, présent dans IC_{1B}, est utilisé en monostable, ce qui nous permet de réaliser un retard. Le condensateur C_6 détermine le temps avant l'activation d'activation de la sortie. Ce temps est déterminé pour que la sortie soit activée pendant plus de 2 ms suivant la réception d'un premier front sur l'entrée TR de IC_1. R_8 et C_5 permettent de créer un léger retard pour que l'entrée D de IC_{3B} soit encore à 1 lorsque le premier Clock parviendra à IC_3. Le chronogramme en **figure 1** représente l'évolution du signal dans le montage. En sortie de IC_3, nous retrouvons les N voies envoyées par l'émetteur. Chaque voie fournit une alimentation et un signal de commande. La tension de la commande est 3,3V tandis que l'alimentation puissance est une tension comprise entre 4,8 et 6V. Notre montage recrée lui-même son alimentation 3,3V au travers de R_{10} et D_3 utilisées en régulateur shunt.

La diode D_2 permet de protéger le montage contre les inversions batteries. C_8 et C_9 ne servent que de réserve d'énergie. Vous pouvez relier directement votre pack de réception sur le montage ou utiliser une alimentation 5V externe.

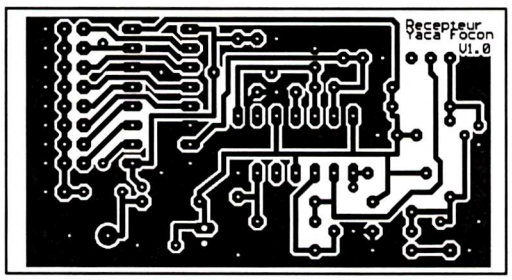
Pour augmenter l'efficacité du récepteur, il faut veiller à mettre les 2 fils d'antennes le plus loin l'un de l'autre. Dans un sous-marin, le mieux est de mettre un fils sur la partie haute et l'autre sur la partie basse du modèle. Il ne faut pas oublier que les fils doivent être en contact avec l'eau : si vous isolez le fils, le récepteur ne fonctionnera pas car il n'y aura pas de tension entre les deux fils. Évitez aussi de relier les deux parties de l'antenne sur une partie métallique. Le métal étant conducteur, vous relieriez l'entrée avec la masse.

Le principe fondamental du montage réside dans la récupération du signal présent dans l'eau, il faut pour cela créer une différence de potentiel à l'intérieur du modèle. Pour ce faire, l'utilisation d'une masse virtuelle est nécessaire. Il devient alors évident qu'il faut veiller à ne pas relier la masse de vos équipements aux parties métalliques de votre modèle. Les sondes de l'émetteur sont à placer de préférence en diagonal (en haut à gauche et en bas à droite) pour une utilisation en aquarium.

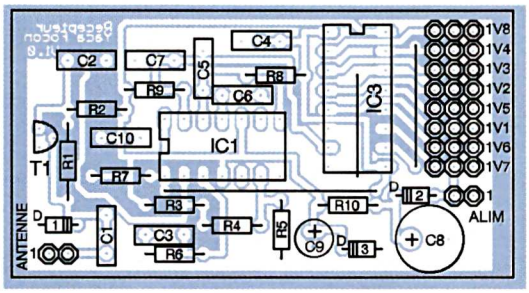
Si votre émetteur n'a que 4 voies, seules les 4 premières sorties sont à utiliser. Il existerait bien un signal sur les autres voies, mais celui-ci n'a pas de cohérence précise. Ce montage permet de décoder jusqu'à 8 voies et fonctionne aussi avec les modules multinautes.

Réalisation (figures 3 et 4)

Le circuit est à réaliser sur une plaque d'époxy simple face. Toutes les méthodes de reproduction sont possibles. Lorsque la plaque est réalisée, il peut être utile de véri-



3 Tracé du circuit imprimé



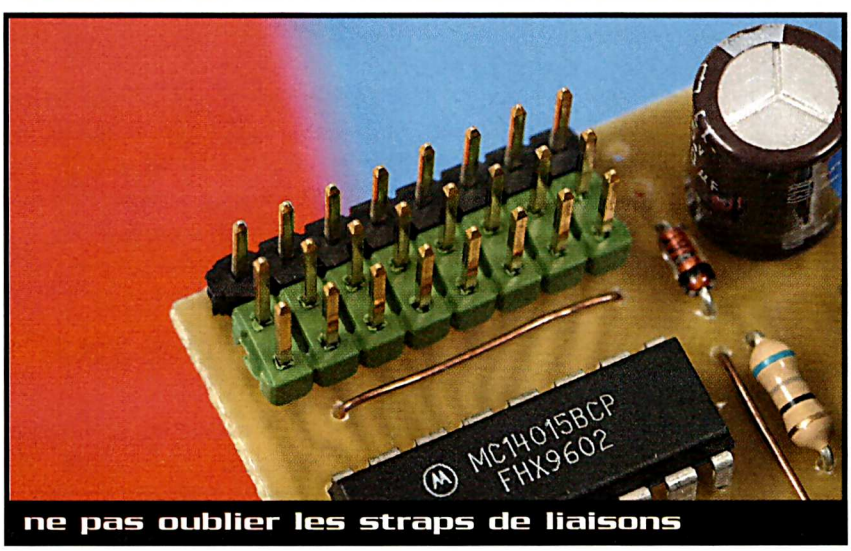
4 Implantation des éléments

fier que les pastilles des transistors ne touchent pas les pistes voisines, afin d'éviter les courts-circuits. L'utilisation de barrette sécable permet de pouvoir connecter les prises de servomoteurs standards directement sur le récepteur. Un soin particulier sera apporté à la soudure de l'antenne afin de réduire au maximum les pertes. La taille du fil d'antenne n'est pas importante, mais limitez-la au strict nécessaire.

G. TOURNABIEN

Nomenclature

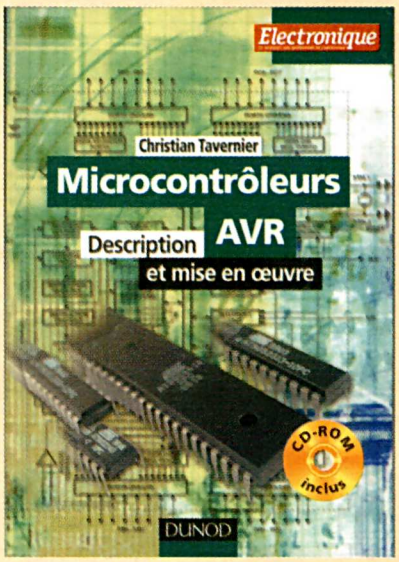
ALIM : MA02-1
ANTENNE : MA02-1
C_1 : 100 pF
C_2, C_5 : 1 nF
C_3, C_4, C_6, C_{10} : 10 nF
C_7 : 100 nF
C_8 : 22 µF/16V
C_9 : 22 µF
D_1 : 1N4148
D_2 : Bat42
D_3 : 3,3V
IC_1 : NE556N
IC_3 : 4015N
R_1 : 1 MΩ
R_2, R_7 : 6,8 kΩ
R_3, R_6 : 10 kΩ
R_4, R_5 : 4,7 kΩ
R_8 : 12 kΩ
R_9 : 47 kΩ
R_{10} : 68 Ω
T_1 : BC548
V_1 à V_8 : MA03-1



ne pas oublier les straps de liaisons

LES µCONTRÔLEURS AVR (+ CD-ROM) Description et mise en oeuvre

Les microcontrôleurs de la famille AVR® ATMEL® possèdent de nombreux atouts .



Ce sont des microcontrôleurs à architecture RISC, ce qui leur confère une puissance et une rapidité d'exécution des programmes peu commune pour des circuits aussi peu coûteux. Ils se démarquent, en outre, de nombreux microcontrôleurs concurrents en étant équipés d'une mémoire de programme de type flash, effaçable électriquement en quelques secondes. Bien qu'ils soient parfaitement adaptés à de la production en série, les microcontrôleurs AVR® conviennent aussi à merveille à de très petites séries, voire à des productions unitaires. Leurs possibilités de programmation et d'effacement électrique sont également parfaitement adaptées aux contraintes des laboratoires d'études, où la mise au point d'un produit se fait dès lors avec une rapidité évidente.
L'Avant-propos et la Table des matières de l'ouvrage sont consultables en ligne sur dunod.com.

C. Tavernier - DUNOD
232 pages - 38 €

telecontrolli

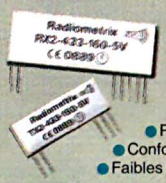
Telecontrolli est un des leaders mondiaux dans la fabrication de modules hybrides radio **"AM"** pour la plupart directement compatibles broches-à-broches avec les standards du marché.

Modèle	Désignation	Pu (€)	PU par 10 pcs
	Emetteur 433 MHz antenne intégrée (17,8 x 10,2 mm)	8,69	5,49
	Emetteur 433 MHz antenne externe (17,7 x 11,4 mm)	8,38	5,30
	Récepteur 433 MHz superéaction (38,1 x 12,7 mm)	6,71	4,88
	Récepteur 433 MHz superhétérodyne (38,1 x 14,5 mm)	20,58	12,18
	Emetteur 868 MHz antenne externe (35,6 x 11,4 mm)	7,93	6,01
	Récepteur 868 MHz superéaction (32 x 12,7 mm)	7,93	6,01
	Récepteur 868 MHz stabilisation PLL (38,1 x 18,5 mm)	22,56	15,09

Nombreux autres modules consultez-nous pour tarifs quantitatifs

Radiometrix

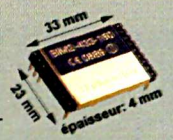
Radiometrix est un des leaders mondiaux dans la fabrication de modules hybrides radio **"FM" "low-cost"** dont la qualité vous permettra de repousser les limites de vos applications radio.



TX2 / RX2

- Entièrement blindés
- Débit 14 à **160 Kbps**
- Récepteur superhétérodyne double conversion grande sensibilité
- Portée jusqu'à 300 m à vue
- Conformité normes radio / CEM
- Faibles dimensions

BIM2-433-160



Transceiver (émetteur/récepteur) entièrement blindé pour réalisation de systèmes de communication bidirectionnelle haute fiabilité / **"low-cost"** ● Débit max.: **64 à 160 Kbps** ● Récepteur superhétérodyne double conversion ● Portée jusqu'à 200 m à vue ● Conformité normes radio/CEM.

TRANSMISSION VIDEO 2,4 GHz

Mini émetteur 'ESM2.4-A'
- Dim.: 15 x 15 x 7 mm
- Fréqu.: 2,47 GHz
- Ant. omni. filaire
- Portée max.: 300 m
- Alim.: **5 à 12 Vcc**

L'émetteur ... **91,32 €**

Récepteur vidéo 'RMB2.4-A'
Dim.: 145 x 85 x 40 mm - Antenne intégrée - Livré en boîtier - Alim.: 12 Vcc ..... **86,90 €**

Voice-extrême 364 module

Ce module intègre un microcontrôleur avec entrés/ sorties, mémoire RAM, timers, port série. Il se programmable en **langage "C"** et dispose d'instructions de reconnaissance vocale mono-locuteur, de reconnaissance de mots de passe, de génération de sonorité DTMF, d'enregistrement et de reproduction de la voix ou de de fichiers ".WAV". Nécessite le pack ci-dessous ..... **65,55 €**

Le pack de développement complet comprenant 1 module "Voice-extrême 364" + une platine support avec zone de développement + un câble de téléchargement + CD avec tous les logiciels nécessaires ..... **179,43 €**

ODT

Orion Display Technology (ODT) est un des leaders mondiaux dans la fabrication d'afficheurs LCD alphanumériques dont la réputation tient à la fois à la qualité (tous les modèles sont de type STN) et aux prix extêmement compétitifs de leurs produits. Remise 20 % par 10 pcs sur prix rouges.

Type	Dimensions	Pu (€)
2 x 8 caract.	Dim.: 54 x 37 x 10 mm	6,78
1 x 16 caract.	Dim.: 80 x 36 x 12,5 mm	7,02
	Version rétro-éclairé	9,23
1 x 16 caract.	Dim.: 115 x 35 x 10 mm	9,98
2 x 16 caract.	Dim.: 80 x 36 x 10 mm	7,85
	Version rétro-éclairée	12,03
2 x 16 caract.	rétro Dim.: 80 x 36 x 11 mm	10,56
2 x 16 caract.	Dim.: 122 x 44 x 12,5 mm	15,43
	Version rétro-éclairée	23,87
4 x 16 caract.	Dim.: 87 x 60 x 12,5 mm	15,34
	Version rétro-éclairée	20,60
1 x 20 caract.	Dim.: 182 x 33,5 x 10 mm	21,91
2 x 20 caract.	Dim.: 116 x 37 x 11 mm	12,83
	Version rétro-éclairée	18,46
4 x 20 caract.	Dim.: 116 x 37 x 11 mm	18,36
	Version rétro-éclairée	26,39
2 x 40 caract.	Dim.: 182 x 33,5 x 13 mm	23,36
	Version rétro-éclairée	34,02
4 x 40 caract.	Dim.: 190 x 54 x 13 mm	32,69
	Version rétro-éclairée	50,79

Tous les afficheurs disposent d'un contrôleur intégré pour un pilotage en mode 4 ou 8 bits

Nouveau: Platine optionnelle permettant le pilotage des afficheurs 1x16, 2x16, 4x16 ou 4x20 car.s par un signal RS-232 (préciser l'afficheur utilisé lors de votre commande) **22,87 €**

Suite Logiciel «Ranger2»

La CAO professionelle accessible à tous !

Conçu et réalisé par Seetrax et déjà commercialisé depuis plus de **12 années**, le logiciel professionnel **«RANGER2»** vous permettra de réaliser le tracé de vos circuits imprimés dans les meilleurs délais et au meilleur coût grâce à leur excellent rapport qualité / prix / performance.

Saisie de schémas théoriques
- Jusqu'à 8 feuilles (A1 à A5) par projet.
- Large bibliothèque de composants.
- Editeur pour création de nouveaux composants.
- Annotation automatique et/ou manuelle.
- Génération listes composants et connexions avec passerelle vers éditeur de circuit imprimé

Editeur de circuits imprimés
- 16 couches avec routeur manuel et/ou automatique multi-stratégies.
- Jusqu'à 1400 composants et/ou 16000 broches.
- Format carte max.: 81 x 81 cm.
- Permutation portes / broches identiques.
- Bibliothèque de composants (standards/CMS).
- Editeur création de composants (standards/CMS).
- Génération automatique des plans de masse.
- Contrôle des règles du dessin (DRC)
- Génération sérigraphie, vernis épargne, etc...
- Sorties des documents pour imprimantes, traceurs, photottraçages, fichiers Gerber™, Excelon™, etc... Nouveau

Ranger2 complet (schéma+routeur): 116 €

Ranger2 Lite (limitée à 32 composants et/ou 256 connexions) ..... 39,47 €

Nombreuses autres versions, contactez-nous Téléchargez les versions de démos sur notre site Internet - également dispo sur notre CD-ROM.

Prochainement disponible en version entièrement Francisée (les versions Anglaises pourront être upgradées gratuitement)

ELNEC

Déjà présente dans plus de 20 pays différents, la société **ELNEC** est à l'heure actuelle considérée comme un des principaux leaders mondiaux dans le domaine de la conception de programmateurs de composants professionnels. Leur grande fiabilité, leur étonnante simplicité d'utilisation et leurs prix extrêmement compétitifs sont à l'origine de leur succés auprès des unités de production, des bureaux d'études, des centres de S.A.V, des écoles, des universités, etc...

LabProg+

Support ZIF 48 broches + de 4760 composants gérés EPROM, Flash, EEPROM, GAL, PLD, microcontrôleurs ST6xx, SCENIX™ SXxxx, ZILOG™, 68HC11, COP8xxx, TI™MSP430, série MC51, MC48, 196 Intel™, AT90Sxxxx, AT tiny), NEC™ (uP78Pxxx), famille "PIC", etc... **Garantie 3 ans ..... 765,75 €**

SmartProg

Nouveau

Support ZIF 40 broches + de 3160 composants gérés EPROM (27xxx / 27Cxxx jusqu'à 8 Mb), EEPROM (28xxx/28Cxxx), Flash (28Fxxx, 29Cxxx, 29Fxxx, 29LVxxx...), EEprom série (17Cxxx, 24Cxxx, 59Cxxx...), PLD, microcontrôleurs PIC (12Cxxx, 16C5x, 16Cxxx, 17Cxxx, 18Cxxx), AVR (ETtiny, AT90Sxxx, ATmega), série MCS51 (87Cxxx, 87LVxx, 89Sxxx, 89LVxxx) en mode standard et série (ISP), Scenix (SX 18xxx SX20xxx), test les Rams non volatiles et statiques, les CMOS série 4000, 4500, les TTL série 54, 74 **Garantie 3 ans ... 512,71 €**

Preprom-02alv

Support ZIF 32 broches + de 2620 composants gérés EPROM (27xxx / 27Cxxx jusqu'à 8 Mb), EEPROM (28xxx/28Cxxx), Flash (28Fxxx, 29Cxxx, 29Fxxx 29LVxxx...), test les RAM non volatiles, peut (**avec adaptateurs optionnels**) supporter les PLD, GAL, microcontrôleurs PIC, AVR, série MCS51.. **Garantie 3 ans ..... 261,91 €**

PikProg

Support ZIF 40 broches + de 1050 composants gérés -Série 12xxx, 14xxx, 16xxx, 18 xxx ainsi que les EEPROM série 17C xxx, 24xxx, 25C 59Cxxx, 85xxx, 93xxx,95xxx **188,12 €**

51&AVRprog

Idem ci-dessus mais pour série mP51, 87Cxxx, 87LVxx, 89Cxxx, 89Sxxx, 89LVxxx (Atmel™, Philips™, Intel™...) - Série AVR AT90Sxxxx ainsi que les EEPROM série 24xxx, 24 Fxxx, 25Cxxx, 59Cxxx, 85xxx ..... **188,12 €**

Nombreux autres modèles disponibles pour PIC et mP51 (avec prog série ISP), pour EEPROM, mais aussi simulateur et effaceur d'Eproms...

Tous les programmateurs se connectent au port imprimante de votre compatible PC **sans carte d'interface additionnelle** - La mise à jour des logiciels est **"gratuite"** et **illimitée** sur le site du Fabricant: **www.elnec.com** (nouvelles versions mises à disposition toutes les 2 semaines env.) Tous les logiciels fonctionnent sous DOS™, Windows™ 95/98/Me/NT/ 2000/XP.

Nouveau: Evaluez les possibilités et la liste des composants supportés par les programmateurs ELNEC en testant leurs logiciels prochainement traduits en FRANCAIS et disponibles sur notre nouveau catalogue CD-ROM ou notre site Internet: **www.lextronic.fr**

SPECIAL MODULES ROBOTIQUES

MINI MODULE «SONAR»
Délivre une impulsion dont la largeur est proportionnelle à la distance qui le sépare d'un obstacle (3 cm à 3 m) - Alim.: 5 VCC - Dim.: 43 x 20 x 17 mm. Le module seul ..... **33,39 €**

MINI MODULE «BOUSSOLE»
Fournie la position en degré via une impulsion à largeur variable ou depuis une information série type I2C™ - Alim.: 5 Vcc - Dim.: 35 x 32 mm. Le module seul ..... **44,97 €**

MINI «BALISE INFRAROUGE»
Cette petite platine livrée **en kit** permet à une paire de robots mobiles de se détecter l'un l'autre afin de se poursuivre, de se regrouper... Permet également de concevoir un robot capable de se repérer et de reconnaître une base afin d'y retourner - Alim.: 5 Vcc - portée: 6 m env. Une balise par robot /base est nécessaire. La balise **seule en kit 47,38 €**

PICBASIC

Les **PICBASIC** sont de petits modules hybrides composés d'un microcontrôleur qui se programme très facilement en "BASIC" via un PC grâce à un logiciel (environnement Windows™ 3.1/95/98/Me) qui transfèrera vos instructions dans sa mémoire par un câble raccordé au port imprimante. Une fois "téléchargé", ce dernier pourra être déconnecté du PC pour devenir autonome.

Architecture "pseudo-multitâche" capable de gérer 6 actions **simultanément en plus du programme** principal tout en conservant une vitesse max. de 40.000 commandes/sec. Instructions spécialisées (convertisseurs analogiques/numériques, gestion de servos, moteurs pas-à-pas, PWM, I2C™, SPI™, RS232, claviers matricés, horloge / calendrier). **Idéals** pour réalisation rapide d'applications en robotique, alarme, informatique embarquée, mesure sur site, collecte de données, domotique, automatisation....

Lorsqu'ils sont reliés au PC, les **PICBASIC** réagissent en véritable sonde d'émulation, vous permettant de stopper l'éxécution du programme pour vérifier sur la fenêtre de votre PC les valeurs **de toutes les variables** (et de les modifier sur PICBASIC2000) ou d'exécuter votre application en **mode pas-à-pas ou jusqu'au prochain point d'arrêt** (le rêve pour les développeurs !).

Enfin, sachez que les documentations des PICBASIC sont entièrement en FRANCAIS

PICBASIC-1B

Mém. prog.: **2 K** - Mémoire RAM: **96 octets** - Ports E/S: **16** - 1000 commandes/sec - Dim.: **57 x 27 x 9 mm**.

Le module seul au détail ..... **40,40 €**

Pack de programmation comprenant 1 module + 1 CD + 1 câble de liaison + notice ..... **53,66 €**

PICBASIC-1S

Mém. prog.: **4 K** - RAM: **96 octets** - Ports E/S: **16** dont 5 **CAN** 8 bits - 1000 commandes /sec-Dim.: **57x27x9 mm**

Le module seul au détail ..... **57,17 €**

Pack de programmation comprenant 1 module + 1 CD + 1 câble de liaison + notice ..... **69,97 €**

PICBASIC-2S

Mém. prog.: **8 K** - Mémoire RAM: **96 octets** - Ports E/S: **27** dont 8 **CAN** 8 bits - 1000 commandes/sec. - Dim.: **45 x 25 x 15 mm**

Le module seul au détail ..... **73,48 €**

Pack de programmation comprenant 1 module + 1 CD + 1 câble de liaison + notice ..... **86,13 €**

PICBASIC-2H

Idem "PICBASIC-2S" sauf mém. prog.: **16 K** et 5000 commandes/sec. Module seul **83,69 €**

Pack de programmation comprenant 1 module + 1 CD + 1 câble de liaison + notice ..... **95,89 €**

Versions «circuit intégré» seul, nécessitant un quartz, 2 condensateurs, 2 resistances + 1 diode pour être opérationnel

PICBASIC-3B

Mém. prog.: **4 K** - Mémoire RAM: **96 octets** - Ports E/S: **18** dont 5 **CAN** 10 bits - 35.000 commandes/sec. - Dil 28 broches

Le circuit intégré seul ..... **28,20 €**

Pack de programmation comprenant 1 circuit + 1 CD + 1 câble de liaison + notice ..... **48,02 €**

PICBASIC-3H

Circuit 40 broches sauf Ports E/S: **29** dont 8 **CAN** 10 bits. Circuit intégré seul ..... **44,21 €**

Pack de programmation comprenant 1 circuit + 1 CD + 1 câble de liaison + notice ..... **64,79 €**

Les PICBASIC2000 sont des modèles encore plus performants et dotés d'instructions additionnelles

PBM-R1 (PICBASIC2000)

Mémoire prog.: **64 K (flash)** - Mémoire EEprom: **8 K** - Mémoire RAM: **8 k** - Ports E/S: **34** dont 10 **CAN 10 bits** - 40.000 commandes/sec. - Dim.: **65 x 75 x 16 mm**

Le module seul au détail ..... **96,96 €**

Pack de programmation comprenant 1 module + 1 CD + 1 câble de liaison + notice ..... **143,15 €**

PBM-R5 (PICBASIC2000)

Idem ci-dessus sauf mémoire EEprom (32 K), mémoire RAM (32 K) - **8 CAN 10 bits** + 2 **CAN 12 bits** + horloge/calendrier sauvegardé.

Le module seul au détail ..... **123,64 €**

Pack de programmation comprenant 1 module + 1 CD + 1 câble de liaison + notice ..... **169,98 €**

CAN = Convertisseur Analogique/Numérique

Description complète des instructions avec explications et exemples complets sur notre CD-ROM et notre site internet www.lextronic.fr

Catalogue LEXTRONIC sur CD-ROM

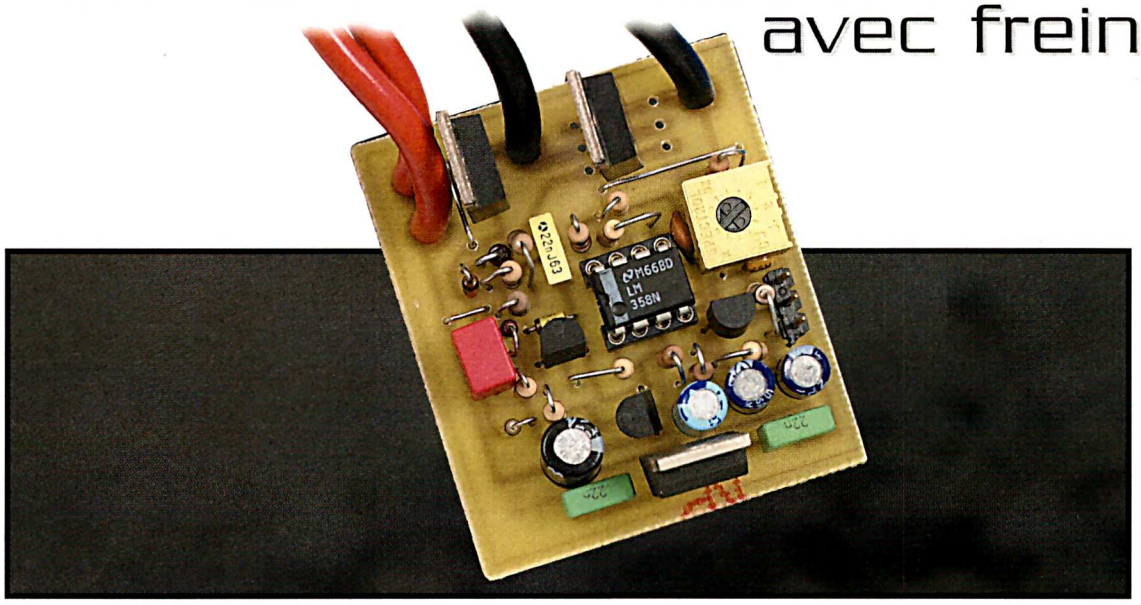
Commandez dès maintenant ce dernier en nous envoyant 3,81 € en timbre ou en chèque à l'adresse ci-dessous

GRATUIT pour les écoles, IUT, universités... Envoyez simplement une demande sur papier à entête en précisant bien les coordonnées complètes du demandeur

Nouveau ! Consultez les documentations de tous nos produits sur notre CD-ROM édition 2002 (format PC - environnement Windows™ - ne nécessite aucune installation). Ce dernier renferme également notre catalogue général avec près de 19 rubriques ainsi que les démos de nos logiciels de CAO et programmateurs.

LEXTRONIC
36/40 Rue du Gal de gaulle
94510 La Queue en brie
Tél.: 01.45.76.83.88
Fax: 01.45.76.81.41
www.lextronic.fr

Variateur marche avant avec frein

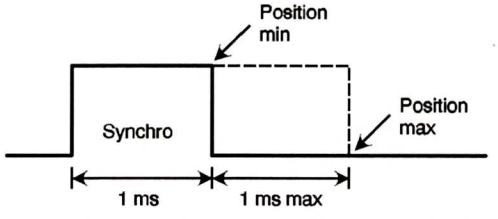


Dans la gamme de variateurs économiques et performants, voici un modèle plus particulièrement destiné aux voitures. Ses performances lui permettent de piloter grand nombre de moteurs et fournissent, en plus, une fonction de freinage fortement appréciée par les pilotes de modèles électriques. L'utilisation d'une fréquence de découpage élevée lui confère une dissipation calorifique réduite et une souplesse agréable. La base du variateur est simplement un double AOP.

Principe

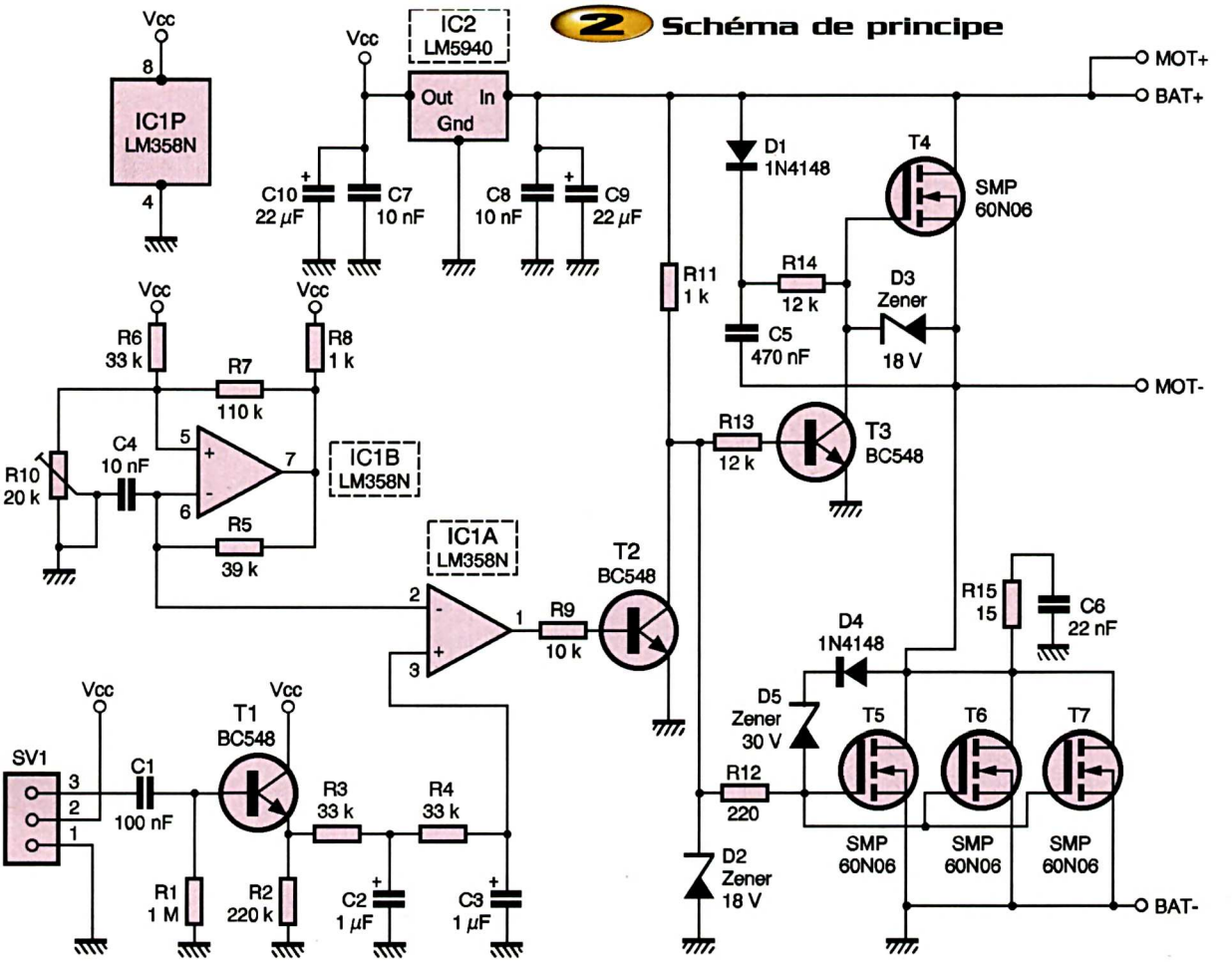
Ce variateur est constitué de divers blocs réalisant chacun une fonction spécifique. Chaque structure permet de traiter le signal dans le but final de piloter un moteur à courant continu de forte puissance. Le signal provenant du récepteur sera connecté sur l'entrée SV1. Il faudra veiller à ne pas croiser les fils de connexion. Le câblage réalisé sur le variateur est celui des câbles FUBATA et GRAUPNER. Pour éviter tout problème, la patte du micro est le + qui, en général, est le fils rouge, ou orange s'il n'y a pas de rouge sur votre connecteur. Ce signal est formé d'un signal carré de fréquence de 50 Hz et d'un état haut actif pendant 1 à 2 ms. Le temps de mise à 1 dépend de la position de votre manche de commande. La position minimum de votre commande génère une impulsion de 1 ms tandis que la position maximum vaut 2 ms. Les télécommandes programmables permettent de modifier ces valeurs, mais dans notre montage, il est préférable de laisser la variation maximale afin d'améliorer au maximum la souplesse du variateur. En **figure 1**, vous pourrez voir la structure du signal d'entrée. Pour notre variateur, il conviendra d'inverser la voie de votre émetteur afin de générer une impulsion de 2 ms lorsque le manche sera au minimum. Pour ce faire, toutes les télécommandes sont munies de petits interrupteurs permettant de réaliser cette fonction (voir votre manuel d'utilisation). Une fois le signal en entrée de SV1, le condensateur C_1 sert de détecteur de front et supprime tout signal continu présent dans le signal. Le signal obtenu pilote le transistor T_1 à chaque impulsion. R_1 sert à couper le transistor lorsqu'il n'y a pas de signal en sortie de C_1. Cet étage sert à ne pas consommer de courant sur la sortie de commande du récepteur. Le signal est envoyé sur 2 filtres passe-bas de 1 ordre, réalisant alors ensemble un filtre du deuxième ordre. Ce filtre est constitué de R_3, R_4, C_2 et C_3. La fréquence de coupure est alors de $1/(2\pi x R_3 x C_2)=23$ Hz.

Un filtre passe bas, utilisé avec un signal de fréquence supérieure, réalise un convertisseur rapport cyclique → tension. Le rapport cyclique étant le rapport entre le temps à l'état haut sur le temps total du signal. Ainsi, la tension en sortie du filtre variera entre 0,1 et 0,2V environ. Ce bloc complet permet de mettre en forme le signal qui sera comparé à celui généré par l'oscillateur afin de créer le signal de commande des transistors via IC_{1A}. L'oscillateur permet d'obtenir un signal de fréquence 2,5 kHz. Pour ce faire, il utilise le deuxième AOP présent dans IC_1. C_4 et R_5 déterminent la fréquence d'oscillation. R_6 et R_{10} permettent d'additionner une tension continue signal de sortie, alors que R_7 et R_8 limitent la tension max. de sortie. Les valeurs utilisées ont pour but d'obtenir, en sortie de IC_{1B}, un signal carré compris entre 0,11 et 0,21V.



1 Structure du signal d'entrée

2 Schéma de principe

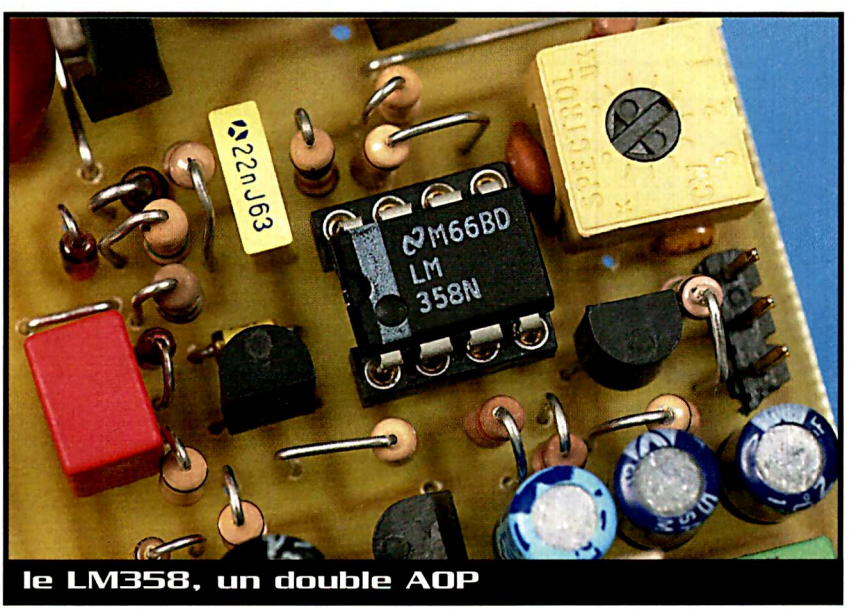


R_{10} est un potentiomètre qui sert à déterminer le max. du signal de sortie.

Comme énoncé précédemment, lorsque le manche est au minimum, la tension est de 0,2V. Il conviendra alors de régler P_1 pour que la tension de sortie soit supérieure à cette valeur. Plus simplement, il faudra faire varier P_1 pour que le moteur soit arrêté lorsque le manche est au minimum. Si vous entendez un sifflement, bouger P_1 jusqu'à l'arrêt total de tout bruit, sinon les transistors vont se mettre à chauffer énormément

Les signaux provenant de l'oscillateur et de l'entrée filtrée sont comparés par IC_{1A}. Il en résulte un signal dont le rapport cyclique varie de 0 à 100% en sortie de IC_{1A}. Ce signal vaut 1 (100%) lorsque le manche est au minimum, et 0 (100%) lorsque le manche est au maximum. Une fois inversé par R_{11} et T_2, nous obtenons une commande variant linéairement de 0 à 100% en changeant la position du manche de la radio. Cette commande pilote la grille des transistors MOS T_5, T_6, T_7.

La diode zéner D_5 dépend des MOS utilisés. Sa valeur doit être égale à la tension de grille max. des MOS. Dans notre cas, les transistors utilisés sont des types 60V mais je préfère limiter à 30V donc D_5=30V. Ces composants permettent de limiter la tension sur la grille des transistors MOS à 30,6V, les 0,6V supplémentaires sont ajoutés par la diode D_4. R_{12} permet de limiter le courant dans la grille et lors de l'activation de D_5. L'utilisation de 3 MOS permet d'augmenter le courant délivré par le variateur. L'utilisation de modèles très performants (Rdson très faible) a aussi l'avantage de réduire la dissipation thermique, donc l'échauffement du variateur. Le moteur étant connecté entre le



le LM358, un double AOP

+BAT et les MOS, lorsque la commande est activée, les transistors deviennent passant et le moteur fonctionne. La variation de vitesse est réalisée en faisant le temps d'activation des MOS.

R_{15} et C_6 réalisent un petit filtrage ayant pour but de réduire les parasites générés par le hachage du courant du moteur. T_4 sert de frein, son but est de mettre en court-circuit les deux bornes du moteur afin de le freiner. La grille de ce transistor est pilotée par la tension créée lors de la rotation du moteur alors que les MOS de commande sont coupés. Le signal présent aux bornes du moteur est alors filtré par C_5 afin de détecter les pics qui, polarisés par D_1 à +VBAT, sont envoyés sur la grille de T_4. R_{14} sert à limiter le courant dans la grille.

En schématisant, lorsque le moteur tourne via son inertie, il génère une tension à ses bornes. T_4 se retrouve alors entre +VBAT et un potentiel inférieur sur son drain. A ce moment, si la tension VDS est suffisante, le transistor est saturé et la borne MOT- est reliée à +VBAT. Les deux bornes du moteur sont alors connectées à +VBAT. Lorsque la vitesse du moteur devient très faible, celui-ci présente, sur sa broche MOT- ,une tension +VBAT (un moteur se conduit comme un fil s'il ne circule pas de courant dans sa bobine). Dans ce cas, le MOS T_4 n'est plus piloté.

R_{13} et T_3 permettent d'inhiber la commande du frein lorsque l'on pilote T_5, T_6, T_7. D_3 a pour but de limiter la tension VDS max. à 18V. La partie variateur est maintenant terminée. L'adjonction de IC_2 permet d'ajouter une fonction BEC à notre variateur.

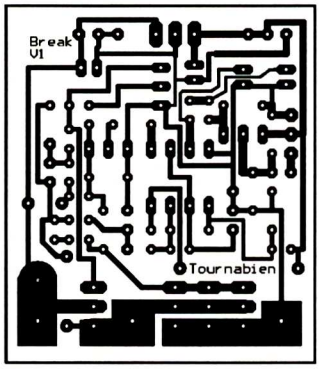
Qu'est-ce qu'un système bec ? C'est un système qui permet de générer la tension d'alimentation des organes de commande sans avoir recours à un accumulateur de réception. Le principe est basé sur l'utilisation d'un régulateur à faible chute de tension. Il est ainsi possible de faire fonctionner le récepteur avec la batterie de propulsion. Le LM5940 est un régulateur à faible chute de tension. Ainsi, même si les batteries sont épuisées, le régulateur fonctionne encore avec une tension supérieure à 5,3V. C_7, C_8, C_9 et C_{10} servent de condensateurs de filtrage.

Réalisation

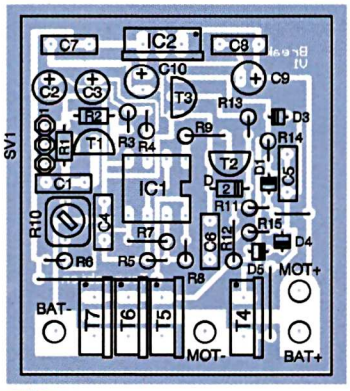
Le circuit **figure 3** est à réaliser sur une plaque d'époxy simple face. Toutes les méthodes de reproduction sont possibles. Lorsque la plaque est réalisée, il peut être utile de vérifier que les pastilles des transistors ne touchent pas les pistes voisines, afin d'éviter les courts-circuits. Pour les soudures, il faut commencer par les composants les plus petits en premier (**figure 4**). Les fils de connexion batterie et moteur doivent faire au minimum 1,5 mm² pour les courants >10A. Vous pouvez utiliser tous les types de radiateurs disponibles dans le commerce afin d'augmenter le courant de sortie. Pour améliorer la puissance, vous pouvez chercher des transistors MOS dont le RDSon est le plus faible possible. Vous trouverez en **tableau 1** une liste de divers MOS de puissance. Vous pouvez utiliser n'importe lequel mais sachez que plus le RDSON est faible et plus vous pourrez tirer de courant.

Nom	Rdson	Courant avec refroidissement	Courant sans refroidissement
BUZ11	0,04	5,0	8,7
BUZ100	0,018	7,5	12,9
NDP6020	0,028	6,0	10,4
SPP46N03	0,015	8,2	14,1
BUZ111S	0,008	11,2	19,4
IRF3205	0.008	11,2	19,4
SMP60N06	0.016	9	15

T1 Équivalent au BUZ11 (MOS canal N)



3 Tracé du circuit imprimé



4 Implantation des éléments

Nomenclature

C_1 : 100 nF
C_2, C_3 : 1 µF
C_4, C_7, C_8 : 10 nF
C_5 : 470 nF
C_6 : 22 nF
C_9, C_{10} : 22 µF
D_1, D_4 : 1N4148
D_2, D_3 : zéners 18V
D_5 : zéner 30V
IC_1 : LM358N
IC_2 : LM5940
R_1 : 1 MΩ
R_2 : 220 kΩ
R_3, R_4, R_6 : 33 kΩ
R_5 : 39 kΩ
R_7 : 110 kΩ
R_8, R_{11} : 1 kΩ
R_9 : 10 kΩ
R_{10} : 20 kΩ
R_{12} : 220 Ω
R_{13}, R_{14} : 12 kΩ
R_{15} : 15 Ω
SV_1 : MA03-1
T_1 à T_3 : BC548
T_4 à T_7 : SMP60N06

arquié composants

SAINT-SARDOS 82600 VERDUN SUR GARONNE
Tél: 05.63.64.46.91 Fax: 05.63.64.38.39

SUR INTERNET http://www.arquie.fr/
e-mail : arquie-composants@wanadoo.fr

C.Mos.

4001 B	0.34€	(2.20F)
4002 B	0.34€	(2.20F)
4007 B	0.43€	(2.80F)
4009 B	0.72€	(4.70F)
4011 B	0.34€	(2.20F)
4012 B	0.37€	(2.40F)
4013 B	0.40€	(2.60F)
4014 B	0.58€	(3.80F)
4015 B	0.52€	(3.40F)
4016 B	0.40€	(2.60F)
4017 B	0.58€	(3.80F)
4020 B	0.55€	(3.60F)
4022 B	0.64€	(4.20F)
4023 B	0.37€	(2.40F)
4024 B	0.55€	(3.60F)
4025 B	0.34€	(2.20F)
4027 B	0.46€	(3.00F)
4028 B	0.52€	(3.40F)
4029 B	0.67€	(4.40F)
4030 B	0.37€	(2.40F)
4033 B	1.91€	(12.50F)
4040 B	0.47€	(3.10F)
4041 B	0.63€	(4.10F)
4042 B	0.55€	(3.60F)
4043 B	0.58€	(3.80F)
4046 B	0.66€	(4.30F)
4047 B	0.66€	(4.30F)
4049 B	0.47€	(3.10F)
4050 B	0.44€	(2.90F)
4051 B	0.59€	(3.90F)
4052 B	0.53€	(3.50F)
4053 B	0.53€	(3.50F)
4060 B	0.52€	(3.40F)
4066 B	0.43€	(2.80F)
4067 B	2.13€	(14.00F)
4068 B	0.38€	(2.50F)
4069 B	0.38€	(2.50F)
4070 B	0.35€	(2.30F)
4071 B	0.34€	(2.20F)
4073 B	0.34€	(2.20F)
4075 B	0.34€	(2.20F)
4076 B	0.55€	(3.60F)
4077 B	0.43€	(2.80F)
4078 B	0.40€	(2.60F)
4081 B	0.35€	(2.30F)
4082 B	0.37€	(2.40F)
4093 B	0.40€	(2.60F)
4094 B	0.55€	(3.60F)
4098 B	0.61€	(4.00F)
4503 B	0.72€	(4.70F)
4510 B	1.17€	(7.70F)
4511 B	0.84€	(5.50F)
4514 B	1.68€	(11.00F)
4516 B	0.75€	(4.90F)
4518 B	0.53€	(3.50F)
4520 B	0.52€	(3.40F)
4521 B	1.16€	(7.60F)
4528 B	0.59€	(3.90F)
4532 B	0.76€	(5.00F)
4538 B	0.59€	(3.90F)
4541 B	0.53€	(3.50F)
4543 B	0.73€	(4.80F)
4553 B	2.67€	(17.50F)
4584 B	0.52€	(3.40F)
40103 B	0.79€	(5.20F)
40106 B	0.46€	(3.00F)
40174 B	0.67€	(4.40F)

C.M.S

LM555D CMS	0.73€	(4.80F)
UM 3750M	3.35€	(22.00F)
TDA 8004T	10.37€	(68.00F)
4001 CMS	0.40€	(2.60F)
4011 CMS	0.40€	(2.60F)

74 HC..

74 HC 00	0.43€	(2.80F)
74 HC 02	0.43€	(2.80F)
74 HC 04	0.43€	(2.80F)
74 HC 08	0.43€	(2.80F)
74 HC 14	0.43€	(2.80F)
74 HC 20	0.43€	(2.80F)
74 HC 30	0.43€	(2.80F)
74 HC 32	0.43€	(2.80F)
74 HC 74	0.44€	(2.90F)
74 HC 86	0.44€	(2.90F)
74 HC 125	0.55€	(3.60F)
74 HC 132	0.44€	(2.90F)
74 HC 138	0.49€	(3.20F)
74 HC 164	0.64€	(4.20F)
74 HC 244	0.52€	(3.40F)
74 HC 245	0.64€	(4.20F)
74 HC 373	0.61€	(4.00F)
74 HC 541	0.61€	(4.00F)
74 HC 573	0.75€	(4.90F)
74 HC 574	0.61€	(4.00F)
74 HC 590	1.04€	(6.80F)
74 HC4040	0.76€	(5.00F)
74 HC4060	0.72€	(4.70F)
74 HC4511	1.04€	(6.80F)

74 HCT..

74HCT00	0.43€	(2.80F)
74HCT04	0.43€	(2.80F)
74HCT541	0.76€	(5.00F)
74HCT573	0.58€	(3.80F)
74HCT574	0.61€	(4.00F)
74HCT688	0.95€	(6.20F)

74 LS..

74LS00	0.46€	(3.00F)
74LS02	0.49€	(3.20F)
74LS04	0.53€	(3.50F)
74LS07	1.52€	(10.00F)
74LS08	0.46€	(3.00F)
74LS09	0.46€	(3.00F)
74LS14	0.53€	(3.50F)
74LS20	0.46€	(3.00F)
74LS21	0.76€	(5.00F)
74LS27	0.53€	(3.50F)
74LS32	0.46€	(3.00F)
74LS38	0.61€	(4.00F)
74LS47	1.45€	(9.50F)
74LS73	0.69€	(4.50F)
74LS74	0.61€	(4.00F)
74LS86	0.61€	(4.00F)
74LS90	0.76€	(5.00F)
74LS92	0.76€	(5.00F)
74LS93	1.83€	(12.00F)
74LS112	0.53€	(3.50F)
74LS123	0.76€	(5.00F)
74LS126	0.53€	(3.50F)
74LS138	0.61€	(4.00F)
74LS139	0.53€	(3.50F)
74LS164	0.76€	(5.00F)
74LS174	0.84€	(5.50F)
74LS192	1.45€	(9.50F)
74LS221	0.82€	(5.40F)
74LS244	0.76€	(5.00F)
74LS245	0.84€	(5.50F)
74LS540	1.68€	(11.00F)
74LS541	0.99€	(6.50F)
74LS573	2.06€	(13.50F)
74LS688	2.21€	(14.50F)

Circ. intégrés linéaires

MAX 038	27.44€	(180.00F)
TL 062	0.75€	(4.90F)
TL 064	0.90€	(5.90F)
UM 66T19L	1.52€	(10.00F)
UM 66T68L	1.52€	(10.00F)
TL 071	0.64€	(4.20F)
TL 072	0.69€	(4.50F)
TL 074	0.76€	(5.00F)
TL 081	0.61€	(4.00F)
TL 082	0.63€	(4.10F)
TL 084	0.82€	(5.40F)
MAX 232	2.13€	(14.00F)
TLC 271	0.91€	(6.00F)
TLC 272	1.33€	(8.70F)
TLC 274	1.83€	(12.00F)
LM 308	2.90€	(19.00F)
LM 324	0.46€	(3.00F)
LM 334Z	1.28€	(8.40F)
LM 335	1.43€	(9.40F)
LM 336	1.49€	(9.80F)
LM 339	0.43€	(2.80F)
LF 351	0.75€	(4.90F)
LF 353	0.90€	(5.90F)
LF 356	1.19€	(7.80F)
LF 357	1.20€	(7.90F)
LM 358	0.43€	(2.80F)
LM 385Z 1.2	0.88€	(5.80F)
LM 385Z 2.5V	1.37€	(9.00F)
LM 386	0.88€	(5.80F)
LM 389 N	2.90€	(19.00F)
LM 393	0.41€	(2.70F)
LF 411	1.45€	(9.50F)
TL 431CP 8B	0.72€	(4.70F)
TL 431 TO 92	0.73€	(4.80F)
TL 494	1.28€	(8.40F)
NE 555	0.43€	(2.80F)
NE 556	0.52€	(3.40F)
NE 567	0.73€	(4.80F)
SLB 0587	4.85€	(31.80F)
NE 592 8b	0.90€	(5.90F)
SA 602N	2.97€	(19.50F)
LM 710	0.69€	(4.50F)
µA 723	0.69€	(4.50F)
LM 741	0.46€	(3.00F)
DAC 0800	2.29€	(15.00F)
SAE 800	6.56€	(43.00F)
ADC 0804	3.96€	(26.00F)
TBA 810 S	1.07€	(7.00F)
TBA 820M 8p	0.69€	(4.50F)
TCA 965	6.33€	(41.50F)
TDA 1010A	1.75€	(11.50F)
TEA 1014	2.59€	(17.00F)
ISD 1416P	12.65€	(83.00F)
ISD 1420P	12.96€	(85.00F)
TDA 1023	2.87€	(18.80F)
TEA 1039	3.32€	(21.80F)
TEA 1100	7.93€	(52.00F)
LM 1458	0.69€	(4.50F)
MC 1488 P	0.59€	(3.90F)
MC 1496	1.04€	(6.80F)
TDA 1514A	6.71€	(44.00F)
TDA 1518	5.26€	(34.50F)
TDA 1524	3.96€	(26.00F)
LM 1881	3.05€	(20.00F)
TDA 2003	1.71€	(11.20F)
ULN 2003	0.76€	(5.00F)
TDA 2004	3.32€	(21.80F)
ULN 2004	0.76€	(5.00F)
TDA 2005	3.66€	(24.00F)
TDA 2014A	3.20€	(21.00F)
UAA 2016	2.29€	(15.00F)
TDA 2030	2.50€	(16.40F)
TDA 2040	3.66€	(24.00F)
XR 2206	6.02€	(39.50F)
XR 2211CP	3.32€	(21.80F)
ISD 2560P	23.93€	(157.00F)
TDA 2579A	5.64€	(37.00F)
ISD 2590	24.70€	(162.00F)
TBA2800	3.35€	(22.00F)
ULN 2803	0.96€	(6.30F)
ULN 2804	0.96€	(6.30F)
LM 2904	0.61€	(4.00F)
LM 2917 8b	3.58€	(23.50F)
CA 3080	0.88€	(5.80F)
CA 3130	1.65€	(10.80F)
CA 3130T	2.90€	(19.00F)
CA 3140	0.91€	(6.00F)
CA 3160	1.45€	(9.50F)
CA 3161E	3.35€	(22.00F)
CA 3162E	9.45€	(62.00F)
CA 3240	1.75€	(11.50F)
UM 3750A	2.90€	(19.00F)
UM3758-108A	3.20€	(21.00F)
UM3758-120A	3.05€	(20.00F)
TDA 3810	4.15€	(27.20F)
LM 3876T	6.71€	(44.00F)
LM 3886T	8.45€	(55.40F)
LM 3914	4.12€	(27.00F)
XR 4151	2.21€	(14.50F)
TCM 5089	3.28€	(21.50F)
NE 5532	0.90€	(5.90F)
NE 5534	0.90€	(5.90F)
TDA 5850	3.74€	(24.50F)
TDA 7000	3.81€	(25.00F)
ICL 7106	4.15€	(27.20F)
ICL 7107	4.50€	(29.50F)
ICL 7136	6.71€	(44.00F)
LS 7220	8.92€	(58.50F)
LS 7222	8.58€	(56.30F)
LS 7223	9.15€	(60.00F)
ICL 7224	14.48€	(95.00F)
TDA 7240	3.74€	(24.50F)
TDA 7250	6.86€	(45.00F)
TDA 7294 V	8.54€	(56.00F)
ICM 7555	0.75€	(4.90F)
ICL 7660	1.49€	(9.80F)
TL 7705	0.91€	(6.00F)
µA 78S40	2.74€	(18.00F)
ICL 8038	5.87€	(38.50F)
TDA 8440	4.42€	(29.00F)
TDA 8702	2.29€	(15.00F)
TDA 8708	6.40€	(42.00F)
M 145028	3.05€	(20.00F)
74C922	9.76€	(64.00F)
74C925	16.01€	(105.00F)

Les dernières nouveautés sur http://www.arquie.fr/

x10, x25 : Prix spéciaux, voir notre catalogue ou Téléphoner.

Condens.

Chimiques axiaux

22 µF 25V	0.20€	(1.30F)
47 µF 25V	0.26€	(1.70F)
100 µF 25V	0.29€	(1.90F)
220 µF 25V	0.38€	(2.50F)
470 µF 25V	0.66€	(4.30F)
1000µF 25V	0.76€	(5.00F)
2200 µF 25V	1.01€	(6.60F)
4700 µF 25V	2.21€	(14.50F)
22 µF 40V	0.26€	(1.70F)
47 µF 40V	0.29€	(1.90F)
100 µF 40V	0.35€	(2.30F)
220 µF 40V	0.37€	(2.40F)
470 µF 40V	0.84€	(5.50F)
1000 µF 40V	1.22€	(8.00F)
2200 µF 40V	1.98€	(13.00F)
4700 µF 40V	3.66€	(24.00F)
1 µF 63V	0.21€	(1.40F)
2.2 µF 63V	0.21€	(1.40F)
4.7 µF 63V	0.21€	(1.40F)
10 µF 63V	0.23€	(1.50F)
22 µF 63V	0.29€	(1.90F)
47 µF 63V	0.30€	(2.00F)
100 µF 63V	0.40€	(2.60F)
1000 µF 63V	1.91€	(12.50F)

Chimiques radiaux

22 µF 25V	0.08€	(0.50F)
47 µF 25V	0.08€	(0.50F)
100 µF 25V	0.14€	(0.90F)
220 µF 25V	0.21€	(1.40F)
470 µF 25V	0.37€	(2.40F)
1000 µF 25V	0.58€	(3.80F)
2200 µF 25V	0.78€	(5.10F)
4700 µF 25V	1.60€	(10.50F)
10 µF 35/50V	0.11€	(0.70F)
22 µF 35/50V	0.11€	(0.70F)
47 µF 35/50V	0.14€	(0.90F)
100 µF 35/50V	0.23€	(1.50F)
220 µF 35/50V	0.30€	(2.00F)
470 µF 35/50V	0.58€	(3.80F)
1000µF 35/50V	0.84€	(5.50F)
2200µF 35/50V	1.45€	(9.50F)
4700µF 35/50V	2.64€	(17.30F)
1 µF 63V	0.08€	(0.50F)
2.2 µF 63V	0.08€	(0.50F)
4.7 µF 63V	0.11€	(0.70F)
10 µF 63V	0.14€	(0.90F)
22 µF 63V	0.14€	(0.90F)
47 µF 63V	0.27€	(1.80F)
100 µF 63V	0.29€	(1.90F)
220 µF 63V	0.47€	(3.10F)
470 µF 63V	0.67€	(4.40F)
1000 µF 63V	1.27€	(8.30F)
2200 µF 63V	2.44€	(16.00F)
4700 µF 63V	3.89€	(25.50F)
10000µF 63V	11.13€	(73.00F)

C368 ou équiv.

1 nF 400V	0.20€	(1.30F)
2.2nF 400V	0.20€	(1.30F)
3.3nF 400V	0.20€	(1.30F)
4.7nF 400V	0.20€	(1.30F)
10 nF 400V	0.20€	(1.30F)
15 nF 400V	0.20€	(1.30F)
22 nF 400V	0.20€	(1.30F)
33 nF 400V	0.21€	(1.40F)
47 nF 400V	0.24€	(1.60F)
68 nF 400V	0.30€	(2.00F)
100nF 400V	0.29€	(1.90F)
220nF 400V	0.49€	(3.20F)
330nF 400V	0.58€	(3.80F)
470nF 400V	0.61€	(4.00F)
1 µF 400V	0.84€	(5.50F)

Classe X2

47nF 250V	0.38€	(2.50F)
100nF 250V	0.40€	(2.60F)
220nF 250V	0.59€	(3.90F)
470nF 250V	1.30€	(8.50F)
1µF 250V	1.98€	(13.00F)

MKH Siemens

1 nF 400V	0.20€	(1.30F)
4.7 nF 400V	0.21€	(1.40F)
22 nF 250V	0.23€	(1.50F)
47 nF 250V	0.26€	(1.70F)
100 nF 100V	0.27€	(1.80F)

Tantales

2.2 µF 16V	0.23€	(1.50F)
4.7 µF 16V	0.30€	(2.00F)
10 µF 16V	0.46€	(3.00F)
22 µF 16V	1.07€	(7.00F)
47 µF 16V	1.52€	(10.00F)
1 µF 25V	0.43€	(2.80F)
1.5 µF 25V	0.35€	(2.30F)
2.2 µF 25V	0.35€	(2.30F)
3.3 µF 25V	0.46€	(3.00F)
4.7 µF 25V	0.46€	(3.00F)
10 µF 25V	0.69€	(4.50F)
0.1 µF 35V	0.46€	(3.00F)
0.47µF 35V	0.32€	(2.10F)
1 µF 35V	0.34€	(2.20F)
2.2µF 35V	0.34€	(2.20F)
4.7µF 35V	0.43€	(2.80F)
10 µF 35V	0.69€	(4.50F)

Condens. ajustables

2 à 10pF	0.47€	(3.10F)
2 à 22pF	0.63€	(4.10F)
5 à 50pF	0.91€	(6.00F)

Céramiques monocouches

De 4,7pF à 10nF (Préciser la valeur)

10 de Mêm.VAL.	0.46€	(3.00F)
22nF(Lot de 10)	0.55€	(3.60F)
33nF(Lot de 10)	0.58€	(3.80F)
47nF(Lot de 10)	0.78€	(5.10F)
100nF(L de 10)	0.98€	(6.40F)
4,7pF	0.08€	(0.50F)
15 pF	0.08€	(0.50F)
33 pF	0.08€	(0.50F)
47 pF	0.08€	(0.50F)

Céramiques multicouches

100pF	0.12€	(0.80F)
150pF	0.15€	(1.00F)
1nF	0.12€	(0.80F)
22nF	0.12€	(0.80F)
100nF 2.54	0.14€	(0.90F)
100nF 5.08	0.17€	(1.10F)
220nF	0.24€	(1.60F)

Cond. LCC

Petits jaunes
63V Pas de 5.08
De 1nF à 100nF
(Préciser la valeur)

Le Condens.	0.17€	(1.10F)
150 nF 63V	0.23€	(1.50F)
220 nF 63V	0.23€	(1.50F)
330 nF 63V	0.32€	(2.10F)
470 nF 63V	0.23€	(1.50F)
680 nF 63V	0.46€	(3.00F)
1 µF 63V	0.46€	(3.00F)

Régulateurs

POSITIFS TO220

7805 1.5A 5V	0.52€	(3.40F)
7806 1.5A 6V	0.52€	(3.40F)
7808 1.5A 8V	0.52€	(3.40F)
7809 1.5A 9V	0.52€	(3.40F)
7812 1.5A 12V	0.52€	(3.40F)
7815 1.5A 15V	0.52€	(3.40F)
7824 1.5A 24V	0.52€	(3.40F)
78M05 0.5A 5V	0.46€	(3.00F)
78T05 3A 5V	2.90€	(19.00F)
78T12 3A 12V	2.90€	(19.00F)

NEGATIFS TO220

7905 1.5A -5V	0.67€	(4.40F)
7912 1.5A -12V	0.67€	(4.40F)
7915 1.5A -15V	0.67€	(4.40F)
7924 1.5A -24V	0.67€	(4.40F)

POSITIFS TO92 0.1A

78L05 5V	0.43€	(2.80F)
78L06 6V	0.46€	(3.00F)
78L08 8V	0.43€	(2.80F)
78L09 9V	0.46€	(3.00F)
78L12 12V	0.43€	(2.80F)
78L15 15V	0.46€	(3.00F)

NEGATIFS TO92 0.1A

79L05 -5V	0.58€	(3.80F)
79L12 -12V	0.58€	(3.80F)
79L15 -15V	0.58€	(3.80F)

VARIABLES

L 200 2A	2.90€	(19.00F)
LM 317T TO220	0.72€	(4.70F)
LM 317LZ TO92	0.58€	(3.80F)
LM 317K TO3	3.28€	(21.50F)
LM 337T TO220	1.19€	(7.80F)

TO 220 FAIBLE D.D.P.

L4940 5V 1.5A	2.13€	(14.00F)
L4940 12V 1.5A	2.13€	(14.00F)
L4960 5-40V	4.57€	(30.00F)

Supports de C.I.

Contacts lyre

6 Br.	0.14€	(0.90F)
8 Br.	0.14€	(0.90F)
14 Br.	0.15€	(1.00F)
16 Br.	0.17€	(1.10F)
18 Br.	0.17€	(1.10F)
20 Br.	0.17€	(1.10F)
24 Br. Etroit	0.29€	(1.90F)
28 Br. Etroit	0.23€	(1.50F)
28 Br. Large	0.23€	(1.50F)
32 Br. Large	0.30€	(2.00F)
40 Br.	0.29€	(1.90F)

Contacts tulipe

8 Br.	0.20€	(1.30F)
14 Br.	0.34€	(2.20F)
16 Br.	0.40€	(2.60F)
18 Br.	0.44€	(2.90F)
20 Br.	0.46€	(3.00F)
28 Br.Etroit	0.69€	(4.50F)
28 Br.Large	0.64€	(4.20F)
40 Br.	0.95€	(6.20F)
68 Br.PLCC	1.02€	(6.70F)
84 Br.PLCC	0.76€	(5.00F)

Barettes sécables

32 Br.Tulipe	0.96€	(6.30F)
32 Br. à wrap.	3.28€	(21.50F)

Supports à force d'insertion nulle

24 broches	10.98€	(72.00F)
40 broches	13.42€	(88.00F)

Transistors

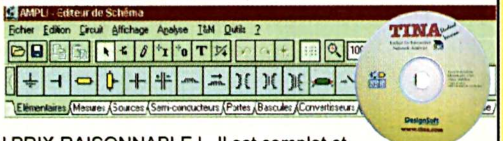
2N 1613 TO5	0.69€	(4.50F)
2N 1711 TO5	0.72€	(4.70F)
2N 2219 TO5	0.76€	(5.00F)
2N 2222 TO18	0.63€	(4.10F)
2N 2369A TO18	0.38€	(2.50F)
2N 2905 TO5	0.69€	(4.50F)
2N 2906A TO18	0.64€	(4.20F)
2N 2907A TO18	0.64€	(4.20F)
2N 3055 TO3	1.30€	(8.50F)
2N 3773 TO3	3.81€	(25.00F)
2N 3819 TO92	0.76€	(5.00F)
2N 3904 TO92	0.15€	(1.00F)
2N 3906 TO92	0.20€	(1.30F)
2N 3440 TO5	0.78€	(5.10F)
BC 237B TO92	0.15€	(1.00F)
BC 237C TO92	0.15€	(1.00F)
BC 238B TO92	0.15€	(1.00F)
BC 238C TO92	0.15€	(1.00F)
BC 307B TO92	0.15€	(1.00F)
BC 309B TO92	0.15€	(1.00F)
BC 327B TO92	0.15€	(1.00F)
BC 337B TO92	0.15€	(1.00F)
BC 368 TO92	0.40€	(2.60F)
BC 369 TO92	0.40€	(2.60F)
BC 516 TO92	0.34€	(2.20F)
BC 517 TO92	0.35€	(2.30F)
BC 546B TO92	0.15€	(1.00F)
BC 547B TO92	0.15€	(1.00F)
BC 547C TO92	0.15€	(1.00F)
BC 548B TO92	0.15€	(1.00F)
BC 549C TO92	0.15€	(1.00F)
BC 550C TO92	0.15€	(1.00F)
BC 556B TO92	0.15€	(1.00F)
BC 557B TO92	0.15€	(1.00F)
BC 557C TO92	0.15€	(1.00F)
BC 558B TO92	0.15€	(1.00F)
BC 559C TO92	0.15€	(1.00F)
BC 560C TO92	0.15€	(1.00F)
BC 847B CMS	0.15€	(1.00F)
BD 135 TO126	0.30€	(2.00F)
BD 136 TO126	0.32€	(2.10F)
BD 139 TO126	0.35€	(2.30F)
BD 140 TO126	0.35€	(2.30F)
BD 237 TO126	0.56€	(3.70F)
BD 238 TO126	0.56€	(3.70F)
BD 239B TO220	0.69€	(4.50F)
BD 240 TO220	0.73€	(4.80F)
BD 242C TO220	0.61€	(4.00F)
BD 245C TOP3	1.37€	(9.00F)
BD 246C TOP3	1.75€	(11.50F)
BD 676 TO126	0.61€	(4.00F)
BD 677 TO126	0.79€	(5.20F)
BD 678 TO126	0.81€	(5.30F)
BD 679A TO126	0.64€	(4.20F)
BD 680 TO126	0.64€	(4.20F)
BD 711 TO220	0.76€	(5.00F)
BD 712 TO220	1.04€	(6.80F)
BDW 93C	1.04€	(6.80F)
BDW 94C	1.19€	(7.80F)
BDX53C TO220	1.07€	(7.00F)
BF 199 TO92	0.23€	(1.50F)
BF 240 TO92	0.26€	(1.70F)
BF 245A TO92	0.52€	(3.40F)
BF 245B TO92	0.52€	(3.40F)
BF 245C TO92	0.58€	(3.80F)
BF 256C TO92	0.84€	(5.50F)
BF 423 TO92	0.30€	(2.00F)
BF 451 TO92	0.38€	(2.50F)
BF 494 TO92	0.21€	(1.40F)
BFR 91A SAT37	0.73€	(4.80F)
BS 170 TO92	0.37€	(2.40F)
BS 250 TO92	0.40€	(2.60F)
BSX20 TO18	0.38€	(2.50F)
BU 208A TO3	2.53€	(16.60F)
BU 208D TO3	2.97€	(19.50F)
BU 508A TOP3	3.20€	(21.00F)
BU 508D TOP3	2.74€	(18.00F)
BU 508AF	2.50€	(16.40F)
BUK 455-60A	2.29€	(15.00F)
BUT 11AF	1.23€	(8.10F)
BUT 18AF	1.75€	(11.50F)
BUZ 10 TO220	1.22€	(8.00F)
BUZ 11 TO220	1.22€	(8.00F)
IRF 530 TO220	1.68€	(11.00F)
IRF 540 TO220	2.13€	(14.00F)
IRF 840 TO220	1.83€	(12.00F)
IRFD 9110 cms	2.29€	(15.00F)
IRF 9530	1.98€	(13.00F)
IRF 9540	2.67€	(17.50F)
IRFZ44N	1.75€	(11.50F)
MJ 15024 TO3	4.42€	(29.00F)
MJ 15025 TO3	4.73€	(31.00F)
MPSA42 TO92	0.20€	(1.30F)
MPSA92 TO92	0.20€	(1.30F)
TIP 29C TO220	0.84€	(5.50F)
TIP 30C TO220	0.76€	(5.00F)
TIP 31C TO220	0.73€	(4.80F)
TIP 32C TO220	0.73€	(4.80F)
TIP 35C TOP3	2.21€	(14.50F)
TIP 36C TOP3	2.44€	(16.00F)
TIP 41C TO220	0.76€	(5.00F)
TIP 42C TO220	0.73€	(4.80F)
TIP 121 TO220	0.99€	(6.50F)
TIP 126 TO220	0.84€	(5.50F)
TIP 127 TO220	0.79€	(5.20F)
TIP 142 TOP3	1.98€	(13.00F)
TIP 147 TOP3	2.06€	(13.50F)
TIP 2955 TOP3	1.37€	(9.00F)
TIP 3055 TOP3	1.40€	(9.20F)

Quickroute 4.0

Logiciel de C.A.O. **EN FRANÇAIS**. Edition de shémas, saisie automatique, routage automatique. Prise en main facile.

N° 13020	Quickroute version démo	**7.62€**	50,00F
N° 13024	Quickroute 4 twenty (limité à 800 broches)	**227.15€**	1490,00F
N° 13021	Quickroute Full Accès (non limité)	**288.13€**	1890,00F

TINA Logiciel de simulation



ENFIN UN SIMULATEUR VIRTUEL PROFESSIONNEL analogique et numérique D'UN PRIX RAISONNABLE ! . Il est complet et vos schémas s'exportent dans QR4 directement pour réaliser votre circuit imprimé. Librairie de 20000 composants (Tina étudiants: 10000). Version française. W 3.1, W95, W98 et NT4.0®. **TINA étudiant 120.43€** 790.00 F
TINA éducation (avec utilitaires pour l'éducation) **529.00€** 3470.00 F
TINA Industriel (version complète avec les outils SPICE manager, l'extracteur de paramètres, l'éditeur de symboles de schémas etc.) .... **605.22€** 3970.00 F

Cartes à puces.

(Cartes vendues vierges de tout programmes.)

N° 0793 "Wafer"(16F84+24LC16)	Tél
N° 0789 "Silvercard2" (16F877+24LC64"	Tél
"funcard" (atmel)	Tél

x5, x10, x25, 50&+ prix spéciaux

Epoxy prés. 100X160 8/10	4.42€	(29.00F)
Epoxy prés. 200x300 8/10	11.43€	(75.00F)

Modules "TELECONTOLLI"

Modules d'émission /réception en 433.92 MHz

Emetteurs AM miniatures 433.92 MHz
N° 19348 **RT2-433** (Ant. integ.) 8.69€ 57.00F
N° 19425 **RT6-433** (Ant. ext.) 8.84€ 58.00 F

Récepteurs AM 433.92 MHz
RR3-433 (Super réaction) 6.86€ 44.00F
RRS3-433 (Super hétéro.) ... 20.58€ 135.00F

Eeproms séries

24LC16B	1.68€	(11.00F)
24LC32A/P	3.20€	(21.00F)
24C64	4.27€	(28.00F)
24LC65/P	5.79€	(38.00F)

Microcontroleurs

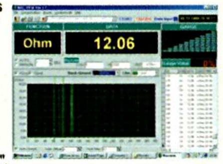
AT90S2313-10PI	10.30€	(67.56F)
AT90S8515	15.17€	(99.50F)
PIC12C508A	2.29€	(15.00F)
PIC12C509A	3.60€	(23.61F)
PIC16C54 RC/P	4.73€	(31.00F)
PIC16C56 XT/P	7.93€	(52.00F)
PIC16C57 XT/P	8.99€	(59.00F)
PIC16C622A-04/P	5.79€	(38.00F)
PIC17C42A-16/P	16.77€	(110.00F)
PIC16C54C/JW	17.23€	(113.00F)
PIC16C71/JW	24.62€	(161.50F)
PIC16C74A/JW	31.33€	(205.50F)
PIC16F84 04/P	6.10€	(40.00F)
PIC16F84 20/P	9.91€	(65.00F)
PIC16F628A 04/P	7.93€	(52.00F)
PIC16F628A 20/P	8.84€	(58.00F)
PIC16F876-04/SP	12.04€	(79.00F)

x5, x10, x25, x50....Tél

Les dernières nouveautés sur http://www.arquie.fr/

ST62E20C	32.17€	(211.00F)
ST62E25C	32.32€	(212.00F)
ST62E30BF1	43.45€	(285.00F)
ST62T20C6	9.91€	(65.00F)
ST62T25C6	11.59€	(76.00F)
ST62T30B6	12.35€	(81.00F)

Multimètre DVM345DI



LCD 3 1/2 digit 16mm: "3999" avec bar graph à 38 segments.Rétro-éclairage. Calibrage automatique ou manuel. Logiciel "Mas-view" W95&98® via la RS232 fournie, permet entre autre de visualiser sous forme digitale et graphique, enregistrer par période paramétrable (de 1" à 5000"), toutes les données (fichier récupérable en .dat). Courant maximum : 10A (en DC et AC) 10A permanent. Indicateur de dépassement:"OL". Alimentation 9 volts (pile type 6F22) Livré avec 1 paire de pointe de touche, 1 pile 9V, une sonde de température (200°C) et notice en francais. Voltmètre : DC 0.1mV à 1000V 0.5 à 0.8 %. Voltmètre : AC 0.1mV à 750V 1.2 à 1.5%. Amp : DC 1µA à 0.4A 1.2%. 0.01A à 10A 2%. Amp : AC 1µA à 0.4A 1.5%. 0.01A à 10A 3%. Ohmètre : 0.1 Ω à 40 MΩ 1.2%. Capacité: 1pF à 400nF 4%. Continuité: actif <30Ω : Buzzer 2Khz. Test de transistors 0 à 1000 hFE 3V 10µA. Test de diodes: affichage de la chute de tension. Mesure de température : de -40 à 750°C. Protection par fusible de 15A. Dim:78x186x35mm. 300g. Livré avec: Manuel en français, cables de mesure, pile 9V, thermocouple "K", gaine de protection, cable RS232C, et disquette de 1.44MB.

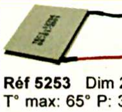
Modules "AUREL"

TX-FM Audio émet.	15.55€	(102.00F)
RX-FM Aud. récep.	31.25€	(205.00F)
TX433SAWS-Z émet.	10.37€	(68.00F)
RX290A-433 récep.	9.99€	(65.50F)
MAV-VHF224 Video.	28.66€	(188.00F)
MAV-VHF479	32.01€	(210.00F)
US40-A Ultrasons	9.91€	(65.00F)

PnP-blue... Réalisez les circuits imprimés à partir de photocopies ou impressions laser sur PnP-blue et un fer à repasser.

Le lot de 5 Feuilles..
19.06€ (125.00 F)

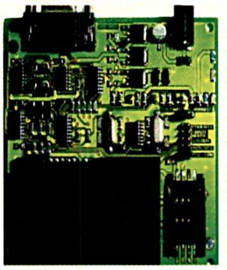
MODULES à effet PELTIER...



Il refroidissent ou réchauffent suivant le sens du courant appliqué.

Réf 5253 Dim 29.7x29.7x3.3mm **3A** 15.4 V
T° max: 65° P: 30W........**19.06€**...(125.00 F)

Réf 5256 Dim 40.2x40.2x4mm **6A** 15.4 V
T° max: 67° P: 60W.........**21.80€...(143.00 F)**



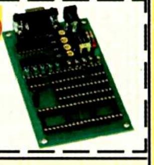
NOUVEAU !!! CAR-04

Lecteur/programmateur/copieur de cartes à puces

Le CAR-04 est un lecteur/programmateur/copieur de cartes à puces compatible avec les modes de programmations Phoenix, Smartmouse, I2Cbus, AVR/SPIprog et PIC/JDMprog permettant entre autre de lire et programmer les WaferCard (PIC16C84, PIC16F84), les GoldCard (PIC16F84+24LC16B), les SilverCard (PIC16F876+24LC64), les JupiterCard (AT90S2343+24C16), les FunCard (AT90S8515+24C64), les cartes EEproms à Bus I2C (24Cxx, D2000), les cartes SIM de téléphone portable ainsi que la mémoire de différents types de cartes asynchrone à microprocesseurs. La fréquence de fonctionnement de l'oscillateur peut être réglée sur 3,579MHz ou 6,000MHz. Le CAR-04 se connecte sur le port série de tout compatible PC (cordon fourni). Il est équipé de protections contre les inversions de polarités et les courts circuits. Il possède en standard un connecteur de carte à puce aux normes ISO7816 ainsi qu'un connecteur micro-SIM et fonctionne sous Windows95/98/NT/2000/ME/XP. Livré avec un cordon port série, logiciels de programmation sur disquette 3 ½, un mode d'emploi en français. Nécessite un bloc d'alimentation externe de 12V/15V.

CAR-04 : 95.00€ *(623.16F)*

PIC -01F. MINI PROGRAMMATEUR DE PIC et EEproms : 59.46€ (390.00 F)



Le PIC-01F 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 composants en boîtiers DIP 8, 18, 28 et 40 broches permettant la programmation de plus de 60 références différentes. Il est équipé d'une véritable interface RS232 permettant la connexion sur le port série de tout compatible PC. Il fonctionne avec un logiciel sous Windows 95/98/NT/2000/ME.

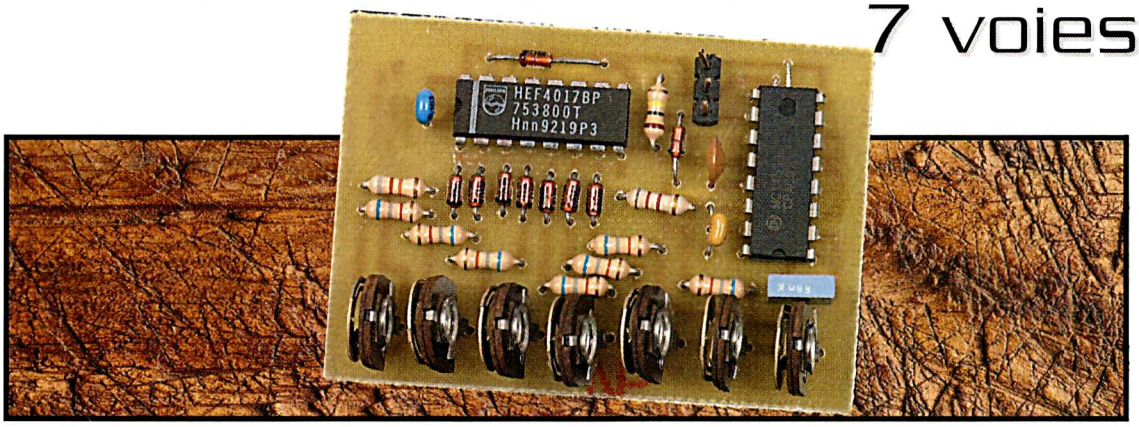
CONDITIONS DE VENTE: PAR CORRESPONDANCE UNIQUEMENT. Nos prix sont en FF, T T C (T.V.A 19.6% comprise)
- ENVOIS EN COLISSIMO SUIVI SOUS 24 HEURES DU MATERIEL DISPONIBLE.
- **FRAIS DE PORT ET D'EMBALLAGE** (France)**: 6.56€** (43.00 F) (Assurance comprise) - PORT GRATUIT AU DESSUS DE **137.20€** (900 F)
- PAIEMENT A LA COMMANDE PAR CHEQUE, MANDAT OU CB.
(**CARTE BANCAIRE :** Commande mini: 30€ (196.79 F). DONNER LE NUMERO, LA DATE DE VALIDITE, UN NUMERO DE TELEPHONE ET SIGNER)
- CONTRE REMBOURSEMENT: (Taxe de C.R. en plus: (4.27€ -28.00F) JOINDRE UN ACOMPTE MINIMUM DE 22.00€.
- Nous acceptons les bons de commande de l'administration . - **DETAXE A L'EXPORTATION**. Prix sujet à modifications en fonction des conditions d'approvisionnement.

http://www.arquie.fr/ e-mail : arquie-composants@wanadoo.fr

BON pour CATALOGUE
FRANCE: GRATUIT
3.00€(20 FF).pour: DOM, TOM,UE. et autres pays

Nom:.............................. Prénom:..............................
Adresse:..............................
....
Code Postal:.............................. Ville:..............................

Émetteur PPM 7 voies

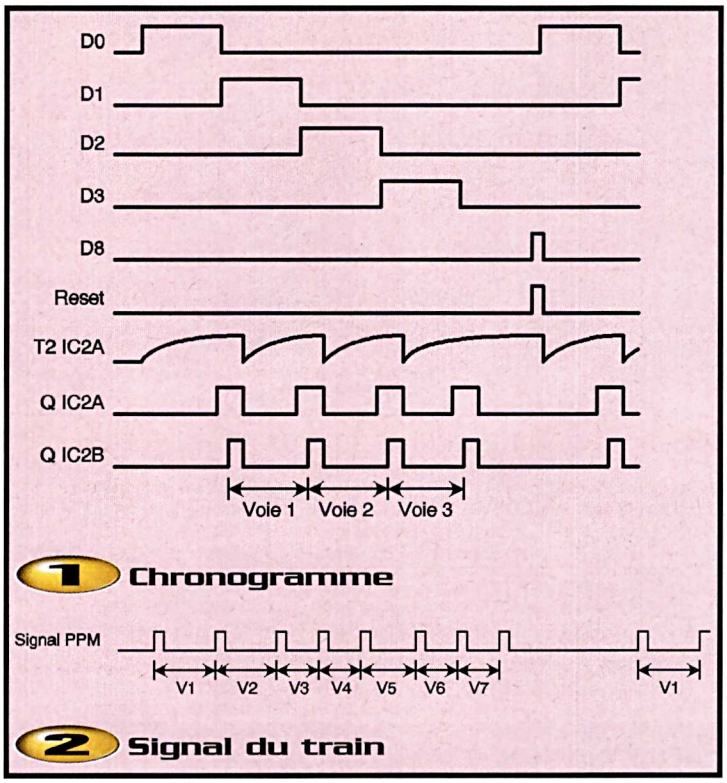


Voici les plans d'un générateur PPM supportant 7 voies analogiques. Vous pourrez le relier à un récepteur PPM 8 voies pour récupérer les 7 voies afin d'y connecter vos servos, variateurs, bruiteurs, etc. Vous pouvez aussi utiliser ce générateur avec d'autres types d'émetteurs afin de réaliser votre propre radiocommande. Une télécommande est composée de 2 organes : un émetteur PPM, qui a pour but de transformer la position des manches en un train d'impulsion, et un émetteur HF.

Une fois le train d'impulsion généré en fonction du nombre de voies, l'émetteur HF envoie les informations via un signal HF situé dans une des 3 bandes autorisées en modélisme (26, 41 ou 72 MHz).

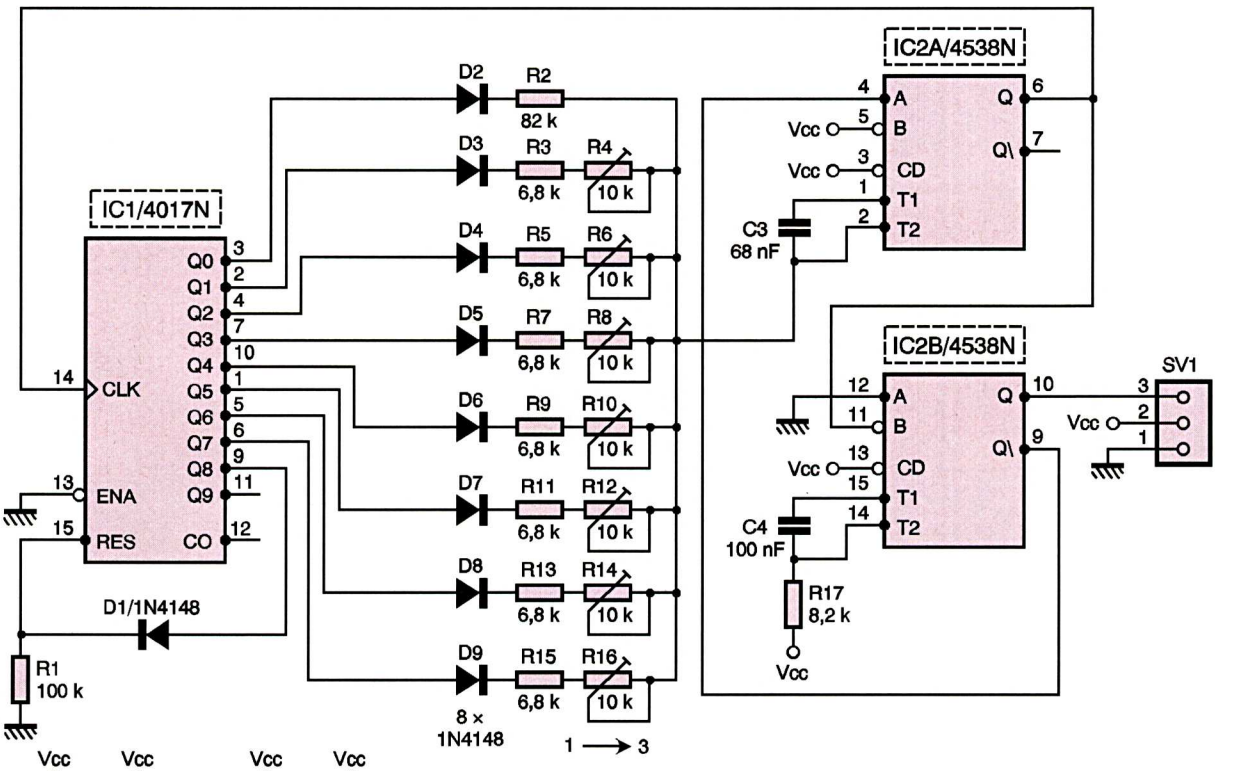
Le montage est constitué d'un compteur décimal et d'un double monostable. Le compteur réalise l'incrémentation des 7 voies tandis que les monostables permettent de recréer les signaux du train d'impulsion. Lors de l'activation du reset de IC_1, la sortie D0 passe à 1, ce qui a pour but de charger le condensateur C_3 via la résistance R_2 dans le but d'activer l'entrée T_2 de IC_{2A} au bout d'au moins 4 ms. La largeur de cette impulsion indique au récepteur que la prochaine impulsion représente la voie 1. Lorsque T_2 passe à 1, Q est activé, ce qui a pour but de mettre B de IC_{2B} à 1 et de générer un front montant sur Clock de IC_1. Simultanément, IC_{2A} va décharger le condensateur C_3. L'activation de IC_{2B} activera la sortie Q de IC_{2B} pendant environ 500 ns. Le front créé sur la patte CLK de IC_1 aura pour but d'incrémenter le compteur et de mettre D0 à 0 et D1 à 1. A ce moment, le temps de charge de C_3 est déterminé par la position de R_4, au minimum, le temps est de 1 ms et au maximum 2 ms (environ, car ce temps varie en fonction de la précision des composants). Malgré tout, les organes de réception sont en mesure d'accepter ces dérives. Lorsque la charge de C_3 est terminée, T_2 est activé et le fonctionnement recommence comme expliqué ci-dessus pour les voies D2 jusqu'à D7. Lorsque le compteur active la sortie D8, l'entrée Reset est activée et le compteur s'initialise comme expliqué au début de ce paragraphe. La **figure 1** représente le chronogramme des différents signaux.

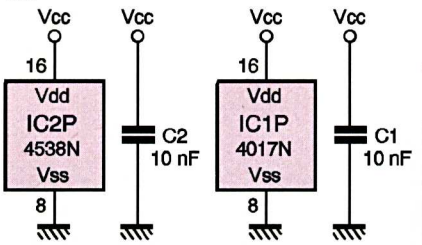
Au final, le train d'impulsion aura la forme du signal représenté sur la **figure 2**. Ce signal pourra être connecté sur n'importe quel type d'émetteurs afin de créer une télécommande spécifique. L'utilisation de module AUREL à 433 MHz permet de créer une télécommande sur cette fréquence.



Réalisation (figures 4 et 5)

Le circuit est à réaliser sur une plaque d'époxy simple face. Toutes les méthodes de reproduction sont possibles. Lorsque la plaque est réalisée, il peut être utile de vérifier que les pastilles ne touchent pas les pistes voisines, afin d'éviter les courts-circuits. Il est possible d'utiliser des potentiomètres extérieurs afin de réutiliser des manches de télécommande. Il faudra, dans ce cas, veiller à ce que les potentiomètres fassent bien 10 kΩ, sinon le signal généré ne sera pas décodé par un récepteur PPM.

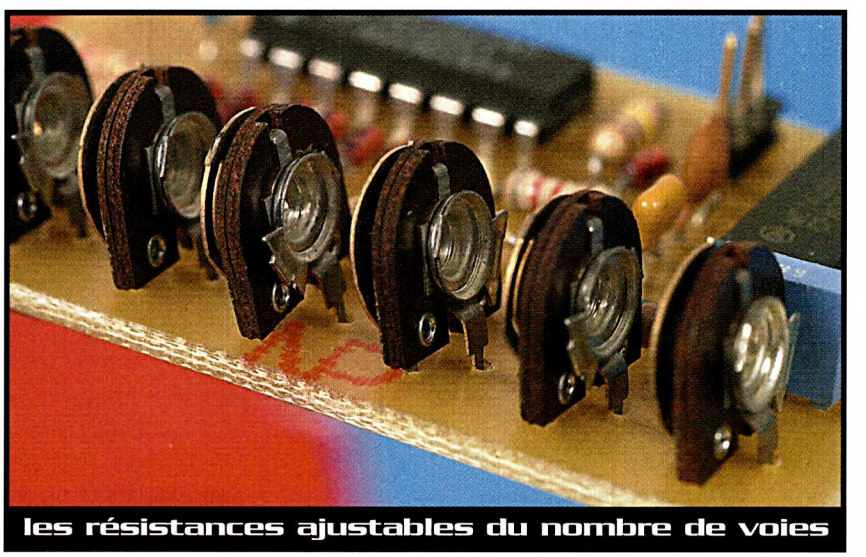




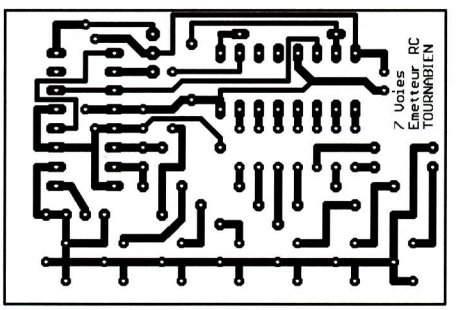
3 Schéma de principe

Nomenclature

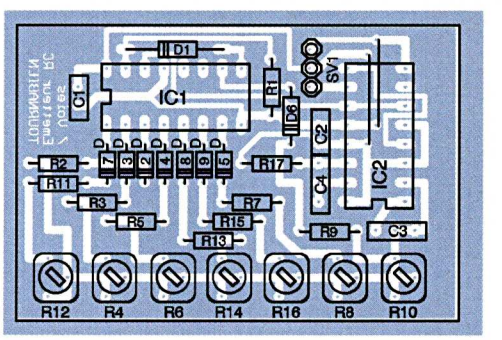
C_1, C_2 : 10 nF
C_3 : 68 nF
C_4 : 100 nF
D_1 à D_9 : 1N4148
IC_1 : 4017N
IC_2 : 4538N
R_1 : 100 kΩ
R_2 : 82 kΩ
R_3, R_5, R_7, R_9, R_{11}, R_{13}, R_{15} : 6.8 kΩ
R_4, R_6, R_8, R_{10}, R_{12}, R_{14}, R_{16} : 10 kΩ
R_{17} : 8,2 kΩ
SV_1 : barrette sécable



les résistances ajustables du nombre de voies

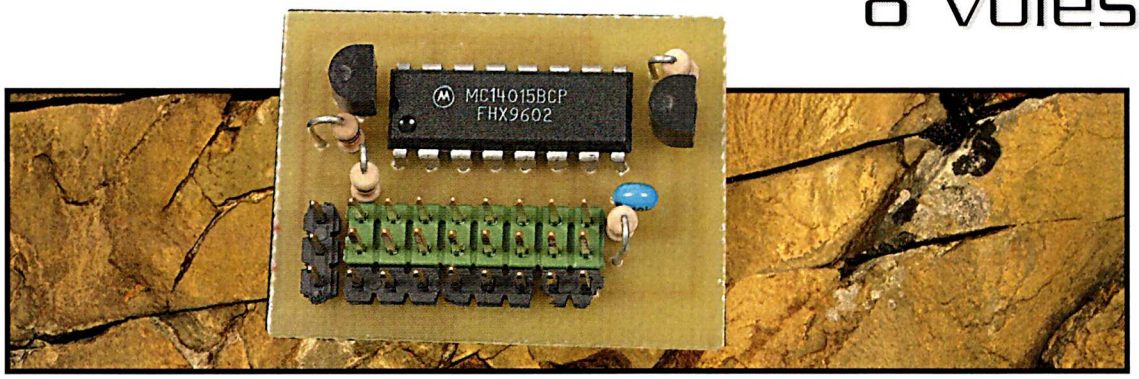


4 Tracé du circuit imprimé



5 Implantation des éléments

Récepteur PPM 8 voies



Les récepteurs livrés avec les télécommandes RC utilisent les ondes hertziennes comme support de transmission des commandes provenant de l'émetteur. Les fréquences disponibles sont limitées et, à moins de posséder plusieurs jeu de quartz, votre émetteur ne possède qu'une seule et unique fréquence. Lors de regroupement, il arrive que celle-ci soit déjà occupée. Il est alors évident que vous devez attendre la libération de la dite fréquence car, sinon, vous risquez de gêner l'utilisateur en évolution.

Si vous souhaitez préparer votre modèle afin de mettre au point les derniers réglages, vous pouvez utiliser ce récepteur qui n'utilise pas les ondes HF mais, directement, le signal non modulé de votre émetteur. L'émetteur génère un train d'impulsion constitué de N créneaux d'une durée de 1 à 2 ms, la durée du créneau est déterminée par la position du manche sur la télécommande, "N" représentant le nombre de voies de votre émetteur. Les N créneaux sont renvoyés toutes les 50 ms, le but du montage est de décomposer le train d'impulsions en N signaux représentant les différentes voies comme représentées en **figure 1**.

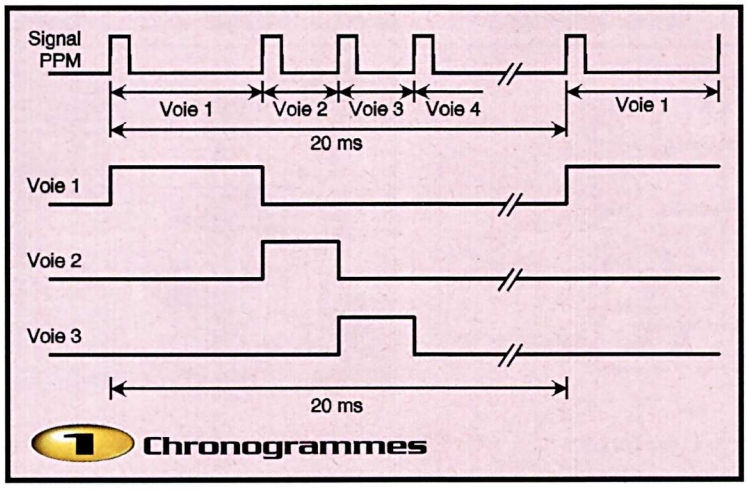
Les signaux en sortie seront directement exploitables par tous les systèmes fonctionnant sur un récepteur traditionnel. Ex. : Servos, variateurs, bruiteurs, etc.

Le signal PPM est récupéré depuis l'émetteur via la prise écolage, le câblage des différentes marques d'émetteur du commerce est en **figure 2**

Le signal PPM de certaines vieilles télécommandes est inversé par rapport aux modèles actuels, c'est pour cela que R_2, R_3 et T_2 permettent d'inverser le signal. Avec des modèles récents (moins de 10 ans environ), vous ne devez pas monter ces composants. Vous devez mettre un strap à la place de la résistance R_3 et relier les pattes 2 et 3 du transistor T_2. Pour les explications, nous considérerons que le signal reçu commence par la voie 1. Le condensateur C_1 étant chargé, le niveau sur l'entrée D de IC_{1B} est à 1. Lorsque le signal PPM passe à 1 pour indiquer le début de la première voie, le signal CLK est activé ; ceci provoque le passage à 1 de la sortie V_1. Le niveau haut sur le signal PPM provoque l'activation de T_1 qui va décharger le condensateur C_1 ; ainsi, au prochain front, le niveau sur l'entrée D sera 0. Le temps de charge de C_1 est déterminé par R_1, celle-ci est calculée pour qu'il y ait un niveau 0 sur D pendant un temps d'environ 3 ms. La durée d'activation d'une voie étant 2 ms, le système permet donc de décoder le signal PPM. Lors de l'envoi de la dernière voie, le temps d'inactivation du signal PPM est supérieur à 3 ms donc le récepteur se mettra en attente de réception de la prochaine voie 1.

Si votre émetteur n'a que 4 voies, seules les 4 premières sorties sont à utiliser. Il existera bien un signal sur les autres voies, mais celui-ci n'a pas de cohérence précise. Ce montage peut décoder jusqu'à 8 voies et fonctionne avec les modules multinautes.

L'alimentation sera réalisée avec un pack de réception ou une alimentation 5V. Attention, l'utilisation de tension supérieure à 6V peut entraîner la destruction des organes connectés sur le récepteur.



1 Chronogrammes

Réalisation (figures 4 et 5)

Le circuit est à réaliser sur une plaque d'époxy simple face. Toutes les méthodes de reproduction sont possibles. Lorsque la plaque est réalisée, il peut être utile de vérifier que les pas-

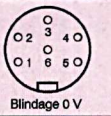
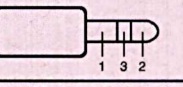
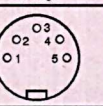
Nomenclature

C_1 : 100 nF
IC_1 : 4015N
IN : barrette sécable
R_1, R_2 : 47 kΩ
R_3 : 47 kΩ (voir texte)
R_4 : 10 kΩ
T_1 : BC548
T_2 : BC548
V_1 à V_8 : barrettes sécables

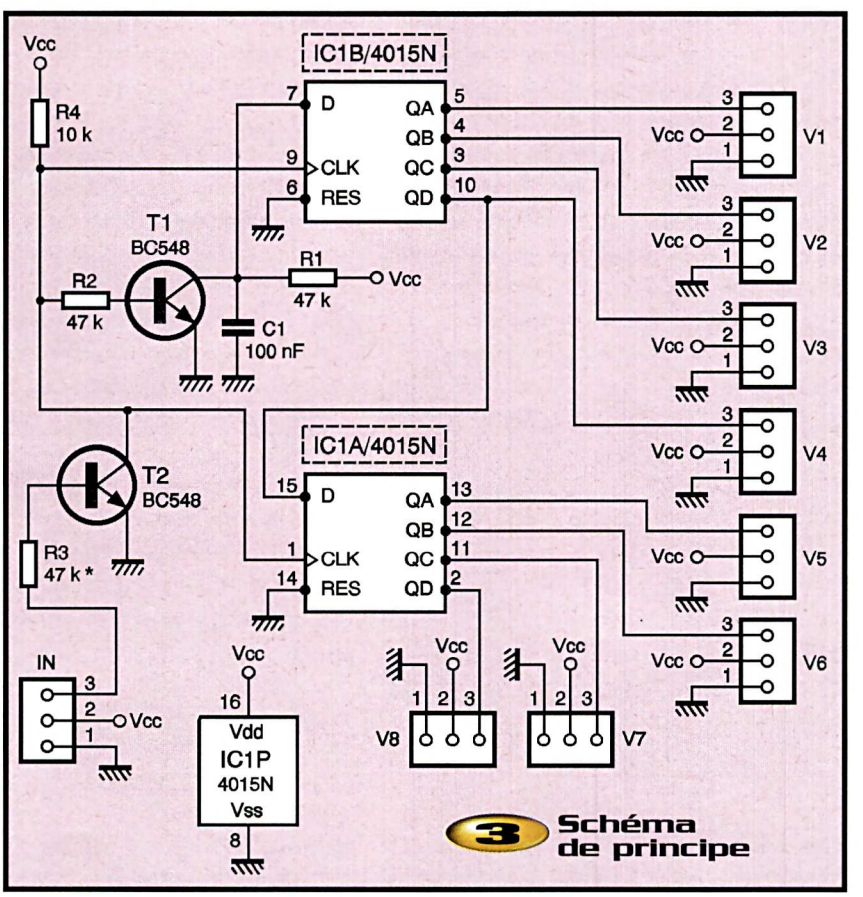
tilles des transistors ne touchent pas les pistes voisines, afin d'éviter les courts-circuits. L'utilisation de barrettes sécables permet de pouvoir connecter les prises de servomoteurs standards directement sur le récepteur.

G. TOURNABIEN

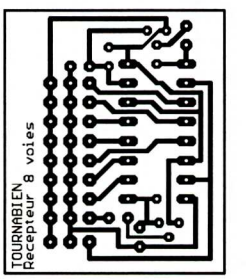
mise en place des barrettes sécables

Futaba	 Blindage 0 V	2 : Signal PPM Blindage : Masse
Graupner	 1 3 2	2 : Signal PPM 3 : Masse
Multiplex	Blindage	2 : Signal PPM 5 : Masse
Robbe	Blindage	1 : Signal PPM 3 : Masse
Sanwa		5 : Signal PPM 3 : Masse

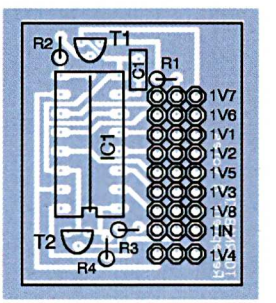
2 Câblage des émetteurs du commerce



3 Schéma de principe

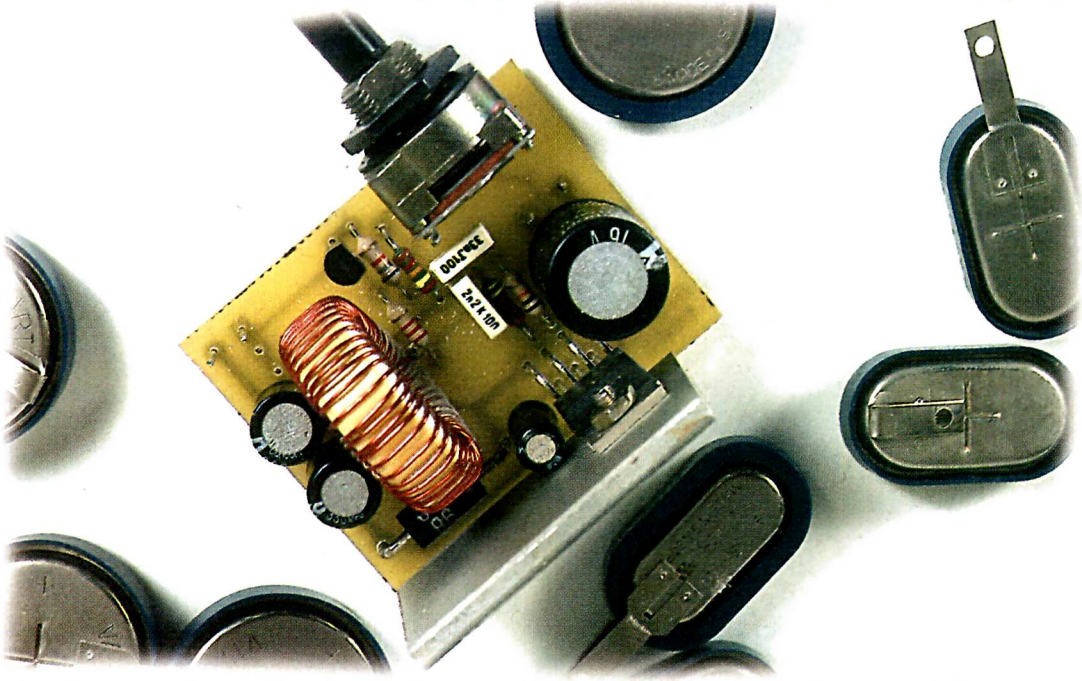


4 Tracé du circuit imprimé



5 Implantation des éléments

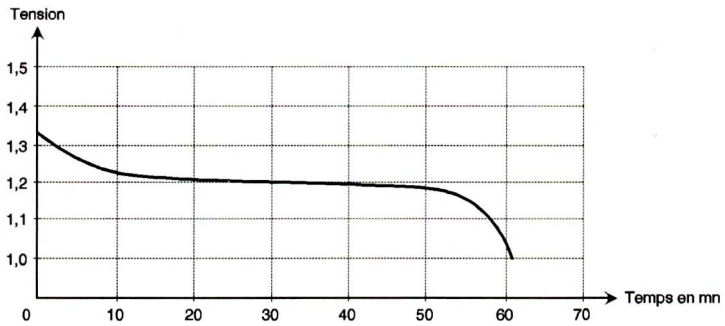
Simulateur d'accumulateur 4,8V



Les récepteurs et les servomécanismes de radiocommande sont généralement alimentés à partir de la tension délivrée par un accumulateur nickel/cadmium. Ce composant se vide progressivement et, en fin de vie, peut entraîner des situations catastrophiques pour le modèle réduit. Le simulateur d'accu que nous proposons ici vous permet de disposer d'un courant de 1,5A associé à une tension qui pourra varier comme le fait un accumulateur.

Accessoirement, vous pourrez aussi utiliser cette alimentation pour mettre au point des circuits électroniques divers : elle peut en effet sortir la tension de 5V, la valeur classique de l'alimentation des circuits intégrés logiques...

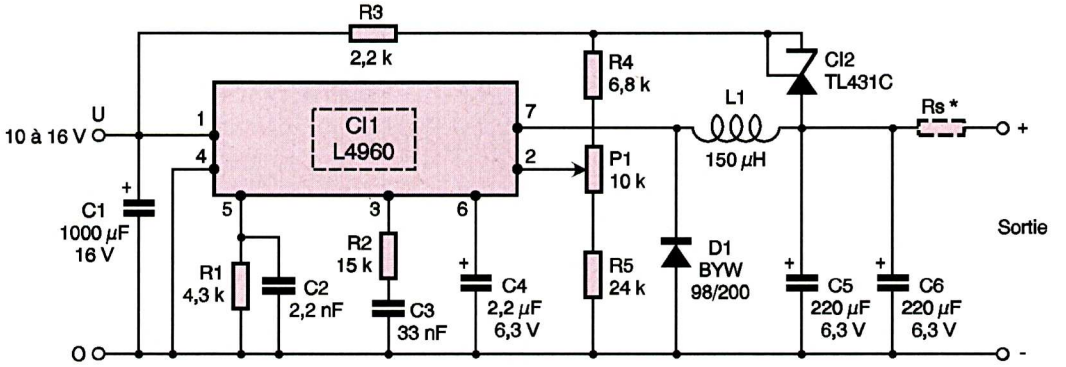
L'accumulateur Ni/Cd a une tension nominale de 1,2V. Cette tension, il la maintient relativement constante au cours de sa décharge avec une tension à pleine charge pouvant atteindre 1,5V et une tension de fin de décharge de 1V...
La courbe de la **figure 1** donne une idée de cette évolution commune à tous les accumulateurs utilisant cette technologie. Indépendamment de cette courbe, un accumulateur Ni/Cd a une résistance interne qui varie, d'une part avec la température de l'accumulateur et, d'autre part avec l'âge de l'accumulateur. Un simulateur d'accu doit éventuellement tenir compte de ce paramètre.
Lorsque l'amplificateur débite son courant, il se produit une chute dans la résistance interne de l'accumulateur si bien, qu'aux bornes de l'accumulateur, on ne retrouvera plus la tension nominale de l'accumulateur mais une tension inférieure. Ce phénomène se rencontre souvent dans des appareils comme les camescopes qui comportent un indicateur de fin de décharge. Lorsque le camescope est utilisé au froid, on constate que la durée des accumulateurs est inférieure. Ils indiquent une fin de décharge et, dès que l'on rentre dans un lieu plus chaud, la batterie redevient opérationnelle...



1 Variation de la tension en fonction du temps

Nous utilisons ici un circuit intégré conçu initialement pour délivrer une tension de 5V. Un accumulateur d'alimentation de récepteur comporte généralement quatre éléments et sa tension nominale est donc de 4,8V. Pour descendre à 4V, nous avons dû recourir à une astuce.
Elle consiste à ajouter, à la tension de sortie du régulateur, la tension d'une diode zéner, ce qui trompe le circuit de régulation. L'entrée de comparaison de tension du régulateur recevra donc toujours 5V alors que la tension de sortie réelle sera inférieure à 5V...

Le L4960 de ST Microelectronics est un régulateur à découpage présenté dans un boîtier de taille T0220 à 7 broches. La tension d'entrée



2 Schéma de principe

redressée arrive sur la broche 1, le condensateur C_1 assure le filtrage de la tension. La résistance R_1, placée en parallèle sur C_2, détermine la fréquence de découpage de la tension d'alimentation. R_2 et R_3 sont installées dans la boucle de régulation et stabilisent la tension. Le condensateur C_4 détermine le temps que mettra la tension de sortie à s'établir à sa valeur finale. Ce condensateur est, en effet, installé dans le circuit de démarrage en douceur (soft start) du circuit. Il intervient, bien sûr, à la mise sous tension du circuit mais, aussi, lors d'un retour après un court-circuit. Il est aussi possible, en court-circuitant ce condensateur, de couper la tension de sortie. En ouvrant le court-circuit, la tension réapparaît progressivement.

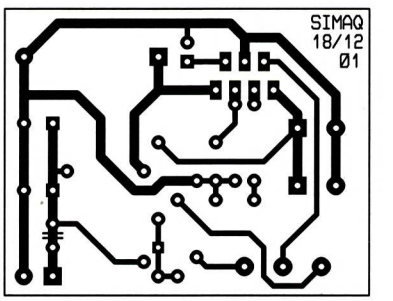
La diode D_1 sert de diode de roue libre, cette diode rapide assure la circulation du courant pendant les périodes où le transistor de commutation interne ne conduit pas. L'inductance L_1 filtre la tension de sortie, associée aux condensateurs C_5 et C_6. Ces condensateurs seront, de préférence, des modèles à basse résistance série, nous avons employé ici des condensateurs classiques, ils présentent plus de pertes et nuisent donc au rendement de l'installation... Par ailleurs, ils risquent de chauffer davantage qu'un modèle à basse résistance série.

La diode zéner est alimentée par la résistance R_3. Nous avons choisi ici une zéner programmable TL431 ajustée à sa tension de référence interne qui est de 2,5V. La tension appliquée au pont de résistance, puis à l'entrée de comparaison du régulateur (broche 2) sera donc égale à la tension de sortie de l'alimentation à laquelle s'ajoutent les 2,5V de la tension de la diode zéner programmable.

Les résistances entourant le potentiomètre P_1 permettent de faire varier la tension de sortie du régulateur entre 4 et 6V.

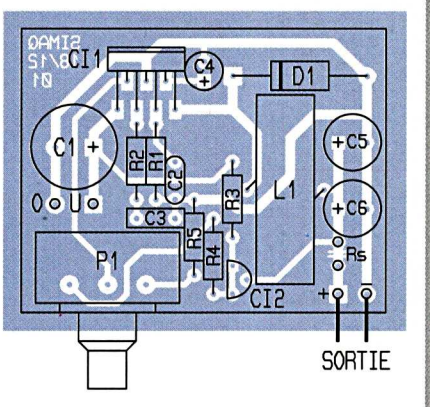
Réalisation (figures 3 et 4)

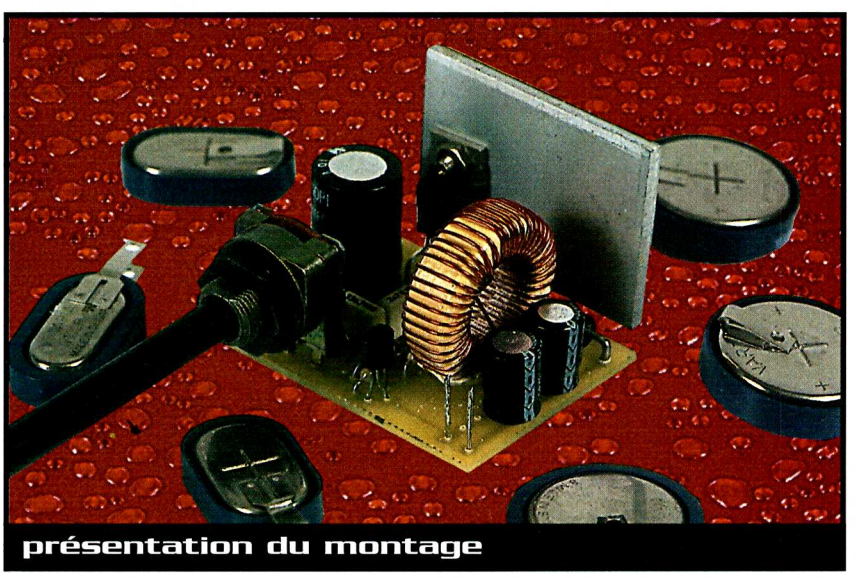
La place du circuit intégré régulateur a été déterminée de façon à ce que l'on puisse installer un dissipateur en forme de plaque ou autre. Le L4960 a un inconvénient : sa gourmandise. En effet, même sans charge, il dissipe assez d'énergie pour rendre son boîtier très chaud. Une petite plaque d'aluminium de 2 mm d'épaisseur, large comme



3 Tracé du circuit imprimé

4 Implantation des éléments





présentation du montage

le circuit imprimé, fera l'affaire. Le régulateur travaille en commutation et ne dissipera donc pas beaucoup plus d'énergie qu'il ne le fait à vide...

Nous avons utilisé une inductance torique du commerce (Radiohm) débarrassée de sa coque de matière plastique très encombrante et qui ne joue qu'un rôle mécanique. D'autres fabricants, par exemple FEE (catalogue FARNELL) proposent des modèles identiques. Un peu de colle thermique suffira à immobiliser l'inductance.

La réalisation ne pose aucun problème particulier. Une fois le montage terminé, on le connecte à une alimentation non régulée et capable de délivrer une tension d'une douzaine de volts ou plus (on peut monter à la tension nominale du condensateur C_1), en déplaçant le curseur du potentiomètre P_1 on verra la tension varier d'un peu moins de 4V à un peu plus de 6V. Lorsque vous mettrez le montage en boîte, ce que nous vous recommandons vivement, vous pourrez graduer le potentiomètre en utilisant simplement un voltmètre connecté à ses bornes de sortie.

La résistance interne pourra être simulée. Pour cela, on coupera la piste entre les deux pastilles Rs et on installera une résistance de faible valeur.

La résistance interne d'un élément varie avec sa taille et sa capacité. Pour un élément d'une capacité de 500mAh, valeur classique en radiocommande, la résistance interne est d'environ 20 mΩ, ce qui nous fait près de 100 mΩ, fils et connexions comprises pour un accu de 4 éléments. On pourra donc insérer une résistance de cette valeur (ces faibles valeurs existent en bobinées) dans la piste de sortie. Bien sûr, la régulation n'agira pas étant donné que la diode zéner programmable est connectée avant la résistance...

Avec cette résistance, une consommation de 0,5A correspondant à plusieurs servos en service entraînera une chute de tension de 0,05V, on vérifiera ainsi que la mise en service de plusieurs servos n'entraîne pas d'interaction sur les servos en position neutre ou autre.

E. LEMERY

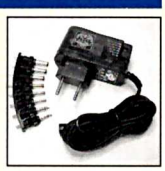
Nomenclature

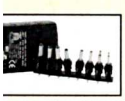
R_1 : 4,3 kΩ 1/4W 5% (jaune, orange, rouge)
R_2 : 15 kΩ (marron, vert, orange)
R_3 : 2,2 kΩ 1/4W 5% (rouge, rouge, rouge)
R_4 : 6,8 kΩ 1/4W 5% (bleu, gris, rouge)
R_5 : 24 kΩ 1/4W 5% (rouge, jaune, orange)
Rs (option) : 0,1 Ω
C_1 : 1000 µF/16 ou 25V
C_2 : 2,2 nF MKT 5mm
C_3 : 33 nF MKT 5mm
C_4 : 2,2 µF/6,3V chimique radial
C_5, C_6 : 220 µF/6,3V chimique radial
CI_1 : L4960
CI_2 : TL431C
D_1 : diode rapide 3A, BYW 98/200
P_1 : potentiomètre 10 kΩ
L_1 : inductance 150 µH/2A

AINT-QUENTIN RADIO
SPECIAL ALIMENTATIONS

ENTATIONS À DÉCOUPAGE

V1
ır secteur 10 W à
e. Sortie : 3 V - 4,5 V -
V - 9 V - 12 V. Entrée
10 V. Livrée avec fiches
Prix : **21,65 €**





PSSMV4
Alimentation compacte à découpage 28 W. Sortie : 5 V - 6 V - 7,5 V - 9 V - 12 V max 3,6 A. Entrée 100/240 V. 50/60 Hz avec 8 fiches différentes. Prix : **54,73 €**

V5 Idem 12-15-18-20-22-24 V/max 2,3 A. Prix : **54,73 €**

ansformateur d'alimenta-
ersel 9/12/15 VDC 1500
/A -
C 1200 mA - 24 VA
000 mA - 24 VA
,81 €

PSS1212 Mini-alimentation à découpage - entrée 230 VAC - 60 Hz - 0,15 A - sortie 12 VDC 1,2 A poids environ 40 g. Prix : **18,29 €**

ALIMENTATIONS FIXES À DÉCOUPAGE 13,8 V

PSS1306
Entrée 220 V 50 Hz tension 13,8 V - sortie 6 A (8 A en pointe) - poids 1,1 kg
Prix : **53,36 €**

PSS1310
Entrée 220 V 50 Hz tension 13,8 V - sortie 10 A (12 A en pointe) - poids 1,7 kg
Prix : **83,69 €**

PSS1320
Entrée 220 V 50 Hz tension 13,8 V - sortie 20 A (22 A en pointe) - poids 3,5 kg
Prix : **123,48 €**

ALIMENTATIONS FIXES 13,8 V

PS1306
Entrée 220 V 50 Hz tension 13,8 V - sortie 6 A (8 A en pointe) - poids 2,7 kg - ondulation 100 mV Prix : **31,86 €**

PS1310
Entrée 220 V 50 Hz tension 13,8 V - sortie 10 A (12 A en pointe) - poids 4 kg - ondulation 100 mV Prix : **50,16 €**

PS1320
Entrée 220 V 50 Hz tension 13,8 V - sortie 20 A (22 A en pointe) - poids 6,7 kg - ondulation 100 mV
Prix : **92,99 €**

Avantages des alimentations à découpage : moins de composants de puissance, moins de chaleur - meilleure stabilité - moins de volume - moins de poids

CORDONS FIBRES OPTIQUES

Faible déperdition mâle/mâle (Toslink/Toslink)
1,50 m **12,96 €** 5 m **25,77 €** 10 m **37,96 €**

EMBOUT PROLONGATEUR DE CORDONS FIBRES OPTIQUES

Permet d'additionner bout à bout différentes longueurs de cordons fibres optiques - femelle/femelle **2,90 €**

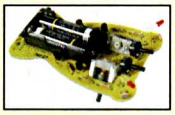
EXPEDITION COLISSIMO ENTREPRISE (*) UNIQUEMENT : mini 15,24 € de matériel Tarifs postaux Ile de France (75-77-78-91-92-93-94-95) : 0-250 g : 4,30 € ; 250g-2kg : 5,80 € ; 2kg-5kg : 8,80 € ; 5 kg-10 kg : 11 € ; 10 kg-15 kg : 15 €. Contre-remboursement : + 4,30 € paiement : chèque, mandat, carte bleue. DOM-TOM et étranger nous consulter. Horaires : du lundi au vendredi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 30. Le samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 17 h 30.
(*) équivaut à un recommandé

INT-QUENTIN RADIO 6, rue Saint-Quentin, 75010 Paris - Tél. : 01 40 37 70 74 - Fax : 01 40 37 70 91

SAINT-QUENTIN RADIO

Horaires : du lundi au vendredi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 30
le samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 17 h 30

Robots en kit VELLEMAN



MICROBUG COURANT MK127

Robot miniature en forme d'insecte, le Microbug est en permanence à la recherche de la lumière : propulsion par deux moteurs à châssis ouvert, réglage de la photosensibilité, réglage du comportement. Les diodes LED indiquent le sens de la marche. Il s'arrête dans l'obscurité totale. Alim. 2 piles LR3 de 1,5 V non fournies. Prix : **13,95 €**

MICROBUG RAMPANT MK129

Robot miniature en forme d'insecte, le Microbug est en permanence à la recherche de la lumière : propulsion par deux moteurs à châssis ouvert, réglage de la photosensibilité, réglage du comportement. Vitesse réglable, choix entre deux démarches. Les diodes LED indiquent le sens de la marche. Le robot s'arrête dans l'obscurité totale. Alim. 2 piles LR3 de 1,5 V non fournies. Prix : **18,14 €**

Robots en kit MOVIT

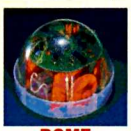
Kits de robotique pédagogiques à construire soi-même. Livrés complets avec les composants à souder, le circuit, les éléments mécaniques et une notice détaillée de montage. Alim. piles non fournies.

MOON WALKER
robot marcheur
64,79 €

HYPER PEPPY
réagit au bruit
60,83 €

SUMO MAN
robot de combat
121,81 €

AVOIDER III
robot hexapode à I.R.
100,46 €



DOME
dessinateur réagit au son
91,32 €

HYPER LINE TRACEUR
suiveur de ligne
103,51 €

Lecteur/éditeur pour carte SIM

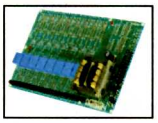
GSCR

Ce lecteur/éditeur permet de copier, modifier, et mémoriser les données de l'annuaire de votre carte SIM (téléphone portable, etc.). Sous Windows 95, 98 ou NT, il est livré avec logiciel CD-ROM et cordon. Prix : **30,34 €**

Cartes d'interfaces pour PC

K8000

Cette carte permet de communiquer avec l'extérieur par le port imprimante. Fonctionne sous Windows 3.1, 95/98 via des procédures turbo pascal, Qbasic, Visual Basic ou C++ préprogrammées. Elle comporte 16 connexions digitales de façon optique en entrée ou en sortie et 9 sorties analogiques. Possibilité de connecter 4 cartes entre elles. Prix : **114,18 €**



K6714

Cette carte relai est un auxiliaire indispensable si vous souhaitez coupler des courants élevés à l'aide de commandes électroniques tout en disposant d'une isolation des commandes. Contact : 1 x repos-travail : 10 A/28 Vcc ou 125 VCA max 5 A à 230 VCA. Alim. 220 ou 110/12 VA. Prix : **60,83 €**

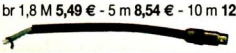
Connectiques et cordons

- cordon USB (A) mâle/mâle 3 m **5,34 €**
- fiche mâle USB (A) à souder **2,30 €**
- USB (A) châssis **1,83 €**
- fiche mâle USB (B) à souder **2,30 €**
- USB (B) châssis **1,83 €**
- adaptateur USBA (M)/USBB (M) **5,95 €**

- adaptateur USBA (M)/USBB(F) **5,95 €**
- fiche SVHS M/dorée **3,35 €**
- câble Hi density vidéo le mètre 2 x 75 Ω blindé ø 8 mm **3,35 €**

	5 m	10 m	15m
cordon SVGA M/M	18,75 €	33,39 €	41,01 €
cordon SVGA M/F	19,51 €	33,39 €	41,01 €

cordon SVHS 4 br 1,8 M **5,49 €** - 5 m **8,54 €** - 10 m **12,96 €**



Transistors et Circuits Intégrés

AD 818 ..... 5,95 €	IRFP 240 ..... 4,88 €	LT 1028 ..... 14,48 €	MJ 15025 ..... 5,03 €
AD 820 ..... 4,57 €	IRFP 350 ..... 5,79 €	LM 3886 ..... 9,30 €	MJE 340 ..... 0,76 €
AD 822 ..... 5,34 €	HM 628-512 ..... 24,24 €	MAX 038 ..... 23,78 €	MJE 350 ..... 0,76 €
IRFP 150 ..... 6,71 €	LM 317K ..... 3,81 €	MAX 232 ..... 1,83 €	UM3750 ..... 2,29 €
IRF 530 ..... 1,83 €	LM 317HVK ..... 10,37 €	MJ 15001 ..... 1,83 €	NE5534AN ..... 1,07 €
IRF 540 ..... 2,29 €	LM 338K ..... 8,38 €	MJ 15002 ..... 3,20 €	OPA 604 ..... 4,42 €
IRF 840 ..... 2,74 €	LM 395T ..... 4,12 €	MJ 15003 ..... 3,35 €	OPA 627 ..... 22,71 €
IRF 9530 ..... 2,29 €	LM 675T ..... 7,01 €	MJ 15004 ..... 3,51 €	OPA 2604AP ..... 4,57 €
		MJ 15024 ..... 5,03 €	TDA 7294 ..... 11,43 €

Microcontrôleurs ATMEL et MICROCHIP

AT89C2051-24PC ..... 6,10 €	PIC12C509-04/P ..... 3,96 €	PIC16F84-20P ..... 10,37 €
AT89C51-20PC ..... 5,79 €	PIC12C509-04/JW ..... 27,29 €	PIC16F876 ..... 10,98 €
AT89S8252-24PC ..... 13,57 €	PIC16C54A-04/P ..... 4,42 €	M24C16P ..... 2,29 €
AT89S8253-24PI ..... 9,91 €	PIC16C54A/JW ..... 11,59 €	M24C32 ..... 2,90 €
PIC12C508-04/P ..... 2,90 €	PIC16C65A/JW ..... 22,11 €	24C64 ..... 2,74 €
PIC12C508-04/SM CMS ... 2,90 €	PIC16C74A/JW ..... 32,93 €	MC68HC11A1FN ..... 13,57 €
PIC12C509-04/S CMS ..... 3,51 €	PIC16F84/04P ..... 7,47 €	

Circuits imprimés

Epoxy 8/10 présens. 1F 100 x 160	3,96 €	Epoxy présens. 1F 100 x 160	3,96 €
Epoxy 8/10 présens. 1F 200 x 300	13,11 €	Epoxy présens. 1F 200 x 300	12,04 €
Epoxy 8/10 présens. 2F 100 x 160	5,79 €	Epoxy présens. 2F 100 x 160	5,03 €
Epoxy 8/10 présens. 2F 200 x 300	14,03 €	Epoxy présens. 2F 200 x 300	15,09 €

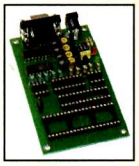
Wafer Card

Circuit imprimé époxy 8/10è 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 **5,95 € ttc**

Nouveau ! sélection de kits Velleman

SPECIAL PROGRAMMATEURS ET OUTILS DE DEVELOPPEMENT



Programmateur PIC-1A

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 : **59 € ttc**

Programmateur ATM-01

L'ATM-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. Il programme également les 24Cxx. Le logiciel très complet fonctionne sous Windows 95/98/NT/2000. Sans alim.

Prix : **59 € ttc**

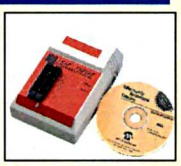
Programmateur/Lecteur/Copieur Eprom EPR-01A

L'EPR-01A 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 : **89 € ttc**

Outil de développement LEAP PSTART

Le PSTART est un outil de développement pour programmer les microcontrôleurs PIC de Microchip. Equipé 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. Sous Windows3.1/95/98/NT. Le CD-ROM contient également les datasheets des composants supportés. Le programmateur se branche sur le port série de tout compatible PC.



Prix : **272 € ttc**

LPC-32 : programmateur d'Eproms/EEproms/Flash Eproms 8 Mb

Le programmateur LPC-32 est un programmateur 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, 29Cxxxx, 39Fxxx) de 24 à 32 broches. Il se connecte sur le port parallèle de tout compatible PC et ne nécessite aucune carte additionnelle 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. Fonctionne sous Windows. Alim. fournie.

Prix : **334,88 € 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 Windows95/98/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.

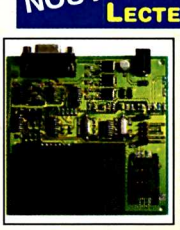
Prix : **621,92 € ttc**

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 : **143,52 € ttc**

NOUVEAU CAR-04 Lecteurs Programmateurs carte à puce



Le CAR-04 est un lecteur/programmateur/copieur de cartes à puces compatible avec les modes de programmations Phoenix, Smartmouse, I2Cbus, AVR/SPIprog et PIC/JDMprog permettant entre autre de lire et programmer les WaferCard (PIC16C84, PIC16F84), les GoldCard (PIC16F84+24LC16),les SilverCardII (PIC16F876+24LC64), les JupiterCard (AT90S2343+24C16),les FunCard (AT90S8515+24C64), les cartes EEproms à Bus I2C (24Cxx, D2000), les cartes SIM de téléphone portable ainsi que la mémoire de différents types de cartes asynchrones à microprocesseurs. La fréquence de fonctionnement de l'oscillateur peut être réglée sur 3,579MHz ou 6,000MHz. Le CAR-04 se connecte sur le port série de tout compatible PC (cordon fourni). Il est équipé de protections contre les inversions de polarités et les courts circuits. Il possède en standard un connecteur de cartes à puces aux normes ISO7816 ainsi qu'un connecteur micro-SIM et fonctionne sous Windows95/98/NT/2000/ME/XP.

CAR-04 : **95 € ttc**

Carte à puce vierge Gold Card

Carte à puce vierge «Gold Card» (format carte téléphonique)
PIC16F84 + 24C16 intégrés — Prix : la pièce **16,62 € ttc**
Silver Card (PIC16F876 + 24C32) — Prix : la pièce **23,63 € ttc**

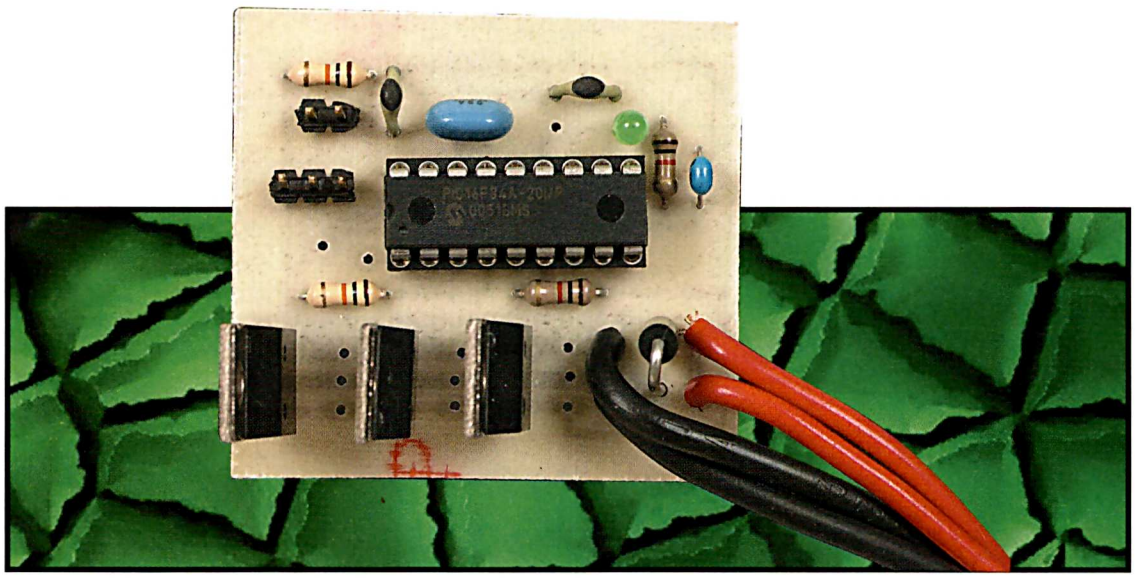
Prix donnés à titre indicatif pouvant varier selon les cours de nos approvisionnements.

EXPEDITION COLISSIMO ENTREPRISE (*) UNIQUEMENT : mini 15,24 € de matériel Tarifs postaux Ile de France (75-77-78-91-92-93-94-95) : 0-250 g : 4,30 € ; 250g-2kg : 5,80 € ; 2kg-5kg : 8,80 € ; 5 kg-10 kg : 11 € ; 10 kg-15 kg : 15 €. Contre-remboursement : + 4,30 € paiement : chèque, mandat, carte bleue. DOM-TOM et étranger nous consulter. Horaires : du lundi au vendredi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 30. Le samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 17 h 30.
(*) équivaut à un recommandé

SAINT-QUENTIN RADIO 6, rue Saint-Quentin, 75010 Paris - Tél. : 01 40 37 70 74 - Fax : 01 40 37 70 91

www.stquentin.net CD-ROM du site internet sur simple demande écrite www.stquentin.net

Variateur PIC
marche avant



Les possesseurs de bateaux électriques rapides sont toujours confrontés au prix du variateur permettant de supporter leur moteur. Aujourd'hui, certains moteurs consomment plus de 20A, avec des courants d'appel de plus de 100A. Utiliser un variateur du commerce, dans ce cas, devient très vite onéreux. Voici donc un variateur pouvant piloter des moteurs dont la puissance peut être de 1000W.

La partie puissance du montage est constituée d'une série de 6 transistors MOS montés en parallèle. Ces transistors sont pilotés par un microprocesseur PIC16F84A de MICROCHIP (http://www.microchip.com) qui analyse le signal issu du récepteur. Ce signal est un signal carré donc la largeur dépend de la position du manche. Lorsque la position du manche est au minimum, le signal présente un état haut qui dure environ 1ms tandis que, lorsque la position du manche est au maximum, l'état haut peut durer jusqu'à 2 ms. Le temps à l'état haut dépend de la position du manche et du type de télécommande. Ainsi, avec une télécommande programmable, il est possible de régler ces deux valeurs. Pour exploiter au maximum chaque émetteur, le PIC enregistre la valeur minimale et maximale du manche afin d'exploiter complètement la course de la commande. Les transistors utilisés sont des MOS Canal N. Sans refroidissement, un transistor de ce type peut dissiper environ 1W, ce qui permet de faire passer un courant de 5A pour un BUZ11 (rdson=0,04 Ω). Un tel transistor est considéré comme un MOS de forte puissance, c'est pour cela que nous vous conseillons de refroidir les transistors par des moyens énergiques.

Si le variateur est utilisé pour un bateau, la meilleure solution pour refroidir les transistors est de les repercer afin de faire passer un tube de laiton diamètre 4 et d'y faire circuler de l'eau. Si le variateur est destiné à une voiture, fixez un radiateur. Ainsi refroidi, il est possible de dissiper plus de 3W et donc de faire passer 9A par transistor, nous obtiendrons donc un courant total de 9 x 6 = 54A en continu. Le courant max. admissible pour un BUZ11 est de 30A, notre variateur peut donc théoriquement supporter 180A max. si la dissipation le permet. Des courants aussi élevés ne sont présents que pendant un temps très court (lors du démarrage du moteur). Pour plus de puissance, voici quelques transistors MOS plus performant.

Il existe, bien sûr, une multitude d'autres transistors MOS utilisables. Pour cela, demandez à votre revendeur habituel des transistors MOS canal N qui ont un Rdson inférieur à 0,05 Ω.

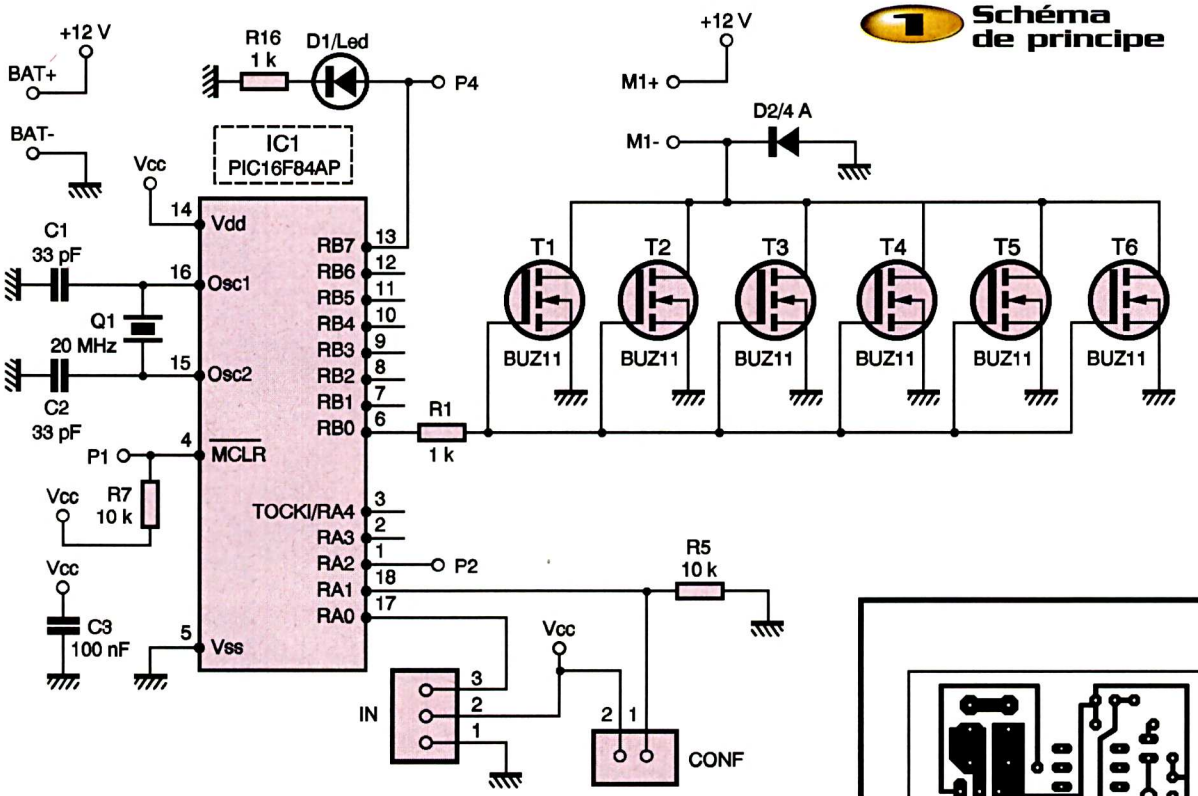
Schéma (figure 1)

Le connecteur CONF permet de placer un cavalier pour passer le variateur en mode configuration afin de mémoriser les paramètres de l'émetteur. Le connecteur IN doit être relié à un câble compatible avec votre récepteur. La sortie RB0 pilote directement les MOS via une résistance de protection R_1. Les MOS sont connectés en parallèle afin d'augmenter le courant maximal. La diode

T1

Équivalent au BUZ 11 (MOS canal N)

Nom	Rdson	Courant avec refroidissement	Courant sans refroidissement
BUZ11	0,04	5,0	8,7
BUZ100	0,018	7,5	12,9
NDP6020	0,028	6,0	10,4
SPP46N03	0,015	8,2	14,1
BUZ111S	0,008	11,2	19,4



1 Schéma de principe

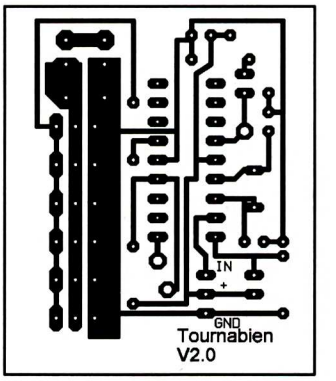
D_2, quant à elle, sert de roue libre pour protéger les transistors lors de la coupure du moteur car, lorsque les MOS ne sont plus commandés, la rotation du moteur provoque une tension inverse à ces bornes. Cette tension peut détériorer les transistors. Le modèle choisi sera d'au moins 4A. Le quartz Q_1, ainsi que C_1 et C_2, permettent de faire fonctionner le PIC16F84. La valeur du quartz est 20 MHz. Les condensateurs C_1 et C_2 sont de 33 pF et sont nécessaires au fonctionnement du quartz tandis que C_3 permet de découpler l'alimentation du PIC. La résistance R_{16} protège la LED D_1, ce qui permet de visualiser le mode de fonctionnement (normal ou configuration). La résistance R_5 permet de forcer à 0 l'état de RA5 pour ne pas rentrer en mode configuration lorsque le cavalier n'est pas présent, tandis que R_7 permet au micro d'être dans le mode RUN.

Réalisation (figures 2 et 3)

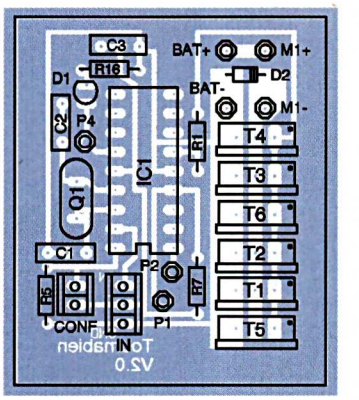
Le circuit est à réaliser sur une plaque d'époxy simple face. Toutes les méthodes de reproduction sont possibles. Lorsque la plaque est réalisée, il peut être utile de vérifier que les pastilles des transistors ne touchent pas les pistes voisines, afin d'éviter les courts-circuits. Pour les soudures, il faut commencer par les composants les plus petits en premier. Les fils de connexion batterie et moteur doivent faire au minimum 1,5 mm² pour les courants >10A.

Pour le refroidissement, il est recommandé d'agrandir les trous de fixation des transistors en utilisant un foret de 4mm et de faire passer un tube de laiton de 4 à l'intérieur, puis de le souder avec la partie métallique de la languette des transistors. Cette technique permet de refroidir le variateur pour une utilisation marine. Il existe de petits radiateurs spécialement étudiés pour les boîtiers TO220, vous les trouverez chez votre revendeur habituel.

Lors de la première mise en route, il est recommandé de ne pas connecter les batteries de propulsion, mais de connecter seulement le variateur au récepteur. Installez un cavalier sur le connecteur CONF et alimentez le récepteur. La LED doit s'allumer. Déplacez le manche de sa position minimum à sa position maximum, plusieurs fois, en restant au moins une seconde sur chaque extrémité. Enlevez le cavalier, le variateur est configuré avec les paramètres de votre radio.



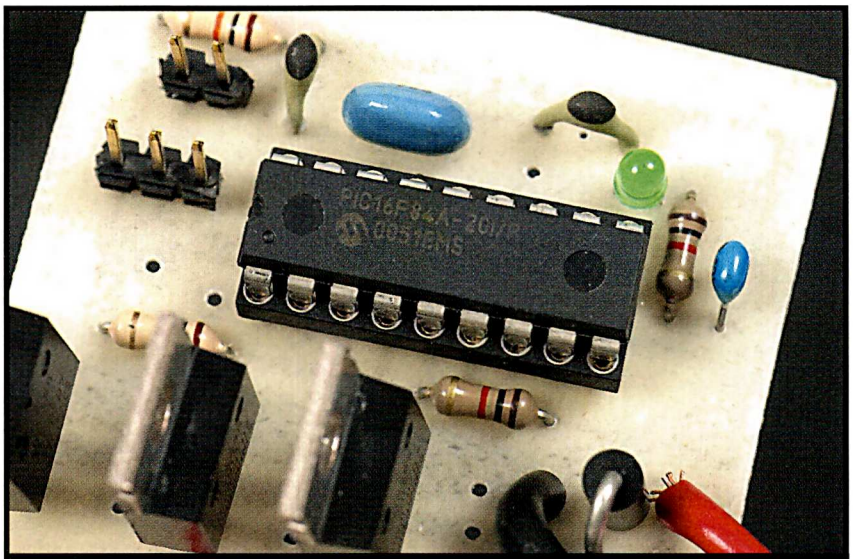
2 Tracé du circuit imprimé



3 Implantation des éléments

Connectez le pack de propulsion et bougez doucement le manche dans les deux sens afin de vérifier le bon fonctionnement du variateur. Si le moteur fait du bruit lorsque le manche est au neutre, bougez le TRIM jusqu'à l'arrêt total du moteur. Normalement, si la configuration a été bien faite, le neutre est parfaitement réglé. Vous pouvez, à tout moment, reprogrammer le variateur en recommençant les manipulations comme lors de la première mise en route. Si vous oubliez de programmer le variateur, le moteur ne fonctionnera pas.

Notez que si vous utilisez des moteurs dont la consommation est inférieure à 10A, vous pouvez ne mettre qu'un transistor par étage au lieu de 6. Pour 20A, 2 transistors sont nécessaires. Le refroidissement est toujours recommandé.
Par exemple, pour 10A montez les transistors T_1 ; 20A montez les transistors T_1, T_2 ; 30A montez T_1, T_2, T_3 ; et ainsi de suite.



le microcontrôleur à tout faire

Nomenclature

C_1, C_2 : 33 pF
C_3 : 100 nF
CONF : barrette sécable
D_1 : LED 3mm
D_2 : 4A
IC_1 : PIC16F84AP
IN : barrette sécable
Q_1 : 20 MHz
R_1, R_{16} : 1 kΩ
R_5, R_7 : 10 kΩ
T_1 à T_6 : BUZ11

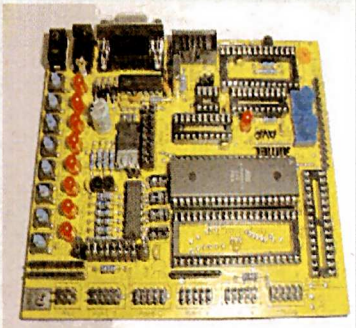
Environnement de Développement

Basic Tiger :

* Basic Multitâches
* Mise au point sur carte
* Drivers pour périphériques
* Jusqu'à 4 MB de Flash
* Jusqu'à 1920 E/S Num ou Ana

Starter kit 1 : 1247 F TTC

AVR :



*Carte de développement AVR STK200 : 635 F TTC

*Compilateur Basic avec simulateur intégré, gestion du bus I2C, 1 Wire, SPI, lcd, Bus Can : 773 F TTC

Carte d'application montée format barrette mémoire avec AVR 2313 : 316 F TTC, avec AVR 8535 : 427 F TTC

PIC : Compilateurs C, Basic disponibles.

optiminfo
www.optiminfo.com

Route de Ménétreau
18240 Boulleret
Tel : 0820 900 021
Fax : 0820 900 126

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

HB Composants

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

ABONNEZ-VOUS AUX 2 MAGAZINES

les plus complets en électronique

1 an d'abonnement à ELECTRONIQUE PRATIQUE

9 numéros

30,18 €

198 F

ECONOMISEZ : 4,12 € - 27 F

1 an d'abonnement à ELECTRONIQUE PRATIQUE & INTERFACES PC

13 numéros

43,60 € 286 F

ECONOMISEZ : 10,70 € - 70,20 F

et RECEVEZ GRATUITEMENT avec chaque numéro d'INTERFACES PC le CD-ROM

(seuls les abonnés reçoivent le CD-ROM avec la revue)

+ VOTRE CADEAU un multimètre de poche 3 1/2 digit, pratique et utile !

19 plages de mesure – indication automatique de la polarité.
Livré avec pile d'alimentation, cordons de test et doc en français.

DATE LIMITE DE VALIDITÉ : 01/04/2002

Oui, je profite de votre offre EXCEPTIONNELLE et je retourne vite mon coupon à l'adresse suivante :

ELECTRONIQUE PRATIQUE service abonnements - 18/24 quai de la Marne - 75164 Paris Cedex 19
Tél. : **01 44 84 85 16** Fax : **01 42 00 56 92** - Internet : **www.eprat.com**

EP 264

❑ **1 AN : 9 N°s** d'EP **+ 4 N°s** d'INTERFACES PC
au prix de **43,60€** [286 F]
Etranger : 58,08 € - 381 F

❑ **1 AN : 9 N°s** d'ELECTRONIQUE PRATIQUE
au prix de **30,18€** [198 F]
Etranger : 41,47 € - 272 F

☑ *Je bénéficie d'une petite annonce gratuite*
☑ *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

N° : | | | | | | | | | | | | | | | | Date d'exp. : | | | |

Signature *(obligatoire)* :

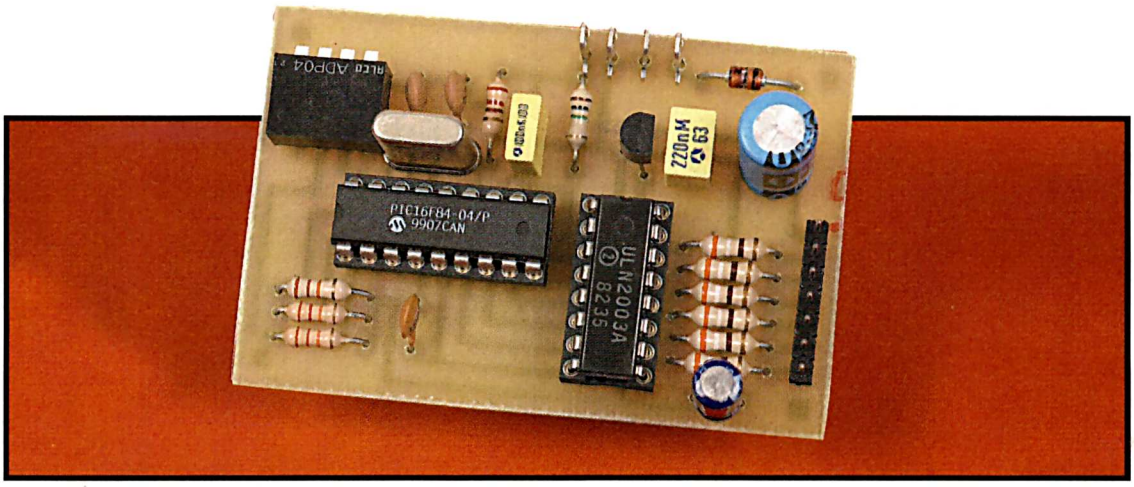
❑ M ❑ Mme ❑ Mlle Nom/Prenom : .....

Adresse : .....

CP : ..... Ville : .....

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

Feux tricolores pour modéliste ferroviaire



Un réseau de trains miniatures réaliste se conçoit rarement sans un décor routier associé et, qui dit aujourd'hui circulation automobile dit obligatoirement feux tricolores. Si les automatismes électroniques pour réseaux de trains miniatures pullulent dans les magasins spécialisés, ce n'est pas le cas de ceux qui s'éloignent un tant soit peu des fonctions purement ferroviaires. C'est pour y remédier que nous avons conçu ce montage aux possibilités très étendues malgré la simplicité de son schéma.

Présentation

Notre montage est capable de gérer des feux tricolores de carrefour routier «à la française», c'est à dire sans passage à l'orange entre le rouge et le vert comme on le rencontre dans certains pays étrangers.

La vitesse de fonctionnement des feux est réglable sur huit valeurs différentes au moyen de trois mini-interrupteurs DIL, ce qui permet à nos feux de s'adapter au mieux à vos goûts ou à vos besoins.

En outre, notre montage dispose d'une entrée externe qui permet de faire passer les feux à l'orange clignotant. Cette entrée externe peut être commandée par un interrupteur ou par tout contact sec émanant d'un autre automatisme du réseau par exemple, mais elle peut aussi être reliée directement à une cellule photoélectrique de façon à faire passer les feux automatiquement à l'orange clignotant lorsque la nuit tombe, comme c'est souvent le cas dans la réalité.

Malgré cela, le schéma utilisé reste fort simple et le prix de revient du montage est dérisoire : bien inférieur en tout cas ne serait-ce qu'à celui d'un beau wagon !

Notre schéma

Si vous êtes un fidèle lecteur d'Électronique Pratique ou de Génération Électronique, vous vous souviendrez peut-être que nous avons décrit, dans l'un et l'autre, des feux tricolores pour carrefour routier réalisés à partir d'un Basic Stamp.

Certes, ils étaient presque aussi performants que le montage que nous vous proposons aujourd'hui mais avaient l'inconvénient de coûter fort cher en raison du prix élevé du seul Basic Stamp II qui y était utilisé.

Ce n'est plus le cas aujourd'hui car, comme le montre le schéma de la **figure 1**, nous nous sommes remis au travail et avons réalisé les mêmes fonctions (et même un peu plus) avec un banal PIC 16F84 qui coûte aux environs de 60 Francs (9,15 Euros) soit près de sept fois moins cher !

Revenons à nos moutons pour découvrir un schéma très simple. IC_1 est donc le PIC 16F84 qui s'alimente sous une tension stabilisée de 5V délivrée par le régulateur 3 pattes très classique IC_3.

Les sorties à destination des feux sont réalisées sur ses lignes de ports parallèles RB0 à RB5 et, pour disposer d'un courant suffisant, sont amplifiées par IC_2 qui est un classique ULN2003, c'est à dire un assemblage dans un seul et même boîtier de sept transistors en montage Darlington dont six seulement sont utilisés ici.

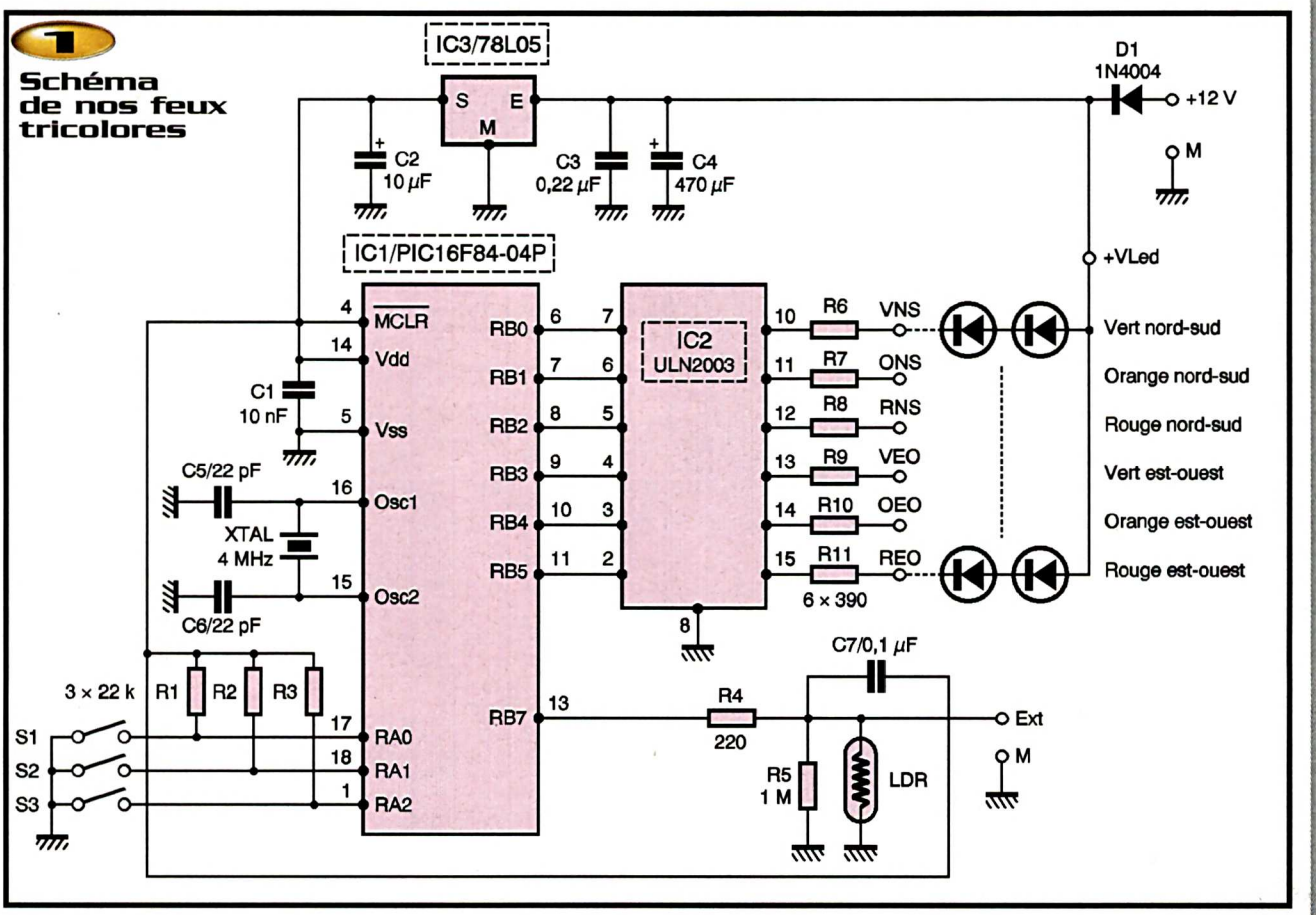
Chaque feu est constitué par une LED de couleur adéquate et les feux de même couleur de la même route sont placés en série comme schématisé sur la figure.

Pour nous y retrouver facilement, nous avons baptisé arbitrairement une route Nord/Sud (NS) et l'autre Est/Ouest (EO). Les feux sont alors repérés par leur couleur et la route correspondante. Ainsi, ONS est-il la paire de feux oranges de la route Nord/Sud.

Les LED des feux sont alimentées sous une tension non stabilisée de l'ordre de 12V qui provient de la tension pour «accessoires» toujours disponible sur un réseau de trains miniatures. La diode D_1 protège le montage de toute inversion de polarité fâcheuse.

Enfin, une entrée pour une LDR ou pour une commande externe est prévue via la borne EXT. Lorsque la LDR

1 **Schéma de nos feux tricolores**

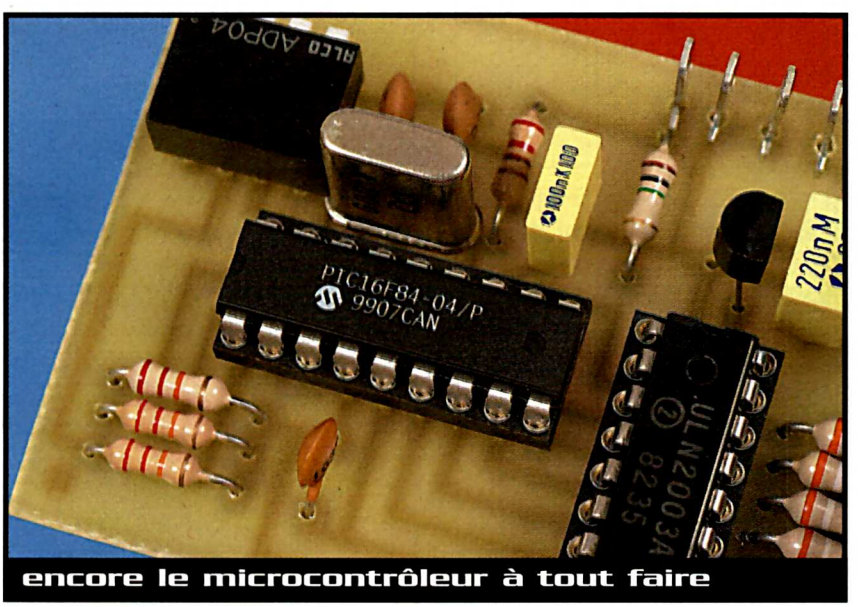


est éclairée, les feux fonctionnent normalement car il fait jour. Lorsque la LDR est dans l'obscurité, il fait nuit et les feux passent automatiquement à l'orange clignotant.

Cette LDR peut éventuellement être remplacée par un interrupteur commandant le passage à l'orange clignotant. Il suffit de le connecter entre EXT et M. Lorsque l'interrupteur est fermé les feux fonctionnent normalement et ils passent à l'orange clignotant lorsque l'on ouvre cet interrupteur.

Trois autres entrées de port parallèle, RA0, RA1 et RA2 sont ramenées au niveau logique haut par les résistances R_1 à R_3 mais peuvent être mises au niveau bas au moyen des mini-interrupteurs DIL S_1 à S_3. Ils permettent de choisir l'unité de temps élémentaire utilisée par les feux sur huit valeurs, étagées d'un dixième de seconde à seize secondes. Compte tenu de la programmation que nous avons réalisée, cela donne les temps de fonctionnement des feux visibles tableau 1, temps parmi lesquels vous devriez trouver votre bonheur sans problème.

La réalisation



encore le microcontrôleur à tout faire

Le circuit imprimé, dont le tracé vous est proposé **figure 2**, supporte tous les composants du montage. Ces derniers sont d'approvisionnement facile et n'appellent pas de commentaire particulier. La LDR, si elle est utilisée, peut être de n'importe quel type, quitte à ce qu'il soit peut-être nécessaire d'ajuster son seuil jour/nuit par action sur la résistance R_5 montée en parallèle.

Le PIC 16F84 doit évidemment être programmé avec le logiciel adéquat avant de pouvoir être placé sur votre montage. Le fichier nécessaire est disponible sur le site Internet de la revue et s'appelle "feuxtric.hex". Il est d'un format compatible avec tous les programmateurs de PIC, qu'ils soient commerciaux ou personnels tel par exemple celui que nous vous propo-

sons de réaliser dans notre ouvrage «Applications industrielles des PIC» publié chez DUNOD.

L'implantation des composants est à réaliser en suivant les indications de la **figure 3**. Vous commencerez par les supports de circuits intégrés pour continuer par les composants passifs que sont les résistances, les condensateurs et le quartz. Terminez par les composants actifs : diode et régulateur intégré, en vérifiant bien leur sens d'implantation ainsi d'ailleurs que celui des condensateurs chimiques.

Si vous ne souhaitez pas modifier le temps de fonctionnement des feux, vous pouvez remplacer S_1 à S_3 par des straps soudés à demeure. Dans le cas contraire, notez que nous avons prévu l'implantation d'un bloc de quatre mini-interrupteurs en boîtier DIL, le dernier restant inutilisé, car les blocs de trois sont introuvables.

Essais et utilisation

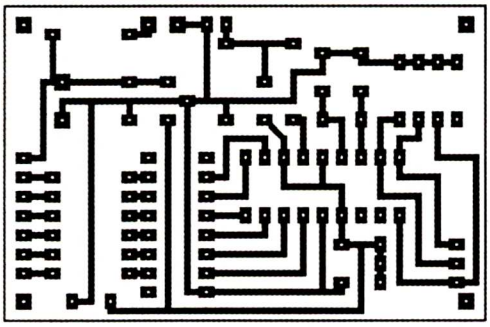
L'alimentation du montage sera prélevée sur l'alimentation des accessoires du réseau ferroviaire associé pour peu qu'une tension continue de 12 à 15V y soit disponible. Le débit à prévoir est de l'ordre de 50mA environ.

Comme nous l'avons expliqué ci-dessus, les LED des deux feux de la même route sont connectées en série comme cela est bien visible sur le schéma de la figure 1.

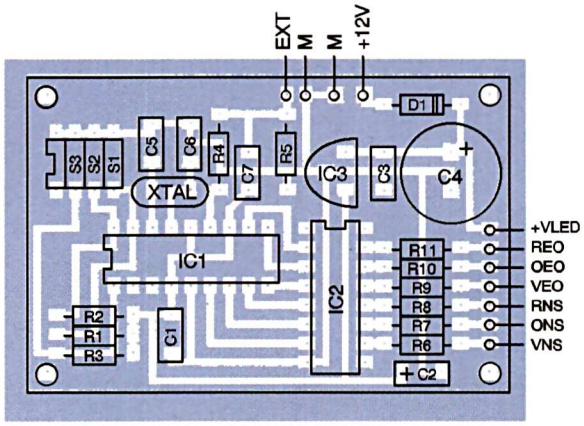
Le fonctionnement du montage est immédiat dès sa mise sous tension si aucune erreur n'a été commise. Pour le vérifier rapidement, pensez à fermer S_1, S_2 et S_3 ce qui fait fonctionner les feux dans le mode le plus rapide comme le montre le **tableau 1**.

Vous pouvez également vérifier, à cette occasion, le bon fonctionnement du passage automatique à l'orange clignotant, soit en obscurcissant la LDR, soit en ouvrant la liaison EXT - M si la LDR n'est pas utilisée. Attention, ce passage n'est pas immédiat. Il n'a lieu en effet que lorsque les feux ont terminé le cycle normal en cours. Ne soyez donc pas surpris s'il vous faut attendre quelques secondes après avoir obscurci la LDR avant d'obtenir satisfaction.

C. TAVERNIER



2 Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1



3 Implantation des composants

S_1	S_2	S_3	Vert NS Rouge EO	Orange NS Orange EO	Tout rouge	Vert EO Rouge NS
F	F	F	6,4 s	0,8 s	0,2 s	3,2 s
F	F	O	25,6 s	3,2 s	0,8 s	12,8 s
F	O	F	51,2 s	6,4 s	1,6 s	25,6 s
F	O	O	64 s	8 s	2 s	32 s
O	F	F	128 s	16 s	4 s	64 s
O	F	O	256 s	32 s	8 s	128 s
O	O	F	512 s	64 s	16 s	256 s
O	O	O	1024 s	128 s	32 s	512 s

T1 Durée de fonctionnement des feux en fonction de la position des interrupteurs DIL

Nomenclature

IC_1 : PIC 16F84-04P
IC_2 : ULN2003
IC_3 : 78L05 (régulateur +5V en boîtier TO92)
D_1 : 1N4004
LED : LED miniatures de 3mm : 4 rouges, 4 oranges, 4 vertes
LDR : LDR quelconque (facultatif, voir texte)
R_1 à R_3 : 22 kΩ 1/4W 5% (rouge, rouge, orange)
R_4 : 220 Ω 1/4W 5% (rouge, rouge, marron)
R_5 : 1 MΩ 1/4W 5% (marron, noir, vert)
R_6 à R_{11} : 390 Ω 1/4W 5% (orange, blanc, marron)
C_1 : 10 nF céramique
C_2 : 10 µF/25V chimique radial
C_3 : 0,22 µF mylar
C_4 : 470 µF/25V chimique radial
C_5, C_6 : 22 pF céramique
C_7 : 0,1 µF mylar
Xtal : quartz 4 MHz, boîtier HC 18/U
S_1 à S_3 : straps ou bloc de 4 mini interrupteurs en boîtier DIL
1 support de CI 18 pattes
1 support de CI 16 pattes

La bibliothèque idéale pour l'amateur d'électronique

INITIATION

Circuits imprimés en pratique, J. Alary **20 €**
Formation pratique à l'électronique moderne, M. Archambault **19,50 €**
Pour s'initier à l'électronique, B. Fighiera / R. Knoerr **23 €**
Petits robots mobiles, F. Giamarchi **20 €**
Construisons nos robots mobiles F. Giamarchi / L. Flores **21 €**
Circuits imprimés, P. Gueulle **21,50 €**
Alimentations à piles et accus, P. Gueulle **19,50 €**
Mesures et comptages, G. Isabel **22,60 €**
L' électronique à la portée de tous, G. Isabel **24,50 €**
Cellules solaires, A. Labouret / P. Cumunel / J-P. Braun / B. Faraggi **19,50 €**
Guide de choix des composants, J-F. Machut **25,50 €**
Apprendre l'électronique fer à souder en main, J-P. Oehmichen **23 €**
Mes premiers pas en électronique, R. Rateau **18,50 €**
S'initier à la programmation des PIC, A. Reboux **31 €**
Electronique et programmation, A. Reboux **24,50 €**

ÉLECTRONIQUE & INFORMATIQUE

La liaison série RS232 (cédérom inclus), P. André **35 €**
Initiation au microcontrôleur 68HC11 (disquette incluse), M. Bairanzadé **30,50 €**
Instrumentation virtuelle sur PC (disquette incluse), P. Gueulle **30,50 €**
Basic pour microcontrôleurs et PC (cédérom inclus), P. Gueulle **30,50 €**
Montages à composants programmables sur PC (téléchargement web), P. Gueulle **24,50 €**
Téléphones portables et PC, P. Gueulle **31 €**
PC et cartes à puces (disquette incluse), P. Gueulle **35 €**
Logiciels PC pour l'électronique (cédérom inclus), P. Gueulle **35,50 €**
Cartes à puces (disquette incluse), P. Gueulle **35,00 €**
Cartes magnétiques et PC (disquette incluse), P. Gueulle, **30,50 €**
Composants électroniques programmables sur PC (disquette incluse), P. Gueulle **30,50 €**
Montages avancés pour PC (disquette incluse), E. Larchevèque / L. Lellu **30,50 €**
Le microcontrôleur ST623X (disquette incluse), M. Laury **23 €**
Mesures et PC (téléchargement web), P. Oguic **27,50 €**
Moteurs pas à pas et PC, P. Oguic **22 €**
Interfaces PC (disquette incluse), P. Oguic **30,50 €**
Pratique du microcontrôleur ST622X (disquette incluse), E. Quagliozzi **23 €**

MONTAGES ÉLECTRONIQUES

Alarmes et sécurité, H. Cadinot **25,50 €**
Jeux de lumière, H. Cadinot **23 €**
Télécommandes, P. Gueulle **23 €**
Construire ses capteurs météo, G. Isabel **18,50 €**
Détecteurs et autres montages pour la pêche, G. Isabel **22,50 €**
Oscilloscopes, R. Rateau **28,50 €**
Modélisme ferroviaire, J-L. Tissot **21 €**
Électronique et modélisme ferroviaire, J-L. Tissot **21,50 €**

NOSTALGIE

La radio et la télévision ? Mais c'est très simple !, E. Aisberg / J-P Oehmichen **24,50 €**
La radio ?... mais c'est très simple !, E. Aisberg **24,50 €**
Sélection Radio tubes, E. Aisberg / L. Gaudillat / R. Deschepper **21,50 €**
Amplificateurs à tubes, R. Besson **23 €**
Les appareils BF à lampes, A. Cayrol **25,50 €**
La restauration des recepteurs à lampes, A. Cayrol **23 €**
Lexique officiel des lampes radio, A. Gaudillat, **15 €**
L' électronique ? Rien de plus simple !, J-P. Oehmichen **23 €**
Le dépannage TV ? Rien de plus simple !, A. Six **20 €**
Schémathèque - Radio des années 30, W. Sorokine **25 €**
Schémathèque - Radio des années 40, W. Sorokine **25 €**
Schémathèque - Radio des Années 50, W. Sorokine **25,50 €**

nouveautés

- Un véritable outil d'initiation sur le sujet
- De nombreuses réalisations audio et vidéo
- Des composants faciles à trouver sur le marché

208 pages – 22,50 €

- Une initiation attrayante et pédagogique à l'électronique logique et numérique
- Des réalisations variées employant des composants courants
- La conception complète d'un robot mobile

192 pages – 22,50 €

- Un excellente introduction, et plus encore, aux hautes fréquences
- De nombreuses réalisations de radiocommandes pour une multitude d'applications

160 pages – 22,60 €

Pour ces 3 ouvrages, découvrez nos compléments en téléchargement sur le Web

Retrouvez l'intégralité de la collection ETSF sur www.dunod.com

Réalisation MAGANI

Bon de commande à retourner à SAINT QUENTIN RADIO

6 rue St Quentin, 75010 PARIS – tél. : 01 40 37 70 74 – fax 01 40 37 70 91

TITRES	PRIX

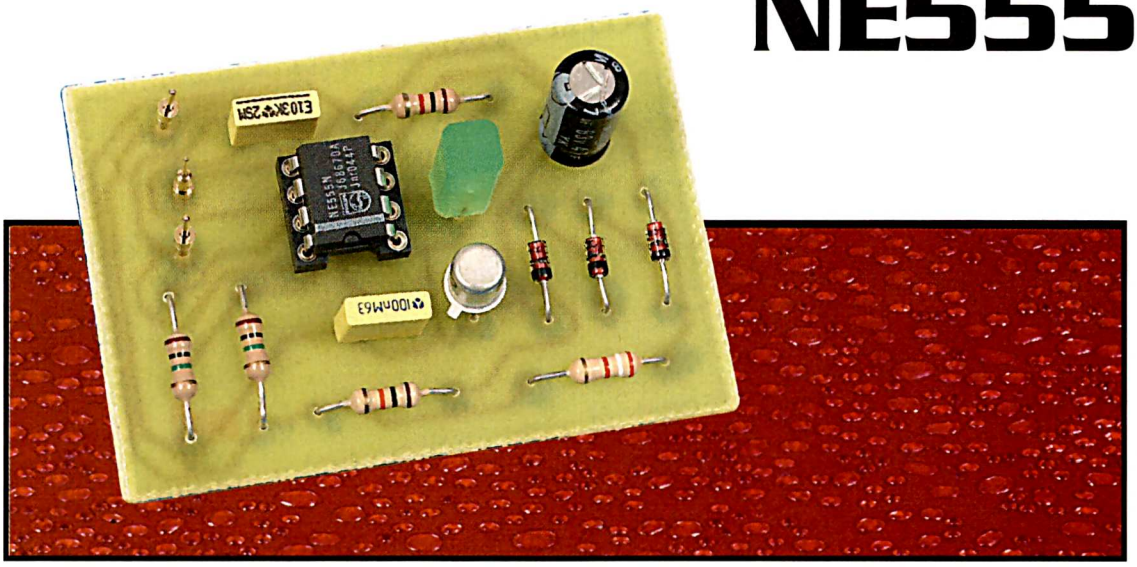
Nom / Prénom .....
Adresse .....
.....
Code postal |_|_|_|_|_| **Ville** .....

Participation frais de port :	1 ouvrage : **3,81 €** 2 ouvrages : **6,10 €** 3 à 5 ouvrages : **7,62 €**	
DOM : + 6,10 € / ouvrage TOM : demander devis		
Montant à payer		

Mode de réglement : ❑ par chèque à l'ordre de ST QUENTIN RADIO
❑ par Carte Banquaire n° |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|
Date de validité |_|_|_|_|

Signature

Surveillance de la tension d'alimentation avec un NE555



Les diodes électroluminescentes sont utilisées, en général, pour indiquer la présence de la tension d'alimentation d'un circuit ou d'un dispositif. Le circuit décrit dans cet article présente des diodes électroluminescentes qui clignotent brièvement pour attirer votre attention.

Description du montage

Ces diodes électroluminescentes clignotent aussi longtemps que la tension d'alimentation est présente. Le montage représenté à la **figure 1** est architecturé autour du vénérable NE555. Nous allons analyser, dans une première partie, le fonctionnement de ce circuit intégré pour ensuite, dans une seconde partie, détailler le comportement de notre application.

Le NE555, dont la structure interne est représentée à la **figure 2**, est un circuit intégré très stable employé pour la génération de temps de retard très précis ou pour des oscillations. Des broches supplémentaires de ce composant sont fournies au concepteur pour déclencher ou ré-initialiser s'il le désire. Dans le mode d'opération qui est le temps de retard, ce dernier est contrôlé avec précision par l'intermédiaire d'une résistance et d'une capacité externe. Pour un mode opératoire en astable, comme un oscillateur, la fréquence d'oscillation libre et le rapport cyclique sont ajustés avec deux résistances et une capacité externes. Le NE555 peut être déclenché et ré-initialisé sur un front descendant de la forme d'onde qui lui est appliqué et la sortie de ce circuit intégré peut fournir ou recevoir un courant dont la valeur peut aller jusqu'à 200mA ou, encore, commander des circuits de technologie TTL. Les autres principales caractéristiques du NE555 sont les suivantes :

- chronométrage possible de la micro-seconde jusqu'à plusieurs heures,
- opération possible à la fois dans les modes astables et monostables,
- ajustage du rapport cyclique,
- stabilité en température meilleure que 0,005%/°C,
- disponible dans un boîtier DIP de 8 broches.

Les applications qui utilisent fréquemment ce composant sont : Le chronométrage de précision, la génération d'impulsion, le séquencement, la génération de retard, la modulation en largeur d'impulsion, la génération de rampes linéaires.

Dans le mode opératoire monostable, le NE555 fonctionne comme un déclencheur un seul coup. Les broches 6 et 7 sont reliées entre elles et la capacité C externe, placée entre ces deux broches et la masse, est initialement déchargée par un transistor à l'intérieur du composant. Une résistance de charge R est aussi placée entre ces broches 6 et 7 et la tension positive de l'alimentation (broche 8).

Sur l'application d'une impulsion de déclenchement négative inférieure à 1/3 de la tension positive de l'alimentation, la bascule interne est mise au niveau logique haut, ce qui libère alors le court-circuit aux bornes de la capacité et impose un niveau logique haut à la sortie.

La tension aux bornes de la capacité augmente alors exponentiellement pour une période de t = 1,1 x RC, à la fin de laquelle la tension est égale à 2/3 de la tension positive de l'alimentation. Le comparateur interne ré-initialise alors la bascule qui décharge alors le condensateur C et impose un niveau logique bas à la sortie.

Puisque la charge et la tension de charge sont toutes les deux directement proportionnelles à la tension d'alimentation, le chronogramme des temps internes est indépendant de la tension d'alimentation. Durant le cycle où la sortie est au niveau logique haut, la prochaine application

d'une impulsion de déclenchement n'a aucun effet sur le circuit aussi longtemps que l'entrée de déclenchement est retournée au niveau logique haut 10 µs avant la fin de l'intervalle de temps. Cependant, le circuit peut être ré-initialisé durant ce temps par l'application d'une impulsion négative sur la broche 4 ; la sortie reste alors au niveau logique bas jusqu'à ce qu'une impulsion de déclenchement soit de nouveau appliquée.

Lorsque la fonction de remise à zéro n'est pas utilisée, il est recommandé de mettre la broche 4 correspondante à la tension d'alimentation positive pour éviter toute possibilité de fausse réinitialisation. Dans ce mode monostable, il est à noter que l'entrée de déclenchement doit est mise au niveau logique haut avant la fin du temps de cycle.

Lorsque le NE555 est utilisé en mode astable, le composant se redéclenche de lui-même et fonctionne comme un multivibrateur libre.

Une résistance Ra doit être placée entre la broche positive de la tension d'alimentation et la broche 7, une seconde résistance Rb entre les broches 7 et 8 et une capacité C entre la broche 6 et la masse. Cette capacité C se charge à travers (Ra + Rb) et se décharge à travers Rb ; si bien que le rapport cyclique peut être précisément imposé par le rapport entre les résistances Ra et Rb. Dans ce mode opératoire, la capacité se charge et se décharge entre 1/3 et 2/3 de la tension d'alimentation. Comme dans le mode de déclenchement monostable, les temps de charge et de décharge et, par conséquent, la fréquence sont indépendants de la tension d'alimentation.

Le circuit monostable peut être utilisé comme un diviseur de fréquence en ajustant la longueur de temps de cycle. Lorsque le NE555 est connecté en mode monostable et est déclenché avec un train d'impulsions continues, la largeur de l'impulsion de sortie peut être modulée par un signal appliqué sur la broche 5. Ce composant peut aussi être utilisé comme modulateur de la position de l'impulsion ; dans ce cas, le circuit intégré est connecté dans le mode astable avec un signal de modulation appliqué de nouveau sur la broche 5 de contrôle de la tension.

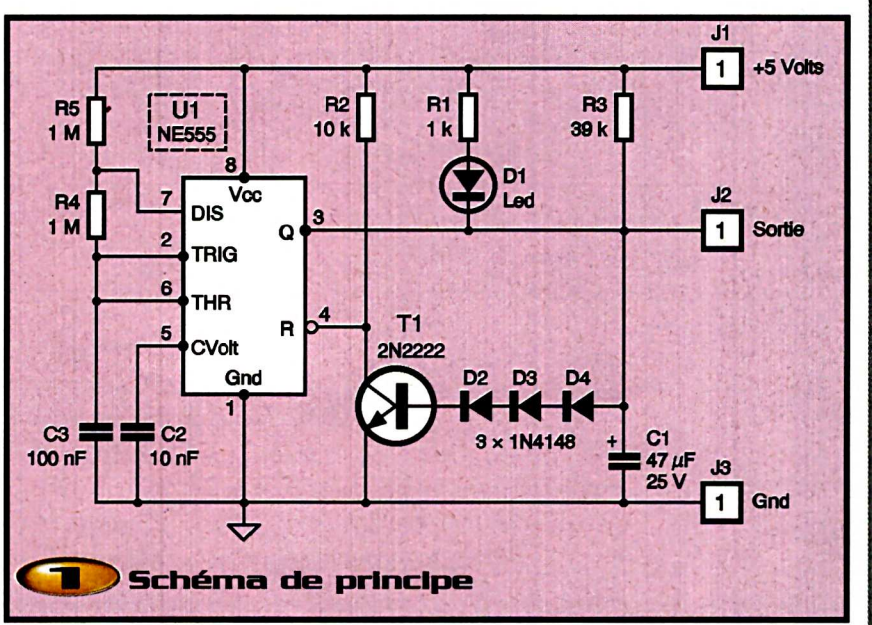
Lorsque la résistance de rappel Ra, dans le montage en monostable, est remplacée par une source à courant constant, une rampe linéaire est alors générée en sortie. Pour obtenir un rapport cyclique égal à 50%, la résistance Rb doit être connectée entre les broches 6 et 7 et la résistance Ra doit être connectée entre la broche 6 et la tension positive de l'alimentation ; il est à noter que ce circuit n'oscille pas si Rb possède une valeur supérieure à 1/2 de celle de Ra, parce que dans ce cas, la jonction de Ra et Rb ne peut pas amener la broche 2 en dessous de 1/3 de la tension positive de l'alimentation et, ainsi, déclencher le comparateur inférieur.

Un filtrage des alimentations adéquat est nécessaire afin de protéger le circuit associé. Le comparateur inférieur qui enregistre le temps peut être aussi long que 10 µs lorsque la broche 2 est reliée directement à la masse pour le déclenchement ; ceci limite l'impulsion du monostable à 10 µs au minimum. Le temps de retard typique pour la réinitialisation est de 0,47 µs ; la largeur de l'impulsion de remise à zéro minimale doit être de 0,3 µs typique.

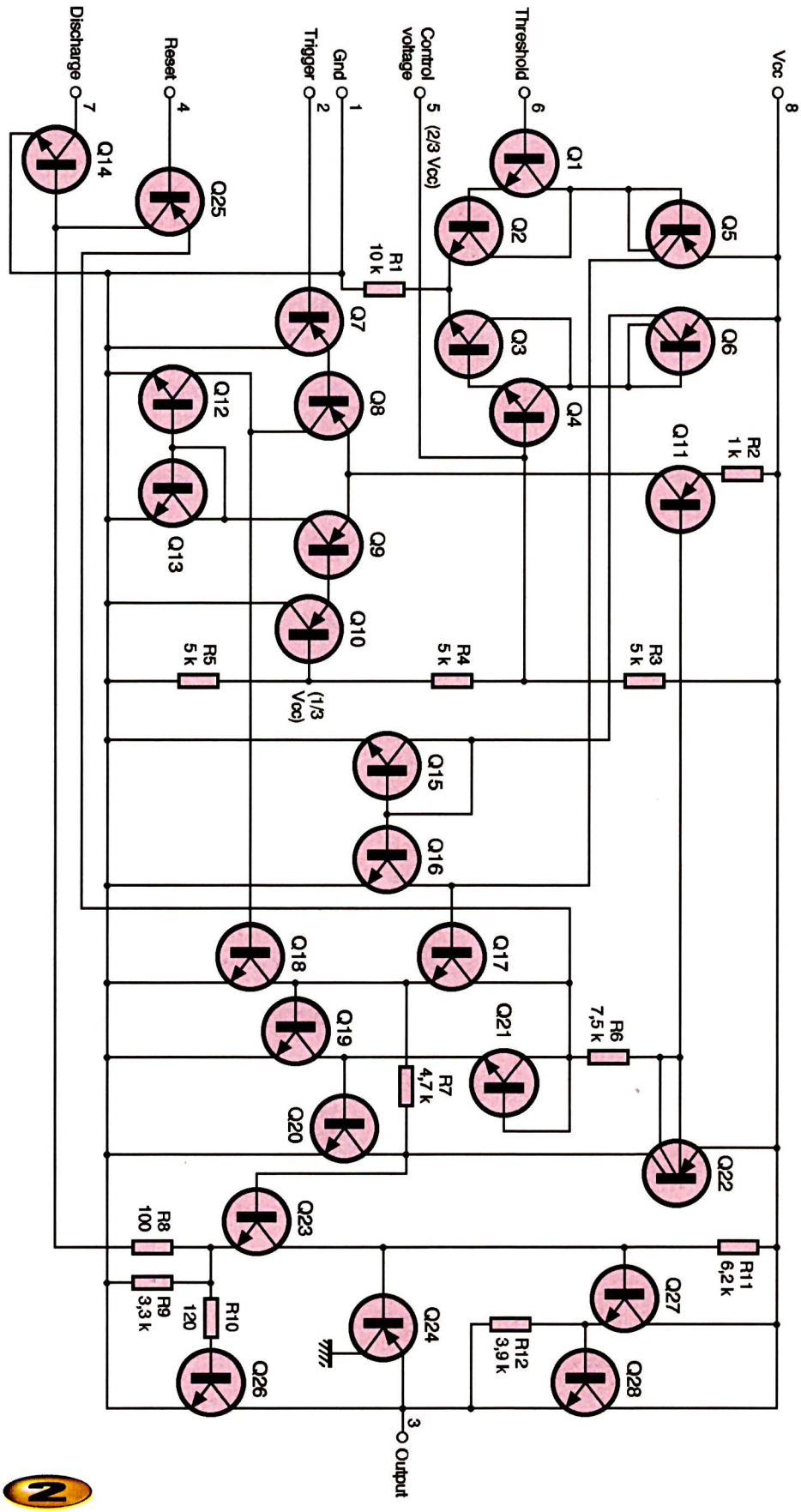
Ce circuit intégré doit fonctionner sur une plage de tension d'alimentation garantie entre +4,5 et +15V avec valeur maximale de +16V. Cependant, beaucoup de NE555 fonctionnent avec des niveaux de tension aussi bas que +3V. Les intervalles de temps sont indépendants de la tension d'alimentation puisque le taux de charge et le niveau du seuil de tension du comparateur sont tous les deux proportionnels à cette tension d'alimentation.

Cette dernière peut être fournie par un grand nombre de sources ; cependant, plusieurs précautions doivent être prises. La plus importante, celle qui provoque le plus d'embêtements si elle n'est pas effectuée, est un bon découplage de la tension d'alimentation avec un filtrage adéquate. Les ondulations sur la tension d'alimentation entraînent une perte de la précision du temps de cycle du composant. Les tensions de seuil dérivent, ce qui provoque un changement du courant de charge. La conséquence immédiate est une erreur du rapport cyclique. À cause de la nature de la structure de sortie, une conception faite d'un étage à haute puissance, la sortie du NE555 peut présenter des pics de courants élevés sur les lignes d'alimentation. Le découplage est donc nécessaire afin d'éliminer ces phénomènes. Une capacité entre la tension d'alimentation positive et la masse, directement câblée aux bornes du composant, est nécessaire et idéale. La taille de cette capacité dépend de l'application spécifique. Les valeurs pour cette capacité sont comprises entre 0,01 et 10 µF, mais il est à noter que la capacité de découplage doit être aussi proche que possible du circuit intégré.

Pour la sélection des résistances et des capacités qui déterminent la constante de temps, il y a plusieurs considérations à prendre en compte. Des composants externes stables sont nécessaires pour le réseau RC si une bonne précision du rapport cyclique doit être maintenue. Les résistances doivent être, si possible, une variété



1 Schéma de principe



2 **Structure interne**

en film métallique si une précision du temps et une répétition sont des critères importants dans la conception. Le NE555 présente une précision initiale typique de 1%. Ainsi, avec un réseau RC quelconque, d'un composant à l'autre, seulement 1% de changement peut intervenir. La plupart des erreurs initiales de la constante de temps (c'est-à-dire une déviation par rapport à la formule) est due à des imprécisions dans la valeur des composants extérieurs. La plage de précision pour la valeur des résistances varie de 0,01% à 10%, voire même 20%. Les capacités peuvent avoir des valeurs qui varient de 5% à 10% de leur valeur nominale. Par conséquent, dans un système où la constante de temps est critique, un potentiomètre ou des composants de précision est nécessaire. Pour obtenir de meilleurs résultats, un potentiomètre multitours de bonne qualité, placé en série avec la plus grande résistance possible, permet un meilleur ajustage et une précision accrue.

La capacité qui compose la constante de temps doit être de très bonne qualité, stable, avec une caractéristique pour le courant de fuite faible. Sous aucune circonstance, une capacité céramique doit être utilisée pour le réseau de la constante de temps ! Ces dernières ne sont, en effet, pas suffisamment stables pour fonctionner correctement dans le mode RC. Plusieurs types de capacités sont acceptables, à savoir : mica en argent, mylar, polycarbonate, polystyrène, tantale ou des types similaires.

Le NE555 présente typiquement un faible coefficient de température négatif (50ppm/°C°). Si la précision de la constante de temps par rapport à la température est une considération importante, les composants qui entrent en jeu doivent posséder un faible coefficient de température positif. Cette combinaison tend alors à annuler la dérive de cette constante de temps due à la température. En sélectionnant les valeurs des résistances et des capacités du réseau

RC, plusieurs points doivent être pris en considération. Une valeur minimale du courant de seuil est nécessaire pour atteindre le seuil du comparateur. Cette valeur est de 0,25 µA.

Pour calculer la valeur maximale des résistances, il faut garder à l'esprit qu'à un moment donné, un seuil de courant est nécessaire lorsque le potentiel de tension sur la broche de seuil 6 est égal à 2/3 de la tension d'alimentation positive. De l'autre côté du spectre, il y a certaines valeurs minimales de résistance qui doivent être considérées.

Le transistor de décharge interne Q14 du circuit intégré (voir le diagramme interne du NE555) est limité à un courant de 35 à 55 mA. Ainsi, aux valeurs limites de ce courant, le transistor de décharge interne Q14 établit des tensions de saturation très élevées. Lorsque les courants de ce transistor sont examinés, il faut se rappeler que le transistor, lorsqu'il est conducteur, supporte deux courants de charge. Le premier courant étant le courant constant qui traverse la résistance composant le réseau RC. Le second courant est le courant de décharge variable qui vient de la capacité de ce même réseau RC.

Afin d'obtenir le meilleur fonctionnement, le courant qui parcoure le chemin de la résistance du réseau RC doit être minimisé de telle sorte que la majorité du courant de décharge puisse être utilisée pour remettre à zéro la tension de la capacité. Ainsi, il est recommandé qu'une valeur de 5 kΩ soit la plus faible possible pour la résistance du réseau RC. Ceci ne signifie pas que des valeurs plus faibles ne puissent être utilisées avec succès dans certaines applications, encore que, il y a des cas extrêmes qui doivent être évités à tout prix.

La taille de la capacité n'est pas un critère important dans la conception. La gamme des valeurs des pF jusqu'à des valeurs de plus d'une centaine de µF ont été utilisées avec succès. Une précaution doit être utilisée, cependant : Il faut être certain que la puissance dissipée par le boîtier n'est pas excessive. Avec des valeurs de capacités extrêmement importantes, un rapport cyclique maximum qui permet des temps de rafraîchissement pour le transistor de décharge peut être nécessaire.

La plus importante caractéristique de la capacité est le courant de fuite qui doit être le plus faible possible comme il a déjà été mentionné. Manifestement, tout courant de fuite se soustrait au courant de décharge, ce qui entraîne un temps calculé plus long que celui attendu.

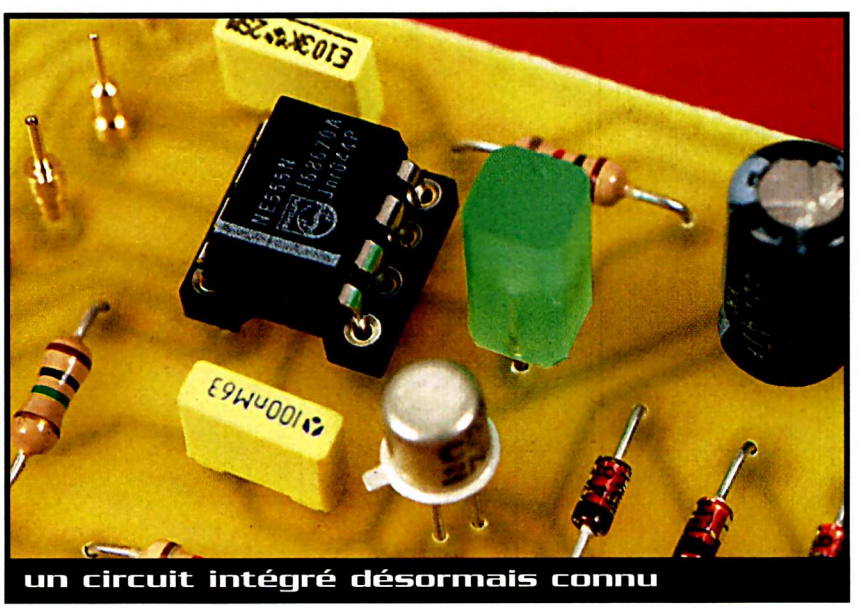
Revenons un moment en arrière pour souligner que la broche de contrôle de la tension 2 est connectée directement à la broche du comparateur du seuil de tension 6. La combinaison des résistances R_4 et R_5 constitue le réseau résistif diviseur de tension qui établit la valeur nominale du comparateur de déclenchement par rapport à la tension d'alimentation positive au niveau de la jonction entre ces deux résistances.

Pour la plupart des applications, la fonction de contrôle de la tension n'est pas utilisée et est, par conséquent, court-circuitée à la masse avec une faible capacité pour le filtrage du bruit. Dans d'autres applications, la fonction de contrôle de la tension devient une partie intégrante de la conception en imposant une tension sur cette broche, il devient possible de faire varier le seuil de tension du comparateur au-dessus ou au-dessous de la valeur nominale de 2/3 de la tension d'alimentation positive, faisant ainsi varier la constante de temps.

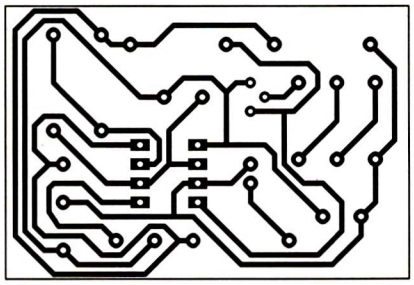
En mode monostable, le contrôle de la tension peut varier entre 45% et 90% de la tension d'alimentation positive. Ces pourcentages ne sont pas fixes, mais donnent seulement une indication pour un usage sécurisé. Des niveaux de tension de seuil au-dessus et au-dessous de la limite nominale ont été utilisés avec succès dans beaucoup d'applications.

Notre application utilise le NE555 en montage multivibrateur astable avec les résistances R_4 et R_5 ainsi que la capacité de charge C_3. Pour fonctionner comme astable, la broche 4 de remise à zéro doit être portée au potentiel de la tension d'alimentation positive afin de dévalider cette remise à zéro. Avec l'ajout de la résistance R_3, de la capacité C_1 et du transistor T_1, une remise à zéro avec un temps de retard se produit, ce qui fait clignoter la diode électroluminescente D_1.

Le circuit fonctionne comme il est décrit ci-après. Au moment où la tension d'alimentation est présente sur le circuit, la capacité C_1 est entièrement chargée, le transistor T_1 est bloqué et la broche de remise à zéro 4 est égale à la tension d'alimentation positive. Le circuit fonctionne alors comme un astable et la capacité C_3 commence sa charge à travers les résistances R_4 et R_5. Une fois que la broche 3 de NE555 atteint les 2/3 de la tension d'alimentation positive, C_3 commence à se décharger à travers R_4. Une fois que la broche 6 atteint 1/3 de la tension d'alimentation positive, C_3 commence à se recharger. La tension aux bornes de C_3 oscille donc entre 2/3 et 1/3 de la tension d'alimentation positive; durant ce temps, la diode électroluminescente D_1 clignote. Pendant ce temps, C_1 se charge à travers R_3 vers la tension d'alimentation positive. Les diodes D_2 à D_4 et la tension base-émetteur de T_1 fournissent une tension de référence de 2V pour la capacité C_1 qui, une fois avoir atteint cette tension, fait ren-

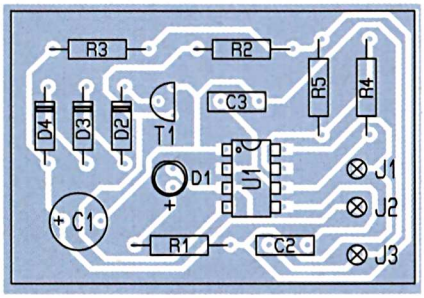


un circuit intégré désormais connu



3

Tracé du circuit imprimé



4

Implantation des éléments

trer en conduction le transistor T_1 et remet ainsi à zéro le NE555. La tension de sortie sur la broche 3 du composant passe alors au niveau logique bas.

Réalisation pratique

Le câblage de notre circuit ne pose aucune difficulté particulière. Il est, bien sûr, recommandé de mettre le NE555 sur un support au cas où ce dernier devrait être changé si une mauvaise manipulation survenait.
La **figure 3** représente le circuit côté pistes et la **figure 4** côté composants.

Conclusion

Le circuit décrit dans cet article permet d'attirer l'attention sur la présence de la tension d'alimentation et peut trouver de nombreuses applications sur les faces avants des appareils de mesure comme : les analyseurs de spectre, les oscilloscopes, les générateurs de signaux.
Ces derniers contiennent souvent un groupe de boutons-poussoirs qui valident ou inhibent des fonctions, des indicateurs de présence de la tension d'alimentation et des indicateurs d'alerte.

Nomenclature

U_1 : NE555 + support DIL 8 broches
C_1 : 47 µF/25V radial
C_2 : 10 nF
C_3 : 100 nF
R_1: 1 kΩ (marron, noir, rouge)
R_2 : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R_3 : 39 kΩ (orange, blanc, orange)
R_4, R_5 : 1 MΩ (marron, noir, vert)
T_1 : transistor 2N2222
D_1 : diode électroluminescente
D_2 à D_4 : diodes 1N4148
J_1 à J_3 : picots

M. LAURY

DZélectronique

VENTE PAR CORRESPONDANCE-RÉGLEMENT À LA COMMANDE ENVOI COLLISSIMO SUR DEMANDE Port et emballage:de 0 - 6Kg.....8.38 euro et plus de 6Kg .....15.24euro (Etranger NC)
Ces prix sont valables dans la limite des stocks disponibles. Ils sont donnés à titre indicatif TTC et peuvent être modifies en fonction des fluctuations du marché et sous réserve d'erreurs typographiques.

23,Rue de Paris
94220 CHARENTON Métro:CHARENTON-ECOLES
TEL: 01- 43 -78 -58-33
FAX: 01- 43 -76 -24-70

VENTE PAR CORRESPONDANCE

1Euro=6.55957 Francs

HORAIRES:
DU MARDI AU SAMEDI INCLUS
10H À 12H ET DE 14H À 18H

WWW.DZelectronic.com

EMAIL: dzelec@noos.fr

Composants Rares: L120ab - SAA1043P - D8749h - TCM3105m - 2n6027 - 2n2646 - U106bs - UAA170 -

Composants

	x1	x10	x25
PIC16F84A	4.42	4.27	4.12
PIC16c622	5.95	4.57	4.27
PIC16F876	11.43	10.52	9.91
PIC16F628	8.38	6.86	6.25
PIC16c57rc	4.47		
PIC12c508a	2.29	1.91	
24lc16	2.29	1.52	1.22
24lc32	3.35		
24lc64	4.47	5.35	
24lc65	5.95	4.42	
24LC256	8.99		
Icl/max232	2.29	1.07	1.07
SN7407	0.99		
TL074	0.61	0.53	0.30
Bc547/557/	0.15		
Quartz			
3.5795Mhz	1.22	0.99	0.76
11.0592Mhz	1.22	0.99	0.76
6Mhz	1.07		
Gal 22v10	3.05	2.29	1.83
74LS641			
TDA8004t	8.99	6.86	
zener 1/2W	0.15		

56.25€

Lampe-Loupe lumineuse articulée"PRO" tube néon 22W-220V-lentille diam 12cm -longueur du bras 105cm couleur noir

PLAQUE D'ESSAI sans soudure 840trous

6.86€

CONNECTEURS -- GSM

Full pins
Ericsson
Nokia
Motorola
Mitsubishi
Phillips

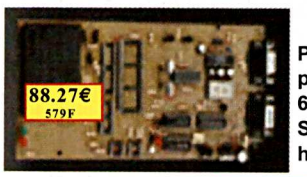
Samsung
Siemens
Sony

EMMIBOX
clips
cables

Ericsson
Nokia
Motorola
Samsung
Siemens

ECRAN- lcd

PROGRAMMATEUR COPIEUR



88.27€
579F

NEW PCB105-v2 (cms)
adapdateur FUN/JDM-Phoenix

PCB105 programmateurCOMPATIBLE PHOENIX en3.57 et 6Mhz,DUBMOUSE,SMARDCARD,JDM,NTPICPROG,CHIPT,2 STONE,Rest possible sur pin 4 et 7 Loader intégré en hardward.programme les cartes Wafer en 1 PASSE .

Autres programmateurs sur WWW.DZelectronic.com

Flash2001

FLASH2001+GOLD (16F84+24LC16) 78.00€

FLASH2001
Programmateur -lecteur de cartes Wafer-gold-silver-simGsm-carte test ISO/AFNOR,compatible JDM/PHOENIX/SMARTMOUSE

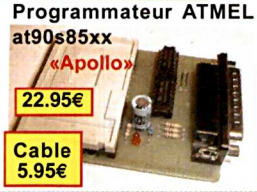
83.69€

Le XP01 est un lecteur/programmateur de cartes à puces compatible phoenix starmouse (6 MHz) et JDMprog. IL permet de lire et programmer les cartes Wafer, Gold Wafer, Silver ainsi que les composants (supports lyrees ou tulipe prevus) PIC16F876, PIC16F84 et 24LC16,24lc64. Le circuit possède en standard un connecteur de carte à puce ISO7816. Un connecteur micro-SIM est prevu en option au prix de 25F.

13.57€

FER A SOUDER 30W

Programmateur ATMEL



at90s85xx «Apollo»

22.95€

Cable 5.95€

Cartes à puces Viérge

	x1	x10	x25
WAFER Gold (pic16F84A+24LC16)	14.00€ 94F	11.99€	9.99€
WAFER silver2 (pic16F877+24LC64)	22.71€	22.11€	
WAFER Fun (AT90s8515a+24lc64)	27.29€	23.00	22.00

Lecteur de carte magnétique

track2
vitesse 5à 150cm/s
courant:1mA/ piste
Alim 5V couleur noir

30.34€

Connecteur de carte Sim-GSM

4.42€

1x16 CARACTERES

2LignesX8c.....15.09€.....99F
4Lignes x16c.....30.34€.....199F
2Lignesx16c.....10.52€.....69F

Transformateur torrique

15.09€

2x10V 0.150mA
1x12V 30vA
dim 67mm/H34mm

Réalisez vos circuits imprimés Simple Face et Double Face en quelques minutes (Film positif)

ESSAI des caméras sur place.

VIDEO

EMETTEUR CAMERA COULEUR - RECEPTEUR AUDIO/VIDEO SANS FIL 2.4GHz - 4 CANAUX

91.32€

Caméra Pinhole
CMOS Noir et blanc
pixels : 352(H) x 288(V)
D : 14x14x17mm-

105.04€

Caméra NetB
Mini-caméra cmos sur un flexible de 20cm pixels 330k-1lux-angle 92° Alim:DC12V

86.74€

Caméra N/B CCD 1/3" + Audio 512x582 pixels 330 lignes. 2 lux mini Lentille:f3.6mm/F2.0/ Angle 70° Alim:12v DC
D36x36x10mm

89.79€

Caméra N/B cmos1/3"
pixels 330k- lignes380
1 lux mini Lentille:f3.6mm/F2.0/ Angle 90° Alim:12v DC
D16x27x27mm

106.50€

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 boitier metal noir.
D36x36x10mm

303.37€

152.30€

Caméra couleur Pal 1/3 CCD + **Audio** image sensor-3Lux/F1.2 Ojectif 3.6mm pixels 380k lines tv 380 DC12V Dim:30x23x58mm

Caméra couleur Pal 1/3 Cmos + **Audio** image sensor pixels 330k lines tv 380 3luxDC12V Dim:30x23x58mm

98.94€

120.28€

Caméra couleur Pal 1/3 Cmos + **Audio** image sensor-3Lux/F1.2 Ojectif 3.6mm pixels 380k lines tv 380 DC12V Dim:30x23x58mm

ACCESSOIRES
OBJECTIF caméra

	ANGLE	FOCAL
CAML4	150°/112°	2.5mm/F2.00
CAML5	53°/40°	6mm/F2.00
CAML6	53°/40°	8mm/2F.00
CAML7	28°/21°	12mm/F2.00

Transmetteur miniature audio/vidéo en 2.4Ghz
Dim:15x110x30mm

196.66€

EXTRACTEUR DE Circuit Intégré PLCC

5.95€

SUPPORT DE FER A SOUDER

2.90€

4.42€

CLAVIER 12 TOUCHES

ENREGISTREUR DE CONVERSATIONS TELEPHONIQUE

21.19€

Permet l'enregistrement de conversations téléphoniques. L'enregistrement commence automatiquement lorsque le récepteur est décroché et s'arrête quand on raccroche.

214.19€

MONSB3
Moniteur N&B 9"(22)
haute résolution
800/1000lignes TV
Dimension:252x235x225mm

318.77€

MONSB2
Moniteur N&B 12"(30) +Audio
haute résolution
1000lignes TV
Dimension:310x310x308mm

227.15€

MCOL2
Moniteur couleur TFT écran LCD 4" avec réglages volume et contaste ALIM 12V
153x125x42 450gr

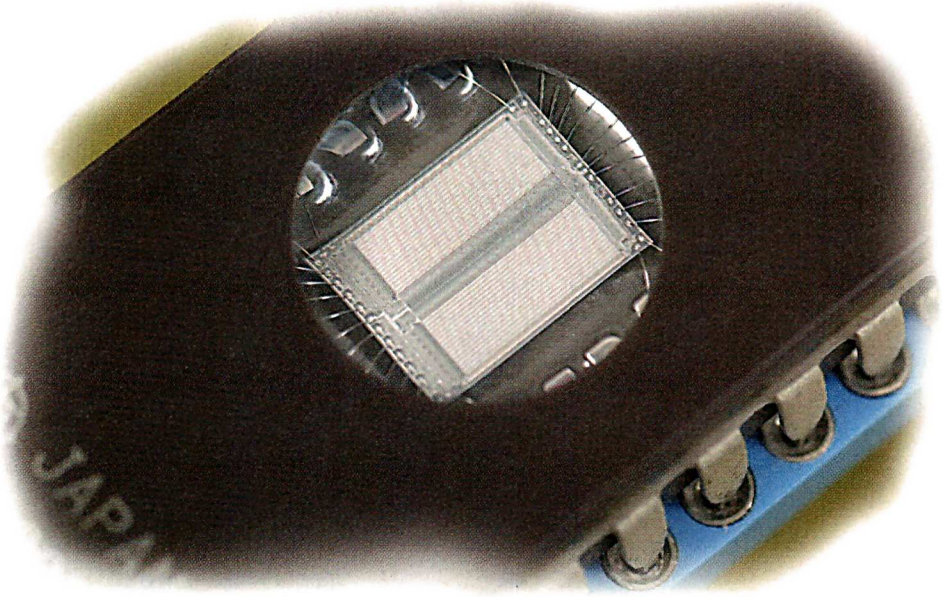
196.66€

MCOL1
Moniteur couleur pal TFT à écran LCD 4"
112320pixels
D:119x85x54
250gr ALIM 12V

Emetteur vidéo 2.4Ghz sans fil + caméra couleur modéle super miniature Dim:34x18x20mm

+ Récepteur 4 canaux 2.4Ghz audio/vidéo
Dim:150x88x40mm

Interface LCD



Cette interface peut être utilisée dans des montages ayant besoin d'un afficheur mais ne disposant pas d'un microcontrôleur. Elle sera également utile lorsque le microcontrôleur d'un circuit est beaucoup sollicité et n'a donc pas le temps ou pas la place mémoire pour gérer un afficheur LCD. Enfin, en ajoutant un simple compteur binaire tel que le 4060, il sera possible de l'utiliser en journal électronique.

Caractéristiques :

- Possibilité d'afficher 256 messages de 2x16 caractères,
- Programmation très simple des messages avec n'importe quel programmateur d'EPROM 27 128 ou d'EEPROM 28 128 couramment d'écrit dans E.P.,
- Choix des messages par 8 bits d'adressages parallèles,
- Alimentation par une source de tension continue de 8 à 12V,
- Faible consommation,
- Faible coût de revient.

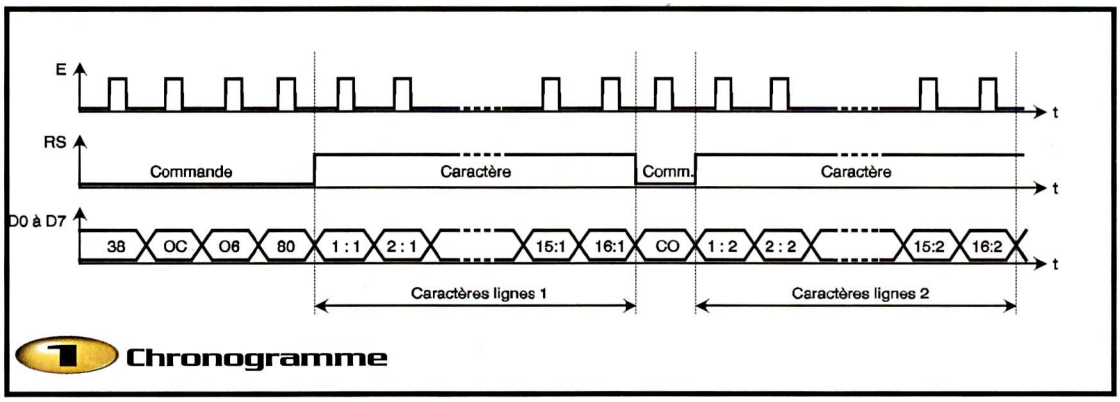
Fonctionnement d'un afficheur LCD

Pour cette application, l'afficheur sera commandé en mode parallèle, cela signifie que les 8 entrées D0 à D7 seront sollicitées pour le fonctionnement du LCD. Les différents états logiques permettant d'afficher un message sur un LCD sont représentés par le chronogramme de la **figure1**.

Le bit RS indique à l'afficheur si l'octet présent sur les entrées D0 à D7 est une commande (niveau logique bas) ou un code ASCII à afficher (niveau logique haut) et le bit E valide les données RS et D0 à D7. Les différentes commandes utilisées pour cette application sont disponibles en **figure 2**.

Codes Commandes	Opération sur l'afficheur
h 38	Afficheur 2 lignes en mode 8 bits
h 0C	Masquer le curseur
h 06	Affichage du texte de gauche à droite
h 80	Curseur au début de la ligne 1
h C0	Curseur au début de la ligne 2

2 Les commandes

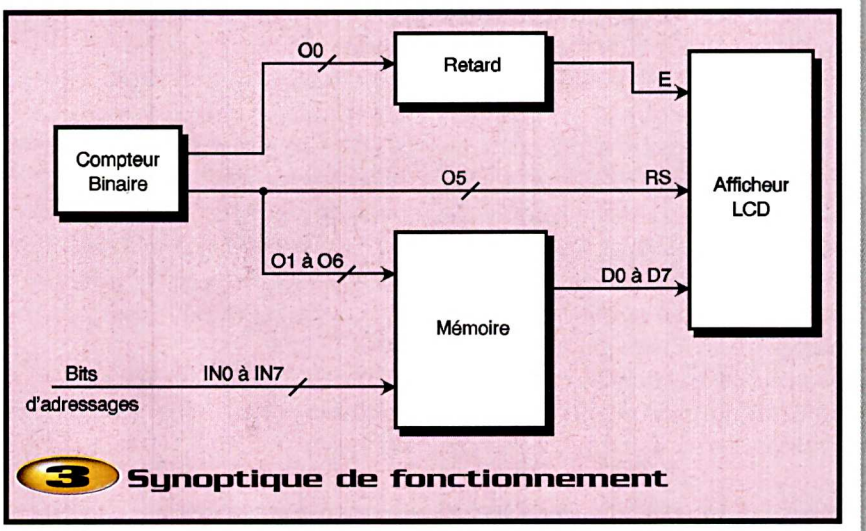


1 Chronogramme

Description du synoptique de fonctionnement

Le synoptique de fonctionnement est disponible **figure 3**.

Les 8 bits d'adressages IN0 à IN7 permettent de sélectionner l'espace mémoire contenant le message à afficher. Les différents codes devant être présentés sur les entrées D0 à D7 de l'afficheur sont fournis par cette mémoire dont l'adresse est incrémentée par les sorties O1 à O6 du compteur binaire. La sortie O5 du compteur est également utilisée pour commander la broche RS du LCD. La sortie O0, quant à elle, sert à valider les données via la broche E. Pour être certain de la stabilité des données au moment de leur validation, le signal E est retardé de quelques µs.

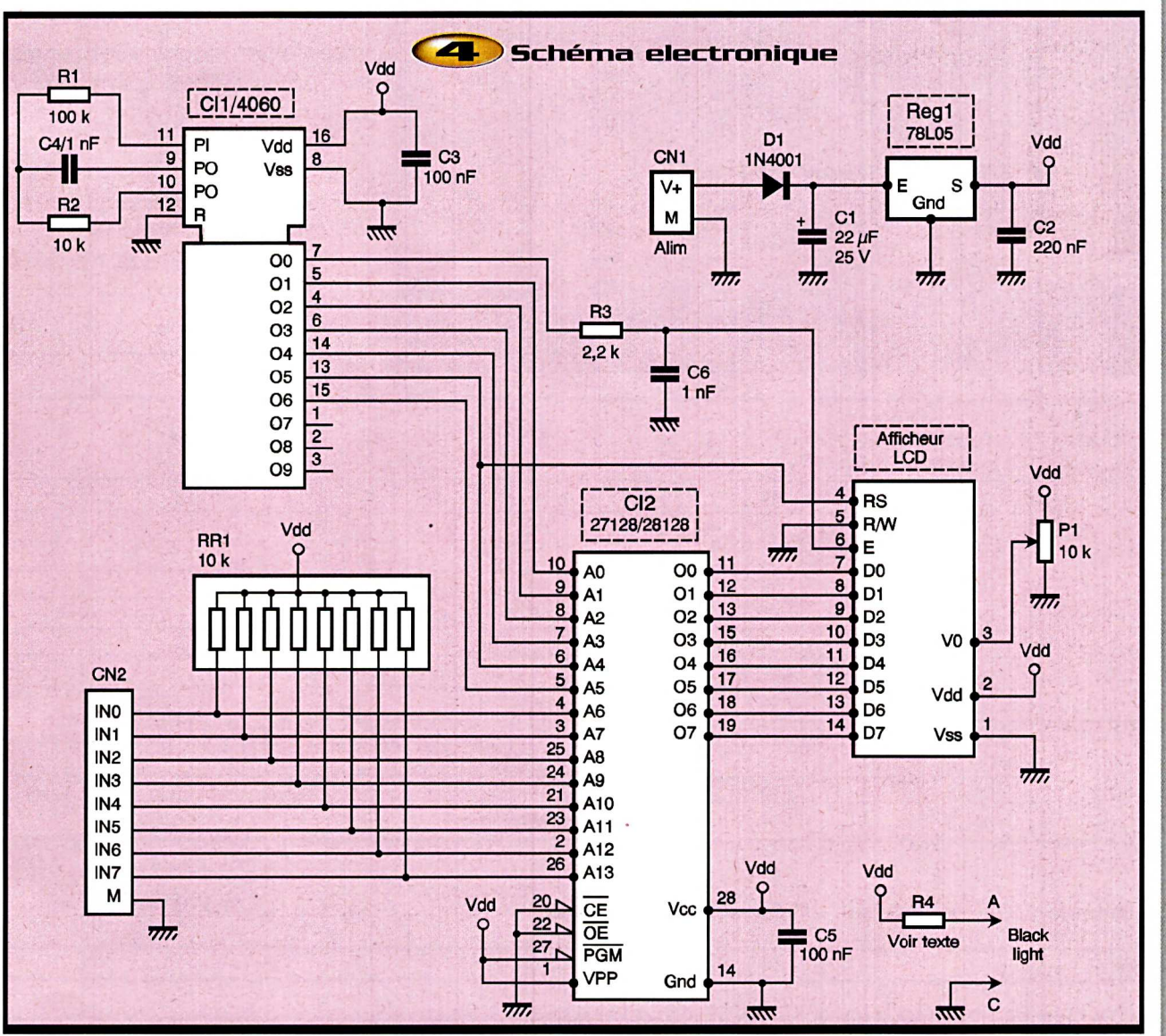


3 Synoptique de fonctionnement

Description du schéma

Le schéma électronique est visible **figure 5**.

L'alimentation du circuit est régulée par Reg_1, un 78L05, qui fournira les 5V nécessaires au fonctionnement de tous les autres



composants. Ce modèle ne disposant pas de partie métallique, la puissance dissipée doit rester faible, c'est pourquoi il sera déconseillé d'alimenter le montage sous une tension supérieure à 12V, ou bien, il suffira de changer le 78l05 pour un 7805 qui sera plus encombrant. La diode de redressement D_1 évite les risques de destruction par inversion de polarité.

Le message affiché est sélectionné par les entrées IN0 à IN7, lesquelles sont tirées à l'état haut par le réseau de résistances de 10 kΩ RR_1. De ce fait, si aucun état logique n'est appliqué sur les entrées, le message affiché sera celui situé à l'adresse h FF du montage.

La mémoire peut être constituée soit d'une EEPROM du type 28128, ce qui permettra à l'utilisateur de reprogrammer rapidement les messages, soit d'une EPROM 27128 mais, dans ce cas, il sera préférable de choisir un modèle récent ou d'inhiber le rétro-éclairage pour éviter une surconsommation que le régulateur ne pourrait pas gérer.

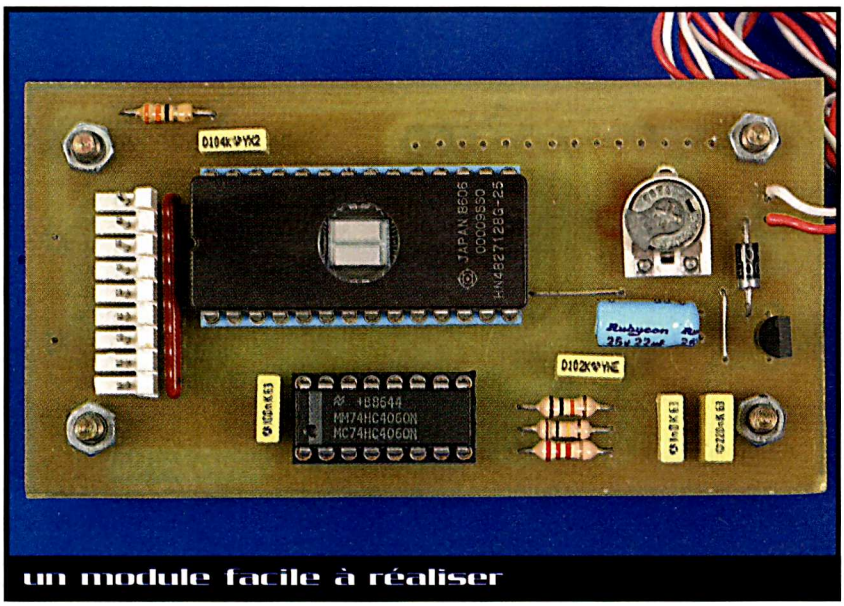
Le compteur binaire est réalisé avec un 4060 dont la vitesse d'incrémentation, fixée par les composants R_1, R_2 et C_4, génère une fréquence d'environ 5,4 kHz sur sa sortie O0. Pour permettre un retard sur la broche E de l'afficheur, un circuit RC composé de R_3 et C_6 est associé à cette sortie.

L'afficheur, quant à lui, est un modèle LCD de 2x16 caractères dont le courant du rétro-éclairage est limité par la résistance R_4 qui sera à déterminer par l'utilisateur, la valeur de celle-ci pouvant varier suivant le type d'afficheur utilisé. Le réglage du contraste sera fait grâce à P_1.

Affichage d'un message

L'affichage d'un message peut être divisé en 4 phases qui correspondent à 4 lignes de la mémoire de l'EPROM dont un exemple est visible **figure 5** :

- En premier temps, le compteur compte de h 0 à h F en binaire, le LCD reçoit des données issues de l'EPROM qui sont assimilées comme des commandes car durant cette phase la sortie O5 du compteur reste à l'état bas. Seules les 4 dernières données h 38, h 0C, h 06 et h 80 sont utiles, tous les octets FF seront ignorés par l'afficheur.
- Ensuite, le compteur compte de h 10 à h 1F, O5 passe à l'état haut et les données sont considérées comme étant des codes ASCII, il s'agit donc du texte à afficher sur la première ligne de l'afficheur.
- Durant la troisième phase, O5 est de nou-



un module facile à réaliser

Adresse message	Adresse EPROM	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
h 00	h 000X	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	38	0C	06	80
	h 001X	20	49	6E	74	65	72	66	61	63	65	20	4C	43	44	20	20
	h 002X	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	C0
	h 003X	32	78	31	36	20	43	61	72	61	63	74	65	72	65	73	20
h 01	h 004X	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	38	0C	06	80
	h 005X	Code ASCII ligne 1															
	h 006X	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	C0
	h 007X	Code ASCII ligne 2															
h 02	h 008X	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	38	0C	06	80
	h 009X	Code ASCII ligne 1															
	h 00AX	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	C0
	h 00BX	Code ASCII ligne 2															

Message visible sur l'afficheur à l'adresse h 00 du montage — **5 Exemple**

	I	n	t	e	r	f	A	c	e		L	C	D		
2	x	1	6		C	a	R	a	c	t	e	r	e	s	

veau à l'état bas, le compteur est incrémenté de h 20 à h 2F et l'afficheur reçoit la commande h C0 annonçant la deuxième ligne de caractère.
- Enfin, le compteur passe de h 30 à h 3F, O5 est à 1 et l'afficheur reçoit les codes ASCII de la deuxième ligne à afficher.

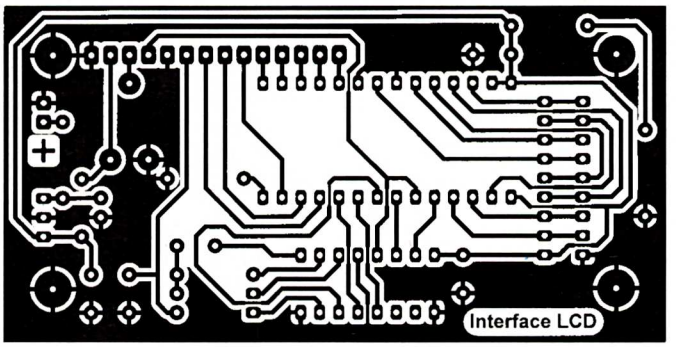
Réalisation

Le dessin du circuit imprimé est visible en **figure 6** et son implantation **figure 7**. Du fait de la précision du typon, il sera indispensable de réaliser le circuit par photosensibilité. Les pastilles seront toutes percées à 0,8 mm, puis celles des connecteurs et de la diode seront repercées à 1 mm et les 4 entretoises à 3 mm. L'emplacement de l'afficheur est prévu côté cuivre, il s'agit d'un modèle avec connecteur en haut à gauche de 80x36 mm (SELECTRONIC). Il sera surélevé par 4 entretoises pour éviter les risques de courts-circuits et donc soudé grâce à des pattes de composants.
Les tests consisteront à alimenter le montage sans les circuits intégrés et l'afficheur, puis à vérifier les tensions d'alimentation de ces derniers qui doivent être de 5V.
Après programmation de l'(E)EPROM et insertion de tous les composants, le montage devra fonctionner du premier coup, le seul réglage à faire étant celui du contraste par P_1.

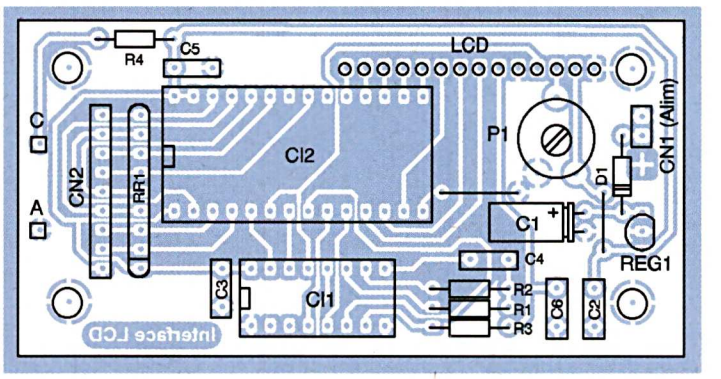
Programmation de l'EPROM

Qu'il s'agisse d'une EPROM (27 128) ou d'une EEPROM (28 128), le programme sera identique. Pour chaque message à afficher, la programmation se résumera à 4 lignes de 16 codes hexadécimaux : la première et la troisième étant fidèles à l'exemple donné en figure 5 ; la deuxième et la quatrième dépendant du message à afficher puisqu'elles en contiennent le code ASCII. La sélection du message est faite par les 8 bits d'entrée IN0 à IN 7 qui correspondent aux adresses A6 à A13 de l'EPROM, donc le message 0 sera programmé aux adresses h 0000 à h 003F de l'EPROM, le message 1 de h 0040 à h 007F, etc.

F. GUILLON



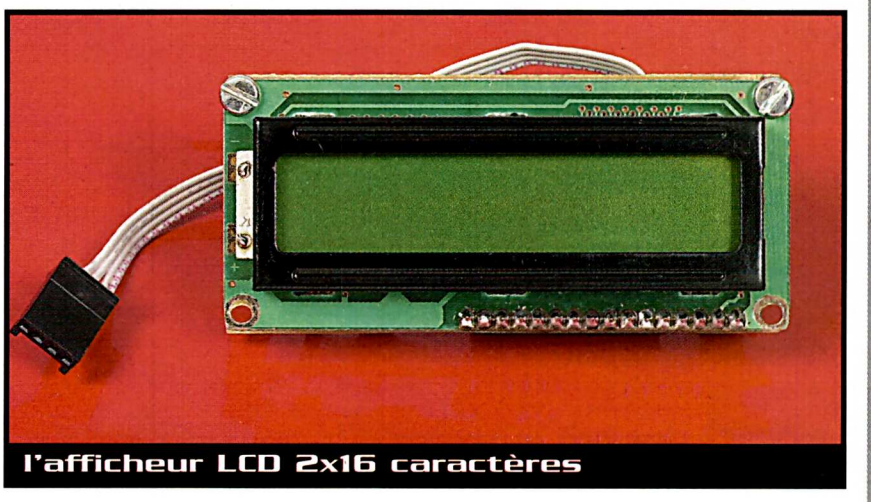
6 Tracé du circuit imprimé



7 Implantation des éléments

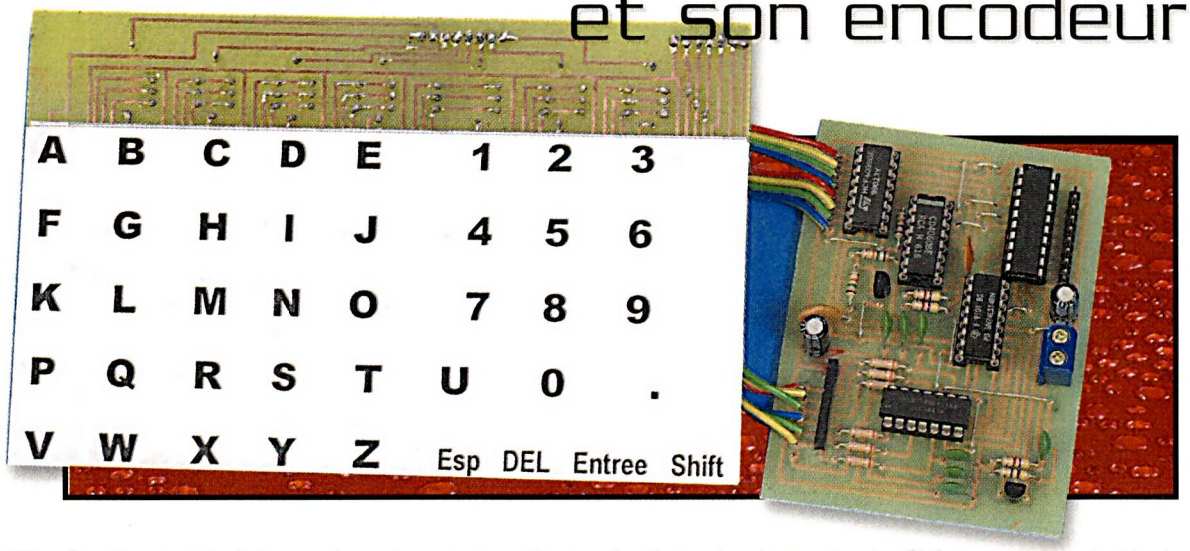
Nomenclature

R_1 : 100 kΩ 1/4W 5%
R_2 : 10 kΩ 1/4W 5%
R_3 : 2.2 kΩ 1/4W 5%
R_4 : voir texte
RR_1 : réseau 8 résistances point commun10 kΩ
C_1 : 22 µF/25V chimique radial
C_2 : 220 nF mylar
C_3, C_5 :100 nF mylar
C_4, C_6 : 1 nF mylar
D_1 : 1N4001 ou équivalent
Reg_1 : 78l05
CI_1 : 4060
CI_2 : EPROM 27 128 ou EEPROM 28 128
LCD : afficheur LCD 2x16 caractères
CN_1 : connecteur mâle 2 broches au pas de 2,54 mm
CN_2 : connecteur mâle 9 broches au pas de 2,54 mm
4 entretoises 5 mm



l'afficheur LCD 2x16 caractères

Un clavier alphanumérique économique et son encodeur



Certains montages, surtout ceux pilotés par un microcontrôleur, comme les journaux lumineux, gagnent beaucoup à devenir indépendants d'un ordinateur par l'adjonction d'un clavier qui autorise l'entrée directe des données. Il n'existe aucun clavier alphanumérique de petit format dans le commerce; les seuls claviers disponibles sont des claviers pour ordinateur PC qui sont surdimensionnés pour de petites applications. La seule solution est donc de construire soi-même ce clavier.

Or, s'il est aisé et économique de fabriquer des claviers 12 ou 16 touches en utilisant les composants du commerce prévus à cet effet (interrupteur touche), la réalisation d'un clavier alphanumérique possédant 40 touches est beaucoup plus problématique car très chère.

Le modèle proposé ici, sans avoir le confort d'utilisation d'un vrai clavier à touches mécaniques, suffit pour la majorité des applications et son coût ne dépasse pas celui d'une plaque cuivrée au format EUROPE pour laquelle il a été spécialement dessiné.
Un encodeur simple, monté sur une seconde carte, se charge de détecter l'appui d'une touche et d'en déterminer le numéro qu'il fournira alors en sortie, accompagné du front montant d'un signal de commande pouvant servir de signal d'interruption pour un microcontrôleur par exemple.
Un second signal de commande, venant de l'extérieur cette fois, permettra de faire passer les sorties de données de l'encodeur en haute impédance de façon à ne pas surcharger le bus de données du montage auquel il est connecté lorsque la lecture d'un numéro de touche n'est pas requise.

Le clavier

Le principe de fonctionnement du clavier est très classique ; il est formé d'une matrice sérigraphiée de 8 colonnes et de 5 lignes. Lorsqu'une touche est enfoncée (touche formée en quelque sorte d'une pastille en papier aluminium ; voir la fin de l'article à ce sujet), le contact s'établit entre la ligne et la colonne correspondante, le numéro de la colonne et celui de la ligne déterminent l'adresse de cette touche (comme nous le verrons avec l'encodeur, le numéro de colonne (0 à 7) constitue les trois bits de poids faible de cette adresse et le numéro de ligne (0 à 4) les trois bits de poids fort, cette adresse est donc codée sur 6 bits). Cependant, comme il n'y a que 5 lignes, les numéros de touche s'échelonneront de 0 à 39 (100 111 en binaire) au lieu de 0 à 63 (111 111) possibles avec 6 bits.
Ce clavier comporte, de plus, une touche indépendante placée en bas à droite qui correspond en fait à une touche Shift et permet de doubler le jeu de caractères disponibles sur le clavier ; elle fonctionne comme un simple interrupteur et son état conditionne le niveau du 7ème bit de la donnée disponible en sortie de l'encodeur. En récapitulant, on obtiendra donc des numéros de touches :
- compris entre 0 (0 000 000) et 39 (0 100 111) lorsque la touche Shift est enfoncée (cette inversion apparente sert en fait à simplifier le circuit),
- compris entre 64 (1 000 000) et 103 (1 100 111) dans le cas contraire.

Si le montage auquel est destiné ce clavier utilise un microcontrôleur, ce qui devrait être la majorité des cas, les numéros obtenus ainsi ne posent pas de problèmes particuliers.
Les seuls composants à souder (mis à part un certain nombre de ponts de liaison) sur la carte imprimée du clavier sont sept résistances R_{11} à R_{17} qui servent à protéger les sorties du circuit de l'encodeur chargé de balayer l'ensemble des colonnes du clavier en l'attente de l'appui d'une touche, au cas où deux touches situées dans deux colonnes différentes seraient enfoncées simultanément, car la feuille unique d'aluminium les mettrait alors en court-circuit.

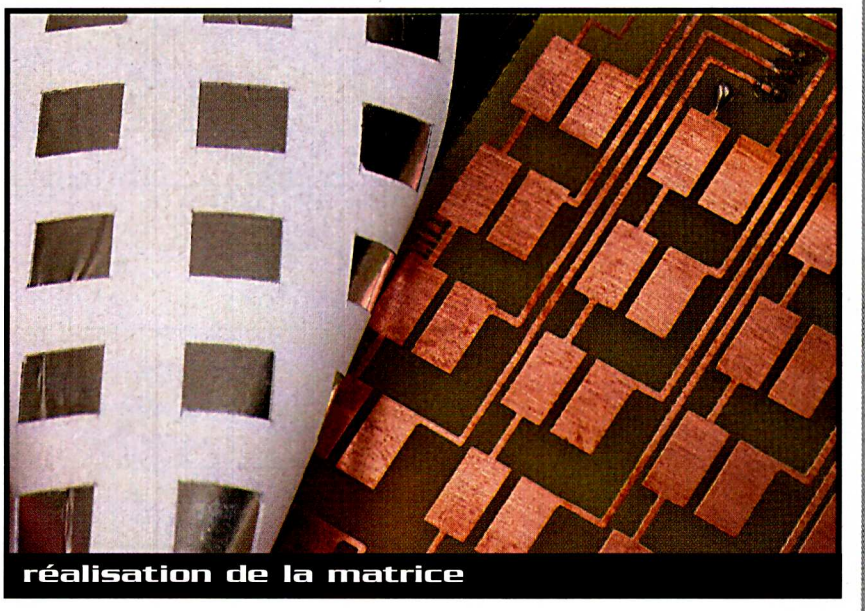
A	B	C	D	E		1	2	3
F	G	H	I	J		4	5	6
K	L	M	N	O		7	8	9
P	Q	R	S	T	U		0	.
V	W	X	Y	Z	Esp	DEL	Entrée	Shift

1 Le cache

L'encodeur

L'état d'attente

Le principe de fonctionnement de l'encodeur est le suivant : chaque colonne du clavier est successivement portée à un état haut, formant un cycle qui perdure tant qu'aucune touche n'est appuyée. Deux circuits IC_1 et IC_2 sont en charge de cela : IC_1 est un compteur 4060 dont la fréquence de l'oscillateur interne, réglé par les résistances R_1 et R_2 et le condensateur C_1, permet de passer en revue l'ensemble des colonnes du clavier environ 10 fois par seconde ; trois sorties consécutives de ce compteur sont utilisées pour obtenir le numéro de la colonne active à cet instant (de 000 à 111, donc de 0 à 7 comme évoqué précédemment). Ce nombre à trois bits est fourni aux entrées A2 A1 A0 du circuit 4099 qui est un verrou adressable mais que nous utiliserons ici comme démultiplexeur, connectant ses sorties Q0 à Q7 directement aux colonnes du clavier. Dans ce mode de fonctionnement, les sorties Qn non sélectionnées par l'adresse A2 A1 A0 restent à l'état bas, la sortie sélectionnée prend la valeur présente à l'entrée D. Cette entrée est reliée au collecteur de Q2 et sera donc portée à l'état haut lorsque ce transistor sera passant, ce qui est le cas soit lorsque la sortie GS de IC_3 est à l'état bas, soit lorsque la sortie Q6 de IC_1 se trouve à l'état bas. Comme en l'absence d'appui sur une touche, la sortie GS reste à l'état haut, l'entrée D de IC_2 ne se trouvera finalement à l'état haut que durant la première moitié de la durée de présentation de l'adresse A2A1A0 au circuit IC_2, quand la sortie Q6 de IC_1 se trouve effectivement à l'état bas. La colonne correspondante du clavier se trouvera à l'état haut et donc active durant ce temps seulement. Pourquoi cette complication ? Il s'agit en fait d'éviter un effet de bord qui se produit lorsque l'on appuie sur une touche au moment où le compteur IC_1 change justement d'adresse A2A1A0 ; les retards accumulés par les circuits IC_5 et IC_3 qui détectent l'appui de cette touche font que le nombre A2A1A0, mis alors en mémoire par le circuit IC_4, correspond à la colonne à côté de celle où la touche a été enfoncée ; c'est donc pour éviter cela que la colonne est rendue inactive longtemps avant le changement d'adresse A2A1A0. Remarquons que, pour que le circuit IC_2 fonctionne comme démultiplexeur, ses entrées MR et WR doivent être respectivement à l'état haut et à l'état bas, et cela est obtenu en reliant WR à la masse et MR à la sortie GS du circuit IC_3 : en effet, tant qu'aucune touche n'est enfoncée, toutes les lignes du clavier sont portées à l'état bas par le réseau de résistance RP_1, de fait, les sorties des inverseurs IC_{5A} à IC_{5E}, dont nous éclaircirons le rôle plus tard, sont à l'état haut : aussi, IC_3, qui est un encodeur de priorité binaire, voit toutes ses entrées à l'état haut, ce qui correspond pour lui à un état d'attente (l'état actif d'une entrée étant pour ce circuit un état bas) et, dans cet état,



réalisation de la matrice

GS est bien à l'état haut comme convenu.

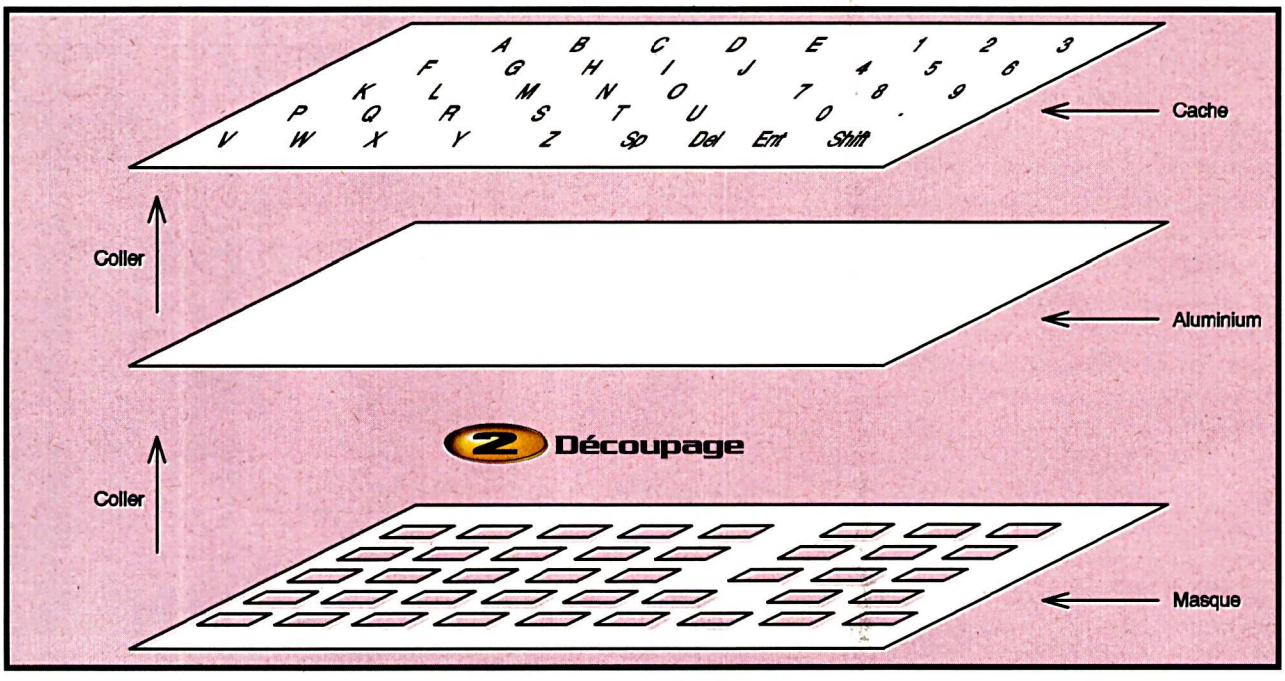
Après l'appui d'une touche

Si à présent une touche est appuyée, le contact électrique est établi entre la ligne et la colonne correspondantes ; cependant, tant que la sortie du démultiplexeur IC_2 reliée à cette colonne est à l'état bas, il ne se passe rien, car nous avons vu que les lignes étaient déjà portées à l'état bas au repos. Mais, dès que le circuit IC_2 reçoit à ses entrées A2A1A0 le numéro de la colonne où se trouve la touche enfoncée, la colonne passe à l'état haut et la ligne en contact avec elle également car la résistance de ce contact ligne/colonne est négligeable en comparaison de la résistance du réseau RP_1 (47 kΩ) qui lie cette ligne à la masse et la maintenait précédemment à l'état bas (l'utilisation d'une valeur aussi élevée des résistances de RP_1 est rendue possible par l'utilisation d'un circuit IC_5 (74HC14) qui est un circuit CMOS, une version LS ne conviendrait pas).

Nous laissons de côté encore un moment l'explication du rôle des résistances R_5 à R_{10} et des condensateurs C_3 à C_8 ; nous voyons donc, puisque la ligne est passée à l'état haut, que la sortie de l'inverseur de IC_5 auquel elle est connectée va passer à l'état bas et, donc, mettre à l'état bas l'une des entrées de l'encodeur IC_3. Celui-ci quitte son état de repos et deux actions s'ensuivent : en premier lieu, le niveau des sortie E0 et GS de IC_3 s'inverse, E0 passe à l'état haut et GS à l'état bas et, comme cette dernière est reliée à l'entrée de commande MR du circuit IC_2, ce dernier change de mode opérationnel et de démultiplexeur, il devient verrou adressable, c'est à dire que la sortie Qn de IC_2 pointée par l'adresse A2A1A0 suit l'état logique de l'entrée D et le conserve en mémoire lorsque l'adresse A2A1A0 change et désigne une autre sortie.

Nous avons vu que lorsque GS passait à l'état bas, le transistor Q_2 devenait passant et portait ainsi l'entrée D de IC_2 à l'état haut. Comme, grâce à nos précautions précédentes, l'adresse A2A1A0 à cet instant est encore celle de la colonne où se trouve la touche enfoncée, la sortie Qn de IC_2 qui lui correspond est portée à l'état haut et s'y maintiendra, même si l'adresse A2A1A0 change car cet état est mémorisé, tant que GS restera à l'état bas c'est à dire tant que la touche restera appuyée (les changements d'état de la sortie Q6 de IC_1 sont insignifiants dans cette configuration). En quelque sorte, le clavier se verrouille, la colonne en se maintenant à l'état haut laisse l'encodeur IC_3 à l'état actif (GS à l'état bas) ce qui continue de porter cette colonne à l'état haut et ainsi de suite, tant que la touche n'est pas relevée et le contact ligne/colonne coupé. Cependant, c'est durant les premiers instants qui suivent l'appui de la touche et le passage de GS à l'état bas que s'effectuent la mémorisation et l'émission d'un front montant signalant qu'une valeur est à lire sur le bus de sortie de l'encodeur, le verrouillage du clavier ne servant qu'à éviter une répétition parasite de ces actions qui se produirait inévitablement si le balayage des colonnes propre à l'état d'attente était simplement maintenu après avoir enfoncé la touche.

Le circuit IC_4 mémorise la valeur de ses entrées D1 à D7 (D0 n'est pas utilisée ici) lorsqu'un front montant se présente à son entrée CLK. Les entrées D1 à D3 sont reliées aux sorties Q7 à Q9 de IC_1 (c'est à dire celles formant l'adresse de colonne A2A1A0 dont nous avons parlée jusqu'à présent) ,ces trois bits formeront, comme convenu au début de cette description, les trois bits de poids faible de la donnée 7 bits de sortie de l'encodeur. Les entrées D4 à D6 de IC_4 sont, quant à elles, reliées aux sorties A0 A1 A2 (elles portent le même nom) de l'encodeur IC_3 qui correspondent, elles, au numéro de ligne où se trouve la touche appuyée. L'entrée D7 est, elle, reliée à la touche Shift par l'intermédiaire de IC_{5F} ; cette touche fonctionne comme un simple interrupteur, son état est simplement mémorisé lors de l'appui d'une autre touche du clavier (si la touche SHIFT est relevée, on trouvera toujours un état bas à l'entrée de IC_{5F} et, donc, un état haut en sortie, qu'une autre touche soit appuyée ou non ; si, par contre, SHIFT est enfoncée, il faudra attendre qu'une seconde touche soit appuyée et détectée, c'est à dire que sa colonne soit portée à l'état haut, pour que cet état haut soit reporté à l'entrée de IC_{5F} par le biais de la feuille d'aluminium qui fera alors contact).



Pour créer le front montant servant à la fois à la mémorisation des données présentes à l'entrée de IC_4 et de signal extérieur annonçant la présence d'une nouvelle donnée à lire, on utilisera le front montant de E0 en sortie de IC_3 (qui est simplement le complément de GS) présent lorsqu'un appui est détecté ; cependant, comme les données techniques du circuit 74ls148 montrent que ce front montant apparaît le plus souvent AVANT que les données A0 A1 A2 en sortie de IC_3 ne soient correctement établies, nous devons retarder ce front montant de quelques µs, grâce au transistor Q_1. Les valeurs de R_3 et R_4 font que, lorsque l'encodeur est en état d'attente (E0 à l'état bas), Q_1 est passant et CLK est donc à l'état haut. Lorsque E0 passe à l'état haut, C_2 transmet ce front montant à la base de Q_1 et celui-ci se bloque, portant l'entrée CLK de IC_4 à l'état bas. Cependant, cet état est transitoire car C_2 se décharge à travers R_4 et au bout d'un temps déterminé par cette constance de temps C_2xR_4, Q_1 redevient passant, même si E0 reste à l'état haut (il le restera tant que la touche sera enfoncée), et c'est seulement à cet instant que l'entrée CLK reçoit le front montant activant la mémorisation des données D1 à D7. Lorsque E0 repasse à l'état bas, Q_1 reste passant, puisque cette nouvelle transition à tendance à le saturer davantage (le front montant issu de l'encodeur ne peut piloter qu'une seule entrée TTL LS, il vous faudra donc renforcer ce signal si vous voulez l'utiliser sur plusieurs circuits).

L'entrée OE de IC_4 sert à valider les sorties Q1 à Q7 de ce circuit lorsque le montage extérieur veut lire les données issues de l'encodeur, il faut pour cela porter cette entrée à l'état bas ; dans le cas contraire, ces sorties restent à l'état de haute impédance. Si cette fonctionnalité ne vous intéresse pas, vous n'aurez qu'à connecter le fil correspondant directement à la masse, les sorties seront alors toujours valides.

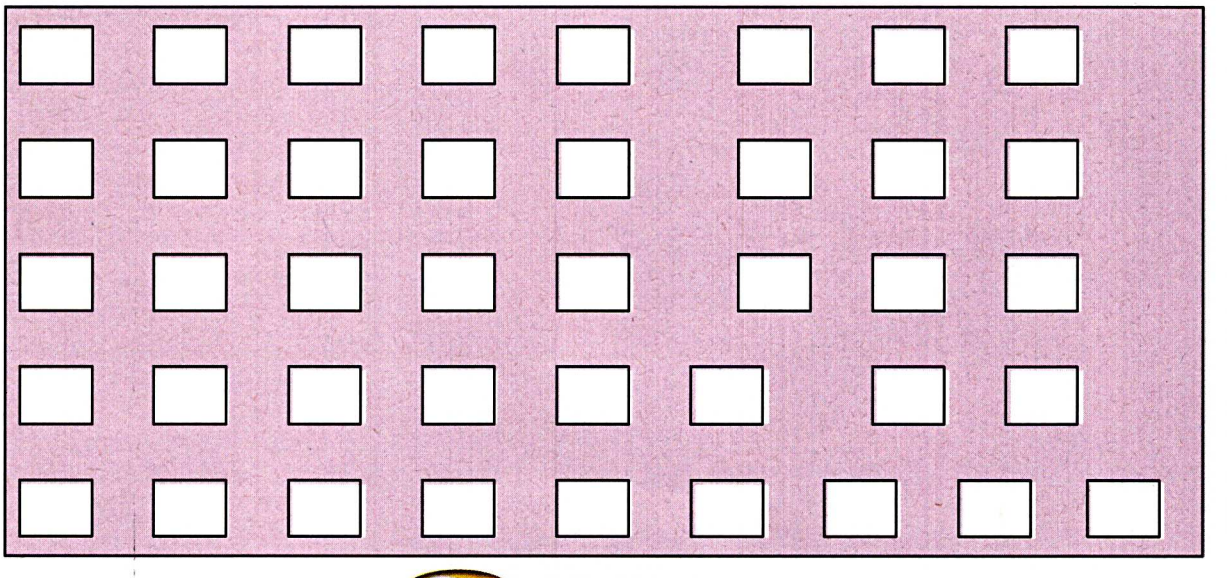
Des précautions contre les rebondissements

Pour finir, nous reviendrons un instant sur le rôle des résistances R_5 à R_{10} et des condensateurs C_3 à C_8. Ils constituent, en fait, un système anti-rebondissement nécessaire car le contact d'un interrupteur mécanique, surtout aussi rudimentaire que celui présenté ici, n'est jamais immédiatement franc et ces suites d'ouvertures et de fermetures de contact peuvent être interprétées à tort comme des appuis successifs sur la touche. Lors de l'établissement du contact entre les rebondissements, C_3 se charge à travers R_5, si l'on prend l'exemple de la touche Shift, et il se décharge quand ce contact cesse, mais en moyenne la charge l'emporte évidemment et le circuit IC_{5F}, qui est un inverseur Trigger de Schmitt, passe à l'état bas lorsque le seuil de basculement est atteint ; mais alors, dans ce cas, même si C_3 se décharge un peu du fait de rebondissements ultérieurs, le circuit IC_{5F} se maintiendra dans cet état car le seuil de rebasculement se trouve beaucoup plus bas. Seul le fait de relâcher la touche déchargera suffisamment C_3 pour permettre ce retour à l'état haut initial de la sortie de IC_{5F}.Cela donne une bonne sécurité de fonctionnement.

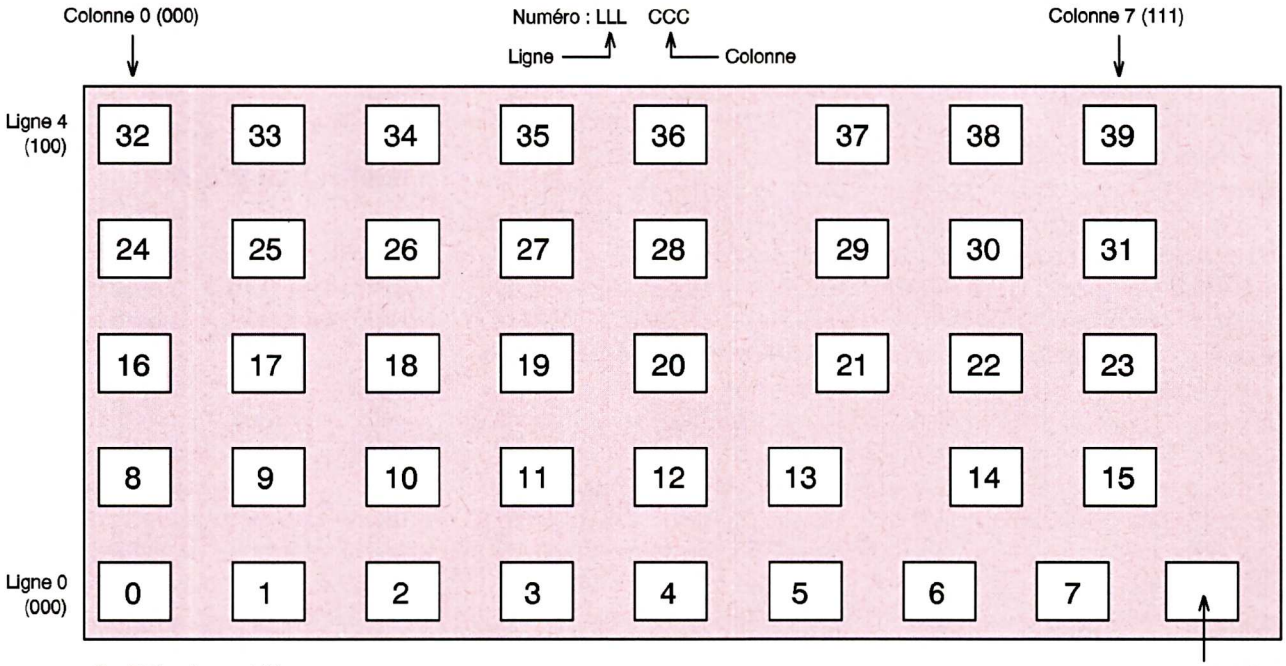
Réalisation pratique

La réalisation du clavier ne pose pas de difficultés. Une fois que la carte imprimée a été obtenue (utilisez une carte au format EUROPE 10x16 cm) et les composants R_{11} à R_{18} soudés, ainsi que les fils reliant le clavier à l'encodeur et les nombreux ponts de liaison, il faut procéder comme il suit :

- Recopiez ou photocopiez le cache de la **figure 1** (sur un papier de bonne qualité et donc épais et résistant) et découpez-le aux dimensions exactes indiquées par le rectangle extérieur (bien entendu, il s'agit en fait d'un exemple de clavier possible et vous pouvez dessiner le vôtre tant que l'emplacement des touches et les dimensions de l'ensemble sont respectés. N'oubliez pas, en concevant votre propre clavier, que la touche Shift ne fonctionne pas comme les autres).
- Découpez aux ciseaux une feuille de papier aluminium aux mêmes dimensions que le cache et collez les ensembles (**figure 2**) en utilisant soit une colle en aérosol, soit une fine couche de colle liquide étalée au pinceau. La surface de la partie aluminée doit être parfaitement plane. Une autre possibilité est de partir d'une feuille de papier aluminium plus grande que



3 Le masque



4 Numéro des touches

nécessaire et de coller le cache dessus ; on coupera alors aux ciseaux l'aluminium en excès.

- Découpez le masque après l'avoir reproduit comme le cache sur un papier épais (**figure 3**), d'abord les petites cases au cutter en vous aidant d'une règle pour ne pas déchirer le papier (cela prend un peu de temps), puis le bord général en suivant encore le rectangle extérieur.

- Encollez le masque (surtout pas l'aluminium) et collez-le sur la face aluminée de l'ensemble obtenu précédemment. ATTENTION : ne vous trompez pas de face pour encoller le masque, sinon vous obtiendrez une image en miroir du clavier qui ne sera pas superposable, aussi vérifiez bien avant de procéder à la moindre opération (figure 2).

- Fixez l'ensemble sur le clavier avec du ruban adhésif sur les bords, en s'assurant que le cache est bien à plat et ne fait pas de plis. Vérifiez bien l'alignement des contacts en aluminium et des surfaces conductrices imprimées ; si une petite parcelle du cache déborde de la plaque cuivrée, coupez aux ciseaux ; vérifiez aussi qu'il n'y a pas de morceau d'aluminium qui dépasse sur les bords risquant d'établir un contact avec les pistes. Les bords droit, gauche et bas du cache se collent bien ainsi ; le bord haut est plus délicat car la proximité des soudures empêche le bon étalement de l'adhésif ; on pourra laisser ce bord libre ou bien le coller partiellement.

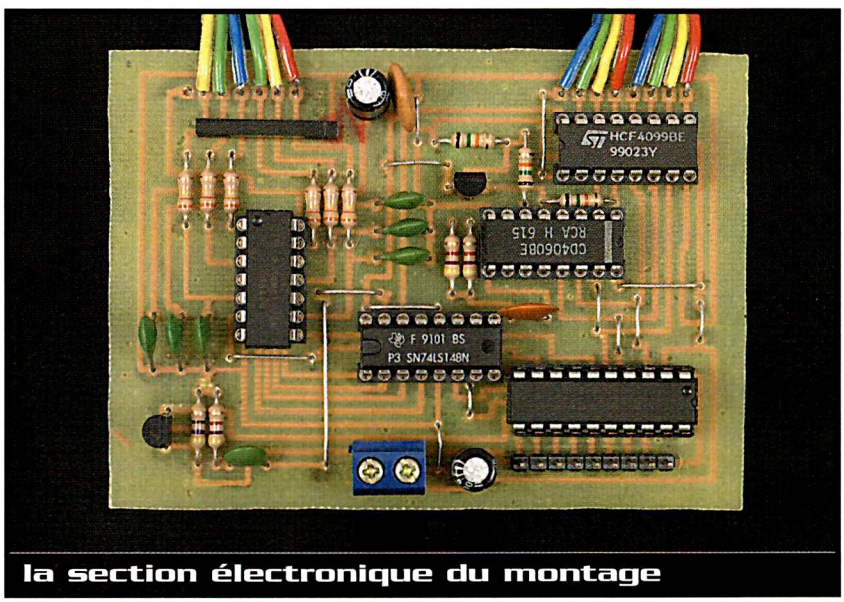
- Pour protéger le cache, vous pouvez coller par-dessus un plastique transparent adhésif spécialement conçu pour cet usage (il ne doit pas être trop épais cependant).

Si des contacts parasites se produisaient avec le temps, il faudrait augmenter l'épaisseur du masque en collant un second sur celui déjà en place.

La **figure 4** donne le numéro des touches sur six bits, donc sans tenir compte de l'état de la touche Shift.

La réalisation de l'encodeur ne pose pas de problèmes particuliers, la connexion des fils entre le clavier et l'encodeur est simple et directe, comme on le voit sur la photographie d'ensemble.

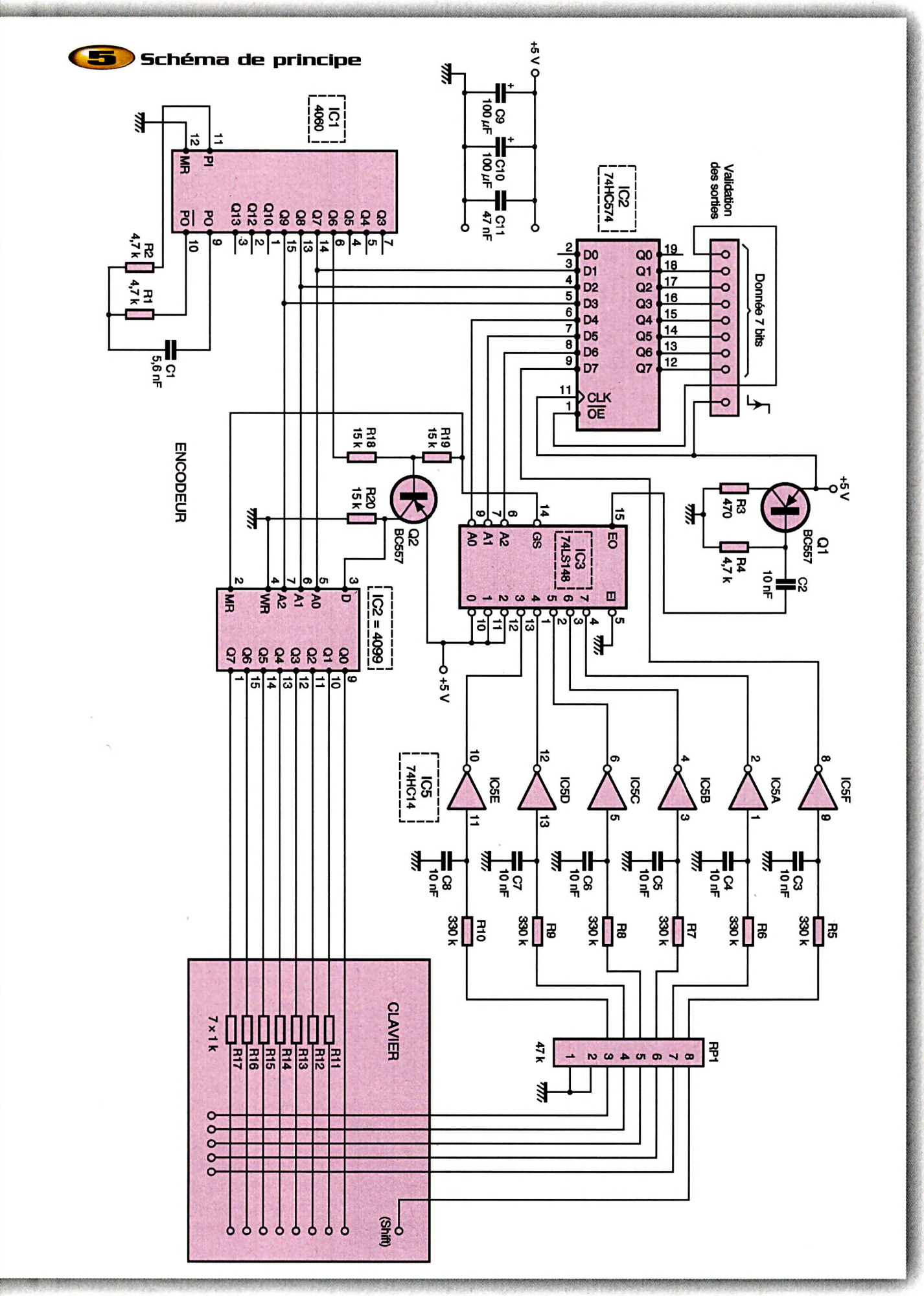
Le montage est alimenté sous 5V.

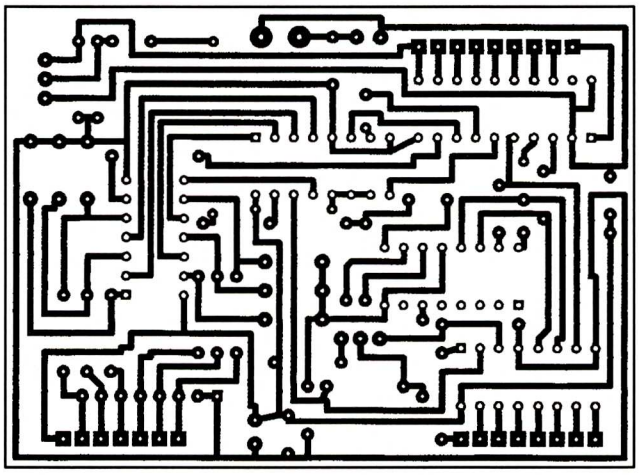


la section électronique du montage

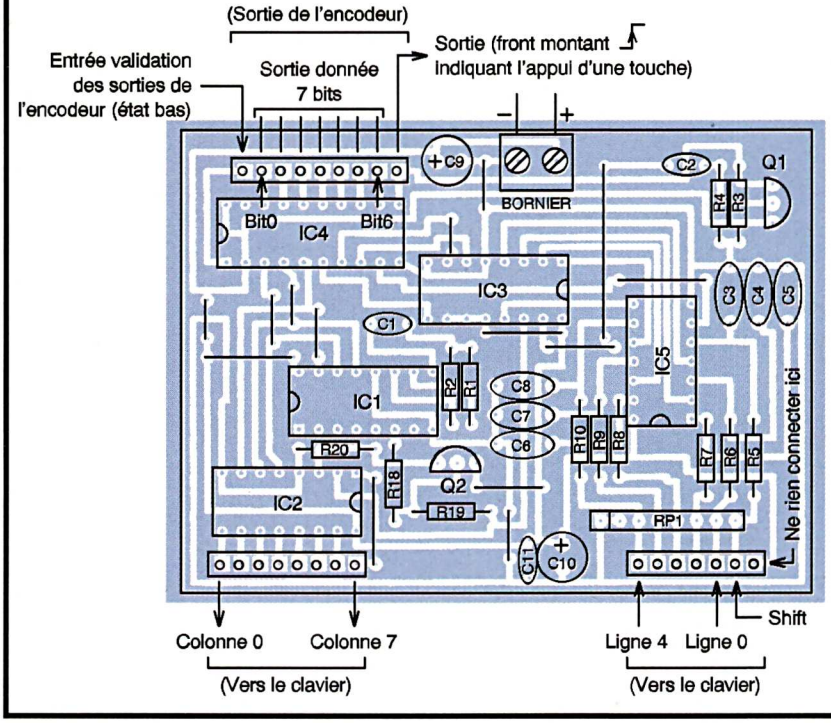
O. VIACAVA

5 Schéma de principe

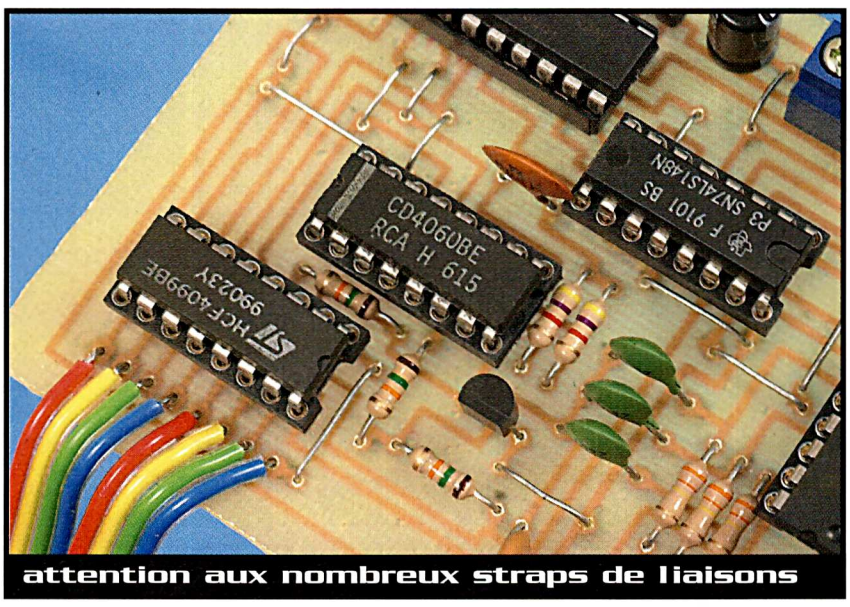




6 Tracé du circuit imprimé de l'encodeur



7 Implantation de ses éléments



attention aux nombreux straps de liaisons

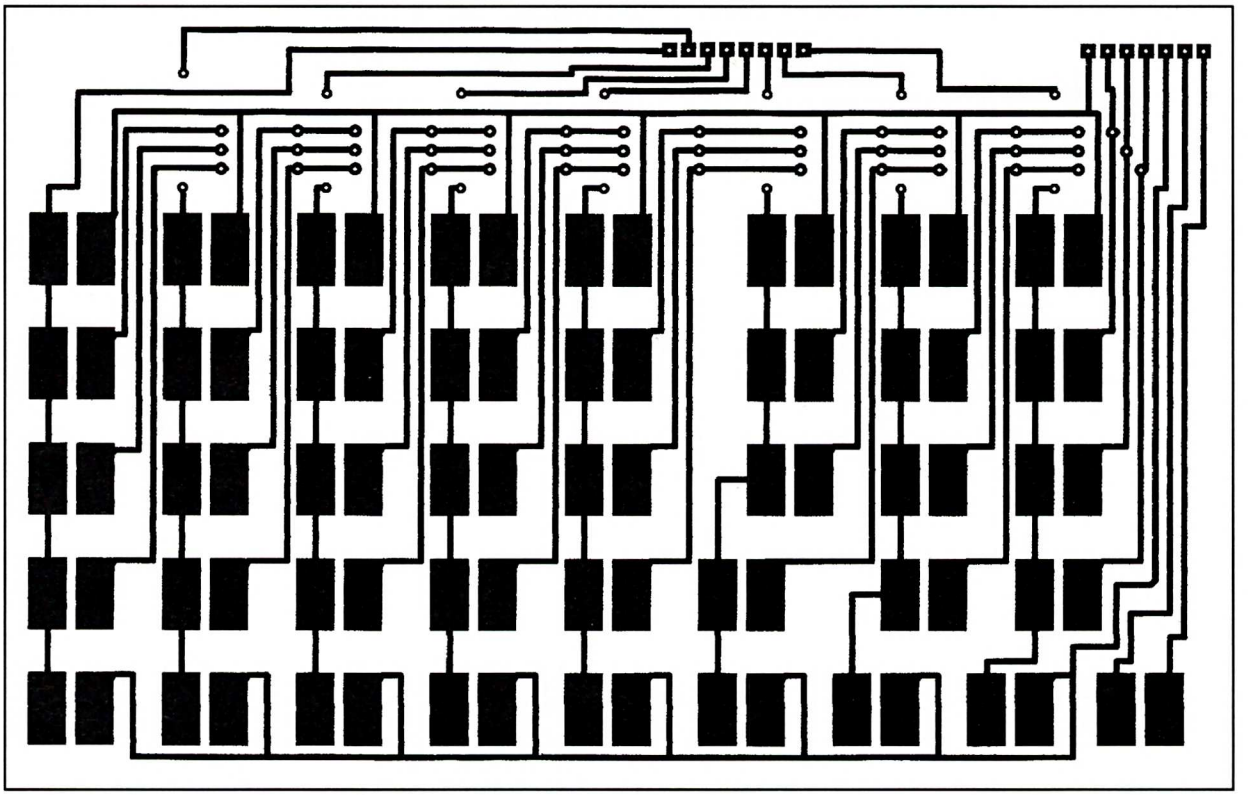
Nomenclature

Clavier

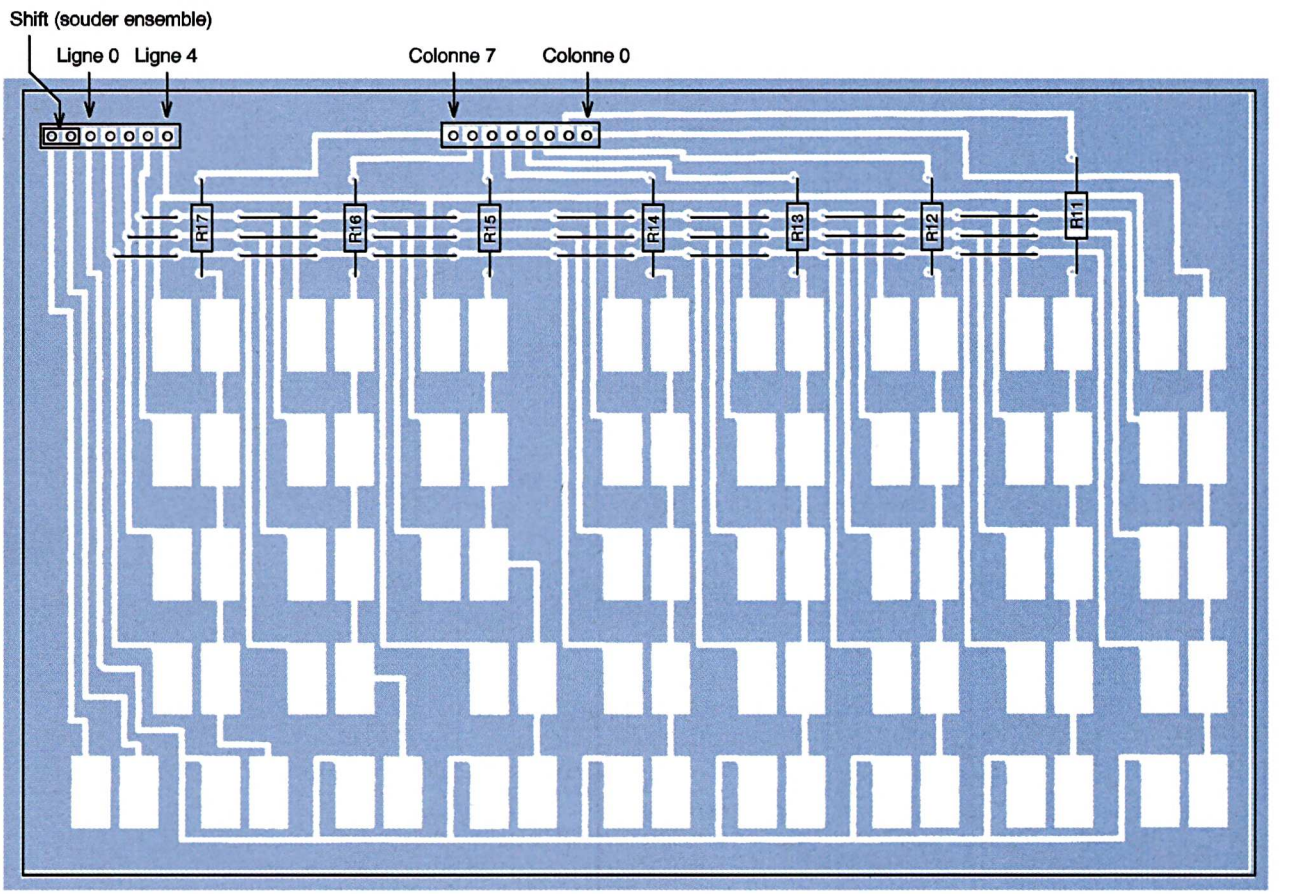
R_{11} à R_{17} : 1 kΩ

Encodeur

RP_1 : 7 résistances + 1 point commun 47 kΩ
R_1, R_2, R_4 : 4.7 kΩ
R_3 : 470 Ω
R_5 à R_{10} : 330 kΩ
R_{18} à R_{20} : 15 kΩ
Q_1, Q_2 : BC557
C_1 : 5,6 nF
C_2 à C_8 : 10 nF
C_9, C_{10} : 100 µF
C_{11} : 47 nF
IC_1 : 4060
IC_2 : 4099
IC_3 : 74LS148
IC_4 : 74HC574 (pas en LS)
IC_5 : 74HC14 (pas en LS)
Bornier 2 fils, barrettes sécables ou autre système de connexion, fils en nappe à souder

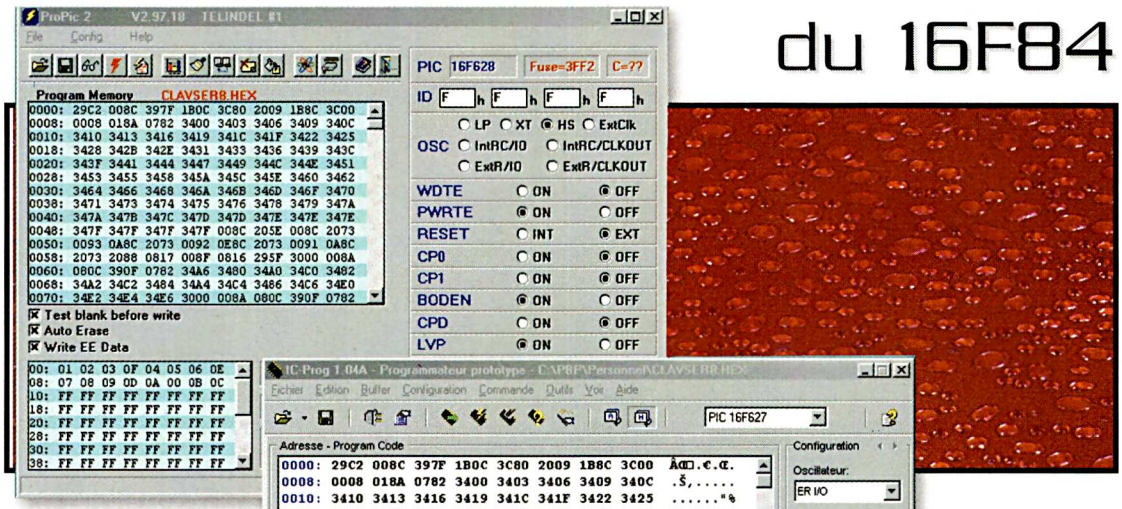


8 Tracé du circuit imprimé du clavier



9 Implantation de ses éléments

PIC 16F627 et 16F628, les successeurs du 16F84



Si vous êtes un habitué d'Électronique Pratique ou de nos deux hors-série "MICROS & ROBOTS" ou bien encore "Interfaces PC", vous savez sans doute que le microcontrôleur PIC de MICROCHIP, le plus utilisé actuellement pour nos réalisations, est le 16F84, principalement en raison de son faible coût, de sa bonne disponibilité et, surtout, du fait qu'il contient de la mémoire de programme de type flash, programmable et effaçable électriquement plusieurs centaines de fois.

Il existe pourtant, dans la gamme MICROCHIP, deux circuits du même type qui devraient supplanter sous peu le 16F84 car, outre le fait de disposer de ressources internes beaucoup plus nombreuses et non des moindres puisque l'on y trouve, par exemple, un UART, ils coûtent moitié moins cher ! Nous vous proposons de découvrir en quelques lignes leurs principaux points forts.

Une compatibilité parfaite avec le 16F84

C'est évidemment là le point le plus intéressant : les 16F627 et 16F628 sont compatibles broche à broche avec le 16F84 comme le montre la figure 1 qui présente leurs brochages respectifs. Une application prévue pour un 16F84 peut donc recevoir un 16F627 ou un 16F628 sans aucune modification matérielle. Voilà déjà un moyen simple de diviser par deux le prix de revient de sa partie microcontrôleur !

Cette compatibilité matérielle s'accompagne d'une compatibilité logicielle quasiment aussi parfaite. En effet, les jeux d'instructions utilisés sont évidemment les mêmes sur les 16F627 et 16F628 que sur le 16F84 appartiennent à la même famille des PIC 16xxx de MICROCHIP.

Pour ce qui est des ressources internes, toutes celles qui existent dans le 16F84 se retrouvent à l'identique dans les 16F627 et 16F628 avec leurs registres aux mêmes adresses. Il n'y a donc aucune modification à réaliser à leur niveau.

Les deux seules précautions à prendre se situent au niveau du comparateur analogique qui équipe les 16F627 et 16F628 (voir ci-dessous) et de l'utilisation de la mémoire vive.

En ce qui concerne le comparateur analogique ; il partage ses pattes d'entrée avec les lignes de port parallèle RA0 à RA3 et il est activé par défaut suite à un reset. Si votre application utilise ces lignes de port parallèle en tant que telles, il faut donc ajouter, au début du programme, les deux lignes de code, que voici, qui désactivent ce comparateur :

```
MOVLW   7
MOVWF   CMCON
```

Pour ce qui est de la mémoire vive de travail, l'adresse de début de la zone que vous pouvez utiliser librement est égale à $20 sur les 16F627 et 16F628 contre $0C pour le 16F84. En effet, comme les ressources internes sont beaucoup plus nombreuses sur les 16F627 et 16F628 que sur le 16F84, les registres correspondant occupent une place plus importante à partir de l'adresse 0.

Hormis ces deux modifications fort simples et pas forcément indispensables, tout programme écrit pour un 16F84 fonctionne sans aucun problème sur un 16F627 ou un 16F628.

Les nouveautés les plus importantes

Hormis le prix divisé par deux, les 16F627 et 16F628 apportent de nombreuses améliorations au 16F84, ouvrant la porte à de nouvelles applications qui n'avaient pu voir le jour avec ce circuit faute de mémoire de programme suffisante ou en raison de l'absence de certaines ressources internes.

Le **tableau 1** tout d'abord précise la seule différence qui existe entre le 16F627 et le 16F628. Elle se situe au

Référence	Mémoire de programme (mots)	Mémoire vive (octets)	Mémoire EEPROM de données (octets)
16F84	1024	68	64
16F627	1024	224	128
16F628	2048	224	128

T1 Tailles des mémoires contenues dans les 16F84, 16F627 et 16F628

niveau de la taille de la mémoire de programme qui est, sur le 16F628, double de celle du 16F627. Vu la faible différence de prix entre ces deux boîtiers, nous vous conseillons donc de stocker du 16F628 qui sera à même de parer à toute éventualité. Ce tableau montre également que, par rapport au 16F84, la taille de la mémoire vive ou RAM à disposition de l'utilisateur a plus que triplé. De même, la mémoire EEPROM de données, que certains trouvaient un peu «juste» sur le 16F84, adopte ici une taille double.

Au niveau des périphériques internes, c'est un véritable festival que nous offrent les 16F627 et 16F628 car, comme le montre de manière synthétique le **tableau 2**, de très nombreuses fonctions nouvelles font leur apparition.

Nous allons les passer en revue rapidement étant entendu qu'il est hors de question de les décrire en détail car toutes les pages de ce numéro n'y suffiraient pas. Si vous voulez en savoir plus à leur sujet, nous vous recommandons la lecture de notre ouvrage «Microcontrôleurs PIC : Description et mise en œuvre» publié chez DUNOD, dans sa deuxième édition (celle accompagnée du double CD ROM de MICROCHIP offert en cadeau).

Les ports parallèles passent de 13 à 16

Du fait du partage de la ligne d'entrée de reset /MCLR ainsi que des lignes destinées au quartz de l'oscillateur OSC1 et OSC2 avec des lignes de port parallèle, le nombre total de lignes disponibles passe de 13 à 16. Ce partage n'est bien sûr pas toujours possible mais, lorsque c'est le cas, il permet de gagner jusqu'à trois lignes de port.

L'UART interne

L'UART dont sont équipés les 16F627 et 16F628 est parfois appelé SCI dans certaines documentation MICROCHIP pour Serial Communication Interface. En fait, il s'agit de ce que l'on appelle plus communément un USART, c'est à dire un émetteur/récepteur universel de données synchrones et asynchrones. De fait, il peut fonctionner comme une interface série asynchrone classique en full duplex mais aussi comme une interface série synchrone, restreinte dans ce cas au seul mode half duplex.

Son mode d'utilisation le plus courant reste, bien évidemment, le mode série asynchrone permettant ainsi la connexion de l'application dans laquelle il est utilisé à la majorité des équipements informatiques classiques.

La vitesse de transmission de cet USART est totalement programmable grâce à un registre interne mais est identique en émission et réception. La parité n'est pas supportée directement par cet USART en ce sens qu'il ne la calcule ni ne la vérifie. Par contre, il offre la possibilité de transmettre et de recevoir 9 bits de données, ce qui permet de gérer cette parité par logiciel et d'utiliser ce neuvième bit pour l'émettre et la recevoir.

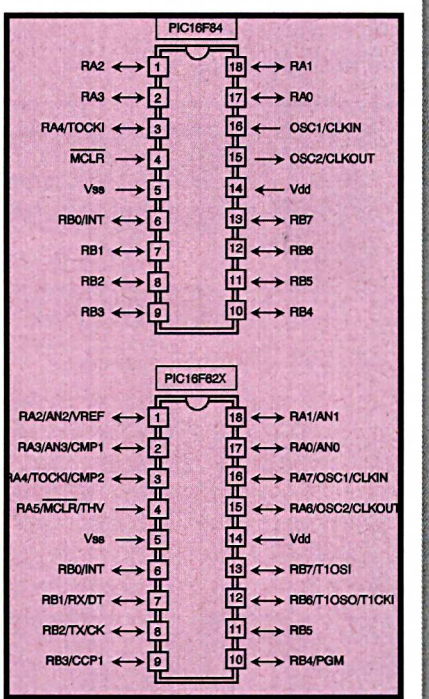
La source de tension de référence et les comparateurs analogiques

Ces deux fonctions, assez peu fréquentes sur un microcontrôleur, sont indépendantes l'une de l'autre. Nous vous les présentons cependant ensemble car on les associe très souvent. En effet, comme son nom l'indique, la source de tension de référence est en fait

T2 Caractéristiques principales comparées des 16F84, 16F627 et 16F628

Paramètre	16F84	16F627	16F628
Fréquence d'horloge maximum	20 MHz	20 MHz	20 MHz
Mémoire Flash de programme (mots)	1024	1024	2048
Mémoire vive (octets)	68	224	224
Mémoire EEPROM de données (octets)	64	128	128
Timer 8 bits	1	2	2
Timer 16 bits	-	1	1
Lignes de ports parallèles	13	16	16
Module capture, comparaison, PWM	-	1	1
Référence de tension interne	-	1	1
Comparateur analogique	-	2	2
UART	-	1	1
Source d'interruption	4	10	10
Reset en cas de baisse anormale de l'alimentation	-	1	1
Horloge interne	-	2 modes	2 modes
Plage de tension d'alimentation	2 à 6 V	3 à 5,5V	3 à 5,5V
Prix unitaire TTC moyen au 22/02/02 (version 4 MHz)	8,84 e	4,04 e	4,57 e

T1 Brochages des 16F84, 16F627 et 16F628



une source de tension programmable au moyen d'un registre interne. Les comparateurs, quant à eux, sont en fait un double comparateur analogique, disposant de nombreux modes de configuration. Ils peuvent comparer les niveaux de plusieurs tensions externes distinctes, bien sûr, mais peuvent aussi utiliser comme élément de comparaison la tension provenant de la source de tension de référence. Les sorties de ces comparateurs sont accessibles de l'extérieur mais peuvent aussi être utilisées en interne pour déclencher des interruptions.

Les timers

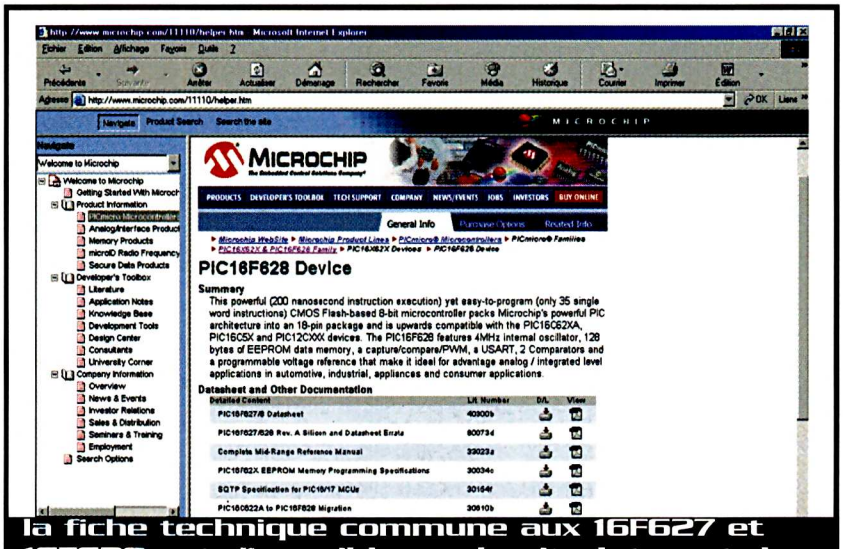
Si le timer 0, présent sur le 16F84, se retrouve identique à lui-même dans les 16F627 et 16F628, il est maintenant accompagné de deux autres timers offrant une multitude de fonctions qui ont pour noms, tout simplement, timer 1 et timer 2.
Le timer 1 est constitué principalement d'un registre 16 bits qui voit son contenu évoluer de 0000 à FFFF puis revenir à 0000 par débordement en générant une interruption à ce moment là s'il y a été autorisé. Ce timer peut utiliser trois sources d'horloges différentes. En mode timer, il utilise l'horloge instruction. En mode compteur, il peut utiliser un signal externe ou bien, encore, il peut utiliser le signal d'un oscillateur qui lui est propre, réalisé en connectant un quartz entre des pattes adéquates du boîtier.
Le timer 2, quant à lui, est un timer 8 bits composé d'un registre de même taille mais associé à un pré-diviseur et à un post-diviseur ainsi qu'à un registre dit de période. Ce timer voit son contenu partir de 0 et être augmenté au rythme de l'horloge instruction, après division éventuelle par le pré-diviseur. Lorsque son contenu devient égal au contenu du registre période, il est remis à zéro et un signal est appliqué au post-diviseur. La sortie de ce dernier peut alors générer une interruption si elle y a été autorisée. On le voit, les ressources liées au comptage de temps et à la génération de signaux et d'interruptions calibrées sont donc considérablement plus nombreuses que sur le 16F84.

Modules capture, comparaison et PWM

Dernier périphérique nouveau, le module capture, comparaison et PWM, c'est à dire encore modulation de largeur d'impulsion, ouvre la porte à la génération de signaux programmables aux 16F627 et 16F628.
Le module capture se charge de capturer le contenu du timer 1 à l'une des échéances suivantes sur la patte CCP1 :
- tous les fronts descendants,
- tous les fronts montants,
- tous les quatre fronts montants,
- tous les seize fronts montants.

Lorsqu'une capture a lieu, une interruption peut alors être générée.
Le module comparaison, quant à lui, compare en permanence le contenu d'un registre interne programmable par vos soins avec le contenu du timer 1. Lorsque l'égalité a lieu, les phénomènes suivants peuvent se produire :
- passage au niveau haut de la patte CCP1,
- passage au niveau bas de la patte CCP1,
- aucun changement d'état de la patte mais génération d'une interruption.

Enfin, le module PWM permet de générer automatiquement un signal modulé en largeur d'impulsion avec une résolution pouvant aller jusqu'à 10 bits sans aucune intervention de l'unité centrale autre que la programmation initiale des registres appropriés.



la fiche technique commune aux 16F627 et 16F628 est disponible sur le site Internet de Microchip (www.microchip.com)

Les «autres» nouveautés

Au vu de ce «déballage» de richesse fonctionnelle, elles peuvent faire piètre figure mais s'avèrent toutefois très intéressantes pour certaines applications. Les 16F627 et 16F628 vous proposent ainsi :
- Une fonction qui permet de relier en interne l'entrée de reset à la ligne d'alimentation V^*_{DD}, comme c'est le cas dans de très nombreuses applications, libérant ainsi la patte /MCLR qui devient une entrée/sortie parallèle comme les autres.
- Quatre nouveaux modes de fonctionnement de l'oscillateur d'horloge dont un mode très intéressant d'horloge interne à 4 MHz qui ne nécessite aucun composant externe.
- Un reset automatique en cas de baisse anormale de la tension d'alimentation.

Les programmateurs pour 16F627 et 16F628

Même si les 16F627 et 16F628 disposent du nouveau mode de programmation basse tension appelé LVP pour Low Voltage Programming ; ils supportent aussi la programmation «normale» haute tension du 16F84. Ils peuvent donc être programmés sur n'importe quel programmateur destiné à un 16F84, sans aucune modification autre que le fait de sélectionner sur le logiciel associé la référence correspondante ; les principaux logiciels de programmation actuellement utilisés, que sont ProPic2 et ICProg (disponible sur le site Internet de l'auteur d'adresse www.tavernier-c.com), connaissant bien évidemment ces circuits.
Pour ce qui est du schéma du programmateur proprement dit, il faut juste vérifier que la patte du support qui reçoit la broche 10 du 16F627 ou 16F628 ne soit connectée à rien (ni masse, ni tension d'alimentation ou de programmation). Si tel n'est pas

Fusible	État	État par défaut	Fonction
FOSC2, FOSC1	000		Oscillateur LP
et FOSC0	001		Oscillateur XT
(dans cet ordre)	010		Oscillateur HS
	011		E/S parallèle sur OSC2, entrée horloge externe sur OSC1
	100		Oscillateur RC interne, E/S parallèles sur OSC1 et OSC2
	101		Oscillateur RC interne, E/S parallèle sur OSC1, sortie horloge sur OSC2
	110		Oscillateur RC externe, E/S parallèle sur OSC2, résistance sur OSC1
	111	X	Oscillateur RC externe, sortie horloge sur OSC2, résistance sur OSC1
WDT(E)	0		Timer chien de garde inactif
	1	X	Timer chien de garde actif
PWRT(E)	0		Timer de reset à la mise sous tension actif
	1	X	Timer de reset à la mise sous tension inactif
BODEN	0		«Brown out reset» inactive
	1	X	«Brown out reset» active
LVP	0		Programmation en mode haute tension
	1	X	Programmation en mode haute et basse tension
CPD	0		Code de la mémoire EEPROM de données protégé
	1	X	Code de la mémoire EEPROM de données non protégé
MCLRE	0		RA5/MCLRE E/S parallèle, reset reliée en interne à V_{DD}
	1	X	RA5/MCLRE utilisée comme entrée de reset externe
CP0 et 1	—		Voir tableau 4
	11	X	Mémoire de programme non protégée

T3 Résumé de la signification des fusibles de configuration des 16F627 et 16F628 (un fusible vierge correspond à un 1 logique)

le cas, il faut isoler cette patte pendant la phase de programmation des 16F627 ou 16F628. C'est tout !

Les «fusibles» de configuration

Nous avons vu, dans notre n°262 de décembre/janvier 2001/2002, comment définir l'état des fameux fusibles de configuration des 16F84, 16F876 et 16F877 qui vous posaient souvent problème lors de la programmation de ces circuits. Voici donc, grâce au **tableau 3**, comment faire de même pour les 16F627 et 16F628.

Nous ne reviendrons pas sur les fonctions des fusibles qui existaient déjà sur le 16F84 et que nous avons décrites dans l'article précité. Voyons juste rapidement les fonctions des «nouveaux» fusibles présents sur ces circuits :

- CP1 et CP0 sont les fusibles de protection de la mémoire de programme contre une lecture non autorisée. Ils fonctionnent comme le seul fusible CP du 16F84 mais permettent de protéger diverses zones de la mémoire de programme si nécessaire. Le tableau 4 indique les différentes combinaisons possibles pour les 16F627 et 16F628. Comme pour le 16F84, la mémoire est non protégée si ces fusibles ne sont pas programmés.
- CPD est le fusible de protection du contenu de la mémoire EEPROM de données. Si ce fusible est programmé, le contenu de la mémoire EEPROM de données est protégé. En règle générale, ce fusible est laissé non programmé.
- LVP est le fusible de sélection du mode de programmation basse tension des PIC 16F62x. En effet, comme nous l'avons indiqué ci-dessus, ces circuits peuvent se programmer avec une «haute» tension de 12V comme les 16F84 ou avec une seule et unique tension de 5V. Pour cela, ils doivent être mis en mode LVP en ne programmant pas ce fusible. Cela signifie donc que, par défaut, les circuits vierges sont toujours en mode LVP. Fort heureusement, même lorsqu'ils sont dans ce mode, ils peuvent toujours être programmés en mode «haute» tension.
- BODEN est le bit de validation du «brown out reset» ou reset automatique en cas de baisse anormale de la tension d'alimentation. Pour plus de précisions à ce sujet nous ne saurions trop vous recommander la lecture de notre ouvrage «Les microcontrôleurs PIC : Description et mise en œuvre» dans sa dernière édition (celle accompagnée des deux CD ROM de MICROCHIP) publié chez DUNOD. En général, il est vivement conseillé de ne pas programmer ce bit afin de valider cette fonction.

CP1 et CP0	Zone protégée 16F627	Zone protégée 16F628
00	0000 à 03FF	0000 à 07FF
01	0200 à 03FF	0200 à 07FF
10	Aucune	0400 à 07FF
11	Aucune	Aucune

T4 Signification des fusibles CP0 et CP1 dans le cas des 16F627 et 16F628

Conclusion

Nous en resterons là de cette présentation, nécessairement un peu rapide des 16F627 et 16F628 en espérant qu'elle vous aura donné envie de découvrir ces circuits qui, tout en coûtant moitié moins cher que le 16F84, répétons-le, ouvrent la porte à de nombreuses nouvelles applications. Rappelons que leur fiche technique complète est disponible sur le double CD ROM MICROCHIP joint à notre ouvrage «Microcontrôleurs PIC : Description et mise en œuvre» (2ème édition) publié chez DUNOD ou bien encore sur le site Internet de MICROCHIP dont l'adresse est : www.microchip.com.

C. Tavernier
tavernier@tavernier-c.com

ELECTRONIQUE PRATIQUE

LISTE DES ANCIENS NUMÉROS DISPONIBLES

Consultez également sur Internet le sommaire détaillé des anciens numéros depuis janvier 1996 http://www.eprat.com

• EP février 2001 n° 254

Au sommaire : Module fréquencemètre automatique 50 MHz - Séquenceur multivoies - Accéléromètre - Délesteur haut de gamme - Générateur de créneaux 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

• 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 - Adapteur 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.

OPTION CD-ROM

• 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 Ivex Spice, Protéus VSM, PCB Designer - Montages flash : interface audio asymétrique - régulateur suiveur.

OPTION CD-ROM

• 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 - Programmateur 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.

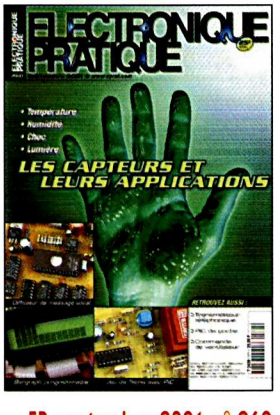
• EP juin 2001 n° 258

Au sommaire : Chargeur d'entretien pour batteries au plomb - 3 contrôleurs pour moteurs pas à pas - Programmateur 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 -

Prix spécial les 10 numéros 38,11 € franco de port

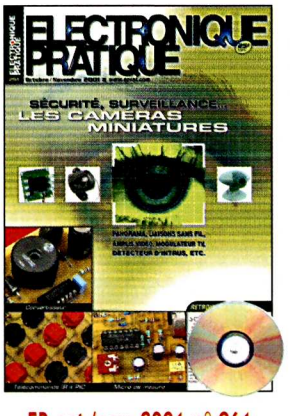
• EP juillet/août 2001 n° 259

Au sommaire : Serrure à carte à puce - Lecteur de cartes à puce universel - Circuit de test pour batterie sans voltmètre - Méléda numérique - Filtre d'appels téléphoniques - Détecteur à fibres optiques - Robot écrivain - Dossier spécial «haute fréquence» : micro hi-fi et son récepteur - émetteur CTCSS compatible LPD - radiocommande 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



• EP septembre 2001 n° 260

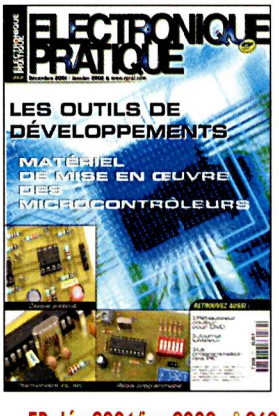
Au sommaire : Bargraph programmable - Diffuseur de message vocal - Jeu de Tétris sur TV - Pic en poche : programmateur - Transmetteur téléphonique - Détecteur de crête - Horloge/loto avec PIC 16F84 - Indicateur de lave-glaces - Dossier spécial «capteurs» : l'emploi des capteurs - détecteur d'approche - mesure d'humidité - luxmètre - capteur de chaleur - Montages flash : commande de ventilateur - générateur de température.



• EP oct./nov. 2001 n° 261

Au sommaire : Simulateur de présence intelligent - Dé qui tombe à pic - Convertisseur 12 V/21 V - Télécommande IR à PIC - Micro de mesure pour enceintes acoustiques - Contrôle actif de la tonalité - Serrure à télécarte à auto-apprentissage - Récepteur Reflex grandes ondes - Dossier spécial «caméras miniatures» : généralités sur les caméras - panorama des caméras miniatures - répartiteur 2 voies - répartiteur 3 voies - modulateur TV UHF ou VHF - 3 amplis vidéo - liaison sans fil - détecteur vidéo d'intrus - Montages flash : programmateur journalier.

OPTION CD-ROM



• EP déc.2001/jan.2002 n° 262

Au sommaire : Casque antibruit - Réhausseur de couleur pour lecteur DVD - Testeur de LED - Relais programmable - Thermomètre inté-rieur/extérieur avec mini et maxi - Driver de câble coaxial - Journal lumineux à persistance rétienienne pour PIC - Dossier spécial «outils de développements» : Realizer - kit de développement pour carte à puce ASE II - clés de protection eToken sur port USB - Basic Tiger - 5X Emul Kit - Programmateur universel All-11P2 - Kit de développement pour module de reconnaissance vocale Voice Extrême 364 - Emulateur temps réel MR PIC - Montages flash : émetteur de sécurité 16 canaux - récepteur 16 canaux sécurisé.

• EP février 2002 n° 263

Au sommaire : Carte de développement pour PIC - Expanseur de dynamique pour lecteur de CD - Contrôle de passage laser - Laboratoire miniature - Amplificateur passif pour téléphone portable - Electromyographie - Sonnerie automatique - Pilote LCD compact - Centrale d'acquisition analogique/numérique - Chargeur de piles et accumulateurs - Voltmètre LCD 2000 points - Montages flash : commande optique.

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

❑ Chèque bancaire ❑ CCP ❑ Mandat ❑ CB (à partir de 15,24 €)

Veuillez me faire parvenir ❑ le(s) n° suivant(s) seuls ..... x 4,57 € = ... € ❑ le(s) n° suivant(s) avec CD-ROM ..... x 6,87 € = ... €

❑ le(s) CD-ROM seul(s) ..... x 2,30 € = ... € ❑ le coffret 4 CD (EP 256) ..... x 6,10 € = ... €

❑ **l'ensemble des 10 n° au prix spécial de 42,68 € avec les CD-ROM franco de port** (France métropolitaine uniquement - Etranger + DOM-TOM : nous consulter)

Nom ..... Prénom .....

Adresse ..... ⌊⌊⌊⌊⌊ Ville .....

⌊⌊⌊⌊ ⌊⌊⌊⌊ ⌊⌊⌊⌊ ⌊⌊⌊⌊ date d'expiration ⌊⌊⌊⌊ Signature :

4,57€
le numéro seul (port compris)

www.puissance3.fr

La Puissance par 3

Puissance 3

PRODUCTION
- Gravure de CD Rom

PRÉCISION
- Rapidité garantie
- Matériel de production certifié

PERSONNALISATION
- Impression de vos CD-R
- Quadri, jet d'encre
- Fournitures boîtiers, pochettes...

RF Publicité - SA

Siège social :
15, avenue des Grenots - SUDESSOR
91150 Etampes
Tél. : 01 69 16 17 33
Fax : 01 69 16 17 34
e-mail : commercial@puissance3.fr

Bureau Commercial :
100, rue Emile COSSONNEAU
93330 Neuilly sur Marne

LES SERVICES PUISSANCE 3
- Gravure de CD-R
- Pressage de CD Rom
- Duplication de disquettes
- Packaging
- Imprimerie
- Conditionnement
- Stockage
- Routage

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

NOUVEAU MAGASIN

WN ELECTRONIQUE

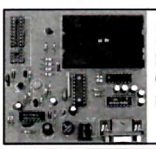
324 rue des Pyrénées 75020 Paris
Tél. : 01 43 58 40 48 - Fax : 01 43 58 49 48
Horaires d'ouverture : lundi au samedi 10 h 30 à 19 h

Compo PYRENEES

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

«Surfez» sur notre site internet de nombreuses promos «on line»
www.compopyrenees.com

Extraits de nos disponibilités • N'hésitez pas à nous consulter



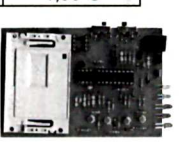
PROGRAMMATEUR MILLENIUM MAXI
programme les cartes à puce et de type Wafer ainsi que les composants «24C16 et PIC16F84...» directement sur le support prévu à cet effet
SUPER PROMO 44,97 €

PRIX EN BAISSE

	x 1	x 10	x 25
Carte Gold Wafer	14,33 €	12,81 €	11,9[illegible]
Carte Silver	22,87 €	19,82 €	[illegible]
Carte Fun	27,44 €	[illegible]	24,39 €
PIC16F84	4,42 €	[illegible]	4,12 €
PIC16F876	[illegible]	11,43 €	10,67 €
24LC16	[illegible]	1,22 €	1,07 €
24LC32	2,29 €	2,13 €	1,98 €

Programmateur de cartes à puces multimodes Phoenix/Smartmouse/ I2Cbus/AVR-SPIprog/PIC-JDMprog
Le CAR-O4 est un lecteur/programmateur/co-pieur de cartes à puces compatible avec les modes de programmations Phoenix/Smartmouse/I2Cbus/ AVR-SPI prog/PIC-JDMprog permettant entre autres de lire et programmer les WaferCard (PIC16C84, PIC16F84), les GoldCard (PIC16F84+24LC16), les SilverCard (PIC16F876+24LC64), les JupiterCard (AT90S2343+24C16), les FunCard (AT90S8515 +24C64), les cartes Eeproms à Bus I2C (24Cxx, D2000), les cartes SIM de téléphone portable ainsi que la mémoire de différents types de cartes asynchrones à microprocesseurs. La fréquence de fonctionnement de l'oscillateur peut être réglée sur 3,579 MHz ou 6 MHz. Le CAR-04 se connecte sur le port série de tout compatible PC (cordon fourni). Il est équipé de protections contre les inversions de polarités et les courts-circuits. Il possède en standard un connecteur de cartes à puces aux normes ISO7816 ainsi qu'un connecteur micro-SIM et fonctionne sous Windows95/98/NT/2000/ME/XP.
Prix 95 €

XP01
Le XP01 est un programmateur de cartes à puces compatible Phoenix/Smartmouse (6 MHz) et JDMprog. Il permet de lire et programmer les cartes Wafer, Gold Wafer, Silver, ainsi que les composants (supports tulipe prévus) PIC16F876, PIC16F84 et 24LC16.
Prix 83,70 €
Le circuit possède en standard un connecteur de carte à puce ISO7816. Un connecteur micro-SIM est prévu en option.



PCB106
Programmateur autonome, permet la lecture des cartes 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 53,20 €

PCB102
Serrure de l'an 2000 avec changement de code à chaque introduction de la carte «clé» de type wafer. Possibilité de 16 cartes clés simultanées. Programmation et effacement des codes de la carte totalement autonome en cas de perte d'une carte. 2 types de relais possible 1 rt ou 2 rt. avec une carte livrée
Prix 59,46 €

PCB105 programmateur de cartes à puces et de composants
Programmateur compatible Phoenix en 3.57 et 6 MHz, Dubmouse, SmartCard, JDM, Ludipipo, NTPICPROG, reset possible sur pin 4 ou 7, loader en hardware intégré, programme les cartes wafer en 1 passe, programme aussi les composants de type 24C16/32/64, 16F84, 12C508/509, 16F876 etc.
Prix kit 68,45 €
monté 83,69 € boîtier conseillé KF D30

SELECTION ET PROMO DES LIVRES
- Connaître les composants électroniques ..... 12,04 €
- Pour s'initier à l'électronique, tome 1 ..... 16,77 €
- Pour s'initier à l'électronique, tome 2 ..... 16,77 €
- Electronique, rien de plus simple ..... 14,33 €
- Electronique à la portée de tous, tome 1 ..... 17,53 €
- Electronique à la portée de tous, tome 2 ..... 17,53 €
- 304 circuits ..... 25,15 €
- Pannes TV ..... 21,34 €
- Le dépannage TV rien de plus simple ..... 14,48 €
- Cours de TV, tome 1 ..... 25,92 €
- Cours de TV, tome 2 ..... 27,44 €
- Fonctionnement et maintenance TV couleur
  tome 1 ..... 29,73 €
  tome 2 ..... 29,73 €
  tome 3 ..... 29,73 €
- Les magnétosocopes VHS ..... 29,73 €
- Carte à puce ..... 19,82 €
- Répertoire mondial des transistors ..... 35,83 €
- Maintenance et dépannage PC Windows 95 ..... 34,30 €
- Montages électroniques autour du PC ..... 33,54 €

MANUELS TECHNIQUES
Livre ECA : BAND I : 22,71 € • BAND 2 : 22,71 € • les 2 : 42,62 €

MAINTENANCE VIDEO
- THT TV — **à partir de 22,87 €**
- Kit de courroie magnétoscope (suivant le modèle de **1,07 € à 3,81 €**)
- Pochette de 5 inter. divers de TV et scopes — **12,04 €**
- Pochette de 5 inter. Grundig — **10,52 €**
- 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 — **4,42 €**
- Pochette 70 fusibles 5x20 temporisés 0,5 A-1 A-1,6 A-2 A-2,5 A-3,15 A-4 A — **4,42 €**
- Pochette 70 fusibles 6 x 32 0,5 A-1 A-1,6 A-2 A-2,5 A-3,15 A-4 A — **8,99 €**
- Bombe de contact KF mini **5,95 €** moyen **7,47 €** max **13,57 €**
- Bombe refroidisseur mini **7,47 €** grand modèle **13,57 €**
- Tresse étamée 1,20 m **1,45 €** 30 m **14,48 €**

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

KITS MAINTENANCE MAGNETOSCOPE + TV
Kit de 10 courroies ø différents : • carrée **4,42 €** • plate **5,34 €**

NOUVEAUTES LIVRES 8500 pannes TV **44,97 €** (version anglaise)

PETITES annonces

N° 264 - MARS 2002

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

VDS lampes radio TV 155 Euros + 50 donnes. **M. OUDIN Gabriel**
41 rue de la Grille - 71460 AUTUN - Tél. : 03 85 52 63 43

VDS transfos d'alim TSF 15,30 € pièce. Récepteur goniomarine heathkit MR 1010 : 60 €. Hauts parleurs TSF 8 €. Tubes TV 0,30 € . Livres de TSF, doc et schémas.
DUPRÉ Hubert
16 rue Michel Lardot
10450 BRÉVIANDES.

Cause retraite, VDS doc technique 15 ans + V. de O, TV, TFK, Thomson, Philips, Grundig, Océanic + divers. Faire offre au
Tél. : 01 64 48 24 51

Cherche tiroirs RM 564, (oscilloscopes à mémoire à tubes) et contrats scientifiques professionnels pour projets magnétomètres, susceptomètres.
Tél. : 01 40 92 16 91

VDS filtres de fréquences réglables simples et doubles, géné. Férisol 903T - Qmétre Férisol 803M avec étalons 900 F. **Tél. : 02 48 64 68 48**

VDS magnétophone à bande **THOMSON** mod. DB 248 hifi 4 pistes, mélangeur à réviser 40 €, Insoleuse KFBoard 4 tubes UV de 8 W chacun, état neuf : 75 €.
Tél. : 06 22 24 72 23

VDS collections complètes : Haut-Parleur de 1969 à 1998, Elect. Pratique de 1978 à ce jour. Très bon état. 7 F le n°.
Tél. : 03 21 79 91 81

VDS état de marche magnétoscope BETAMAX CL7 avec cassettes : 500 F Oscillo HAMEG 20 MHz 2 voies : 2000 F - fax photocopieur SAGEM : 500 F. **M. DERVILLEZ**
Tél. : 05 46 23 17 09

ELC, fabricant d'appareils électronique de mesure, recrute
TECHNICO-COMMERCIAL
de formation **D.U.T ou B.T.S électronique** ou équivalent.
Vous êtes organisé, méthodique, tenace et d'un contact agréable.
Basé à Paris pour prospection région Parisienne et moitié Nord de la France. Fixe + prime + frais + voiture fournie. Adresser lettre manuscrite + C.V détaillé, salaire actuel, prétentions et photo à :
ELC - 59 Avenue des Romains - 74000 ANNECY

TECHNICIENS de SAV Electroménager
dpts : 60-75-77-78- 91-92-93 -94 -95
Vous êtes amené à intervenir en clientèle pour le dépannage d'appareils de toutes marques..
De formation de base Electromécanique ou Electrotechnique, complétée par un Bac Pro MAEMC, un niveau IV TMAE-AFPA ou un BTS, vous êtes titulaire du permis B et vous justifiez d'une expérience significative dans le métier du dépannage des produits "blancs ". Afin de suivre le développement des nouvelles technologies, nous vous ferons bénéficier de formations régulières. Nous mettrons à votre disposition les moyens les plus performants pour vous aider dans votre métier : base dedonnées sur le gros électroménager, hot-line, téléphone mobile,voiture, rémunération liée aux résultats et à la satisfaction client. *Conditions spéciales pour les candidats de province (jusqu'à 400 km aux alentours de l'Ile de France). Prise en charge de 2 billets A/R SNCF par mois pendant 1 an. Participation aux frais d'hébergement pendant 6 mois et aide à la recherche d'un logement*
Merci d'adresser lettre de candidature et CV (en précisant la référence SAV/elec) à :
Cabinet Solaire H 46, rue Jean Jaurès – 77290 Mitry Mory ou par mail : solaire-h@wanadoo.fr Tel : 01 64 67 79 64

Société spécialisée dans la distribution d'outils de développement pour l'industrie électronique
RECHERCHE D'URGENCE
UN TECHNICIEN DE S.A.V / MAINTENANCE passionné par ce métier (débutant accepté)
Prendre contact au : 01 41 47 85 85
demander Monsieur Zerdazi.

VDS instruments de mesure anciens pour TSF 1915/30 lampes radio euro anc. rouge transco. etc. préciser recherche. Joindre env. self adressée. Merci **M. CALLE Roger**
67 rue du Rudel - 81000 ALBI

Cause santé, **VDS** stock de comp. Appareils élect. et livres tech. Envoi liste 30 pges contre 2 timbres ou par e-mail : **rriccs@aol.com**
M. COHEN-SALMON Richard
66c, Boulevard des Martyrs de la Résistance
21000 DIJON

Achèterais schémas, renseignements, bibliographie sur le fonctionnement, dépannage des lampes à allumage par détecteur infra rouge, made in China.
M. LOW HONG Georges
12 rue Cléret de Langavant
97430 LE TAMPON

VDS cours radio et cours TV simplifiés (à transistor 1977) 84 € chaque. Ce sont les meilleurs cours pour apprendre loe «jargon» électronique. Table des matières c/ 3 timb. à
Phil TANGUY 3 rue Gabriel Faure - 56600 LANESTER

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.

VDS 1 bande magnétique très bonne qualité ø 25 environ 1000 m enregistrér une fois. Bobine plastique petit noyau, emballage plus fort compris : 29,73 € + 5 bandes ø idem : 7,63 € + port.
M. GERARD Raymond
Le Calvaire les Perques
50260 BRICQUEBEC
Tél. : 02 33 52 20 99

Ahurissant ! sur un transfo à 2 colonnes j'ai réussi à mettre la bobine de la seconde colonne en attraction avec la première, grâce à une diode commutable, ce qui ajoute de l'énergie au primaire au lieu de lui en soustraire. Je cherche un Docteur en physique pour répondre à cette question : le pôie du rotor de l'alternateur qui s'éloigne du pôle du stator est-il repoussé avec un couple moteur masqué par le couple «frein» le précédent ???
BON Patrice
Tél. : 04 77 31 98 13

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

KN electronic

100, bd Lefèbvre 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.

VIDEO SURVEILLANCE

CAMSETW1
Système vidéo sans fil. Pack comprenant 1 moniteur et 1 caméra/transmetteur N/B sans fil. Portée 100 m, sortie VCR, caméra CMOS 352 x 288. L'ensemble **272,87 €**

CAMCOLMHA2
Mini-caméra couleur avec microphone. Capteur d'images couleurs 1/4" CCD 525 x 582 pixels 350 lignes TV 5 lux à F 1.4. Alim. 12 V 50 mA. **121,77 €**

CAMCOL4A
Caméra couleur 1/3" CCD avec microphone. 512 x 582 pixels. 350 lignes TV. Lentille 3,5 mm. Alim 12 V/120 mA **112,66 €**

CAMERA COULEURS USB CMOS 1/3" 352 x 288. Divers formats vidéo sous Windows 98/2000/ME **50,16 €**

CASQUE SANS FIL UHF
WHP 520 D 2 casques stéréo et rechargeables. 433 MHz, réception jusqu'à 100 m. Réglage du son, chargeur de batterie incorporé **89,80 €**

TRANSMETTEUR VIDEO ET CAMERA
VS540CA. Transmet sur un 2è téléviseur signaux audio et vidéo. Portée 30 m, 4 canaux + caméra vidéo **189 €**
VS540 (sans caméra) **152 €**

FLPS
Alim pour tubes fluorescents. 12 V **7,47 €**

Tubes fluorescents miniatures (4 mm). longueur 30 cm, luminosité extraordinaire. Alim 12 V avec le module FLPS. 5 couleurs au choix bleu, vert, rouge, blanc ou jaune. **7,47 €** pièce

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	**67 €**
300 W	**99 €**
600 W	**219 €**
1000 W	**335 €**

CONVERTISSEUR DE TENSION 24 VCC vers 12 VCC
Max 20 A. Pour l'usage d'appareils 12 V dans des camions, bateaux, etc. **50 €**

TÉLÉCOMMANDE THOMSON TC20N

NAVILIGHT system

Toutes les fonctions des télécommandes d'origine Thomson - Brandt - Saba - Telefunken - Ferguson **44 € TTC**

COMPOSANTS JAPONAIS
spécifiques TV vidéo

ST6393B1/ZM=10101060	33,50 €	/AJLSOFT36FT	43,00 €
ST6395B1/NL	38,00 €	ST9293J9B1/SOFT99FT	33,00 €
ST6397B1/BCM 10246850	17,00 €	ST92T91J7B1-EM14B=	
ST9291J6B1 TX91/ AM12	33,00 €	350397	52,00 €
ST9291J6B1/AEA/ TX91EM-14	30,00 €	STP3NA60FI	4,00 €
ST9291J7B1 TX91/EM6	23,00 €	STP3NA80FI	9,00 €
ST9291J7B1/AAH TX91ES	57,00 €	STP4NA60FI	6,00 €
ST9291JÉB1/ AJC TX91EM-16	45,00 €	STP6N60FI	7,00 €
ST9291J7B1TTX92/NM11	36,00 €	STP6NA60FI	13,00 €
ST9291J7B1TX91/ EM16=2062	35,00 €	STR10006	9,00 €
ST9293J7B1	35,00 €	STR11006	7,00 €
ST9293J7B1/SOFT20	46,00 €	STR381	16,00 €
ST9293J7B1/SOFT25	36,00 €	STR40090	9,00 €
ST9293J7B1/SOFT28/FT	35,00 €	STR4090	7,00 €
ST9293J9B1	23,00 €	STR41090	10,00 €
ST9293J9B1/AJH NM21	26,00 €	STR450	17,00 €
ST9293J9B1		STR451	10,00 €
STR53041	11,00 €	STR455	38,00 €
STR54041	8,00 €	STR50103	10,00 €
STR5412	10,00 €	STR50115	10,00 €
STR58041	8,00 €	STRS5707	13,00 €
STR60001	10,00 €	STRS6307	38,00 €
STR80145	13,00 €	STRS6308	38,00 €
STRD1706	18,00 €	STRS6309	17,00 €
STRD1806	9,00 €	STRS6707	11,00 €
STRD1816	11,00 €	STRS6708	14,00 €
STRD5441	15,00 €	STRS6709	21,00 €
STRD5541	14,00 €	STV2110	22,00 €
STRD6008	10,00 €	STV2118	24,00 €
STRD6108	17,00 €	STV2145	7,00 €
STRD6202	14,00 €	STV2151	25,00 €
STRD6601	12,00 €	STV2160	23,00 €
STRD6802	12,00 €	STV6400	15,00 €
		STV8224	13,00 €
		STV8225	5,00 €
		STV9379	8,00 €

OUTILLAGE

VTHD21B
perceuse électrique 18 V et jeu de gravure avec 40 accessoires l'ensemble **37,96 €**

VTHD22B
perceuse électrique 230 V et jeu de gravure avec 40 accessoires l'ensemble **50,16 €**

PROMOTIONS DE RENTREE

CAMÉRA 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
120 € TTC

ALIMENTATIONS COMPACTES A DECOUPAGE PSSMV4 53 € 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 **53 € TTC**

MULTIMETRE DVM 990BL
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 **61€ TTC**

KIT DE SOUDAGE POUR DEBUTANT K/START2
comprenant un multimètre numérique - 1 pince plate - deux kits MK109, clé électronique et MK115 vumètre de poche - 1 pompe à dessouder et un jeu de 6 tournevis de précision. L'ensemble sous blister **29€ TTC**

KITS DEPANNAGE MAGNETOSCOPES PHILIPS (mécanique)

KIT ES7028	KIT ES7127	KIT ES7121	KIT ES7122	KIT ES7110
50 €	**13 €**	**11,50 €**	**13 €**	**14,50 €**

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, 16C55x, 16C62x, 16F873, 16F874, 16F877, 16X83, 16X84, 12Cccc, 324Cxxx. Il se connecte sur le port série de tout PC et fonctionne sous DOS et Windows®. Son alimentation 12 V est doublée par bornier et fiche alim.
autres modèles nous consulter
53 € ttc

Programmateur PIC P-02

simple face monté
(idem caractéristiques P-02 double face) **38 € ttc**

Pic 16F84 et 876 (dil ou CMS) disponibles par quantité NC - 24C16 et 24C64....NC

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 : 3,05 € 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 2,30 € - de 100 g à 1 kg 4,60 € - + de 1 kg 6 € - DOM-TOM et étranger port réel avion recommandé

Adaptateur 2 cartes SIM NEW
sur 1 téléphone, c'est désormais possible. Dispo pour les modèles Nokia réf. 8210, 3310, 3210, etc. Permet d'obtenir deux lignes sur le même portable d'un même ou différent opérateur (si votre mobile accepte les différents opérateurs). (Par quantité NC) **32 € ttc**

Data câbles
Câbles de déblocage de téléphone portable (modèles Nokia 8210, 3310, Ericsson, Motorola, Sony, Samsung, etc.). Livré sans le soft. (Par quantité NC) **7,50 € ttc**

KN Electronic
c'est aussi :
la distribution des pièces d'origine des marques suivantes

Cart 3 programmateur de PIC
Le Cart 3 est un programmateur pour PIC 876-16F84 et 24C16. Alimentation par PC. **23 € ttc**

Cart 5 programmateur automatique
PIC 16F84-876 + série 24Cxx avec connecteur ISO pour programmation directe des cartes à puces (PIC 84 ou 876 **46 € ttc**

Cart 1 Smart Card/Phoenix
Programmateur de carte wafer et à puce. Livré avec cordon et logiciel. **53 € ttc**

Carte à puce Gold type II (Silver)
vierge munie du PIC 876 et EEPROM 24C64 **23 € ttc pièce**

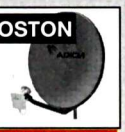
Carte à puce platform (vierge)
(PIC 16F876/77 + 24C64) **23 € ttc**
(par quantité nous consulter)

Carte Wafer 4,50 € ttc
Picard 2 (avec led) 8,95 € ttc

PROGRAMMATEUR ALL PIC I²C

Permet de programmer les PICs et les EEPROMs juste en déplaçant les interrupteurs d'un côté ou de l'autre par l'intermédiaire du connecteur ISO
Prix **75 € TTC**

La réception satellite de haute qualité
Tête satellite universelle Boston 0,6 dB + antenne parabolique métal diamètre 60 cm
L'ensemble 30 € TTC



LIBRAIRIE TECHNIQUE ETSF
TOUTE LA GAMME EN STOCK

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

REPERTOIRE des annonceurs

ABONNEMENT 63
A D S 13
ARQUIE COMPOSANTS 51
ATHELEC/CIF 9
CENTRAD ELC ..... IIIè couv
CIF/ATHELEC 9
COMPO PYRÉNÉES 91
DISTRICOM 9
DZ ELECTRONIQUE 73
ECE 37
ELC CENTRAD ..... IIIè couv
ELECSON O10C 91
ELECTRONIQUE PRATIQUE ANCIENS N° 90
GO TRONIC 31
HB COMPOSANTS 62
INFRACOM 41
KN ELECTRONIQUE 93
LEXTRONIC 47
MICROTRONIQUE 7
MULTIPOWER 9
OMINFO 9
OPTIMINFO 62
PERLOR RADIO 5
PROGRAMMATION 7
PUISSANCE 3 91
SAINT QUENTIN RADIO 58-59-67
SELECTRONIC ..... IVè couv
TECHNIBOX 72
TECHNICAL DATA SYSTEMS 31
VELLEMAN ..... IIè couv

PETITES ANNONCES

PAYANTES : *(particuliers non abonnés et annonces de sociétés)* : **15,25 €** la ligne de 33 lettres, signes ou espaces, taxes comprises. Supplément de **7,63 €** pour domiciliation à la Revue. **15,25 €** 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 (foumir 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 SIEP
DEPOT LEGAL MARS 2002
N° D'EDITEUR 1760

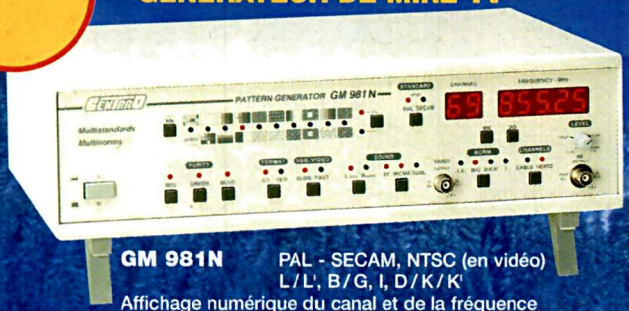
Copyright © 2002
PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD

CENTRAD

la qualité au sommet

NOUVEAU

GÉNÉRATEUR DE MIRE TV



GM 981N PAL - SECAM, NTSC (en vidéo) L/L', B/G, I, D/K/K'
Affichage numérique du canal et de la fréquence
Son Nicam + WSS
Sorties : Vidéo - Y/C - Péritel - HF
1859,78 €

GÉNÉRATEURS DE FONCTIONS

GF 763
0,2 Hz - 2 MHz
avec vob. int. lin. et log.
Sorties protégées
303,78 €

L'IMPORTANT C'EST LA QUALITÉ DU SIGNAL ET LA PROTECTION ÉVITE LES RETOURS
COMPAREZ !

Protection sortie 50 Ω
en cas de réinjection de tension jusqu'à ± 60V
Protection sortie 1 Ω
jusqu'à 5A
Offset indépendant
de l'atténuateur
Rapport cyclique 20/80 à 80/20
sans influence sur la fréquence
Commandes digitalisées

FRÉQUENCEMÈTRE COMPTEUR

FR 649
très haute sensibilité
2 entrées 0 - 100 MHz
1 entrée 50 MHz - 2,4 GHz
466,44 €

GF 763 F
0,2 Hz - 2 MHz
avec vob. int. lin. et log.
Sorties protégées
Fréq. auto.: 20 MHz, 4 Digits 1/2
363,58 €

-PRIX TTC
1 € = 6,55957 F

DV 932
44,25 €

DV 862
32,89 €

DM 871
26,67 €

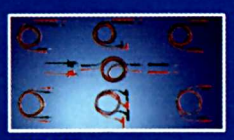
MOD 55
14,35 €

MOD 52 ou 70
40,66 €

BOÎTES À DÉCADES

DR 04 1 Ω à 11,110 KΩ **106,44** €
DR 05 1 Ω à 111,110 KΩ **125,58** €
DR 06 1 Ω à 1,111 110 MΩ, **142,32** €
DR 07 1 Ω à 11,111 110 MΩ **156,68** €

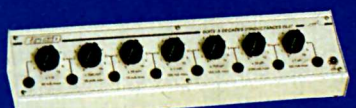
GF 763 A
0,2 Hz - 2 MHz
avec vob. int. lin. et log.
ampli. 10W, Sorties protégées
330,10 €



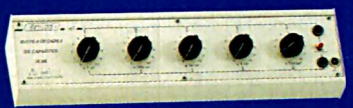
TSC 150
10,17 €

S110 1/1 et 1/10
27,39 €

BS220
8,97 €



DL 07 1µH à 11,111 110 H
209,30 €



DC 05 100 pF à 11,111µF
254,75 €

GF 763 AF
0,2 Hz - 2 MHz
avec vob. int. lin. et log.
ampli. 10W, Sorties protégées
Fréq. auto. : 20 MHz, 4 Digits 1/2
389,90 €

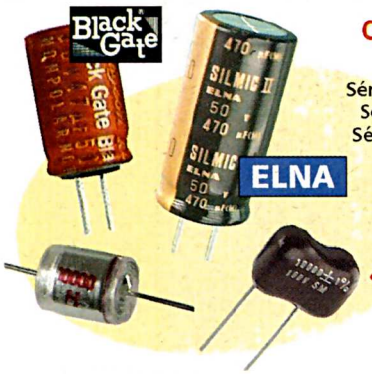
elc
59, avenue des Romains - 74000 Annecy
Tél. 33 (0)4 50 57 30 46 - Fax 33 (0)4 50 57 45 19
En vente chez votre fournisseur de composants électroniques ou les spécialistes en appareils de mesure

Je souhaite recevoir une documentation sur:
.....
Nom.....
Adresse.....
Ville.....Code postal.....

CMJN - Tél. 04 50 46 03 28

" Vu dans le Nouveau catalogue Selectronic "

Pour tous vos montages audiophiles ...



CONDENSATEURS :

- **BLACKGATE :**
  Série BG : pour découplage,
  Série BG-C : pour liaison,
  Série BG-N : non polarisés.
- **ELNA :** SILMIC-II.
- **STYROFLEX de précision :**
  de 100 pF à 82 nF.
- **MICA argenté 1% :**
  de 10 pF à 100 nF.

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION type "R"

Ce qui se fait de mieux pour vos appareils audio.

- Faibles pertes.
- Très faible capacité E/S.
- De 30 VA à 500 VA.

Antennes METZ

The world's finest antennas !"
(Probablement...) **"Les meilleures antennes du monde"**

Antenne type "1/2 onde" omni-directionnelle. Base intégrant la self d'accord (avec connexions soudées). Sortie sur embase standard SO-239. Protection contre la foudre intégrée. Diamètre de l'embase : 40 mm. Installation très simple grâce à l'étrier de montage en inox fourni. **Fabrication "TOUT INOX".**

ANTENNE FM STÉRÉO

Pour obtenir le meilleur de votre tuner, sans investir dans une installation coûteuse et compliquée. Permet une réception optimum, même dans les endroits "difficiles".

• Antenne FM stéréo + AM • Z = 75 Ω • Gain : 2,5 dB • Hauteur : 1,44 m • Raccord de fouet doré • Coaxial recommandé : "TV" 75 Ω.

L'antenne FM **122.1119** **90,01 €TTC / 590,40 F**

ATTENTION : *livraison par transporteur pour cette antenne (Voir conditions générales de vente en bas de page).*

Commutateur de sources AUDIO, VIDEO et OPTIQUE

Avec télécommande infra-rouge.

• 3 entrées - 1 sortie • Choix sur chaque entrée et la sortie entre : Vidéo composite + audio D/G sur RCA - Mini-DIN (S-VHS) - Optique • Pour lecteurs DVD, recepteurs satellite, magnétoscopes, camescope, jeu vidéo, et toute source vidéo • Alim. : bloc-secteur 9 VDC (non fourni) • Dim. : 210 x 170 x 50 mm.

Le commutateur **122.3015-1** **68,45 €TTC / 449,00 F**

Kit BASIC Préamp Selectronic L'UNIVERS ELECTRONIQUE

- **Entrée LIGNE :**
  - Technologie classe A à J-FET.
  - Gain : 0 dB / 600 Ω.
  - B.P. : > 1 MHz.
  - Taux de distorsion : < 0,001 % de 20 à 20 kHz.
  - Niveau de saturation : 14 V.
- **Entrée RIAA :**
  - Sensibilité : 2,5 mV / 47 kΩ (adaptable) pour 200 mV en sortie.
  - Taux de distorsion : < 0,001 % de 20 à 20 kHz.
  - Respect de la courbe RIAA : ± 0,2 dB.
  - Rapport S/B : > 90 dB.
- **Sortie AUXILIAIRE :**
  - Gain + 6 dB.
- **DIVERS :**
  - E/S sur RCA dorées.
  - Circuits imprimés epoxy double-faces trous métallisés avec sérigraphie.
  - Alimentation : 230 VAC.
  - Boîtier en ABS beige.
  - Dimensions : 16 x 6,5 x 26 cm.
  - Fourni avec faces AV et ARR imprimées adhésives.

Le Kit **COMPLET** **122.6200**
199,00 €TTC / 1305,35 F

Basique mais tout ce qu'il y a de plus AUDIOPHILE !

• **Préamplificateur présenté en configuration minimum :** 2 entrées commutables bénéficiant des meilleurs étages audiophiles disponibles.
• Entièrement à composants discrets, condensateurs haut de gamme (Styroflex, BLACKGATE), potentiomètre ALPS.
• Pourvu d'une entrée RIAA de très haute qualité, ce préampli est idéal dans une installation simple, et / ou **pour les personnes désireuses d'écouter ou graver leur disques vynil sur PC.**

NOUVEAU

Série GRAND MOS

Le TRIPHON II est l'évolution ultime du célèbre filtre actif 3 voies TRIPHON. Nous y avons apporté de nombreuses améliorations d'ordre technique et pratique. Il bénéficie d'une exceptionnelle conception audiophile. Pour compléter idéalement le filtre, nous avons conçu un quadruple amplificateur classe A issu du Grand Mos. **Transparence et musicalité absolues.**

Section Filtre actif

NOUVEAU

Section amplificateurs

Kit TRIPHON II Selectronic L'UNIVERS ELECTRONIQUE

SECTION FILTRE ACTIF

- Cellules R-C à pente 6 dB cascadables.
- 3 voies configurables en 6 ou 12 dB.
- En 12 dB : filtre LINKWITZ-RILEY vrai.
- Voie MEDIUM : configurable en passe haut ou passe bande.
- Fréquences de coupure : au choix.
- Câblage réduit au strict minimum.

Remarque importante :
Nous préciser impérativement lors de votre commande, les fréquences de coupure choisies pour votre système.

SECTION AMPLIFICATEURS

- Alimentations totalement séparées pour les voies droites et gauches.
- 4 x 16 W RMS / 8 ohms, pure classe A.
- Technologie MOS-FET.

DIVERS

- Connectique Argentée - Isolant PTFE (Téflon).
- Circuits imprimés Verre-Téflon pour les cartes filtres et amplificateurs.
- Utilisation de transistors soigneusement triés par paires complémentaires.
- Coffrets reprenant l'esthétique du Grand Mos, pour réaliser un ensemble harmonieux (face avant massive de 10 mm et radiateurs latéraux).

Le Kit **COMPLET** **Filtre + Ampli**
122.4250-2 ~~1691,00~~ € **PROMO**
1590,00 €TTC / 10429,72F

Selectronic L'UNIVERS ELECTRONIQUE
86, rue de Cambrai - B.P 513 - 59022 LILLE Cedex
Tél. 0 328 550 328 Fax : 0 328 550 329
www.selectronic.fr

MAGASIN DE PARIS
11, place de la Nation
Paris XIe (Métro Nation)

MAGASIN DE LILLE
86 rue de Cambrai
(Près du CROUS)

Catalogue Général 2002
Envoi contre 4,60 €
(en timbres-Poste de 0,46 € ou chèque.)

EP0222
Photos non contractuelles

Conditions générales de vente : Réglement à la commande : frais de port et d'emballage 4,27€ (28,00F), **FRANCO** à partir de 121,96€ (800,00F). Contre-remboursement : +9,15€ (+60,00F). **Livraison par transporteur :** supplément de port de 12,20€ (80,00F). **Tous nos prix sont TTC.**