

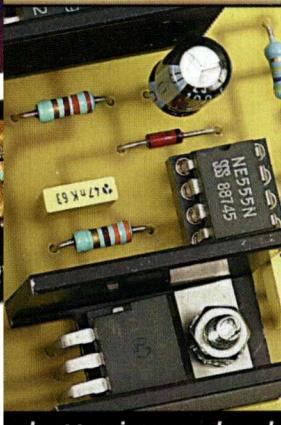
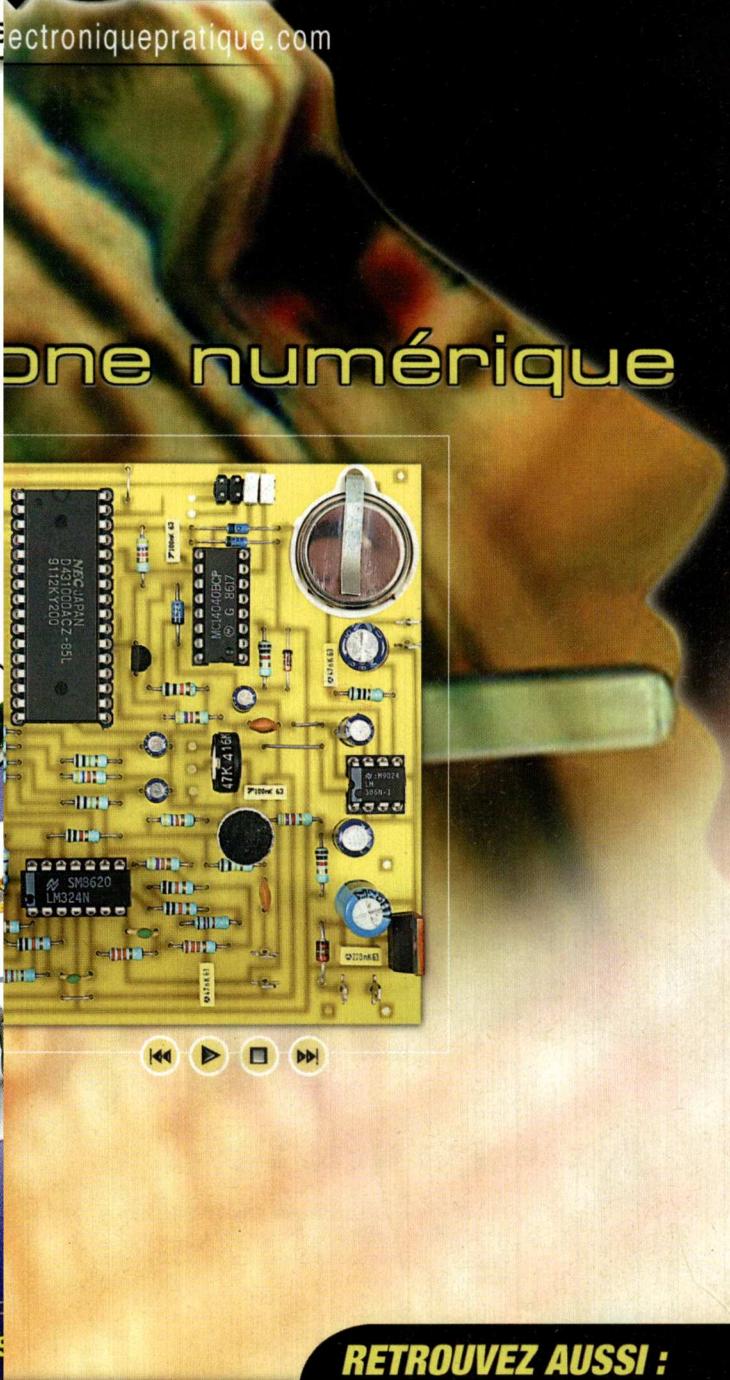
SPÉCIAL 148 PAGES

RETROUVEZ
MICROS &
ROBOTSPAGE
75VALISER :
POX, le robot
évolutif à tout faire
ou presqueMICROS &
ROBOTS

HORS-SÉRIE ELECTRONIQUE PRATIQUE



Les nouveautés, les tendances, les kits, les réalisations
**DES ROBOTS, ENCORE DES ROBOTS
DE PLUS EN PLUS PERFORMANTS.**

**RETROUVEZ AUSSI :**

- Interface Bus Lin imprimante
- I2C en C sur PIC

FRANCE : 5,00€ • DOM SURF : 5,70€
BEL : 5,50€ • CH : 8,50FS
CAN : 5,95\$ CAN • ESP : 5,20€
GR : 5,50€ • TUN : 4,7 DT • LUX : 5,50€
MAR : 60 DH • PORT CONT : 5,50€
DOM Avion : 5,70€



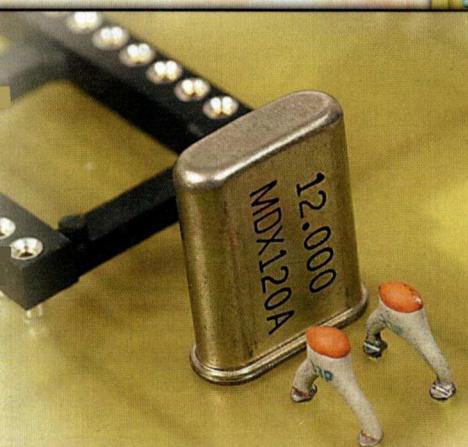
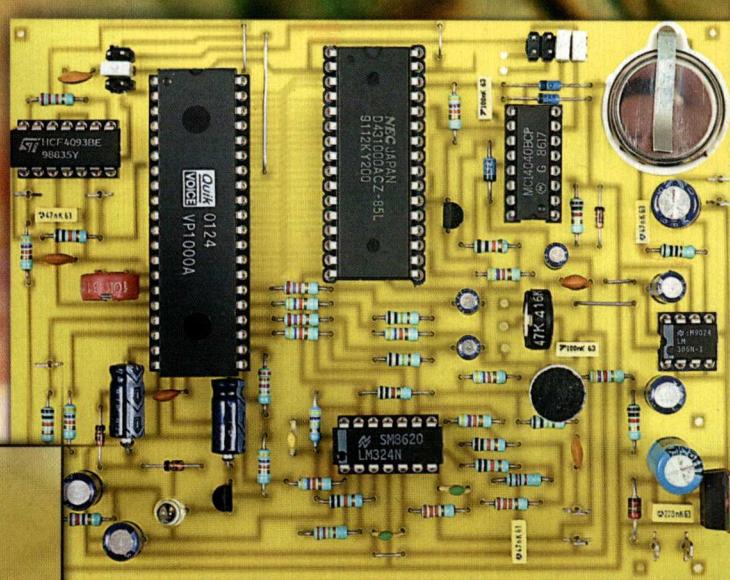
ÉLECTRONIQUE PRACTIQUE

5€

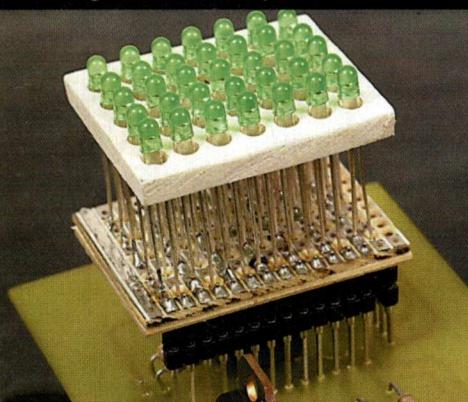
280 Décembre 2003 / Janvier 2004 ■ www.electroniquepratique.com

RETRONIK.FR

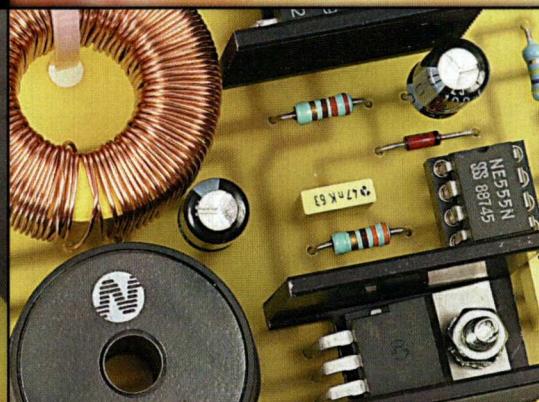
RÉALISEZ un magnetophone numérique



Programmateur pour Atmel



Afficheur à LED



Désulfateur pour batterie au plomb

RETRouvez AUSSI :

- Interface Bus Lin imprimante
- I2C en C sur PIC

FRANCE : 5,00€ • DOM SURF : 5,70€
BEL : 5,50€ • CH : 8,50FS
CAN : 5,95\$ CAN • ESP : 5,20€
GR : 5,50€ • TUN : 4,7 DT • LUX : 5,50€
MAR : 60 DH • PORT CONT : 5,50€
DOM Avion : 5,70€



OUTIL DE SECOURS 5 EN 1

Pilotage par microprocesseur. Fonctions e.a.: torche, clignoteur de secours, clignoteur S.O.S. en morse, baguette pour message S.O.S. et mesure de la distance des éclairs. Applications: camping, bicyclette, promenades en barque, voiture, etc... Boîtier attractif avec attache ceinture. Basse consommation.

- alimentation: 2 x pile LR3 (AAA) (non incl.)
- dimensions: 160 x 26 x 24mm

NOUVEAU

€18,95
MK154



AMOURMETRE

Découvrez le thermomètre de votre vie amoureuse ! Les deux partenaires tiennent un bout du Cl, puis ils se donnent la main. Regardez la réaction du mètre ! Très amusant lors d'une boum, entre amis, etc... Affichage à 10 LEDs + indication sonore de l'intensité de votre passion. Les LEDs clignotent pour un amant au sang chaud ! Grande plage de sensibilité réglable convient pour chaque caractère : du type cool jusqu'à l'amant latin ! Interrupteur d'alimentation inclus.

- alimentation: pile 9V (non incluse)
- dimensions: 105 x 80 x 25mm

€15,95
MK149

SAPIN DE NOËL AVEC LEDS CLIGNOTANTES

Noël n'aura jamais été aussi amusant ! 16 leds clignotent. très basse consommation de courant: max. 4mA

- alimentation: pile de 9V (non incl.)
- dimensions: 60 x 100 x 25mm

existe aussi en version montée: MMK100

€8,95
MK100

€10,50
MMK100



SAPIN DE NOËL DE LUXE

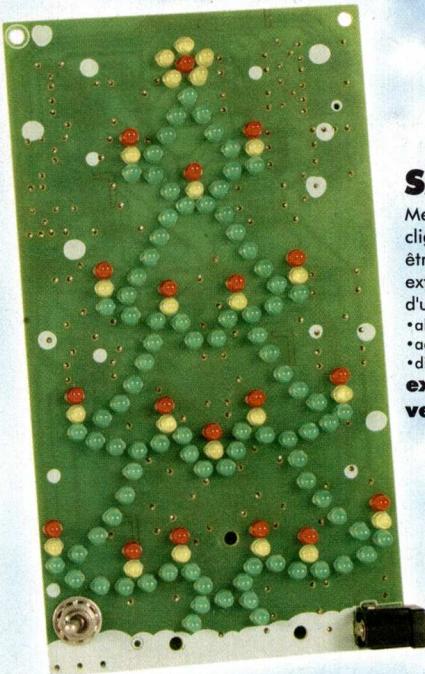
Merveilleux arbre de Noël avec LEDs. 18 bougies clignotent alternativement. La batterie ne doit pas être enlevée pour fonctionner avec une alimentation externe. Peut être employé dans la voiture. Pourvu d'un interrupteur marche/arrêt.

- alimentation: 9 à 12Vcc ou pile alcaline de 9V (non incl.)
- adaptateur réseau recommandé: PS905

existe aussi en version montée: MMK117

€18,50
MK117

€21,25
MMK117



SAPIN DE NOËL 3-D

LE GADGET PARFAIT POUR LES FÉTÉS DE FIN D'ANNÉE

16 LEDs rouges clignotent. Des LEDs jaunes et vertes additionnelles pour personnaliser votre sapin de Noël. Suspension et alimentation aux fils possible.

- basse consommation: 8mA
- alimentation: pile de 9V (non incl.)
- fonctionne sur 12Vcc (p.ex. dans votre voiture, ...)

dimensions: 80 x 88 x 102mm

€11,95
MK130



SAPIN DE NOËL CMS

Gadget miniature illumination de Noël. 6 LEDs clignotent à tour de rôle. Suspendez-le du plafond, accrochez-le au sapin de Noël / peut également servir de badge. Parfait pour attirer l'attention. Introduction idéale à la technologie CMS (Surface Mounted Device). Composants de recharge pour remplacer des composants perdus ou endommagés.

- alimentation: pile bouton Li 3V (p. ex. CR2025 ou CR2032)
- consommation: env. 5mA
- dimensions: 45 x 41 x 8mm

€7,50
MK142



SMILEY CMS

Gadget miniature. Les yeux (LEDs) clignotent à tour de rôle. Peut servir de pendentif (p. ex. autour du cou). Parfait pour attirer l'attention. Idéal pour l'initiation à la technologie CMS. Composants de recharge prévus pour remplacer des composants perdus ou déteriorés pendant le montage.

- alimentation: pile bouton Li 3V (p. ex. CR2025 ou CR2032) (non incl.)
- consommation: env. 5mA
- dimensions: Ø29 x 8mm

€5,95
MK141



velleman®
électronique

Demandez notre catalogue Minikit chez votre distributeur VELLEMAN

velleman-kit
HIGH-Q
Consultez notre site Internet
<http://www.velleman.fr>

8, Rue du Maréchal de Lattre de Tassigny, 59800 LILLE

03 20 15 86 15

03 20 15 86 23

SOMMAIRE

ELECTRONIQUE PRATIQUE

N° 280 - DÉCEMBRE 2003 - JANVIER 2004

I.S.S.N. 0243 4911

PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD

S.A. à directoire et conseil de surveillance au capital de 786 900 €

2 à 12, rue Bellevue, 75019 PARIS

Tél. : 01.44.84.84.84 - Fax : 01.44.84.85.89

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

Principaux actionnaires :

Jean-Pierre VENTILLARD

Paule VENTILLARD

Président du directoire et Directeur de la publication :

Georges-Antoine VENTILLARD

Président du conseil de surveillance :

Paule VENTILLARD

Vice-Président : Camila VENTILLARD

Directeur de la rédaction : Bernard FIGHERA

Directeur graphique : Jacques MATON

Maquette : Dominique DUMAS, Jean-Pierre RAFINI

Avec la participation de : F. Bigrat, U. Bouteveille, X. Fenard, A. Garrigou, F. Giarmachi, P. Gueulle, R. Knoerr, E. Lémery, J.P. Mandon, Y. Mergy, P. Morin, P. Oguic, P. Pollet, C. Tavernier.

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 réservé aux diffuseurs et dépositaires de presse : 0800.06.45.12

PGV - Département Publicité :

2 à 12 rue de Bellevue, 75019 PARIS

Tél. : 01.44.84.84.85 - CCP Paris 3793-60

Directeur commercial : Jean-Pierre REITER (84.87)

Chef de publicité : Pascal DECLERCK (84.92)

E Mail : pub@electroniquepratique.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 facilitez notre tâche en joignant à votre règlement soit l'une de vos dernières bandes-adiresses, soit le relevé des indications qui y figurent. Aucun règlement en timbre poste.

Forfait photocopies par article : 4,60 €.

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. Box 2769 Plattsburgh, N.Y. 12901-0239 for 49 \$US per year.

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



« Ce numéro a été tiré à 48 900 exemplaires »



Réalisez vous-même

- 16 Réalisez un magnétophone numérique
24 I2C en C sur PIC : afficheur à LED
28 Interface Bus Lin imprimante
32 Programmateur de microcontrôleurs Atmel
42 Désulfateur pour batterie au plomb
46 Clavier série et DTMF
52 Testeur dynamique d'alimentation
56 Assistance téléphonique vocale
66 Réalisez un réflectomètre
72 Préampli de micro pour prise de son numérique

Dossier spécial «MICROS & ROBOTS»

- 75 News
84 La troisième génération AIBO-ERS7 par Sony
86 Bipède Sted-E-Man de Total Robots
88 Les accus et charge rapide
94 Détecteur simple à ultrasons
98 Des châssis pour vos robots
102 Araignée robot
104 Véhicule filoguidé commandé par le port série RS232 du PC uPoBot
110 EPOX, le robot à tout faire
120 Module de commande miniature pour moteur pas à pas unipolaire
134 138 Contrôle de servomoteur par liaison série

06 Infos OPPORTUNITÉS

DIVERS

Internet Pratique

Photos de couverture Micro&Robots : ERS7©Aibo par Sony - IQ Bug et Quadruped©Lextronic Sted-E-Man©totalRobots - MotoRéducteur MFA et Antoïd©selectronic

Ce numéro comporte un encart Conrad collé page 11 sur l'ensemble du tirage, ainsi qu'un encart E44 de 24 pages broché au centre de la revue sur l'ensemble du tirage paginé I à XXIV.

EPR-03 : Programmateur de BIOS et mémoire Flash, support DIP32 et PLCC32.

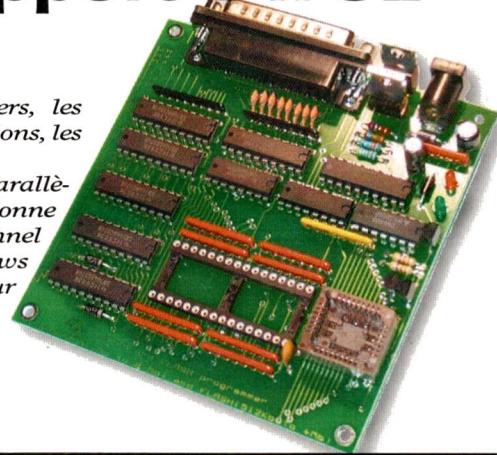
L'EPR-03 a été conçu pour permettre la programmation à moindre coût d'une large gamme de mémoires Flashs et d'EPROMs (+200 références) pour des capacités allant de 512Ko à 8Mo en boîtiers DIP32 mais aussi PLCC32 grâce à ces deux supports soudés en standard sur le circuit imprimé. Il permet par exemple de reprogrammer facilement des BIOS de cartes mères ou de flasher des mémoires pour la réalisation de prototypes.

Il supporte les composants du type 27xxx, 28xxx, 29xxx, 39xxx, 49xxx standards (5,0V) et low-voltages (2,7V - 3,3V).

L'EPR-03 est protégé contre les

composants mis à l'envers, les courts circuits, les surtensions, les inversions de polarités.

Il se connecte sur le port parallèle de votre PC et fonctionne avec le logiciel professionnel Smartchip pour Windows 98/ME/2000/XP mis à jour régulièrement.



Prix public :
96,00 Euros TTC

SEEIT

Z.A.E. La Garrigue -5 rue de la Lucque

34725 Saint André de Sangonis

Tél&Fax : 04 67 04 19 18

E-mail : contact@seeit.fr

TARGET 3001! Logiciel de CAO version V10 "français"

L'EPR-03 a permis à une nouvelle génération de logiciels de CAO/IAO de voir le jour. Ces programmes sont en effet utilisés pour la conception, la simulation de circuits électroniques ainsi que le développement de cartes dont le routage peut être vérifié grâce à l'outil de CEM disponible dans TARGET. L'intégration dans un seul environnement de la saisie de schéma, du simulateur électronique et du PCB permet de révolutionner le travail de l'ingénieur dans le processus de conception et permet ainsi de respecter les délais de commercialisation de plus en plus courts.

TARGET 3001! n'est pas subdivisé en plusieurs modules. Chaque version est totalement intégrée et répond à des exigences professionnelles.

TARGET 3001! peut parfaitement être utilisé pour des formations ou divers besoins pédagogiques.

Les options suivantes sont disponibles :

- TARGET 3001! V10 "discover" 100 broches et pastilles, simulation avec 30 noeuds analogiques et numériques, 2 couches cuivre maximum. Gratuit inclus sur le CD du magazine

- TARGET 3001! V10 "light" 400 broches et pastilles, simulation avec 75 noeuds analogiques et numériques, 2 couches cuivre maximum : 42,24 € HT

- TARGET 3001! V10 "economy" 1 000 broches et

pastilles, simulation avec 75 noeuds analogiques et numériques, 2 couches cuivre maximum : 473,28 € HT

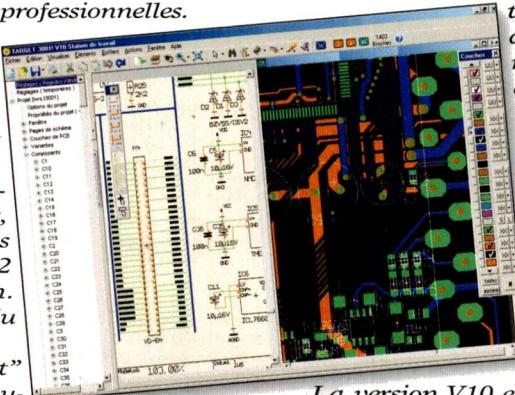
- TARGET 3001! V10 "professional" Nombres de broches et pastilles illimités, simulation avec 75 noeuds analogiques et numériques, 100 couches cuivre maximum. 1 378,45 € HT (Prix pour les écoles, 15 postes : 214,66 € HT)

- TARGET 3001! V10 "design station" Nombres de broches, pastilles et noeuds illimités, 100 couches cuivre maximum: 2 585,34 € HT (Prix pour les écoles, 15 postes : 343,97 € HT)

Version V10 - Quoi de neuf?

"Component management system" (CMS) avec prix et accès direct par Internet aux données de plusieurs milliers de composants ; "Component finder" permet la recherche ultrarapide par types, noms, valeurs ou caractéristiques ; Importation Xgerber ; Sortie Smart Gerber, combinant les avantages du XGerber et du Gerber standard ; Sortie Isel NCP ; Sortie HPGL générique ; Fonctionne sous WinXP ; nouvelle simulation.

La version V10 est en continue évolution et, comme client, vous pouvez télécharger gratuitement sur Internet les mises à jour concernant cette version.



Distribution et service :

INES Communication - Mr P. PHILIPPON

8, rue Claude Chappe Technopôle 2000, F-57070 METZ

Tél. : 03 87 39 08 01 - Fax : 03 87 39 08 04

Email : target@ines-communication.com - Internet : www.ines-communication.com

PERLOR RADIO ELECTRONIC

25, rue Hérod
75001 PARIS

Tél : 01 42 36 65 50
Fax : 01 45 08 40 84

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)

COMPOSANTS ELECTRONIQUES

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

LE CENTRE DU CIRCUIT IMPRIME

LE LABORATOIRE DU HOBBYISTE

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

La graveuse : 63 €

OFFRE
SPECIALE !
La graveuse
+
L'insoleuse
140 €

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



L'insoleuse : 90 €

Frais d'envoie : Insoleuse : 6 €
Graveuse : 9 € - Les deux : 11 €

FABRIQUEZ VOTRE CHASSIS A INSOLER

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) • Le mode d'emploi.
L'ensemble : 42,00 € (Envoi : 7,00 €)

Fabrication de circuit imprimé

A l'UNITE ou petites quantités - en 48 heures hors week-end.
- FABRICATION assurée par nos soins. - Tarif sur demande.

Logiciel de dessin de circuit imprimé CIAO4

Version Windows du célèbre CIAO.

- Simple ou double face - Surface de travail 800 x 800 mm maxi.
- Grille de positionnement curseur de 0,0254 à 2,54 mm.
- 8 types de pastilles - 6 largeurs de pistes.
- Déplacement, rotation, inversion, duplication, suppression, zoom.
- Routage manuel. PRISE EN MAIN TRES RAPIDE

CIAO4 : 140 €

DISPONIBLE :

TOUT LE MATERIEL POUR LA FABRICATION DE VOS CIRCUITS IMPRIMÉS

Insoleuses, graveuses, plaques, perchlorure, révélateur, bacs, détachant, gants, mylar, grilles, circuit souple, étamage à froid, vernis, lampe loupe, rivets de métallisation. Catalogue complet sur simple demande.

FRAIS D'ENVOI

DOM-TOM-CEE-ETRANGER, nous consulter.

4 € jusqu'à 23 € de matériel - au-dessus : 5,5 € jusqu'à 5 kg.

Envoy 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.

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE

(Composants, outillage, kits et applications électroniques, librairie)

CARTE BLEUE
ACCEPTÉE
AU MAGASIN ET PAR
CORRESPONDANCE

Je désire recevoir votre CATALOGUE

Prénom

Nom

Adresse

Code postal

VILLE

Ci-joint la somme de 5 € en timbre chèque mandat

LA VIDEO - L'IMAGERIE A VOTRE SERVICE

CAMERAS NOIR ET BLANC

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.

NOUVEAU KPCS20 : une des plus petites caméras CCD actuelles. Boîtier 22x22mm. très belle image (420 points par ligne). Très bonne sensibilité (0,05 lux à F2,0). Avec objectif tête d'épingle (angle 78°) 200,00 €

WHA : En boîtier métal 36x36mm. Capteur 1/3" pour une résolution de 380 points par ligne. Fournie avec objectif interchangeable 3,6mm (90°). Avec audio 100,00 €

WPMIR : Caméra avec objectif tête d'épingle logée dans un détecteur de présence infrarouge actif. Plusieurs possibilités de liaisons à un système d'alarme et/ou un magnétoscope time lapse. Boîtier 100x70x44mm 144,00 €

WBUL4 : Etanche aux intempéries. Boîtier cylindrique Ø35x100mm avec pied et par soleil. Avec audio 163,00 €

SCB2 : En boîtier 107x60x50mm. Fournie sans objectif. Monture CS. De très nombreux objectifs (télé, grand angle, aservo, macro...) permettent de nombreuses applications dans les domaines techniques, scientifiques et vidéo surveillance. 380 points par ligne, 0,5 lux à F2. Alimentation 12 Vcc 107,00 €

LES CAMÉRAS COULEUR

NOUVEAU MODULES CMH : Capteur 1/4" 440000 pixels effectifs pour une image de 470 points par ligne. Sortie vidéo composite et S-VIDEO Y/C. Sensibilité 1,7 lux à F1,2. Alimentation 12 Vcc. Possibilité de débrancher les automatismes. En module 42 x 42mm (sans boîtier) avec mini objectif 3,8mm ou monture CS (sans objectif) 232,00 €

MHA2 : En boîtier 36 x 36mm. capteur 1/4" pour une résolution de 330 points par ligne et une sensibilité de 5 lux à F1,4. Fournie avec mini objectif interchangeable 3,6mm (70°). PRIX ATTRACTIF 136,00 €

MHA : Comme ci-dessus mais avec une sensibilité de 2 lux à F1,2 Shutter à réactions rapides. Image lumineuse, couleurs bien saturées 200,00 €

COL-BULA : Version couleur de la caméra WBLU4 263,00 €

SCC2 : Boîtier 70 x 47 x 42mm. Sans objectif. Monture CS. Capteur 1/43. Résolution 330 points par ligne, sensibilité 5 lux à F2. Alimentation 12 Vcc 200,00 €

LES KITS PRÉTS A INSTALLER

EXT2N : Caméra N/B étanche, avec leds IR et audio + câble 17m + alimentation + connexion périph pour TV 120,00 €

EXT3N : Comme ci-dessus + détecteur de présence + interface pour déclenchement de magnétoscope 166,50 €

SET2EC : Caméra N/B étanche, avec leds IR et audio + câble 20m + moniteur tube 14cm + alimentation 135,00 €

SET10 : Caméra N/B étanche, avec leds IR et audio + câble 20m + moniteur tube 25cm + intercom + alimentation 310,00 €

SET5A : Système vidéo de recul pour véhicule. Caméra N/B étanche + câble + moniteur tube 13cm avec pare-soleil. Alimentation 12/24V. Possibilité seconde caméra 314,50 €

MONITEURS

Noir et blanc : Tube 15 cm 82,00 €

Tube 23 cm : 196,00 € Tube 30 cm 216,00 €

Couleur cristal liquide LCD TFT Nous consulter

DISPOSITIFS ACCESSOIRES

MODULATEUR : Convertit signal vidéo composite en UHF 50,00 €

COMMUTATEUR VIDÉO : Permet de visualiser successivement 4 caméras sur un moniteur 76,00 €

QUAD NOIR ET BLANC : Permet de visualiser simultanément 4 caméras sur un moniteur. Fonctionnement en temps réel 283,00 €

QUAD COULEUR : Idem ci-dessus pour 4 caméras couleur 465,00 €

COMMANDEUR DE MAGNÉTOSCOPE : Permet de déclencher automatiquement un magnétoscope sur établissement d'un contact d'alarme temporisée 70,00 €

Et aussi : caisson étanche, pieds, connexion, alimentations 12V...

CABLE DE LIAISON VIDÉO :

Câbles type coaxial 75 ohms pour faible perte.

PE3 / 2,5mm : le mètre : 0,95 € et les 100 mètres : 63,00 €

RG59 / 6mm : le mètre : 0,80 € et les 100 mètres : 60,00 €

E34 / un PE3 + un blindé 1c + deux non blindés, le tout sous gaine 6,3mm. pour liaisons vidéo + son + alimentation en un seul câble : le mètre : 2,20 € et les 100 mètres : 151,00 €

LES OBJECTIFS :

Mini objectifs / Monture Ø12mm

Focale 2,5mm : 35,00 € Focale 6mm : 22,00 €

Focale 8mm : 22,00 € Focale 12mm : 26,00 €

Objectifs / Monture C ou CS

4 mm. CS : 58,00 € 8 mm. CS : 47,00 € 25 mm. C : 116,00 €

Varifocal 3,5 - 8 mm. CS 98,00 €

VIDÉO SURVEILLANCE SANS FIL :

N/B 6" / 15cm : Ensemble de vidéosurveillance avec caméra CCD N/B permettant une transmission sans fil du son et de l'image en 2,4 GHz et, par conséquent, facile à placer partout. Le moniteur contient un récepteur de 2,4 GHz et un tube cathodique de 15 cm. Il 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 : 50m, en fonction de l'environnement. La caméra comporte un émetteur de 2,4 GHz, un sensor d'images 1/3" CCD, un micro sensible incorporé et un support de montage interchangeable. 6 leds à infrarouge permettent la surveillance même dans l'obscurité totale.

Dim. caméra : 80x147x140mm - Sortie vidéo : 1 Vpp, 75 Ω - Sortie audio 2 Vpp max. - Alim. 2 adaptateurs séparés 1,5 Vdc (inclus) 347,00 €

Caméra supplémentaire 154,00 €

MAGNÉTOSCOPE TIME LAPSE

Enregistre 24 heures d'image et son sur une cassette VHS 3 heures. Menu à l'écran. Fonction alarme, urgence et minuterie. Résolution 300 lignes en N/B, 230 en couleur. 360x270x94 512,00 €

LES KITS

PERLOR distribue les Kits VELLEMAN

Extrait :

- K8036 : Nettoyeur de signal vidéo :	34,95 €
- MK139 : Clap interrupteur :	16,95 €
- MK124 : Mini journal lumineux	18,25 €
- MK120 : Barrière infrarouge	13,50 €
- K7606 : Émetteur télécommande 2 canaux	21,25 €
- K627 : Récepteur télécommande 2 canaux	30,50 €
- K6501 : Télécommande par téléphone	63,25 €
- K8031 : Oscilloscope 1 voies pour PC	149,95 €
- K8016 : Générateur de fonction pour PC	169,00 €

LES MODULES AUREL

VIDEO

TX MAV / VHF224 27,80 €

Ampli MCA 19,20 €

AUDIO

TX-FM audio

19,00 €

RX-FM audio

28,50 €

Ampli PLA

25,30 €

DATA

TX-SAW IA

11,30 €

TX-SAW 433

10,05 €

TX-SAW Boost

20,15 €

RX-RF290A55

10,50 €

RX-STD/LC

18,60 €

RX-4M30R01SF

21,20 €

ACCESSOIRES

Commutateur d'antenne

6,10 €

Antenne TA 9cm

14,65 €

INITIATION A L'ÉLECTRONIQUE SANS Soudure

Boîtes d'expériences et de montages. Les composants sont prémontés sur un chassis et équipés de connecteurs à pince. Manuel très détaillé et pédagogique. Alimentation sur piles fournies.

Coffret 130 montages

69,00 €

Coffret 50 montages

43,00 €

Coffret 30 montages

32,00 €

Coffret 10 montages

24,00 €

PROGRAMMATION

XP02 est un lecteur-programmeur de carte à puces (ISO 7816) et de composants. Il permet de lire et de programmer :

- Les cartes à puces (Goldcard, Silvercard, Fincard, Jupitercard...).

- Les cartes EEPROM à bus 12C.

- Les composants EEPROM série (famille 24c...).

- Les microcontrôleurs PIC (famille 1250X, 16X84, 16F87X).

Fournis avec cordon, diquette et mode d'emploi très détaillé.

XP02 84,00 €

Son alimentation 6,50 €

Disponible :

- Carte Goldwafer - Carte Sylver - PIC16F84 - PIC16F876

LES LIVRES

- Radiocommandes à modules HF

23,00 €

- Émetteurs et récepteurs HF

22,50 €

- S'initier à la programmation des PIC

31,00 €

- Applications industrielles des PIC

38,00 €

- Applications industrielles des PIC

20,00 €

- Connaitre les composants électroniques

15,00 €

- L'électronique par l'expérience

14,00 €

- Calculer ses circuits

15,50 €

- PC et domotique

30,50 €

- PC et carte à puces

35,00 €

- Carte à puces

35,00 €

- Moteurs pas-à-pas et PC

22,00 €

- Carte magnétique et PC

30,50 €

- Logiciels PC pour l'électronique

35,50 €

Et plus encore..., catalogue sur simple demande.



INFOS Opportunités

CATALOGUE PROMOS DE NOËL CHEZ SELECTRONIC

Traditionnellement en cette période, Selectronic nous concocte une sélection de produits aussi innovants que proposés à des prix attrayants. Ce catalogue composé de 24 pages réunit plus de 100 références dans les familles suivantes : mesure, robotique,



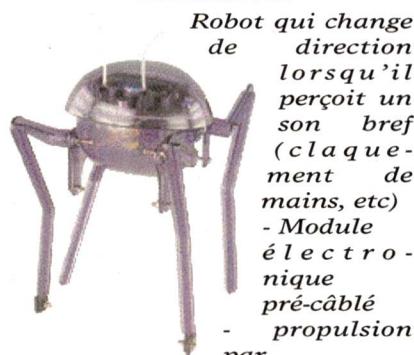
outillage, périphériques informatiques, audio/vidéo embarqué, avec notamment ce magnifique ensemble à un prix très attractif, comprenant un lecteur de DVD pour voiture + un écran couleur + sa housse de transport. Ce mini catalogue, disponible dès aujourd'hui auprès des magasins de Lille ou Paris au comptoir ou par correspondance est également

téléchargeable au format pdf sur le site : www.selectronic.fr

A noter que cette offre promotionnelle est valable jusqu'au 19 Janvier 2004.

DERNIÈRE HEURE !

2 NOUVEAUX ROBOTS ÉTOFFENT LA GAMME DE SELECTRONIC : NOUVEAUX ROBOTS EN KIT IBOTZ HYDRAZOID



Robot qui change de direction lorsqu'il perçoit un son bref (claquement de mains, etc)
- Module électronique pré-câblé
- propulsion par

mouvement de pattes mûes par un moteur continu.

- alimentation : 2 piles 1.5V R6 (non fournies)
- dimensions : h x l x L = 195 x 125 x 155 mm.

Le kit Prix NOËL :

39,90 €

TRIBOTZ

- 3 modes de fonctionnement :

- Un émetteur récepteur IR permet d'éviter les obstacles se trouvant sur le chemin du robot

- Un microphone détecte un son bref tel qu'un claquement de mains et fait changer de direction le robot

- Un capteur IR sous le robot lui permet de suivre une ligne noire tracée sur le sol

- Module électronique pré-câblé
- Propulsion par 2 roues motrices entraînées par 2 moteurs continus

- Alimentation : 1 pile 9V 6F22 et 2 piles 1.5V R6.(non fournies) - Dimensions : h x l x L = 110 x 150 x 145 mm.



Le kit Prix NOËL :
69,90 €

SELECTRONIC - www.selectronic.fr

Pour de plus amples renseignements :

Magasin de Paris Tel : 01 55 25 88 00 - Magasin de Lille Tel : 03 28 55 03 28

HÉLICOPTÈRE TRC1 TELECOMMANDÉ 1 CANAL DE VELLEMAN

Caractéristiques :

- atteint une altitude max. de 15 m
- très manœuvrable
- capteur de température incorporé, protège le moteur contre la surchauffe, tirez la gâchette pour augmenter la vitesse de l'appareil
- décollage vertical
- accu rechargeable en quelques minutes
- circuit de chargement piloté par microprocesseur
- dimensions : 400 x 365 x 110mm
- fréquence : 27.195MHz
- plage de la télécommande :



€0681

Prix indicatif :
49,95 € TTC

jusqu'à 100 m en plein air

Alimentation :

- télécommande : 6 x LR6 1.5V LR6C piles alcalines (non incl.)
- hérisurface : 8 x LR20 1.5V LR20C piles alcalines (non incluses) ou adaptateur 230Vca PS1208 (option)

- hélicoptère : accu incorporé Non disponible dans les pays suivants: Norvège, Etats-Unis.

Dans le réseau revendeurs :

**VELLEMAN
ELECTRONIQUE**
Tél.: 03 20 15 86 15
web : www.velleman.fr



ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE

66 Rue de Montreuil 75011 Paris, métro Nation ou Boulet de Montreuil.

Tel : 01 43 72 30 64 / Fax : 01 43 72 30 67

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

SANS INTERRUPTION

www.ibcfrance.fr Commande sécurisée

N° Indigo 0 825 82 59 04

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

PLUS DE 28000 REFERENCES EN STOCK

Le coin DEVELOPPEMENT

PROG. MODULE MAGIC

Programmateur pour module PCMCIA de développement MagicModul



19.00 € 124.44 Frs

MAGIC LOAD

Reprogramme vos magic modules déprogrammés sans démontage mécanique

65.90 € 431.60 Frs



Magic MODUL

139.00 € 910.50 Frs

Le coin SATELLITE



Préampli d'antenne photo non contractuelle

8 voies T103C = 39€ 255.40 Frs
6 voies T103B = 35€ 229.20 Frs
4 voies ht 103a = 24€ 157.20 Frs
2 voies 3-1015 = 16.95€ 111.00 Frs

LES TETES LNB

Tête de réception satellite universelle simple photo non contractuelle.

unité 11.50 € 75.44 Frs
X10 9.95 € 65.16 Frs

Tête de réception satellite universelle monobloc 10.7 - 12.75 dishsq. 2.0

38.00 € 249.00 Frs

EXCEPTIONNEL

Cartes

	unité	
Wafer gold./ 16F84+24LC16	2.45€	16.00
Wafer silver 16F877+24LC64	7.35€	48.48
Fun / ATMEL AT90S8515+24LC64s	6.95€	45.51
Fun4 / ATMEL AT90S8515+24LC256	8.95€	58.71
Fun5 / ATMEL AT8515+24C512	12.30€	90.64
Fun6 / ATMEL AT8515+24C	13.95€	91.51



37.00 € 242.35 Frs

INFINITY avec boîtier
Programmateur de cartes à puces, EEPROM et microcontrôleurs sur port USB 1.1 et 2.0. Alimenté par le port USB reconnaît les cartes automatiquement. Programmation exceptionnelle : 12 secondes pour une carte !!! BOÎTIER OFFERT !!!

Apollo, et miniApollo
programmateur de cartes fun At90s85xx+24lcxx.
miniApollo 9.95 €* 65.27 Frs

Le coin des FÊTES

Idée cadeau



SOUS-MARIN TÉLÉCOMMANDÉ À 2 CANAUX

Avec 2 hélices.

En avant, en arrière, à gauche, à droite. Bouton super plongée. 40.685MHz. Alimentation: télécommande: 2 piles LR03 (non incl.) sous-marin : 1 pile LR03 (non incl.). (TRC3)

19.95 € 131.00 Frs



Idée cadeau

TOUTE L'EQUIPE D'ECE VOUS SOUHAITE DE BONNES FÊTES

**HÉLICOPTÈRE
TÉLÉCOMMANDÉ 1 CANAL**
Très manœuvrable. Décollage vertical. Atteint une altitude max. de 15m. Circuit de chargeement piloté par microprocesseur (rechargeable en quelques minutes). 27.195MHz. Alimentation télécommande: 6 piles 1.5V LR6 (non incl.); hélisurface: 8 piles 1.5V LR20 (non incl.) ou adaptateur 230Vca PSS1217 (en option). [TRC1]

49.95 € 327.03 Frs

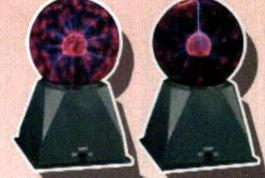


EFFET FLAMME
Simulation parfaite d'une flamme. Alimentation : adaptateur 12Vca / 0.83A (inclus). Lampes ont inclus. Ø 20cm. VDL40FE / VDL40FE2

14.95 € 98.00 Frs



**BOULES À FACETTES
MULTICOLORE**
Ø 20cm. VDL20CMB
Ø 30cm. VDL30CMB
14.95 € 98.00 Frs
19.95 € 131.00 Frs



LAMPE PLASMA 5"
2 fonctions : allumé en continu ou pilotage par la musique (les éclairs se déclenchent sur le rythme de la musique). Adaptateur 12V CA/CC / 12W (inclus). VDL5PL

14.95 € 98.00 Frs

ENSEMBLE COMPLET "HOME THÉÂTRE" 4 + 1 ENCEINTES AVEC AMPLIFICATEUR

Système haut-parleur multimédia actif. Basses fortes sans distorsion grâce au design unique du subwoofer. Haut-parleurs: subwoofer: 1 x 20W (1 x subwoofer 4"), satellite avant : 2 x 8W (2 x drivers 2.5"), satellite arrière : 2 x 8W (2 x drivers 2.5"). Alimentation : 230Vca. SPSPUR/1

69.95 € 459.00 Frs

TÉLÉCOMMANDE UNIVERSELLE 8-EN-1



9.95 € 65. Frs

Nos prix sont donnés à titre indicatif et peuvent être modifiés sans préavis. Tous nos prix sont TTC. Les produits actifs ne sont ni repris ni échangés. Forfait de port 6.10 € (France métro.).

Port gratuit au-dessus de 228.67 € d'achats. Télépaiement par carte bleue. Photos non contractuelles

INFOS

Opportunités

www.mini-neon.com

Néons et câbles lumineux

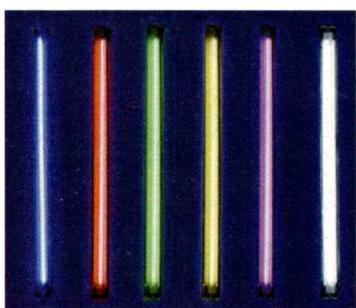


Deux jeunes entrepreneurs ingénieurs proposent un concept simple et ingénieux : l'enseigne lumineuse comme moyen de communication, de décoration, d'événements festifs et autres animations lumineuses...

Les possibilités immenses qu'offrent ce distributeur sont proportionnelles à la souplesse d'utilisation des produits proposés et à l'imagination que les utilisateurs afficheront.

Deux familles majeures de produits se détachent :

Les tubes mini-néons vendus en kits, prêts à l'emploi, disposeront des éléments suivants :



- un néon de 10 ou 30 cm, un convertisseur 12V, une connectique adaptée, un interrupteur.

Caractéristiques techniques :

Tube néon ø 3.0mm

Tube plexi 300mm/ 100mm

Entrée 12v

Sortie 2x680v (le convertisseur à 2 sorties)

I out 5.0mA I in 400mA

Luminosité de 28,000~30,000 cd/m²

Durée de vie : 30 000 h

A partir de 14,90 € l'unité

Les câbles lumineux, souples et maléables à souhait sont commercialisés avec :

- un convertisseur 12V, 1,40 mètre de câble, la connectique adaptée.

Caractéristiques techniques :

Le câble peut être coupé à n'importe quelle longueur

Peut être plié jusqu'à un rayon de 0

Diamètre câble

2.3mm

Entrée

12v

Sortie 2 x 100v (le convertisseur a 2 sorties)



I in : 35mA

Luminosité 28~150 cd/m²

Durée de vie : 1 500 h

Non fragile (sauf à la soudure)

A partir de 16,90 € l'unité

Seule votre imagination ne limitera les applications de ces matériels qui d'ores et déjà enregistrent un vif succès dans les domaines suivants :

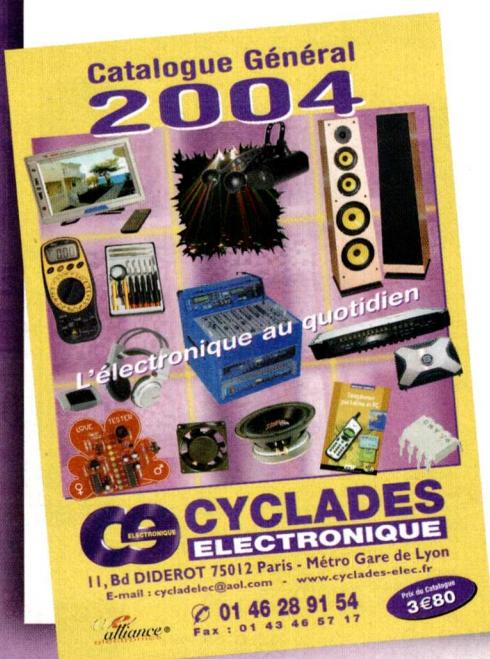
Enseignes commerciales, éclairages d'ambiance, tuning, autos, motos, bateaux, aquariums, habits, scooters, déco-rotations, night-clubs, etc.



Vente par correspondance : www.mini-neon.com

Pour de plus amples renseignements :

E-mail : infos@mini-neon.com - Tel : 06 24 96 68 31



NOUVEAU CATALOGUE ALLIANCE 2004 L'ÉLECTRONIQUE AU QUOTIDIEN

- 280 pages

- 16 rubriques

- 6500 références

Loisirs, maison, alarme/sécurité, électricité, outillage, câbles, informatique, audio/vidéo...

En vente au comptoir : 3,80 €

Par correspondance : 6,80 €

Les Cyclades Electronique

11 Bld Diderot - 75012 Paris

Tél. : 01 46 28 91 54

www.cyclades-elec.fr



119.00€ TTC
780.59f TTC

Caméra Aiptek pocket DV Camcorder



Tensiometre, bracelet automatique
49.00€ TTC
321.42f TTC



405.00€ TTC
2656.63f TTC

Alarme sans fil HA 804 U



150.00€ TTC
983.94f TTC

Loupe vidéo

34.90€ TTC
228.93f TTC

Émetteur/Récepteur Pocket Comm One

Voiture thermique 1/10^e 206

299.00€ TTC
1961.31f TTC



Coffret assortiment 160 fusibles rapides

15.90€ TTC
104.30f TTC



119.00€ TTC
780.59f TTC

Caméra Aiptek pocket DV Camcorder

Libellé

Code

Prix

FORME ET SANTE

Gym Form 4	070189-79	74.90€
Tensiometre, bracelet automatique	840060-79	49.00€
Montre cardio-fréquence	070228-79	99.90€
Montre altimètre-baromètre RA 2001	070229-79	149.00€
Amplificateur de son	060238-79	23.50€

LA BOUTIQUE CONRAD

Station météo Combi WS 2300 sans fil	120830-79	250.00€
GPS Magellan Méridian	066266-79	480.00€
Jumelle / appareil photo numérique	070239-79	169.00€
Caméra Aiptek pocket DV Camcorder	952848-79	119.00€

ALARME

Alarme sans fil HA 804 U	060131-79	405.00€
Caméra de télésurveillance vidéo CAMit	076430-79	329.00€

INFORMATIQUE

Carte USB PCI PnP	974510-79	35.00€
Clés mémoire USB 64 Mo	991191-79	42.00€
Mini HUB USB	997932-79	21.90€
Loupe vidéo	068861-79	150.00€

PROGRAMMATEURS DE CARTES A PUCE

Programmateur Mastera IV	071120-79	119.00€
Interface PCMCA " Magic Modul "	071346-79	240.00€

COMMUNICATION

Scanner manuel UBC 60 XLT-2, 80 canaux aux gammes de fréquences	930260-79	135.00€
Émetteur/récepteur Pocket Comm One l'unité	930333-79	34.90€
Interphone Auto-Moto	006235-79	29.00€

SONORISATION

Ampli à tubes	070241-79	549.00€
Effet lumineux	062739-79	59.00€
Machine à fumée avec flower	590217-79	89.00€

MODELISME

Voiture thermique 1/10 ^e 206 S16	070894-79	299.00€
Voiture robot	067688-79	21.90€
Robot	130412-79	49.90€
Sous marin miniature EX-P1	220423-79	116.00€
Simulateur de vol 3D Aérofly	224476-79	209.00€
Chargeur d'accus UFC-1 + 4 accus	512022-79	45.90€

RESISTANCES

Coffret 6000 résistances E12 carbone	419117-79	85.00€
Coffret 390 résistances 1/8 W 5% carbone	418706-79	17.50€
Coffret 390 résistances 1/4 W 1% métal	418714-79	29.90€
Coffret assortiment 160 fusibles rapides	064438-79	15.90€

COFFRETS

Coffret assortiment 160 fusibles rapides	15.90€ TTC 104.30f TTC
--	---------------------------

COFFRETS

Coffret assortiment 160 fusibles rapides	15.90€ TTC 104.30f TTC
--	---------------------------

COFFRETS

Coffret assortiment 160 fusibles rapides	15.90€ TTC 104.30f TTC
--	---------------------------

COFFRETS

Coffret assortiment 160 fusibles rapides	15.90€ TTC 104.30f TTC
--	---------------------------

COFFRETS

Coffret assortiment 160 fusibles rapides	15.90€ TTC 104.30f TTC
--	---------------------------

COFFRETS

Coffret assortiment 160 fusibles rapides	15.90€ TTC 104.30f TTC
--	---------------------------

COFFRETS

Coffret assortiment 160 fusibles rapides	15.90€ TTC 104.30f TTC
--	---------------------------

COFFRETS

Coffret assortiment 160 fusibles rapides	15.90€ TTC 104.30f TTC
--	---------------------------

COFFRETS

Coffret assortiment 160 fusibles rapides	15.90€ TTC 104.30f TTC
--	---------------------------

COFFRETS

Coffret assortiment 160 fusibles rapides	15.90€ TTC 104.30f TTC
--	---------------------------

COFFRETS

Coffret assortiment 160 fusibles rapides	15.90€ TTC 104.30f TTC
--	---------------------------

COFFRETS

Coffret assortiment 160 fusibles rapides	15.90€ TTC 104.30f TTC
--	---------------------------

COFFRETS

Coffret assortiment 160 fusibles rapides	15.90€ TTC 104.30f TTC
--	---------------------------

COFFRETS

Coffret assortiment 160 fusibles rapides	15.90€ TTC 104.30f TTC
--	---------------------------

COFFRETS

Coffret assortiment 160 fusibles rapides	15.90€ TTC 104.30f TTC
--	---------------------------

COFFRETS

Coffret assortiment 160 fusibles rapides	15.90€ TTC 104.30f TTC
--	---------------------------

COFFRETS

Coffret assortiment 160 fusibles rapides	15.90€ TTC 104.30f TTC
--	---------------------------

COFFRETS

Coffret assortiment 160 fusibles rapides	15.90€ TTC 104.30f TTC
--	---------------------------

COFFRETS

Coffret assortiment 160 fusibles rapides	15.90€ TTC 104.30f TTC
--	---------------------------

COFFRETS

Coffret assortiment 160 fusibles rapides	15.90€ TTC 104.30f TTC
--	---------------------------

COFFRETS

Coffret assortiment 160 fusibles rapides	15.90€ TTC 104.30f TTC
--	---------------------------

COFFRETS

Coffret assortiment 160 fusibles rapides	15.90€ TTC 104.30f TTC
--	---------------------------

COFFRETS

Coffret assortiment 160 fusibles rapides	15.90€ TTC 104.30f TTC
--	---------------------------

COFFRETS

Coffret assortiment 160 fusibles rapides	15.90€ TTC 104.30f TTC
--	---------------------------

COFFRETS

Coffret assortiment 160 fusibles rapides	15.90€ TTC 104.30f TTC
--	---------------------------

COFFRETS

Coffret assortiment 160 fusibles rapides	15.90€ TTC 104.30f TTC
--	---------------------------

COFFRETS

Coffret assortiment 160 fusibles rapides	15.90€ TTC 104.30f TTC
--	---------------------------

COFFRETS

Coffret assortiment 160 fusibles rapides	15.90€ TTC 104.30f TTC
--	---------------------------

COFFRETS

Coffret assortiment 160 fusibles rapides	15.90€



~~12.5~~
6 €

TW014H1



~~79~~
39 €

AM210Z0



Tweeter AUDAX dome 14 mm

~~274~~
125 €

PR380T2



Boomer prestige Audax 21 cm aérogel



Boomer Audax
pro 38cm

LES PROMOS ...
DU MOIS ...

AUDAX

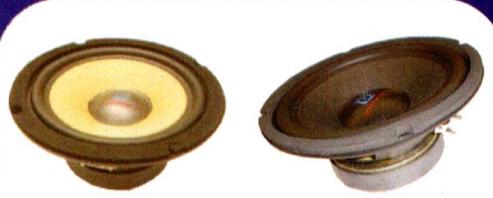
ANCIENS MODELES VENDUS A EPUISEMENT

Toutes les fiches techniques ne sont pas disponibles,
consultez notre site internet pour plus d'infos.

Référence	Tarif	Déstocké à
AM100G0	42.00	20.00
AM210Z0	79.00	39.00
AP100G2	28.00	15.00
AP100M2/4	25.00	10.00
AP100M4	25.00	10.00
AP170MN2	35.00	15.00
AT210Z0	35.00	20.00
AW010C	7.50	4.00
AW010RA	9.50	4.00
AW010R	7.50	4.00
AW014R1	21.00	10.00
AW025A1	30.00	15.00
HM130VT0	49.50	20.00
HM170X6	49.00	25.00
HM210X2	70.00	35.00
HT100M0	28.00	12.50
HT110G0	32.50	15.00
HT130G8	36.50	15.00
HT130M0	32.50	15.00
HT210A0	32.50	15.00
HT210G14	54.00	20.00
HT210G6	49.00	25.00
HT210K0	68.00	35.00
HT210M4	39.00	20.00
HT5X7A0	37.00	17.00
PR300T0	103.00	50.00
PR300T2	106.00	50.00
PR330T0	242.00	105.00
PR330T2	249.00	105.00
PR380T0	274.00	125.00
PR380T2	274.00	125.00
TW010A7	14.50	7.50
TW010E1	7.80	4.00
TW014F1	13.00	6.50
TW014G5	13.90	7.00
TW014H1	12.50	6.00
TW014R1	20.00	10.00
TW025A3	30.00	15.00
TW025A9	30.00	15.00
TW025V2	31.50	15.00

Autres modèles sur notre site internet.

ATTENTION : STOCKS LIMITES



Référence Infos Tarif
Membrane fibre de verre, susp. gomme

YDW 180 8 ... 17cm - 8 ohms 120W ... 30.00
YDW 200 8 ... 20cm - 8 ohms 200W ... 38.00
YDW 250 8 ... 25cm - 8 ohms 250W ... 46.00
YDW 300 8 ... 30cm - 8 ohms 300W ... 54.00

Membrane fibre carbone, susp. gomme

YDY 180 8 ... 17cm - 8 ohms 120W ... 15.00
YDY 200 8 ... 20cm - 8 ohms 200W ... 23.00
YDY 250 8 ... 25cm - 8 ohms 250W ... 30.00
YDY 300 8 ... 30cm - 8 ohms 300W ... 38.00

Membrane papier, suspension papier plissé

YDA 180 8 ... 17cm - 8 ohms 120W ... 14.00
YDA 200 8 ... 20cm - 8 ohms 200W ... 20.00
YDA 250 8 ... 25cm - 8 ohms 250W ... 26.00
YDA 300 8 ... 30cm - 8 ohms 300W ... 33.50

**HAUTS-PARLEURS GRANDES MARQUES
OU MODELES D'IMPORTATION
POUR REMPLACEMENT ECONOMIQUE,
NOUS PROPOSONS PLUS DE 600 MODELES**



Pour le recevoir
envoyez-nous
un chèque
de 5 euros
au dos duquel
vous aurez
inscrit "Cata Audio"

**96 PAGES COULEURS
AVEC TOUS NOS MODELES
DE HAUT-PARLEURS,
ACCESOIRES, KITS
D'ENCEINTES ...**

Pochettes de composants/connecteurs

LA POCHE
5.40 €



Référence Descriptif

PEP 0001 10 interrupteurs à levier, 3A
PEP 0039 4 interrupteurs à levier 10/16A
PEP 0006 100 leds Ø 5mm panachées
PEP 0007 100 leds Ø 3mm panachées
PEP 0012 15 lucioles Ø 3mm, 6 à 12 volts
PEP 0013 10 ponts redresseurs 80 à 800V
PEP 0014 100 diodes panachées
PEP 0015 100 transistors TO92 panachés
PEP 0016 30 transistors TO18 panachés
PEP 0017 5 transistors TO3 panachés
PEP 0018 10x BD139 et 10x BD140
PEP 0019 10 transistors TO220 panachés
PEP 0020 5 triacs 8A 400V & 5 diacs
PEP 0021 10 régulateurs TO220 panachés
PEP 0025 400 résistances 1/4 W panachées
PEP 0027 100 résistances 1 à 5W panachées
PEP 0030 50 condensateurs LCC panachés
PEP 0032 100 cond. 250/400V panachés
PEP 0033 50 cond. 630/1500V panachés
PEP 0034 50 chimiques 25/63V panachés
PEP 0035 25 chimiques 200/450V panachés
PEP 0022 25 circuits CMOS panachés
PEP 0023 25 circuits TTL panachés
PEP 0024 10 monostables et 10 ampli op.
PEP 0044 20 jacks 6.35 mm panachés
PEP 0045 20 jacks 2.5/3.5mm panachés
PEP 0046 30 connecteurs RCA panachés
PEP 0047 20 connecteurs DIN panachés
PEP 0049 20 connecteurs "Alim" panachés
PEP 0050 20 connect. "banane" panachés
PEP 0051 XLR 3 points: 2 fiches males
..... et 2 chassis femelle
PEP 0052 XLR 3 points : 2 fiches femelles
..... et 2 chassis males

Passez vos commandes au magasin,
par téléphone ou par internet.

15 Bd René Coty - BP 18805
44188 Nantes cedex 4 - France

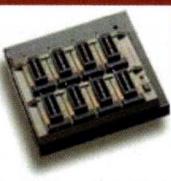
Tél 02.51.80.73.73 - Fax 02.51.80.73.72

Sous réserve d'erreurs typographiques. Photos non contractuelles.
Offre valable de parution au 31 décembre 2003 sous réserve de
ruptures de stocks ou de modification des cours boursiers

SA au capital de 160666 Eur
RCS de Nantes 394.234.843.00024

Commandez directement avec PAIEMENT SECURISE sur notre site <http://www.e44.com>

• PROGRAMMATEURS ALLI-P3, 6ANG-08, ALL-07, FLEX700, ALL-03 •



HI-LO SYSTEMS

- Plus de 6000 composants supportés
- Port série / port parallèle
- Environnement 32 bits pour Windows 9x/ 2000/ NT/ME/XP
- Extensible en programmeur universel de production
- Garanti 2 ans en échange standard

Programmateurs ISP



Nos Adaptateurs & Convertisseurs



GALEP 4
Programmateur universel portable
Rapport Qualité Prix excellent



Nos Programmateurs ISP
(In System Programmers)



Nos effaceurs de composants



-Analyseurs logiques pour PC

• CARTES MAGNETIQUES, CARTE À PUCE •

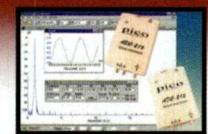
(PROGRAMMATION)

Tél. 33 (0)1 42 42 15 15/ Fax 33 (0)1 42 42 08 33
commercial@programmation.fr

Consultez tous nos produits sur Internet !
www.programmation.fr



.Lecteurs et Graveurs de cartes magnétiques
-Connexion PC
-Logiciel inclus



Oscilloscopes Multifonctions Pour PC

Vente en ligne
par correspondance
UNIQUEMENT

. cartes magnétiques, cartes à puce,
composants ...

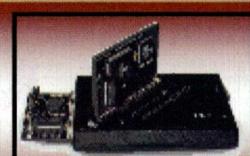


.Lecteurs encodeurs de cartes à puce
.Kits de développement

Cross-Compilateurs C,
Cross-Assembleurs,
désassemblers,
simulateurs/débogueurs
Microchip, Motorola,
Intel, Zilog, Rockwell,
Mitsubishi, Hitachi, TI,
Siemens, National...



.Emulateurs pour µC
ST5, ST6, ... et éproms



. Emulateur Temps Réel de PIC



. Ports Série, parallèle et USB sur bus PCI,
ISA, PCMCIA...



• STATIONS DE SOUDAGE & DESSOUDAGE •



• ET ACCESSOIRES •



Le bus USB est désormais familier pour tous les utilisateurs de PC. Pourtant son fonctionnement interne est loin d'être connu de tous. Fort heureusement, il est possible de trouver sur Internet des explications abordables qui permettent de se faire une idée rapide du fonctionnement du bus USB.

La première page que nous vous invitons à visiter se situe à l'adresse : http://membres.lycos.fr/grandzebu/elec-tronique/usb/usb_resume.htm. Elle présente rapidement les grands principes

internet PR@TIQUE

intéressantes qui proposent des liens sur les sites des fabricants de composants pour le bus USB. La page située à l'adresse :

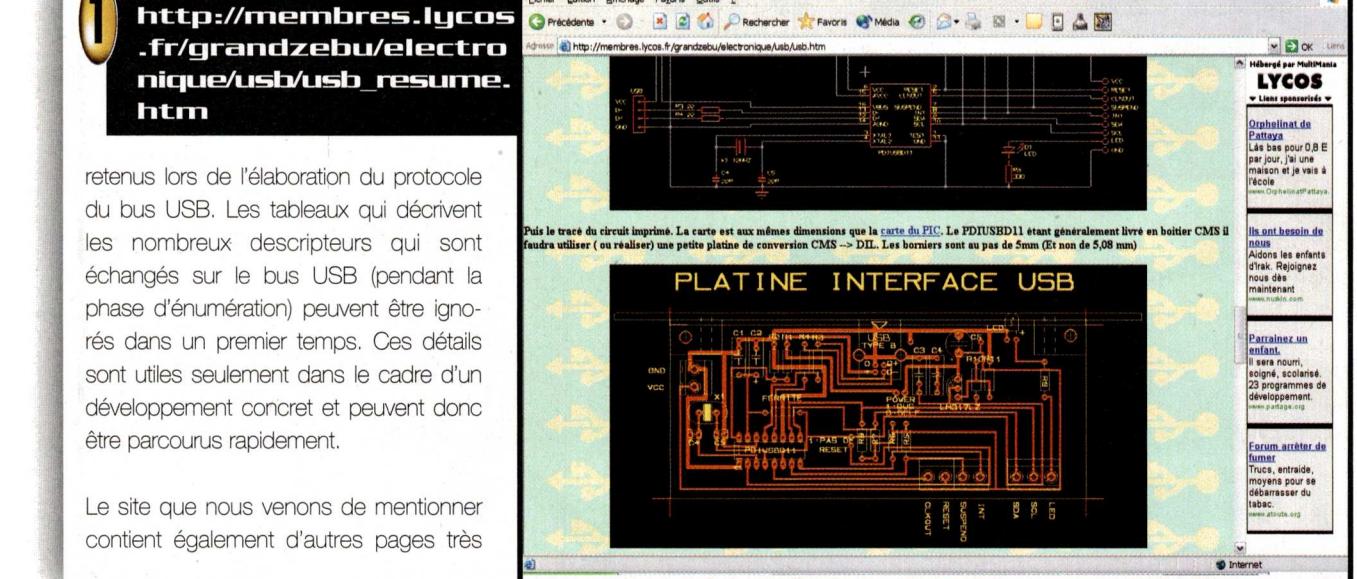
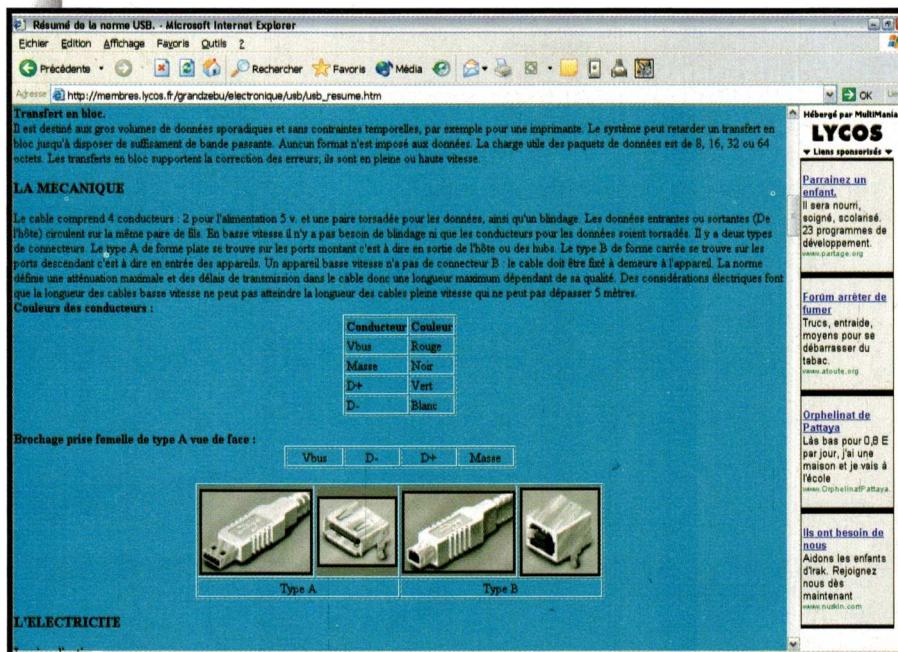
<http://membres.lycos.fr/grandzebu/elec-tronique/usb/usb.htm> contient également

la description d'un petit système d'étude articulé autour du circuit Philips PDIUSBD1 et qui est raccordé au port parallèle d'un PC. Le circuit PDIUSBD1 n'est pas très facile à trouver pour le grand public, aussi n'hésitez pas à consulter des sites Internet professionnels tels que www.arrow.com. Mais, dans ce cas, il vaut mieux commander les composants à plusieurs, pour amortir les frais d'envois.

Si les réalisations autour du bus USB vous attirent et si vous n'êtes pas contre le fait de sortir des sentiers battus, alors le site suivant devrait vous intéresser :

<http://www.linuxfocus.org/Francais/March2003/article286.shtml>. Ce site présente la réalisation d'un afficheur LCD sur bus USB piloté par un PC exploité sous Linux. La réalisation proposée utilise le fameux circuit FT232BM de la société FTDI. Ceux qui souhaitent s'affranchir de l'hégémonie de

http://membres.lycos.fr/grandzebu/elec-tronique/usb/usb.htm



retenus lors de l'élaboration du protocole du bus USB. Les tableaux qui décrivent les nombreux descripteurs qui sont échangés sur le bus USB (pendant la phase d'énumération) peuvent être ignorés dans un premier temps. Ces détails sont utiles seulement dans le cadre d'un développement concret et peuvent donc être parcourus rapidement.

Le site que nous venons de mentionner contient également d'autres pages très

L'USB en bref - Chapitre 2 - Aspect Matériel - Microsoft Internet Explorer

Document traduit du site [Beyond Logic](#) Chapitre 2

L'USB en bref

Donner un sens au standard USB

Les connecteurs

Tous les appareils ont une connexion amont vers l'hôte et tous les hôtes ont une connexion aval vers l'appareil. Les connecteurs amont et aval ne sont pas interchangeables mécaniquement, éliminant ainsi les connexions de rebouclage interdites aux Hubs comme pour un port aval connecté à un port aval. Il y a généralement 2 types de connecteurs, appelé type A et type B présenté ci-dessous.

Connecteur USB type A Connecteur USB type B

Les prises mâles de type A sont toujours tournés vers l'Amont. Les prises femelles de type A se trouveront généralement sur les hôtes et les Hubs. Par exemple, les prises femelles de type A sont courantes sur les cartes mères des ordinateurs et les Hubs. Les prises mâles de type B sont toujours connecté vers l'aval et par conséquent les prises femelles de type B se trouvent sur les appareils.

Il peut-être intéressant de trouver des câbles de type A vers type A avec un câblage direct et une matrice de chargeur de genre USB dans certains magasins d'ordinateurs. C'est en contradiction avec la spécification USB. Les seuls appareils avec prise type A vers prise type A sont des ponts que l'on utilise pour brancher 2 ordinateurs entre eux. D'autres câbles prohibés sont les extensions USB qui ont une prise mâle à une extrémité (soit de type A ou de type B) et une prise femelle à l'autre. Ces câbles ne respectent pas les exigences de longueur de câble de l'USB.

teurs francophones (on le retrouve cité de nombreuses fois sur d'autres sites) car il propose une excellente description du protocole USB, le tout entièrement en français ! De plus, ce site propose également une réalisation articulée, elle aussi, autour du circuit PD1USBD11 mais associé à un microcontrôleur PIC16F876 cette fois-ci, ce qui ne manquera pas d'intéresser nos lecteurs déjà équipés d'un kit de développement MICROCHIP.

Bien sur, il existe de nombreux autres sites tout aussi intéressants à visiter sur ce sujet, mais beaucoup d'entre eux sont rédigés en anglais (en particulier pour tout ce qui concerne la création des pilotes USB pour Windows). Vous trouverez les plus connus d'entre eux dans la liste des liens de ce dossier.

Terminé Internet

3 <http://www.linuxfocus.org/Francais/March2003/article286.shtml>

P. MORIN

http://membres.lycos.fr/grandzebu/electronique/usb/usb_resume.htm
<http://membres.lycos.fr/grandzebu/electronique/usb/usb.htm>
<http://www.linuxfocus.org/Francais/March2003/article286.shtml>
<http://www.abcelectronique.com/acquier/USB.html>
<http://pm95.free.fr/CrsUSB.htm>
<http://membres.lycos.fr/cgiguere/vdn/vdn76/vdn76.htm>
http://worldserver.oleane.com/heissler/interface/ieee_usb/usb.html
http://perso.wanadoo.fr/peggs/micro_9.htm
<http://www.amgitweb.com/definitions/usb.htm>
<http://www.rennes.supelec.fr/ren/fi/elec/docs/usb/usb.html>
<http://www.usb.org/developers/>
<http://www.beyondlogic.org/>
<http://www.usbdeveloper.com/>
<http://www.usbman.com/>

Liste des liens de ce dossier

11

<http://www.abcelectronique.com/acquier/USB.html>

4

4 8286, Hardware: Un afficheur LCD USB sous Linux avec un clavier de gardes et des boutons - Microsoft Internet Explorer

Après cela, vous pouvez charger le logiciel complet dans le micro-contrôleur:

make load

Vous pouvez utiliser "ttydevin /dev/ttyUSB0" pour initialiser la connection USB série ainsi que "cat > /dev/ttyUSB0" pour dialoguer avec le circuit.

ttydevin /dev/ttyUSB0
cat > /dev/ttyUSB0
D'Hello world

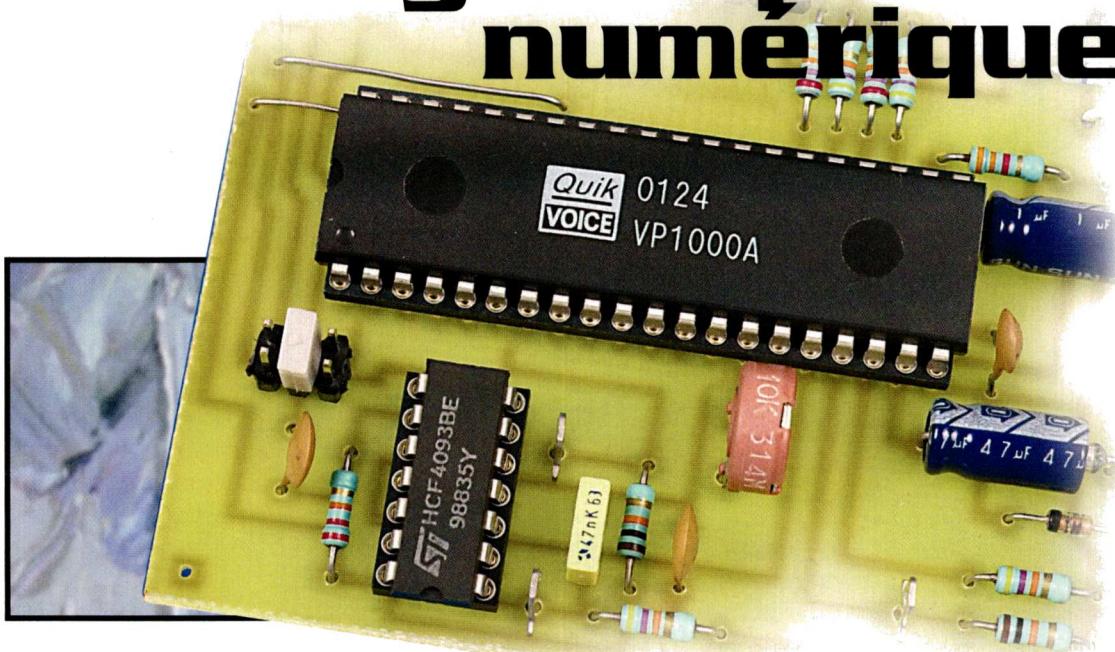
Ceci écrit "Hello world" sur l'afficheur. Voir l'article de mai 2002 pour les détails. Le code de l'article de mai 2002 contient aussi un programme nommé lpp qui peut servir à dialoguer interactivement avec votre ordinateur en utilisant les deux boutons sur l'afficheur LCD. Il est réutilisable ici.

et voici l'afficheur en fonctionnement (les boutons n'étaient pas branchés au moment de la photo, le FT232BM est coté cuivre):

Windows dans le monde des logiciels techniques trouveront certainement cette réalisation appréciable. Parmi les points forts de cette réalisation, citons que le choix du développement sous Linux permet d'avoir accès aux fichiers sources du noyau qui gère les circuits FT232BM puisque ce dernier est fourni en open source. De plus, l'auteur indique avoir utilisé le compilateur GCC (en licence GNU, donc gratuit) pour programmer le microcontrôleur AVR qui sert de base au montage. Il s'agit donc d'une réalisation très intéressante pour quiconque souhaite comparer les moyens de développement du monde Windows aux moyens de développement du monde Linux.

Enfin le dernier site que nous vous proposons de visiter est très apprécié des lec-

Réalisez un magnétophone numérique



Il y a déjà plus de dix ans de cela, nous vous proposons la réalisation d'un magnétophone numérique avec un circuit de la firme coréenne UMC qui avait pour nom l'UM5100.

Après quelques années de bons et loyaux services, ce circuit a hélas disparu du marché.

Nous saluons donc avec joie l'arrivée en France du VP 1000 de la firme ELETECH qui ressemble comme un frère jumeau à notre défunt UM 5100.

Ce circuit, proposé à un prix très abordable et distribué en France par LEXTRONIC, ouvre donc à nouveau la porte à d'intéressantes réalisations dans le domaine de l'enregistrement et de la reproduction numérique des sons.

Afin de découvrir toutes ses possibilités, nous vous proposons donc de réaliser ce magnétophone numérique qui, outre ses fonctions d'enregistrement et de reproduction des sons, vous permettra aussi d'aller beaucoup plus loin avec le VP 1000 au moyen d'extensions que nous décrirons dans un prochain numéro.

Un principe simple

Le principe d'un numériseur de son ou, pour parler plus simplement, d'un

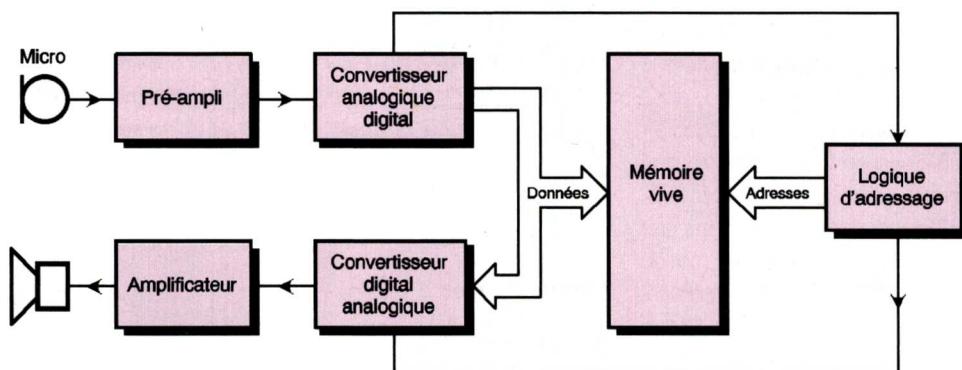
magnéto-phone numérique, est visible **figure 1**. Ce synoptique se comporte de la façon suivante : En position enregistrement, le signal en provenance d'un micro ou d'une entrée ligne est, après amplification convenable, appliqué à un convertisseur analogique/digital. La sortie de ce dernier attaque les lignes de données d'une mémoire qui va donc stocker sous forme numérique le signal basse fréquence. Pour ce faire, elle est commandée par une logique d'adressage qui génère une adresse mémoire lors de chaque cycle de conversion.

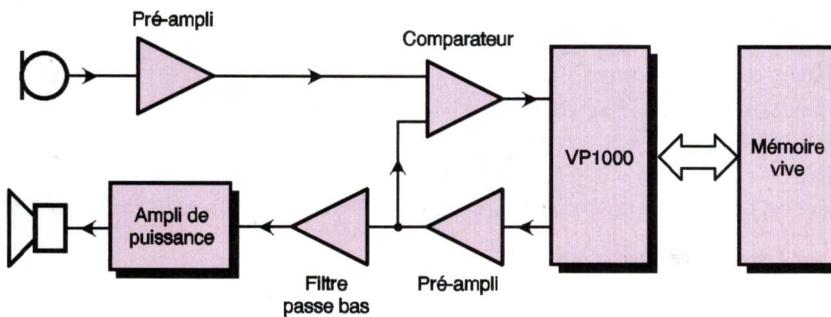
En position lecture, on retrouve notre mémoire et son générateur d'adresses mais, cette fois ci, les données sortant de cette dernière attaquent un

tal/analogue dont la sortie, filtrée passe bas, est suivie d'un amplificateur qui commande un haut-parleur. Ce dernier restitue donc les signaux précédemment fournis par le micro. Les convertisseurs analogiques/digitaux et numériques/analogiques sont de type delta adaptatifs afin d'offrir un taux de compression des données numériques important. C'est grâce à ce procédé que l'on peut stocker de 20 à 40 secondes dans 256 kilobits, alors qu'avec une conversion simple il faudrait au moins 2 Mégabits de mémoire.

1

Principe général d'un magnétophone numérique.





2 Synoptique de notre magnétophone numérique.

Même si la réalisation d'un tel ensemble est possible avec des composants classiques, elle reste assez délicate et, surtout, nécessite un nombre d'éléments relativement important. Fort heureusement, le VP 1000 évoqué en introduction permet de simplifier tout cela de façon appréciable et le synoptique de la figure 1 se résume alors à ce que vous pouvez découvrir **figure 2**. Le signal issu du micro, éventuellement mélangé à celui provenant d'une entrée ligne ou haut niveau, est amplifié puis attaque le circuit spécialisé via un comparateur. Une fois la conversion faite, les informations numériques sont stockées dans la mémoire vive qui est directement connectée au VP 1000. Ce dernier assure en effet, intégralement, la gestion des adresses de

cette mémoire et du signal lecture/écriture. En lecture, les informations extraites de cette dernière sont traitées par le VP 1000 avant de passer dans un préamplificateur, puis dans un filtre passe bas très énergique et, enfin, dans un amplificateur de puissance qui attaque le haut-parleur.

Le VP 1000 : un circuit bien rempli !

Cette relative simplicité se comprend aisément lorsque l'on examine le synoptique interne du VP 1000 qui vous est présenté **figure 3**. Nous y voyons tout d'abord, en partie haute, un oscillateur d'horloge suivi d'une chaîne de diviseurs qui fournissent les horloges secondaires aux différents

étages du circuit. Le dernier compteur pilote le générateur d'adresses qui commande les lignes de mèmes noms de la mémoire. Remarquons, dès à présent, que ces adresses vont de A0 à A14, c'est à dire que la capacité maximum d'adressage du circuit VP 1000, utilisé seul, est de 32 kilo octets ou 256 kilobits.

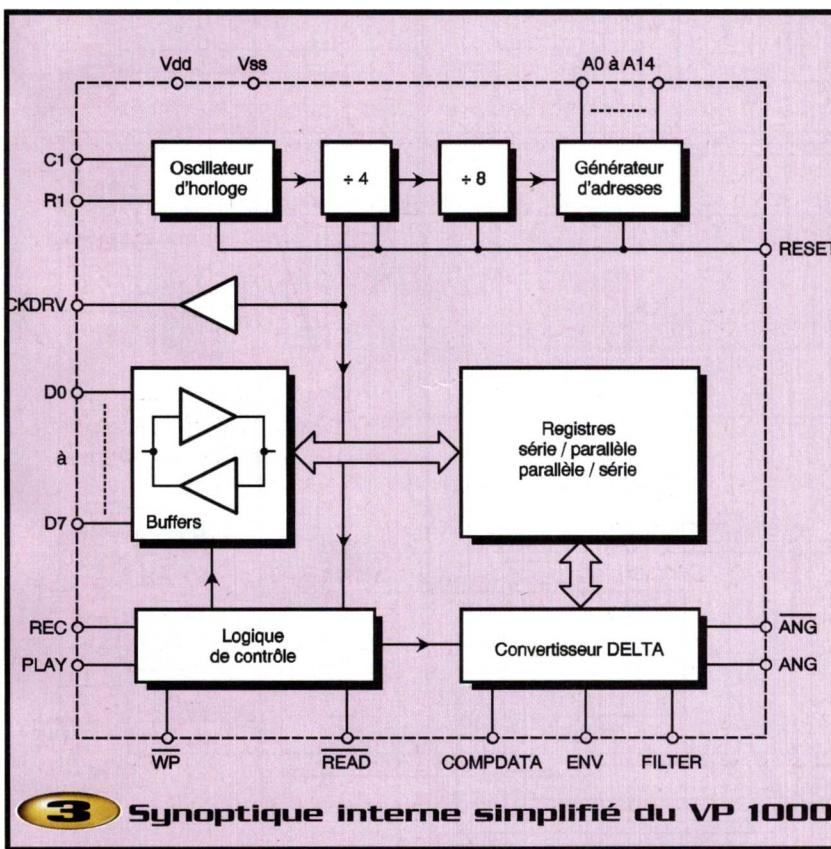
Des amplificateurs trois états se chargent de l'interface avec les lignes de données de cette même mémoire et attaquent ou sont pilotés (selon le sens de fonctionnement du circuit) par un convertisseur série/parallèle ou parallèle/série. Ce dernier est à son tour en liaison étroite avec le convertisseur digital/analogique et analogique/digital delta. Un bloc logique annexe se charge de la gestion et de la génération des divers signaux de contrôle qui valident les sous ensembles que nous venons de présenter.

Pour compléter cette rapide présentation, précisons que ce circuit s'alimente sous une tension unique de 5V et qu'il est compatible TTL au niveau de ses connexions à la mémoire. Réalisé en technologie CMOS ; il ne consomme que quelques microampères au repos.

3 Schéma de notre magnétophone numérique

Bien qu'il puisse vous paraître un peu chargé à l'examen de la **figure 4**, nous allons voir que le schéma de notre montage est en fait relativement simple si on l'aborde morceau par morceau. Commençons par nous intéresser à la partie mémoire.

Le VP 1000 est prévu pour s'interfacer directement avec les mémoires RAM statiques organisées en mots de 8 bits de taille pouvant aller de 2 K mots de 8 bits à 32 K mots de 8 bits. Comme les brochages et les fonctions des pattes de toutes les mémoires de ces types sont parfaitement normalisés, il ne peut y avoir aucun problème. Le VP 1000 dispose donc de 8 lignes de données D0 à D7 ; de 15 lignes d'adresses A0 à A14 ; d'une ligne lecture/écriture WP et d'une ligne de validation du boîtier mémoire en lecture /READ. Toutes ces lignes sont directement compatibles de celles présentes sur les mémoires évoquées ci-dessus et il suffit donc de faire de la connexion fil à fil.



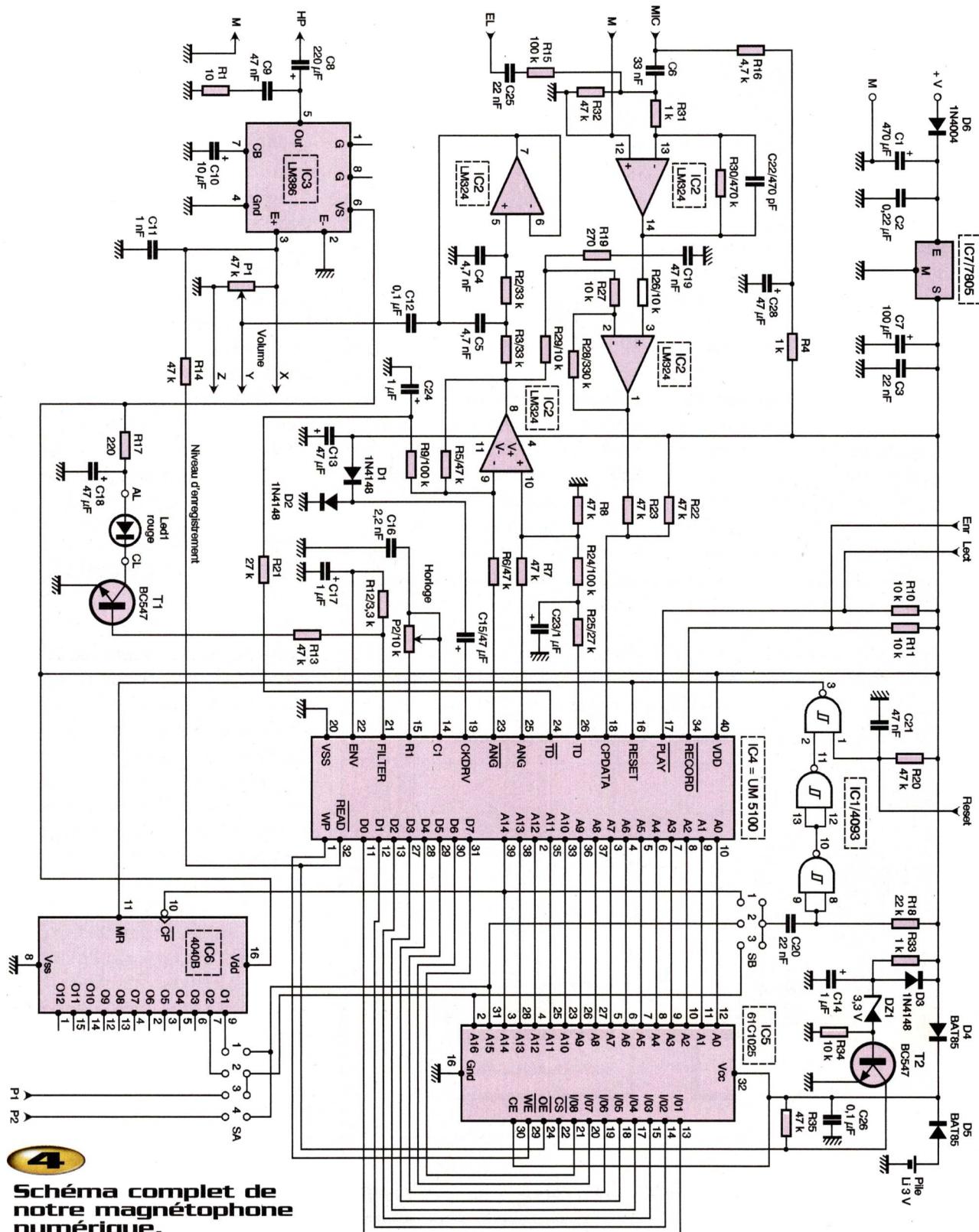
3 Synoptique interne simplifié du VP 1000

Comme une mémoire de 256 kilobits n'offre qu'une capacité d'enregistrement de 30 secondes environ, nous avons équipé notre message d'une mémoire de 1 Méga-bit, à peine plus coûteuse. Il nous faut donc, pour cela, gérer ses lignes d'adresses A15 et A16. Ces lignes ne pou-

vent être pilotées directement par le VP 1000, elles sont reliées, via les straps SA dont nous verrons le rôle exact dans un instant, aux sorties d'un compteur binaire IC₆ qui n'est autre qu'un 4040 en technologie CMOS.

L'entrée horloge de ce compteur étant

reliée à la ligne d'adresse A14 du VP 1000, il « continue » à compter au delà des capacités du circuit et permet donc, sans problème, de dépasser la barrière des 32 K. Afin que ce compteur parte toujours de 0, ce qui est essentiel pour un bon fonctionnement de l'ensemble, son entrée de



remise à zéro ou RESET est reliée à celle de même nom du VP 1000.

Si l'intérêt d'utiliser une mémoire de grande capacité est de disposer d'un temps de synthèse plus long, il n'est pas dit que l'on ait besoin d'y faire appel dans tous les cas. Les straps SA permettent donc de choisir diverses options quant à la répartition de la capacité de la mémoire. Ainsi, avec SA1 et SA2 mis en place, toute la mémoire est utilisée pour un seul message d'une durée maximum de 2 minutes environ (selon la position de P₂). Avec SA1 et SA3 en place, deux messages peuvent être sélectionnés par mise à la masse ou au +5V de l'entrée P₁ ; chacun occupant une moitié de la mémoire. Avec SA3 et SA4 en place, quatre messages peuvent être sélectionnés selon les quatre combinaisons binaires appliquées à P₁ et P₂ ; chacun occupant un quart de la mémoire.

Bien sûr, pour que ces options aient un sens, il faut que le RESET du VP 1000 après enregistrement ou lecture soit effectué correctement. C'est au strap SB qu'est dévolu ce rôle car il peut, en effet, relier la circuiterie de RESET à A14 (quatre messages), à A15 (deux messages) ou à A16 (un message). Le fait de ne pas mettre en place de strap SB permet une répétition infinie du message sélectionné jusqu'à ce qu'un RESET manuel ait lieu par mise à la masse de la borne RST. Attention ! Cette opération ne doit être faite qu'en lecture car, si elle avait lieu en enregistrement, celui-ci ne prendrait jamais fin.

L'alimentation de la RAM mérite également

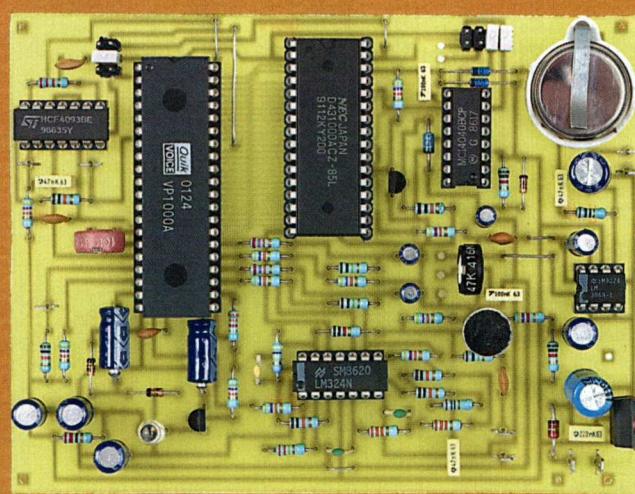
d'être examinée car, pour que celle-ci conserve son contenu même lorsque le module n'est pas alimenté, nous avons prévu une pile au lithium qui entre en action automatiquement pour toute coupure de l'alimentation. Afin que la RAM ne puisse être perturbée au moment précis de la disparition de la tension d'alimentation principale du module, la circuiterie réalisée autour de T₂ a dû être mise en place.

Lorsque le module est normalement alimenté, le transistor T₂ est saturé via R₃₃ et DZ₁. Il relie donc à la masse la patte de validation du boîtier mémoire /CS ; celui-ci peut fonctionner normalement. Dès que la tension d'alimentation du module descend en dessous de 4V (les 3,3V de DZ₁ et la tension de seuil base - émetteur de T₂) le transistor T₂ se bloque faisant ainsi monter au niveau haut la ligne /CS de la mémoire. De ce fait, elle devient insensible à tout ce qui peut se passer sur ses lignes de contrôle. Simultanément, grâce à la diode D₅, la pile au lithium prend la relève et alimente la RAM. Comme sa tension est de 3V et que la diode D₅ est une diode Schottky, caractérisée par un très faible seuil direct, la RAM reçoit au minimum 2,8V et les données qu'elle contient sont donc sauvegardées. En effet, ce type de mémoire, en position «standby» ou repos si vous préférez, est capable de sauvegarder son contenu dès que sa tension d'alimentation est au moins égale à 2V. En outre, sa consommation dans ce mode est très faible (de l'ordre de 2µA) ce qui signifie que la pile au lithium peut alimenter la

mémoire pendant toute sa durée de vie soit environ 3 ans.

Les différents filtres et préamplificateurs visibles sur le synoptique de la figure 3 sont réalisés avec le quadruple amplificateur opérationnel IC₂ qui n'est autre qu'un classique LM324. Sa section 1 est le préamplificateur du micro dont le gain est fixé à 500. Remarquez que, outre une entrée bas niveau pour ce dernier, il est possible de connecter au montage une source à haut niveau via l'entrée EL. Ce premier étage est suivi par la section 2 montée en comparateur dont la sortie attaque l'entrée du codeur du VP 1000. La section 3 est montée en préamplificateur sommateur ; elle est suivie par un filtre passe bas actif du deuxième ordre réalisé autour de la section 4 du LM324. Enfin, la sortie de cet étage attaque un LM386 qui n'est autre qu'un mini amplificateur de puissance dont le principal avantage est de pouvoir être alimenté en 5V. L'entrée de cet ampli est reliée à la ligne /READ du VP 1000 afin de le rendre silencieux lorsque la mémoire n'est pas en lecture, ce qui accroît le confort d'utilisation du montage en évitant toute génération de bruit parasite. Le potentiomètre P₁ permet de régler le volume de reproduction, de façon assez peu progressive mais largement suffisante pour ce type de montage. La tension d'alimentation négative nécessaire au LM324 est obtenue par un convertisseur à diodes et condensateurs réalisé autour de D₁ et D₂ en utilisant, comme source alternative, la sortie d'horloge du VP 1000. Cette horloge fixe bien évidemment la vitesse de conversion du VP 1000 et, donc, la qualité de la reproduction obtenue. Plus celle-ci est rapide, meilleure est la qualité mais, en contrepartie, moins grand est le temps d'enregistrement disponible. Afin que vous puissiez adapter le montage à vos besoins, sa fréquence est donc rendue réglable grâce au potentiomètre P₂. Le transistor T₁, relié à une des sorties du convertisseur delta, alimente une LED qui sert d'indicateur de modulation en position enregistrement. C'est un moyen assez grossier mais largement suffisant sur une telle application pour s'assurer que les signaux issus du micro ou de l'entrée ligne sont à un niveau correct.

Le déclenchement des phases d'enregistrement ou de lecture a lieu par mise au niveau bas de l'entrée correspondante ENR



présence de quelques straps de liaison

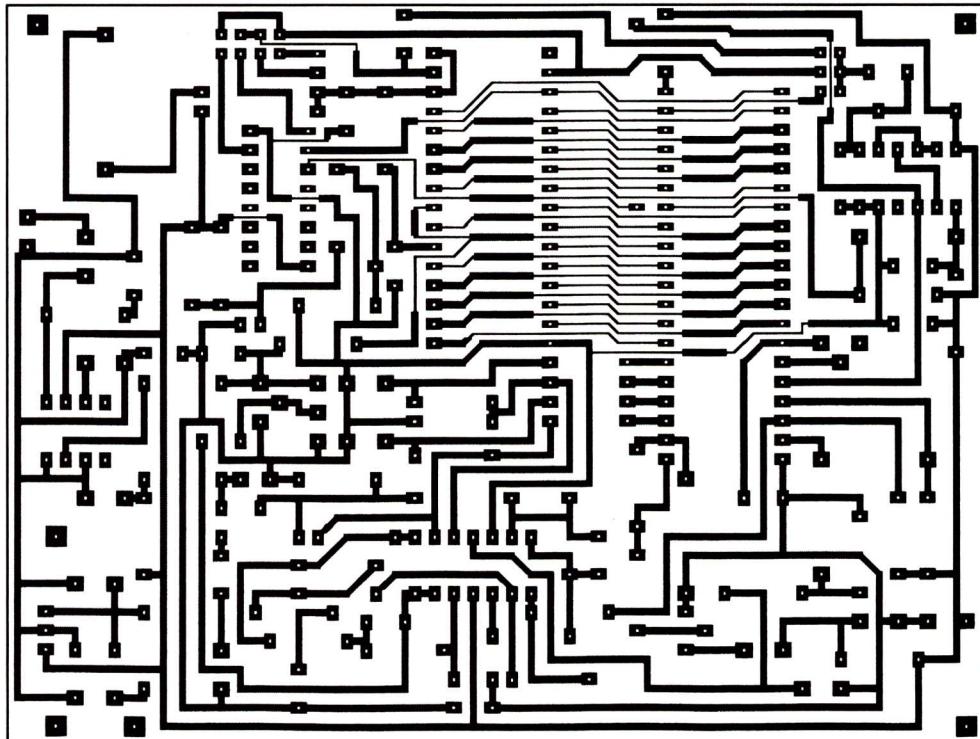
ou LECT et, même si la circuiterie de reset est gérée par la logique du montage comme nous l'avons vu ci-dessus, il est toujours possible de faire un reset forcé en reliant brièvement RESET à la masse. L'opération en cours est alors immédiate-

ment interrompu et le circuit revient en attente d'une nouvelle commande.

Réalisation

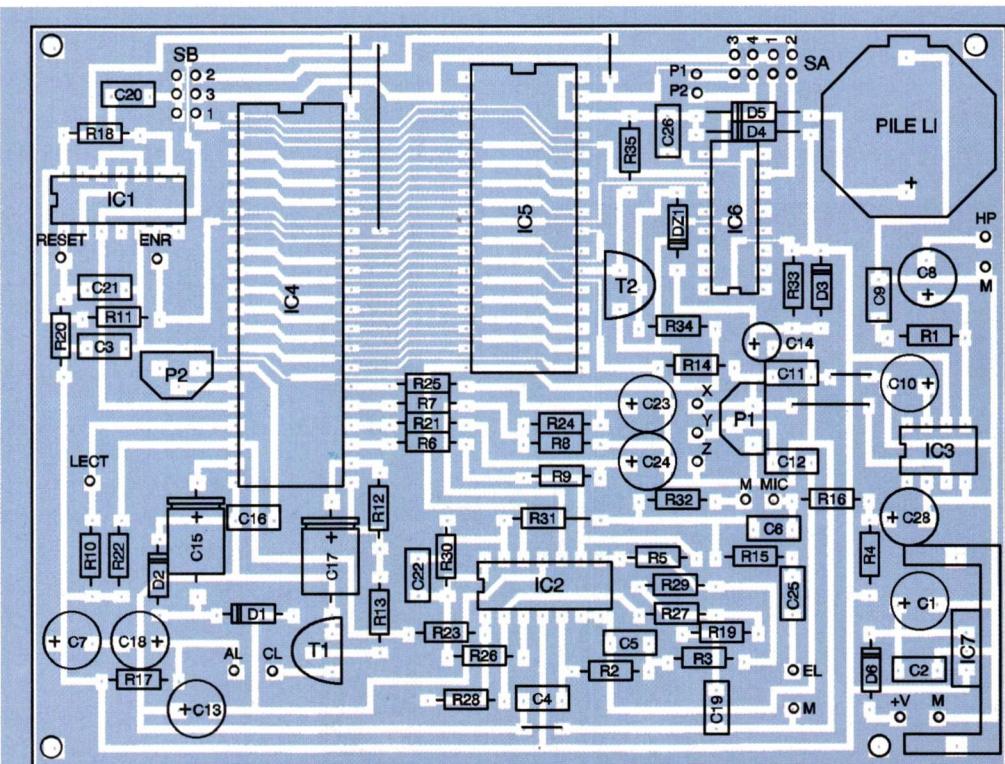
L'approvisionnement des composants ne

pose pas de problème une fois que l'on sait que le VP 1000 n'est disponible que chez LEXTRONIC qui en assure la distribution en France. Le modèle de pile au lithium choisi est le plus répandu sur le marché car c'est celui qui est utilisé pour la sauvegarde de la



5 Tracé du circuit imprimé.

6 Implantation des composants.



RAM CMOS de la majorité des PC. La RAM 1 Mégabits provient, quant à elle, de chez SELECTRONIC, mais ce composant n'a plus rien de rare et d'autres distributeurs peuvent en avoir en stock. Pour ce qui est du support 32 pattes, c'est une denrée quasiment introuvable aussi nous conseillons vous de le réaliser, comme nous l'avons fait sur notre maquette, avec des rangées de barrettes sécables à contacts tulipes.

Le circuit imprimé dont le dessin vous est proposé **figure 5** sera réalisé par méthode photo en raison de la finesse de son tracé. Il supporte tous les composants sauf, bien sûr, le haut-parleur. Avant de procéder au câblage des éléments, contrôlez soigneusement les pistes les plus fines, tant pour ce qui est des coupures éventuelles que pour ce qui est des courts-circuits avec les pastilles lors du passage entre les pattes des circuits intégrés.

L'implantation des composants ne présente pas de difficulté en suivant les indications de la **figure 6**. Veillez bien à ne pas mélanger les diodes ordinaires avec les diodes Schottky, leur marquage n'étant pas toujours très lisible surtout si elles sont en boîtier transparent. Ne montez pas la pile au lithium sur son support pour le moment, car cela aurait pour effet d'alimenter la RAM, ce qui n'est pas vraiment conseillé tant que le montage n'est pas terminé et essayé. Si vous souhaitez installer ce module dans un boîtier et déporter le potentiomètre de volume en face avant, notez que nous avons prévu à cet effet les pastilles X, Y et Z sur le circuit imprimé.

Enfin, bien qu'un emplacement soit prévu sur ce même circuit imprimé pour un radiateur destiné à IC₇, celui-ci n'est vraiment nécessaire que si vous utilisez une alimentation externe de tension supérieure à 9V et que vous faites fonctionner le montage à

fort volume sonore.

Avant de mettre votre module sous tension, contrôlez soigneusement votre travail et veillez à la bonne orientation des diodes et des condensateurs chimiques, assez nombreux sur cette réalisation.

Essais et utilisation

Reliez un haut-parleur d'impédance supérieure ou égale à 4 Ω au module ainsi qu'un micro, dynamique ou à électret. Dans le premier cas, la résistance R₁₆ ne sera pas câblée. Reliez une LED₁ aux points AL et CL et placez les deux potentiomètres P₁ et P₂ à mi-course. Mettez en place les straps SA1 et SA2 de façon à utiliser l'intégralité de la mémoire ainsi que le strap SB3 pour assurer un RESET à la fin de celle-ci. Connectez une alimentation délivrant 8 à 10V et pouvant débiter une centaine de mA.

Reliez, un court instant, le point ENR à la masse, ce qui met le circuit en enregistrement. Parlez alors devant le micro ; la LED doit s'illuminer au rythme de la modulation et, au bout de plusieurs dizaines de secondes (80 à 160 environ, soit plus de 2 minutes, selon la position de P₂), l'enregistrement doit s'arrêter, ce qui est matérialisé par l'extinction de cette dernière. Reliez alors un court instant le point LECT à la masse ; le circuit passe en lecture et votre message est reproduit dans son intégralité. Pour accroître la qualité de reproduction (tout en diminuant le temps de synthèse) ou pour augmenter le temps de synthèse (en diminuant la qualité) ; vous pouvez agir sur P₂ qui règle la fréquence d'horloge du VP 1000.

Vous pouvez alors tester le rôle des divers straps. Si vous déplacez SB en 2 puis en 1 vous n'entendrez plus que la première moitié, puis le premier quart de votre mes-

sage. Avec SB en position 2, SA2 enlevé et SA3 mis en place, vous pouvez sélectionner la moitié de message de votre choix en reliant le point P₁ à la masse ou au +5V. Avec SB en position 1, SA1 et SA2 enlevés mais SA3 et SA4 mis en place, vous pouvez sélectionner quatre messages par combinaisons logiques des points P₁ et P₂. Pour vous faciliter les choses, le **tableau 1** rappelle d'ailleurs les différentes combinaisons de straps et leurs rôles.

Mettez alors en place la pile au lithium dans son support. Faites un enregistrement, contrôlez sa qualité puis coupez l'alimentation du montage et attendez quelques secondes. Connectez à nouveau l'alimentation et mettez le montage en lecture. Votre message doit être reproduit comme si rien ne s'était passé. Sinon vérifiez la circuiterie localisée autour de T₂.

Notez également que, bien que ce module soit prévu pour recevoir une RAM de 1 Mégabit, rien ne vous interdit d'y monter une RAM 256 kilobits. Il suffit pour cela de la placer en partie basse du support 32 pattes, c'est à dire avec sa patte 1 sur la patte 3 de ce dernier. Il faut alors mettre en place SB1 et les straps SA sont sans effet. On ne dispose alors, compte tenu de la capacité de la RAM, que d'un message d'une durée de 30 secondes environ selon la position de P₂.

Utilisé seul, ce montage présente déjà un intérêt certain mais cet intérêt peut être accru en l'intégrant à une de vos réalisations ou à un montage du commerce. Nous vous faisons remarquer, à cet effet, que les commandes « lecture », « enregistrement », P₁ et P₂ sont des contacts fugitifs (ENR et LECT) ou permanents (P₁ et P₂) à la masse que l'on peut très bien réaliser avec de petits relais actionnés par la circuiterie de votre choix ou par des transistors montés en commutateurs.

Il est ainsi possible de télécommander toutes les fonctions de notre montage de « l'extérieur » ce qui lui ouvre d'innombrables horizons. Ce ne sont pas les seuls et nous vous inviterons, dans un prochain numéro d'EP, à découvrir des applications inédites de ce magnétophone numérique.



Synthèse des fonctions des différents straps du montage.

Mémoire	Mode	SA1	SA2	SA3	SA4	SB1	SB2	SB3
1 Méga	1 message	F	F	O	O	O	O	F
1 Méga	2 messages (choix par P ₁)	F	O	F	O	O	F	O
1 Méga	4 messages (choix par P ₁ et P ₂)	O	O	F	F	F	O	O
256 K	1 message	X	X	X	X	F	O	O

C. TAVERNIER

www.tavernier-c.com

Nomenclature

IC₁ : 4093 CMOS
IC₂ : LM324
IC₃ : LM386
IC₄ : VP 1000 (LEXTRONIC)
IC₅ : 61C1025 (ou RAM statique 256 k x 8 équivalente)
IC₆ : 4040 CMOS
IC₇ : 7805 (régulateur +5V, 1A, boîtier TO220)
T₁, T₂ : BC547 ou 548
D₁ à D₃ : 1N914 ou 1N4148
D₄, D₅ : BAT 85, BAR 28 ou équivalent (diode Schottky)
D₆ : 1N4004
DZ₁ : zéner 3,3V/0,4W
LED₁ : LED rouge (type quelconque)
R₁ : 10 Ω 1/4W 5% (marron, noir, noir)
R₂, R₃ : 33 kΩ 1/4W 5% (orange, orange, orange)
R₄, R₃₁, R₃₃ : 1 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, rouge)
R₉, R₁₅, R₂₄ : 100 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, jaune)
R₅ à R₈, R₁₃, R₁₄, R₂₀, R₂₂, R₂₃, R₃₂, R₃₅ : 47 kΩ 1/4W 5% (jaune, violet, orange)

R₁₈ : 22 kΩ 1/4W 5% (rouge, rouge, orange)
R₁₀, R₁₁, R₂₈, R₂₇, R₂₉, R₃₄ : 10 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, orange)
R₁₂ : 3,3 kΩ 1/4W 5% (orange, orange, rouge)
R₁₆ : 4,7 kΩ 1/4W 5% (jaune, violet, rouge)
R₁₇ : 220 Ω 1/4W 5% (rouge, rouge, marron)
R₁₉ : 270 Ω 1/4W 5% (rouge, violet, marron)
R₂₁, R₂₅ : 27 kΩ 1/4W 5% (rouge, violet, orange)
R₂₈ : 330 kΩ 1/4W 5% (orange, orange, jaune)
R₃₀ : 470 kΩ 1/4W 5% (jaune, violet, jaune)
C₁ : 470 μF 25 volts chimique radial
C₂ : 0,22 μF MKT
C₃, C₂₀, C₂₅ : 22 nF céramique
C₄, C₅ : 4,7 nF céramique
C₆ : 33 nF céramique ou MKT
C₇ : 100 μF/25V chimique radial
C₈ : 220 μF/25V chimique radial
C₉, C₁₉, C₂₁ : 47 nF MKT
C₁₀ : 10 μF/25V chimique radial

C₁₁ : 1 nF céramique
C₁₂, C₂₆ : 0,1 μF MKT
C₁₃, C₁₈, C₂₈ : 47 μF/25V chimique radial
C₁₄, C₂₃, C₂₄ : 1 μF/25V chimique radial
C₁₅ : 47 μF/25V chimique axial
C₁₆ : 2,2 nF céramique
C₁₇ : 1 μF/25V chimique axial
C₂₂ : 470 pF céramique
P₁ : potentiomètre ajustable carbone vertical de 47 kΩ
P₂ : potentiomètre ajustable carbone vertical de 10 kΩ
Pile bouton au lithium 3V CR 2032
Support pour pile bouton
Picots au pas de 2,54mm et straps associés
1 support de CI 40 pattes
1 support de CI 32 pattes (ou barrettes sécables à souder pour le réaliser)
1 support de CI 16 pattes
2 supports de CI 14 pattes
1 support de CI 8 pattes
Micro : micro dynamique ou à électret
2 fils
Haut-parleur : tout modèle d'impédance supérieure ou égale à 4 Ω

www.mini-neon.com

MAGASINS

Le kit néon est vendu avec :

- Le néon 10 ou 30 Cm
- Le convertisseur 12V
- La connectique
- Un interrupteur.



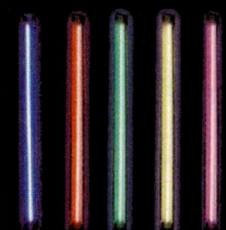
ANIMATIONS LUMINEUSES



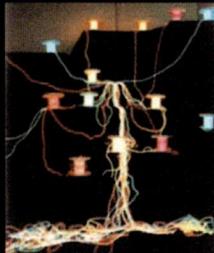
Le kit câble lumineux est vendu avec :

- 1.40m de câble lumineux
- Un convertisseur 12V
- La connectiques.

TUNING



DECORATIONS



www.mini-neon.com

Mail : Infos@mini-neon.com

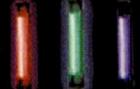
ORDINATEURS

*MOTOS **

HABITS

AQUARIUMS

3ième FEU DE STOP



*VOITURES **

Câble lumineux

* Utilisation interdite sur route

Une large gamme de modules électroniques

- Alarms
- Automatismes
- Pré-ampli audio
- Etages de puissance
- Compteurs
- DéTECTEURS
- Convertisseurs DC
- Domotique
- Emetteurs FM
- Instrumentation
- Photocellules IR
- Voltmètres à LEDs
- Illumination
- Modélisme ferroviaire
- Système multiplexe
- Circuits musicaux
- Oscillateurs
- LCD's programmables
- Régulateurs
- Modules à relais
- Télécommandes RF
- Téléphonie
- Temporiseurs
- Synthèse vocale
- Vumètres

MODULES
MONTÉS
TESTÉS GARANTIE
3 ans
TOTALE LIVRAISON
STOCK
ou 3 semaines max.
RAPIDE

CEBEK vous propose plus de 400 modules électroniques montés et testés pouvant être directement intégrés dans vos applications industrielles ou grand public.

Chaque module est fourni avec notice et schémas facilitant la compréhension de l'installation.

Grâce à la fiabilité des circuits employés, aux procédés de fabrication et à une vérification unitaire, CEBEK offre une garantie totale de 3 ans sur tous ses modules.

Catalogue GRATUIT
sur toute la gamme.

Contactez-nous !

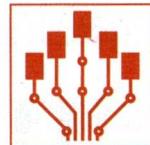
DISTREL

Tél. 01 41 39 25 07

Fax. 01 47 32 99 25

distrel@lemel.fr

www.distrel.fr



C.I.F.

Circuit Imprimé Français : Le fabricant N°1 de l'industrie électronique Française

Le catalogue
du Circuit Imprimé Français

www.cif.fr

Catalogue

- Des produits inédits
- Plus de 6000 articles
- 600 points de ventes
- 15 agences à l'international

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

WWW.FRENCH.COM.EDU.FR

• Équipements
• Produits
• Accessoires
• Services



C.I.F.

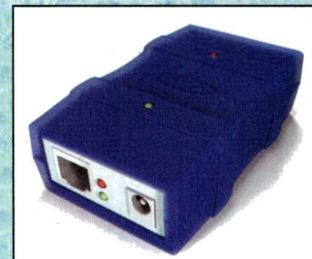
www.cif.fr
Email : cif@cif.fr

T. : 33 (0) 1 4547 4800 - F. : 33 (0) 1 4547 1614
11, rue Charles-Michels - 92227 Bagneux CEDEX - France

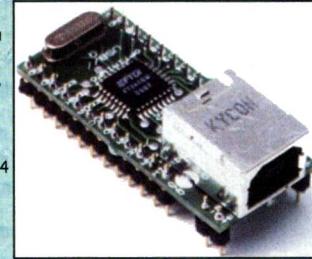
KIT COMMUNICATION

Intégrer une liaison Ethernet
ou USB en quelques minutes.

- * Convertisseur Ethernet TTL Série, RS232, RS485, RS422.
- * Ethernet 10BaseT avec protocole TCP, UDP, ICMP (ping), ARP.
- * Aucun composant extérieur
- * Communication via ports virtuels ou TCP.
- * Exemples en VB, Delphi fournis.
- * Modèles disponibles avec protocole HTTP 1.0 et 8 entrées analogiques, programmation JAVA.
- * A partir de 66 € HT.



- * Composant USB 2.0 vers données séries ou parallèles.
- * Drivers port virtuel pour Windows, Linux, MAC, ou DLL pour Windows, Linux, MAC gratuits.
- * Exemples en C++, VB, Delphi fournis.
- * Modèles avec micro PIC, SCENIX ou I/O24
- * Kit de développement à 30.90 € HT.
- * Support technique gratuit.



 optiminfo

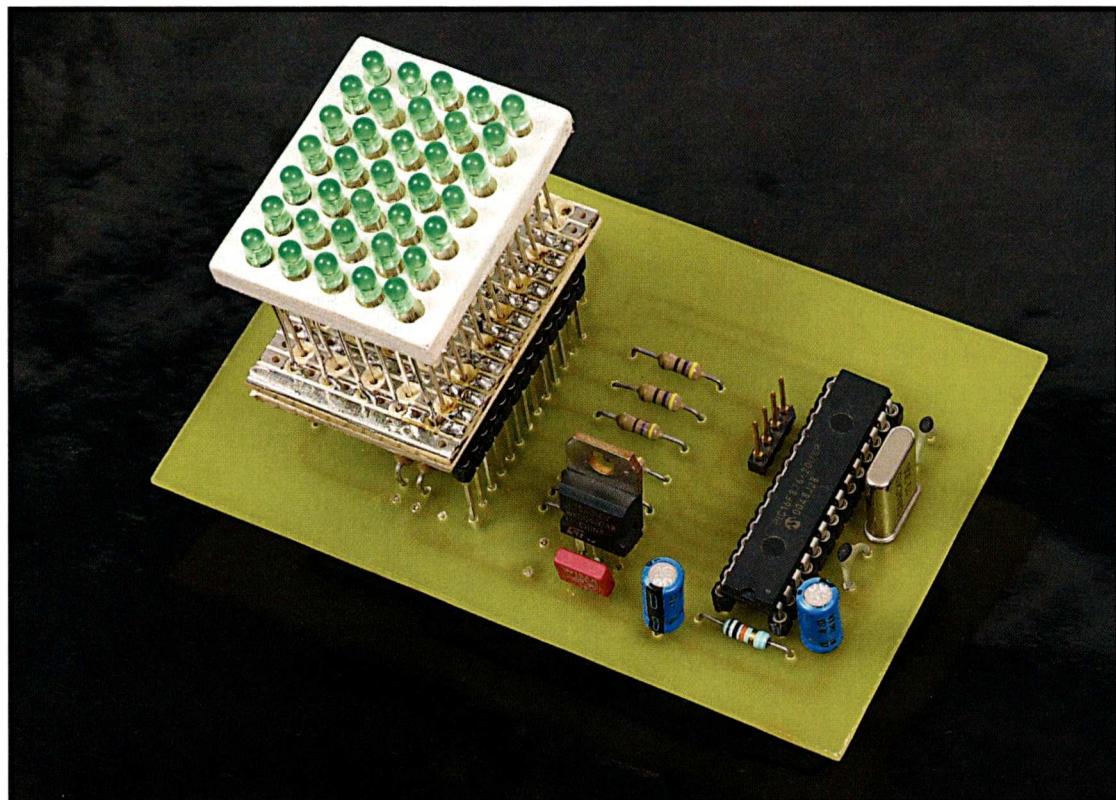
Route de Ménétréau 18240 Boulleret
Tél : 0820 900 021 Fax : 0820 900 126
Site Web : www.optiminfo.com

I2C en C sur PIC :

Un afficheur à LED

Le PIC 16F873 intègre un système de gestion et de commande des périphériques I2C via le port C. Il s'agit d'une des possibilités d'extension des capacités du processeur mais aussi d'un moyen de constituer des systèmes multi-processeurs communicants.

Nous vous proposons de découvrir dans cet article la configuration et l'utilisation de routines I2C en réalisant un afficheur à matrice de LED. L'ensemble des programmes est écrit en C à partir des outils décrits dans Électronique Pratique n°266 'Développement en langage C pour PIC'.



Le protocole I2C

Le protocole I2C a été développé par PHILIPS SEMICONDUCTEURS pour permettre de réaliser un bus de communication intra et inter cartes. Son utilisation est limitée à quelques mètres et à une vitesse de 1Mbits (dans le meilleur des cas, en général les périphériques fonctionnent à une vitesse de 100 kHz). Il s'agit d'un protocole de communication synchrone avec transfert des données sur une seule ligne. Le protocole de communication nécessite 2 lignes pour la commande de périphériques :

- une ligne horloge,
- une ligne données.

Les niveaux des signaux sont des niveaux standard TTL et les signaux sont référencés par rapport à une masse. La constitution générale d'une trame I2C est la suivante :

- le maître génère un start bit,
- le maître envoie les 7 bits de l'adresse de l'esclave et le type

d'opération (lecture ou écriture),

- l'esclave répond par un acquittement (acknowledge),
 - le maître envoie les 8 bits de données,
 - l'esclave répond par un acquittement,
 - le maître génère un stop.
- Cette description est celle des trames standards, pour certains circuits périphériques la constitution de la trame est étendue. Dans cet article, nous nous limiterons volontairement à la commande d'un circuit simple.

PIC et I2C

Les concepteurs du PIC ont eu la bonne idée d'intégrer la gestion des routines I2C en standard dans la plupart des modèles. Ainsi, le PIC 16F873, que nous allons utiliser, peut être paramétré pour commander la plupart des circuits I2C mais, aussi, pour être adressé comme un

circuit I2C. Il devient ainsi possible de fabriquer un périphérique I2C avec un PIC, ce dernier deviendra esclave sur le bus et pourra être commandé comme n'importe quel circuit I2C.

Nous nous limiterons, aujourd'hui, à l'utilisation du PIC comme maître sur le bus I2C, mais on peut imaginer construire un système I2C complet uniquement à l'aide de processeurs avec des fonctions dédiées à chacun.

Pour permettre la commande de circuits I2C, le PIC dispose de deux lignes de port dédiées :

- C₃ est le signal d'horloge du bus,
- C₄ est le signal de données du bus.

Un certain nombre de registres est utilisé pour la gestion du bus :

- SSPCON (adresse 14H) se charge de définir la configuration I2C (maître ou esclave) et de démarrer le port synchrone,
- SSPSTAT (adresse 94H) détermi-

mine les contrôles à appliquer ainsi que le type de bus (SMBUS ou I2C),

- SSPADD (adresse 93H) est le diviseur qui fixe la fréquence du bus en fonction de la fréquence de l'oscillateur du PIC. La formule de calcul est la suivante :

$$* \text{clock} = \text{Fosc} / (4 \times (\text{SSPADD}+1))$$

- SSPBUFF (adresse 13H) est le buffer d'émission/réception de données.

Dans le module I2C.C fourni avec cet article, vous retrouverez la fonction initI2C qui se charge de l'initialisation de ces registres pour une utilisation correcte du bus. En plus de ces registres, il est nécessaire de configurer et de traiter les interruptions pour l'utilisation de l'I2C. Pour cela un des bits suivants est utilisé :

- SSPIE (adresse PIE1.3) est le bit qui valide les interruptions I2C,
- PEIE (adresse INTCON.6) est le bit qui valide les interruptions périphériques,
- GIE (adresse INTCON.7) valide toutes les interruptions.

Une fois les interruptions validées pour l'I2C, le flag attaché à l'I2C s'appelle SSPIF et devra être traité dans la routine d'interruption suivant le schéma décrit ci-dessous.

L'envoi d'une trame I2C devra être réalisé de la façon suivante :

- le bit SEN (adresse SSPCON2) est mis à 1 ce qui a pour effet de déclencher une séquence de start bit sur le bus,

- Une fois le start bit généré, le PIC déclenche une interruption SSPIF,

- Le registre SSPBUF doit être chargé avec l'adresse de l'esclave I2C,

- L'adresse est envoyée sur le bus et l'acknowledge de l'esclave est attendu,

- Une fois l'acknowledge reçu (ou pas), une interruption SSPIF est générée,

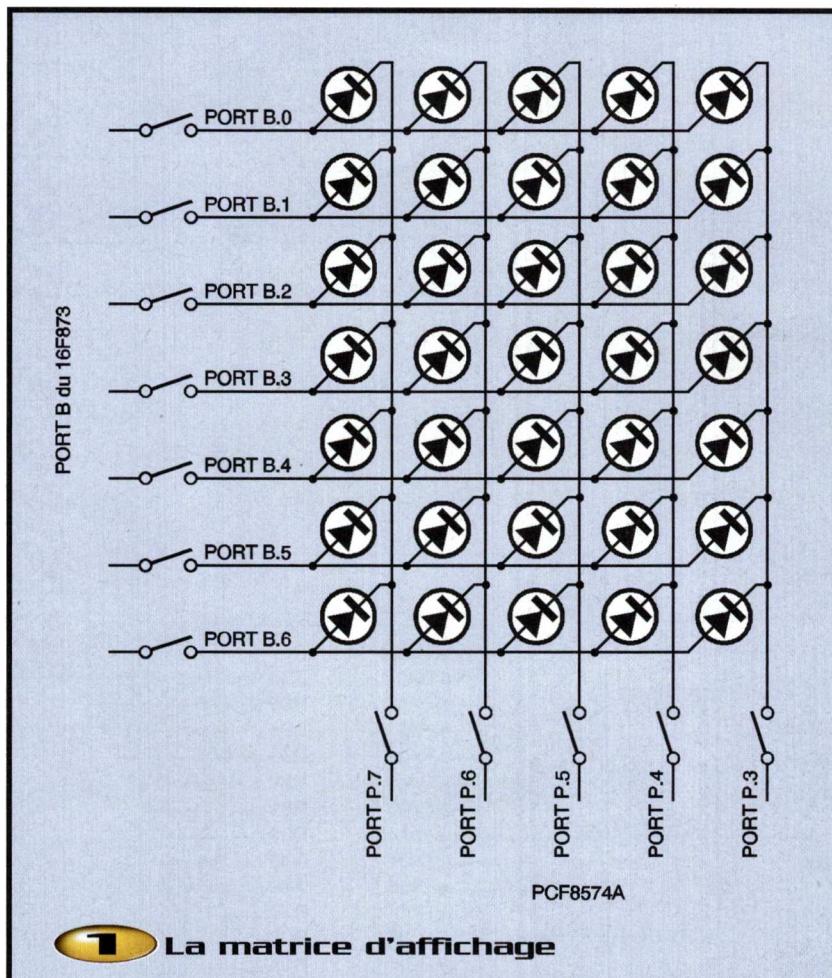
- Le registre SSPBUF doit être chargé avec la donnée à envoyer vers l'esclave,

- La donnée est envoyée sur le bus et l'acknowledge de l'esclave est attendu,

- Une fois l'acknowledge reçu (ou pas), une interruption SSPIF est générée,

- Une séquence de stop bit est générée en mettant le bit PEN à 1.

On voit qu'il est difficile, voire impossible, d'adresser un esclave I2C sans utiliser les interruptions du PIC. C'est le rôle de notre fonction d'interruption dans le module interrupt.c, celle-ci se charge de la gestion des différentes opérations une fois que le start bit a été déclenché (fonction writel2C dans le module I2C.C).



A noter le bit ACKSTAT qui permet de déterminer si l'opération précédente s'est correctement déroulée.

Nous avons fait un tour sommaire des possibilités du PIC en I2C, sans être exhaustive cette description va nous permettre de piloter un circuit simple : le PCF8574.

Le PCF8574

Le PCF8574 est une extension à 8 entrées/sorties parallèles en I2C. Ce circuit se présente en boîtier DIL 16 pattes et est référencé de deux manières :

- PCF8574

- PCF8574A

L'adressage du PCF8574 est réalisé à l'aide des 3 broches A0, A1 et A2. Ainsi, il est possible de lui donner les adresses de 0 à 7 suivant que ses broches sont connectées au +5V ou à la masse.

L'adressage du PCF8574A est réalisé de la même façon, toutefois les adresses pourront varier de 70H à 77H, ce qui permet de multiplier le nombre de PCF8574 sur le même bus.

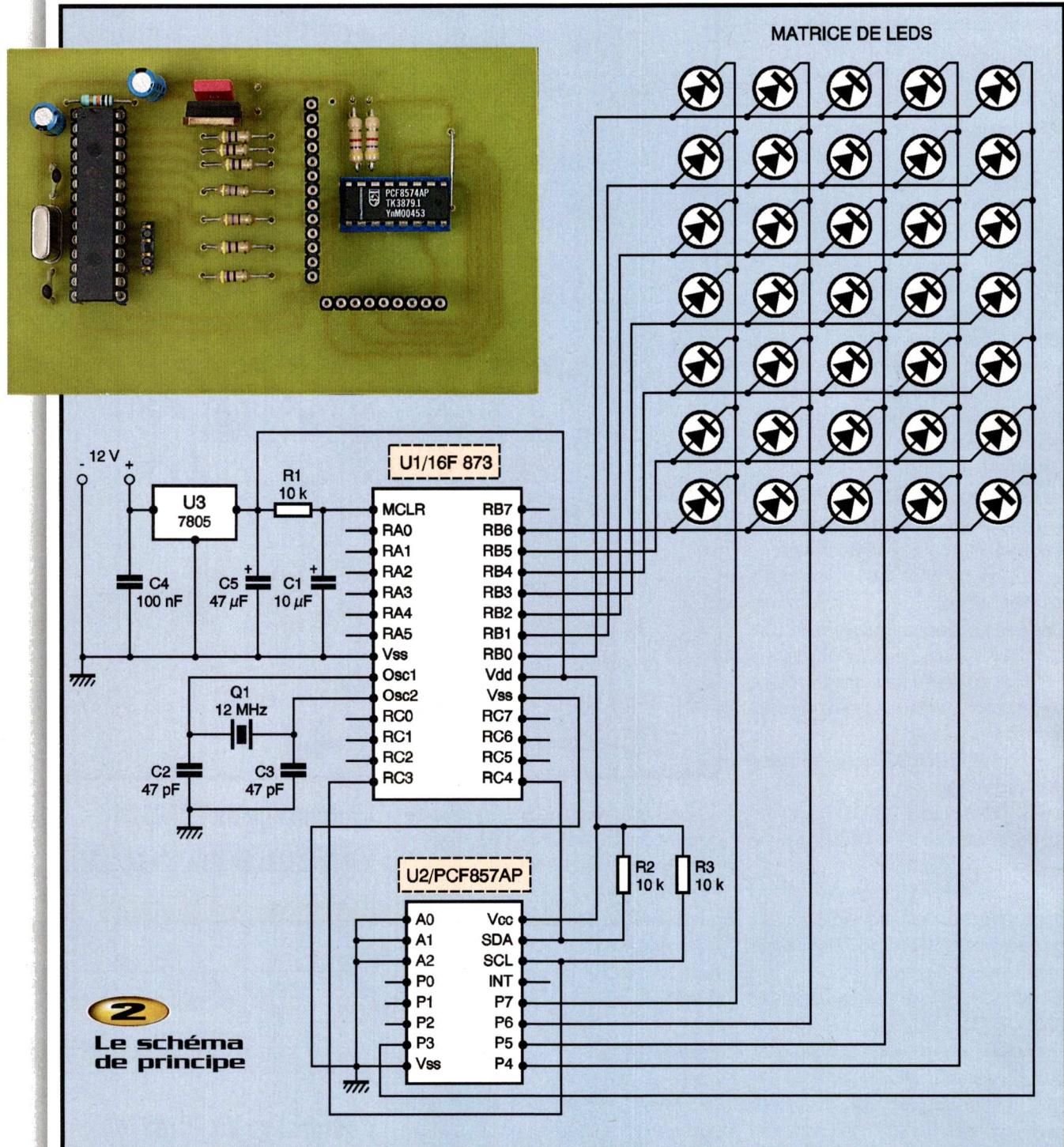
L'adressage du PCF8574

A2	A1	A0	ADRESSE
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	2
0	1	1	3
1	0	0	4
1	0	1	5
1	1	0	6
1	1	1	7

L'adressage du PCF8574A

A2	A1	A0	ADRESSE
0	0	0	0
0	0	1	71
0	1	0	72
0	1	1	73
1	0	0	74
1	0	1	75
1	1	0	76
1	1	1	77

Pour ce qui est des ports de sortie, le PCF8574 peut être utilisé soit en entrées, soit en sorties. Pour l'utiliser en entrées, il suffit de mettre des résistances de Pull-



Up sur les ports du circuit. Dans le cas où on veut utiliser les PCF8574 en sorties, il est à noter que ces ports sont capables de fournir une charge de 25mA, mais seulement lorsque le port est positionné au 0 logique, dans le cas contraire (port à 1) on ne dépassera pas les 400µA.

L'afficheur

L'afficheur que nous vous proposons de réaliser est une application directe du bus

I2C. En effet, la matrice d'affichage est constituée de 35 LED séparées horizontalement en 7 groupes de 5 LED. Chaque ligne horizontale est raccordée sur une ligne du PORT B du PIC, chaque ligne verticale étant raccordée à un port du PCF8574.

Le principe de commande des LED est identique à celui d'un écran à tube cathodique, il s'agit de mettre successivement à 1 les lignes horizontales, en contrôlant en même temps les lignes verticales. La rémanence des LED provo-

quera une persistance donnant l'impression de continuité. On procédera à des essais pour déterminer à partir de quelle fréquence on obtient un effet de scintillement.

Principe de câblage

Tout l'intérêt de ce montage réside dans sa modularité, en effet, comme la commande des lignes verticales est réalisée par un circuit I2C, on pourra multiplier le nombre de caractères et obtenir ainsi un

afficheur à 10 caractères, par exemple. Il suffira d'adresser le PCF8574 de chaque caractère pour obtenir une ligne complète.

On veillera, dans ce cas, à transistoriser les sorties du PORT B du PIC, en effet, il est déconseillé de tirer plus de 40mA sur une ligne de PORT.

Le programme

Le programme a été écrit en C pour le 16F873. Il permet d'afficher les 26 caractères de l'alphabet les uns après les autres.

On retrouve dans le programme les modules suivants :

- I2C.C assure l'initialisation du module I2C du PIC et gère l'envoi de données au module I2C,
- INTERRUPT.C assure la gestion des interruptions,
- TIMER.C est un module qui permet de gérer des temporisations (fonction `DELAY()`).
- MAIN.C est le programme principal dans lequel on trouvera également les constantes définissant les caractères. Après compilation et transfert du programme dans le PIC, on verra défiler les lettres.

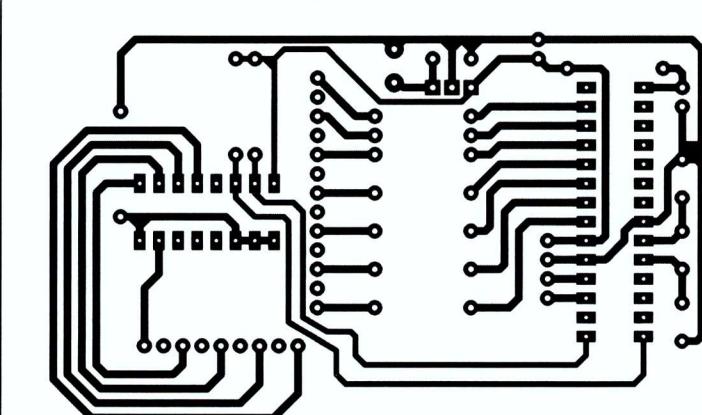
La réalisation

La réalisation de la platine ne pose pas de problèmes particuliers. On veillera à chauffer le bain correctement afin de réduire le temps de gravure évitant ainsi l'attaque des pistes.

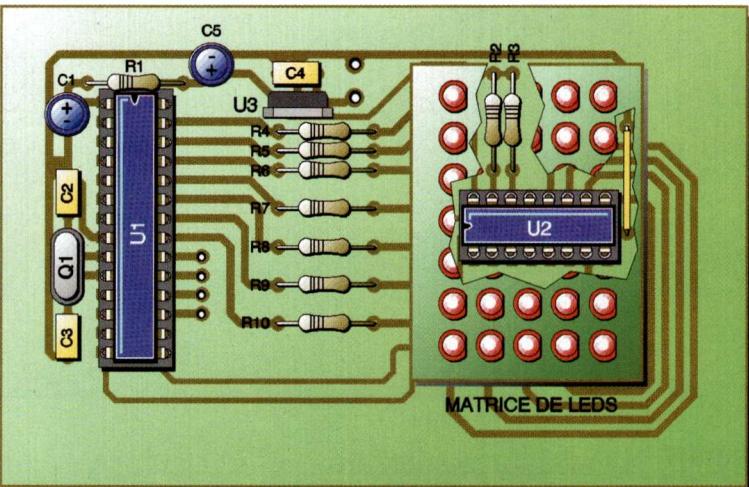
Pour la réalisation de la matrice de LED, nous avons utilisé deux morceaux de circuit type VEROBOARD montés dos à dos de façon à ce que les pistes se retrouvent perpendiculaires (voir photos). On évite ainsi de dessiner et de graver un circuit imprimé double face. On veillera, toutefois, à usiner les passages de LED pour éviter les courts-circuits. Cet usinage pourra être réalisé avec un foret de 6mm par exemple.

Conclusion

Bien que disposant de 22 lignes d'entrées sorties, le PIC 16F873 seul n'aurait pu permettre la commande de ce type de circuit. L'adjonction de périphériques I2C



3 Tracé du circuit imprimé



4 Implantation des éléments

permet, dans bien des cas, d'augmenter la capacité d'un processeur.

Nous verrons dans un prochain article qu'il existe également le bus SPI, voisin de l'I2C dans ses possibilités, il ne s'agit pas d'un bus propriétaire. De nombreux constructeurs l'ont adopté et notamment MICROCHIP.

Sites Internet

Le site de l'auteur sur lequel vous retrouverez tous les sources et programmes de cet article et d'autres :

WWW.FREEPIC.FR.ST

Nomenclature

R₁ à R₃ : 10 kΩ

R₄ à R₁₀ : 470 Ω

C₁ : 10 µF

C₂, C₃ : 47 pF

C₄ : 100 nF

C₅ : 47 µF

U₁ : PIC 16F873

U₂ : PCF8574AP

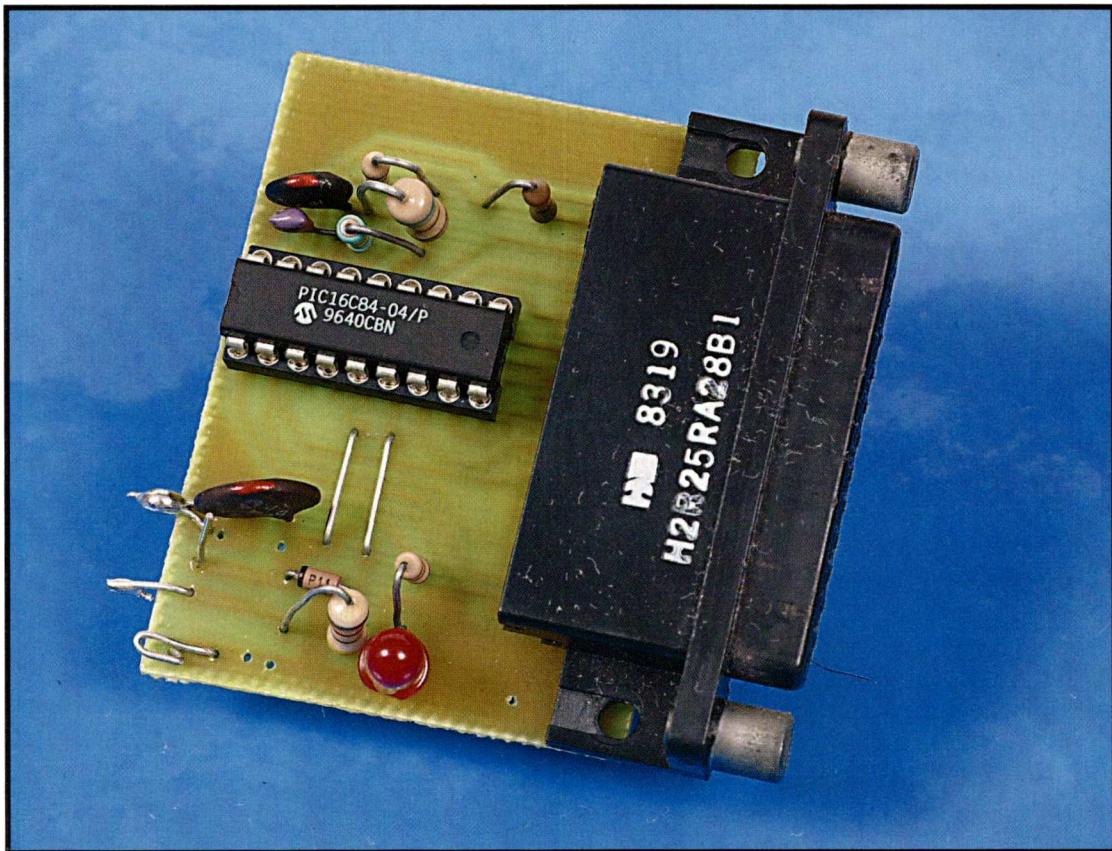
U₃ : 7805

Q₁ : quartz 12 MHz

L₁ à L₃₅ : LED

J.P. MANDON

Interface bus LIN imprimante



Ce nouveau bus nous vient du monde de l'automobile. Ce bus, simple à mettre en œuvre et auto-baud, a été décrit dans EP274. Ce module est destiné à piloter une imprimante, quel qu'en soit le type. Une vieille imprimante à aiguilles fera parfaitement l'affaire dans le cas d'une application domotique par exemple.

Le module imprimante

L'objectif, avec ce module, est double : réaliser un espion du bus pour développer en LIN puis, ultérieurement, offrir une sortie aux messages de service "au fil de l'eau" sur une imprimante.

Il évite aussi de monopoliser un PC comme espion lors de mises au point, l'imprimante et son interface sont plus facile à déplacer que le PC. Le bus LIN fonctionne avec un état haut à plus de 12V, pour simplifier, l'interface bus LIN n'a pas été montée sur la carte, le fonctionnement LIN se fera avec un bus à 5V. Pour une utilisation avec des tensions supérieures, il suffit de monter un diviseur de tension sur l'entrée, en mode espion l'interface ne répond jamais. La résistance R_6 et la diode D_1 protègent, de toutes façons, l'entrée LIN.

Le montage

Nous utilisons le PIC très classique 16F84. La caractéristique principale du protocole réside dans l'auto-détection de la vitesse. Dans ces conditions, il faut pouvoir gérer le protocole au niveau du bit, l'utilisation d'un microcontrôleur avec un module série intégré complique la gestion du protocole. Le quartz n'est pas, non plus, nécessaire. La **figure 1** donne le plan électrique.

On constate un mélange des lignes de bus dans la liaison des données entre le bus Centronics et le PIC, cela permet d'avoir un circuit imprimé simple face sans strap. Le programme en tient compte. La sortie s'effectue sur un connecteur DB25 compatible PC, on utilisera un câble PC imprimante. Aucune alimentation n'est prévue sur la carte, l'interface utilise celle de l'im-

primante. En effet, de nombreuses imprimantes fournissent le +5V sur le port Centronics. Le +5V est disponible sur la ligne 18 de la prise, malheureusement le câble d'origine n'utilise pas cette ligne. Pour contourner le problème, il suffit de relier, en utilisant un câble avec une prise démontable, la ligne 18 (+5/cent) à la ligne 31, qui véhicule le signal de remise à zéro de l'imprimante. Il suffit ensuite, sur la carte LIN, de relier cette ligne (16 DB25) au +5V. Trois lignes de services sont absolument nécessaires. Le signal "strobe" est normalement à 1 (+5V), le PIC doit générer une impulsion à zéro pour indiquer qu'un caractère est disponible sur les lignes de données. Il peut le faire à condition que la ligne "busy", qui l'informe que l'interface est disponible, soit à zéro. Dès qu'un caractère est envoyé, elle

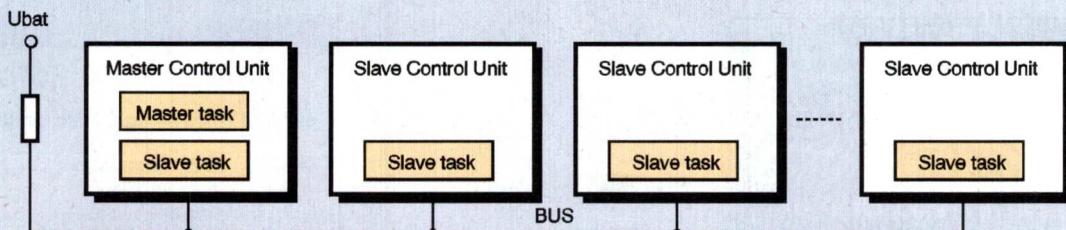


Schéma électrique

passe à un temps nécessaire à l'imprimante pour le digérer. Les imprimantes n'impriment pas systématiquement le caractère, mais attendent un retour chariot, un saut de ligne ou une ligne complète pour imprimer la ligne entière. Pour la forcer à imprimer la ligne en cours, il suffit de sélectionner l'imprimante. Enfin le signal erreur indique qu'il ne faut plus rien envoyé, suite à un problème. Le PIC reçoit aussi l'information "erreur papier". Une LED indique la présence de la tension. Le port RB0 a la charge de la liaison avec le bus LIN. En mode haute impédance, il reçoit les signaux, pour émettre il place la ligne à zéro. Une résistance de tirage au +5V assure le niveau 1.

L'ensemble du montage tient dans la largeur d'une prise DB25, les composants sont montés debout. Le cuivre a été fait avec le logiciel de dessin freeware de B. Urbani, le fichier source permet de personnaliser son cuivre, pour une gravure directe le fichier "image" est aussi disponible.

La réalisation ne pose aucun problème. Le fichier exécutable précise la configuration, lors de la programmation, il faut vérifier que le chien de garde n'est pas autorisé et que l'oscillateur est du type RC. Quand le montage fonctionnera, il pourra être intéressant de mesurer la fréquence du signal d'horloge, de modifier la résistance et de constater que l'interface LIN fonctionne toujours !

Interface PC

L'interface PC-LIN décrit dans le n°274 va servir au dialogue avec le module imprimante pour réaliser les tests. Dans le cas d'une application, les messages pourront venir d'un autre module, par exemple d'une centrale d'alarme. Comme nous utilisons une tension haute de 5V, il faut

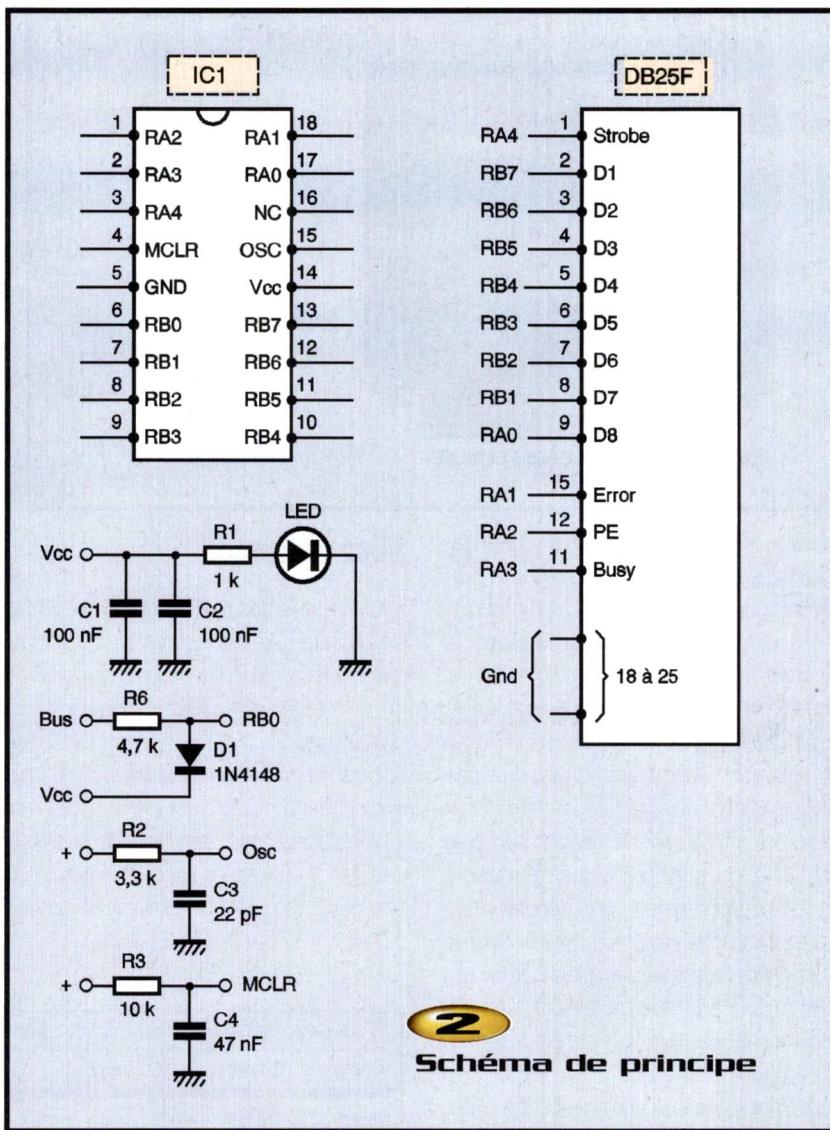


Schéma de principe

placer une diode zéro autour de cette tension (5V1) sur l'interface LIN-PC. On peut aussi passer la résistance R, de 100Ω à 470Ω pour réduire le courant demandé au PC.

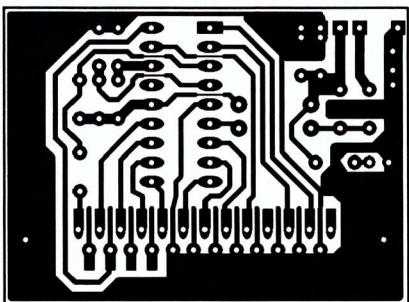
Le programme

Le source est disponible ainsi que les versions exécutable qui pourront être direc-

tement chargés dans le PIC. Avec la source, il faudra disposer de l'assembleur PIC de MICROCHIP, téléchargeable sur leur site.

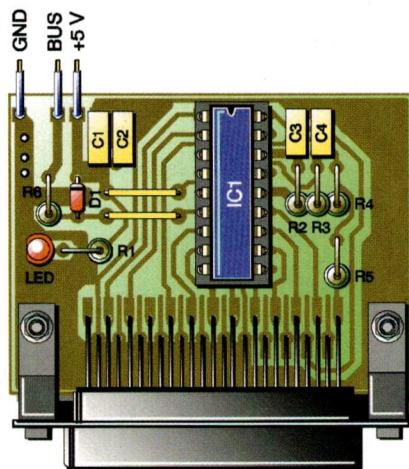
Afin d'être facile à modifier et, surtout, pour éviter les problèmes, le logiciel a été écrit le plus simplement possible, nous n'utilisons pas les interruptions ni des astuces trop pointues.

Dans toutes les versions, le début du pro-



3

Tracé du circuit imprimé



CONNECTEUR DB25 FEMELLE

4

Implantation des éléments

Nomenclature

- LED : LED
- PIC : PIC16F84 ou C avec support
- DB25 : DB25 femelle
- C₁, C₂ : 100 nF
- C₃ : 22 pF /oscillateur RC
- C₄ : 47 nF RAZ
- R₁ : 1 kΩ courant LED
- R₂ : 3,3 kΩ /oscillateur RC
- R₃ : 10 kΩ RAZ
- R₄ : 1,5 kΩ pullup Strobe
- R₅ : 220 Ω Strobe
- R₆ : 4,7 kΩ prot LIN
- D₁ : 1N4148 prot LIN

La **figure 2** rappelle le format du paquet, la **figure 3** celui de l'identifiant.

La **figure 4** donne les codes d'erreurs, ceux ci, en dessous de 6, n'envoient pas le retour chariot, retour à la ligne afin de limiter le défilement du papier. Si la trame est correcte ou seulement avec l'erreur 6, elle est imprimée.

L'erreur 1 entraîne une impression en continu si la ligne LIN reste à zéro. Elle a été désactivée en modifiant une ligne de programme, pour l'obtenir à nouveau, il suffit de la remettre.

Le format est le suivant I DD..DD CK VITESS. Le I correspond à l'octet identifiant, D pour les données au nombre de 2, 4 ou 8 en fonction de l, puis l'octet de la somme de contrôle reçue et enfin la vitesse. Un double espace sépare chaque bloc, un espace simple pour

gramme est toujours le même : initialisation des ports, envoi du message de présentation. Viens ensuite la boucle principale qui, dans notre cas, appelle le programme de réception de trame LIN. Au retour, si la valeur du registre W du PIC est à zéro, la trame est affichée puisqu'il n'y a pas d'erreur. Dans l'autre cas, on affiche la valeur de W et le message d'erreur. Le programme de réception est plus complexe. Les programmes de mesure du temps forment le noyau central.

Le programme d'attente logiciel est à l'image de ceux-ci et permet la gestion du temps pour effectuer la lecture des bits de la trame. Pour simplifier le programme, on détermine la vitesse uniquement en mesurant le temps du bit de départ. Pour être à la norme, il aurait fallu faire une moyenne. Une fois le temps connu, la réception est classique, l'analyse de l'octet identifiant permet de connaître la longueur de la trame. Tous les sous-programmes d'attente sont équipés d'un temps maximum d'attente (timeout). En cas de dépassement, le programme est routé vers la gestion d'erreur. Ce timeout est plus grand que celui préconisé dans la norme.

Mise en route

Avant de monter le PIC sur son support, il est préférable de vérifier l'alimentation. Si tout est correct, à la mise sous tension le message de présentation "@X.FENARD 2003 Lin_print OK" doit apparaître et la sonnette (bell) doit se faire entendre. Le module est prêt à espionner les trames qui circulent sur le bus LIN. Les performances en vitesse seront fonction de l'imprimante et de la taille de son buffer.

Tête (envoi par le Maître)			Temps	Réponse (esclave) ou Message (Maître)		
Break	Synchro	Identifiant		Dat ...	Dat	Somme de contrôle

5 Format du paquet

ID0	ID1	ID2	ID3	ID4	ID5	P0	P1
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----

ID0...ID3	Identifiant cible ou commande
ID4, ID5	Longueur du paquet : 00 ou 01 pour 2 octet de data, 10 pour 4 et 11 pour 8
P0	Contrôle de parité P0 = ID0* ID1* ID2* ID4 avec * : ou exclusif
P1	Contrôle de parité P0 = ID1* ID3* ID4* ID5 avec * : ou exclusif

6 L'identifiant

la séparation des octets. Le bus LIN est auto adaptif en vitesse, la vitesse sur 16 bits donne la valeur mesurée sur le compteur de temps interne. Sa valeur absolue n'a pas d'importance puisque le compteur n'est pas étalonné, de plus le microcontrôleur est cadencé avec un simple circuit RC. Toutefois, on doit observer que sa valeur est divisée par deux à chaque fois que l'on multiplie la vitesse par deux. Enfin, aux vitesses élevées, sa valeur ne doit pas être trop petite.



Le PIC et son support

Code d'erreur	
1	Temps synchro_break trop long
2	Écart synchro_break et synchro_field trop long
3	Temps start bit trop long
4	Synchro_field pas correcte 0x55
5	Attente start bit trop long
6	Erreur somme de contrôle



Sur le prototype, on a obtenu 0x005C à 2400 bauds, 0x002C à 4800 bauds et 0x0015 à 9600 bauds.

A 19200 bauds, le code erreur 01 apparaît signifiant la fin de la bande passante, l'interface 5V en open collecteur avec une résistance de charge élevée explique cela, on note déjà la faible valeur du compteur : 0x0015 à 9600 bauds.

Evolution du logiciel

L'objectif de réaliser un espion LIN est atteint avec ce programme. Les sources peuvent servir de base pour faire évoluer

le programme vers son application. La particularité du bus LIN réside dans l'autobaud. Avec cela, on a la certitude de pouvoir passer des données avec une très grande latitude de charge capacitive sur le bus.

L'interface LIN 5V offre une alternative intéressante au bus propriétaire I2C et one wire dans les domaines d'applications en partie similaire. Dans sa version "légère" le logiciel LIN doit entrer dans un petit PIC type 12C508.

X. FENARD

(<http://xavier.fenard@free.fr>)

CARTE D'ACQUISITION SUR BUS PCI et PORT USB

* De 8 à 64 voies d'Entrée Analogique 14-Bits

* Jusqu'à 4 voies de Sortie Digitale 14-Bits

* De 24 à 32 voies d'Entrée/Sortie Digitale avec compteur/timer

* De 16 à 32 voies d'Entrée/Sortie Relais

* 16 voies d'Entrée RTD/Thermocouple



LECTEUR BIOMÉTRIQUE

Le lecteur Biométrique Precise 100 A est l'un des plus petits lecteurs à empreinte digitale au monde.



Les informations acquises par l'empreinte digitale de votre doigt vont être enregistrées sur votre serveur ou votre PC. Sa facilité d'utilisation et son faible coût fait de cet appareil un outil sûr pour la sécurisation de votre PC. D'autres références existent. NC.

IDENTIFICATION SANS CONTACT PAR TRANSPONDEUR

Application : Contrôle d'accès, identification des personnes, des animaux et des objets.

Les transpondeurs sont avec (ou sans) mémoire et sont disponibles sous forme de badge, porte-clé, jeton, tag...



LECTEUR/ENCODEUR DE CARTE A PUCE

Le système de développement BasicCard PRO2 comprend :

- 1 Lecteur/Encodeur Cybervoice (Série ou USB)
- 1 BasicCard 2 Ko EEPROM
- 2 BasicCard 8 Ko EEPROM
- 1 BasicCard 16 Ko EEPROM (ZC 5.4)
- 1 Lecteur avec afficheur LCD (Balance Reader)
- 1 CD avec logiciel de développement
- 1 Manuel



HI TECH TOOLS (H.T.T.)

PROGRAMMATEUR ET MULTICOPIEUR UNIVERSEL, AUTONOME, PORTABLE



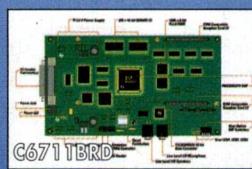
LECTEUR/ENCODEUR DE CARTE MAGNÉTIQUE



- Lecteur simple sur port série, keyboard, USB et TTL.
- Lecteur/encodeur sur port série



TMS DSP



27, rue Voltaire
72000 LE MANS

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

CARTES D'ÉVALUATION AVEC CPU



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

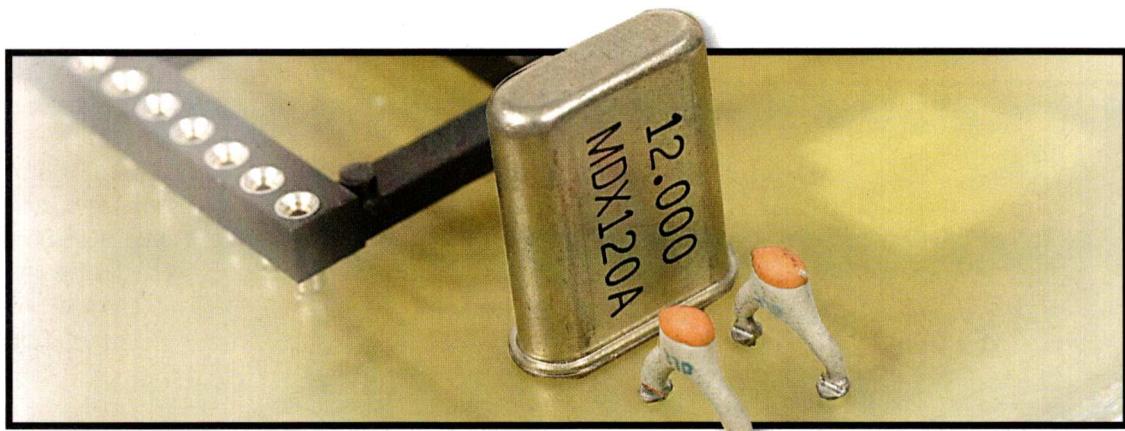


68HC 11/12/16
68/332
80C 31/51/552
MICROCHIP PIC

COMPILATEUR C & ASSEMBLEUR

Programmateur pour µC

AT89C51, AT89C52 et AT89C55



Les microcontrôleurs AT89C51, AT89C52 et AT89C55 remplacent avantageusement les traditionnels 87C51 et 87C52. Même si, pour l'essentiel, ils en reprennent l'architecture, ils se différencient par l'intégration d'une mémoire Flash au lieu d'une EPROM (4Ko pour le AT89C51, 8Ko pour le AT89C52 et 20Ko pour le AT89C55).

Vendus à un prix approchant leurs équivalents EPROM OTP, ils deviennent donc des composants de choix pour les amateurs qui peuvent les réutiliser à loisir sur de nombreux montages différents. Mais, pour cela, il faut disposer d'un outil permettant de les programmer facilement, ce que nous vous proposons de réaliser avec nous ce mois-ci.

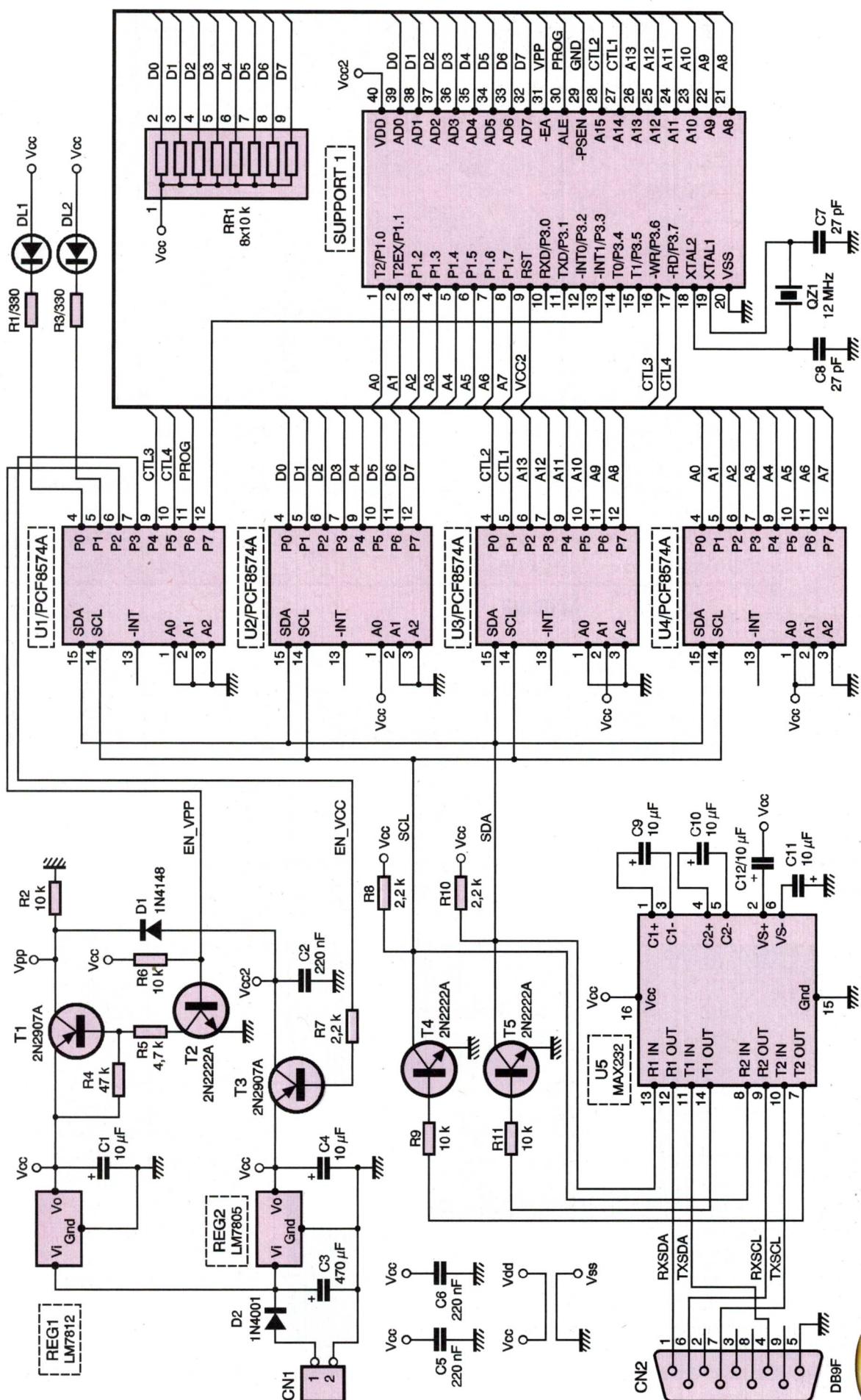
Contrairement à de nombreux microcontrôleurs concurrents, les microcontrôleurs AT89C51, AT89C52 et AT89C55 se programment de façon parallèle (par exemple, les P89C51RD se programment à la fois par la liaison série ou de façon parallèle). Dans ce mode de programmation, il faut présenter les adresses et les données de façon stable sur les broches du microcontrôleur afin de programmer les octets les uns après les autres. Pour cela, on fait généralement appel à un second système à microcontrôleur ou à microprocesseur. Ceci pose, bien entendu, l'éternelle question «qui de la poule ou l'œuf ?». En effet, pour programmer le microcontrôleur qui sert à réaliser le programmeur, il faut un autre programmeur, lui-même étant suscep-

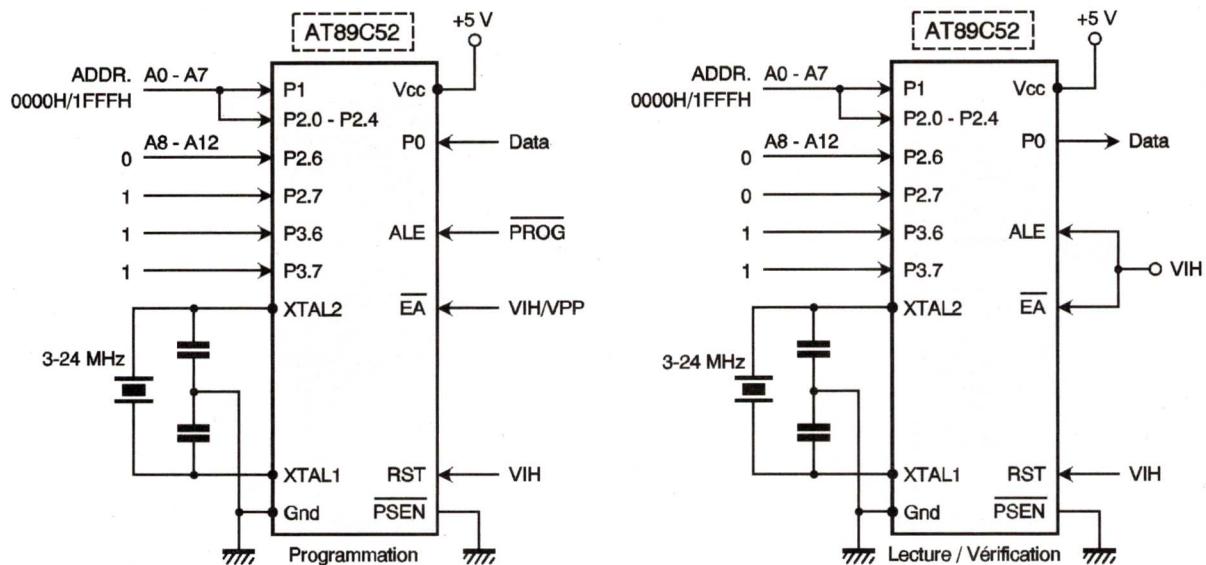
tible d'avoir été réalisé à l'aide d'un microprocesseur. On tourne en rond ! Si l'on remonte dans le temps, de génération de programmeurs en génération de programmeurs, on s'aperçoit qu'il a bien fallu un jour programmer les mémoires des premiers systèmes à la main ! Et ce fut effectivement le cas !

Fort heureusement, de nos jours, l'utilisation d'un PC (un système à microprocesseur donc) résout bien des problèmes dont celui qui nous préoccupe aujourd'hui (il ne viendrait à l'esprit de personne de chercher à réaliser un programmeur d'EPROM entièrement manuel à notre époque !). Cependant, avec l'avènement des systèmes d'exploitation 32 bits, l'accès aux ports physiques de la machine (port parallèle par exemple) n'est plus permis à moins de faire appel à un driver spécifique. De nombreux drivers ont été développés pour permettre aux bricoleurs éclairés de continuer à «bidouiller» avec brio autour du port parallèle. Cependant, ces drivers ne sont pas toujours très stables car, bien trop souvent, ils ouvrent de nombreuses «portes» laissant les registres du PC à la merci

des applications indélicates ou mal développées. D'ailleurs ceci explique fréquemment que des systèmes pourtant réputés très stables (tels que Windows 2000 Pro ou Windows XP Pro) se plantent lamentablement lorsque des utilisateurs trop confiants ont laissé des logiciels douteux s'installer avec des droits d'administrateur. Forts de quelques expériences malheureuses dans ce domaine, nous avons décidé de ne plus utiliser ces «sharewares» ou «freewares» qui pourraient mettre en péril les PC de nos lecteurs. Que faire donc ? Ne plus utiliser le port parallèle en attendant de trouver le temps de décrire nous même un driver stable (et libre de droits).

En attendant, il nous reste, bien sûr, le port série pour lequel l'API de Windows offre tous les services de base pour continuer d'y accéder en toute liberté (à condition de laisser le soin au système de gérer les couches basses). Cependant, l'utilisation conventionnelle d'un port série suppose que l'autre côté de la liaison se trouve un système avec une UART qui doit, bien évidemment, être gérée par un système à microprocesseur. On tourne en rond à nouveau.





Configuration du support pour les opérations de programmation et lecture/vérification

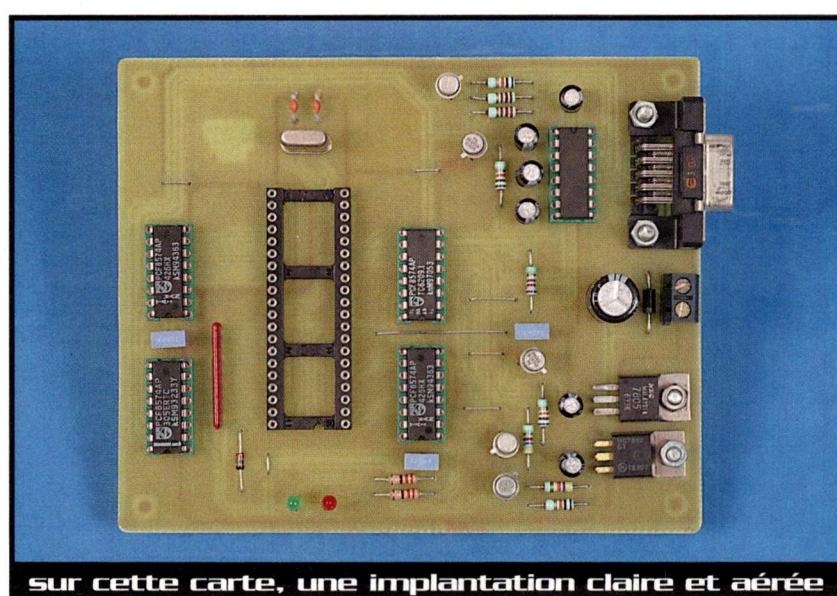
Fort heureusement, il est possible malgré tout d'utiliser le port série de façon non conventionnelle car les fonctions de l'API de Windows permettent de manipuler librement les signaux de contrôle de la liaison RS232. C'est en partant de ce constat que nous est venue l'idée d'utiliser les signaux de contrôle d'un port RS232 pour simuler le protocole d'un bus I2C. Certes, le taux de transfert que l'on obtient, dans ce cas, n'est pas très élevé, mais cela reste acceptable pour certaines applications à l'usage occasionnel. Dès lors que nous disposons d'un moyen de piloter un bus I2C, il devient possible de piloter de nombreux signaux parallèles par une liaison série à l'aide des

circuits PCF8574, comme vous allez le découvrir tout de suite.

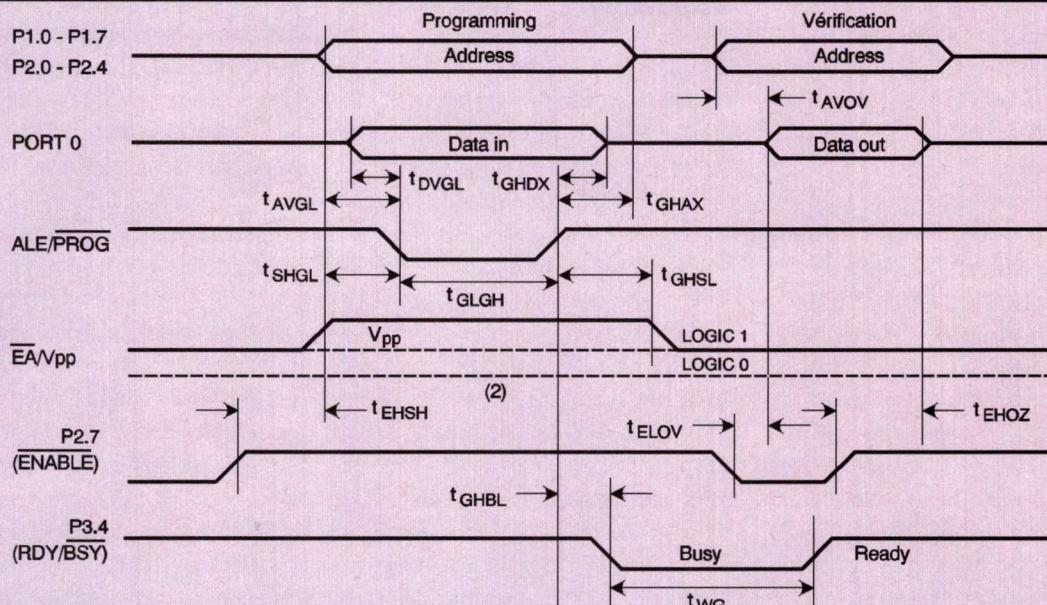
Schéma

Le schéma de notre montage est reproduit en **figure 1**. Comme vous pouvez le constater, notre montage repose sur l'utilisation intensive des circuits PCF8574. Ces circuits disposent de 8 lignes bidirectionnelles. Afin d'être en mesure de piloter les lignes nécessaires à la programmation des microcontrôleurs AT89C5x, il nous a fallu en disposer au moins quatre de ces circuits sur notre schéma. En effet, pour programmer un circuit AT89C5x, il faut imposer sur

ses broches l'état correspondant aux 13 bits d'adresse et 8 bits de données de l'octet à programmer, tout en contrôlant l'état de 7 signaux de contrôle et en contrôlant les tensions VCC et VPP nécessaires. Ajoutez à cela deux signaux pour commander des diodes LED et vous arrivez aux 32 signaux que pilotent nos PCF8574 (U_1 à U_4). Le réseau résistif RR_1 n'est pas strictement indispensable à notre schéma puisque les circuits PCF8574 intègrent déjà des résistances de Pull-Up. Cependant, nous avons préféré l'ajouter pour diminuer la sensibilité du montage aux perturbations électriques externes, car les résistances de Pull-Up intégrées dans les circuits PCF8574 peuvent monter jusqu'à $100\text{ k}\Omega$. Pour les autres signaux, nous n'avons pas jugé cela nécessaire car le circuit à programmer contient également des résistances de Pull-Up sur les ports concernés, qui viennent en parallèle de celles des circuits PCF8574. Vous n'êtes pas obligés de monter le réseau RR_1 , mais si vous constatez que le montage est un peu trop sensible aux perturbations extérieures (par exemple lors de la mise en route d'un équipement électrique à proximité du montage) pensez à ajouter RR_1 sur votre montage.



Les circuits PCF8574 se pilotent au moyen d'un bus I2C qui n'a bien évidemment rien à voir avec une liaison RS232. Nous avons reconstitué le bus I2C au moyen de deux signaux en émission et deux signaux en



3

Les timings de la programmation

réception de la liaison RS232. Pour respecter la topologie en collecteur ouvert des signaux SDA et SCL, nous avons fait appel aux transistors T_4 et T_5 , lesquels seront pilotés en émission par les signaux DTR et RTS issus directement de la liaison RS232. Les signaux DCD et DSR permettront de relire l'état des lignes SDA et SCL. Le circuit MAX 232 (U_2) se chargera de mettre à niveau les signaux de la liaison RS232 grâce à ses convertisseurs DC-DC internes. Les condensateurs C_9 à C_{12} sont nécessaires au fonctionnement interne des convertisseurs du circuit U_5 .

Le programme qui accompagne ce montage est capable de fonctionner avec des circuits PCF8574 ou PCF8574A, à condition de monter la même référence de composant sur les quatre circuits à la fois (U_1 à U_4). La différence entre un circuit PCF8574 et un circuit PCF8574A réside dans l'adresse de base à laquelle le circuit répond sur le bus I2C. Les circuits PCF8574 répondent à l'adresse de base 0x20 (lorsque les entrées A0, A1 et A2 sont reliées à la masse) tandis que les circuits PCF8574A répondent à l'adresse de base 0x38 (0x40 et 0x70 si l'on inclut le bit R/W dans l'octet d'adresse). Par défaut, lors de la 1ère mise en service, notre programme suppose que vous avez monté des circuits PCF8574A sur le montage. Si votre revendeur distribue uniquement des PCF8574,

vous pourrez les utiliser en modifiant une option du programme. Cette information sera enregistrée dans la base des registres de sorte que vous n'aurez à la modifier qu'une seule fois. Nous y reviendrons un peu plus tard.

L'oscillateur interne du microcontrôleur à programmer doit fonctionner pendant les différentes opérations de «lecture/programmation/effacement» pour permettre à la logique interne du microcontrôleur d'acheminer les données aux cellules mémoires concernées.

L'oscillateur est mis en œuvre de façon clas-

sique à l'aide du quartz QZ_1 et des condensateurs C_7 et C_8 (voir **figures 2** et **3**). Les tensions de programmation appliquées au support doivent pouvoir être commutées afin de couper l'alimentation du circuit à programmer pendant les phases d'installation sur le support (pour ne pas endommager le composant).

Les transistors T_1 et T_3 seront pilotés par le circuit U_1 dans ce but. Le programme associé à ce montage vous indiquera à quel moment vous pouvez manipuler sans risque le circuit qui est placé sur le support (lorsque toutes les broches du support seront placées à 0V).



L'alimentation du montage est confiée au régulateur REG_2 qui fournira également la tension 5V nécessaire au composant à programmer via le transistor T_3 . Notre montage ne contient pas de dispositif pour détecter une surconsommation du composant placé sur le support. Il ne pourra donc pas détecter si le composant installé sur le support est monté à l'envers. Avec le schéma retenu, le courant fourni sur la broche VCC se limitera de lui-même puisque, lorsque VCC chutera, le circuit U₁ ne pourra plus fournir autant de courant de base au transistor T_3 . Mais cette limitation de courant interviendra seulement pour des courants de l'ordre de l'ampère, ce qui laisse bien assez d'énergie pour détruire le composant monté à l'envers sur le support et pour détruire, également, le transistor T_3 . Soyez donc attentifs au moment d'installer un composant à programmer.

Le régulateur REG_1 fournira la tension de programmation de 12V qui est nécessaire aux circuits AT89C5x. Notez que les circuits AT89C5x-5 se programment avec une tension VPP de 5V et qu'ils ne sont pas supportés par le montage actuel. Même si vous remplacez le régulateur REG_1 par un régulateur 5V, cela ne marchera pas car les circuits AT89C5x-5 seront refusés par notre programme lors de la vérification de la signature.

La diode D_1 permet de protéger le montage en cas d'inversion du connecteur d'alimentation. Elle introduit une petite chute de tension dont il faut tenir compte afin que REG_1 fonctionne correctement, lorsque la tension d'alimentation est proche de 14V. Du coup, le montage devra être alimenté par une tension supérieure ou égale à 14VDC afin d'assurer une régulation correcte de REG_1 . La tension d'alimentation du montage n'a pas besoin d'être stabilisée mais elle devra être correctement filtrée. Le condensateur C_{31} que nous avons ajouté sur le montage, parachèvera efficacement le filtrage. Vous pourrez donc utiliser un petit bloc d'alimentation d'appoint avec ce montage, à condition que ce dernier soit capable de fournir au moins 100mA sous 15VDC. Étant donné que nous n'avons pas prévu de monter les régulateurs sur des dissipateurs thermiques, évitez d'utiliser un bloc d'alimentation d'appoint dont la tension à vide dépasse 18V.

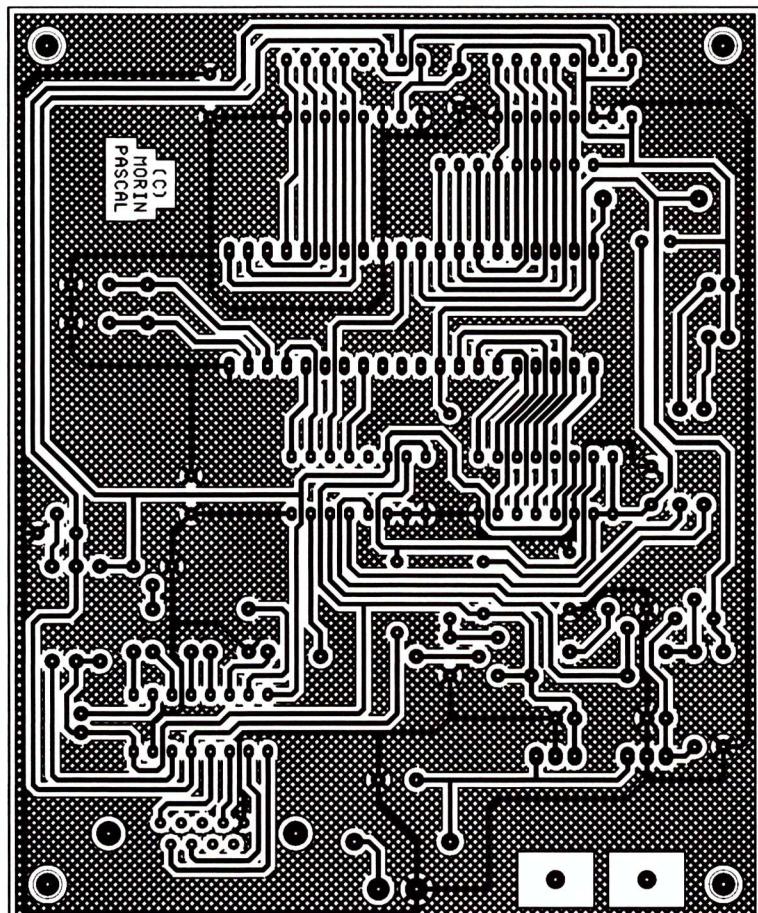
Réalisation

Le dessin du circuit imprimé est visible en **figure 4**. La vue d'implantation associée est reproduite en **figure 5**. Les pastilles seront percées à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre, pour la plupart. En ce qui concerne CN_1 , D_2 , REG_1 et REG_2 , il faudra percer les pastilles avec un foret de 1 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. Il n'y a pas de difficulté particulière pour l'implantation mais soyez tout de même attentifs au sens des condensateurs et des circuits intégrés. Respectez scrupuleusement le découplage des lignes d'alimentations si vous voulez éviter les mauvaises surprises. Vous noterez la présence de quelques straps qu'il est préférable d'implanter en premier pour des raisons de commodité. Ils sont au nombre de 7.

Veillez bien à choisir un connecteur femelle pour CN_2 . Car un modèle mâle accepte de s'implanter sur le circuit imprimé, mais les

points de connexions se retrouvent inversés par symétrie par rapport à l'axe vertical. Dans un tel cas, le montage ne pourrait pas dialoguer avec le PC. Soyez donc attentifs à ce point. En ce qui concerne le câble nécessaire pour relier notre montage au port série du PC, il vous suffira de fabriquer un câble équipé d'un connecteur SubD 9 points mâle d'un côté et d'un connecteur SubD 9 points femelle de l'autre côté (liaison fil à fil pour les broches 1, 4, 5, 6 et 7). L'utilisation de connecteurs à sortir est plus pratique, mais les liaisons nécessaires étant peu nombreuses, vous pourrez utiliser des connecteurs à souder sur fils. Ajoutons que le connecteur CN_2 sera immobilisé par deux boulons montés dans les passages prévus à cet effet, afin de permettre de nombreuses manipulations du connecteur sans risquer d'arracher les pastilles du circuit imprimé.

Les régulateurs REG_1 et REG_2 n'ont pas besoin d'être montés sur un dissipateur thermique car les puissances qu'ils ont à dissiper sont minimales. Ils seront donc sim-



lement immobilisés sur le circuit imprimé à l'aide d'un boulon. Le support 40 broches, qui accueillera les microcontrôleurs à programmer, n'a pas besoin d'être un support à force d'insertion nulle (qui coûte très cher). La place nécessaire à ce type de support a été réservée sur le circuit imprimé pour ceux d'entre vous qui souhaitent utiliser le montage de façon intensive. Sinon, si vous envisagez de programmer seulement quelques composants de temps en temps, vous pourrez vous contenter d'un support tulipe (n'utilisez pas de support double lyre, car ils ne supportent pas un nombre élevé de manipulations).

Le programme qui permet de faire fonctionner ce montage vous sera remis par téléchargement sur le serveur Internet de la revue (www.electroniquepratique.com). Les lecteurs qui n'ont pas accès à Internet pourront demander le programme en adressant à la rédaction une disquette formatée accompagnée d'une enveloppe self-adres-

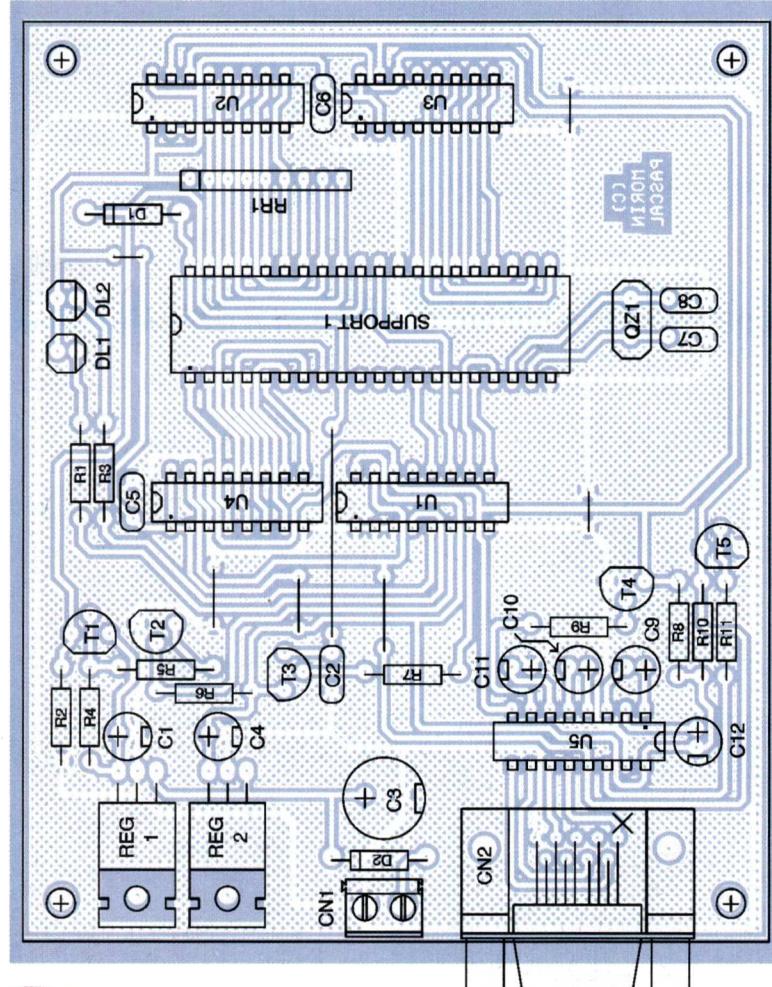
sée convenablement affranchie pour le retour (tenir compte du poids de la disquette).

Le programme qui accompagne ce montage est très simple d'utilisation. Lors de la première mise en route du programme, vous risquez d'obtenir un message d'erreur vous indiquant que le programme n'arrive pas à établir le dialogue avec le montage (pas d'acknowledgment sur le bus I2C). Ceci se produit si vous avez choisi de connecter le montage à un autre port série que le port COM1, ou si vous avez monté des circuits PCF8574 au lieu de PCF8574A. Dans ce cas, il vous suffit d'ouvrir la boîte de dialogue des options du port série pour indiquer au programme à quel port vous avez connecté le montage ainsi que la boîte de dialogue des options du circuit PCF8574 pour sélectionner le type de circuit correspondant à ceux que vous avez montés sur votre montage (rappelons que vous devez monter quatre circuits de même type sur U₁ à U₄). Toujours lors de la première mise en ser-

vice du programme, vous devrez lancer la procédure de «détection automatique de la vitesse du bus I2C» (voir le menu «Configuration»). Ceci est très important pour optimiser la vitesse du bus I2C en fonction de la vitesse d'exécution de votre PC. Dans certains cas, avec un PC extrêmement rapide (tel qu'un PC à base de Pentium IV cadencé à plus de 2GHz), il est même possible que le montage ne réponde pas correctement aux sollicitations du programme tant que vous n'aurez pas lancé la procédure de détection automatique de la vitesse du bus I2C. A l'inverse, sur un PC un peu plus ancien, la vitesse de communication avec le montage pourrait s'avérer très lente tant que vous n'aurez pas lancé la procédure de détection automatique. N'oubliez donc pas de lancer, au moins une fois, cette procédure lors de la première mise en service du montage. Par la suite, vous n'aurez plus besoin d'utiliser cette procédure car les paramètres détectés seront enregistrés, automatiquement pour vous, dans la base des registres de Windows.

Puisque nous en sommes à parler de la vitesse de communication avec ce montage, précisons que le programme, bien qu'ayant été optimisé pour obtenir le meilleur taux de transfert possible, ne peut pas dépasser une vitesse de programmation de plus de 35 octets par seconde (environ). Ceci est dû aux nombreux échanges avec les circuits PCF8574 qui sont nécessaires pour enchaîner les différentes phases de la programmation (ce qui représente environ 15000 transitions par secondes sur les signaux de la liaison RS232). Sur un PC qui n'exécute pas d'autres programmes en tâches de fond, le temps de programmation d'un circuit AT89C52 est de 4 minutes environ, tandis que le temps de lecture est de 2 minutes environ. Si vous n'avez pas pensé à lancer la procédure de détection automatique de la vitesse du bus I2C, ces temps peuvent facilement être multipliés par deux sur un PC à base de Pentium III cadencé à 500 MHz.

Notre programmeur utilise le contrôle d'identification des microcontrôleurs (1E51FF pour un AT89C51, 1E52FF pour un AT89C52 et 1E0655 pour un AT89C55) afin d'éviter d'endommager des composants venant d'un autre fabricant, tel qu'un



5 Implantation des éléments

P87C51 par exemple. Ceci est important, car le protocole de programmation des autres composants nécessite souvent des tensions de programmation légèrement différentes (généralement 12,75V au lieu de 12V) et un contrôle très rigoureux de la durée de l'impulsion de programmation (typiquement 100 µs), ce qui ne peut pas être garanti avec notre montage (le programme peut être interrompu par Windows, à tout moment, pour une durée pouvant facilement dépasser 10 ms !). Cela ne pose pas de problème avec les composants AT89C5x, car ces derniers intègrent la logique nécessaire pour contrôler eux même la durée des impulsions de programmation. L'impulsion appliquée de façon externe sur la broche PROG ne sert qu'à déclencher le mécanisme de programmation interne. Il n'y a donc pas de risque pour les circuits AT89C5x si l'impulsion appliquée sur la broche PROG est plus longue que nécessaire. Ceci n'est généralement pas le cas pour les composants concurrents. Le contrôle d'identification des microcontrôleurs permet donc de garantir que le composant qui est installé sur le support est correctement supporté par notre programme. En résumé, avec ce montage, vous ne pourrez programmer que des composants ATMEL AT89C5x (vous ne pourrez pas programmer des AT89C5x-5 qui se programment avec 5V).

Ne placez jamais un composant sur le support avant que le programme ne vous y invite. Surtout ne montez pas un compo-

sant sur le support si le programme n'a pas encore établi la communication avec le montage. Vous risqueriez d'endommager le composant. Lors de l'établissement de la communication avec le montage, vous verrez les diodes LED clignoter 3 fois, puis seule la diode LED verte restera allumée. À ce moment là, toutes les broches du support sont censées être à 0V, de sorte qu'il n'y a plus de risque à placer un composant sur le support.

Lors du lancement des opérations de «lecture/programmation/effacement», le programme affiche une boîte de dialogue tandis que la diode LED verte s'éteint pour signifier que vous pouvez manipuler sans risque le composant sur le support. Pour poursuivre l'opération en cours, lorsque le composant est installé, cliquez sur le bouton OK. A la fin de l'opération, le programme affichera de nouveau une boîte de dialogue pour vous inviter à retirer le composant du support. À ce moment là, la diode LED verte sera allumée si l'opération s'est bien déroulée, sinon c'est la diode LED rouge qui s'allumera. Si vous voulez enchaîner plusieurs opérations, les unes derrière les autres (par exemple effacement puis programmation), vous pourrez laisser le composant installé sur le support, ce qui est sans risque tant que le programme n'affiche pas de message d'erreur de communication avec le montage.

Faute de temps pour finir de développer de nouvelles fonctions sur le programme qui accompagne ce montage, vous ne dispo-

serez pas de fonctions de vérification (vérification du contenu ou d'effacement). Pour réaliser cette opération, vous pourrez procéder à la lecture du contenu du composant à vérifier, puis vous enregistrerez les données lues dans un fichier au format binaire. Vous pourrez ensuite utiliser l'utilitaire FC.EXE (File compare) qui est fourni avec Windows pour vérifier que le fichier obtenu est conforme au fichier de référence (que vous devrez transformer au format binaire si ce n'est pas déjà fait, en chargeant le fichier en mémoire à l'aide de notre programme puis en l'enregistrant, lui aussi, dans le format binaire).

P. MORIN

Nomenclature

CN₁ : bornier à vis 2 contact, bas profil
CN₂ : connecteur SubD 9 points femelle, sorties coudées, à souder sur circuit imprimé (ex. réf. HARTING 09 66 112 7601)

C₁, C₄, C₉ à C₁₂ : 10 pF/25V sorties radiales

C₂, C₅, C₆ : 220 nF
C₃ : 470 pF/25V sorties radiales

C₇, C₈ : 27 pF

DL₁ : diode LED rouge 3mm
DL₂ : diode LED verte 3mm

D₁ : 1N4148 (diode de redressement petits signaux)

D₂ : 1N4001 (diode de redressement 1A/100V)

QZ₁ : quartz 12 MHz en boîtier HC49/U

REG₁ : LM7812 (12V) en boîtier TO220

REG₂ : régulateur LM7805 (5V) en boîtier TO220

RR₁ : réseau résistif 8x10 kΩ en boîtier

SIL (en option, voir le texte)

R₁, R₃ : 330 Ω 1/4W 5%

(orange, orange, marron)

R₂, R₆, R₉, R₁₁ : 10 kΩ 1/4W 5%

(marron, noir, orange)

R₄ : 47 kΩ 1/4W 5%

(jaune, violet, orange)

R₅ : 4,7 kΩ 1/4W 5%

(jaune, violet, rouge)

R₇, R₈, R₁₀ : 2,2 kΩ 1/4W 5%

(rouge, rouge, rouge)

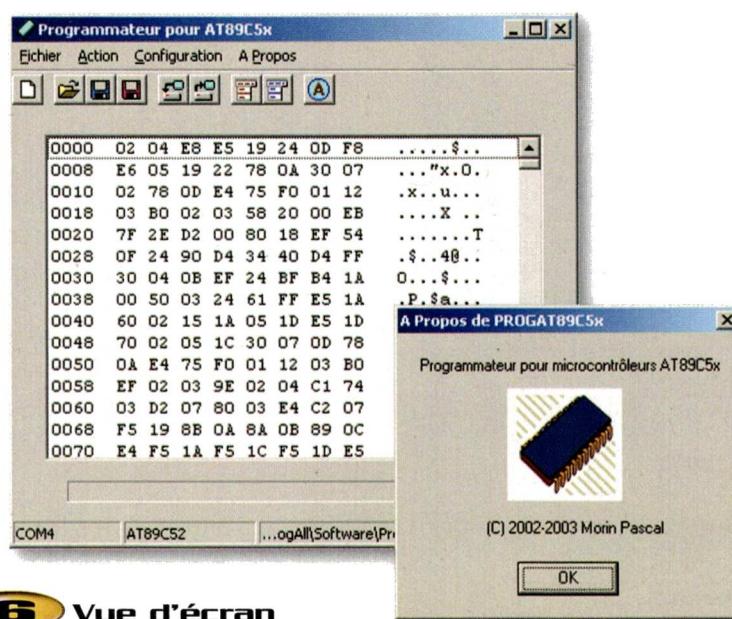
SUPPORT₁ : support tulipe DIP40

T₁, T₃ : 2N2907A

T₂, T₄, T₅ : 2N2222A

U₁ à U₄ : PCF8574 ou PCF8574A

U₅ : driver de lignes MAX232



6 Vue d'écran



VIDEO-SURVEILLANCE


NOUVEAU !
2,4 GHz

Mini-caméra couleur (30 x 30 x 27 mm) CMOS (512 x 628 pixels) avec objectif "Pin-hole" et émetteur vidéo 2,4 GHz avec antenne intégrée - 4 fréquences sélectionnables par dip-switch - Récepteur avec sélection manuelle des canaux et antenne "patch" orientable - Portée sans obstacle en extérieur: 150 m - Excellente qualité d'image - Télécommande infrarouge optionnelle permettant la sélection ou le balayage automatique des fréquences du récepteur à distance.

Ensemble complet compris:

- * Caméra couleur/émetteur
- * Récepteur avec antenne
- * 2 blocs d'alim. secteur
- * 1 boîtier/support pour alimenter l'émetteur par des piles (non incluses)
- * 1 cordon vidéo.

PRIX DE LANCEMENT

Le set complet (CWL2,4) 99 €
 La télécommande IR optionnelle seule 9 €
 Si vous voulez ajouter d'autres caméras
 Caméra couleur/émetteur (CAMT5) 69 €

Module hybride seul

Platiennes émetteur et récepteur vidéo / audio (stéréo), 2,4 GHz livrées en kit (une seule platine est représentée ici) - Entrées/sorties sur RCA. 4 fréquences sélectionnables par cavalier. Portée max.: 150 m en extérieur. Alimentation: 9 à 12 Vcc.

Le module émetteur complet en kit 28 €
 Le module récepteur complet en kit 38 €

Le couple de modules hybrides émetteur et récepteurs principaux seuls 48 €

Les 2 circuits imprimés seuls des kits .. 9,50 €



Caméras CMOS avec sortie sur broches à souder sur circuit imprimé - Grande qualité d'image.

1 (CAMT1) modèle 1/4 "N&B - Alim.: 5 Vcc - Rés.: 352 x 288 pixels - Dim.: 21 x 21 x 15 mm - Objectif: 14,9 / F 2,8 interchangeable 28 €
 2 (CAMT2) idem mais avec objectif fixe "pin-hole" - Dim.: 16 x 16 x 15 mm 29 €
 3 (CAMT3) modèle couleur - Alim.: 8 à 15 Vcc - Résolution: 628 x 582 pixels - Dim.: 29 x 29 x 27 mm - Objectif: f6,0 mm / F1,6 51 €


Carte "Watch-IT"

Carte pour PC (BUS PCI) dotée de 4 entrées pouvant recevoir les signaux de 4 caméras vidéos (couleur / N&B / PAL / NTSC). Fonctions "QUAD": 1 à 16 images affichées sur un même écran (suivant nombre de cartes Watch-IT utilisées). Fonction surveillance (le logiciel permet de définir des zones dans les images des caméras où l'on désir détecter un mouvement - avec seuil de sensibilité réglable). Stockage numérique automatique des images sur le disque dur (avec paramétrage des cycles horaires) ou suite à une détection de mouvement (+ possibilité d'envoyer un email ou de générer l'activation d'un fichier ".wav"). La carte permet aussi la surveillance à distance via le réseau Internet.

La carte + logiciel (en anglais) pour gestion de 4 caméras (non livrées) 178 €

Existe en version similaire connectable sur port USB **NEW!**

Description complète de tous nos produits et des dernières nouveautés sur le site www.lextronic.fr



Toutes les marques citées appartiennent à leur fabricant et propriétaires respectifs

TRANSMETTEUR "GSM"

Livré en coffret métallique de faibles dimensions, le "GSM/SP4" est un transmetteur d'alarme téléphonique "GSM" doté de 4 entrées de détection pouvant appeler jusqu'à 10 numéros afin de leur envoyer un SMS et/ou de leur faire écouter un message vocal enregistrable par vos soins (10 sec. par entrée). Le "GSM/SP4" possède également 4 sorties sur collecteur ouvert activables à distance par téléphone ("M/A" ou temporisé à 2 à 240 sec. avec confirmation par "bips" sonores) - Possibilité d'interroger l'état des sorties sans les pilotes - Arrêt des cycles d'appels sur place ou à distance - Filtrage des téléphones autorisés à piloter le transmetteur à distance - Possibilité d'envoyer automatiquement des SMS avant la fin de la validité de la carte SIM ou toutes les 1 à 240 heures faisant ainsi office d'auto-test. Alim.: 13,8V. Indicateur de niveau du réseau GSM. Configuration très simple en utilisant la carte SIM (non livrée) de votre propre portable.

Le transmetteur GSM/SP4 430 €

Prévoir carte SIM + forfait communication (non compris dans le prix)

DEVELOPPEMENT "JAVA™"

Déjà retenue par de nombreuses écoles d'ingénieurs, la carte "IP-JVE5" est idéale pour apprendre la conception d'applications Internet en langage JAVA™. Starter-kit prêt à l'emploi, équipé d'un processeur IP2022 avec port RS-232, Base Ethernet, 6 entrées de conversion "A/N", 16 ports d'entrées/sorties, comparateur analogique, 8 M Flash / 8 M RAM 273 €

MODULES "PICBASIC"

Vous voulez développer des cartes électroniques capables de gérer des afficheurs LCD, des leds, des relais, des claviers matriciels, des moteurs pas à pas, des moteurs "cc", des servomoteurs, des liaisons RS-232 / I2C™ / SPI™, de comptabiliser ou mesurer des largeurs d'impulsions, de générer des signaux PWM, de lire des convertisseurs "A/N", etc, etc...

Problèmes:

- > Vous avez les connaissances nécessaires mais vous n'avez pas le temps de "tout" développer en assembleur...
- > Vous avez de "vagues" connaissances en microcontrôleur, mais vous ne voulez pas investir en temps et en matériel coûteux pour vous former sur un modèle particulier.
- > Vous n'avez aucune connaissance en microcontrôleur et ces applications vous semblent hors de votre portée

La Solution ... Les PICBASIC bien sûr !

Rejoignez les milliers d'utilisateurs (particuliers, professionnels, écoles d'ingénieurs, universités, centres de recherches, bureaux d'études, clubs de robotique, etc...) qui utilisent les PICBASIC au sein de leurs applications. Ces derniers sont de petits modules hybrides composés d'un microcontrôleur qui se programme très facilement en "BASIC" via un PC grâce à un logiciel qui transférera 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. Chaîne de développement à partir de 49 euros !

Description complète sur notre site Internet.

PROGRAMMATEURS "ELNEC"

LabProg+

Ce modèle est probablement l'un des programmeurs

48 broches présentant le meilleur rapport qualité / prix / performances du marché

A vous d'en juger...

Programmation ultra rapide - Support ZIF longue durée - **Garantie 3 ans** - Test d'insertion du composant - Cache anti-poussière, sonde d'auto-diagnostic et bloc alimentation livrés - Plus de 10420 composants supportés 729 €

SmartProg

> Gère + de 7590 composants

> Modèle 40 broches

> Compatible IEEE1284 - ECP / EPP taux de transfert jusqu'à 1 MB/Sec !

> Garantie 3 ans - Test insertion du composant.

> Cache anti-poussière, sonde diagnostic et bloc alim. livrés 421 €

SOLUTIONS "GPS"

Recepteurs "OEM"

(TF30) 12 canaux entièrement blindé - Alim.: 3,3 V - Dim.: 30 x 40 x 7 mm 98 €

(UV40) 16 canaux faible consom. - Alim.: 3,3 V - Dim.: 25 x 36 x 6 mm 101 €

Data-Logger "G30L"

Idem TF30 avec antenne intégrée et mémoire pour stockage de 15 h de mesures (1 échant./sec.) - Livré avec démo logiciel "Wedge" pour affichage des déplacements sur cartes. Version sortie RS-232 225 € Version USB 235 €

Egalement disponibles: kits d'évaluations, antennes patch ou étanches... Consultez notre site Internet.

LOGICIEL DE "CAO"



Cette nouvelle version de Sprint Layout V 4.0 normis le fait d'être désormais entièrement en Français est de part son ergonomie inégalée et ses nouvelles possibilités, un des logiciels professionnels doté du meilleur rapport qualité / prix / performances du marché... A essayer impérativement (démô disponible sur notre site Internet).

- Routeur manuel ultra-convivial
- Routeur automatique piste à piste
- Pour carte simple ou double face
- Nombreuses formes/tailles de pastilles et pistes
- Sérigraphie et masque de soudure
- Utilisation de composants standards et/ou CMS
- Bibliothèque livrée (extensible à volonté)
- Génération de plans de masse
- Mode règle de mesure (distances / angles)
- Exportation des fichiers au format: Gerber™, excellon™, GIF™, EMF™, ...
- Possibilité d'utiliser des circuits scannés pour dessiner par dessus par transparence
- Très nombreuses possibilités d'impression
- Test de continuité et saisie du "chevelu"
- Récupération des circuits de Layout 3.0
- Compatible Windows™ 95/98/Me/NT/2000/XP
- Sauvegarde automatique, etc, etc...

Sprint-Layout 4.0 version complète 47,72 €

Tarif spécial pour les personnes nous ayant déjà achetées la version 3.0 (envoyer photocopie facture) 29,30 €

MODEMS

SpacePortModem

Modem radio subminiature 433,92 MHz (dim.: 39 x 23 x 6,5 mm) - Portée max.: 200 m sans obstacle - Alim.: 5 V - Mode point à point, multi-points, contrôle d'erreur...

Modem GSM "NM-1"

Modem radio GSM pour transmission de données et SMS - Dim.: 72 x 31 x 9 mm

TELECOMMANDE "ANTI-SCANNER"

ENSEMBLE composé d'une télécommande radio 4 canaux 433,92 MHz avec codage anti-scanner haute sécurité (Keeloo™ 68 bits) + 1 récepteur en boîtier à sorties relais (configurables

en mode "M/A" ou impulsionnel/temporisé: 0,5 sec. à 4 h) - Alim.: 12 Vcc - Portée: 50 m env.

L'ensemble complet (SET150T) 52 €

Emetteur supplémentaire (EM150T) 27 €

AFFICHEURS "LCD"

(PROMO)

Afficheurs LCD alphanumériques rétro-éclairés "Orion Display Technology"

Références suivies - Offre valable jusqu'à la fin Décembre 2003.

Modèle 2 x 16 c (16216D-5) 10,49 €

Modèle 4 x 16 c (16416D) 14,70 €

Modèle 4 x 20 c (20416D) 18,65 €

DEVELOPPEMENTS "μP"

ElektronikLaden

Starter-kits à base de μP Motorola™ - Téléchargement du programme via le port série d'un PC (sans programmeur externe).

HC08 avec MC68HC908GP - 32 K Flash 104 €

USB08 avec MC68HC908JB8 (pour développement direct d'applications USB) 156 €

Card12 avec MC912D60 - 60 K Flash 108 €

CardS12 avec MC9S1264 - 64 K Flash 131 €

Mikro elektronika

Starter-kits à base de μP PIC™ - AVR™ - 8051™ PSoC™ - Téléchargement du programme via le port série d'un PC (sans programmeur externe). Différents périphériques présents sur les cartes (Leds, BP, afficheurs 7 segments, LCD... suivant modèles) et sources livrés en assemblé, BASIC, "C" pour leur pilotage.

EPIC1 modèle avec PIC16F84 88 €

PICeasy modèle avec PIC16F877 124 €

PIC18easy modèle avec PIC18F452 230 €

AVReasy modèle avec AT90S8515 124 €

PSoC Dev modèle avec PSoC 244 €

Très nombreux autres modèles
 Description complète sur notre site Internet

Les "TinyPLC" s'apparentent à de mini-ordinateurs programmables en langage "contact". Ils se présentent sous la forme d'un composant D.I.L. doté d'une mémoire programme, d'une RAM et EEPROM, de ports d'entrées/sorties, de convertisseurs "A/N", d'un port RS-232 et/ou RS-485. Leur programmation (avec mode "Debug") se fait via le port série d'un PC. Ils sont dipos au détail ou sous forme de starter-kits comprenant: 1 module + 1 câble de liaison + 1 CD-ROM (intégrant l'éditeur/compilateur + la notice).

Modules seuls à partir de 30,00 €
 Starter-kit complet à partir de 37,00 €

Les documents des TinyPLC sont entièrement en FRANCAIS

Ajoutez une interface USB à votre application en moins de 5 mn sans connaissance spécifique grâce à ce petit module hybride au format DIL qui s'apparente à un convertisseur USB > RS-232

Le module (USB-CONV1) est livré avec son cordon USB 27 €

Module permettant de disposer de 24 entrées/sorties via le port USB de votre PC. Utilisation en BASIC, Delphi™ langage "C". Exemples de codes disponibles sur notre site Web.

La platine (USB I/O24) 74 €

COMPILATEURS POUR "μP"

IL_BASIC

IL_BASIC™ pour PIC16F84 25 €

SXWIZ™ pour SX 117 €

BASCOM™ pour 8051 97 €

BASCOM™ pour AVR™ 97 €

Guide d'utilisation et de formation en Français pour compilateur BASCOM-AVR 29,90 €

Langage "C"

CCS™ (PCB) pour PIC 12 bits 157 €

CCS™ (PC) pour PIC 14 bits 157 €

CCS™ (PCH) pour PIC18 217 €

CCS™ (PCW) IDE - PIC 12/14 bits 438 €

CCS™ (PCWH) IDE + 12/14 bits + PIC18 533 €

ImageCraft™ (ICC08) pour 68HC08 240 €

ImageCraft™ (ICC11) pour 68HC11 240 €

ImageCraft™ (ICC12) pour 68HC12 240 €

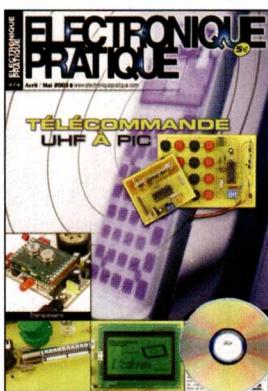
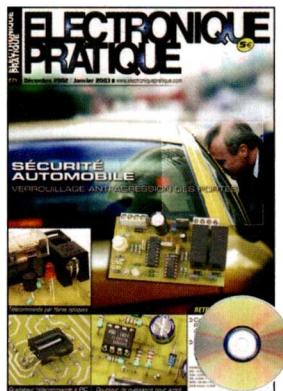
ImageCraft™ (ICCAVR) pour AVR™ 240 €

ImageCraft™ (ICCTiny) pour Tiny™ 155 €

ImageCraft™ (ICC430) pour MSP430™ 240 €

Wickenhäuser™ (WICK08051) pour 8051 120 €

>>> Nombreuses démos sur notre site Internet



• EP novembre n° 270

Au sommaire : Une technologie à la portée de tous : le CMS - Amplificateur à lampes pour casque - développement en C sur PIC : réalisation d'un lecteur Dallas - kit de développement pour MC68HC811E2 - télemètre ultrasons à PIC - boussole électronique - Cavier : kit de démarrage pour AVR Atmega 323 - programmeur pour PIC et mémoires séries compatibles Windows® XP - réaliser ses faces avant avec FRONT Designer. **Dossier spécial «Les détecteurs de métaux»** : principes des détecteurs de métaux - panorama des détecteurs de métaux - mini-détecteur de métaux - détecteur de métaux simple - détecteur de métaux à PLL - détecteur de lignes électriques.

Prix spécial les 10 numéros 42,68 € franco de port



• EP juin 2003 n° 275

Au sommaire : graduateur à courant pulsé - Sonomètre expérimental - Gong à 1,2 ou 3 notes - Attente téléphonique musicale synthétisée - Testeur de piles intelligent. **Dossier spécial «Environnement»** : Panorama - DéTECTeur de pollution - DéTECTeur de monoxyde de carbone (CO) - DéTECTeur de gaz naturel - DéTECTeur de fumée à base du capteur HS129 - Baromètre avec le module MS5534AP - Baromètre, indicateur de tendances - Pluviomètre à augelets avec transmission sans fil - Compteur Geiger en kit Velleman - réalisez un compteur Geiger de précision - Indicateur hygrométrique. Grand concours robotique 2003.

OPTION CD-ROM

* EN CADEAU : Pour l'achat de la série complète des 10 derniers numéros du magazine, Electronique Pratique vous offre un ensemble de 10 outils d'ajustage antistatiques pour selfs, pots et condensateurs variables. Disponible au comptoir de vente ou par correspondance à : Electronique Pratique, Service Abonnement, 18 à 24, quai de la Marne 75164 Paris Cedex 19 - Tél. : 01 44 84 85 16.

BON DE COMMANDE DES ANCIENS NUMÉROS 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 5 € = € le(s) n° suivant(s) avec CD-ROM x 8 € = €

le(s) CD-ROM seul(s) x 3 € = € (France métropolitaine) CD-ROM étranger + DOM-TOM x 3,80 € = €

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

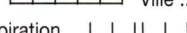
Adresse



Prénom



date d'expiration



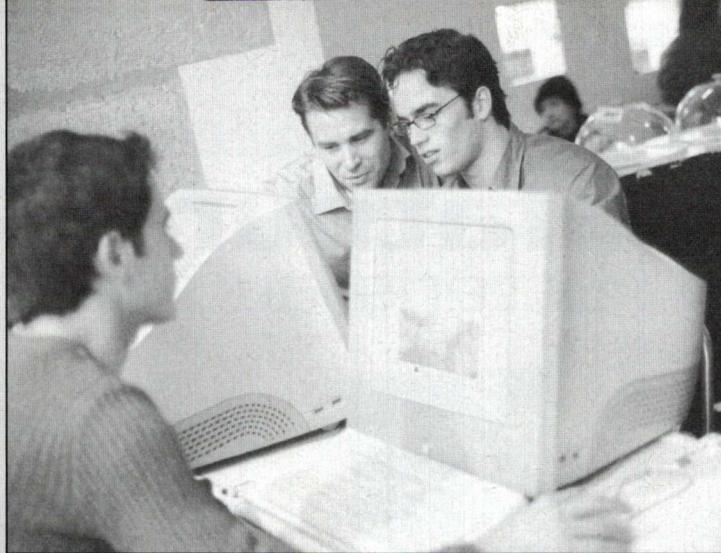
Ville

Signature :

5€

le numéro
seul
(port compris)





Faites de votre passion

UN METIER

EN CHOISISANT EDUCATEL, PROFITEZ DE TOUS CES AVANTAGES

1

Vous choisissez librement la formation qui convient le mieux à votre projet. Nos conseillers sont à votre disposition pour vous renseigner et vous guider au **02 35 58 12 00** ou au **01 42 08 08 08**.

2

Vous étudiez chez vous, à votre rythme. Vous pouvez commencer votre étude à tout moment de l'année et gagner ainsi un temps précieux.

3

Pendant votre formation, vous bénéficiez d'un enseignement pratique et dynamique : vous recevez avec vos cours le matériel d'expérimentation ou les logiciels nécessaire à vos exercices. Certains de ces matériels ont été spécialement créés par le bureau d'étude d'EDUCATEL.

4

Vous êtes suivi personnellement par un professeur spécialiste de la matière enseignée. Il saura vous aider et vous guider tout au long de votre formation.

5

Si vous le souhaitez, vous pouvez également effectuer un stage pratique, en cours ou en fin de formation. Ce stage se déroulera soit en entreprise, soit dans le centre de stages Educatel à Paris.

Si vous êtes salarié(e), vous avez la possibilité de suivre votre formation dans le cadre de la formation professionnelle continue

LA FORMATION QUE VOUS POUVEZ CHOISIR	Niveau d'accès	Type de formation
Électronicien / Technicien électronicien	4ème / 3ème	☛
Technicien maintenance en micro électronique	3ème	☛
BEP électronique / BTS électronique	3ème / Term	□
Connaissance des automatismes	Acc. à tous	▲
Électronique pratique / Initiation à l'électronique	Acc. à tous	▲
Les automates programmables	3ème	▲
Technicien en automatismes	terminale	☛
Monteur dépanneur radio TV Hifi	3ème	☛
Technicien RTV Hifi / Technicien en sonorisation	1ère / 3ème	☛
Assistant ingénieur du son	2nde	☛
Techn. de maint. de l'audiovisuel électronique	3ème	☛
Installateur dépanneur en électroménager	3ème	☛
Bac professionnel MAVELEC	CAP/BEP	□
CAP /BEP / BTS électrotechnique	3è/CAP/Term	□
Techn. de maintenance en matériel informatique	Terminale	☛
Programmeur micro	3ème	☛
Analyste programmeur micro	Terminale	☛
Analyste programmeur de gestion	Terminale	☛
BTS informatique de gestion	Terminale	□
Programmeur système	Terminale	☛
Développeur d'application en Java	Terminale	☛

- ☛ Préparation directe à un métier
 Préparation à un examen d'Etat
 Formation courte pour s'initier ou se perfectionner dans un domaine

INSCRIPTION A
TOUT MOMENT
DE L'ANNEE

Educatel
UNE FORMATION POUR CHAQUE PROJET

Etablissement privé d'enseignement à distance soumis au contrôle de l'Education Nationale

INFORMATIONS EXPRESS :
à ROUEN : 02 35 58 12 00
à PARIS : 01 42 08 08 08
www.educatel.fr

DEMANDE D'INFORMATIONS SANS ENGAGEMENT DE VOTRE PART

Chez vous en 48h dès réception de ce coupon

ELC 299

Votre situation

Date de naissance :
(Il faut être âgé de 16 ans minimum pour s'inscrire)

Niveau d'études :

- Activité :
- à la recherche d'un emploi
 mère au foyer étudiant
 salarié (précisez) :
 autre (précisez) :

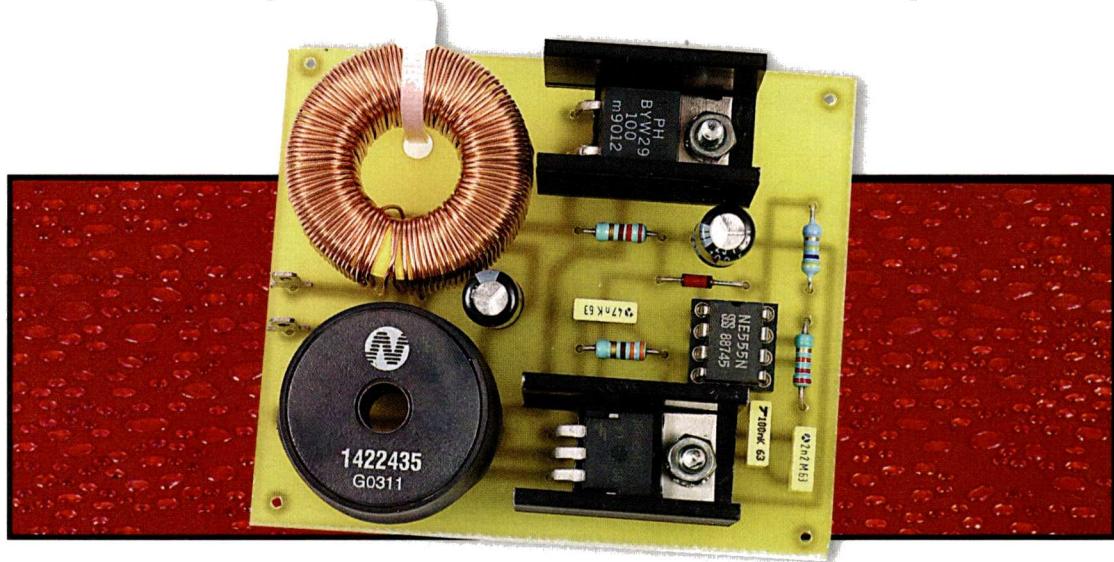
A titre d'information, disposez-vous :

- d'un PC
 d'une connexion internet
 d'un e-mail :

Demande à retourner à : EDUCATEL - 76025 ROUEN CEDEX

Conformément à la loi Informatique et Liberté du 06/01/78, je dispose d'un droit d'accès et de rectification des informations me concernant.

Un désulfateur pour batterie au plomb

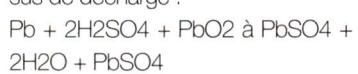


Même si vous prenez soin de votre batterie de voiture, vous avez certainement remarqué qu'elle avait une durée de vie limitée et parfois anormalement courte eu égard à son prix d'achat.. Bien que plusieurs facteurs puissent être à l'origine de ce problème, un des plus fréquents est causé par la sulfatation des électrodes de la batterie qui conduit cette dernière à perdre peu à peu sa capacité et à finir par ne même plus pouvoir être rechargée. Dans certaines situations extrêmes, cette sulfatation peut même conduire à la mise en court-circuit d'un ou plusieurs éléments.

Nous n'allons pas vous proposer un montage qui va résoudre tous les problèmes des batteries au plomb par magie. Néanmoins, le désulfateur de batterie que nous allons décrire dans les lignes qui suivent a fait ses preuves, principalement aux Etats-Unis pour le moment, et les mesures que nous avons pu réaliser sur notre maquette se sont avérées très prometteuses. Comme il revient à moins d'une vingtaine d'euros, ce qui est dérisoire par rapport au prix d'une batterie neuve de bonne qualité, pourquoi ne pas l'essayer et vous rendre compte par vous-même ?

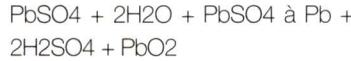
Un peu de chimie

Comme vous le savez peut-être, une batterie au plomb fait intervenir une réaction chimique que l'on peut écrire de la façon suivante, lors du processus de décharge :



En d'autres termes, le plomb poreux d'une électrode et le dioxyde de plomb poreux de l'autre se transforment, au contact de l'acide sulfurique, en sulfate de plomb et en eau.

Réiproquement, lors de la charge, la réaction chimique qui se produit est la suivante :



En d'autres termes, le sulfate de plomb et l'eau se transforment, sous l'effet du courant électrique, en plomb, dioxyde de plomb et acide sulfurique.

La réaction est théoriquement parfaitement réversible et c'est d'ailleurs pour cela qu'une batterie de ce type peut être chargée et déchargée un très grand nombre de fois.

Malheureusement, au fil du temps et surtout en raison de recharges incomplètes ou mal réalisées, la réaction «inverse», c'est-à-dire celle qui transforme le sulfate de plomb en plomb, est incomplète et laisse du sulfate de plomb présent à la surface des électrodes ou plaque de la batterie.

Le phénomène est hélas cumulatif car, comme ce sulfate de plomb est mauvais conducteur, il a tendance à s'épaissir aux endroits où il a commencé à se déposer ce qui ne fait encore qu'aggraver le phénomène. Lorsque la sulfatation d'une batterie a atteint un niveau suffisant, aucun procédé de recharge classique ne parvient à en venir à bout.

En effet, en raison du caractère mauvais conducteur du sulfate de plomb, la résistance interne de la batterie augmente ce qui diminue son cou-

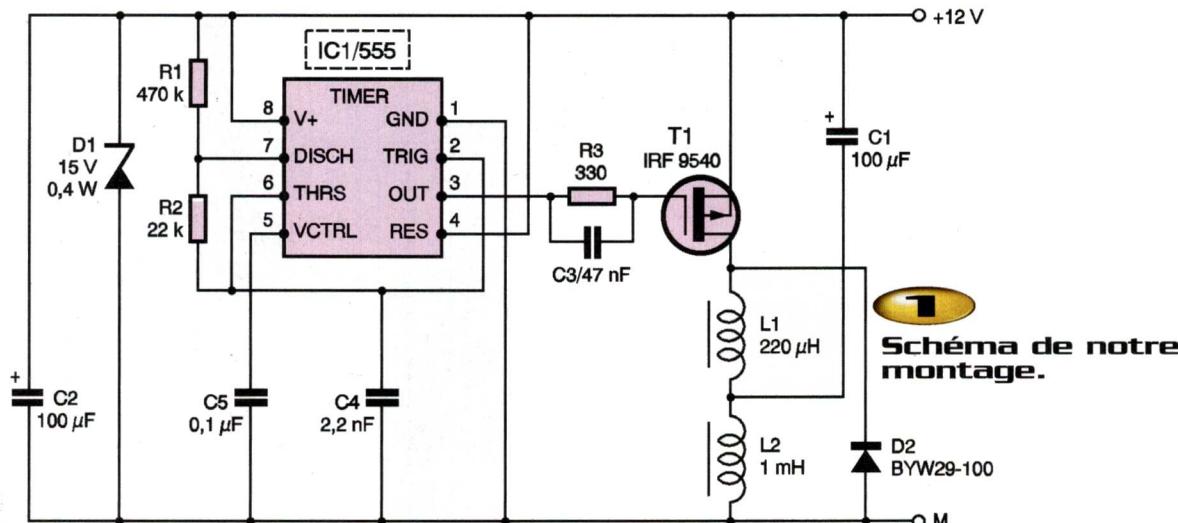
rant de charge et donc l'efficacité de la réaction chimique de charge, laissant encore plus de sulfate de plomb présent sur les électrodes.

La résistance de la batterie finit par devenir de plus en plus élevée ce qui fait dire en langage courant qu'elle ne tient plus la charge. En fait, elle ne peut plus fournir de courant important en raison de sa trop grande résistance interne, ce qui revient au même.

Un procédé entièrement électrique

Ce phénomène étant connu de longue date, il existe un procédé chimique permettant d'éliminer le sulfate de plomb d'une batterie avant qu'il ne soit trop tard. Il est cependant délicat à mettre en œuvre et relativement dangereux compte tenu des produits chimiques à manipuler. Il faut, en effet, vider la batterie de son électrolyte (corrosive !) pour la remplir avec le produit «de nettoyage» (corrosif lui aussi) puis, une fois cette opération terminée, remplir à nouveau la batterie d'électrolyte fraîche.

L'approche que nous vous proposons est différente et résulte de différentes études menées aux Etats-Unis sur l'influence des courants pulsés de



forte amplitude appliqués à une batterie sulfatée. Selon ces études, et sous réserve d'appliquer à la batterie des impulsions très brèves mais de forte amplitude, les cristaux de sulfate de plomb seraient peu à peu brisés par l'agitation ionique résultante se produisant au niveau des plaques et de l'électrolyte de la batterie. Ce phénomène serait très lent mais, comme il peut être obtenu par des moyens électriques simples, cette lenteur ne pose pas de problème particulier car aucune manipulation n'est nécessaire sur la batterie à traiter.

Schéma de notre désulfateur

Le schéma que nous vous proposons est très répandu sur Internet de l'autre côté de l'Atlantique et, pour autant que nous ayons pu le vérifier, serait du à l'origine à Alastair Couper. Comme vous pouvez le constater à l'examen de la **figure 1**, il est relativement simple et présente de nombreuses similitudes avec une alimentation à découpage de type boost.

IC₁, qui n'est autre qu'un classique 555, est monté en astable travaillant à une fréquence de l'ordre du kHz. Il produit des impulsions de très courte durée sur sa sortie disponible en patte 3.

Lorsque le niveau de ces impulsions bloque T₁, le condensateur C₁ se charge à la valeur de la tension de batterie via la self L₂. Lorsque T₁ est rendu conducteur, ce qui n'a lieu qu'un très bref instant vu le rapport cyclique des impulsions produites par IC₁, le condensateur C₁ se décharge brutalement au travers de T₁ et L₁ puisqu'il est alors quasiment court-circuité par ces composants.

Dès que T₁ se bloque à nouveau, le courant généré par cette décharge ne peut s'annuler brutalement à cause de la présence de la self L₁. Il est donc envoyé à la batterie via la diode D₂. Si le condensateur C₁ est de bonne qualité et si la liaison entre le montage et la batterie est courte et réalisée en fil de bon diamètre, une crête de courant de l'ordre de 5 à 10A peut être obtenue avec une batterie moyennement sulfatée.

Compte tenu de la fréquence de fonctionnement du 555 et du rapport cyclique des signaux qu'il produit, la consommation du montage reste relativement faible et ne dépasse pas les 40mA de valeur moyenne.

Réalisation

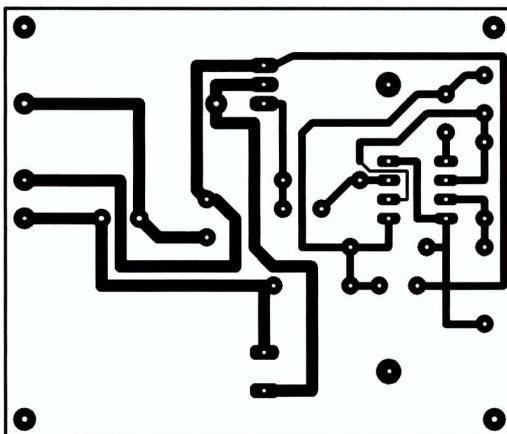
L'approvisionnement des composants mérite d'être réalisé avec soin car toute

modification au niveau des selfs ou de la diode D₂ peut rendre le montage totalement inutile. Sachez donc que les selfs sont disponibles chez RADISOPARES (BP 453, 60031 Beauvais) et que la diode D₂, de référence courante, ne doit être remplacée que si vous ne pouvez pas faire autrement et uniquement par un modèle ultrarapide. De même, le condensateur C₁ doit être un modèle à faible résistance série (low ESR) tels ceux destinés aux alimentations à découpage.

L'ensemble des composants prend place sur le circuit imprimé dont le tracé fort simple vous est proposé **figure 2**. Si vous décidez de le re-dessiner, ne réduisez pas la largeur des pistes afin de ne pas augmenter leur impédance.

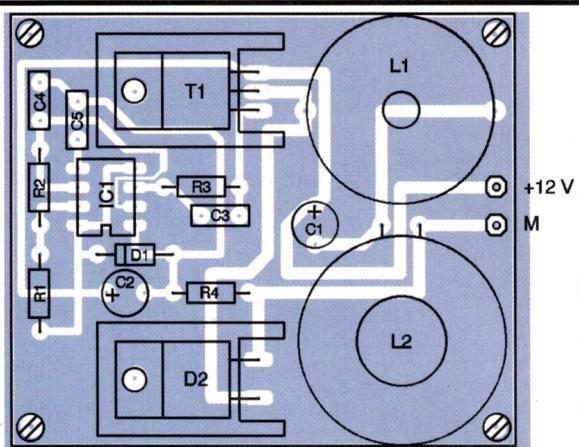
L'implantation des éléments est à faire en suivant les indications de la **figure 3** dans





2

Tracé du circuit imprimé.



3

Implantation des composants.

l'ordre habituel : support du circuit intégré, résistances, condensateurs, pour finir par les diodes et le transistor. Ce dernier, tout comme D_2 , est monté sur un petit radiateur, sans accessoires d'isolement puisqu'il n'entre en contact avec aucun autre élément du montage.

Afin de ne pas risquer de casser les fils de la self L_2 qui est assez lourde, un collier en plastique ou un morceau de fil de câblage rigide isolé est utilisé pour la maintenir sur le circuit imprimé comme vous pouvez le voir sur la photo de notre maquette.

Utilisation

Le montage sera utilement placé dans un boîtier métallique relié à son électrode négative (repère M du circuit imprimé et du schéma). En effet, de par son principe, il génère des parasites radioélectriques assez violents qu'il est inutile de rayonner ! Il peut alors être raccordé à la batterie à traiter qui devra avoir été préalablement char-

gée afin qu'elle soit tout de même en mesure de l'alimenter. Cette liaison sera établie avec des fils courts et de 2,5 mm² de section au moins, soigneusement serrés sur les bornes de la batterie. Pour une bonne efficacité du montage, il importe en effet de minimiser les résistances parasites entre ce dernier et la batterie. Si vous disposez d'un oscilloscope, vous pourrez examiner la tension aux bornes de la batterie et vous y verrez un oscillogramme similaire à celui de la **figure 4**. L'amplitude de l'impulsion dépend évidemment du degré de sulfatage de la batterie. Elle est d'autant plus grande que la batterie est sulfatée puisque, dans ce cas, sa résistance interne augmente.

Le montage peut alors être laissé ainsi connecté aussi longtemps que nécessaire pour rendre à la batterie sa jeunesse (ou une certaine jeunesse selon son état de départ). Certains auteurs conseillent de placer en même temps, aux bornes de la batterie, un chargeur même de faible intensité de sortie, afin d'éviter que le montage ne décharge la batterie à la longue.

Nous ne conseillons pas cette approche car l'impédance de sortie relativement faible du chargeur dégrade de manière assez importante les impulsions produites par le montage. Si vous y tenez malgré tout, placez sur les fils de liaison de la batterie au chargeur des perles de ferrite qui auront alors pour effet d'augmenter son impédance vis-à-vis des signaux à haute fréquence produits par notre désulfateur. Pour la même raison, si vous utilisez ce désulfateur sur la batterie de votre véhicule, veillez à débrancher au

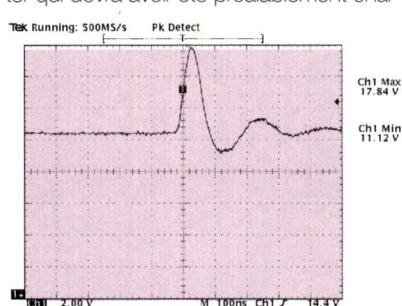
moins un des fils de la batterie. Dans le cas contraire, les nombreux équipements électriques qui restent toujours sous tension dans les voitures modernes (montres, alarmes, ordinateurs de bord, etc.) nuisent à l'efficacité du système.

En guise de conclusion, nous tenons à vous rappeler que le phénomène de désulfatation est très lent. Une utilisation continue d'au moins une semaine est nécessaire sur une batterie au plomb à électrolyte gélifié et elle peut atteindre un mois sur une batterie de voiture de capacité un tant soit peu importante.

C. TAVERNIER

Nomenclature

IC₁ : 555
T₁ : IRF 9540
D₁ : zéner 15V/0,4W
D₂ : BYW 29 - 100
R₁ : 470 kΩ 1/4W 5% (jaune, violet, jaune)
R₂ : 22 kΩ 1/4W 5% (rouge, rouge, orange)
R₃ : 330 Ω 1/4W 5% (orange, orange, marron)
R₄ : 220 Ω 1/4W 5% (rouge, rouge, marron)
C₁ : 100 µF/25V chimique radial, faible résistance série
C₂ : 100 µF/25V chimique radial
C₃ : 47 nF MKT
C₄ : 2,2 nF céramique ou MKT
C₅ : 0,1 µF MKT
L₁ : self torique 220 µH à 3,5A ou plus (ex. réf. 228-422 RADIOSPARES)
L₂ : self torique de 1 mH à 1A (ex. réf. 334-9207 RADIOSPARES)
2 radiateurs ML 26 (SELECTRONIC)
1 support de CI 8 pattes



4

Oscillogramme relevé aux bornes d'une batterie faiblement sulfatée en cours de traitement

Saint-Quentin Radio

AUTO-TRANSFORMATEURS 230V/110V

AUTOTRANSFORMATEURS MONOPHASÉS PORTATIFS

230 V/115 V Classe I, IP50 EDF.

Équipé côté 220 V d'un cordon secteur longueur 1,30 m avec fiche normalisée 16A 2 pôles + terre et côté 115 V d'un socle américain recevant 2 fiches plates + terre

N452 - 220/110 V - 350 W.....	64 €
N462 - 220/110 V - 500 W.....	70 €
N453 - 220/110 V - 750 W.....	90 €
N454 - 220/110 V - 1000 W.....	120 €
N463 - 220/110 V - 1500 W.....	140 €
N465 - 220/110 V - 2000 W.....	195 €



AUTOTRANSFORMATEURS

MONOPHASÉS PORTATIFS. IMPORTATION

N459 - 220/110 V - 45 W.....	11 €
N450 - 220/110 V - 100 W.....	19 €
N451 - 220/110 V - 300 W.....	39 €

BATTERIES ETANCHES AU PLOMB YUASA ET HITACHI

AVANTAGE : recombinaison de gaz en surcharge. Pas d'électrolyte gélifié. 100% de la capacité délivrée au premier cycle. Maintenance nulle. Supporte de 150 à plus de 1000 cycles charge-décharge.

R138 - 12 V 1,2 Ah - dim. 48x98x51 mm, poids : 0,56 kg.....	19 €
R139 - 12 V 2 Ah - dim. 34x178x60 mm, poids : 0,85 kg.....	22 €
R131 - 12 V 3 Ah - dim. 67x134x60 mm, poids : 1,2 kg.....	27 €
R132 - 12 V 4 Ah - dim. 47x195x70 mm, poids : 1,7 kg.....	43 €
R142 - 12 V 7 Ah - dim. 65x151x94 mm, poids : 2,45 kg.....	27 €
R068 - 12 V 12 Ah - dim. 150x97x93 mm, poids : 4,13 kg.....	55 €
R143 - 12 V 15 Ah - dim. 76x181x167 mm, poids : 6,2 kg.....	68 €
R144 - 12 V 24 Ah - dim. 175x166x125 mm, poids : 8,5 kg.....	75 €



MULTIMÈTRES METRIX

Caractéristiques de base :

Multimètres numériques 50 000 points bargraph rétro-éclairage - tension continue 0,5 à 1000 V - alternative 0,5 à 750 V - TRMS courant continu 500 μ A à 10 A - alternatif 500 μ A à 10 A - précision 0,6% - résistance 0,5 k Ω à 50 M Ω - test continuité - test diode - capacimètre 50 nF à 50 mF (5000 points).

Livrés avec un jeu de cordons de mesure + piles + fusibles + notice de fonctionnement. Garantie 3 ans.

Réf. MX53 C 348 € Réf. MX54 C 444 € Réf. MX55 450 € Réf. MX56 C 539 €

Multimètre analogique MX1 à aiguille :

Tension d'essai 150 MV à 1,5 KV - classe de précision 2 - impédance d'entrée 20 k Ω V/V. Tension AC 5 V à 1,5 KV - Courant d'essai 50 μ A à 10 A. Courant AC 500 μ A à 10 A. Résistance x 1 à x 10 x 100 200 Ω , 2 k Ω , 20 k Ω . Test continuité. Test diode. dB, étanchéité IP65.

175 €

CAPTEURS

• SFH5110 capteur IR (démodulateur intégré).....	2,20 €
• LTH209-01 capteur IR à réflexion.....	2 €
• TFD5400 capteur IR DA (pour PC) 115 kb/s.....	4,50 €
• TOM4232 interface RS232 compatible IRDA.....	7,50 €
• Capteur à effet HALL linéaire UGN3503N.....	4,50 €
• Capteur pression MPX2200 AP de 0 à 200 kPa.....	23 €
• Capteur ultra-son émetteur/récepteur 40 kHz la paire.....	7,80 €
• Capteur de température digital DS1821 sortie série.....	8,00 €
• LM35 dz capteur température 10 mV par degré celsius.....	4 €



TRANSISTORS ET CIRCUITS INTÉGRÉS

AD 818AN.....	5,95 €	LM 317K 1,2 A 37 V/1,5 A T03.....	4,00 €	MJ 15024.....	5,00 €
AD 820AN.....	7,00 €	LM 317HVK 1,2A 32V/5A T03.....	10,00 €	MJ 15025.....	5,00 €
AD 822AN.....	8,50 €	LM 338K 1,2A 32V/6A T03.....	8,40 €	MJE 340.....	0,80 €
IRF 150.....	6,75 €	LM 395T.....	4,15 €	MJE 350.....	0,80 €
IRF 530.....	1,80 €	LM 675T.....	7,05 €	UM7350.....	2,30 €
IRF 540.....	2,30 €	LT 1028.....	14,00 €	NE5534A.....	1,20 €
IRF 640.....	2,75 €	LM 3886T.....	9,50 €	OPA 604AP.....	4,45 €
IRF 9530.....	2,30 €	MAX 038CP.....	42,00 €	OPA 627P.....	22,75 €
IRFP 240.....	5,00 €	MAX 232.....	1,85 €	OPA 2604AP.....	4,60 €
IRFP 350.....	5,80 €	MJ 15003.....	4,00 €	TDA 7294V.....	11,45 €
628512RAM STATIQ 512 K.....	24,25 €	MJ 15004.....	3,50 €		

MICROCONTROLEURS ATMEL ET MICROCHIP

AT89C51-24PI.....	3,00 €	PIC16C54A/JW.....	11,60 €
AT89C2051-24PC.....	6,10 €	PIC16C65A/JW.....	22,15 €
AT89C51-20PI.....	5,79 €	PIC16C74A/JW.....	33 €
AT89S8252-24PI.....	13,60 €	PIC16F84A/04P.....	7,50 €
AT89S53-24PI.....	9,50 €	PIC16F84-20P.....	10,50 €
PIC12C508-04/P.....	2,90 €	PIC16F876-04P.....	11 €
PIC12C508-04/S CMS.....	2,90 €	M24C16P.....	2,30 €
PIC12C509-04/S CMS.....	3,51 €	M24C32.....	2,90 €
PIC12C509-04/P.....	46 €	M24C64.....	2,75 €
PIC12C509-04/JW.....	23 €	MC68HC11A1FN.....	13,60 €
PIC16C54A-04/P.....	4,45 €		

CATALOGUE 2002-2003

5 € par correspondance
2 € au comptoir



100 pages

CARTE À PUCE VIERGE

Carte à puce vierge «Gold Card» PIC16F84 + 24C16 intégrés.....	Prix : la pièce	6 € ttc
Silver Card (PIC16F876 + 24C32).....	Prix : la pièce	15 € ttc
Green galaxy Card (16F876 + 24C128).....	Prix : la pièce	15 € ttc
Fun Card 4 (AT90S8515 + 24C256).....	Prix : la pièce	15 € ttc
Fun Card 5 (AT90S8515 + 24C512).....	Prix : la pièce	15 € ttc
Carte titanium.....	Prix : la pièce	59 € ttc

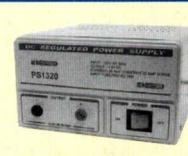
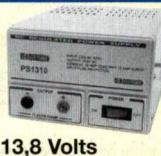
Vente par correspondance : minimum de commande 15 € - colisimo suivi jusqu'à 1,5 kg : 6,80 € - de 1,5 kg à 5 kg : 9,20 € - de 5 kg à 10 kg : 12,80 € - au-delà nous consulter.

Contre-reboursement de 0 à 5 kg : 14 € (au-delà nous consulter). Prix donnés sous réserve de modification.

Mode de paiement choisi : chèque, carte bleue. Pour les DOM-TOM 11 € par kg, envoi en recommandé, se renseigner auparavant auprès de nos services.

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

ALIMENTATIONS FIXES À BALLAST



13,8 Volts

Alimentation fixe, protégée par fusible, boîtier plastique, couleur blanc-gris. Protection contre les court-circuits.

PS1303 - 3A - 110 x 125 x 70 mm - 1,7 kg..... 24,10 €

PS1306 - 6A - 175x125x170 mm - 2,7 kg..... 32 €

PS1310 - 10A - 175x160x90 mm - 4 kg..... 51 €

PS1320 - 20A - 195x170x165 mm - 3,5 kg..... 93 €

PS1330 - 30A - 290x200x110 mm - 9,3 kg..... 125 €

ALIMENTATIONS COMPACTES À DÉCOUPAGE

PROMO SPECIALE



V350 - entrée 100 V/240 - sortie 15/16/18/20 - 3,5A - 22/24 2,9 A

58 € 52 €

PSSMV4 - entrée 100/240 V - 5-6-7,5-9-12-15A -

54,75 € 50 €

3,6A régulé - 95x55x30 mm.

PSSMV7 - entrée 100 V/240 - 20 sorties de 5 à 24 Vcc - 3,6 W - 90x45x30 mm..... 46 € 40 €

CARS3500 - spécial ordinateur portable entrée 12V - fiche allume-cigare - sortie 15/16/18/19/20/22/24 Vcc - 3,5 A - 70 W..... 39 €



CORDONS DIVERS GRANDE LONGUEUR

• cordon pétitel mâle/mâle 10 m normal câblé 21 points croisés.....	18 €
• cordon pétitel mâle/mâle 5 m ou câblé 21 points croisés.....	18 €
• cordon USB A/B mâle/mâle 1,80 m.....	5,50 €
• cordon USB A/A mâle/mâle 2 m.....	4 €
• cordon RJ45 droit mâle/mâle 10 m..... 15 €	• cordon RJ45 mâle/femelle 3 m cat. 5..... 9,90 €
• cordon S-VHS mâle/mâle 10 m..... 10 €	• cordon S-VHS mâle/femelle 10 m..... 10 €
• cordon S-VGA mâle/mâle 10 m..... 29 €	• cordon S-VGA mâle/femelle 10 m..... 33 €
• cordon S-VGA mâle/mâle 15 m..... 41 €	• cordon S-VGA mâle/femelle 15 m..... 43 €

CONVERTISSEUR 12V-220V PROFITEC

Tension de sortie 230 V RMS \pm 5% - Tension d'entrée 12 V DC nominal, (10 à 15 V) - Fréquence 220 V : 50 Hz \pm 1% - Onde de sortie : sinusoïde modifiée - Rendement : > 90% - Protection contre les surcharges, thermiques, court-circuit et bas voltage < 10,5 V. Softstart : démarrage progressif, permet d'alimenter des charges inductives ou capacitives tels que ordinateurs, vidéo ou TV. Tous les appareils sont ventilés, sauf 150 W.

T580 - G12015A - 12 - 220 V 150 W..... 83 €

T590 - G24015A - 24 - 220 V 150 W..... 83 €

T581 - G12030 - 12 - 220 V 300 W..... 106 €

T587 - G24030 - 24 - 220 V 300 W..... 105 €

T583 - G12060 - 12 - 220 V 500 W..... 240 €

T591 - G24060 - 24 - 220 V 500 W..... 240 €

T584 - G12100 - 12 - 220 V 1000 W..... 390 €

T588 - G24100 - 24 - 220 V 1000 W..... 390 €



PROGRAMMATEUR CAR-06

Le CAR-06 est un programmeur supportant tous les types de cartes à puces à bases de PIC et d'Atmel (Goldcards, Silvercards, Jupitercards, Fincards, ATMegacard, etc.). Il se connecte sur le port USB de votre PC et ne nécessite aucune alimentation externe. Équipé d'un processeur RISC cadence à 24MHz, il offre une vitesse de programmation très rapide et en une seule passe. Le logiciel fournit permet une autodétection de la carte à puce utilisée ainsi que l'édition des registres programmeurs des cartes à puces. Un programmeur. Un cordon USB de type A-B. Un logiciel sur disquette 3 1/2. Une notice d'installation en Français.

Prix public : 116 € ttc

Le CAR-04 est un lecteur/programmateur/copieur de cartes à puces compatible avec les modes de programmations Phoenix, Smartmouse, I2Cbus, AVR/SPLProg et PIC/JDMProg permettant entre autre 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 E2PROMS à Bus I2C (24Cxx, D2000), les cartes SIM de téléphone portable ainsi que la mémoire de différents types de cartes asynchrones à microprocesseurs.

CAR-04 : 95 € ttc

PROG. INFINITY USB PHOENIX

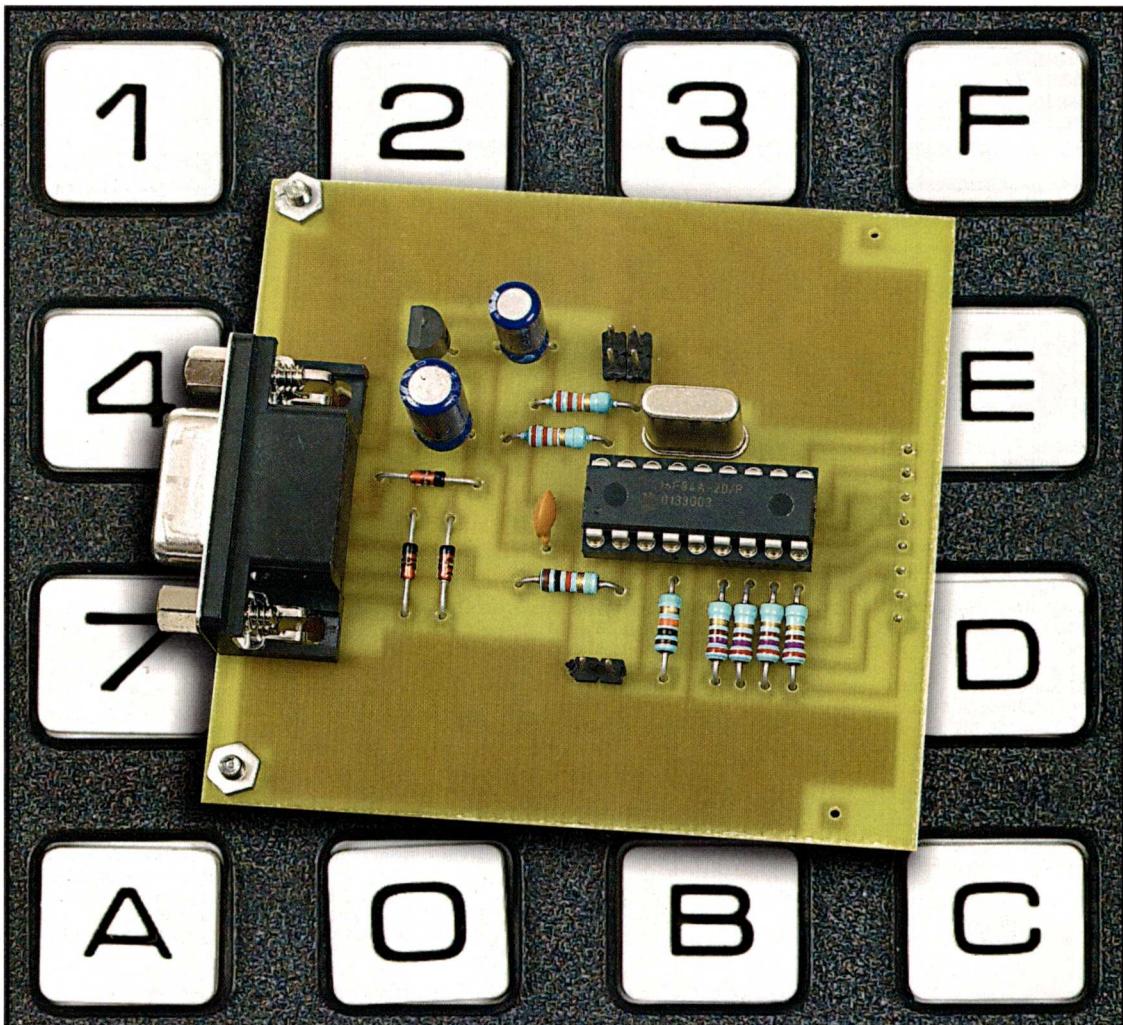
C'est un véritable concentré d'innovations ; il se connecte et est alimenté par le port USB, dispose d'un processeur 24 MHz et programme avec une fiabilité exemplaire toutes les cartes les plus populaires. Il est upgradable et permettra de programmer de nouvelles cartes par une mise à jour du logiciel. Cartes supportées : WaferCard, Goldcard, Silvercard, Greencard, Blue-card, Canary Card, Siglepic, FunCard /FunCard2, Prussiocard/FunCard3, Prus-siancard2/FunCard4, JupiterCard, FunCard Atmega, GSM/SIM card megapic M-II, Titaniumcard/Basicard 4.5D et toute autre carte Phoenix/Smartmouse 3.68 et 6 Mhz.

79 € ttc

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

www.stquentin.net

Clavier série et DTMF



Même si le titre de cet article a de quoi surprendre, car les deux fonctions qui y sont évoquées n'ont à priori que peu de rapports, vous allez très vite comprendre à sa lecture le pour quoi de cette curieuse association.

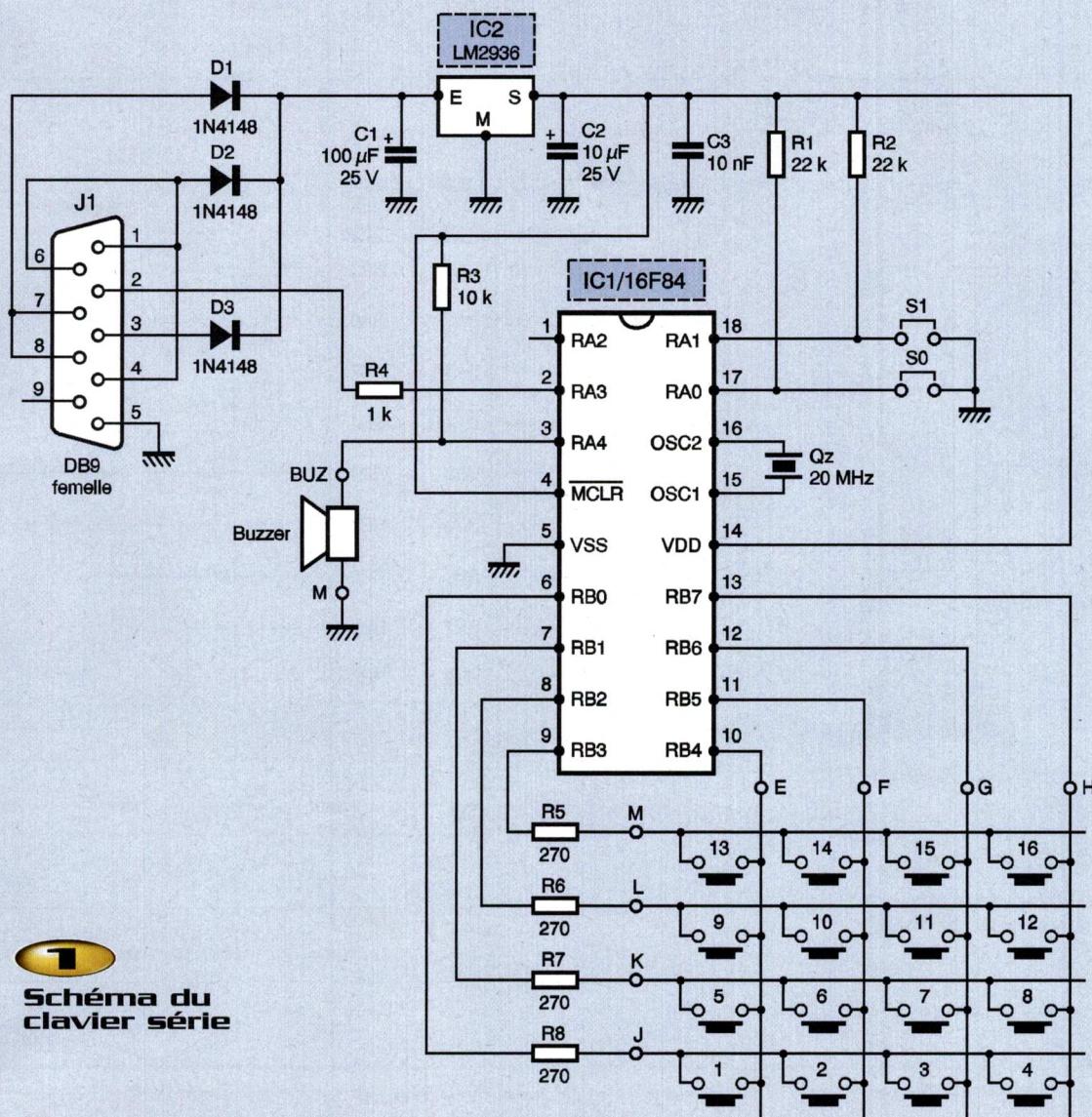
La fonction première de notre montage est, en effet, de vous permettre de raccorder, sur le port série de n'importe quel PC, un clavier standard en matrice à 12 ou 16 touches. Associé ou non à l'interface série pour afficheur LCD décrite par ailleurs dans ce numéro, il permet ainsi, à ceux d'entre vous qui utilisent un «vieux» PC pour piloter des automatismes ou des systèmes d'acquisition, de se passer de l'encombrant clavier standard ou bien encore de réaliser un clavier déporté. Cette utilisation est d'autant plus simple que notre interface

ne nécessite aucune programmation, comme nous le verrons lors de la description de son mode d'emploi, grâce à une fonction astucieuse dont nous l'avons pourvue.

Comme il restait de la place dans la mémoire du microcontrôleur utilisé et que les claviers à 12 ou 16 touches ont souvent une vocation «téléphonique», nous avons également programmé, dans ce dernier, une fonction de génération de signaux DTMF que vous êtes, bien sûr, libre d'utiliser ou non mais qui explique la double «casquette» de notre réalisation.

Schéma de la fonction clavier série

La **figure 1** vous présente le schéma de la seule fonction clavier série qui peut difficilement être plus simple. Un microcontrôleur, qui peut être le classique 16F84 ou bien encore ses «successeurs», les très performants 16F627 et 16F628, qui coûtent moitié moins cher (voir notre article de présentation dans *Électronique Pratique*), se charge de balayer le clavier câblé en matrice sur son port parallèle B. Il convertit la position de chaque touche en un code sur 8 bits, librement programmable par vos soins grâce à une astuce de programm-



1

Schéma du clavier série

mation que nous verrons dans un instant, et l'envoie sur la liaison série à destination du PC via la patte RA3 de son port A. La patte RA4 de son port A est mise à profit pour commander un buzzer piézo émettant un bip à chaque bonne prise en compte d'une touche. Les pattes RA0 et RA1, quant à elles, permettent de programmer la vitesse de transmission sur la liaison série, de 300 à 9600 bits par seconde comme l'indique le **tableau 1**. La consommation du montage étant très faible, son alimentation est possible à partir des lignes de contrôle du port série. Les diodes D₁ à D₃ se chargent de prélever la tension adéquate qui est régulée à 5V par IC₁. Au risque de nous répéter (pour ceux d'entre vous qui lisent tous nos articles !) ce régulateur est un

LM2936Z5 et ne doit pas être remplacé par un 78L05. C'est en effet un régulateur à faible chute de tension et à faible consommation qui permet donc au montage de fonctionner même avec des ports séries un peu «faiblards» tels ceux que l'on rencontre fréquemment sur les ordinateurs portables.

Pour vous donner une idée de la différence de performances, le 78L05

consomme 3mA et nécessite au moins 7V en entrée pour fonctionner correctement en délivrant 10mA alors que le LM2936Z5 se contente de 5,5V en entrée et ne consomme que 200µA dans les mêmes conditions !

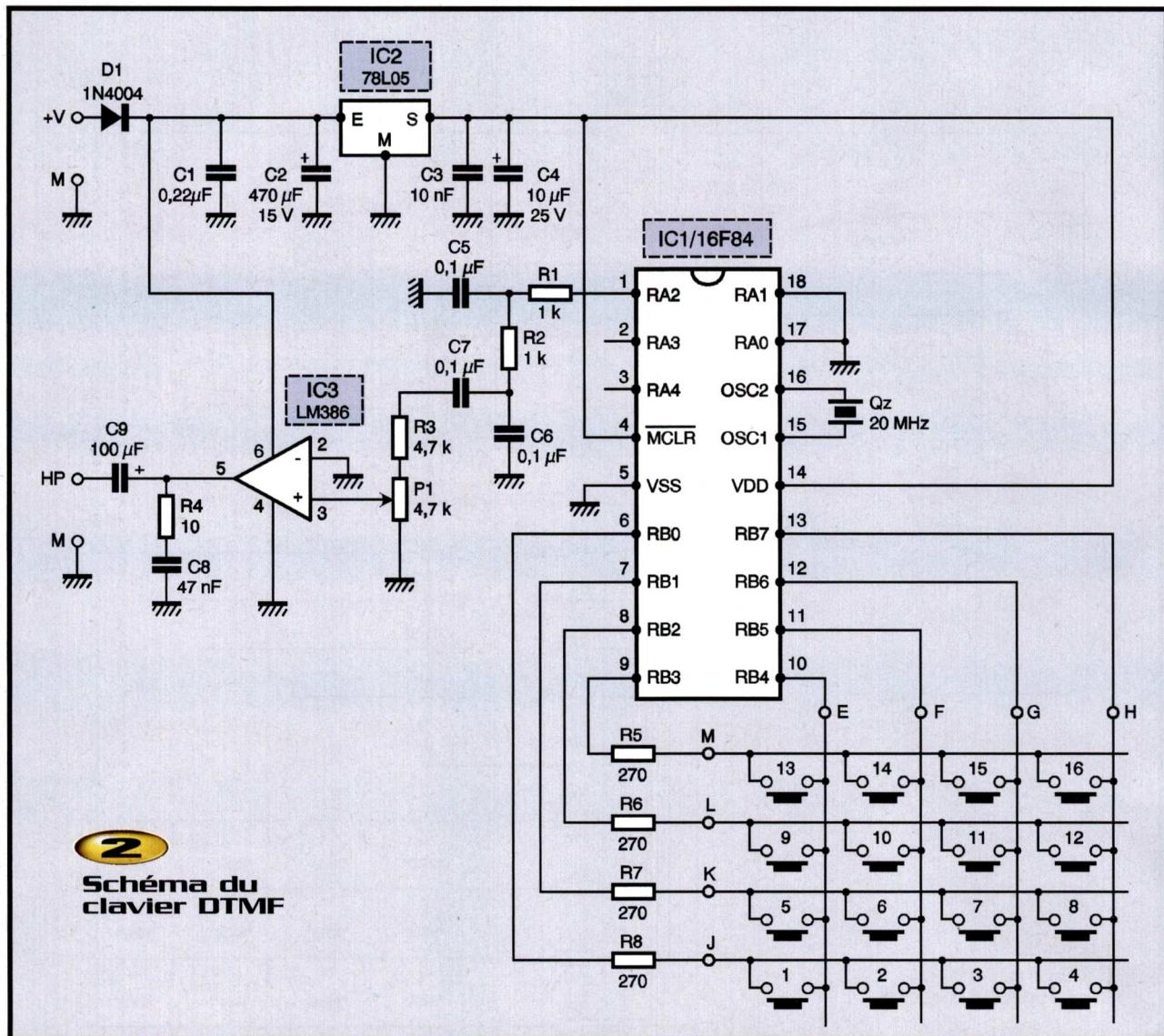
Schéma de la fonction clavier DTMF

Ce schéma vous est présenté **figure 2** et ressemble, bien évidemment, de très près au précédent. Les composants nécessaires à la gestion de l'interface série à destination du PC ont évidemment disparu tandis que la sortie RA2, inutilisée sur la figure 1, prend ici du service.

C'est en effet sur cette patte que l'on récupère les signaux DTMF générés par

Vitesse (baud)	S1	S0
300	F	F
1200	F	0
2400	0	F
9600	0	0

T1 Sélection de la vitesse de transmission du clavier série



Nomenclature

Clavier série

- IC₁ : 16F84, 16F627 ou 16F628 en version 20 MHz
- IC₂ : LM2936Z5 (ne pas remplacer par un 78L05)
- D₁ à D₃ : 1N914 ou 1N4148
- R₁, R₂ : 22 kΩ 1/4W 5% (rouge, rouge, orange)
- R₃ : 10 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, orange)
- R₄ : 1 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, rouge)
- R₅ à R₈ : 270 Ω 1/4W 5% (rouge, violet, marron)
- C₁ : 100 µF/25V chimique radial
- C₂ : 10 µF/25V chimique radial
- C₃ : 10 nF céramique
- Qz : quartz 20 MHz en boîtier HC18/U ou HC49/U
- Buzzer : buzzer piézo 2 fils sans électronique intégrée

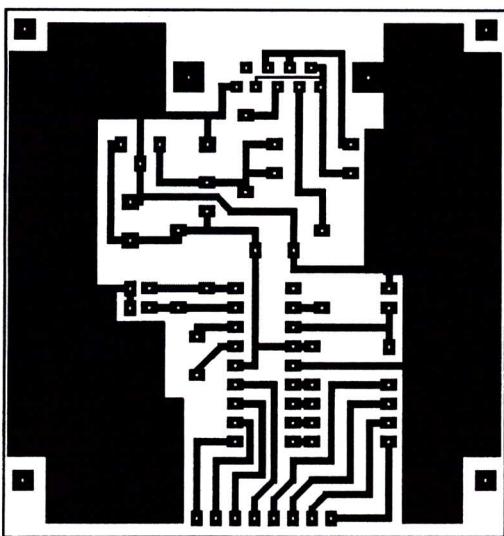
- J₁ : connecteur DB9 femelle pour CI coudé à 90°

- S₀, S₁ : 2 x 2 picots mâles au pas de 2,54mm et cavalier de court-circuit
- 1 clavier 16 touches câblé en matrice SECME ou autre (voir texte)
- 1 support de CI 18 pattes

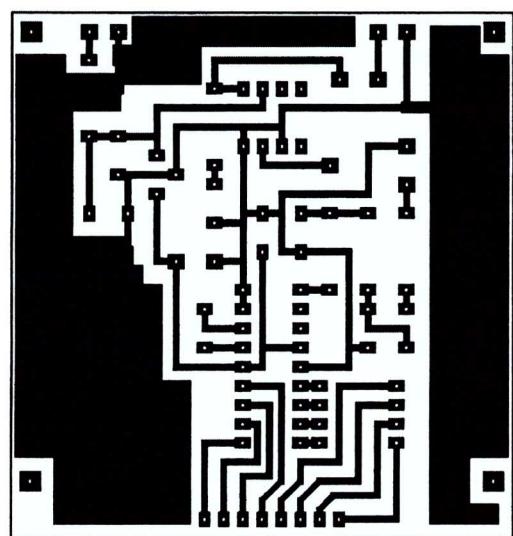
Clavier DTMF

- IC₁ : 16F84, 16F627 ou 16F628 en version 20 MHz
- IC₂ : 78L05
- IC₃ : LM386
- D₁ : 1N4004
- R₁, R₂ : 1 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, rouge)
- R₃ : 4,7 kΩ 1/4W 5% (jaune, violet, rouge)
- R₄ : 10 Ω 1/4W 5% (marron, noir, noir)

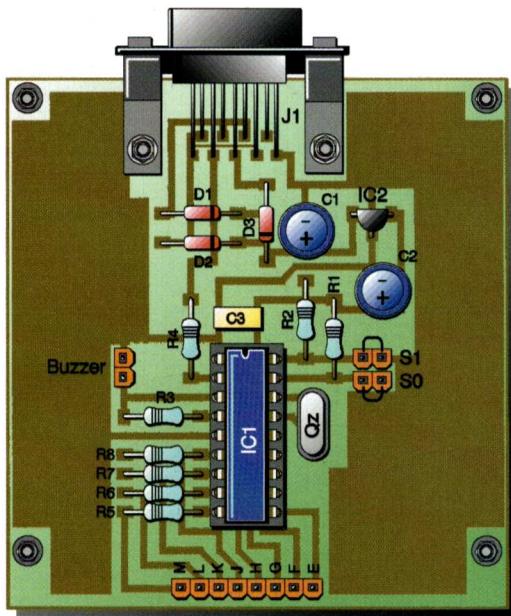
- R₅ à R₈ : 270 Ω 1/4W 5% (rouge, violet, marron)
- C₁ : 0,22 µF Mylar
- C₂ : 470 µF/15V chimique radial
- C₃ : 10 nF céramique
- C₄ : 10 µF/25V chimique radial
- C₅ à C₇ : 0,1 µF Mylar
- C₈ : 47 nF Mylar
- C₉ : 100 µF/15V chimique radial
- P₁ : potentiomètre ajustable horizontal de 4,7 kΩ
- Qz : quartz 20 MHz en boîtier HC18/U ou HC49/U
- 1 clavier 16 touches câblé en matrice SECME ou autre (voir texte)
- HP : haut-parleur miniature de 8 Ω ou plus
- 1 support de CI 18 pattes
- 1 support de CI 8 pattes



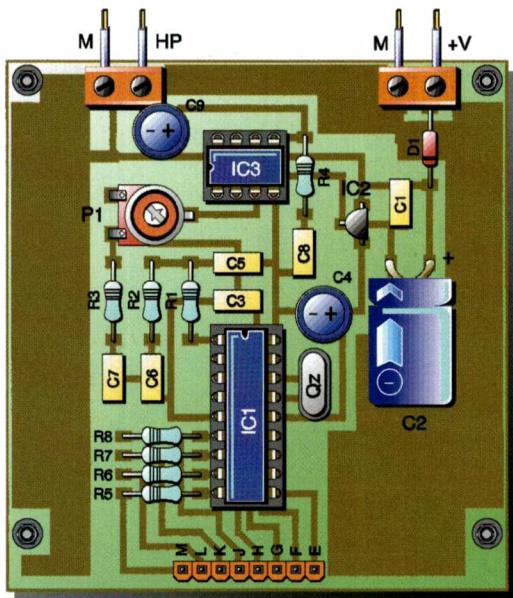
3 Tracé du circuit imprimé du clavier série



4 Tracé du circuit imprimé du clavier DTMF



5 Implantation des éléments du clavier série



6 Implantation des éléments du clavier DTMF

le microcontrôleur mais, comme cette génération est purement numérique, il faut lui faire subir un énergique filtrage grâce à R_1 , R_2 , C_5 et C_6 avant de pouvoir l'utiliser. Ces signaux sont alors appliqués, après dosage de niveau au moyen de P_1 , à un petit amplificateur BF intégré de façon à pouvoir faire fonctionner un haut-parleur miniature et disposer ainsi d'un clavier DTMF acoustique, que l'on peut plaquer sur le micro du combiné de n'importe quel téléphone.

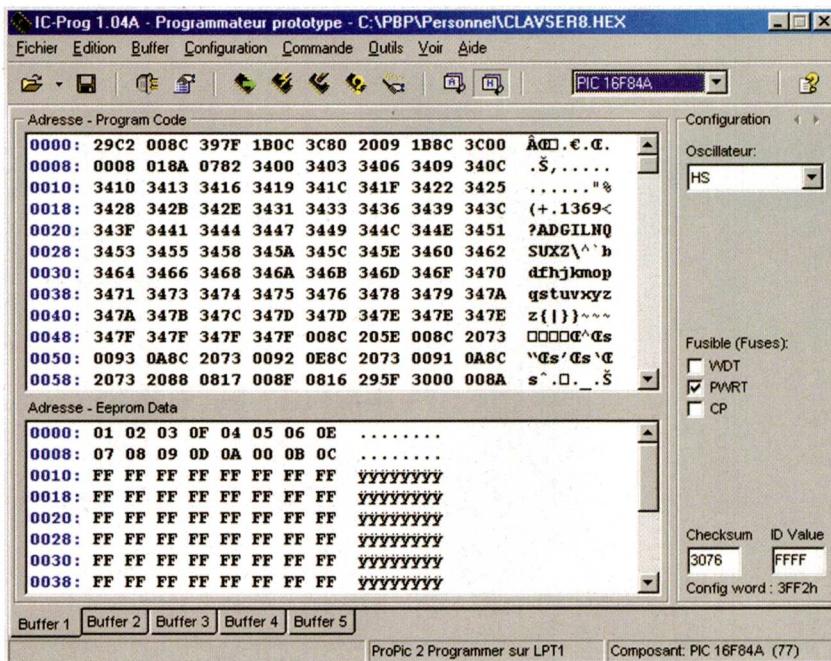
L'alimentation est confiée à une simple pile de 9V et se trouve régulée à 5V au moyen d'un banal 78L05, ici, de façon à alimenter le microcontrôleur.

La réalisation des deux versions

Nous avons dessiné deux circuits imprimés différents, un par version, mais tous deux adoptent la même taille comme vous pouvez le constater à l'examen des

figures 3 et 4. Cette taille est adaptée à celle des claviers 16 touches standards de SECME que l'on trouve chez quasiment tous les revendeurs. On peut ainsi fixer l'un ou l'autre de ces circuits au dos de ce clavier, obtenant ainsi un ensemble robuste et compact comme le montre la photo d'une de nos maquettes.

L'approvisionnement des composants ne pose pas de problème particulier. Si vous voulez utiliser un 16F627 ou un 16F628, encore assez peu répandu, sachez que



7 Le contenu initial de l'EEPROM de données est bien visible et peut être modifié par vos soins (ici dans le cas de ICPProg pris à titre d'exemple)

vous en trouverez chez SELECTRONIC ou bien encore chez FARNELL. Vous pouvez également utiliser un autre clavier que le modèle préconisé ; par exemple le modèle à 12 touches, toujours de chez SECME, mais plus spécialement prévu pour des applications téléphoniques. La seule contrainte à respecter est que votre clavier soit câblé en matrice de 4 lignes (ou moins) sur 4 colonnes (ou moins). La correspondance entre de marquage de ses touches et le code généré par le montage se règle par logiciel et ne pose donc aucun problème. Quelle que soit la version que vous aurez choisie, l'implantation des composants ne pose aucun problème en suivant les indications des **figures 5 et 6**. Commencez par le ou les supports de circuit intégrés, continuez par les composants passifs pour terminer par les composants actifs dont vous respecterez le sens ainsi que celui des condensateurs chimiques. Si vous utilisez le clavier SECME à 16 touches préconisé, munissez ses plots de contacts de picots à souder mâles/mâles et équipez le circuit imprimé, côté cuivre, d'une bande de contacts femelles à souder.

Le clavier s'enfiche alors simplement dans ces contacts, côté cuivre du circuit imprimé, et il suffit de le maintenir par



deux vis et entretoises pour obtenir un ensemble compact et solide analogue à notre maquette.

Si vous utilisez un clavier différent, notez bien, avant son raccordement, comment sont placées ses touches par rapport à sa matrice de connexion car cela vous sera utile lors de la programmation dont nous allons nous occuper dans un instant.

Le microcontrôleur utilisé doit évidemment être programmé avec le logiciel adéquat disponible sur notre site Internet (www.eprat.com) ou celui de l'auteur

(www.tavernier-c.com). Deux versions vous sont proposées :

- Clavser6.hex pour les versions à base de 16F627 ou 16F628,
- Clavser8.hex pour les versions à base de 16F84.

Ces deux programmes sont pré-configurés par défaut pour le clavier SECME à 16 touches préconisé et font générer par chaque touche le code hexadécimal correspondant au marquage de ces dernières (de 01 pour la touche 1 à 0F pour la touche F). Il en est de même pour ce qui est des codes DTMF.

Utilisation et configuration des codes

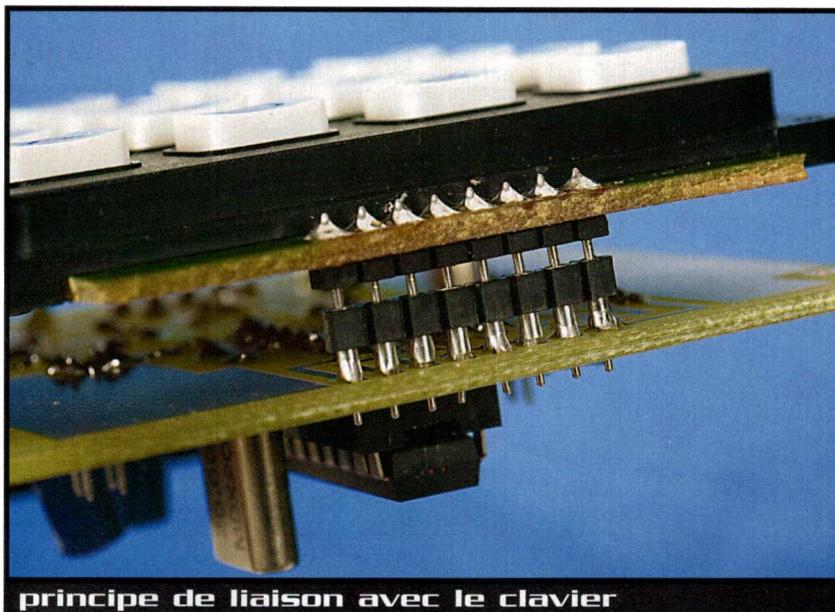
L'utilisation de la version DTMF se passe presque de commentaire. Il suffit, en effet, d'appuyer sur n'importe quelle touche pour entendre le code DTMF correspondant dans le haut-parleur. A ce propos, veillez à ne pas régler le volume à un niveau trop élevé car toute distorsion éventuelle nuit à la bonne reconnaissance de ce code.

Pour ce qui est de la répartition des codes en fonction de la touche actionnée, nous vous invitons à lire ce qui est expliqué ci-dessous pour la version série de ce clavier. Le principe de programmation de ces codes étant le même dans les deux cas.

La version série du clavier est tout aussi simple à utiliser. Il suffit de la raccorder au port série de tout compatible PC au moyen d'un câble droit, c'est à dire câblé fil à fil, et de s'assurer que le programme utilisé sur le PC met bien au niveau haut les lignes RTS et DTR afin d'alimenter le montage.

Dès lors, n'importe quel programme de terminal vous permet de vérifier le bon fonctionnement du montage. L'appui sur une touche fait en effet émettre son code à destination du PC et générer un bip par le buzzer.

N'oubliez pas, cependant, de bien configurer le port série sur la vitesse choisie



principe de liaison avec le clavier

grâce à S_0 et S_1 , comme indiqué tableau 1, et en mode 8 bits, pas de parité et un bit de stop.

Ceci étant précisé, voici comment programmer les codes générés par chaque touche du clavier. Ces codes sont stockés dans l'EEPROM de données qui équipe les PIC 16F627/628 et le 16F84. Ils sont rangés à partir de l'adresse 0 jusqu'à l'adresse F (15) de cette mémoire. L'adresse 0 contient le code de la touche repérée 1 sur les figures 1 et 2, l'adresse 1 contient le code de l'adresse 2 et ainsi de suite jusqu'à l'adresse F qui contient le code de la touche 16.

Le contenu de cette EEPROM peut être librement modifié par vos soins lors de la programmation du circuit, que ce soit avec ProPic2 ou ICPProg qui sont les deux grands classiques de la programmation des PIC, car tous deux disposent d'une fenêtre de programmation de cette seule EEPROM de données ; fenêtre dans laquelle vous voyez, d'ailleurs par défaut, les codes fournis dans nos fichiers comme le montre la **figure 7**.

Pour programmer vos codes, procédez de la façon suivante :

- Identifiez la position de chacune des touches de votre clavier par rapport à l'intersection des lignes et colonnes qui le composent.
- Utilisez-le ensuite **tableau 2**, qui indique l'adresse de l'EEPROM correspondant à chaque intersection ligne/colonne, pour placer à cette adresse le code de la touche correspondante. Ce code doit être exprimé en

hexadécimal. Ainsi, si vous voulez faire générer 255 par appui sur une touche, vous placerez FF à l'adresse correspondante.

Ligne	M	L	K	J
Colonne				
E	0C	08	04	00
F	0D	09	05	01
G	0E	0A	06	02
H	0F	0B	07	03

T2 Adresses des codes des touches dans la mémoire EEPROM en fonction de leur localisation physique ligne/colonne sur le clavier

Cela demande un peu de concentration mais il ne faut, comme cela, que quelques minutes pour programmer les codes de votre choix sur n'importe quelle touche de n'importe quel clavier. C'est, on ne peut plus souple !

Pour ce qui est du clavier série, vous pouvez programmer ses codes comme bon vous semble. Pour le clavier DTMF, par contre, le logiciel programmé dans le PIC ne sait générer les tonalités DTMF standards que pour des codes numériques bien précis. Les codes 0 à 9 font évidemment générer les tonalités DTMF des chiffres 0 à 9. Le code 10 (0A en hexa) fait générer les tonalités DTMF de l'astérisque (*), le code 11 (0B en hexa) fait générer celui du dièse (#) et les codes 12 (0C) à 15 (0F) celui des touches «lettres» A à D quasiment inutilisées aujourd'hui en téléphonie.

Associé ou non à l'interface série pour afficheur LCD décrite par ailleurs dans ces pages, voici de quoi utiliser un PC sans s'encombrer de son grand clavier, ce qui suffit amplement pour de nombreuses applications en automatismes ou acquisition de données.

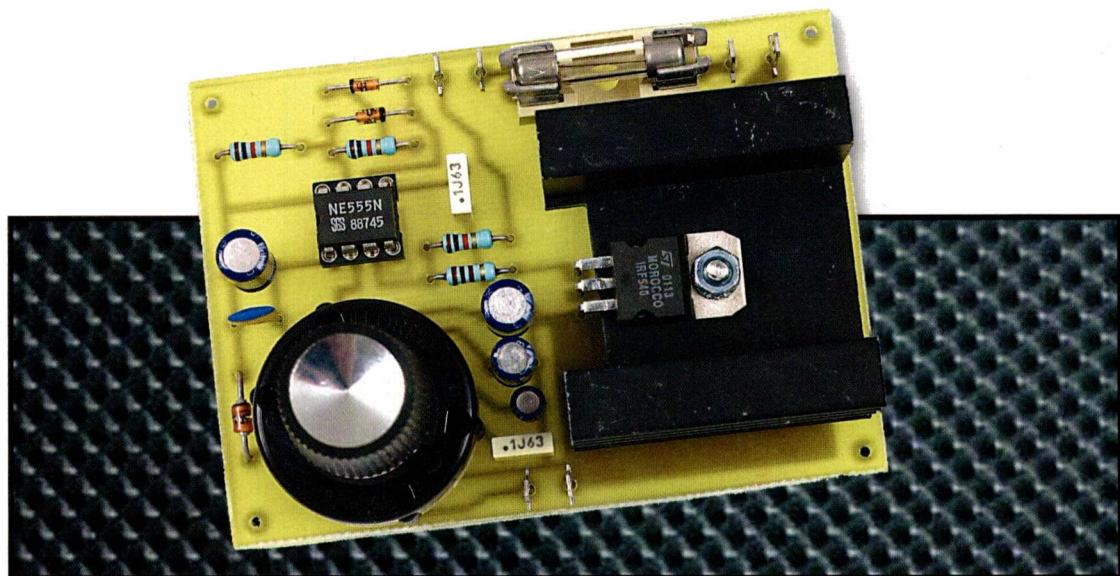
Notez aussi, avant de terminer, que les fonctions clavier série et clavier DTMF sont actives en même temps et qu'il est donc possible, si cela a une quelconque utilité pour l'une de vos applications, de les utiliser simultanément. Il suffit alors tout simplement de combiner les schémas des figures 1 et 2.

C. TAVERNIER



le PIC 16F628 cadencé à 20 MHZ

Testeur dynamique d'alimentation



Lorsque l'on achète ou que l'on réalise une alimentation stabilisée, on la teste habituellement en mode statique afin de s'assurer qu'elle fournit une tension stable, que le courant consommé soit nul ou proche de la valeur maximum permise. Si un tel test peut être considéré comme suffisant pour certaines applications, il ne rend absolument pas compte des caractéristiques dynamiques de l'alimentation ; caractéristiques qui peuvent révéler bien des surprises même sur des produits de qualité.

Si le montage alimenté consomme un courant relativement constant, ce seul test statique suffit. Par contre, si sa consommation varie dans de larges proportions, il est prudent de réaliser un test dynamique afin de s'assurer que l'alimentation convient et n'est pas dangereuse pour le montage comme cela peut être le cas ainsi que nous le verrons en fin d'article. Ce test dynamique est très facile à réaliser pour peu que vous possédiez un oscilloscope, même avec une faible bande passante et, sous réserve bien

sûr, de réaliser le montage que nous vous proposons maintenant.

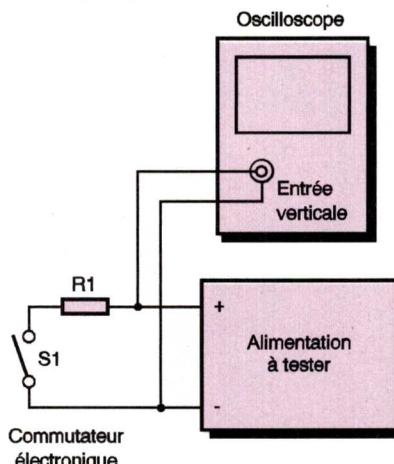
En quoi consiste un test dynamique ?

Lorsque l'on teste une alimentation en statique, on branche une charge en sortie et on mesure la tension délivrée en fonction du courant consommé. Sauf à avoir réalisé un piètre montage ou à avoir acheté un produit de très mauvaise qualité, on n'obtient que rarement de mauvais résultats.

Pour tester une alimentation en dynamique, on fait varier à rythme régulier la consommation en sortie de l'alimentation, d'une valeur quasi nulle à une valeur aussi élevée que l'on souhaite, dans les limites du courant maximum pouvant être fourni, bien sûr.

Une telle mesure, extrêmement contraignante pour une alimentation, est pourtant réaliste de ce qu'elle aura à subir si elle est utilisée, par exemple, dans un amplificateur haute fidélité en classe AB dont la consommation varie en fonction des signaux musicaux reproduits.

Le principe de test dynamique respecte donc le schéma visible

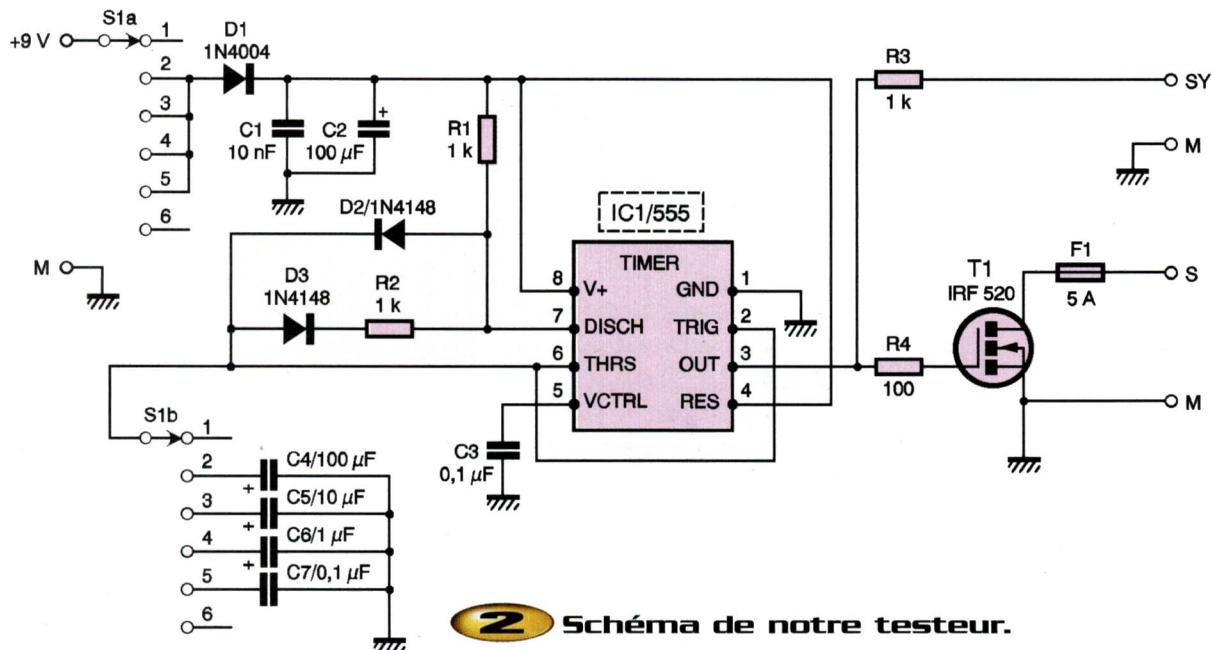


Principe du test dynamique d'une alimentation.

figure 1. Un oscilloscope visualise les signaux présents en sortie de l'alimentation, tandis qu'un interrupteur électronique s'ouvre et se ferme à intervalles réguliers, plaçant en sortie de cette dernière la charge constituée par la résistance R. Le courant débité par l'alimentation varie donc d'une valeur nulle à une valeur donnée par le rapport U/R ; U étant la tension de sortie en charge de l'alimentation.

Schéma de notre testeur

Ceci étant vu, le schéma de notre testeur est très facile à concevoir comme le montre la **figure 2**. L'interrupteur électronique est constitué par le transistor MOS de puissance T1. Ce choix est dicté par le fait qu'un tel transistor présente, à l'état passant, une résistance série extrêmement faible (de l'ordre de 0,16 à 0,27 Ω pour les modèles préconisés) tout en étant capable de commuter sans problème plusieurs ampères. Ce transistor est commandé par un générateur de signaux rectangulaires réalisé de manière très classique avec un banal 555. Ce dernier est monté en multivibrateur et les diodes D₂ et D₃ lui permettent de générer un signal



2 Schéma de notre testeur.

avec un rapport cyclique proche de 50%, ce qui n'est pas le cas du schéma d'utilisation traditionnel.

Afin de solliciter l'alimentation à diverses vitesses, la fréquence de fonctionnement de ce 555 est commutable sur quatre valeurs distinctes qui vont approximativement de 7 Hz en position 2 de S_{1b} à 5,6 kHz en position 5 de ce même commutateur. En présence d'une alimentation d'excellente qualité, ou bien encore si votre oscilloscope a la synchronisation «un peu récalcitrante», il se peut qu'il ait du mal à afficher

une trace stable. Une sortie synchro est donc prévue pour résoudre le problème, via la résistance R_3 depuis la sortie directe du 555. L'alimentation à tester ne pouvant en aucun cas alimenter notre montage, une simple pile de 9V fait l'affaire pour cela et la diode D_1 assure de façon classique la protection contre les inversions de polarité.

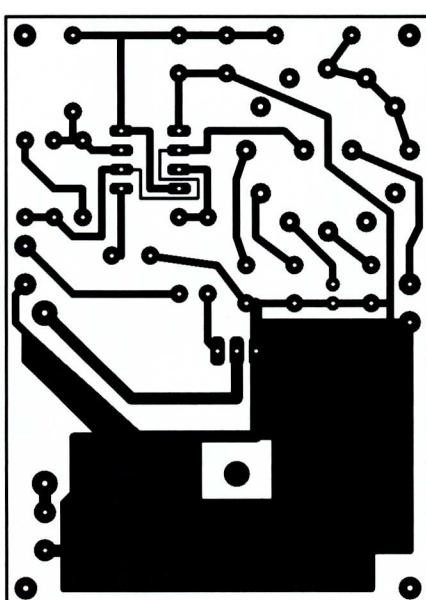
Réalisation

Aucune difficulté n'est à craindre pour l'approvisionnement des composants car tous

sont des classiques. Sachez seulement que notre circuit imprimé a été dessiné pour un radiateur de T_1 type ML 33 de SELECTRONIC. Veillez à le retoucher, le cas échéant, si vous utilisez un autre modèle. Le dessin de ce circuit imprimé, qui supporte tous les composants du montage, commutateur rotatif compris, est visible

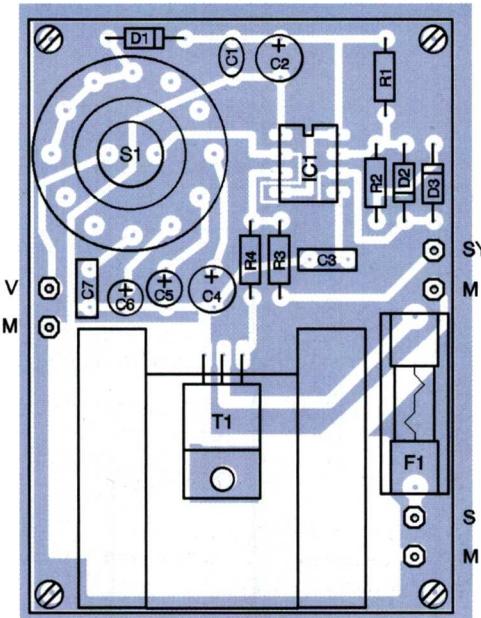
figure 3 et ne présente aucune difficulté de tracé si ce n'est la piste fine placée sous le 555.

L'implantation des composants est à réaliser en suivant les indications de la **figure 4**.



3

Tracé du circuit imprimé.



4

Implantation des composants.

Commencez par le support de IC_1 , puis suivez par les composants passifs que sont résistances et condensateurs et terminez en mettant en place les diodes dans le bon sens. Le transistor T_1 est vissé directement sur le radiateur, sans accessoire d'isolement puisque ce dernier ne touche aucune partie sous tension du montage. Le commutateur rotatif prend place, quant à lui, dans les pastilles prévues à cet effet pour peu que vous ayez pris soin d'acheter un modèle pour circuit imprimé. Dans le cas contraire (modèle à cosses à souder), il faudra équiper ces dernières de petits fils nus rigides qui viendront ensuite prendre place dans les pastilles du circuit imprimé. C'est plus long à faire et moins solide !

Vous pouvez aussi, si vous le désirez, déporter ce commutateur en face avant du boîtier qui recevra le montage. Utilisez alors des fils souples isolés pour en effectuer le câblage.

Le fusible placé dans le porte fusible F_1 sera un modèle rapide, dimensionné en fonction de l'alimentation à tester. Prévoyez, pour cela, un courant 1,5 fois supérieur au courant maximum que vous envisagez de faire débiter à l'alimentation.

Utilisation

Alimentez notre montage par une pile 9V et branchez la sonde de votre oscilloscope entre la sortie SY et la masse. Vous

devriez y voir un signal rectangulaire d'amplitude voisine de 9V et de fréquence variant environ de 7 à 5600 Hz en fonction de la position de S_1 .

Vous pouvez alors réaliser le montage de test de la **figure 5**. La résistance R sera un modèle de puissance dont les caractéristiques sont données par les deux relations suivantes :

R (en ohms) = I_{max} (en ampères) / U (en volts) où I_{max} est le courant maximum que vous voulez faire débiter à l'alimentation et U sa tension de sortie.

P (en watts) = U (en volts) x I_{max} (en ampères).

Attention ! Compte tenu du transistor utilisé pour T_1 , le courant maximum commuté par notre montage ne devra pas dépasser 8A avec un IRF520 et 12A avec un IRF530. L'examen de l'oscilloscopogramme obtenu en sortie de l'alimentation vous permettra alors de voir précisément comment elle se comporte en présence de brutales variations de consommation.

La **figure 6** vous montre ainsi, à titre d'exemple, le signal observé en sortie d'une alimentation «dite de laboratoire» pouvant débiter près de 3A sous 5V.

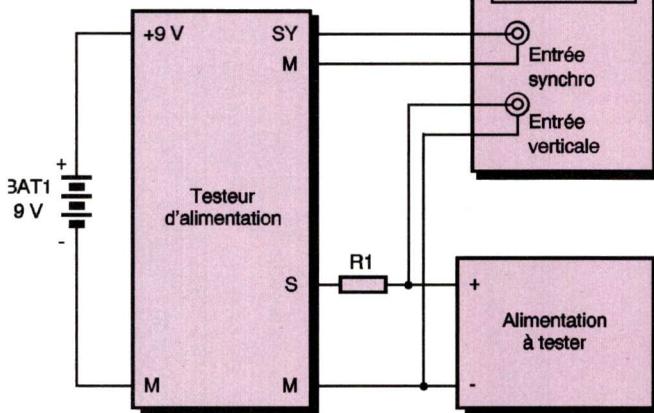
Nous ne lui avons fait débiter ici qu'un «petit» ampère et nous constatons que, lorsque la charge s'arrête de consommer, la tension de sortie qui était bien à

5V en statique, monte à près de 14V pendant près de 200ns. Autant dire que des circuits TTL alimentés par une telle alimentation risquent de ne pas apprécier du tout ...

La même alimentation, réglée cette fois-ci sur 15V de tension de sortie et débitant toujours un courant de 1A, présente le même défaut, mais la tension monte moins haut puisque, comme le montre l'oscilloscopogramme de la **figure 7**, elle n'atteint cette fois-ci «que» 26,7V ! Bien entendu, en mode statique, cette alimentation donne toute satisfaction...

Muni de notre outil fort peu coûteux, vous voici donc armé pour tester toutes vos alimentations, qu'elles soient de réalisation personnelle ou du commerce. Au vu des mesures que nous avons pu réaliser sur les produits les plus divers, nous sommes prêts à parier que vous risquez d'être surpris.

C. TAVERNIER



5 Mode de câblage de notre testeur.



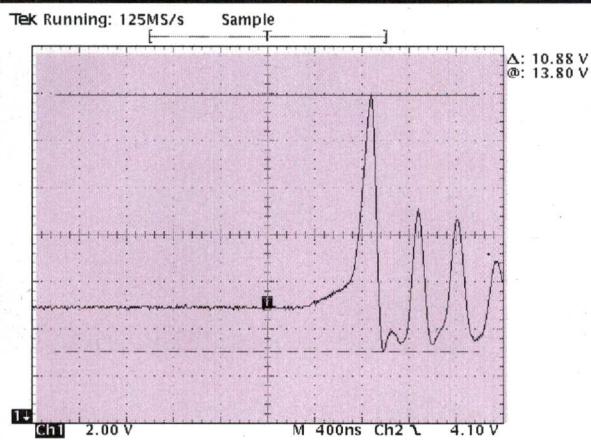
le commutateur rotatif pour CI

Nomenclature

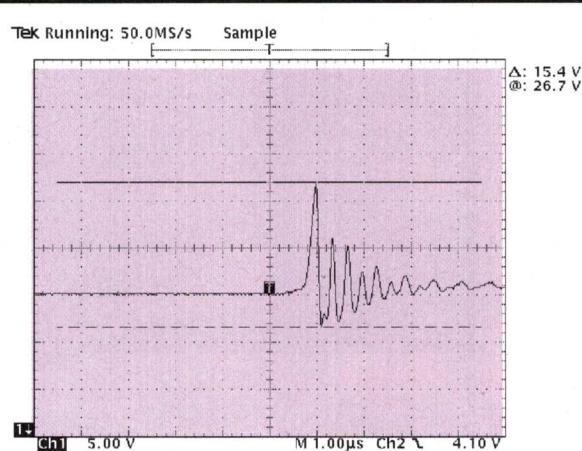
IC₁ : 555
T₁ : IRF520 ou IRF530
D₁ : 1N4004
D₂, D₃ : 1N914 ou 1N4148
R₁ à R₃ : 1 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, rouge)

R₄ : 100 Ω 1/4W 5% (marron noir, marron)
C₁ : 10 nF céramique
C₂, C₄ : 100 μF/25V chimique radial
C₃, C₇ : 0,1 μF MKT
C₅ : 10 μF/25V chimique radial
C₆ : 1 μF/25V chimique radial

S₁ : commutateur rotatif à planter sur CI, 2 circuits 6 positions
F₁ : porte fusible pour circuit imprimé et fusible T20 (voir texte)
Radiateur
1 support de CI 8 pattes

**6**

Les mauvaises surprises que peut révéler une alimentation «de laboratoire» réglée pour délivrer 5V.

**7**

Le phénomène est moins grave mais tout aussi présent pour 15V de tension de sortie.

www.elecson.com

Composants**Câbles****Connectique****Vidéo****Outilages****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

**VOTRE SPÉIALISTE
EN COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES**

A 20 minutes de Paris, stationnement facile

UNE SÉLECTION DE QUALITÉ :

- Composants électroniques,
- Outilage,
- Appareils de mesure,
- Kits : TSM, collège, Velleman, OK Industries,
- Accessoires,
- Librairie technique,
- Haut-parleurs...

HB Composants

7 bis rue du Dr Morère
91120 PALAISEAU
Tél. : 01 69 31 20 37
Fax : 01 60 14 44 65

Du lundi au samedi de 10h00 à 13h00 et de 14h30 à 19h00

Une assistance téléphonique vocale



Le principe (figure 1)

Les mémoires vocales disponibles auprès des fournisseurs sous l'appellation ISO peuvent être à la base d'applications véritablement originales et utiles. Ainsi, le présent montage confirme verbalement, et par groupes de deux chiffres, le chiffrage d'un numéro de téléphone au fur et à mesure de l'opération. Il en découle une diminution des risques d'erreur lorsque le poste est disposé, par exemple, dans un endroit peu éclairé.

Le montage est branché sur la ligne téléphonique. Il comporte sa propre source d'énergie sous la forme de piles. Ces dernières sont uniquement en service lorsque le combiné est décroché. Cette mise en action de l'alimentation est donc automatique si bien que les piles ne s'usent pas en dehors des périodes d'utilisation du dispositif.

Un système de décodage prend en compte les signaux DTMF (Dual Tone Multi Frequency) générés dans la ligne lors de l'opération de chiffrage, pour les stocker sous forme d'informations binaires dans un système de mémorisation. A la fin de chaque deuxième chiffre ainsi formé, une EPROM programmée en conséquence commande la plage appropriée d'une mémoire vocale qui restitue verbalement le nombre formé par

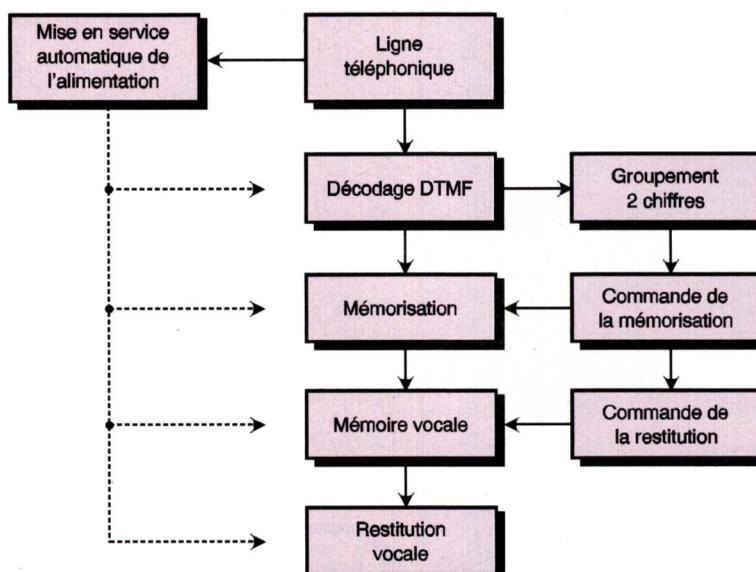
les deux chiffres, par l'intermédiaire d'un haut-parleur. Cette façon de restituer le numéro de téléphone en cours de chiffrage correspond, en fait, à la pratique usuelle d'énonciation orale d'un numéro téléphonique.

Le fonctionnement (figures 2, 3, et 4)

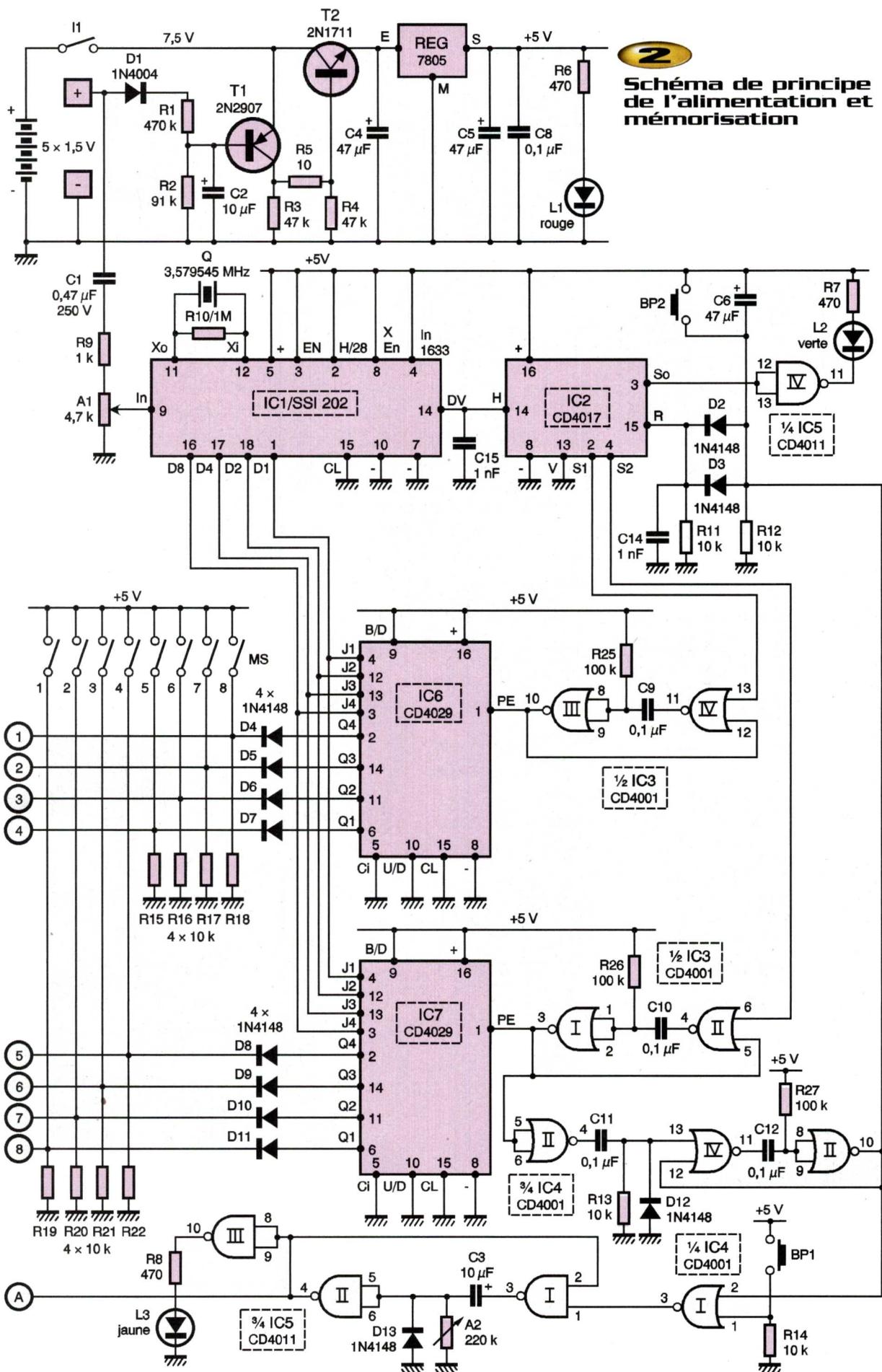
Alimentation

L'énergie nécessaire au fonctionnement du montage est fournie par 5 piles de 1,5V qu'un interrupteur I_1 permet d'isoler. A noter que ce dernier est normalement fermé en permanence, étant donné le système d'activation automatique de l'alimentation, comme nous le verrons plus loin. Il est seulement en position d'ouverture lors du transport du dispositif ou en cas d'arrêt volontaire du montage, afin de ne pas provoquer inutilement la décharge des piles d'alimentation.

Tant que le combiné téléphonique est raccroché, le potentiel de la ligne téléphonique est de l'ordre de 52V. Ce potentiel est pris en compte par la diode D_1 qui fait office de détrompeur de sens de branchement et le pont formé par les résistances R_1 et R_2 . Au



Synoptique



point commun de ces dernières, on relève alors un potentiel de l'ordre de 8,3V. Le potentiel de l'émetteur de T_1 (7,5V) étant inférieur à celui de sa base, le transistor (un PNP) est en situation de blocage. En particulier son potentiel collecteur est nul et le transistor NPN T_2 est également bloqué. L'alimentation est donc coupée. La capacité C_2 filtre les variations de potentiel qui se produisent notamment lors des sonneries d'appel afin de maintenir l'alimentation dans cette situation de blocage.

Dès que l'on décroche le combiné téléphonique, le potentiel de ligne chute à une valeur de 10 à 25V suivant le type de poste. Au niveau de la sortie du pont R_1/R_2 , on relève alors un potentiel de 1,6V à 4V, valeur nettement inférieure à 7,5V. Le transistor T_1 est alors saturé et un potentiel proche de 7,5V est disponible sur le collecteur. Il en résulte la saturation du transistor T_2 qui délivre sur son émetteur un potentiel de 7,5V aussitôt présenté sur l'entrée d'un régulateur 7805. Celui-ci fournit sur sa

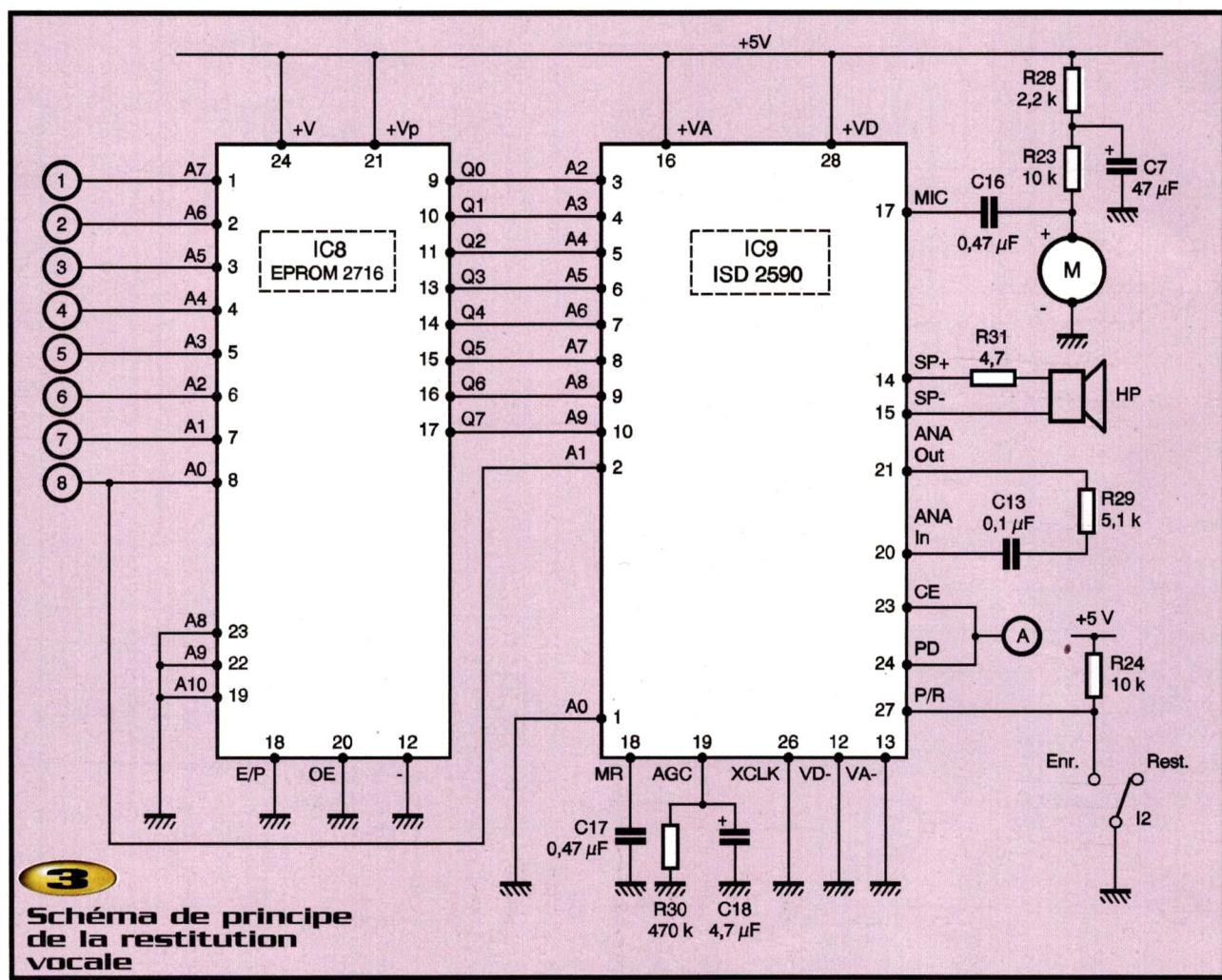
broche de sortie un potentiel stabilisé de 5V, valeur imposée par l'EPROM et le circuit ISD équipant le montage. Les capacités C_4 et C_5 participent à la stabilisation de ce potentiel tandis que la capacité C_6 découpe l'alimentation du montage. La LED L_1 , dont le courant est limité par R_{61} signalise la mise en service de l'alimentation.

Décodage DTMF

Le circuit intégré référencé IC_1 est un décodeur DTMF → binaire. Rappelons que les signaux DTMF (fréquences vocales) pour un chiffre donné, se traduisent par la superposition de deux fréquences sinusoïdales. Ainsi, à titre d'exemple, le chiffre 7 correspond à la superposition des fréquences de 852 Hz et de 1209 Hz. Cette codification est internationale. Les signaux sont présentés sur l'entrée IN de IC_1 , par l'intermédiaire de la capacité C_1 , de R_9 et de l'ajustable A_1 . Grâce à ce dernier, il est possible de prélever une fraction plus ou moins impor-

tante de l'amplitude des signaux issus de la ligne.

Le circuit IC_1 comporte une base de temps interne très précise, puisque pilotée par un quartz extérieur de 3,579545 MHz. Lorsqu'un signal DTMF est reconnu conforme, les sorties D1, D2, D4 et D8 prennent les positions binaires. Toujours dans l'exemple du chiffre 7, la configuration binaire des sorties D est 0111 (sens de lecture D8 → D1). Dès qu'un signal DTMF est reconnu conforme, la sortie DV, habituellement à l'état bas, passe à l'état haut aussi longtemps que dure le signal DTMF d'entrée. Groupement par éléments de deux chiffres. Le circuit IC_2 est un CD4017. Il s'agit d'un compteur décodeur décimal. Au moment de la mise sous tension automatique du montage, la capacité C_6 se charge à travers R_{12} . Il en résulte une brève impulsion positive sur l'entrée RAZ de IC_2 . Ce dernier est alors initialisé sur la position S0, dont la sortie correspondante présente un état haut. Il en découle un état bas sur la sortie



de la porte inverseuse NAND IV de IC_5 . La LED L_2 s'allume. Elle matérialise la position de repos S0 du compteur IC_2 . A noter qu'il est possible, à tout moment, d'obtenir cette position d'attente du compteur en appuyant sur le bouton poussoir BP_2 . Dès le début du signal DTMF correspondant au chiffrage du premier chiffre, le front montant issu de la sortie DV de IC_1 et présenté sur l'entrée Horloge de IC_2 a pour effet de faire avancer d'un pas le compteur IC_2 . On observe alors un état haut sur IC_1 . Au signal DTMF suivant et correspondant au chiffrage du second chiffre, l'état haut se déplace de S1 sur S2, pour les mêmes raisons. Nous verrons au paragraphe suivant que cette situation est très provisoire. En effet, au bout de 7 ms environ, la bascule monostable formée par les portes NOR III et IV de IC_4 présente un front montant qui a pour effet immédiat, par l'intermédiaire de D_3 , de provoquer la remise à zéro de IC_2 . L'état haut est de nouveau disponible sur S0. Ainsi, et après avoir chiffré le deuxième chiffre d'un groupe de deux chiffres, le compteur IC_2 retrouve toujours sa position de repos S0.

Mémorisation

Les circuits IC_6 et IC_7 sont des compteurs/décompteurs binaire/BCD «prépositionnables». Dans leur utilisation dans le présent montage, c'est cette dernière qualité qui est mise à contribution.

Lorsque le circuit décodeur IC_1 décode le signal DTMF correspondant au premier chiffre, la configuration binaire des sorties D est présentée sur les entrées JAM1 à JAM4 de IC_6 . En même temps, on enregistre un front montant sur la sortie S1 de IC_2 . Celui-ci est pris en compte par la bascule monostable formée par les portes NOR III et IV du IC_3 qui délivre sur sa sortie un état haut d'une durée de l'ordre de 7 ms, étant données les valeurs de R_{25} et de C_9 . Ce bref état haut commande la mémorisation de l'information binaire présente sur les entrées JAM, par le biais de l'entrée PRESET ENABLE. A partir de cet instant, on retrouve sur les sorties Q1 à Q4 la même configuration binaire que celle qui existait sur les entrées JAM1 à JAM4 au moment du front descendant du signal de mémorisation issu de la bascule monostable. Cette information subsiste tant qu'un autre signal de mémorisation ne sera pas manifesté.

Pour les mêmes raisons, lors du chiffrage du deuxième chiffre, la bascule monostable NOR I et II de IC_3 est activée par le front montant disponible sur la sortie S2 de IC_2 . Il se produit alors la mémorisation binaire de ce deuxième chiffre au sein de IC_7 . La fin de l'impulsion positive de cette seconde commande de mémorisation se traduit par un front montant sur la sortie de la porte inverseuse NOR II de IC_4 . Ce front montant est pris en compte par le dispositif de dérivation formé par C_{11} , R_{13} et D_{12} . En particulier, la charge rapide de C_{11} à travers R_{13} a pour conséquence de présenter sur l'entrée de la bascule monostable NOR III et IV de IC_4 une brève impulsion positive de commande. La bascule délivre alors un état haut d'une durée de 7 ms qui assure d'une part la remise à zéro de IC_2 , comme indiqué au paragraphe précédent et, d'autre part, commande une autre opération développée au paragraphe suivant.

Commande de la restitution vocale

L'état haut de 7 ms évoqué ci-dessus se traduit par un état bas de la même durée sur la sortie de la porte NOR I de IC_4 . Cet état bas déclenche l'action de la bascule monostable formée par les portes NAND I et II de IC_5 . Celle-ci délivre sur sa sortie un état bas d'une durée de 0,85 à 0,90 sec. pour des raisons que nous verrons ultérieurement. Cet état bas commande la restitution vocale par le circuit ISD. La diode D_{13} accélère la décharge de C_3 une fois le cycle terminé, de manière à ce que la bascule soit de nouveau opérationnelle pour

une prochaine commande, éventuellement très rapprochée.

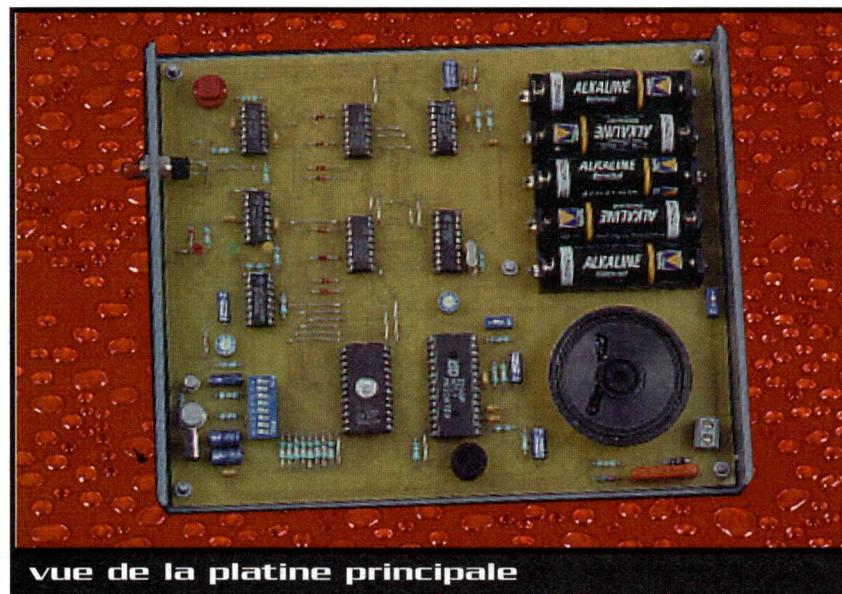
Lors de l'état bas délivré par la sortie de la bascule, la sortie de la porte NAND III de IC_5 présente un état haut. Il en résulte l'allumage pendant la même durée de la LED L_3 . Enfin, grâce au bouton poussoir BP_1 , il est possible à tout moment de commander la restitution vocale. Nous nous servirons de cette possibilité pour réaliser l'enregistrement du circuit ISD, ainsi que pour les opérations d'écoute de contrôle.

Organisation de la programmation de l'ISD

Le circuit ISD comporte une plage de mémorisation de 600 segments élémentaires correspondant à une durée totale de 90 sec.

Il s'agit donc de mémoriser vocalement 100 nombres de deux chiffres : de 00 à 99. Ainsi, la durée de chaque nombre correspond à $90/100 = 0,9$ sec. et chaque segment élémentaire se caractérise par une durée de $90/600 = 0,15$ sec, soit 150 ms.

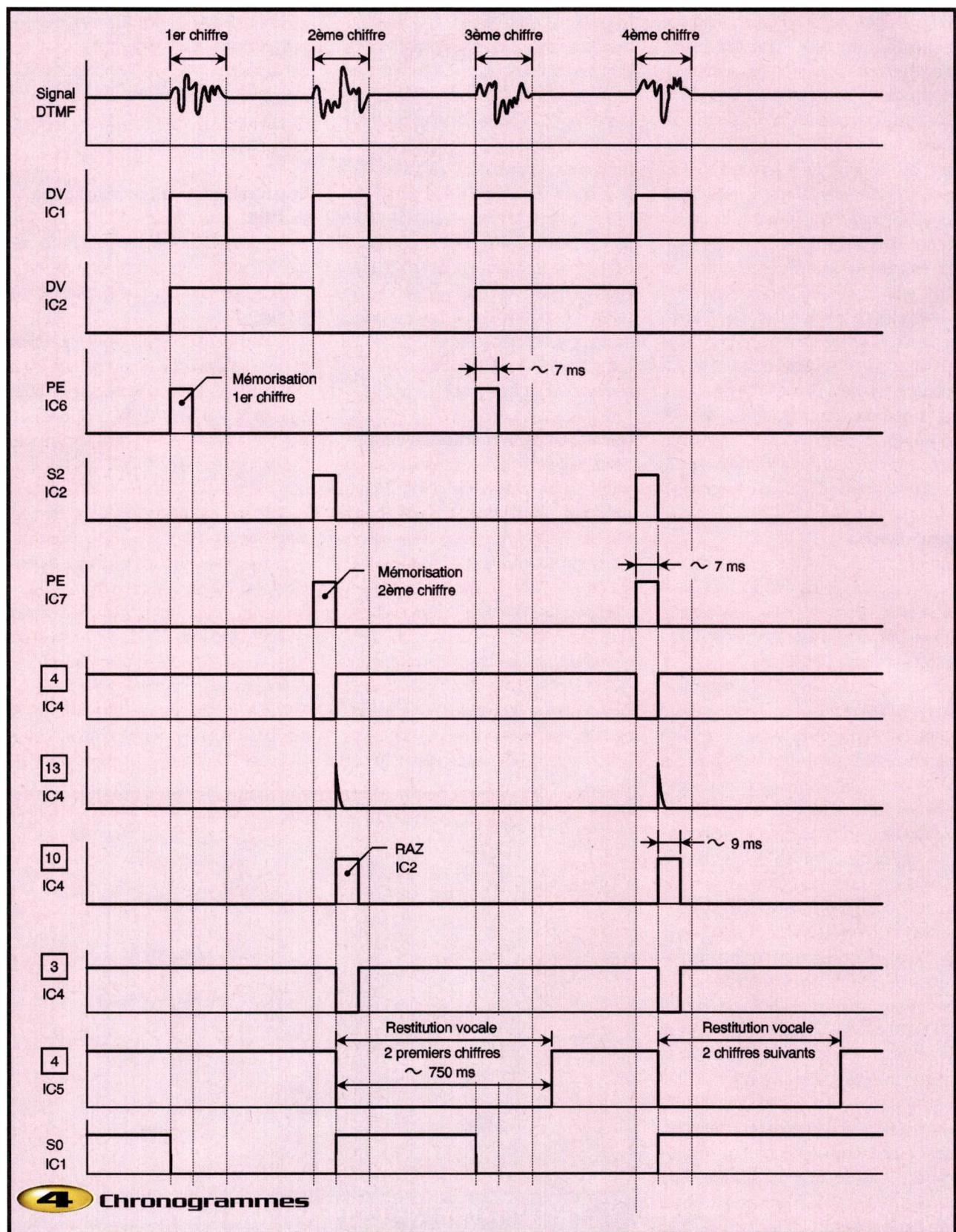
La longueur de plage allouée à chaque chiffre est de $600/100 = 6$ segments élémentaires. Avec cette base d'organisation, le nombre 00 est mémorisé dans les segments 000 à 005, le nombre 01 se trouve dans les segments 006 à 011, et ainsi de suite. En particulier, le nombre 99 sera disponible dans les segments 594 à 599. Grâce à 10 entrées de mémorisation, il est possible d'atteindre n'importe quel segment. Ces entrées, au niveau de l'ISD,



sont repérées A0 à A9. Dès que l'état bas de commande de la restitution vocale est donné au niveau de la sortie de la porte NAND II de IC₅, le pointeur interne de l'ISD démarre du segment correspondant à la

programmation binaire de l'adresse, à ce moment précis. La restitution vocale cesse dès que cet état bas disparaît pour laisser sa place à un état haut. Cette durée étant réglée sur 0,9 sec, le pointeur

parcourt 6 segments élémentaires, ce qui correspond à la longueur de plage alloué au nombre de deux chiffres qui s'y trouve mémorisé. Ce même principe s'applique pour l'enregistrement de l'ISD.



Organisation de la programmation de l'EPROM

Une EPROM 2716 se caractérise par 8 entrées/sorties repérées Q0 à Q7. De ce fait, elle ne peut occuper que $2^8 = 256$ positions élémentaires. A première vue, il est donc impossible d'appeler n'importe lequel des 600 segments de l'ISD. En fait, il ne s'agit pas d'atteindre n'importe quel segment, mais des segments bien particuliers se succèdent suivant un pas de 6. D'abord, tous les débuts de plage se caractérisent par des segments de rang pair. L'entrée A0 de l'ISD peut donc être constamment reliée à un état bas et l'EPROM est capable de «compter» ainsi jusqu'à 512... ce qui est toujours insuffisant.

On remarquera également (il suffit pour cela de connaître la table de multiplication par 6) que tous les deux débuts de plage se caractérisent par des adresses divisibles par 4. S'il s'agissait d'atteindre seulement les segments 0, 12, 24, 36, etc., l'adresse A1 de l'ISD pourrait également être reliée à un état bas.

Mais cela ne colle pas pour les segments 6, 18, 30, 42, etc. Or, il se trouve que pour les entrées/adresse utilisées de l'EPROM, à savoir A0 à A7, l'entrée/adresse A0 est à l'état bas pour le chiffre 00 (segment 000), à l'état haut pour 01 (segment 006), de nouveau à l'état bas pour 02 (segment 012), et ainsi de suite. Nous en reparlerons. Grâce à cette «astuce», il suffira de relier l'entrée A1 de l'ISD à l'entrée/adresse A0 de l'EPROM. Cette fois l'EPROM pourra

«compter» jusqu'à 1024, ce qui est plus que suffisant.

Fonctionnement de l'EPROM

Dès qu'un premier chiffre est formé au niveau du clavier, le circuit IC₆ est mémoisé. Le circuit IC₇ se mémorise aussitôt qu'un second chiffre est composé. Les états logiques disponibles sur les cathodes des diodes D₄ à D₁₁ sont présents sur les entrées/adresse A0 à A7 de l'EPROM. Celle-ci restitue sur ses sorties Q0 à Q7 des niveaux logiques précédemment programmés qui sont aussitôt utilisés pour l'adressage du segment adapté de l'ISD. Nous expliciterons ultérieurement comment établir le tableau de programmation. Les entrées/mémoire A8, A9 et A10 n'étant pas utilisées, ces dernières sont reliées à l'état bas en permanence. Ainsi, dès que le second chiffre vient d'être composé sur le clavier, l'ISD est soumis à l'adressage convenable au niveau de ses segments internes de la plage de programmation.

Fonctionnement de l'ISD

L'ISD restitue directement le message programmé sur la plage des 6 segments concernés, sur un haut-parleur, par l'intermédiaire de la résistance R₃₁ de 4,7 Ω dans le cas où on utilise un HP d'une impédance de 4 Ω. Si l'impédance du HP est de 8 Ω, on remplacera la résistance R₃₁ par un simple strap.

La commande de la restitution (comme de l'enregistrement d'ailleurs) se réalise au moyen des entrées CE et PC réunies à

cette occasion. Si l'entrée P/R est soumise à un état haut, l'ISD fonctionne en mode «restitution». Si on soumet cette entrée à un état bas, l'ISD est en mode «enregistrement».

Nous verrons que pour l'enregistrement vocal, il suffira d'agir sur les 8 interrupteurs du microswitch pour atteindre les adresses convenables de l'ISD.

Etablissement du tableau de programmation

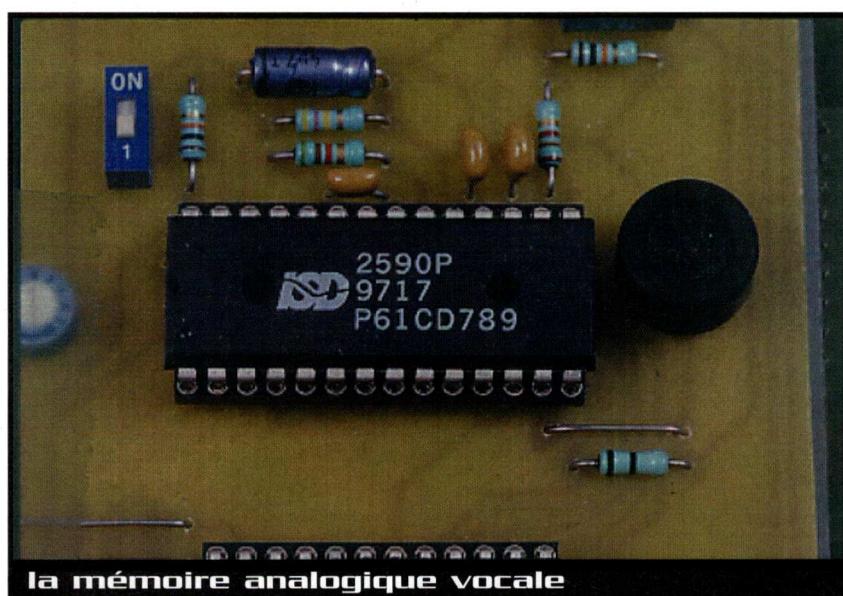
Ce tableau est partiellement reproduit en **figure 7**. Mais nous allons expliciter comment il peut être établi. Les deux premières colonnes reprennent les nombres de deux chiffres entrant dans la déclinaison d'un numéro de téléphone. Par exemple 58. Les quatre colonnes suivantes correspondent aux sorties Q_i de IC₆, sens Q₄ → Q₁. Il en est de même pour IC₇ pour les quatre colonnes que l'on peut distinguer à côté. Ainsi, toujours pour l'exemple du nombre 58, on retrouve la valeur binaire 0101 (chiffre 5) et 1000 (chiffre 8), respectivement au niveau des colonnes IC₆ et IC₇.

On notera la particularité du chiffre 0 qui se trouve décodé par le décodeur DTMF sous la forme 1010 (chiffre 10). Nous en tenons bien sûr compte dans le remplissage des colonnes, à chaque fois que nous sommes en présence de cette particularité.

Les trois colonnes suivantes sont réservées à l'adressage de la programmation de l'EPROM. Il s'agit d'une notation hexagésimale. La première de ces trois colonnes est neutralisée une fois pour toutes sur la position 0. Quant aux suivantes, elles reprennent la rotation hexagésimale des chiffres codés dans IC₆ et IC₇. Ainsi 58 aura comme adressage EPROM 058 (s'il y avait un zéro, on utiliserait systématiquement la notation A, qui correspond à 10).

Les trois colonnes suivantes indiquent le numéro d'ordre du segment de début de la plage de mémorisation du nombre à décliner. Ainsi 58 correspond au segment 348. Le principe de détermination est simple : si N est le nombre, le numéro de segment correspondant se définit au moyen de la relation N° de segment = 6 × N.

Par la suite, apparaissent 10 colonnes qui correspondent aux 10 entrées-adresses A0 à A9 de l'ISD. Il s'agit, à ce niveau, de décomposer le numéro du segment en puissances entières de 2. Par exemple :



$$348 = 256 + 64 + 16 + 8 + 4$$

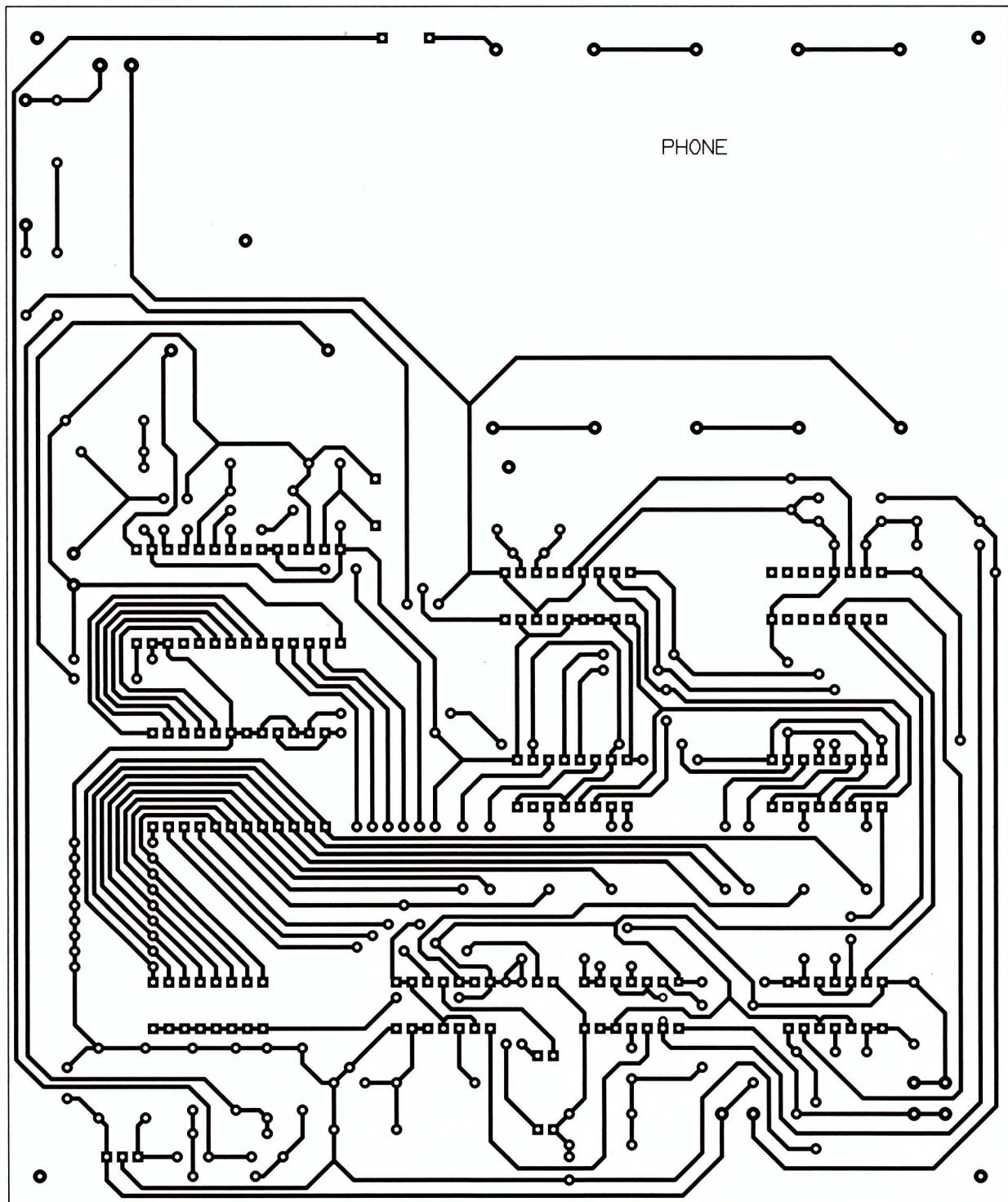
$$348 = 28 + 26 + 24 + 23 + 22$$

Dans ces conditions, pour l'écriture binaire de 348, il suffit de placer la valeur 1 en face de A8, de A6, de A4, de A3 et de A2. Toutes les autres colonnes seront affectées à la valeur 0. La valeur 348 se décline alors sous la forme binaire suivante :

0101 0111 00

Les deux dernières colonnes du tableau de programmation sont réservées à la programmation hexagésimale définitive de l'EPROM. La première de ces 2 colonnes correspond à la première partie du nombre binaire précédemment explicité, soit 0101 dans le même exemple. Cela correspond à la valeur décimale 5. La partie 0111 correspond à la dernière colonne du tableau de

programmation, soit 7 pour l'exemple considéré. En fait, pour le nombre 58, l'adresse de programmation de l'EPROM sera 058 et la programmation correspondante est 57. Notons que la dernière partie (les 2 derniers chiffres) qui ne peuvent être que 00 ou 10, ne rentrent pas en ligne de compte pour la programmation de l'EPROM pour des raisons que nous avons déjà vues.



5

Tracé du circuit imprimé

La réalisation

Circuit imprimé (figure 5)

Le circuit imprimé peut être reproduit suivant les moyens habituellement utilisés : confection d'un typon ou reproduction photographique en prenant pour modèle le circuit imprimé publié. Après gravure dans un

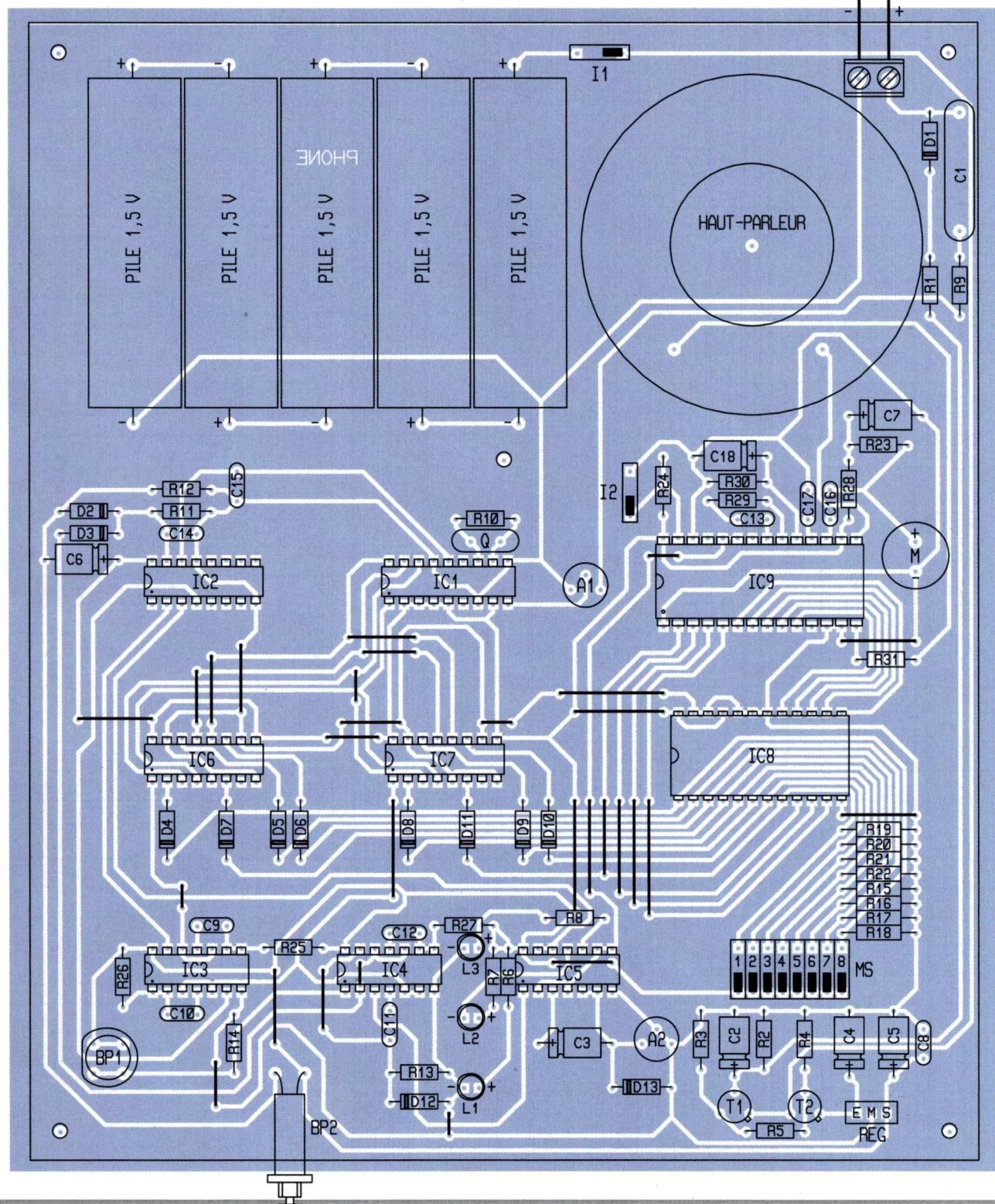
bain de perchlorure de fer, le module est à rincer abondamment à l'eau tiède. Par la suite, toutes les pastilles sont à percer à l'aide d'un foret de 0,8mm de diamètre. Certains trous seront à agrandir par la suite afin de les adapter aux diamètres des connexions de certains composants davantage volumineux.

Implantation des composants

(figure 6)

Après la mise en place des différents straps de liaison, on plantera d'abord les diodes et les résistances. Ensuite, ce sera le tour des ajustables, des supports de circuits intégrés et des capacités. On terminera par tous les autres composants. Attention à

6 Implantation des éléments



l'orientation correcte des composants polarisés. Le haut-parleur a directement été collé sur l'époxy. Il en est de même pour les cinq coupleurs de pile.

Mises au point

Il s'agit de régler la position des curseurs des ajustables A_1 et A_2 . Concernant A_1 , la position médiane

convient généralement. On peut tester le bon fonctionnement du décodage DTMF en contrôlant, sur la broche 14 de IC_1 , l'apparition d'un état haut à chaque fois que l'on

7 Programmation

Chif.	Microswitch								Adr. Progr.	N° Seg.	ISD								Prog.		
	IC6				IC7						A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1		
	Q4	Q3	Q2	Q1	Q4	Q3	Q2	Q1			512	256	128	64	32	16	8	4	2		
0 0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	A	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	
0 1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	A	1	0	0	6	0	0	0	0	1	1 0 0 1	
0 2	1	0	1	0	0	0	1	0	0	A	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0 0 0 3	
0 3	1	0	1	0	0	0	1	1	0	A	3	0	1	8	0	0	0	0	1	0 0 1 0 0 4	
0 4	1	0	1	0	0	1	0	0	0	A	4	0	2	4	0	0	0	0	0	1 0 0 0 0 6	
0 5	1	0	1	0	0	1	0	1	0	A	5	0	3	0	0	0	0	0	0	1 1 1 1 0 0 0 7	
0 6	1	0	1	0	0	1	1	0	0	A	6	0	3	6	0	0	0	0	1	0 0 1 0 0 0 9	
0 7	1	0	1	0	0	1	1	1	0	A	7	0	4	2	0	0	0	0	1	0 1 0 1 0 0 A	
0 8	1	0	1	0	1	0	0	0	0	A	8	0	4	8	0	0	0	0	1	1 0 0 0 0 0 C	
0 9	1	0	1	0	1	0	0	1	0	A	9	0	5	4	0	0	0	0	1	1 0 1 1 0 0 D	
1 0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	A	0	6	0	0	0	0	0	1	1 1 1 1 0 0 F	
1 1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	6	6	0	0	0	1	0	0 0 0 1 0 1 0	
1 2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	2	0	7	2	0	0	0	1	0	0 1 0 0 0 1 2	
1 3	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	3	0	7	8	0	0	0	1	0	0 1 1 1 0 1 3	
1 4	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	4	0	8	4	0	0	0	1	0	1 0 0 1 0 1 5	
1 5	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	5	0	9	0	0	0	0	1	0	1 1 0 1 0 1 6	
5 5	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	5	3	3	0	0	1	0	1	0	1 0 5 2	
5 6	0	1	0	1	0	1	1	0	0	5	6	3	3	6	0	1	0	1	0	1 0 0 0 5 4	
5 7	0	1	0	1	0	1	1	1	0	5	7	3	4	2	0	1	0	1	0	1 0 5 5	
5 8	0	1	0	1	1	0	0	0	0	5	8	3	4	8	0	1	0	1	0	1 1 1 0 0 5 7	
8 4	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	4	5	0	4	0	1	1	1	1	1 0 0 0 0 7 E	
8 5	1	0	0	0	0	1	0	1	0	8	5	5	1	0	0	1	1	1	1	1 0 7 F	
8 6	1	0	0	0	0	1	1	0	0	8	6	5	1	6	1	0	0	0	0	1 0 0 8 1	
8 7	1	0	0	0	0	1	1	1	0	8	7	5	2	2	1	0	0	0	0	0 1 0 1 0 8 2	
8 8	1	0	0	0	1	0	0	0	0	8	8	5	2	8	1	0	0	0	0	1 0 0 0 0 8 4	
8 9	1	0	0	0	1	0	0	1	0	8	9	5	3	4	1	0	0	0	0	1 0 1 1 0 8 5	
9 0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	9	A	5	4	0	1	0	0	0	0	1 1 1 0 0 8 7	
9 1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	9	1	5	4	6	1	0	0	0	1	0 0 0 1 0 8 8	
9 2	1	0	0	1	0	0	1	0	0	9	2	5	5	2	1	0	0	0	1	0 1 0 0 0 8 A	
9 3	1	0	0	1	0	0	1	1	0	9	3	5	5	8	1	0	0	0	1	0 1 1 1 0 8 B	
9 4	1	0	0	1	0	1	0	0	0	9	4	5	6	4	1	0	0	0	1	1 0 1 0 0 8 D	
9 5	1	0	0	1	0	1	0	1	0	9	5	5	7	0	1	0	0	0	1	1 1 1 0 0 8 E	
9 6	1	0	0	1	0	1	1	0	0	9	6	5	7	6	1	0	0	1	0	0 0 0 0 0 9 0	
9 7	1	0	0	1	0	1	1	1	0	9	7	5	8	2	1	0	0	1	0	0 0 0 1 0 9 1	
9 8	1	0	0	1	1	0	0	0	0	9	8	5	8	8	1	0	0	1	0	0 1 1 0 0 9 3	
9 9	1	0	0	1	1	0	0	1	0	9	9	5	9	4	1	0	0	1	0	0 1 0 0 1 0 9 4	

appuie sur une touche du clavier téléphonique. Le cas échéant, il y a peut être lieu de diminuer quelque peu l'amplitude des signaux DTMF captés dans la ligne en tournant légèrement le curseur de l'ajustable A₁ dans le sens anti-horaire.

L'ajustable A₂ sert à régler la durée de la restitution vocale à la valeur de 0,9 sec. Si l'on dispose d'un oscilloscope, on peut effectuer très facilement ce réglage en appuyant à chaque fois sur BP₁. Dans le cas contraire, cela n'est pas grave, il convient de placer, dans un premier temps, le curseur à fond dans le sens horaire, si bien que l'on dépasse légèrement 0,9 sec.

Programmation de l'EPROM

Rappelons qu'avant de programmer une EPROM, il convient d'être sûr qu'elle est vierge.

Cela se traduit, pour chacune de ses 211 = 2048 lignes de programmation, à obtenir sur toutes les 8 sorties Q la valeur logique 1. C'est à dire, la notation hexagésimale FF. Une EPROM peut s'effacer en exposant sa lucarne à un rayonnement ultraviolet pendant une quinzaine de minutes.

Pour la programmation, la référence est, bien entendu, le tableau de programmation déjà évoqué en se servant d'un programmeur d'EPROM. Il en existe auprès de la plupart des fournisseurs. Par ailleurs, plusieurs programmeurs simplifiés ont déjà fait l'objet de publications dans notre revue.

Programmation de l'ISD

Pour programmer l'ISD, il est impératif d'ôter les circuits IC₆ et IC₇. Par la suite, il convient de placer l'inverseur I₂ sur «ON». On se servira des 8 interrupteurs du microswitch pour déterminer les adresses de programmation.

Autre remarque : Avant de programmer l'ISD, il est indispensable d'avoir programmé, auparavant, l'EPROM, étant donné que la programmation de cette dernière est directement mise à contribution.

On débutera donc par la valeur 00. En observant les 8 colonnes correspondant à la notation binaire de cette valeur (sorties Q_i de IC₆ et de IC₇), on peut se rendre compte que l'ordre de succession est inversé par rapport aux numéros de 1 à 8 inscrits sur les interrupteurs du bloc microswitch. Il convient donc de les inverser.

En voulant le faire mentalement, on risque fort de se tromper. Aussi vaut-il mieux les recopier, dans le bon sens, sur un tableau annexe. Ainsi la valeur 00 se notera : 01010101. C'est sur ces positions binaires qu'il convient de placer les interrupteurs du bloc microswitch.

Ensuite, on appuiera sur BP₁ en prononçant distinctement «zéro-zéro». Cette déclinaison verbale doit être assez rapide : en effet, le délai de 0,9 sec. (6 segments) est bien vite dépassé...

On passera ensuite à la valeur 01 et ainsi de suite jusqu'à 99. Ensuite, et après avoir placé les interrupteurs de programmation

sur les positions convenables et l'interrupteur I₂ sur «OFF», on peut passer au contrôle.

En particulier, pour la valeur 00, on entendra sans doute également tout ou une partie de la valeur 01. Cela est normal, étant donné que la position du curseur de l'ajustable A₂ est placé à fond de manière à dépasser largement 0,9 sec. Il convient donc, par essais successifs, de réduire ce délai en tournant le curseur dans le sens anti-horaire. L'objectif à atteindre est de n'entendre que la restitution «zéro-zéro».

On vérifiera ainsi toutes les valeurs. Si on décale un défaut (généralement un dépassement de la durée), il est très facile de reprendre la programmation pour la valeur concernée en agissant sur I₂.

Le montage est maintenant opérationnel. Il ne reste plus qu'à placer tous les interrupteurs du bloc microswitch sur «OFF» et à insérer IC₆ et IC₇ dans leur support.

Attention aussi à la polarité de raccordement sur la ligne téléphonique.

A noter, enfin, que le dispositif peut se brancher en un point quelconque de la ligne téléphonique, même loin du poste. Dans ce cas de figure, il ne s'agit plus d'une «assistance téléphonique» : il y a manifestement détournement par rapport à la mission normale du montage. On frôle de très près l'espionnage...

R. KNOERR

Nomenclature

29 straps [12 horizontaux, 17 verticaux]

R₁, R₃₀ : 470 kΩ [jaune violet, jaune]

R₂ : 91 kΩ [blanc, marron, orange]

R₃, R₄ : 47 kΩ [jaune, violet, orange]

R₅ : 10 Ω [marron, noir, noir]

R₆ à R₈ : 470 Ω [jaune, violet, marron]

R₉ : 1 kΩ [marron, noir, rouge]

R₁₀ : 1 MΩ [marron, noir, vert]

R₁₁ à R₂₄ : 10 kΩ [marron, noir, orange]

R₂₅ à R₂₇ : 100 kΩ [marron, noir, jaune]

R₂₈ : 2,2 kΩ [rouge, rouge, rouge]

R₂₉ : 5,1 kΩ [vert, marron, rouge]

R₃₁ : 4,7 Ω [jaune, violet, or]

A₁ : ajustable 4,7 kΩ

A₂ : ajustable 220 kΩ

D₁ : diode 1N4004

D₂ à D₁₃ : diodes signal 1N4148

L₁ : LED rouge Ø3

L₂ : LED verte Ø3

L₃ : LED jaune Ø3

REG : régulateur 5V (7805)

MIC : micro ELECTRETT (2 broches)

C₁ : 0,47 µF/250V polyester

C₂, C₃ : 10 µF/10V électrolytique

C₄ à C₇ : 47 µF/10V électrolytique

C₈ à C₁₃ : 0,1 µF céramique multicouches

C₁₄, C₁₅ : 1 nF céramique multicouches

C₁₆, C₁₇ : 0,47 µF céramique multicouches

C₁₈ : 4,7 µF/10V électrolytique

Q : quartz 3,579545 MHz

T₁ : transistor PNP 2N2907

T₂ : transistor NPN 2N1711

Haut-parleur 4 ou 8 Ω - Ø 50 à 60 mm

IC₁ : SS1202 (décodeur DTMF → binaire)

IC₂ : CD4017 (compteur/décodeur décimal)

IC₃, IC₄ : CD4001 (4 portes NOR)

IC₅, IC₆ : CD4011 (4 portes NAND)

IC₇, IC₈ : CD4029 (compteur/décompteur)

BCD/Binaire

IC₉ : EPROM 2716

IC₁₀ : ISD2590 (mémoire analogique vocale)

3 supports 14 broches

3 supports 16 broches

1 support 18 broches

1 support 24 broches

1 support 28 broches

I₁, I₂ : microswitchs 1 interrupteur

MS : microswitch 8 interrupteurs

BP₁ : bouton poussoir pour circuit imprimé

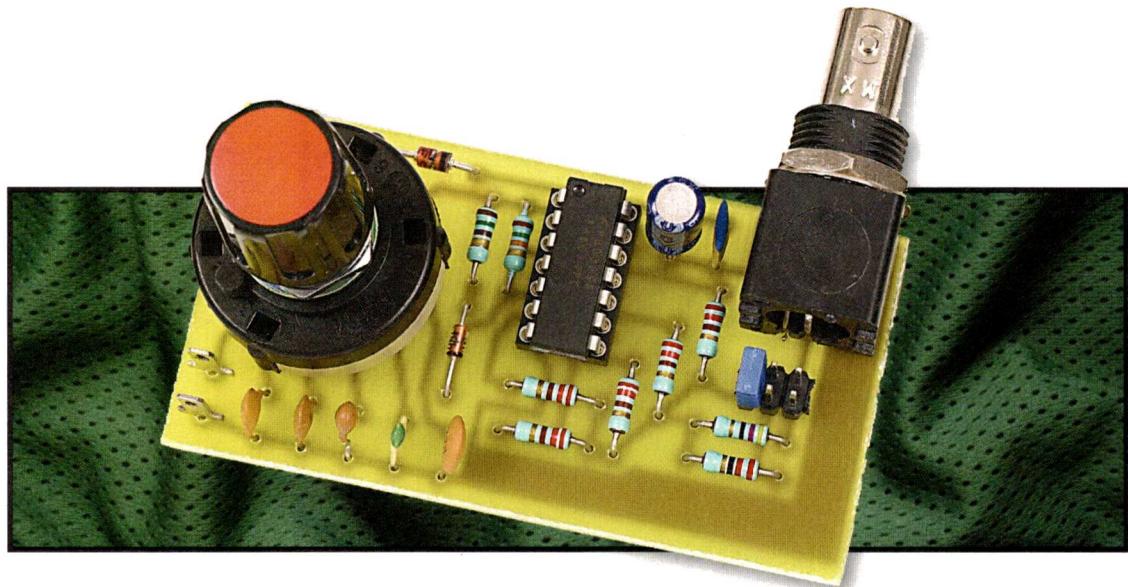
BP₂ : bouton poussoir à fixer sur face avant du boîtier

5 coupleurs pour pile LR6

5 piles LR6 (alcalines)

1 bornier soudable 2 plots

Réalisez un réflectomètre



Cet appareil au nom rébarbatif est absent des labos d'amateurs et n'a que très rarement fait l'objet de descriptions dans les magazines d'électronique. Il est pourtant très utile et ce d'autant que les réseaux informatiques envahissent nos habitations, tandis que les paraboles et leurs câbles coaxiaux de liaison courent un peu partout. En effet, il permet de dire rapidement à quelle distance de l'extrémité d'un câble se trouve tel ou tel défaut avec une excellente précision.

Si le coaxial de liaison à votre parabole est coupé ou bien, encore, si votre câble réseau est en court-circuit, il n'est donc plus nécessaire de le changer de bout en bout si vous utilisez notre réflectomètre car, confortablement assis dans votre fauteuil, vous pourrez déterminer où se situe le problème et intervenir alors seulement à cet endroit précis.

Un appareil «magique»

Pour ceux d'entre-vous qui n'ont pas étudié la théorie des lignes de transmission, un réflectomètre est un peu un appareil magique. Les autres savent pourquoi «ça fonctionne» mais l'utilisation pratique garde toujours un certain aspect merveilleux.

La **figure 1** présente le principe de tout réflectomètre. Un générateur d'impulsions à flancs raides envoie ces dernières sur le câble à tester, tandis qu'un oscilloscope, relié au plus près de ce générateur, permet de les visualiser.

Si le câble ne présente aucun défaut et se trouve terminé par son impédance caractéristique, la théorie des lignes nous apprend qu'il ne s'y produit aucune réflexion. Notre oscillo-

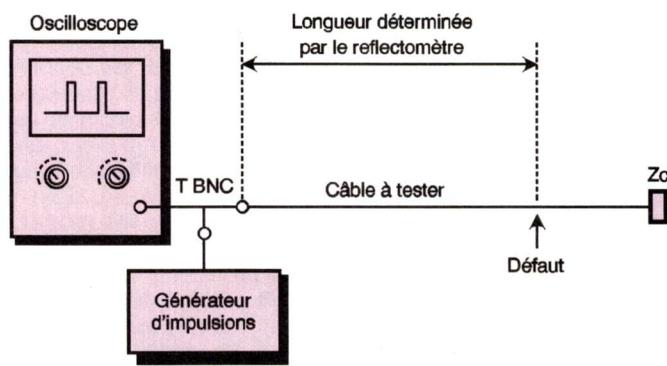
scope affiche donc seulement les impulsions produites par le générateur.

Si le câble est coupé, c'est à dire encore s'il n'est plus chargé par son impédance caractéristique mais par une impédance sinon infinie, du moins très élevée ; des réflexions s'y produisent et l'impulsion émise par le générateur lui est renvoyée «au bout d'un certain temps». L'oscilloscope affiche donc deux impulsions presque identiques : celle qui est émise et celle qui est réfléchie.

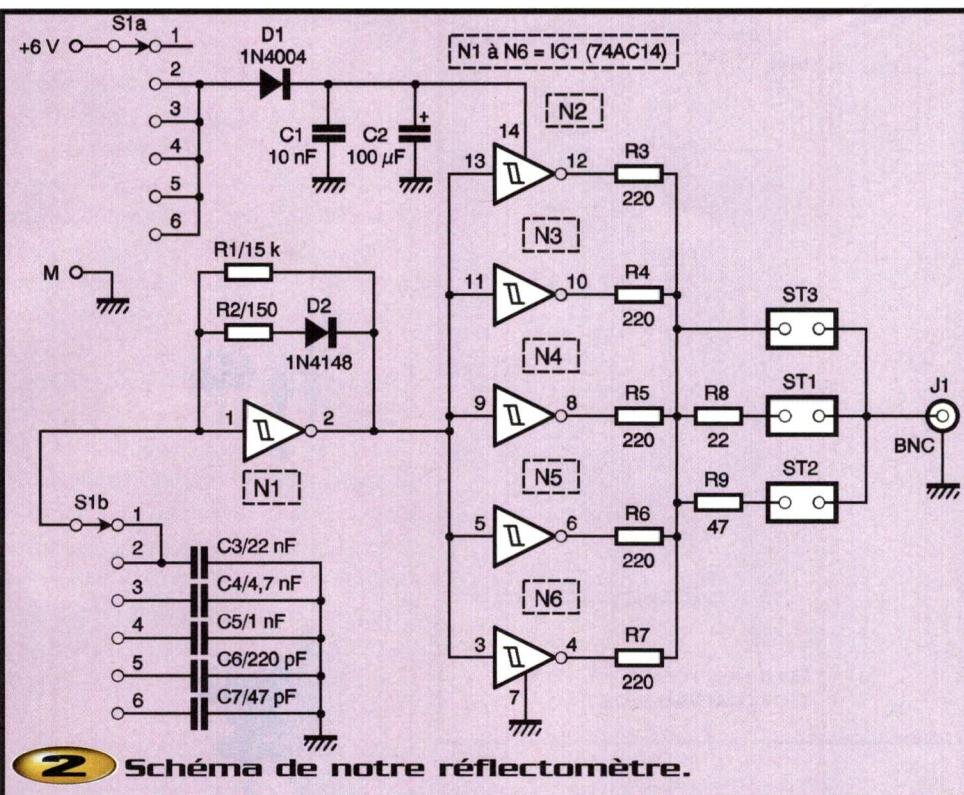
Connaissant la vitesse de propagation des signaux sur le câble, il suffit de mesurer l'écart entre ces deux impulsions pour savoir à quelle distance du générateur se trouve la coupure sur le câble.

Si le câble est en court-circuit, c'est à dire encore s'il est chargé par une impédance quasi nulle, des réflexions s'y produisent aussi et l'impulsion émise par le générateur lui est également renvoyée mais, cette fois-ci, avec une polarité inverse de celle d'origine. L'oscilloscope affiche donc deux impulsions de formes presque identiques mais de polarités opposées, celle qui est émise et celle qui est réfléchie.

Connaissant la vitesse de propagation des signaux sur le câble, il suffit, ici aussi, de mesurer l'écart entre ces deux impulsions pour savoir à quelle



1 Schéma de principe.



2 Schéma de notre réflectomètre.

distance du générateur se trouve le court-circuit sur le câble.

Bien sûr, toutes les situations intermédiaires sont aussi décelables, c'est-à-dire le câble pas franchement coupé ou bien, encore, celui qui n'est pas encore complètement en court-circuit mais sur lequel des infiltrations d'eau ou le vieillissement on fait diminuer fortement son impédance caractéristique. Dans ces cas moins francs, la réflexion est seulement de plus faible amplitude ou bien l'impulsion réflé-

chie est plus ou moins déformée, mais le principe de la mesure de distance reste le même.

Notre réflectomètre

Un réflectomètre commercial (très cher !) intègre, en général, les deux éléments de la figure 1 associés à un microprocesseur chargé de calculer la distance à laquelle se trouve le défaut et de l'afficher en clair sur l'écran de l'oscilloscope. Pour un usage

amatuer, on peut accepter de faire ce calcul «à la main», surtout que c'est une simple règle de trois et, si l'on utilise notre propre oscilloscope ou celui emprunté à un ami, on peut alors réaliser un réflectomètre performant pour moins de 15 €. Il ne nous reste plus, en effet, qu'à construire un bon générateur d'impulsions à flancs très raides.

C'est donc ce que vous pouvez découvrir en **figure 2** et qui constitue le schéma complet de notre réflectomètre. L'inverseur logique N1 est câblé en oscillateur astable dont le rapport cyclique est très faible puisqu'il est déterminé dans un cas par R_1 et dans l'autre par R_2 . Il produit donc des impulsions très fines à une cadence relativement faible.

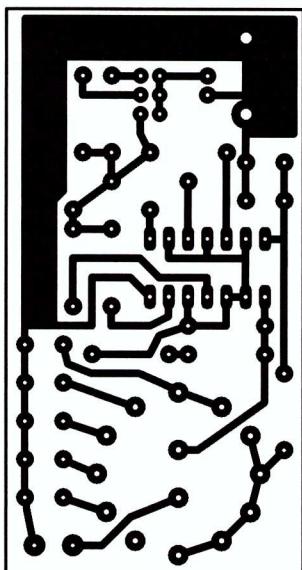
La largeur de ces impulsions est réglable sur plusieurs valeurs fixes grâce au commutateur S_{1b} . En effet, pour les câbles les plus courts, il faut générer des impulsions très courtes sinon le front montant de l'impulsion réfléchie risque d'arriver avant le front descendant de l'impulsion émise. Pour les câbles les plus longs par contre, une impulsion très courte pourrait en théorie convenir mais, dans ce cas, sa faible énergie fait que l'impulsion réfléchie risquerait d'être de très faible amplitude. On préfère donc, dans ce cas, faire appel à des impulsions plus larges.

Avec les valeurs des éléments visibles sur la figure, les impulsions générées ont une largeur de : 12 ns, 40 ns, 150 ns, 760 ns et 3,5 µs aux tolérances des composants près, bien entendu.

Les cinq autres inverseurs contenus dans IC₁ sont montés «en parallèle» grâce aux résistances R_3 à R_7 , ce qui permet tout à la fois de produire un courant de sortie important et d'avoir une impédance aussi proche que possible de celle du câble à tester. Cette impédance peut justement être choisie au moyen des trois straps ST₃ à ST₁ parmi les trois valeurs les plus répandues aujourd'hui : 50 Ω (ST₃), 75 Ω (ST₁) et 100 Ω (ST₂).

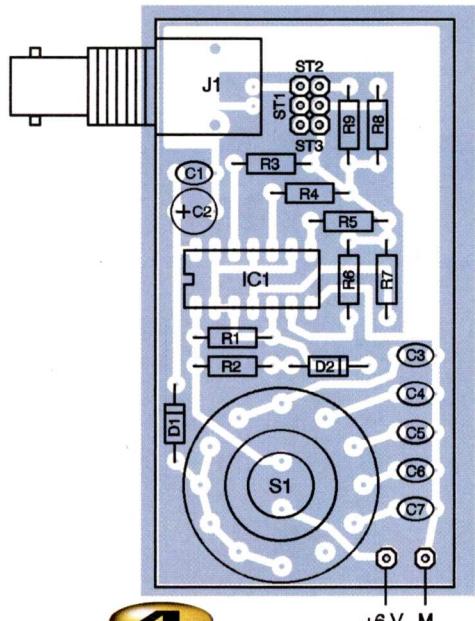


emploi d'un 74AC14 exclusivement



3

Tracé du circuit imprimé.



4

Implantation des composants.

Réalisation

L'approvisionnement des composants ne pose aucun problème particulier mais veillez bien à choisir un 74AC14 pour IC₁ à l'exclusion de toute autre technologie. En ce qui concerne S₁, choisissez un modèle à planter sur C1 et non un modèle à câbler, faute de quoi il vous faudrait retailler à la pince les cosses de sortie, ce qui n'est ni facile ni esthétique.

Le circuit imprimé que nous avons dessiné, et dont le tracé est visible **figure 3**, supporte

tous les composants du montage, S₁ et J₁ compris. En effet, pour que le réflectomètre fonctionne correctement, la liaison à l'oscilloscope doit être la plus courte possible. Notre montage peut donc «se pendre» à l'entrée de ce dernier au moyen d'un simple T BNC.

L'implantation des composants ne présente aucune difficulté en suivant les indications de la **figure 4**. Veillez seulement à monter IC₁ sur support pour le cas où un raccordement par erreur à un câble sous tension lui serait fatal !

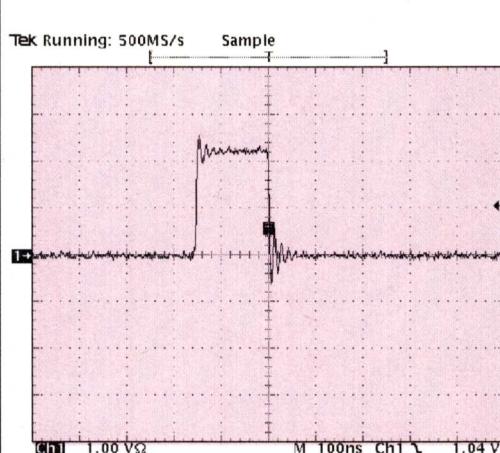
Utilisation

Alimentez le réflectomètre avec une alimentation de laboratoire délivrant 6V ou avec 4 piles de 1,5V montées dans un coupleur adéquat. Reliez sa sortie directement à l'entrée de l'oscilloscope associé au moyen d'un T BNC tandis que l'autre branche du T sera reliée à une charge coaxiale (50 ou 75 Ω à votre choix). Positionnez le strap ST₁ (75 Ω), ST₂ (100 Ω) ou ST₃ (50 Ω) en fonction de la valeur de cette charge.

Mettez le montage sous tension en tournant S₁ et vérifiez que vous obtenez bien une impulsion de largeur approximativement identique à celles indiquées lors de l'étude théorique. Comme le montre l'oscilloscopogramme de la **figure 5**, cette impulsion doit être «propre» puisqu'il n'y a pas de câble ni de désadaptation d'impédance.

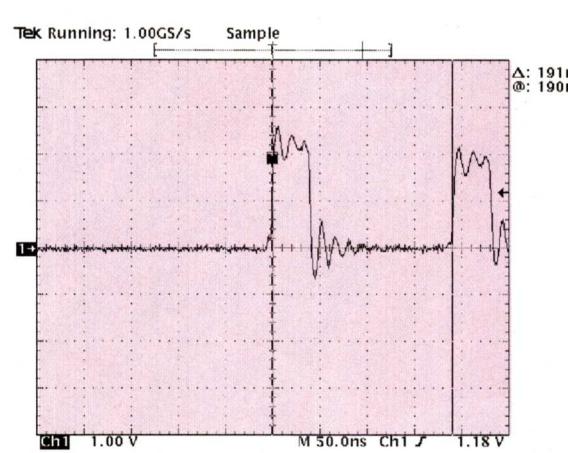
Remplacez alors la charge coaxiale par un morceau de câble dont vous laisserez l'extrémité opposée non connectée. Adaptez, si nécessaire, l'impédance de sortie du montage à celle du câble au moyen des straps ST. Pour peu que la longueur de votre câble soit compatible de la taille d'impulsion choisie par la position de S₁, vous devriez alors observer un oscilloscopogramme semblable à celui de la **figure 6**.

Dans notre cas, les impulsions sont distantes de 190 ns, ce qui permet de conclure que le câble est «coupé» à environ 19m du réflectomètre. En effet, les



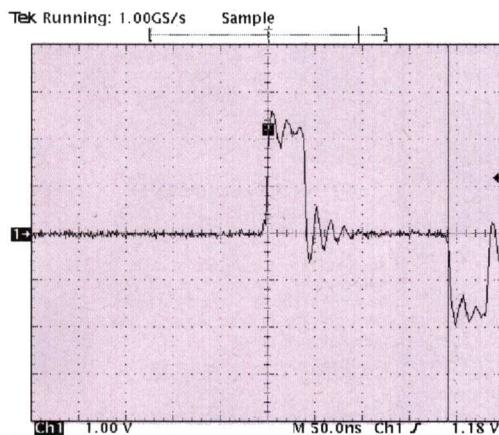
5

Allure des impulsions générées sur un câble en bon état ou sur une charge adaptée.



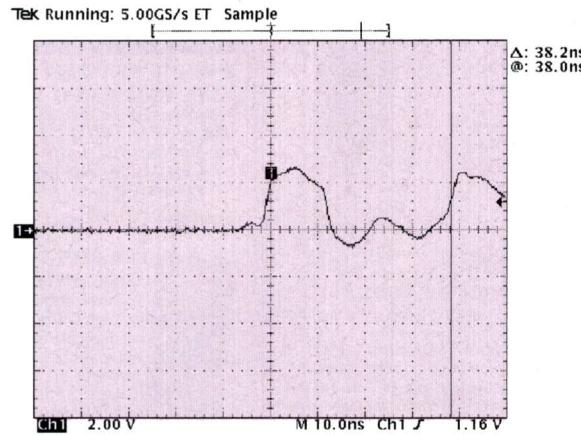
6

En présence d'un circuit ouvert (câble coupé), l'impulsion réfléchie est de même polarité que l'impulsion émise.



7

En présence d'un court-circuit, l'impulsion réfléchie est de polarité opposée à l'impulsion émise.



8

Les impulsions les plus courtes sont déformées par les câbles mais la mesure reste possible sans difficulté (ici un câble coupé à 3,80m du réflectomètre).

signaux sur un câble coaxial se déplacent approximativement à la vitesse de 200m/μs. Comme le signal doit faire un aller et retour du front montant de l'impulsion émise au front montant de l'impulsion réfléchie, on a bien :

$$200 \times 0,19 / 2 \text{ soit } 19\text{m.}$$

Vous pouvez alors court-circuiter l'extrémité de ce même câble pour constater, comme le montre l'oscilloscopogramme de la **figure 7** que l'impulsion réfléchie a, maintenant, une polarité opposée à celle émise. Dans notre exemple, l'écart entre les fronts «montants» reste identique puisque nous avons conservé le même câble et que le défaut se trouve donc à la même distance du réflectomètre.

Si le câble que vous testez est très court, il vous faudra utiliser l'impulsion la plus courte produite par le générateur, c'est-à-dire encore celle de 12 ns obtenue en position 6 du commutateur S_{1b} .

L'oscilloscopogramme obtenu sera peut-être alors un peu moins lisible comme le montre la **figure 8**. Néanmoins, la mesure de distance reste possible sans ambiguïté. Dans ce cas, on trouve 38 ns entre les deux fronts montants de même polarité. Nous sommes donc en présence d'un câble coupé à environ 3,80m du réflectomètre. La mesure réalisée avec un tel appareil est très précise pour peu que :

- vous choisissez bien l'impédance de sortie du montage au moyen des straps ST

conformément à celle du câble à tester ;
- vous connaissez la vitesse de propagation des signaux sur le câble à tester.

La valeur par défaut à utiliser est, comme nous l'avons dit ci-dessus, de 200m/μs, mais c'est une valeur moyenne. Si vous voulez faire des mesures de précision sur un câble existant mais dont vous possédez par ailleurs un échantillon, mesurez très exactement la longueur de ce dernier puis reliez-le au réflectomètre en laissant son extrémité opposée libre.

La distance entre les impulsions, émise et réfléchie, vous permettra alors de connaître exactement la vitesse de propagation dans ce câble particulier puisque vous connaissez sa longueur.

Vous pourrez alors utiliser ensuite la vitesse ainsi déterminée pour faire toutes les

mesures désirées sur les câbles de même type avec une excellente précision.

Muni de cet appareil fort peu coûteux, vous pouvez désormais vous attaquer à n'importe quel câble et déterminer avec précision s'il est ou non en bon état, à quel endroit se trouve le défaut et de quel type de défaut il s'agit.

Vu la faiblesse de l'investissement réalisé, il y a de quoi être satisfait !

C. TAVERNIER

Nomenclature

I_{C1} : 74AC14 à l'exclusion de tout autre type

D₁ : 1N4004

D₂ : 1N914 ou 1N4148

R₁ : 15 kΩ 1/4W 5%

[marron, noir, orange]

R₂ : 150 Ω 1/4W 5%

[marron, noir, marron]

R₃ à R₇ : 220 Ω 1/4W 5%

[rouge, rouge, marron]

R₈ : 22 Ω 1/4W 5% [rouge, rouge, noir]

R₉ : 47 Ω 1/4W 5% [jaune, violet, noir]

C₁ : 10 nF céramique

C₂ : 100 pF/25V chimique radial

C₃ : 22 nF céramique

C₄ : 4,7 nF céramique

C₅ : 1 nF céramique

C₆ : 220 pF céramique

C₇ : 47 pF céramique

S₁ : commutateur rotatif 2 circuits 6 positions à planter sur CI

ST₁ à ST₃ : 3 x 2 picots au pas de 2,54mm et un cavalier de court-circuit

J₁ : prise BNC à planter sur CI 1 support de C.I. 14 pattes

Magasin ouvert du lundi au vendredi 9h30-18h30 Samedi 9h30-12h30/13h30-18h30

11, bd Diderot 75012 PARIS
Tél. : 01 46 28 91 54 - Fax : 01 43 46 57 17
e-mail : cycladelec@aol.com
internet : www.cyclades-elec.fr

ALCOOTEST AT 5201

Basse consommation. Rétro-éclairé. Format de poche. Spécifications : plage de mesure $0,2 \pm 1,2\%$ BAC. Niveau d'alerte 0,5% BAC. Alim. 3 piles LR3 de 1,5 V non incluses. Afficheur écran LCD rétro-éclairé. Accessoires 3 embouts de recharge. Tubes de recharge AT55

74-7264 59 €



TALKIE WALKIE PMR 8 CANAUX

8 canaux et 38 sous-canaux (CTCSS). Balayage automatique. Sélection entre 6 signaux d'appels rentrants. Activation par la voix (VOX). Arrêt automatique avec programmeur. Fonction monitor pour capter des émissions très faibles. Chargement des batteries à l'intérieur de l'appareil. Afficheur avec éclairage de fond. Verrouillage des touches pour éviter un changement de la programmation par erreur. Livré par paire.

270535 99 €

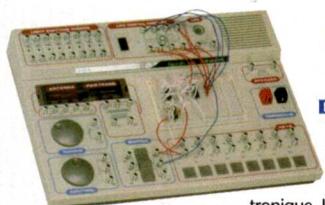
PARABOLE D'ÉCOUTE

Appareil d'écoute électronique à distance, sophistiqué qui peut capter des sons jusqu'à 100 m, équipé d'un monoculaire optique qui grossit 10 fois, d'un casque et d'un enregistreur numérique de 12 secondes. Possibilité de raccordement à un magnétophone.

77-1221 79 €



KITS ÉLECTRONIQUES

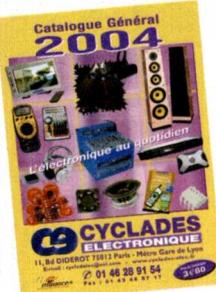


SkyTronic

COFFRET D'INITIATION 300 EN 1

Boîte d'expérience éducative pour l'initiation à l'électronique. Les composants en vrac doivent être montés sur une plaque d'expérimentation. Un fer à souder n'est pas nécessaire. Alimentée par pile, donc sans aucun danger. Manuel pédagogique complet en plusieurs langues permettant de réaliser et de comprendre les expériences. Conseillé également pour les écoles et les centres de formation. 300 projets répartis sur 17 thèmes, dont : électronique de base, composants électroniques communication radio, circuits, technologie digitale, technique de mesure.

35-0921 109 €



Catalogue général 2004

274 pages couleur

• composants • outillage • soudure • mesure • connectique • alarme • librairie • jeux de lumières • audio/sono • haut-parleurs • antennes • loisirs/maison • informatique • vidéo

Prix au comptoir : 3,80 € Par correspondance : 6,80 €

CONDITIONS DE VENTE PAR CORRESPONDANCE
Cartes ou chèques bancaires, postaux ou mandats à l'ordre de la SOCIÉTÉ LES CYCLADES ÉLECTRONIQUE - Joignez votre règlement avec votre commande, sinon l'envoi et le paiement s'effectueront en contre-reboursement. N'oubliez pas avec le total de la facture, les frais d'emballage et de transport - Port et emballage colissimo : 1 à 3 kg : 7,80 € - à 10 kg : 13,50 € - de 10 kg à 30 kg : 19 € - Port : étranger et DOM-TOM nous consulter. Prix données à titre indicatif pouvant varier suivant les marques et les approvisionnements.

SCANNERS

PSR-216 SCANNER A 200 CANAUX AVEC BANDE 900 MHZ

Scanner facile à utiliser munis d'un récepteur très sensible et sélectif. Les 200 canaux de ce scanner sont répartis sur 10 banques. Pendant le balayage, les banques peuvent être activées ou désactivées à volonté.

27-0205 259 €

PSR-255 SCANNER A 50 CANAUX AVEC BANDE VHF BASSE

Scanner entièrement programmable avec 50 canaux. Outre les bandes VHF et UHF normales, reçoit également la bande VHF basse qui capte entre autres la CB, la téléphonie CT-0 et la radio amateur 50 MHz. La vitesse élevée assure un balayage efficace des canaux. Grand afficheur pour la fréquence et le numéro du canal. Saisie manuelle possible de la fréquence et du canal.

81-0272 175 €

STATION DE SCANNER A 500 CANAUX

Station de scanner entièrement programmable offrant 500 canaux répartis sur 10 banques de mémoire. Elle comporte par ailleurs

50 mémoires temporaires et 10 canaux de priorité. Plage de

réception de 25 à 1300 MHz.

Reçoit des transmissions AM

(aviation), NFM (téléphonie portable) et WFM (radio).

81-0241 549 €

MULTIMÈTRES

MULTIMÈTRE DIGITAL MULTIFONCTIONS

Meilleur rapport qualité/prix du moment. Simple d'utilisation et robuste. Afficheurs LCD de 20mm. Impédance d'entrée 10 MΩ. - Test de continuité & contrôle hFE+diodes. Livré avec cordons, gaine anti-chocs, sonde et notice. Garantie 1 an constructeur.

55-1472 24,95 €

MULTIMÈTRE DIGITAL AVEC LIAISON POUR PC

Mode automatique et manuel. Afficheur 4000 points rétro-éclairé + bar-graph. Tension DC 4 à 1000 V Tension AC 4 V à 750 V Courant DC/AC 4 mA - 10 A - Résistance/Capacité 400 Ω à 40 MΩ - 4 nF à 400 nF Thermomètre 0°C à 750°C Dim. 186 x 78 x 35 mm Livré avec tous les accessoires.

55-3049 89 €

MULTIMÈTRE OKAY 131

Multimètre 2000 points mode manuel. Afficheur LCD 3 digits hauteur 12 mm. Gammes : DCV, ACV, DCA, ACA, OHM, test diode et test continuité. Fonctions hold max, NC détection de la présence d'une tension dangereuse (alarme sonore et visuelle). Protection par fusibles 0,5 A et 10 A sur gammes DCA-ACA. Normes CE et IEC 1010 cat. III 600 V. Alim. pile 9 V 6F22. Dim. 143 x 68 x 47 mm.

55-0499 59 €

OUTILLAGE

STATION A SOUDER

Station électronique équipée d'une résistance spéciale type céramique permettant un réglage de température de haute précision et une isolation électrostatique importante (100 MΩ). Barograph pour la visualisation de la température. Alim. 230 V A.C 50 Hz Réglage de 215°C à 400°C. Puissance restituée 48 watts. Alim. du fer 24 V par transformateur incorporé. Dim. : 120 x 90 x 170 mm. Poids 1220 g.

66-1157 59,95 €

FER A SOUDER CÉRAMIQUE 25 W

Fer à souder de grande qualité avec résistance en céramique pour un temps de chauffe rapide, une grande stabilité de température et une longue durée de vie. La panne se place sur la résistance afin d'optimiser le transfert thermique. Cordon de connexion en silicone thermo-résistant (obligatoire pour les écoles) avec fiche de terre.

66-3182 15,90 €

PACK OUTILLAGE ÉLECTRONIQUE

Cet ensemble contient: 1 multimètre analogique, 1 fer à souder 30W, 1 pompe à dessouder, soudure, 1 tournevis testeur, 1 tournevis et 2 pinces.

66-4097 23,90 €

COFFRET MINI-PERCEUSE

Contenu : perceuse miniature 9000-18000 tpm/avec interrupteur on/off, 1 meule, 7 meules plates, 8 disques de meulage, 1 cylindre abrasif, 3 feutres de polissage, 1 pierre à affûter en dé, 4 supports d'outils, 3 forets. Livrée en valise pratique. Alim. CC 12V (adaptateur inclus).

65-0038 19,90 €



LOUPE LUMINEUSE ARTICULÉE

Grâce à son éclairage fluorescent circulaire intégré, cette loupe lumineuse à 3 dioptries vous permettra une visualisation parfaite des montages électroniques, même les plus petits. Fixation parfaite sur votre table. Le diamètre important de la lentille (12 cm) procure une vision de très haute qualité. Alim. 220 V.

65-0779 52,95 €

DÉTECTEUR PROSPECTOR 100

Très sensible et sophistiqué, peut détecter des métaux ferreux et non ferreux. Capteur étanche pour des recherches sous l'eau peu profonde ou en eau boueuse. Très léger, maniable et équilibré. Utilisation facile et sans fatigue. Comprend un écran avec aiguille, un pupitre avec 6 rangées de témoins lumineux de détection et 3 niveaux sonores.

73-1003 99 €

MICROS



MICROPHONE À CONDENSATEUR

Micro alu muni d'un système à transducteur "Back electret" produisant une courbe de fréquence lisse. Alim. pile 1,5V. La directivité cardioïde élimine l'effet larsen. Type électret - Bande passante 100 - 16000 Hz - Directivité cardioïde - Sensibilité - 68 dB (± 3 dB) - Impédance 600 Ω - Cordon Ø 6,5mm, long. 5m. Dim. Ø 27mm, long. 185mm - Alim. 1,5V 1 pile R6. Livré avec cordon.

85-3781 65 €



MICROPHONE AVEC FLIGHTCASE ALU

Microphone dynamique avec corps lourd et cordon XLR livré avec une mallette de transport en alu.

85-4702 32,90 €

ENSEMBLE CASQUE SANS FIL INFRAROUGE

Emetteur infrarouge fréquence 2,3/2,8 MHz. Portée 7 m. Rapport > 55 dB. Connexion jack stéréo 3,5 mm. Alim. adaptateur AC/DC 12 V. Poids 85 g. Haut parleur 40 mm (aimant neodymium). Bande passante 20-20000 Hz. Impédance 32 ohms ± 10%. Distorsion %. Alim. 2,4V 2 batteries rechargeables AAA Ni-Cd non inclus. Poids du casque 305 g. Accessoires : 2 batteries rechargeables, 1 adaptateur AC/DC, 1 cordon de recharge.

85-5402 69 €



CASQUE STEREO AVEC EFFET DE RESONANCE

Casque hi-fi stéréo dynamique qui contient un ampli intégré réglable pour le renforcement des graves produisant un effet de résonance. Alimenté par 2 piles LR3. Le cordon de 1,2 m est muni d'un jack stéréo de 3,5 mm. Complet avec adaptateur jack 3,5 mm en 6,5 mm. Bande passante 20-20000 Hz. Impédance 32 ohms. Puissance max 100 mW.

85-5266 24,90 €

MODULATEUR DE LUMIERES A 6 VOIES

Composé de 6 modules de lampes séparés et d'une unité de contrôle de 3 x 2 canaux commandée par la musique au moyen d'un micro incorporé. La sensibilité est réglable par canal. Les modules se fixent entre eux par une cale. Livré avec 6 lampes à réflecteur de couleurs. Alim. : 230 Vac / 50 Hz. Puissance des lampes : 60 W max. par module. Puissance du contrôleur : 3 x 150 W max.. Poids : 3,2 kg



89-1608

65,90 €

MODULATEUR DE LUMIERES A 3 VOIES

Composé de 3 modules de lampes séparés et d'une unité de contrôle commandée par la musique au moyen d'un micro incorporé. La sensibilité est réglable par canal.

Les modules se fixent entre eux par une cale. Livré avec 3 lampes à réflecteur de couleurs. Alimentation : 230 Vac / 50 Hz. Puissance des lampes : 60 W max. par module. Puissance du contrôleur : 3 x 150 W max.. Poids : 2,2 kg

89-1592

44,90 €

TABLE DE MIXAGE 5 CANAUX TEC250

- 4 canaux stéréo : 3x commutables phono/ ligne
- 1x commutateur micro / ligne
- 1 canal DJ avec égaliseur à 2 bandes et contrôle de gain • PFL avec niveau CUE réglable • Talkover
- Vumètre à LED • Crossfader canal1 et 2 • Sortie enregistrement • Entrées : 3 phono - 4 ligne - 2 micro (inclus DJ) • 2 sorties casque • Double connecteur XLR/Jack 6,3 pour micro DJ • Dimensions 380x220x65mm

85-1696

115,90 €



TABLE DE MIXAGE 2 CANAUX TEC 100

- 2 canaux, 4 entrées stéréo commutables phono/ligne. PFL avec niveau CUE réglable. VUmètre à LED. Crossfader A B. Entrées : 2 phono - 2 ligne. Sortie casque. Dim. 200 x 250 x 70 mm.

85-6362

84,90 €

REGIE AMPLIFIEE HOME DJ MIX DOUBLE CD

Système Home DJ complet combiné avec ampli stéréo incorporé d'une puissance de sortie de 2 x 50 W max. Equipé de 2 lecteurs CD TOP LOAD avec réglage de vitesse (pitch) et Cue Start. Table de mixage intégrée avec contrôle de tonalité (égaliseur 3 bandes), volume et cross-fader. Connecteurs RCA supplémentaires au dos pour une platine-disques et un lecteur de cassettes externe. Livré complet avec 2 enceintes, un micro et un casque stéréo.

85-4450

449,90 €

AMPLI-FICATEUR KARAOKE 2 X 50 W

Amplificateur stéréo 2 x 50 W avec ECHO et 2 entrées MICRO réglables + 4 entrées AUX commutables. Réglages des graves et des aigus.

85-4818

95 €



LECTEUR VIDEO CD

Lecteur vidéo CD, (VCD), CD audio, photo CD, CD-R et MP3. 2 entrées micro. 1 réglage par micro. Fonction Echo. 3 tonalités. 3 vitesses. Coupe voix. Son surround, 17 pistes programme. Système PAL/NTSC. Livré avec télécommande. Rackable 19".

85-5884

155 €

PAIRE D'ENCEINTES 2 VOIES 90 W

Enceintes bass-reflex 50 W RMS/90W max 8Ω. Bande passante 45-22000 Hz. Sensibilité 87 dB. 2 boomers Ø 135 mm et 1 tweeter Ø 70 mm. Event de décompression Ø 45 mm. Volume 21 litres. Dim. 636 x 436 x 266 mm. Poids total 11,5 Kg. Dimensions : (L x l x H) 495 x 195 x 270 mm.

85-1688 109,50 €



PACK HOME CINEMA

5.1 ENCEINTES

+ AMPLIFICATEUR

Pack 5.1 d'un excellent rapport qualité/prix comprenant 5 enceintes et l'amplificateur.

149969

249 €



MACHINE A NEIGE

Appareil compact produisant des flocons de neige artificiels jusqu'à une distance de 6 m. Complet avec télécommande filaire. Contenu d'un réservoir 1 litre. Dim : 140 x 180 x 340 mm. Alim : 230V/50 Hz Poids 3,6 kg.

89-1721

139,90 €



LIQUIDE MACHINE A NEIGE

89-1738

4,95 €

MACHINE A FUMEE 400 W

Machine à fumée compacte 400 W pour utilisation dans des lieux aux dimensions réduites. Boîtier solide en plastique avec poignée. Réservoir facile à remplir. Alim. 230 V/50 Hz 500 W. Résistance de chauffage 400 W. Temps de chauffage environ 5 mn. Volume de fumée env. 45 m3 la mn. Capacité du réservoir 0,2 litre. Dim : 180 x 150 x 250 mm. Poids 1,8 kg.

89-0991

49,95 €

LIQUIDE MACHINE A FUMEE

89-1653 1 litre

6,95 €

89-5101 5 litres

25 €



MACHINE A BULLES

Machine à bulles avec alimentation externe qui produit un flux très puissant de grosses bulles de savon pour un effet impressionnant. Alimentation 230 V/50 Hz. Par l'adaptateur secteur 12V fourni..

89-2407

39,00 €

LIQUIDE MACHINE A BULLES

89-1769 5 litres

19,95 €

ENSEMBLE DISCO GIANT MEGAFUN

Ensemble très complet composé d'une boule à facettes à facettes de 15 cm avec moteur rotatif, d'un Discoball multicolore de 11,5 cm, d'une machine à bulles avec 0,25 l de liquide et d'un mini projecteur avec 4 filtres de couleurs. Alim du moteur 1 pile LR20 (non fournie), alim discoball 12V/20 W via l'adaptateur fourni.

89-0830

54,90 €

ENSEMBLE DISCO

PARTY 4000

Ensemble disco party composé d'appareils de qualité : un moon flower commandé par la musique avec lampe - un projecteur PAR36 puissant avec lampe 6 V-35 W et 4 filtres de couleurs - une boule à facettes de 20 cm - un moteur 230 V. Alim. 230 V/50 Hz - Lampe projecteur PAR 36 6V/35 W. Lampe de l'effet 12V/50 W halogène.

89-0823

69,90 €

ENSEMBLE DISCO III

L'ensemble le plus populaire convenant aux drive-in shows, etc., se compose de: 1 Boule à facettes, 20cm de Ø, 1 moteur (230Vac) pour la boule, 1 projecteur PAR36 avec disque de couleurs rotatif (230 Vac), 1 lampe PAR36 pour le projecteur (6 V)

89-1233 boule 20 cm

39,95 €

89-0816 boule 30 cm

53,95 €

REGLETTES

LUMIERE NOIRE

Supports complets avec tube de lumière noire (fourni) au néon pour effets lumineux UV. Avec interrupteur et cordon secteur. Fixation facile. Disponibles en 3 dimensions. Alimentation 220V.

89-1448 46 CM/15 W

17,50 €

89-5163 60 CM/20 W

18,90 €

89-6191 120 CM/40 W

34,90 €



MINI STROBOSCOPE FLUO 250 J

Boîtier couleur fluo transparents qui s'illuminent sous l'effet de la lumière noire. Forte intensité lumineuse 20W. Vitesse d'éclairs réglable. Livrés avec étriers de montage. Prêts à fonctionner. Alim. : 230V/50 Hz Dim. : 190 x 80 x 80 mm. Poids: 0.5 kg Réf.

Couleur	Prix
Bleu fluo	14,50 €
Rouge fluo	14,50 €
Argenté fluo	14,50 €
Vert fluo	14,50 €
Noir	14,50 €

STROBOSCOPE TETE DE MORT

Stroboscope réglable intégré dans une tête de mort noire transparente produisant un effet très particulier. le stroboscope peut être commandé par la musique ou manuellement jusqu'à 10 flahs par seconde. Alim. 230 V/50 Hz. Dim. : 130 x 120 x 184 mm.

89-0861 17,90 €



EFFET FIREBALL

Effet coloré rotatif avec des faisceaux de lumière dansants de 6 couleurs différentes. Livré complet avec 2 lampes E12 / 20W. Alim. : 230 Vac / 50 Hz. Type de lampe : 2x E12 / 20W (fournies); Vitesse de rotation : 15-20 t/mn. Dim. : Ø 200mm x 160mm.

89-4180 25,90 €



NEW MUSHROOM

Effet Mushroom, nouvelle configuration. Multitude de rayons colorés. Effet époustouflant. Micro incorporé. Equipé d'un cordon avec fiche de terre. Livré sans lampe. Alim. : 230 Vac / 50 Hz. Type de lampe : 2 x 120 V / 300 W. Dim. : 340 x 300 x 280 mm. Poids : 3,4 kg.

89-0014 59 €



LAMPE 120 V-300 W

89-2131 19,45 €



COLOR MOON

Effet Moon Flower très coloré et compact, contrôlé par la musique. 1 miroir optique tournant à 360° et d'un cordon avec fiche de terre. Alim. : 230 Vac / 50 Hz. Type de lampe : 12 V / 50 W. Dim. : 240 x 140 x 105 mm. Poids : 1,5 kg.

89-1240 37,90 €



LAMPE 12 V-50 W

13-0066 3 €



NEW MOON FLOWER

8 gobos différents en plusieurs couleurs. Inversion du sens de la rotation commandé par la musique via un micro incorporé. Belle image projetée. Ventilateur de refroidissement incorporé. Boîtier solide en métal avec étier ajustable. Complet avec cordon secteur avec terre. Livré sans lampe. Alim. : 230V/50Hz Type de lampe 12V / 75W. Dim : 11 x 23 x 23 cm.

89-4098 95,90 €



LAMPE 12 V-75 W

13-1155 3,95 €



CENTER LIGHT

Produit des rayons de 8 couleurs qui sont reflétés par des miroirs montés sur des moteurs électriques. Les miroirs sont commandés par la musique au moyen d'un micro incorporé. Fonctionne avec une lampe basse tension 24V / 150W longue durée. Livré sans lampe. Alim: 230 Vac / 50 Hz Type de lampe: 24V / 150W halogène Dim: 430 x 430 x 255 mm Poids: 7,6 kg

89-4135 109 €



LAMPE 24 V-150 W

13-0134 5,95 €



NEW RAINBOW DERBY

10 faisceaux lumineux. Effet tournant vertigineux. Micro incorporé. Forte intensité lumineuse produite par 2 lampes halogènes puissantes de 230V/150W chacune. Boîtier solide en métal avec étier de montage ajustable. Livré sans lampes (2 x 13-0462). Alim : 230V/50Hz Dim:200x 390 x 465 mm Poids :3 kg.

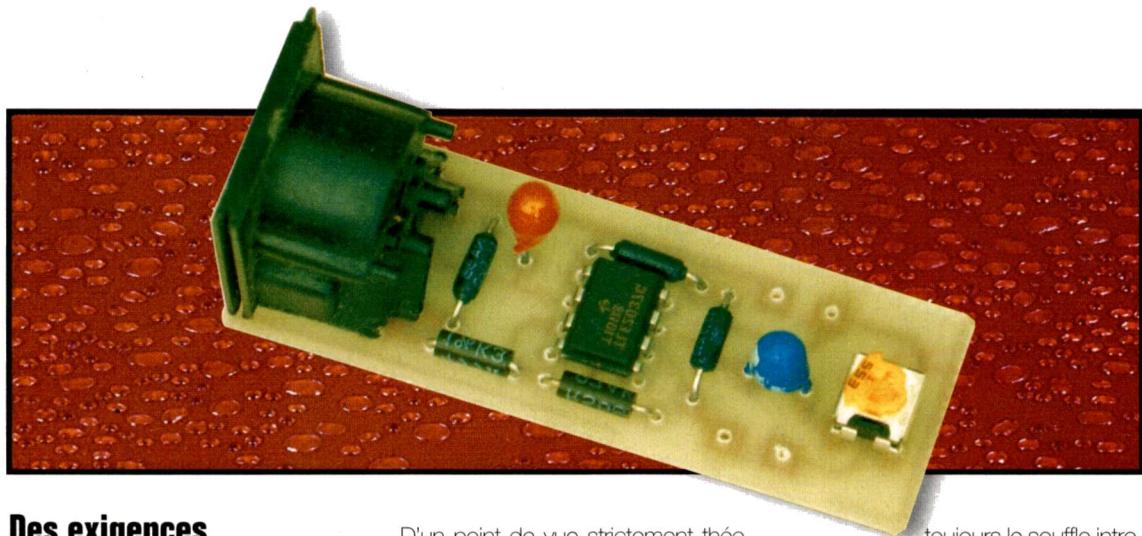
89-4074 89,90 €



LAMPE 230 V-150 W

13-0462 7 €

Un préampli de micro pour prise de son numérique



Beaucoup d'enregistreurs audionumériques (Minidisque, DAT, etc.) ne possèdent pas d'entrée "micro", mais seulement une entrée "ligne". Cela présente l'avantage de laisser un maximum de liberté pour ajouter un préamplificateur optimisé pour le type de prise de son que l'on se propose d'effectuer avec, à la clef, des résultats bien au dessus de la moyenne.

Des exigences bien spécifiques

Tout bon préamplificateur de micro se doit d'offrir un gain important (40 dB ou davantage), une bande passante étendue (au moins 20 Hz à 20 kHz), un faible taux de distorsion (mieux que 0,002 %) et un bas niveau de bruit.

Les qualités tout à fait exceptionnelles de l'enregistrement numérique bousculent quelque peu l'ordre de ces priorités par rapport à un préampli destiné à un enregistrement magnétique.

Il existe maintenant, sur le marché, une foule d'excellents amplificateurs opérationnels capables de relever le défi, à condition de les employer à bon escient, ce qui nécessite la révision de quelques notions d'électronique analogique...

Il faut savoir que même un enregistreur audionumérique "grand public" peut exhiber des performances largement supérieures à celles de bien des magnétophones analogiques professionnels : bande passante s'étendant du continu à 20 kHz à 0,5 dB près, distorsion et pleurage pratiquement non mesurables et, surtout, une dynamique sans commune mesure.

D'un point de vue strictement théorique, la qualité "Compact Disc" de base (14 bits) permet une dynamique de 84 dB, mais on atteint 96 dB avec 16 bits, voire 144 dB avec 24 bits. Ces chiffres sont à comparer avec les 56 dB d'un bon magnétophone à cassettes (sans Dolby), les 62 dB de la plupart des magnétophones professionnels à bande quart de pouce, mais aussi avec les 100 à 110 dB de dynamique d'un orchestre symphonique. On se gardera pourtant bien d'en déduire que l'enregistrement numérique pourrait permettre de faire entrer un tel orchestre dans son salon ! En effet, dépasser de 110 dB le niveau de bruit ambiant ferait franchir allègrement le seuil de douleur ! C'est toute la différence entre la dynamique et le rapport signal/bruit, ce dernier étant la plupart du temps bien moins flatteur et justifiant l'application de compressions lors de la réalisation de CD audio (ou bien lors de leur écoute !)

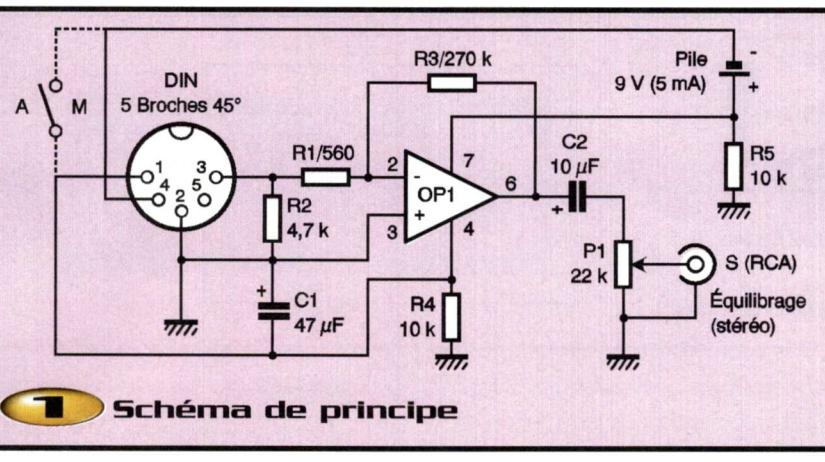
Un enregistrement numérique pouvant souvent se faire sans toucher au réglage de niveau d'enregistrement en cours de route, il convient de choisir celui-ci de façon à profiter au maximum de la dynamique disponible. Le paramètre le plus pénalisant sera

toujours le souffle introduit par le micro et son préamplificateur (éventuellement mélangeur). Souvent sensiblement supérieur au seuil du "silence numérique", on arrive facilement à l'entendre, même sur des disques produits professionnellement : il suffit de pousser le volume pendant un silence, puis de passer en "pause" pour comparer.

Les limites physiques

Les amplificateurs opérationnels les plus appréciés dans le domaine de l'audio ont un niveau de bruit tellement faible qu'ils "soufflent" moins que le micro lui-même, fût-il de type "dynamique" (et donc sans électronique incorporée).

Le tout récent INA217 de Texas Instruments, par exemple, exhibe un chiffre de 1,3nV par racine de Hz, soit 0,18µV en entrée pour une bande passante de 20 kHz. Or, une résistance de 1000 Ω, quelle que puisse être sa qualité, produit un bruit d'agitation thermique, dit "Johnson noise", de 4nV par racine de Hz à 25°C. Le calcul exact, pour une valeur de résistance et une température ambiante données, fait appel à une constante



1 Schéma de principe

physique incontournable, dite "de Boltzmann". Ces deux sources de bruit n'étant pas corrélées, il n'est cependant pas question d'additionner arithmétiquement leurs contributions : on applique une addition "géométrique" ou "RMS". Comme son nom l'indique (Root Mean Square), une telle addition en valeur efficace vraie consiste à prendre la racine carrée de la somme des carrés des contributions.

Dans le cas qui nous intéresse, ce total est de $4,21\text{nV}$ par racine de Hz, soit $0,6\mu\text{V}$ pour une bande passante de 20 kHz . Il ne monterait qu'à 5nV par racine de Hz avec un classique OP27 (3nV par racine de Hz de bruit propre), soit une différence de $1,5\text{ dB}$ seulement sur le rapport signal/bruit final. Ces considérations sont valables dans le cas où l'impédance de source est faible, grossièrement de l'ordre de 1000Ω ou moins. On en retiendra qu'avec un micro dynamique (200 à 500Ω en moyenne), de tels amplis opérationnels bipolaires sont les plus indiqués.

Pour des impédances nettement supérieures, la répartition entre bruit de l'ampli et bruit de la résistance de source serait plus favorable à des amplis à entrée FET ou LinCMOS. Nettement plus bruyants (malgré des progrès significatifs), ceux-ci présentent en revanche l'avantage d'une moindre consommation et, dit-on, d'une sonorité rappelant celle des tubes. Un bon exemple d'ampli FET est l'OP134 (8nV par racine de Hz), tandis qu'un LinCMOS bien connu est le TLE2772 (9nV par racine de Hz).

Dans notre cas de figure (adaptation d'un micro dynamique 500Ω à une entrée "ligne" d'enregistreur de Minidisque), un bon choix sera ainsi l'OP27 ou, mieux, le TLE2027 qui présente de meilleures caractéristiques de récupération après saturation (quel preneur de son ne s'est jamais laissé surprendre ?) Il s'agit bien sûr d'amplificateurs à produit gain/bande important : 8 et 15 MHz respectivement.

Rappelons que dans le cas de l'OP27 (8 MHz), la bande passante de 20 kHz est

assurée jusqu'à concurrence d'un gain de 400 (750 pour le TLE2027). C'est amplement suffisant et rend inutile le recours à un ampli "décompense" comme le TLE2037 (produit gain/bande de 80 MHz) qui, de surcroît, présente des risques d'instabilité lorsque le gain tombe en dessous de 5 (entrée "en l'air", par exemple).

Un schéma fort simple

Nul besoin de faire compliqué pour atteindre un très bon niveau de performances : gain de presque 50 dB pour un micro dynamique de 500Ω avec un rapport signal/bruit de 80 dB. Malgré une alimentation mono tension (pile 9V sollicitée à hauteur de 5mA), le schéma de la **figure 1** a été conçu de façon à ce que le micro (asymétrique) puisse être couplé en liaison directe, c'est à dire sans condensateur de liaison. Cela élimine une source potentielle de "coloration" du son, ainsi que des perturbations transitoires lors de la mise sous tension.

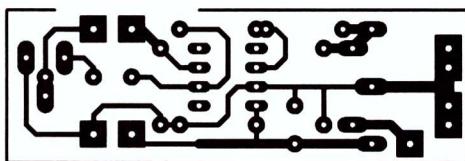
L'impédance d'entrée du montage est fixée à 500Ω par une résistance de cette valeur (560 venant en parallèle sur 4700), afin de garantir une parfaite adaptation avec le micro. Cela entraîne le choix d'une valeur de $270\text{k}\Omega$ pour la résistance de contre-réaction fixant le gain global aux environs de 250. Deux résistances de $10\text{k}\Omega$ assurent la reconstitution d'une "masse virtuelle" par rapport à laquelle sont référencées l'entrée comme la sortie.

Un potentiomètre ajustable permet, éventuellement, l'équilibrage fin des niveaux de sortie de deux préamplificateurs identiques, en cas de prise de son stéréophonique. En principe, les excellentes caractéristiques d'offset de l'ampli-op utilisé pourraient permettre de se passer également de condensateur de liaison en sortie, mais il a semblé plus sain, pour la santé de l'enregistreur, que le préampli ne "passe" pas tout à fait le continu.

Le niveau de saturation de la sortie atteint, en effet, 3V crête, ce qui correspond à $2,12\text{Veff}$. Cela peut paraître beaucoup face aux 100mV de bien des appareils audio d'amateur, mais c'est monnaie courante en numérique. Il faut bien cela, en effet, pour atteindre 82 dB de rapport signal/bruit avec un bruit global de $0,7\mu\text{V}$ en entrée (dans la bande passante de 20 kHz) multiplié par le gain de 250 fois. Cela suppose, naturellement,

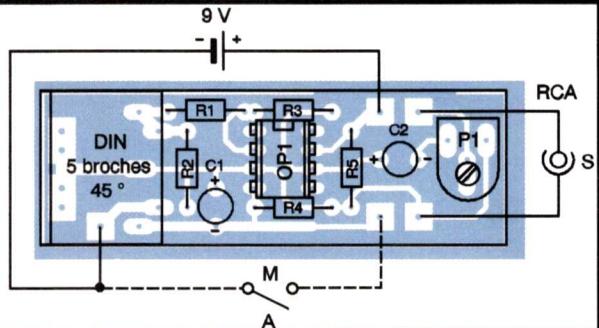


support MD et micro dynamique



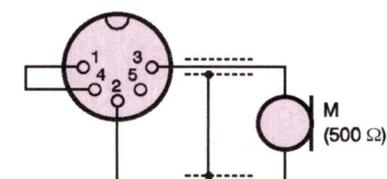
2 Tracé du circuit imprimé

3 Implantation des éléments



ment, que la sensibilité d'entrée de l'enregistreur soit réglée, une fois pour toutes, de façon à ce que son modulo mètre indique 0 dB pour 2,12Veff.

Sur un enregistreur de Minidisque Sharp MD-MT180 H, par exemple, cela ne correspond jamais qu'à un niveau "LINE 22" sur une échelle allant de 1 (sensibilité la plus faible) à 30 (sensibilité maximum). A raison de 2 dB environ par "cran" de réglage, on sera bien conscient que pousser la sensibilité à "LINE 30" (par exemple pour enregistrer de plus loin) dégraderait mécaniquement le rapport signal/bruit de 16 dB, le ramenant à la valeur (encore honorable !) de 66 dB. C'est d'ailleurs à partir de cette considération qu'a été choisi le gain de 250 fois, sensiblement supérieur aux 100 fois (40 dB) de bien des préamplis de micro.



4 Cablage en inter M.A.

Ce compromis nous paraît convenir à une majorité de situations de prise de son "amateur", mais si des sons particulièrement intenses devaient être captés, alors il pourrait être opportun de réduire le gain pour éviter tout risque de saturation.

Une autre approche serait de doubler tout simplement la tension d'alimentation, faisant ainsi passer le niveau de saturation à 5,3Veff et le rapport signal/bruit à la bagatelle de 90 dB (à condition, bien sûr, de diminuer le niveau d'enregistrement de 8 dB).

Réalisation pratique

Dans l'environnement électromagnétique perturbé qui est le nôtre (un grand merci aux téléphones portables !), il est important de miniaturiser afin de limiter la longueur des "antennes" parasites. Rappelons, en effet, qu'un conducteur de 4cm serait quasiment accordé sur 1800 MHz ! Sans aller jusqu'à utiliser la technologie CMS, le circuit imprimé de la **figure 2** répond à cet impératif, pourvu qu'il soit logé (avec la pile) dans un boîtier métallique relié à la masse. Son implantation (**figure 3**) a été étudiée pour

que l'entrée "micro" se fasse par une prise DIN, dont un câblage astucieux permet l'utilisation (facultative) en interrupteur "marche/arrêt", selon le schéma de la **figure 4**.

Il est cependant possible de la remplacer par une embase "Preh" à verrouillage (pour réutiliser au mieux les excellents micros pour magnétophones Uher), ou par un classique jack 6,35mm.

Côté sortie, il est avantageux de prévoir deux embases RCA branchées en parallèle, ce qui permet, si nécessaire, d'attaquer deux entrées stéréo avec un même signal mono. Il sera avantageux (mais pas obligatoire) d'utiliser des résistances à couche métallique de précision (1%), et des condensateurs "tantale goutte".

Précisons, pour finir, que cette réalisation a été essayée à quelques mètres seulement des antennes d'une station relais GSM 1800, sans dégradation perceptible de ses performances.

P. GUEULLE

Nomenclature

OP₁ : ampli-op OP27 ou mieux (voir texte)

P₁ : potentiomètre ajustable 22 kΩ

R₁ : 560 Ω (vert, bleu, marron)

R₂ : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)

R₃ : 270 kΩ (rouge, violet, jaune)

R₄, R₅ : 10 kΩ (marron, noir, orange)

C₁ : 47 pF/16V (tantale goutte)

C₂ : 10 pF/25V (tantale goutte)

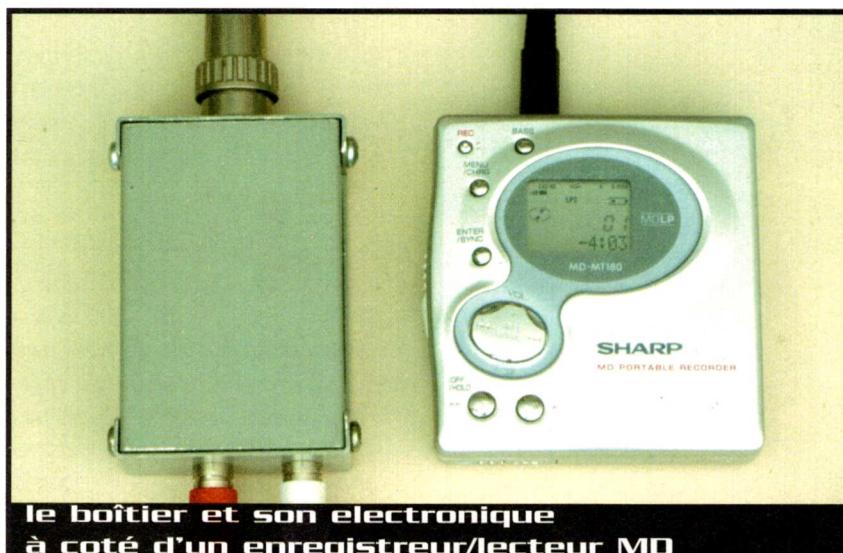
1 pile 9V et son clip

1 boîtier métallique

1 embase DIN 5 broches 45° pour CI

1 ou 2 embases RCA pour châssis

1 inter unipolaire (facultatif)

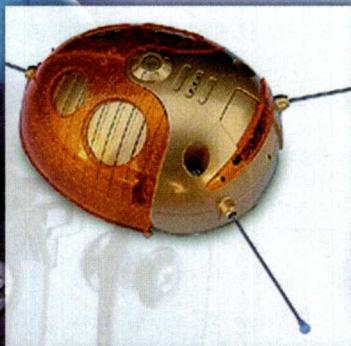
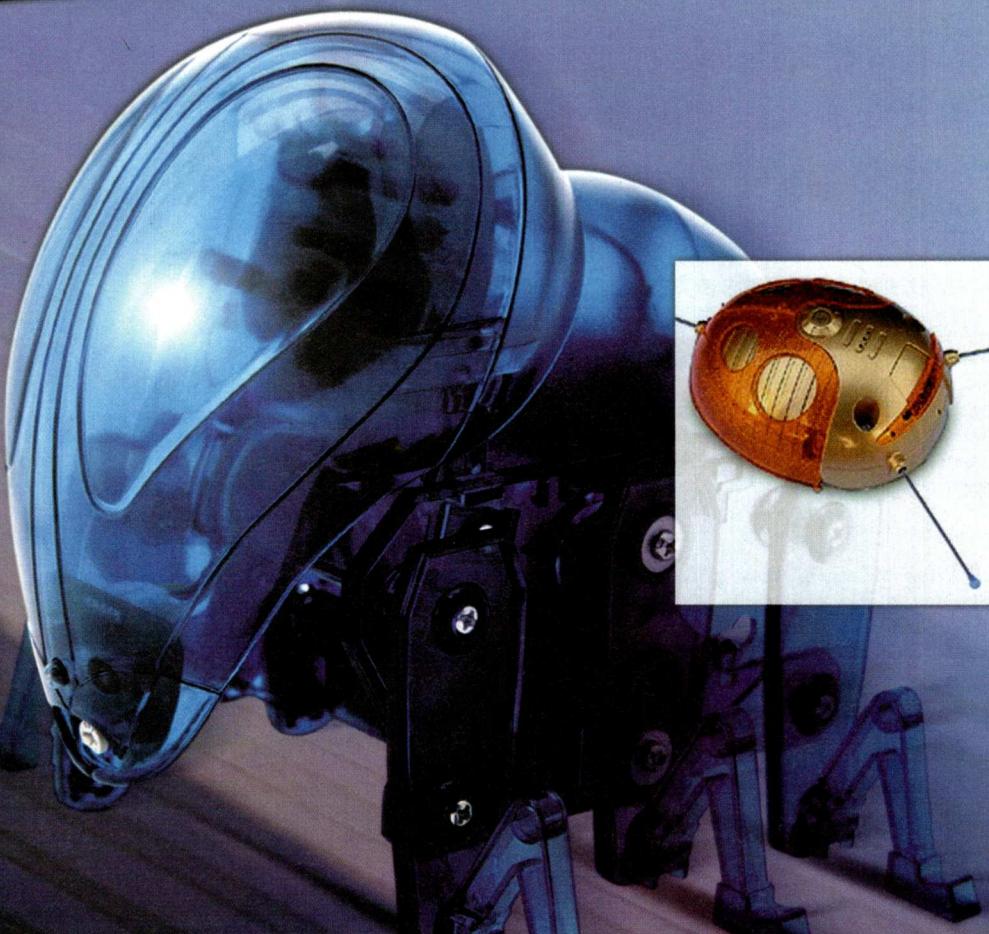


MICROS & ROBOTS

HORS-SÉRIE

ELECTRONIQUE PRATIQUE

RÉALISER :
EPOX, le robot
évolutif à tout faire
ou presque



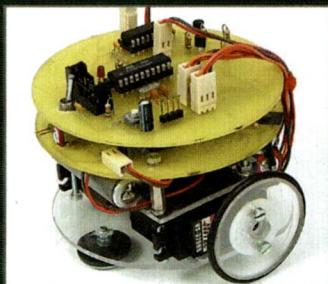
Les nouveautés, les tendances, les kits, les réalisations.

**DES ROBOTS, ENCORE DES ROBOTS,
DE PLUS EN PLUS PERFORMANTS.**

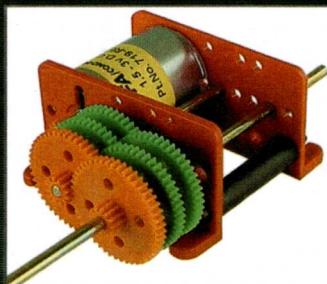
RETRouvez sur CD-ROM les programmes, les PCB des montages et les vidéos...



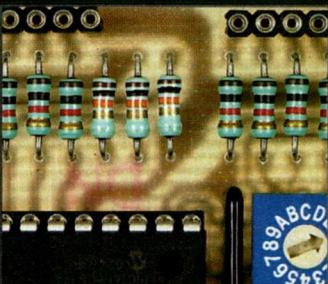
Robot bipède
Sted-E-Man



La construction
de uPoBot



Nouvelle génération
de motoréducteurs



Module pour
moteurs pas à pas

NEWS

LES MARCHEURS DE LYNXMOTION

L'engouement pour les robots marcheurs ne cesse de croître. Il est vrai qu'ils ont un petit côté animal que nous affectionnons particulièrement. C'est pour cela que Robopolis a décidé de présenter les produits Lynxmotion qui offrent une gamme variée.

Leurs châssis permettent de réaliser très facilement des robots marcheurs pilotés par servomoteurs. Libre à vous d'y ajouter une carte à base de BASIC Stamp, de les piloter à partir d'un PC via une carte de commande pour servomoteurs ou d'y installer votre propre électronique. 3 modèles ont retenu notre attention :

Hexapod I

Les hexapodes sont les marcheurs les plus simples à programmer. Grâce à la technique du tripode alterné, le robot ne perd jamais l'équilibre. L'Hexapod I utilise cette méthode de marche et se sert de trois servomoteurs. Le robot est fourni avec un BASIC Stamp I et sa carte électronique (First Step).

Comme tous les robots Lynxmotion, le châssis est en Lexan, matériau facilement usinable, et dispose de nombreux perçages pour y ajouter toutes sortes de capteurs.

C'est le robot idéal pour débuter.

Longueur: 20 cm, largeur: 30 cm, hauteur: 10 cm.

Le kit Hexapod I: 274.90 €



Hexapod II

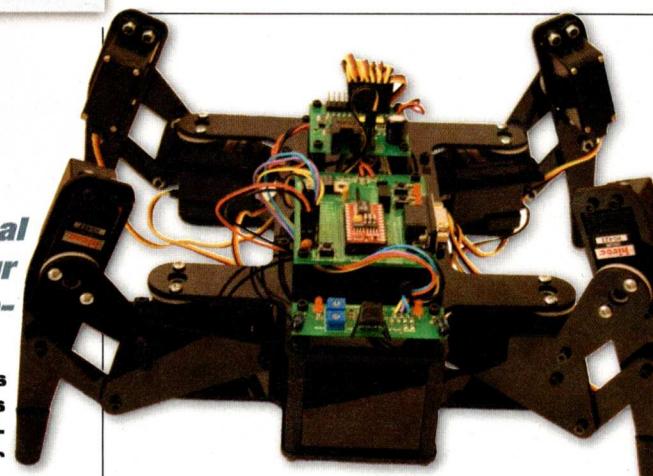
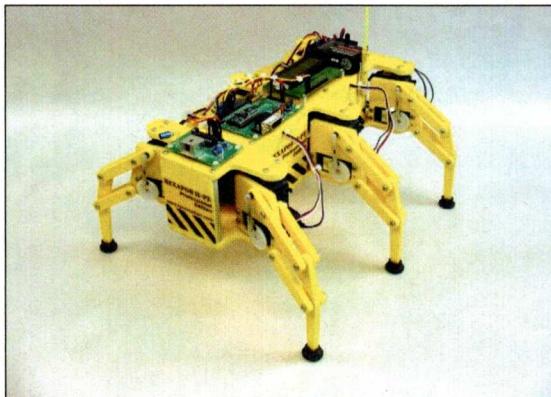
Ce robot impressionnant possède 12 servomoteurs, soit 2 mouvements par patte (épaule et coude). Il est alors possible de réaliser toutes sortes de marche (6 pattes donnent des milliers de possibilités). La forme spéciale des pattes permet de réduire les efforts sur les servomoteurs et donc de réduire la consommation au repos.

L'Hexapod II est fourni sans électronique vous permettant ainsi de le personnaliser au mieux.

Vous pouvez par exemple l'équiper de capteurs (infrarouge, ultrasons,...)

Longueur: 30 cm, largeur: 30 cm, hauteur: 17 cm.

Le kit Hexapod II: 679.00 €



QUADRAPOD

Le pilotage d'un quadrupède est un challenge très intéressant à relever. En effet, la plupart des marches d'un robot à quatre pattes sont effectuées avec un déséquilibre quasi-permanent. Le pilotage est donc plus délicat que pour un hexapode mais quel plaisir de le voir se dresser sur ses pattes et avancer d'un air méchant vers vous.

Comme pour l'Hexapod II, vous pouvez ajouter l'électronique de votre choix avant de lui programmer différentes marches.

Longueur: 20 cm, largeur: 30 cm, hauteur: 17 cm.

Le kit Quadrapod: 539.90 €

Tous ces modèles sont disponibles chez ROBOPOLIS, 107 Boulevard Beaumarchais, 75003 Paris et sur robopolis.com.

Le Quadrapod est en démonstration permanente au magasin.

A noter: le kit Hexapod II est également distribué par Selectronic

Tél 03 28 55 03 28 - www.selectronic.fr

DES IDÉES DE CADEAUX !

Eh oui, la fin de l'année approche à grand pas et nous voilà déjà en quête d'idées cadeaux. Et si cette fois-ci, on trouvait des cadeaux personnalisés pour les férus de mécanique et construction que nous sommes ?

A découvrir chez ROBOPOLIS - La boutique des robots : 107 bd Beaumarchais 75003 Paris
site de vente en ligne : robopolis.com



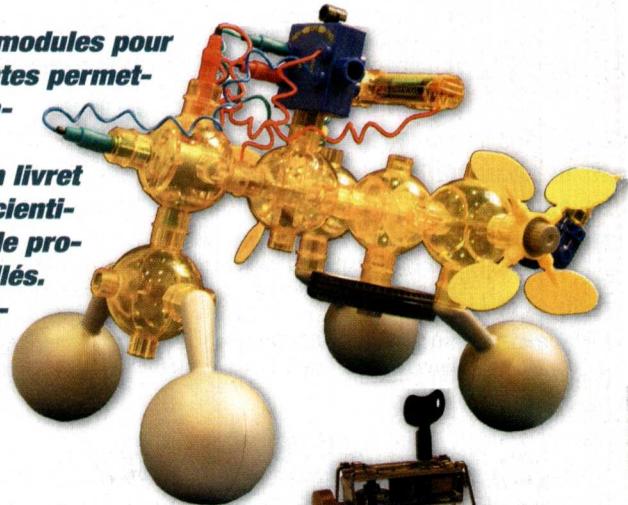
POUR LES CRÉATEURS EN HERBE, VOICI LES JEUX DE CONSTRUCTION ÉDUCATIFS DE CAPSELA.

Avec la gamme Scientifique, l'enfant, à partir de 7 ans, assemble des modules pour créer des véhicules terrestres ou aquatiques. Les capsules transparentes permettent de voir et comprendre les mécanismes de base tels la transformation d'énergie, les moteurs, les engrenages ou encore les notions de couple et de vitesse. Un livret "comment ça marche" avec des principes scientifiques est fourni ainsi que des idées de prototypes expliquées via des plans détaillés.

Toutes les boîtes sont compatibles entre elles et un émetteur/récepteur peut être rajouté pour télécommander à distance les créations.



Amphi-Trooper de Capsela : 59€
Epsilon de Capsela : 60€



Destinée aux enfants à partir de 5 ans, la gamme Creatron est orientée jeu et permet de créer ses propres robots en emboîtant les capsules par simple pression.

Destruktor de Capsela : 35€

EN CADEAU INSOLITE, VOILÀ LES GIGOTEURS,



Créés par le designer brésilien Chico Bicalho, ces mécanismes reprennent le principe du contre-poids déséquilibrant l'objet et le faisant ainsi gigoter dans tous les sens. De différentes tailles et couleurs, les gigoteurs séduisent à coup sûr !

ET SI VOUS CHERCHEZ UN CADEAU UNIQUE, DÉCOUVREZ LES CRÉATIONS ROBOT FACTORY DE SERGE JUPIN.

Cet artiste de Montpellier réalise des automates avec des mécanismes à ressort à clé et un tas de pièces de récupération.

L'oiseau d'une extrême finesse de la série Zeebedy picore avec son long bec alors que le pingouin Gus se dandine de gauche à droite.

Chaque pièce est unique et numérotée, les séries étant limitées à 100 exemplaires, et représente des saynètes différentes.

Zeebedy : 70€
Gus : 70€



Cranky : 12,40€
Critter : 12,40€

NOUVEAUTÉS

MICROS & ROB

NEWS

PREMIER CATALOGUE OUTILLAGE / ATELIER D'OPTI-MACHINES

« L'OUTILLAGE PROFESSIONNEL ACCESSIBLE AUX PARTICULIERS »

Il est difficile aujourd'hui de s'approvisionner en Outilage de Qualité pour un particulier. La porte des fabricants est souvent inaccessible aux bricoleurs et leur seul recours reste alors le Système D.

Fort de ce constat et en réponse à une demande de plus en plus importante, la société

Opti-Machines lance son Premier Catalogue Outilage / Atelier.

S'appuyant sur son expérience des Machines-Outils de Qualité Allemande Optimum-Quantum, ce nouveau catalogue est un complément indispensable pour tous ceux qui désirent équiper leur atelier et compléter leur outillage.

On y trouve plus de 800 Références couvrant les Accessoires de Perçage, Tournage, Fraisage, de nombreux forets, fraises, outils coupants à l'unité.

Les rubriques Outilage à main, Métrologie, Air Comprimé, Atelier et Entretien complètent généreusement cette offre : du pied à coulisse digital à l'huile de coupe soluble, du coffret de douilles «spécial pouce» au compresseur, chacun y trouvera forcément réponse à ses besoins.

Tous les produits font l'objet d'une sélection rigoureuse (80 % des fabricants sont européens) et l'outillage à main est garanti à vie. Et lorsque vous découvrirez les prix de ce catalogue vous réaliserez que l'outillage professionnel est enfin accessible aux particuliers.

N'hésitez pas à comparer en commandant le CATALOGUE OUTILLAGE / ATELIER d'OPTI-MACHINES (80 pages couleurs et tarifs) contre 10 timbres à 0,5 € ou un chèque de 5 €. Opti-Machines livre dans toute la France.

OPTI-MACHINES

Parc d'Activités du Vert Bois

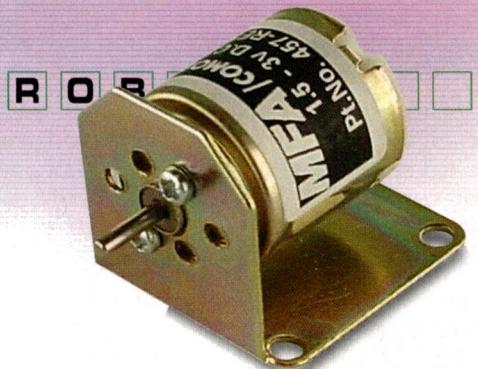
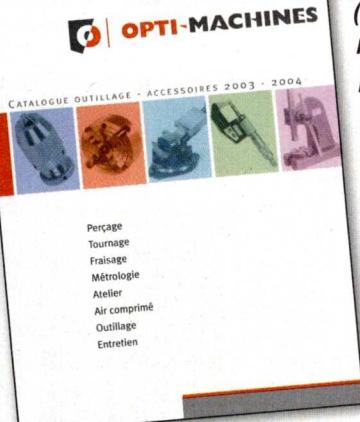
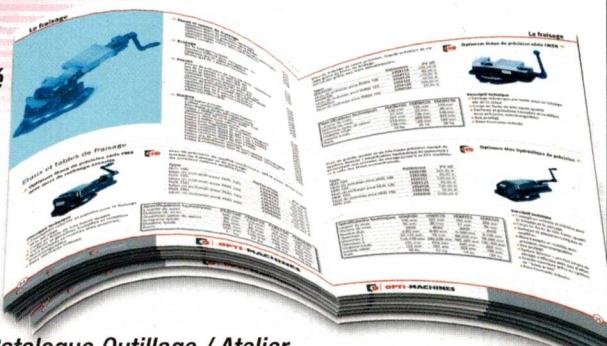
Rue Jean-Baptiste Lebas - 59910 BONDUES

Tél : 03 20 03 69 17 - Fax : 03 20 03 77 08

optimachines@wanadoo.fr - www.optimachines.com

DERNIÈRE HEURE!

Robopolis nous communique que Aibo ERS-7 de Sony est en démonstration au magasin. Pour plus d'information, consultez www.robopolis.com - tél : 01 44 78 01 18



NOUVEAU ! MOTEURS ET MOTORÉDUCTEURS MFA

Sélectronic distribue la gamme complète MFA qui offre un choix incomparable de pignons, poules, vis sans fin, systèmes de transmission, etc. ainsi que de moteurs de taille et de puissance très variées, à des prix très attractifs.

Moteurs MFA

Plus de 10 produits dans la gamme dont les paramètres électriques varient de 1,5 à 24V de tension de service, de 5167 à 26000 tr/mm et, pour les paramètres mécaniques, d'un axe de 2 à 6,35mm de diamètre.

- Réf. RE-140 : 4,60 € TTC
- Réf. RE-140/1 : 4,90 € TTC
- Réf. RE-280 : 5,60 € TTC
- Réf. RE-280/1 : 7,50 € TTC
- Réf. RE-360 : 9,10 € TTC
- Réf. RE-380 : 10,00 € TTC
- Réf. RE-385 : 10,40 € TTC
- Réf. RE-540 : 13,00 € TTC
- Réf. RE-540/1 : 14,10 € TTC
- Réf. RE-550/1 : 13,70 € TTC
- Réf. RE-800 : 39,90 € TTC
- Réf. RE-850 : 39,90 € TTC
- Réf. RE-700 : 65,60 € TTC

Kits de moteur-réducteur modulaire économique

Assemblage facile, 6 réduction possibles :

4:1 - 16:1 - 64:1

- 256:1 -

1024:1 -

4096:1, sortie sur axe

double 3mm de diamètre

et longueur 110mm,

dimensions :

(LxLxH)



110x53x30mm

Réf. 917D : 8,10 € TTC

Réf. 920D : 12,80 € TTC

Réf. 927D : 14,40 € TTC

SELECTRONIC - BP 513 - 59022 Lille cedex
Tél. : 0 328 550 328 - Web : www.selectronic.fr

« ENJOYMOBIL™ » MAQUETTES DE ROBOTS

La société Lextronic propose une nouvelle gamme de petites maquettes de robots dont la conception extrêmement ingénieuse fait appel à des plaques en polystyrène cartonné dans lesquelles sont pré découpées près de 60 pièces associées à une cinquantaine de petites rotules et clips de fixation.

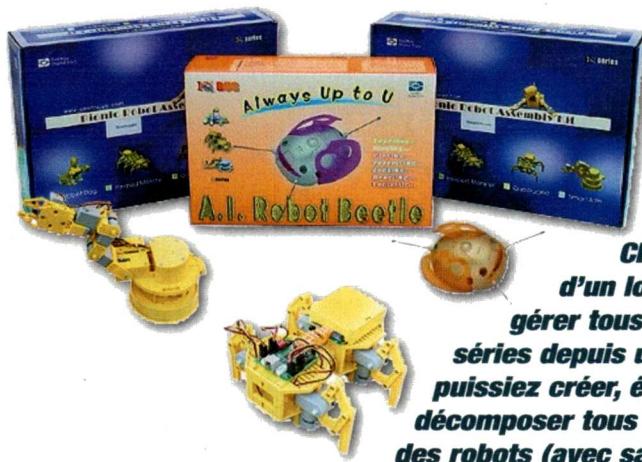


ROBOTS DIDACTIQUES « JOINMAX DIGITAL™ »

Présentés en avant première lors du salon EDUCATEC et disponibles en France à la commercialisation courant 2004, la gamme

de robot didactiques programmables « JoinMax Digital™ » proposée par la société Lextronic se distingue par d'étonnantes possibilités. Les robots « JM-DOG », « hexapod Monster », « Quadruped » et le bras articulé « Smart Arm » sont conçus à partir d'un nouveau servomoteur très novateur, lequel dispose d'un axe transversal en plus du traditionnel palonnier. Cette conception permet la création d'articulations très complexes. A titre indicatif, le robot « JM-DOG » dispose de près de 15 mouvements de liberté vous permettant de faire évoluer ce der-

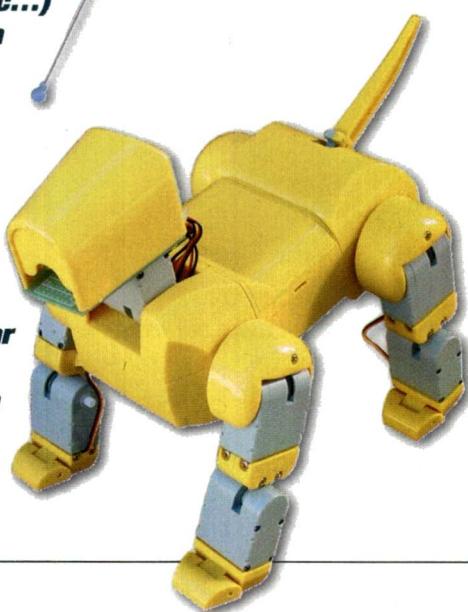
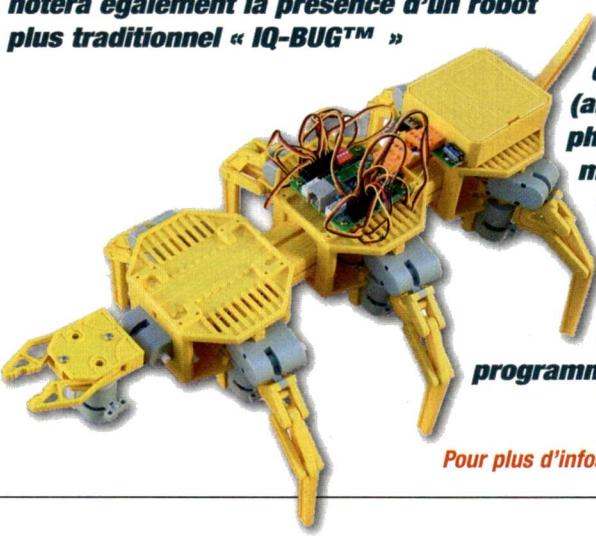
nier de différentes façons : il pourra ainsi marcher, "trottiner", faire le "beau", "lever la patte", se rouler par terre, se mettre en équilibre sur la tête, se mettre assis, couché, se pencher de tous les côtés, déplacer des objets en les poussant...



forme de fichiers – vous permettant ainsi de vous échanger les mouvements les plus originaux). Le logiciel permet également de télécharger vos mouvements dans les robots afin que ces derniers les reproduisent seuls à la manière d'un petit automate. Le but ultime étant par la suite de piloter les robots à partir de votre propre électronique (microcontrôleur, PICBASIC, etc...) en les associant à des capteurs additionnels. En marge de ces modèles, on notera également la présence d'un robot plus traditionnel « IQ-BUG™ »



doté de différents capteurs (antennes « palpeur », microphone, LDR...) dont les mouvements et réactions pourront être entièrement conditionnés et reprogrammés à partir d'un logiciel livré (soit par des icônes graphiques, soit en langage « C », soit par un programme dédié).



Pour plus d'infos consultez le www.lextronic.fr

NOUVEAUTÉS

MICROS &

NEWS

KIT ROBOTIQUE POUR DÉBUTANTS

Idée ingénieuse en vue de créer votre robot. Un assortiment de systèmes de transmission comprenant :

1 moteur + boîte de vitesse 917D/A, 1 coupleur 3mm/3mm 917D-8, 3 pignons 917D-2401, 2 pignons 917D-2404, 1 vis sans fin 917D-2420, 1 crémaillère 917D-2430, 1m de chaîne 917D-2440, 2 pignons doubles 917D-2452, 4 pignons doubles 917D-2456, 1 pignon 917D-2458, 4 roues 37mm 917D-2506, 1 assortiment de visserie (30 pcs), mousse adhésive double face, 2 roues à chaîne 917D-2446, 2 roues à chaîne 917D-2445, 1 pignon à couronne 917D-2540, 1 pignon 20 dents 917D-2403, 5 bandes perforées 917D-2531, 1 plaque perforée 917D-2540, 3 axes 110mm 917D-2551, 3 axes 60mm 917D-2553, 4 roues 56mm 917D-2509, 1 support de pile R20, 1 pile 1,5V (R20), 1 interrupteur, 1 mini-tournevis

Le kit complet, référence 917D-14, au prix TTC de 56,60 €

Quatre nouveautés de kits robots éducatifs

ANTOID

Robot fourmi qui se déplace sur ses 6 pattes et utilise ses capteurs infrarouges pour détecter et éviter les obstacles sur son passage.

Distance de détection : 50cm max. - alimentation : 1 pile 9V (électronique), 2 piles 1,5V (mécanique) - dimensions : 15x15x18cm

Ces kits éducatifs permettent de s'initier à l'électronique de base, la mécanique et la robotique. Ils sont très faciles à monter et ne nécessitent pas d'outillage spécifique ni de soudure. Fournis sans pile.

Le kit : 69,00 € TTC

SOUNDTRACKER

Robot disposant d'un capteur de son pour détecter et éviter les obstacles sur son passage. Il fera demi-tour s'il détecte un son ou un obstacle sur son passage.

Distance de détection : 50cm max. - alimentation : 2 piles 1,5V - dimensions : 14x12,5x9,5cm.

Le kit : 45,00 € TTC

JUNGLE ROBOT

Voilà un curieux robot qui est malin comme un singe : il est capable de se déplacer au sol ou bien suspendu à une corde grâce à ses jambes ou à ses bras dont vous l'aurez équipé suivant le cas.

Grâce à son circuit électronique équipé d'un microphone, il se met en marche par un signal sonore et évolue suivant un temps de fonctionnement programmé par avance. Puis se



remet au repos jusqu'au prochain ordre ! Le JUNGLE ROBOT est parfait pour les débutants en robotique : livré en kit, il permet de s'initier aux principes du mouvement et de la détection. Il comporte un circuit imprimé pré-câblé, la mécanique d'animation et toute la quincaillerie nécessaire à l'assemblage. Seuls quelques outils à main de base sont nécessaires pour son assemblage sans soudure. Dimensions : 13x11,5x14cm - alimentation : 2 piles ou accus 1,5V R6 (AA) non fournis - à partir de 10 ans.

Le kit : 36,50 € TTC

ROCKIT ROBOT

Encore un kit OWI primé aux USA :



ROCKIT est un robot intelligent équipé d'un capteur de contact et d'un capteur sonore.

De fait, il fait demi-tour ou change de direction s'il rencontre un obstacle ou s'il entend un claquement de mains.

De plus, il est très amusant à observer.

Le robot ROCKIT est parfait pour les débutants en robotique : livré en kit, il permet de s'initier aux principes du mouvement et de la détection.

Il comporte un circuit imprimé pré-câblé, la mécanique d'animation et toute la quincaillerie nécessaire à l'assemblage. Seuls quelques outils à main de base sont nécessaires pour son assemblage sans soudure.

Dimensions : 11,5x13x9cm - alimentation : 2 piles ou accus 1,5V R6 (AA) non fournis - à partir de 10 ans.

Le kit : 45,30 € TTC

SELECTRONIC

BP 513 - 59022 Lille cedex

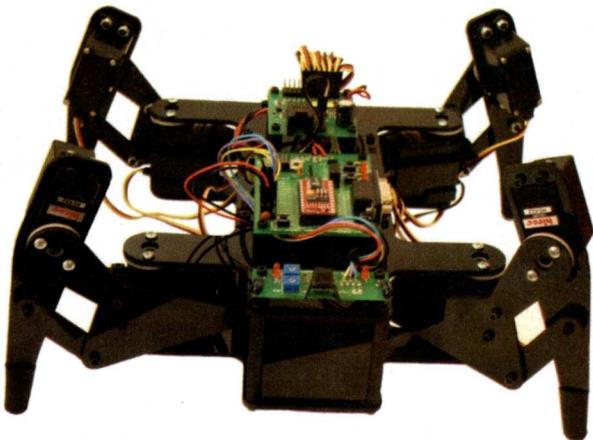
Tél. : 0 328 550 328 - Web : www.selectronic.fr



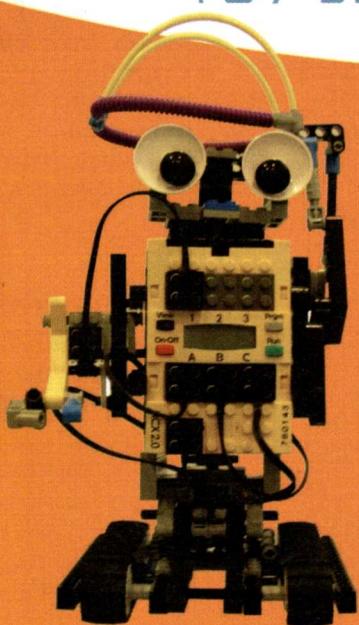


SONY AIBO ERS-7
chien robotisé

QUADRIPOD KIT
robot programmable



LA BOUTIQUE DES ROBOTS
107 BD BEAUMARCHAIS 75003 PARIS



LEGO MINDSTORMS
idéal pour débuter en robotique

ROBOT KARCHER RC3000
robot de nettoyage autonome



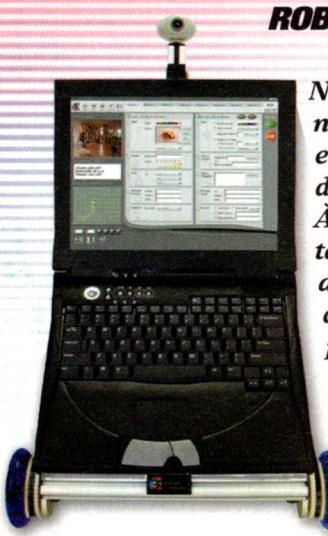
Ces robots sont en démonstration au magasin

NOUVEAUTÉS

MICROS & ROBOTS

NEWS

ER1 evolution robotics LE PREMIER SYSTÈME DE ROBOTIQUE PERSONNELLE AUTONOME POUR LA SURVEILLANCE, DISTRIBUÉ EN FRANCE PAR ROBOTS-SHOP



Nous vous avions présenté dans notre numéro 4 de Micro&Robots en novembre 2002 le lancement de l'ER-1.

À cette époque, ce matériel n'était disponible qu'aux Etats-Unis aussi jugeons nous intéressant de reprendre cette information pour les lecteurs qui souhaiteraient maintenant le découvrir chez l'importateur français: ROBOTS-SHOP.

"La société EVOLUTION ROBOTICS a mis au point un système robotique intelligent

et modulable faisant intervenir un ordinateur portable (non fourni) sur une plate-forme mobile équipée d'une caméra vidéo adaptée à la plupart des modèles disponible sur le marché. Les services et possibilités de ce système, voué à des fins domestiques et ludiques, n'auront de limites que votre imagination.

Muni d'un logiciel performant et simple d'utilisation, vous pourrez programmer votre robot à opérer les tâches suivantes : reconnaître un objet ou un endroit, prendre des photos ou des vidéos, envoyer ou recevoir des Email et, même, le piloter par reconnaissance vocale de votre propre voix !



Quelques tâches spectaculaires : Voyez ce qu'il voit en «live» ou par Internet à distance, pilotez votre robot dans votre habitat, à distance via le net, recevez un Email lorsqu'il se produit un événement anormal à votre domicile...

Ce robot introduit dans le foyer de chacun une dimension d'assistance nouvelle incluant toutes les possibilités d'un ordinateur portable du moment avec une mobilité et une interactivité lui conférant, ainsi, une place privilégiée dans notre mode de vie actuel.

ER1 (version montée) inclut plate-forme mobile complète avec logiciel d'installation et de programmation, caméra vidéo, chargeur externe de batteries (ordinateur portable non fourni).

Configuration ordinateur requise : PC portable mini 800 MHz, Windows 98 ou plus + PC séparé avec accès Internet + système sans fil 802.11 en options.

De nombreuses options (bras avec pince, capteurs supplémentaires, structures supplémentaires...) sont disponibles. Actuellement le manuel et l'interface de l'ER-1 sont en anglais."

ER1 est commercialisé au prix de 629 €

Maintenant disponible en France chez Robots-shop, une marque de

L et Cie,

6bis rue de la paroisse,

78000 Versailles

tél. 01 39 51 10 54

www.robots-shop.com





ROBOPOLIS

LA BOUTIQUE DES ROBOTS

Bras Lynx 5

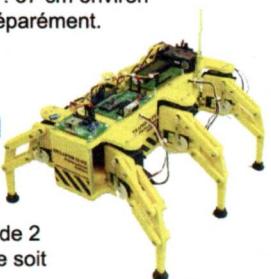
299,00 €
frais de port offert *



bras Lynxmotion possède 6 servomoteurs et 5 degrés de liberté. Chassis en polycarbonate très robuste (Lexan). Taille du robot déployé : 37 cm environ. Electronique disponible séparément.

Hexapod LynxMotion

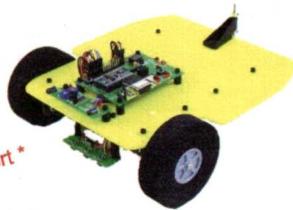
679,00 €
frais de port offert *



robot marcheur possède 2 degrés de liberté par patte soit 12 servomoteurs au total. Chassis en Lexan. Electronique disponible séparément.

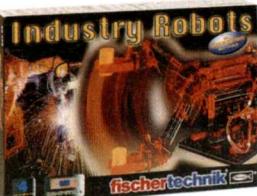
Carpet RoverKit

179,00 €
frais de port offert *



et ensemble inclut la plateforme en Lexan, 6 servomoteurs, les roues et une carte Next Step pour BASIC Stamp II (non fourni).

Industry Robot



179,00 €
frais de port offert *

de construction comportant 4 moteurs et 4 capteurs de contact pour réaliser des positionnements précis.

Construisez des bras inspirés de machines industrielles. Carte de commande Intelligent Interface disponible séparément.

Computing Starter Pack



274,90 €
frais de port offert *

Le coffret comprend l'Intelligent Interface, Microsoft Windows 3.1 et des pièces pour réaliser vos premières maquettes programmées Fischertechnik.

Toddler

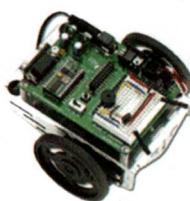
329,00 €
frais de port offert *



Robot complet comprenant le chassis avec servomoteurs, la carte BASIC Stamp II, les capteurs, les livres d'explication (en anglais), le CD-Rom avec les codes-source.

Boe Bot

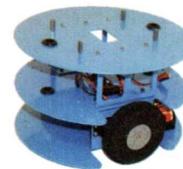
299,00 €
frais de port offert *



Le robot de Parallax comprenant le chassis avec servomoteurs, la carte BOE, le BASIC Stamp II, les capteurs, les livres (en anglais) et le CD-Rom avec les codes-source.

Chassis Rogue Blue BOE

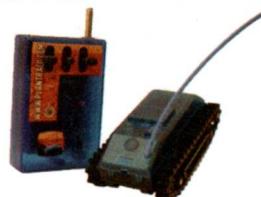
119,00 €
frais de port offert *



Chassis en aluminium peint constitué de trois étages modulables, fourni avec ses roues, prêt à recevoir vos servomoteurs et votre électronique. Platine pour capteurs: 12,99€

Desktop Rover

59,90 €
frais de port offert *



Grâce à ce mini char télécommandé, organisez des batailles sur votre bureau. Un canon infrarouge permet de tirer sur les adversaires. Après 10 impacts reçus, le robot est désactivé.

Pilotez le Desktop Rover depuis un PC avec le "Telecommander USB": 44,90 €

Livres

Découvrez notre sélection de livres techniques, scientifiques, de romans et de bandes dessinées consacrée au monde de la robotique.



Robots en kit



Moon Walker II

55,00 €
frais de port offert *

Avoider III

87,00 €
frais de port offert *

Hyperline Tracer

92,00 €
frais de port offert *

Robot Grande Vitesse

83,50 €
frais de port offert *

Suit une ligne grâce à 7 capteurs, chassis articulé

Modules électroniques

Capteur Ultrasons SRF08

Lecture par bus I2C, possibilité de régler la sensibilité et la portée. 34,90 €

Boussole CMPS03

45,00 €

Lecture par bus I2C ou PWM, lecture en 8 ou 16 bits, résolution de 0,1 degrés en mode 16 bits.

Pilote pour 20 servomoteurs SD20

PIC préprogrammé avec son résonateur. 15,99 €
Pilotage par bus I2C.

Chaque sortie s'active à la première commande la concernant, réduisant ainsi la consommation des servomoteurs.

Carte MiniSSC II

94,90 €
frais de port offert *

Module de pilotage 8 servomoteurs.
Pilotage par port série R2-323 ou TTL inversé.

Carte SSC12

159,90 €
frais de port offert *

Module de pilotage 12 servomoteurs.
Pilotage par port série RS232 ou TTL inversé.
Vitesse de déplacement réglable individuellement

BASIC Stamp

BS1	49,00 €
BS2	69,00 €
BS2e	75,00 €
BS2sx	81,00 €
BS2p24	120,00 €
BS2p40	135,00 €
BS2pe	120,00 €
Javelin Stamp	125,00 €

* frais de port offert à partir de 49 euros d'achat en colissimo suivi en France métropolitaine, autre cas, consulter notre site robopolis.com

Vous pouvez commander tous ces produits sur notre site Robopolis.com, ou nous envoyer un bon de commande au : 107 boulevard Beaumarchais 75003 Paris. Notre magasin est ouvert de 10 h à 20 h du lundi au samedi.

www.robopolis.com

107 BD BEAUMARCHAIS 75003 PARIS

La troisième AIBO - ERS 7

SUR LE MARCHÉ

Le nouvel AIBO est né ! Il entre désormais dans une nouvelle phase de son évolution. Lors de la sortie de la première génération, l'avancée technologique concernait l'intelligence artificielle et le fait que le robot se déplace sur 4 pattes. La deuxième génération voyait une avancée au niveau de la communication. La reconnaissance vocale était incorporée dans le produit. Avec l'ERS 7, la troisième génération, l'avancée technologique est plus claire et réellement définie. Elle montre un souhait et une vision. Un souhait de plaire aux détenteurs actuels de AIBO, c'est en effet le premier AIBO fait entièrement à partir des commentaires de nos clients. Et une vision d'amener AIBO à un niveau d'utilité et de divertissement jamais vu auparavant.

Le niveau technologique de AIBO est incroyable. Il possède désormais des compétences de communications améliorées et des niveaux de fonctionnalités inédits. La mémoire intégrée permet à AIBO de conserver sa personnalité qu'il va développer tout au long de son cycle de vie. Cette mémoire est de 32 Méga octets. La mémoire interne (SDRAM) a été aussi améliorée et maintenant est de 256 Méga octets. Le processeur a été changé et, au lieu d'une vitesse de 386 MHz, il est aujourd'hui de 576 MHz. Il s'agit toujours d'un processeur MIPS R7000, RISC de 64 bits.

En plus de ces améliorations, il est désormais le robot de compagnie le plus communiqué, avec une connectivité LAN sans fil intégré (IEEE 802.11b). Son Memory Stick est de 32 Méga octets, lui permettant de prendre plus de photos et d'avoir également plusieurs logiciels par Memory Stick. Plus tard, l'utilisateur sera capable de télécharger des nouveaux logiciels à partir du site officiel d'AIBO et de remplir son Memory Stick, tout en gardant la même personnalité.

Grâce à ses capacités plus développées de connectivité aux périphériques portables (tels les PDA ou téléphones intelligents), AIBO pourra réaliser des actions encore plus utiles dans la vie quotidienne de son propriétaire.

Un affichage diode/LED encore plus riche lui permet également d'exprimer encore plus d'émotions telles la peur, le mécontentement, la surprise, la joie, la tristesse, la colère, le réflexe, la pensée, actif/passif, aime/déteste.

Les capteurs tactiles situés sur le corps d'AIBO sont désormais électrostatiques et donnent de manière immédiate un retour sur la compréhension de AIBO. L'ERS 7 dispose de 20 moteurs lui permettant de se déplacer et de réagir à son environnement.

Enfin, l'ERS 7 est livré avec son nouveau jouet, un petit os rose qu'il peut attraper avec son nouveau moteur de bouche et vous le ramener !



Le nouveau logiciel permet à AIBO de se comporter de manière autonome tout en profitant des applications PC. Plus tard, nous ajouterons du contenu et des applications qui viendront améliorer sa personnalité.

En mode autonome, un comportement proche de l'animal de compagnie permet à AIBO de reconnaître le visage et la voix de son propriétaire, et de trouver sa station d'alimentation afin de recharger sa batterie.

Pour la première fois, ce logiciel offre également une reconnaissance visuelle qui lui permet de distinguer des formes et des motifs. En outre, les nouvelles cartes AIBO possèdent de nombreux motifs permettant de communiquer différemment avec AIBO.

Ces cartes lui permettent de recevoir un certain nombre d'instructions, comme régler son heure de réveil ou prendre une photo. En effet, AIBO devient de plus en plus votre compagnon. Donc, en tant que tel, vous pouvez régler son heure de réveil ainsi que son heure de coucher. Nous sommes donc en présence d'un robot capable de 24 heures d'autonomie !



génération par SONY

SUR LE MARCHÉ

AIBO

En conclusion, nous pouvons voir donc que l'ERS 7 sort de l'ordinaire. Son avancée technologique est telle que nous avons changé le degré de génération ainsi que le concept du nom (de ERS 210/220 à ERS 7).

De plus en plus, la technologie évoluera. Désormais les équipes de développement du robot bipède et de AIBO font partie du même groupe, ce qui facilitera une interaction et une intégration entre les technologies.

Aujourd'hui déjà nous pouvons voir que AIBO a les mêmes fonctions que QRIO (détection d'obstacles, reconnaissance d'objets, marche fluide...). Ceci nous permet de voir l'avenir avec beaucoup d'optimisme pour les robots de compagnie !

© 2003 Sony Entertainment Robot Europe. Tous les droits réservés. Sony, AIBO, CLIE, VAIO, et Memory Stick sont des marques déposées de Sony Corporation, Japon. Wireless LAN ne peut être utilisé seulement dans la liste de pays énumérés ci-après. Pour ceux écrits en caractère gras, il y a certaines restrictions concernant l'utilisation du produit. AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GR, IE, IT, LU, NL, NO, PT, SE, UK. Les renseignements et présentations dans la présente brochure ne sont donnés qu'à titre indicatif et sans aucun engagement de la part de Sony.

Sony Entertainment Robot Europe, une division de Sony Service Centre (Europe) N.V., The Corporate Village, Da Vincilaan 7 D-1, B-1935 Zaventem, Belgique. © 2003 Octobre 2003.



ERS-7©AIBO par SONY



ERS-7©AIBO par SONY

ADRESSES INTERNET

Site de Sony Entertainment Robot Europe
aibo@eu.aibo.com
www.eu.aibo.com

SAINT-QUENTIN RADIO

SPECIAL FÊTES DE FIN D'ANNÉE

ROBOTS EN BOIS



KNS1

Tyrannomech. Robot marcheur bipède.

Prix : 22,50 €

KNS2

Stegomech. Robot marcheur quadrupède

Prix : 22,50 €



KNS3

Robomech. Robot bipède.

Prix : 22,50 €



KNS4

Coptermech. Robot rouleur

Prix : 22,50 €



Robots sans soudure.
Alim 2 piles AA non fournies



KNS5

Automech. Robot rouleur

Prix : 22,50 €

KNS6

Trainmech. Robot rouleur

Prix : 22,50 €



ROBOTS EN KIT



KSR1

Robot à commande sonore + détecteur d'obstacles

Prix : 17 €



KSR2

Grenouille obéissante. Sonore. Avance dans toutes les directions.

Prix : 22 €



KSR3

Robot hexapode muni de capteurs infrarouges, évitement d'obstacles

Prix : 26 €



MK127

Microbug coureur. Capteur de lumière, photosensibilité réglable

Prix : 13,95 €



MK129

Microbug rampant. Capteur de lumière, 2 types de marche.

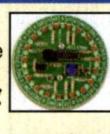
Prix : 17,95 €



MK117

Arbre de Noël de luxe à LED

Prix : 18,50 €



MK119

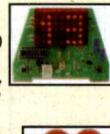
Roulette électronique. Prix : 19,95 €



MK122

Cloche à LED animée. Prix :

11,95 €



MK123

Horloge roulante. Prix : 18 €



MK130

Sapins de Noël. Prix :

11,95 €



MK149

Love testeur. Prix : 16 €



K6706B

Emetteur codé RF 2 canaux en boîtier télécommande porte-clés. Prix : 21,25 €



K6727

Platine récepteur codé RF 2 canaux. Prix : 30,50 €

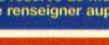
KITS ÉLECTRONIQUES VELLEMAN



MK120

Microbug rampante. Capteur de lumière, 2 types de marche.

Prix : 17,95 €



VTLAN2

Testeur de réseaux LAN pour RJ45, RJ12, RJ11, RJ10 & BNC.

Prix : 69 €

Vente par correspondance : minimum de commande 15 € - colissoir suivi jusqu'à 1,5 kg : 6,80 € - de 1,5 kg à 5 kg : 9,20 € - de 5 kg à 10 kg : 12,80 € - au-delà nous consulter.

Contre-remboursement de 0 à 5 kg : 14 € (au-delà nous consulter). Prix donnés sous réserve de modification.

Mode de paiement choisi : chèque, carte bleue. Pour les DOM-TOM 11 € par kg, envoi en recommandé, se renseigner auparavant auprès de nos services.

Robot Bipède «Sted-E-Man»

SUR LE MARCHÉ

L'original robot bipède Sted-E-Man rompt avec le modèle standard des mini-robots bipèdes qui traînent des pieds. Par ses étonnantes facultés, Sted-E-Man plaira certainement autant aux roboticiens professionnels qu'aux amateurs. Ce qui le rend si unique, c'est sa possibilité de tourner d'un bond à 45° et de faire instantanément un tour complet. Il doit tout cela à sa faculté de déplacer son centre de gravité en dehors du polygone de stabilité.

COMMENÇONS PAR LE DÉBUT !

Sted-E-Man a été initialement conçu en vue de concourir dans les compétitions Techno Games de la BBC.

Une fois de retour, il a été redessiné plusieurs fois jusqu'à aboutir à sa conception actuelle.

Sted-E-Man est proposé en kit, accompagné des manuels détaillés de construction et de programmation. Le CD joint contient des clips vidéo, des exemples de codes et d'autres fichiers au format pdf.

Sted-E-Man n'a rien du kit que vous terminez en une après-midi, même pluvieuse. Lorsque vous en aurez assez de lui, il deviendra une plate-forme robotique prête pour d'autres expériences.

Sted-E-Man a été fabriqué avec précision à partir de robustes pièces de Plexiglas découpées au laser. Au cours de la construction, vous commencerez à comprendre les mécanismes qu'il utilise pour marcher, comment il fonctionne et quels projets vous pourrez envisager avec lui. Vous remarquerez aussi l'émergence de sa personnalité au fur et à mesure de la progression de sa construction.

Sted-E-Man n'a pas de structure délicate qui tombera en morceaux quelques jours après sa naissance. Découpé dans des plaques de 3 mm d'épaisseur et assemblées par des boulons et des écrous d'acier, il a été conçu pour «vivre» longtemps. Il marchera des jours, des semaines et des mois durant !

APPRENDRE À MARCHER À STED-E-MAN

L'une des grandes originalités de Sted-E-Man est qu'il est impossible de le pré-programmer. Chaque Sted-E-Man est légèrement différent. Cela veut dire que vous



devrez vous-mêmes apprendre à Sted-E-Man à marcher, pas après pas.

Son cerveau se base sur un microcontrôleur OOPic-R* ou OOPic-C*, mais si vous le désirez, vous pourrez l'associer à d'autres.

Le manuel de programmation décrit intégralement les codes nécessaires à l'OOPic et comment les appliquer. Votre première aventure dans la programmation du robot consiste à mouvoir chaque servo séparément. Vous enchaînerez alors avec chaque jambe puis vous permettrez à Sted-E-Man de se tenir debout tout seul sur ses deux jambes.

Le robot et son maître apprennent tous les deux pendant ce processus d'éducation de la machine. Le sommet de cet art est atteint lorsque Sted-E-Man sait marcher et tourner tout seul. Vous en serez alors un parent particulièrement fier.

COMMENT MARCHE STED-E-MAN

Sted-E-Man se meut avec quatre servos, deux pour les chevilles et deux pour les hanches. Les deux servos des chevilles demandent le plus de couple.

Ce sont donc des HS-645MG à pignons métalliques de Hitec. Le composant clé permettant au robot bipède de marcher comme il le fait sont ses pieds, ils améliorent sa stabilité et permettent au centre de gravité de se déplacer hors du polygone de sustentation.

Les mots ne suffisent pas à décrire la façon dont il marche.

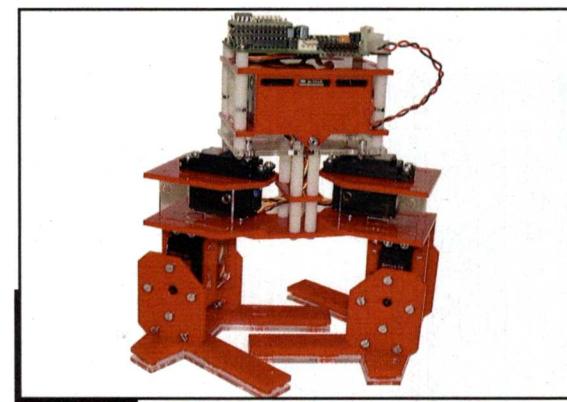
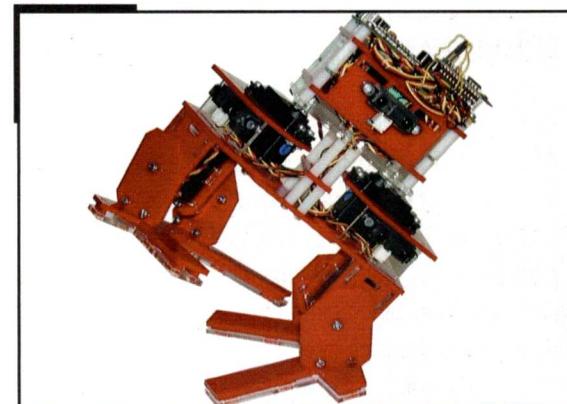
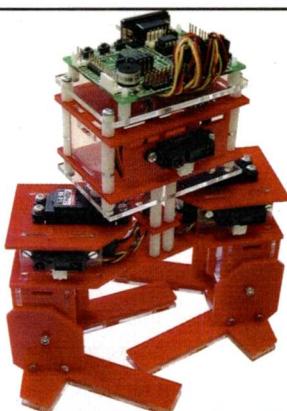
Des vidéos sur le site www.totalrobots.com vous donneront une idée de sa propulsion. Les servomécanismes sont commandés individuellement par le cerveau de Sted-E-Man, comme le sont les jambes des humains. Bien entendu, dans le cas présent, c'est un microcontrôleur qui émule le cerveau !

QUE FAIT DONC STED-E-MAN DE PLUS ?
Une fois que Sted-E-Man a



apris à marcher, vous pourrez suivre d'autres voies. Vous lui donnerez de l'autonomie en le dotant de capteurs infrarouges. Les trous sont déjà percés pour accueillir des capteurs GP2D12. Vous pourrez aussi installer des capteurs à ultrasons qui permettront au Sted-E-Man de se mouvoir tout seul, en totale autonomie et en évitant les obstacles présents sur son chemin.

Vous pouvez également ajouter des modules de télécommande par radio qui vous permettront de le téléguider !



ADRESSES INTERNET

Si vous désirez en savoir plus, regardez ses vidéos, ses manuels de construction et de programmation ou encore prenez connaissance de la liste des 20 projets que vous pourrez entreprendre avec Sted-E-Man, rendez-vous sur le site ; www.totalrobots.com

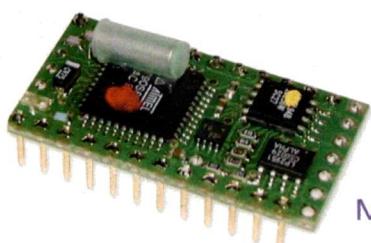
TRcontrol Solutions

Innovative Products Imaginative Solutions



I²C and Serial LCD Modules

Serial -Ethernet Connectivity

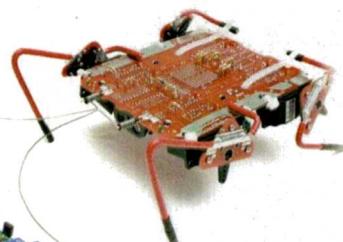


Rapid Development Micro-Controllers

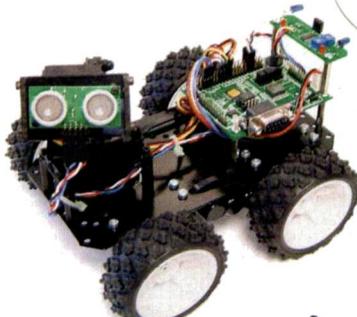
TOTALROBOTS

Robotics, Control & Electronics Technology

BEAM Robots



Programmable Mobile Robots



Robot Arms



Visit our site www.totalrobots.com or Phone us on 020 8823 9220

Visit our site www.trcontrolsolutions.com or Phone us on 020 8823 9230



Habituellement un accumulateur, quelle que soit sa technologie, se recharge en «un certain temps». Malheureusement, certains utilisateurs sont pressés et ont besoin d'une recharge rapide : ils ont simplement oublié

de mettre leurs accus en charge la veille au soir... La robotique embarquée, comme d'ailleurs le modèle réduit, a d'autres exigences, surtout lors de compétitions.

Le mobile doit être léger, ne travaillera que pendant un temps limité à quelques minutes et, bien sûr, sera en pleine forme au début du combat... Il faut également disposer de l'autonomie maximale pour le poids minimum.

LES CARACTÉRISTIQUES DES BATTERIES

La capacité d'une batterie s'exprime en Ampère/heure ou éventuellement en Watt/heure. Le Watt/heure étant le produit de l'Ampère/heure par la tension de la batterie. Ces spécifications sont assez globales et varient avec les conditions de décharge de la batterie. La capacité de la batterie est définie dans des conditions spécifiques normalisées par le CEI, Commission Électrotechnique Internationale. Lorsque l'on demande à une batterie de se décharger plus rapidement, elle ne restitue pas toute l'é-



nergie que l'on pense. Plus la décharge est rapide et moins la capacité disponible est importante. Le rendement de la décharge dépend aussi de la technologie de l'accumulateur...

Un élément de batterie se caractérise aussi par une tension à vide et une résistance interne (figure 1). La tension va progressivement diminuer lorsque la batterie se videra tandis que la résistance interne freinera le passage du courant. Plus le courant demandé sera élevé et plus la chute de tension dans la résistance sera importante. Lorsqu'une batterie est déchargée rapidement, la chute de tension dans cette résistance produit un échauffement par effet joule. On ne s'étonnera donc pas d'une élévation de température.

Les divers éléments commercialisés ont une tension nominale. Cette tension, mesurée à vide, dépend de la technologie de l'accumulateur.

L'accumulateur au plomb a une tension nominale de 2V par élément. Elle est de 1,2V pour les accumulateurs nickel/cadmium (Ni/Cd) ou nickel/hydride métallique (Ni/MH). L'accumulateur Lithium Ion a une tension nominale de 3,6V, trois fois la tension d'un

accu Ni/Cd. Cette tension, dite nominale, est une tension qui constitue une moyenne. En effet, en début de décharge, la tension est plus haute qu'à la fin, vous l'avez sans doute déjà constaté...

Un élément important dans le choix d'une source d'énergie autonome est la masse à embarquer. Pour des raisons évidentes, le plomb reste l'accumulateur le plus lourd, on l'évitera autant que possible et on le réservera à des applications fixes. Le plus léger, à capacité égale, est l'accumulateur Li-Ion, on le rencontre beaucoup dans des téléphones mobiles, des caméscopes, des ordinateurs portables et des applications professionnelles.

L'accumulateur au plomb n'aime pas être complètement déchargé, il se sulfate, sa résistance interne augmente considérablement et interdit tout fonctionnement. Par contre, une fois chargé, il conserve sa charge et mettra très longtemps à se décharger.

L'accumulateur Ni/Cd peut rester déchargé sans problème. Il a tendance à s'auto-décharger assez rapidement. On aura donc intérêt à le charger ou à compléter sa charge au moment de l'utiliser. Par contre, une décharge profonde n'est pas non plus à recommander, surtout si tous les éléments n'ont pas rigoureusement la même capacité. Ces éléments peuvent s'inverser (une batterie Ni/Cd peut être rechargée à l'envers !) et se mettre en court-circuit. Ce court-circuit se produit élément déchargé et est sans danger... On aura donc intérêt à surveiller la décharge de ces accumulateurs. Les accus Ni/Cd présente un effet parfois baptisé «de mémoire». S'il a été rechargé après une décharge incomplète, on ne récupère pas la totalité de la charge. On recommande alors d'effectuer de temps en temps une décharge plus complète (et contrôlée), elle redonne la pleine capacité à la batterie.

Attention à cette décharge complète, elle doit s'arrêter pour une tension de 0,8 à 1V par élément. L'accumulateur doit donc être connecté à un système de surveillance qui se chargera des opérations en toute sécurité.

L'accumulateur Li-Ion demande une charge partielle pour son stockage tandis que la décharge doit être stoppée à 2,5V par élément.

LA CHARGE RAPIDE DES ACCUMULATEURS AU PLOMB

L'accumulateur au plomb peut se charger rapidement, à condition bien sûr qu'il supporte un courant élevé. Un fabricant japonais de baladeurs profitait de la tension relativement élevée de 2V pour assurer une alimentation avec un seul élément. Lorsque la batterie au plomb est complètement chargée, il se produit un dégagement d'hydrogène et d'oxygène résultant de la décomposition de l'eau de l'électrolyte. Dans les batteries scellées, le constructeur prend ses précautions pour limiter ces dégagements avec une recombinaison de l'un des gaz sur une électrode sitôt la charge terminée. Il en résulte un dégagement de chaleur. Pratiquement, le dégagement de gaz se produit avant la fin de la charge.

Avec un tel accumulateur, il est possible de débuter avec une charge très rapide, par exemple 10 C, C étant le courant correspondant à la capacité en une heure. On doit ensuite réduire progressivement le courant pour terminer la charge.

Cette méthode de charge permet de disposer très rapidement d'une partie de la capacité totale de la batterie mais suppose un chargeur bien conçu. Ici, on surveille attentivement la tension de fin de charge qui est approximativement de 2,4V pour un élément. Cette tension dépend du courant de charge qui a été choisi, par ailleurs, il faut appliquer un coefficient de température moyen de -5mV par degré.

La **figure 2** donne la variation de la tension et de la température d'un accu au plomb étanche au cours de la charge. En **figure 3**, nous avons les courbes de charge recommandée.

Le chargeur limitera le courant à la valeur maximale autorisée et aura une tension maximale de sortie égale à la tension de fin de charge. On constatera alors une diminution progressive du courant de charge.

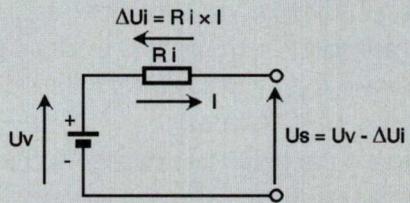
LES ACCUMULATEURS ÉTANCHES NI/CD ET NI/MH

Ces accumulateurs sont les plus répandus. On les rencontre sous une foule de présentations : bouton, cylindrique ou prismatiques. Les capacités ont beaucoup évolué, ainsi, l'élément cylindrique de type R6, long-

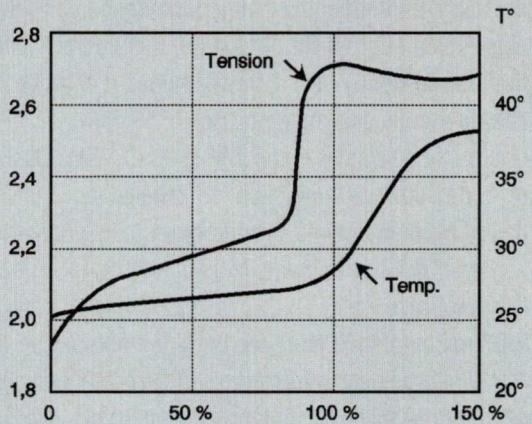


temps associé à une capacité de 450mAh est passé à 1800mAh dans les versions Ni/MH, capacité que l'on rencontrait auparavant uniquement sur des éléments d'une taille équivalente à celle des piles R 14 ! Certains producteurs annoncent une capacité encore supérieure mais la durée de vie de ces éléments risque d'en souffrir. Par ailleurs, ces éléments

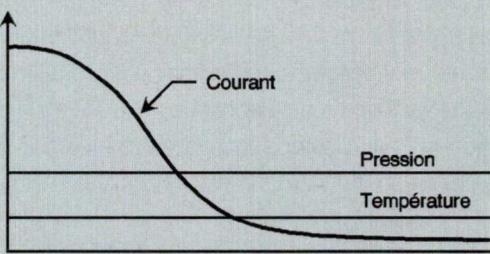
► **FIGURE 1**



► **FIGURE 2**



► **FIGURE 3**





présentent une résistance interne supérieure à celle des éléments Ni/Cd. On passe ainsi de 13 à 21 mΩ pour un élément de type LR6 et de 6 à 21 mΩ pour un élément de même capacité mais avec un encombrement différent. Cette résistance interne (à multiplier par le nombre d'éléments) peut réduire la puissance disponible lorsqu'un courant élevé est demandé.

Cette variation de résistance interne n'est pas toujours là, chez SAFT, l'élément de type VH Cs3000 a une capacité de 3000mAh et une résistance interne de 5 mΩ, elle est identique à celle annoncée pour un élément de même taille et de capacité moitié.

L'élément Cs est d'une taille supérieure à celle de l'élément AA ou LR6.

La charge traditionnelle des accumulateurs Ni/Cd étanches, celle marquée sur l'acceu, est généralement de 16 heures à un courant de 0,1 C, C étant la capacité. Un accu de 450mAh se charge donc à 45mA. Une fois cette charge terminée, on peut passer à une charge au vingtième de la capacité, on maintient alors l'accumulateur chargé sans problème pour sa durée de vie. C'est la charge dite d'entretien.

La **figure 4** donne quelques courbes de charge des accumulateurs Ni/Cd. La tension augmente doucement au début de la charge puis s'accroît plus rapidement avant de passer par un maximum et de décroître. La température augmente doucement puis plus rapidement en fin de charge. Ces courbes permettent de définir plusieurs méthodes d'arrêt de la charge qu'elle soit rapide ou non.

Une méthode très pratique dite -Delta V, -DV, consiste à détecter la diminution de tension qui suit le palier. On mémorise la tension et on utilise un comparateur qui déclenchera la coupure de la charge (**figure 5a**).

SAFT recommande pour ses batteries une baisse de 10mV pour les accumulateurs Ni/Cd et 5mV pour les éléments Ni/MH. La montée en température (**figure 5b**) peut aussi être détectée, la température de fin de charge est généralement de 45°. Cette méthode est peu précise et dépend aussi de la température ambiante, elle demande la présence d'un capteur en contact avec la batterie. Par contre, une détection de température peut compléter une autre méthode de coupure en fin de charge et assurer ainsi une sécurité supplémentaire.

Plus intéressante est la détection d'une variation positive de température en fonction du temps (**figure 5c**). On détecte alors la pente de la courbe, c'est à dire la dérivée de la température par rapport au temps(DT/Dt). La pente préconisée par SAFT est de 0,5 à 1°C/minute, elle dépend des éléments.

La charge rapide demande des éléments conçus pour cette méthode de charge. Elle est possible pour d'autres éléments, mais dans des conditions de sécurité incertaines et au détriment du nombre de cycles de charge et de décharge.

L'ACCUMULATEUR LI-ION

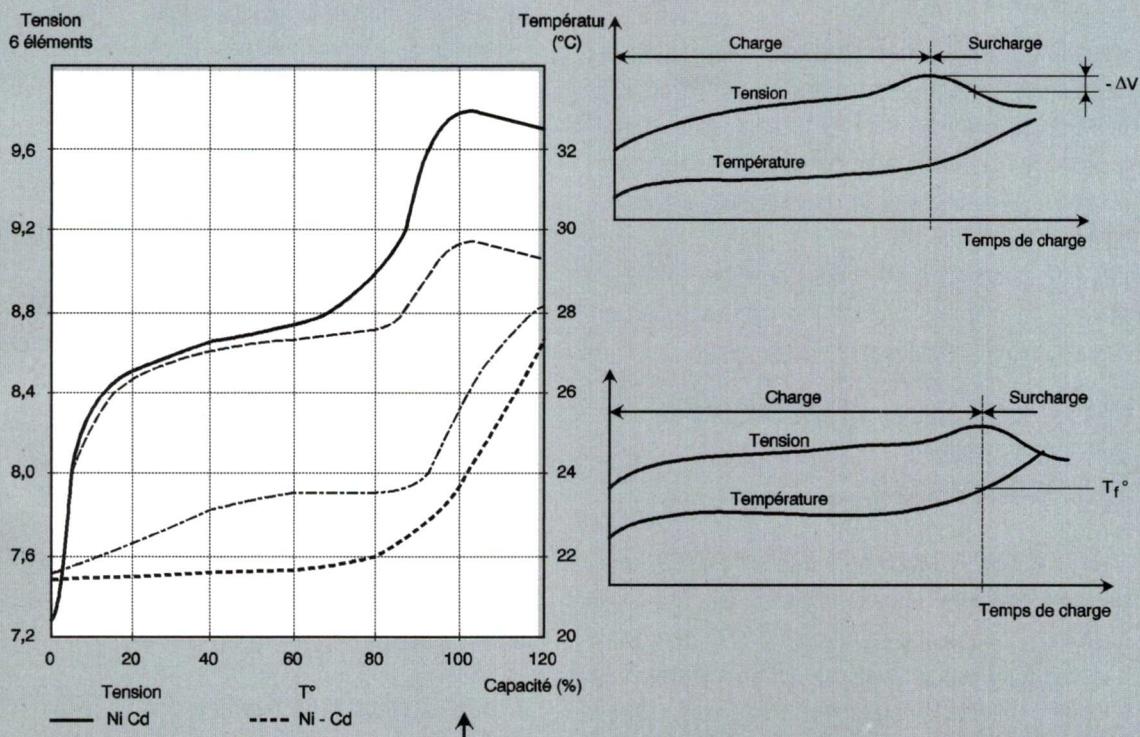
Le dernier-né des accus (1990) à être produit en grande série bénéficie d'une haute tension nominale permettant de n'utiliser qu'un ou deux éléments là où il en faut trois fois plus avec une technologie Ni/Cd. Sa résistance interne, encore élevée, fait des progrès constants, pour l'instant, un accu déchargé en une heure dégage pas mal de calories... On pense toutefois l'améliorer suffisamment pour l'intégrer à de l'outillage portatif... Encore un peu de patience et il sera prêt pour la robotique à haut courant.

Les éléments prismatiques proposés par SAFT intègrent de multiples protections.

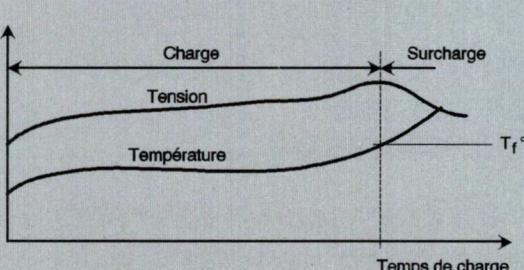
En cas d'excès de pression interne, un coupe-circuit s'ouvre définitivement et coupe le courant de sortie... Le séparateur interne est constitué de trois couches de polypropylène et de polyéthylène, si la température interne dépasse 130°, le polyéthylène fond et limite les échanges d'ions dans la batterie... Ces protections évitent les problèmes d'emballement thermique, la résistance interne de la batterie diminuant avec l'élévation de température. A titre d'exemple, pris chez SAFT, un élément de même capacité pèsera le même poids en technologie Ni/Cd ou Li-Ion, mais ce dernier aura une tension nominale trois fois plus élevée. Résultat : à énergie identique, le Li-Ion sera trois fois plus léger. Côté résistance interne, les trois éléments en série auront une impédance égale au quart de la valeur du seul élément Li-Ion, c'est un paramètre dont il faudra tenir compte.

Ce type d'accumulateur présente pas mal d'avantages : haute densité d'énergie, haute tension nominale, pas d'effet mémoire, nombre de cycles élevé,

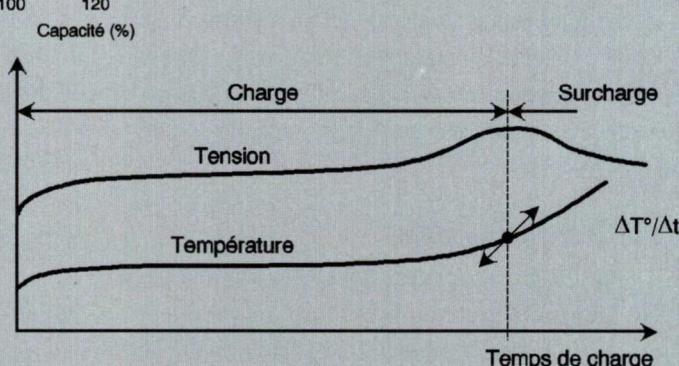
► FIGURE 4



► FIGURE 5A



► FIGURE 5B



► FIGURE 5C

auto-décharge réduite à moins de 10% par mois et facilité de mesure de la capacité disponible. La décharge demande une surveillance : au-dessous de 1V par élément, ce qui peut arriver si la charge n'est pas déconnectée, une perte de capacité peut se produire. Le stockage doit être effectué batterie non déchargée.

La charge des accus Li-Ion est aussi simple que celle des batteries au plomb.

La technique de charge recommandée est dite à courant constant/tension constante.

La première partie de la charge (figure 6) s'opère avec un courant limité à la valeur prescrite par le constructeur. Le générateur de courant a une tension de sortie fixée par les recommandations du constructeur qui préconise une tension dépendant de la technologie utilisée.

Lorsque la tension s'approche de la valeur finale, le

courant se réduit tout seul. Il suffit alors de détecter un courant minimum, donné lui aussi par le constructeur, pour commander l'arrêt de la charge.

Cette technique de charge permet d'obtenir une grande partie de la capacité en une heure mais la charge complète de la batterie demandera un temps supérieur. Le courant de charge maximum sera de 1C (Donnée SAFT et SONY).

Bien entendu, ces chiffres peuvent être modifiés compte tenu de l'évolution des technologies...

Le début de charge des batteries demande également quelques précautions. Les variations de tension peuvent entraîner l'entrée en service de la coupure de fin de charge par variation aléatoire de la tension de charge. Pour les batteries Li-Ion, un courant trop important peut entraîner une contrainte excessive.

WD37C65BJM
00-02 9014
0523582001



LES CHARGEURS

Vous trouverez dans le commerce des chargeurs spécifiques généralement associés aux accumulateurs. Ils utilisent ces diverses techniques de contrôle de la charge, notamment dans le secteur du modèle réduit, un domaine où la charge rapide est appréciée.

Les fabricants de semi-conducteurs ont, bien sûr, attaqué ce marché, motivés par l'outillage portatif, l'informatique portable ou la téléphonie.

QUELQUES CIRCUITS INTÉGRÉS DE CHARGE...

U 2400 B TELEFUNKEN puis VISHAY SILICONIX

Un des premiers circuits spécifiques. Assure la décharge avant la charge pour bénéficier de toute la capacité. Commande la charge en 30 minutes, 1 ou 3 heures. Déetecte les batteries hors service. Capteur de température de sécurité, stoppe la charge. Déetecteur de surtension de charge. Indication d'état de charge.

U 2407B VISHAY SILICONIX

Chargeur rapide, moins de 10 minutes. Contrôle par D2V/Dt2 et -dV. Mesure de tension par convertisseur AN. Détection de température. Indication d'état de charge.

Bq2003 BENCHMARK/TEXAS Instruments

Coupe de charge par DT/Dt ou -DV. Sécurité de

charge assurée par contrôle de température, de durée et de tension de fin de charge.

Possibilité de plusieurs étapes de charge. Décharge préliminaire prévue.

Bq2000 BENCHMARK/TEXAS Instruments

Le Bq2000, sorti il y a un an, commence par détecter le type de batterie et choisit alors l'algorithme de charge.

Il est prévu pour les accus Ni/Cd, Ni/MH et Li-Ion. La fin de charge est du type -DV pour les premiers et courant mini pour le dernier avec, en prime, un temps maxi de charge.

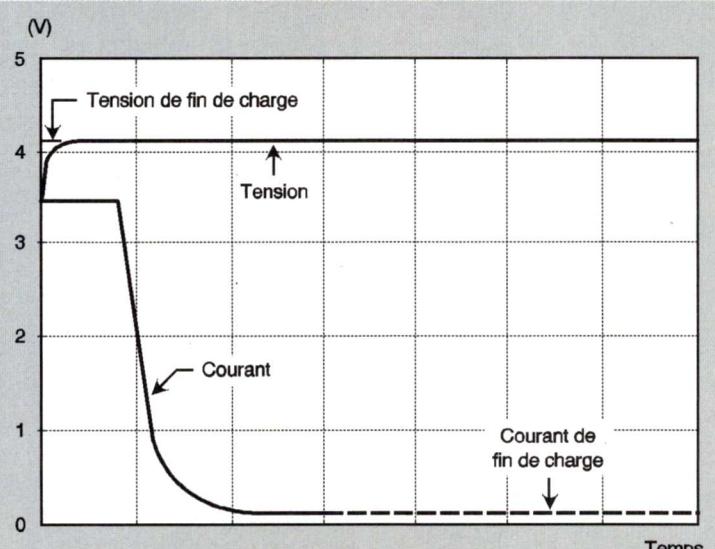
On utilise une charge à courant constant avec, pour le Li-Ion, une phase finale à tension constante. Un contrôle thermique ajoute une protection supplémentaire. Le circuit se prête à la conception de chargeur à découpage. Enfin, le tout se présente dans un boîtier à... 8 pattes...

ADP 3810/11 ANALOG Devices

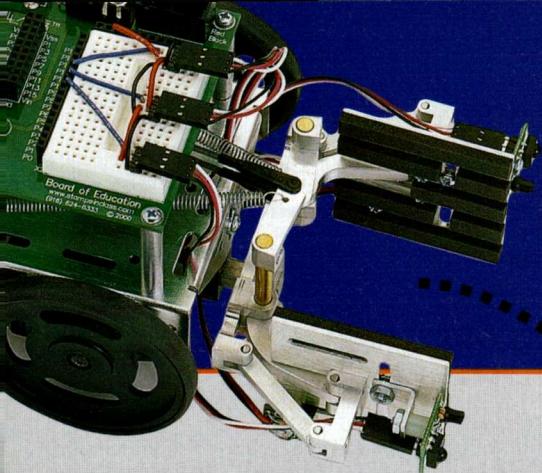
Ce circuit est conçu pour les batteries Li-Ion et travaille à courant constant/tension constante. Le premier intègre un diviseur de tension de précision, le second demande des composants internes permettant une adaptation.

LINEAR Technology et MAXIM ont à leur catalogue une très longue collection de circuits simples et multiples conçus pour les divers types de batteries évoqués précédemment. Certains sont destinés à une gestion par microcontrôleur...

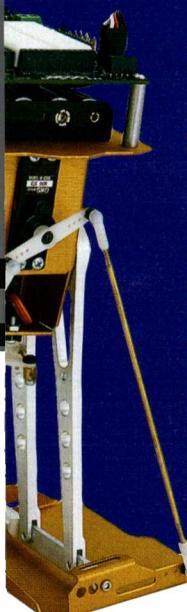
S'agissant des batteries au plomb, elles peuvent se charger comme les batteries au lithium et utiliser des circuits conçus pour elles, on adaptera le circuit de mesure de la tension de fin de charge. La charge rapide, c'est possible ! Mais elle demande des précautions. Les fabricants de batteries seront à même de vous donner les conseils permettant une charge optimale de leurs composants.

**FIGURE 6**

E. LEMERY



BOE-Bot de Parallax - Parfait robot d'initiation avec plus de 500 pages de documentation (299,00) et son extension le Gripper (189,00).



Le micro-contrôleur **BASIC Stamp 2** est le "cerveau" idéal pour vos réalisations en robotique. Il équipe en standard les kits complets que propose **Parallax**.

Le **Toddler**, dernier né des robots de cette marque, est un bipède à deux degrés de liberté. Il est livré avec deux livres (près de 500 pages de documentation en anglais) et tout le nécessaire. Il ne manque plus que 4 piles et un PC pour découvrir ce superbe robot.

Prix : 329 Euros.

Tous les produits **Parallax** sont disponibles sur **Robots-Shop**.

ER-1 de "evolution robotics"



Commandé par un ordinateur portable et une interface conviviale l'**ER-1** est très simple d'utilisation, mais se montre très performant. Il est capable de voir et de reconnaître des objets, d'entendre, de recevoir et d'interpréter des e-mails et de réagir à tous ces stimuli.

De très nombreuses applications ludiques, éducatives et domestiques sont possibles avec l'**ER-1**. On peut lui demander de prendre des photos de vos amis et de votre famille, de vous rappeler de ne pas oublier un plat au four, de raconter une histoire aux enfants le soir, de surveiller la maison et de photographier un événement inhabituel, ...

De nombreuses options (bras avec pince, capteurs supplémentaires, structures supplémentaires, ...) sont disponibles. Actuellement le manuel et l'interface de l'**ER-1** sont en anglais.

Prix : 629,00 Euros. (en anglais, sans ordinateur portable)

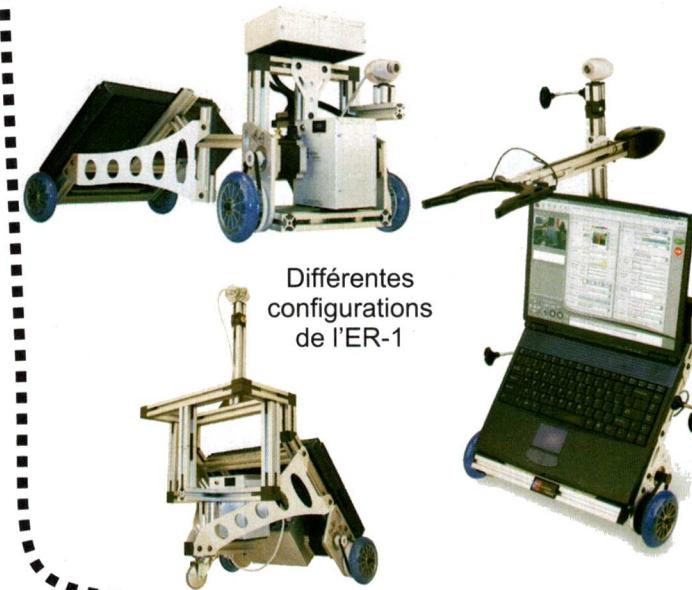
Apprendre en s'amusant s'amuser Intelligemment



SUMOBOT de **McGraw-Hill** et **TAB Robotics** est le plus complet des kits robotiques de cet éditeur. Le robot est entièrement programmable en BASIC grâce à son micro-contôleur **BASIC Stamp 2 (Parallax)** et ses logiciels PC.

Sur le CD-ROM, vous trouverez une imposante littérature, des codes sources de démonstration et tous les logiciels nécessaires à l'apprentissage de la manipulation de ce robot (du montage à la programmation). Il est en outre livré avec une télécommande infrarouge permettant de le piloter à distance, ce qui est particulièrement pratique lors des phases de mise au point.

Prix : 112.50 Euros. (en anglais)



Différentes configurations de l'**ER-1**

Bon de commande à renvoyer (ou à recopier sur papier libre) accompagné de son règlement à : **L et Cie** - 6bis, rue de la Paroisse - 78000 Versailles. Vous pouvez également commander via notre site Internet www.robots-shop.com (paiement sécurisé en ligne). Les chèques doivent être libellés à l'ordre de **L et Cie**.

Article	Qté	Prix Unitaire	Prix Total
Forfait Port		9,00	
Total à payer			

Nom : _____
Adresse : _____
Code Postal : _____ Ville : _____
Téléphone : _____

Robots-Shop
est une marque de
L et Cie
6bis, rue de la Paroisse
78000 Versailles
Tel : 01 39 51 10 54
Fax : 01 30 24 53 27

Vente par correspondance uniquement



Voici un nouveau détecteur à ultrasons dont l'originalité est dans la simplicité. Malgré ses faibles dimensions et ses composants standard, il a fait ses preuves lors du dernier concours de robotique entre les I.U.T. G.E.I.I. Derrière l'adjectif « simple », se cachent deux idées. La première est une détection en tout ou rien, la deuxième est dans le principe même de fonctionnement du détecteur

PRINCIPE

L'idée de départ était de réaliser un détecteur à ultrasons le plus simple possible. On a donc éliminé les systèmes à microprocesseur ou à logiques séquentielles. On a aussi éliminé l'idée d'émettre en permanence et de mesurer l'amplitude du signal reçu. Résultat : impossibilité de mesurer des distances mais seulement une détection en tout ou rien. C'est à dire que si un objet est à une distance inférieure à un seuil réglable, celui-ci est détecté. Mais une fois détecté, il reste verrouillé même si l'objet recule un peu. On constate une petite hystérésis générée par l'idée principale du montage.



L'idée choisie est d'utiliser le principe de l'effet Larsen, bien connu dans le domaine musical. L'effet Larsen, ou réaction acoustique, apparaît lorsque le son émis par le haut-parleur revient au microphone.

Lorsqu'un objet réfléchissant est suffisamment proche du récepteur à ultrasons, celui-ci reçoit un faible signal ultrason généré par l'émetteur. Signal qui est immédiatement amplifié et envoyé à l'émetteur. Le signal est entretenu par la réaction puis est mis en forme afin de pouvoir être exploité comme une entrée compatible avec les circuits logiques ou autres microprocesseurs.

Cette réaction acoustique est optimum sur la fréquence des ultrasons, en raison de la présence des deux éléments : émetteur et récepteur optimisé pour ces fréquences.

Ce principe simpliste présente quelques inconvénients évidents, dont le plus important est la nature de l'objet à détecter et un autre plus insidieux est sa sensibilité aux sonorisations trop fortes.

SCHÉMA ÉLECTRONIQUE (FIGURE 1)

Le schéma montre deux parties, l'une est l'amplification des signaux ultrasons et l'autre est la mise en forme des signaux pour obtenir une compatibilité avec d'autres systèmes.

Le récepteur ultrason US1 est amplifié par un premier étage à transistor bipolaire dont le gain est réglable par RV1. Cette résistance ajustable permet de régler la distance de capture des obstacles.

Le lien entre les deux étages se fait par une liaison capacitive. La composante alternative du signal est transmise au second étage par la capacité C1.

Ce point est très important, car le deuxième étage est réglé pour que la tension sur le collecteur de T2 soit juste au-dessus du seuil de déclenchement du 555 monté en monostable.

Lorsque l'effet Larsen apparaît, la tension sur le collecteur de T2 passe sous les 1/3 de Vcc et déclenche le monostable réalisé autour du classique 555. La sortie de ce circuit, qui était à l'état bas au repos, passe à l'état haut pendant 1 seconde environ. Cette durée étant obtenue par le choix des deux composants R4 et C2. La durée est égale au produit : 1,1.R4.C2.

Afin de vérifier le bon fonctionnement du détecteur, une LED verte a été ajoutée au montage. N'oublions pas le bon gros condensateur C4, indispensable en présence de charges inductives tels que les moteurs d'un robot.

RÉALISATION (FIGURES 2,3 ET 4)

Pour améliorer le fonctionnement, il a été choisi de réaliser un circuit en double face. Le plan de masse obtenu évite l'emploi d'une surface métallique en arrière du montage, astuce souvent recommandée lors de l'utilisation d'un système à ultrasons. Les deux éléments ultrasonores seront soudés du côté soudure à la fin.

Les composants passifs seront soudés en premier à l'exception de C4. Puis les deux transistors et le support pour C1. La LED sera coudée pour dépas-

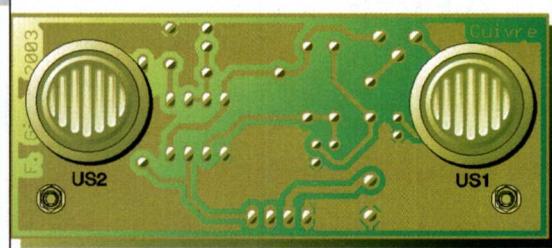
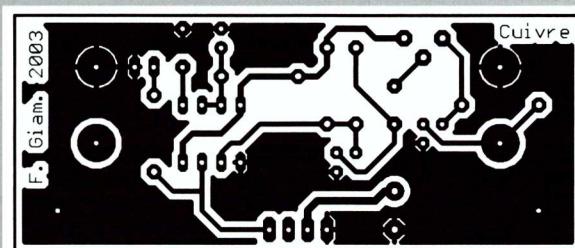
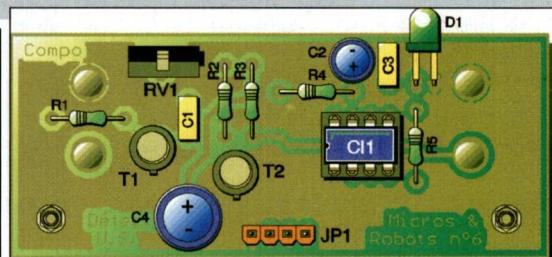
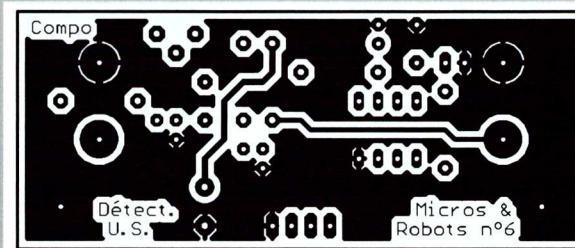
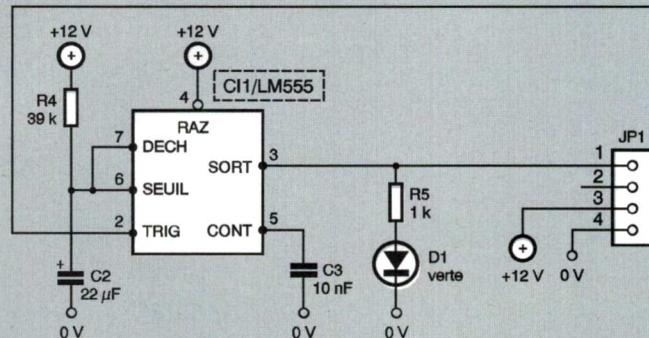
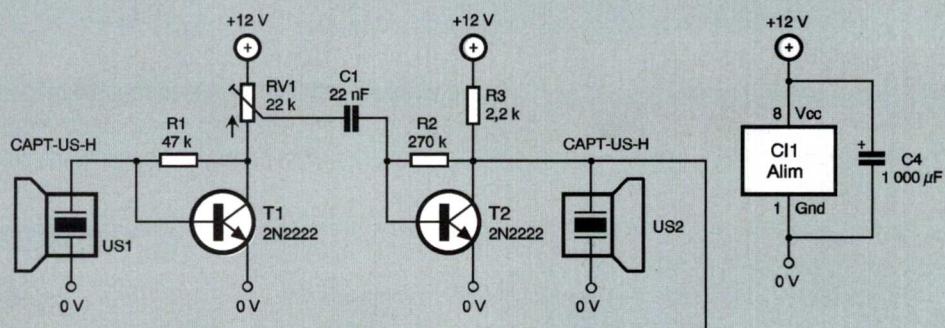
ULTRASONS

TECHNOLOGIE

DÉTECTEUR

FIGURE 1

Schéma de principe très original de ce détecteur. La résistance ajustable permet de régler la distance de capture des obstacles.



ser le circuit imprimé. Le condensateur C_4 sera coudé pour être placé sous le récepteur US_1 .

Quelques soudures sont à faire du côté composants : sur R_3 et C_4 des deux côtés, D_1 côté cathode.

Pour finir, placer l'émetteur et le récepteur à ultrasons US_1 et US_2 côté cuivre et souder côté composants.

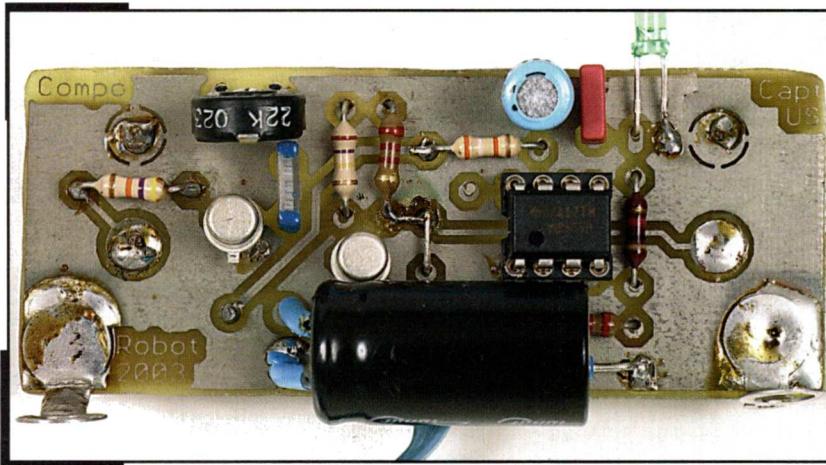


FIGURE 2

Tracé du circuit imprimé côté composants.

FIGURE 4

Implantations des éléments côté composant et cuivre.

FIGURE 3

Tracé du circuit imprimé côté cuivre.

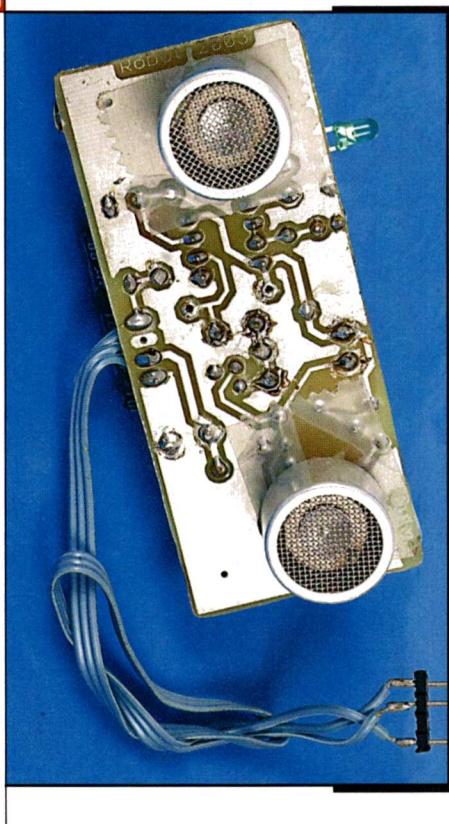
Vous remarquerez quelques divergences par rapport aux dessins.



TECHNOLOGIE

DETECTEUR

Les deux transducteurs côté cuivre.



NOMENCLATURE

REMARQUE

Il peut être nécessaire de modifier la résistance d'entrée R_1 en fonction de votre application, en augmentant ou réduisant sa valeur pour compenser le gain interne en courant du premier transistor T_1 .

F. GIAMARCHI

R_1 : 47 k Ω (jaune, violet, orange)

R_2 : 270 k Ω (rouge, violet, jaune)

R_3 : 2,2 k Ω (rouge, rouge, rouge)

R_4 : 39 k Ω (orange, blanc, orange)

R_5 : 1 k Ω (marron, noir, rouge)

RV_1 : 22 k Ω (vertical)

C_1 : 22 nF/16V (radial)

C_2 : 22 μ F/16V (radial)

C_3 : 10 nF

C_4 : 1000 μ F/16V (radial)

T_1, T_2 : 2N2222

C_1 : LM555

D_1 : LED 3mm verte

US_1, US_2 : émetteur et récepteur ultrasons

1 support pour C_1 : DIP8

JP_1 : nappe 3 fils

816 pages, tout en couleurs



Envoi contre 5,00€ (10 timbres-poste à 0,50€ ou chèque)

NOUVEAU

Catalogue Général



Connectique, Electricité.
Outilage. Librairie technique.
Appareils de mesure.
Robotique. Etc.

Plus de 15.000 références

Coupon à retourner à : Selectronic B.P 513 59022 LILLE Cedex

OUI, je désire recevoir le **Catalogue Général 2004 Selectronic**

à l'adresse suivante (ci-joint 5,00€ en timbres-poste (10 timbres de 0,50€) ou chèque) :

EP

Mr. / Mme :

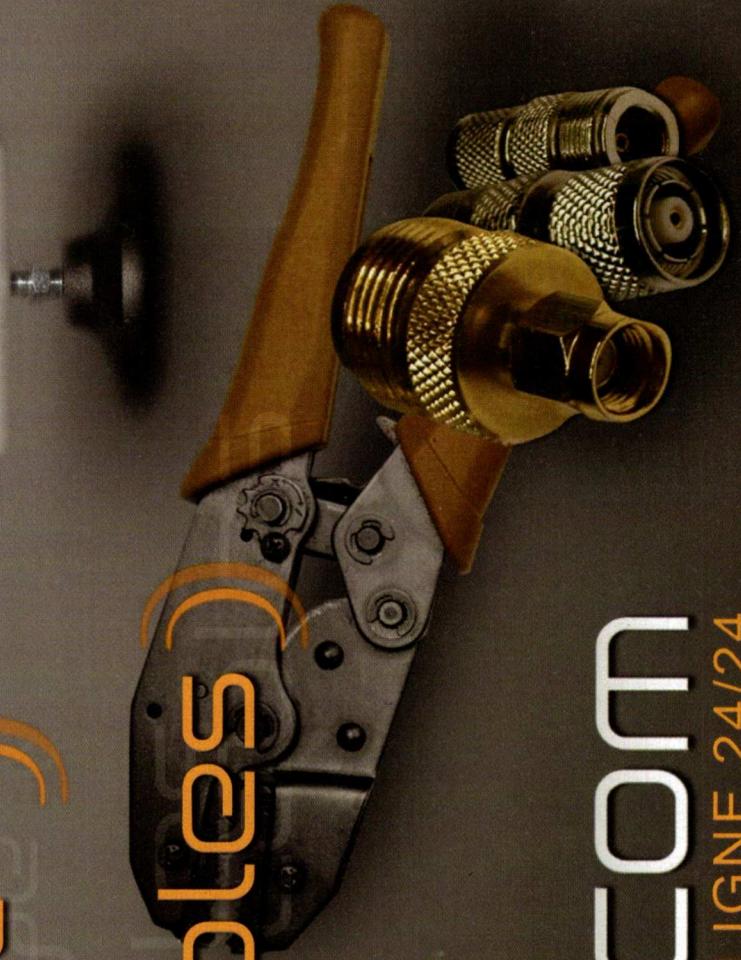
N° : Rue :

Ville :

Tél :

Code postal :

(WiFi)
(antennes)
(modules video sans fil)
(connectique)
(GPS)
(cables)



infracom
BOUTIQUE EN LIGNE 24/24
<http://online.infracom.fr>

Infracom, Belin, F-44160 St Roch
Tél : +33 2 40 45 67 67 / Fax : +33 2 40 45 67 68
email : infracom@infracom-france.com
RCS 399 500 958 St Nazaire



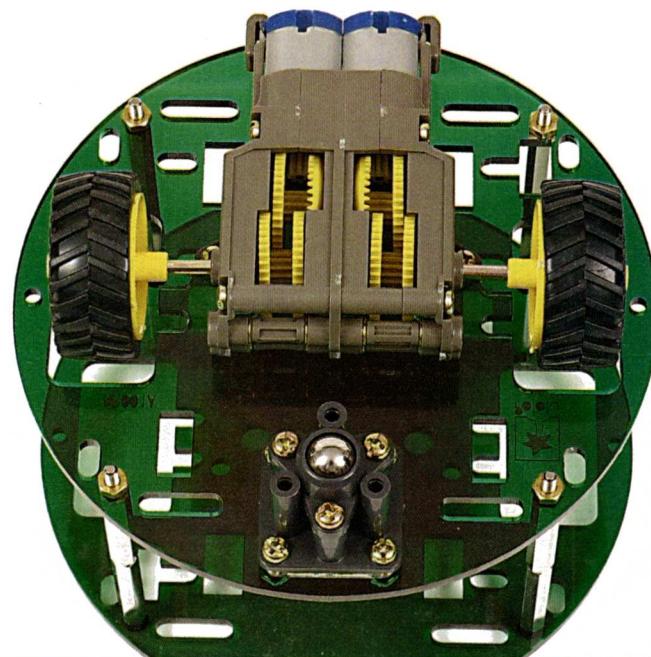
A en juger par votre courrier, vous êtes nombreux à vouloir réaliser des robots, que ce soit ceux décrits dans nos pages ou bien qu'ils soient le fruit de votre imagination, mais vous butez très souvent sur la partie mécanique et, plus précisément, sur la fabrication de la partie châssis et propulsion.

Nous ne pouvons donc que saluer l'initiative de notre annonceur bien connu LEXTRONIC (www.lextronic.fr) consistant à proposer à la vente, pour un prix modique de surcroît, différents modèles de châssis de robots, associés ou non à des bloc moteurs de propulsion parfaitement adaptés.

Nous avons donc décidé de nous procurer tous les modèles actuellement disponibles afin de pouvoir vous présenter objectivement leurs principales caractéristiques.

UN CHÂSSIS TRÈS SIMPLE : LE MRM-010

Ce châssis avec bloc moteur, produit par MICROROBOT (www.microrobot.com), est le plus économique de la série mais est aussi le plus simple. Il est fourni tout monté et se compose, en fait, d'un bloc de plastique moulé intégrant deux compartiments capables de contenir chacun deux piles ou batteries au format R6 (AA). La connectique prévue permet d'utiliser ces quatre piles en série d'un seul tenant ou bien encore de les coupler deux par deux, ce qui permet ainsi de disposer d'un point milieu et donc de deux ten-



sions de 3V symétriques par rapport à la masse. Deux moteurs, munis chacun d'une roue à bandage caoutchouté, équipent le centre de ce châssis et permettent ainsi de réaliser très facilement une commande de direction en alimentant les deux moteurs avec la même polarité ou avec des polarités opposées.

Le rôle de la roue folle, ou roue jockey ou encore de la «ball caster» des américains, est tenu ici par deux petits bossages en plastique situés en partie basse du châssis. Cette solution simpliste est acceptable pour des déplacements sur un sol lisse auquel il sera prudent de cantonner ce châssis.

Différents trous de fixation sont prévus sur la jupe située en partie basse du châssis, facilitant la mise en place de capteurs.

Comme c'est le cas pour la majorité des châssis motorisés simples du commerce, les moteurs sont

prévus pour fonctionner sous 3 à 6V ce qui convient fort bien à une commande par pont en H alimenté sous 5 ou 6V par exemple.

UN CHÂSSIS TOUT MÉTAL : LE MRM-555

Toujours produit par MICROROBOT (www.microrobot.com), ce châssis est entièrement en aluminium et, bien que ses dimensions soient à peine supérieures à celles du MRM-010, il permet plus facilement de monter la partie électronique du robot grâce à sa grande surface plane dégagée. Il ne comporte pas de

compartiment à piles ou à batteries, mais est fourni avec deux moteurs de propulsion indépendants, comportant chacun leur propre démultiplication à engrenages métalliques leur conférant un couple raisonnable.

Comme précédemment, ces moteurs sont prévus pour une alimentation comprise entre 3 et 5V. Le MRM-555 étant vendu en kit, ils doivent être assemblés sur le châssis, ce qui s'avère être très simple puisqu'il suffit d'utiliser, pour cela, les vis fournies et les trous déjà percés à cet effet. Il ne reste plus alors qu'à enfoncez sur l'axe de sortie de leur «boîte de vitesse», les roues à bandage plastifié fournies, de couleur très «flashy» ; mais qui a dit qu'un robot devait être triste ?

La roue folle est ici encore réalisée de façon très simple puisque c'est un simple écrou à tête bombée qui est vissé à l'extrémité de la partie arrondie du châssis. Notre MRM-555 préférera donc, lui aussi, les sols relativement lisses et sera donc réservé à un usage intérieur.

UN CHÂSSIS POUR DEUX ROBOTS : POLOLU 1 ET 2

Partant d'une base unique constituée d'un disque en matériau acrylique prédécoupé, disponible en diverses couleurs, la firme POLOLU (www.pololu.com) nous propose trois versions différentes de châssis de robot.

La première n'est autre que le disque seul pour ceux

VOS robots

CONSTRUCTIONS CHÂSSIS

d'entre vous qui souhaitent assembler leur propre système de propulsion.

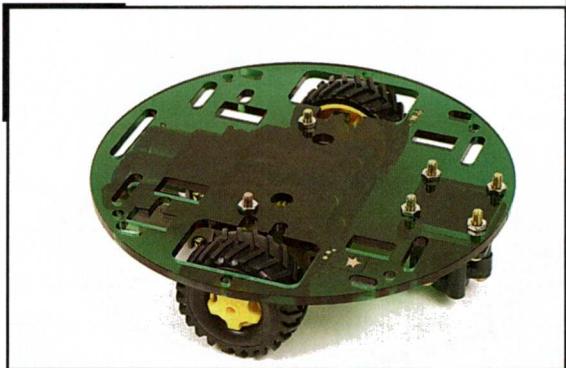
La seconde, plus intéressante, est baptisée Pololu 1. Elle utilise le disque de base associé à une boîte de vitesse équipée de deux moteurs entraînant chacun indépendamment deux roues à pneus caoutchoutés. Comme vous pouvez le constater sur les photos qui illustrent cet article, la boîte de vitesse et les roues ont un look plus «maquette» que sur les robots précédents, ce qui n'est pas surprenant lorsque l'on sait qu'ils sont fabriqués par TAMIYA, marque célèbre pour ses splendides véhicules radiocommandés de tous types.

Cette boîte de vitesse est d'ailleurs fournie en kit dans sa boîte TAMIYA d'origine et son assemblage ajoute encore au plaisir d'utiliser ce châssis. La roue folle est, elle aussi, produite par TAMIYA mais est, cette fois-ci, constituée par une bille rotative maintenue dans une cage en plastique.

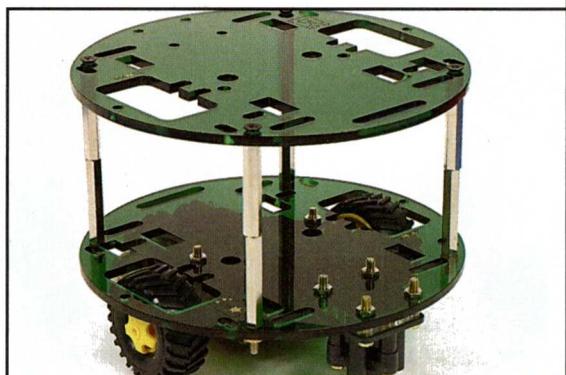
Sans être pour autant un véhicule tout terrain, Pololu 1 pourra donc tout de même s'aventurer hors des carrelages et parquets bien lisses eu égard à la taille de ses roues et de sa bille tenant lieu de roue folle. L'alimentation des moteurs a lieu, ici aussi, sous 3 à 6V. Quant à la vitesse de rotation des roues, sachez qu'elle peut être choisie lors de l'assemblage de la boîte de vitesse qui propose deux taux de démultiplication. Bien que Pololu recommande le rapport 1 : 203 afin de bénéficier du maximum de couple, rien ne vous interdit de choisir l'autre si vous voulez faire un robot rapide (mais qui devra alors être relativement léger).

Si la place disponible sur le châssis circulaire de Pololu 1 ne suffit pas à votre imagination créatrice ; vous pouvez acquérir Pololu 2, ou bien encore transformer ultérieurement votre Pololu 1 en Pololu 2. En effet, comme vous pouvez le constater sur les photos, Pololu 2 n'est autre qu'un châssis de base Pololu 1 muni de quatre longues entretoises métal-

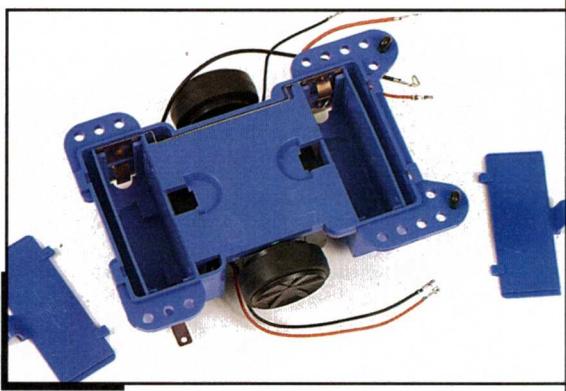
liques et équipé d'un deuxième châssis circulaire nu. Bien qu'il soit alors assez haut, la stabilité de l'ensemble est assurée en raison du centre de gravité



POLOLU 1 : base précédemment utilisée pour la réalisation de LUXROBOT.



La version POLOLU 2 équipée d'un étage supplémentaire.



Les deux compartiments permettent de recevoir les piles d'alimentation.

OPTI-MACHINES www.optimachines.com

PLUS DE 100 MACHINES DE QUALITÉ ALLEMANDE ET 1000 ACCESSOIRES.

Tours de 250 mm à 2000 mm d'E.P.

Fraiseuses

Perceuses de 13 à 40 mm

Scies

Accessoires

Parc d'Activités du Vert Bois
Rue J.B. Lebas 59910 BONDUES
Tél : 03 20 03 69 17 - Fax : 03 20 03 77 08

quantum MACHINEN - GERMANY

OPTIMUM MACHINEN - GERMANY

catalogues et demandez nos 2 contre 10 timbres (180 pages couleur et tarifs) Précisez Micro et Robots

D 140 Vario **D 210** **D 250**

E.P. 250 mm 55x32x26 cm 549 € H.T.

BF 20 Vario **F 25** **F 30**

Cap. 20 mm 600 W 1090 € H.T.

B 14 F **B 16 F** **B 26 PRO** **B 33 PRO**

H. 70 cm 24 Kg 109 € H.T.

H. 82 cm 38 Kg 195 € H.T.

H. 167 cm 82 Kg 445 € H.T.

H. 172 cm 135 Kg 849 € H.T.

S 90 G **S 120 G** **S 130 GH**

Cap. 90 mm 71x26x11 cm 279 € H.T.

Cap. 115 mm 100x41x10 cm 395 € H.T.

Cap. 128 mm 98x68x16 cm 499 € H.T.

Lapidaire **Touret** **Polissoir**

TS 305 **QSM 150** **PSM 200**

Ø 305 mm 900 W 189 € H.T.

Ø 150 mm 400 W 69 € H.T.

Ø 200 mm 600 W 189 € H.T.

59 € H.T.

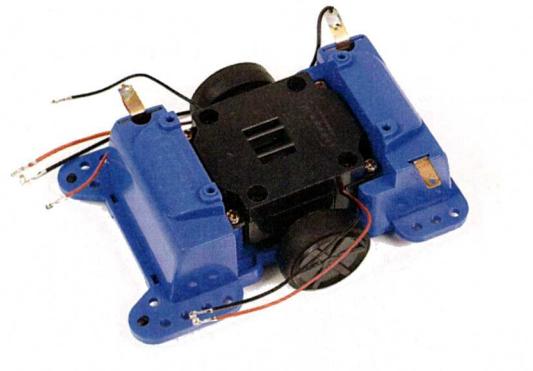
17,90 € H.T.

39,90 € H.T.

CONSTRUCTIONS

CHÂSSIS

Le MRM-010.



ADRESSES INTERNET

Site de l'auteur :

www.tavernier-c.com

Site du distributeur en France :

www.lextronic.fr

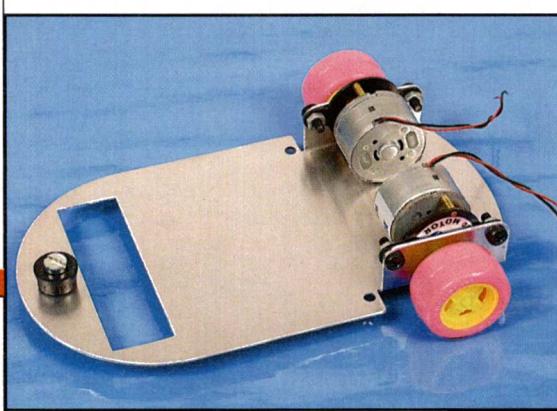
Site du fabricant des MRM-010 et MRM-555 :

www.microrobot.com

Site du fabricant des Pololu 1 et 2 :

www.pololu.com

Le châssis tout métal MRM-555.



relativement bas imposé par la position des moteurs contenus dans la boîte de vitesse.

Par contre, et ceci est valable bien sûr pour les Pololu 1 et 2, il faut prendre la précaution de répartir la charge de ces robots de façon à peser du côté de la «roue» folle pour qu'elle puisse jouer correctement son rôle en restant en contact avec le sol.

CONCLUSION

Avec des prix très raisonnables, puisqu'ils s'échelonnent de 30 à 70 euros environ, ces châssis devraient être à même de résoudre le problème de tous ceux d'entre vous qui sont tentés par la robotique mais que la réalisation mécanique du châssis et de la propulsion a fait jusqu'à présent renoncer à passer aux actes.

C. TAVERNIER



Commandez le CD-ROM de ce numéro

Au sommaire : tous les programmes et PCB d'EP des n° 277-278-279-280 + Micros & Robots inclus

Réalisez un magnétophone numérique - I2C en C sur PIC : afficheur à LED - Interface Bus Lin imprimante - Programmateur de microcontrôleurs Atmel - Désulfateur pour batterie au plomb - Clavier série et DTMF - Testeur dynamique d'alimentation - Assistance téléphonique vocale - Réalisez un réflectomètre - Préampli de micro pour prise de son numérique

Dossier spécial «MICROS & ROBOTS»

News - La troisième génération AïBO ERS-7 par Sony - Bipède Sted-E-Man de TotalRobots - Les accus et charge rapide - Détecteur simple à ultrasons - Des châssis pour vos robots - Araignée robot - Véhicule filoguidé commandé par le port série RS232 du PC - uPoBot - EPOX, le robot à tout faire - Module de commande miniature pour moteur pas à pas unipolaire - Contrôle de servomoteur par liaison série

et aussi : démos, vidéos, catalogues, sites internet et informations commerciales...

CD-ROM disponible première quinzaine de décembre

www.electroniquepratique.com

Oui ! je vous remercie de m'envoyer le CD-ROM Electronique Pratique n° 277-278-279-280 + Micros & Robots inclus

Je participe aux frais d'envoi et d'emballage, je joins un chèque de **3 €** à l'ordre de Electronique Pratique (France métropolitaine uniquement, 3,80 € pour DOM-TOM et étranger)

Nom : Prénom :

Adresse :

Code postal : Ville : Pays :

A retourner accompagné de votre règlement à :

Electronique Pratique (CD-ROM)

18-24, quai de la Marne

75164 Paris cedex 19

Tél. : 33(0)1 44 84 85 16

Fax : 33(0)1 44 84 85 45

C.Mos. **C. intégrés** **74 LS..**

linéaires

Condens.

Condens. ajustables

Régulateurs

Transistors

POSITIFS TO220

NEGATIFS TO220

POSITIFS TO92 0.1A

NEGATIFS TO92 0.1A

VARIABLES

LCC

Petits jaunes

63V Pas de 5.08

De 1nF à 100nF

(Préciser la valeur)

Le Condensateur 0.14µ

Condens.

Chimiques axiaux

100nF à 63V

220nF à 63V

330nF à 63V

400nF à 63V

500nF à 63V

600nF à 63V

700nF à 63V

800nF à 63V

900nF à 63V

1000nF à 63V

1200nF à 63V

1500nF à 63V

2000nF à 63V

2500nF à 63V

3000nF à 63V

3500nF à 63V

4000nF à 63V

4500nF à 63V

5000nF à 63V

6000nF à 63V

7000nF à 63V

8000nF à 63V

9000nF à 63V

10000nF à 63V

12000nF à 63V

15000nF à 63V

20000nF à 63V

25000nF à 63V

30000nF à 63V

35000nF à 63V

40000nF à 63V

45000nF à 63V

50000nF à 63V

60000nF à 63V

70000nF à 63V

80000nF à 63V

90000nF à 63V

100000nF à 63V

120000nF à 63V

150000nF à 63V

200000nF à 63V

250000nF à 63V

300000nF à 63V

350000nF à 63V

400000nF à 63V

450000nF à 63V

500000nF à 63V

600000nF à 63V

700000nF à 63V

800000nF à 63V

900000nF à 63V

1000000nF à 63V

1200000nF à 63V

1500000nF à 63V

2000000nF à 63V

2500000nF à 63V

3000000nF à 63V

3500000nF à 63V

4000000nF à 63V

4500000nF à 63V

5000000nF à 63V

6000000nF à 63V

7000000nF à 63V

8000000nF à 63V

9000000nF à 63V

10000000nF à 63V

12000000nF à 63V

15000000nF à 63V

20000000nF à 63V

25000000nF à 63V

30000000nF à 63V

35000000nF à 63V

40000000nF à 63V

45000000nF à 63V

50000000nF à 63V

60000000nF à 63V

70000000nF à 63V

80000000nF à 63V

90000000nF à 63V

100000000nF à 63V

120000000nF à 63V

150000000nF à 63V

200000000nF à 63V

250000000nF à 63V

300000000nF à 63V

350000000nF à 63V

400000000nF à 63V

450000000nF à 63V

500000000nF à 63V

600000000nF à 63V

700000000nF à 63V

800000000nF à 63V

900000000nF à 63V

1000000000nF à 63V

1200000000nF à 63V

1500000000nF à 63V

2000000000nF à 63V

2500000000nF à 63V

3000000000nF à 63V

3500000000nF à 63V

4000000000nF à 63V

4500000000nF à 63V

5000000000nF à 63V

6000000000nF à 63V

7000000000nF à 63V

8000000000nF à 63V

9000000000nF à 63V

10000000000nF à 63V

12000000000nF à 63V

15000000000nF à 63V

20000000000nF à 63V

25000000000nF à 63V

30000000000nF à 63V

35000000000nF à 63V

40000000000nF à 63V

45000000000nF à 63V

50000000000nF à 63V

60000000000nF à 63V

70000000000nF à 63V

80000000000nF à 63V

90000000000nF à 63V

100000000000nF à 63V

120000000000nF à 63V

150000000000nF à 63V

200000000000nF à 63V

250000000000nF à 63V

300000000000nF à 63V

350000000000nF à 63V

400000000000nF à 63V

450000000000nF à 63V

500000000000nF à 63V

600000000000nF à 63V

700000000000nF à 63V

800000000000nF à 63V

900000000000nF à 63V

1000000000000nF à 63V

1200000000000nF à 63V

1500000000000nF à 63V

2000000000000nF à 63V

2500000000000nF à 63V

3000000000000nF à 63V

3500000000000nF à 63V

4000000000000nF à 63V

4500000000000nF à 63V

5000000000000nF à 63V

6000000000000nF à 63V

7000000000000nF à 63V

8000000000000nF à 63V

9000000000000nF à 63V

10000000000000nF à 63V

12000000000000nF à 63V

15000000000000nF à 63V

20000000000000nF à 63V

25000000000000nF à 63V

30000000000000nF à 63V

35000000000000nF à 63V

40000000000000nF à 63V

45000000000000nF à 63V

50000000000000nF à 63V

60000000000000nF à 63V

70000000000000nF à 63V

80000000000000nF à 63V

90000000000000nF à 63V

100000000000000nF à 63V

120000000000000nF à 63V

150000000000000nF à 63V

200000000000000nF à 63V

250000000000000nF à 63V

300000000000000nF à 63V

350000000000000nF à 63V

400000000000000nF à 63V

450000000000000nF à 63V

500000000000000nF à 63V

600000000000000nF à 63V

700000000000000nF à 63V

800000000000000nF à 63V

900000000000000nF à 63V

1000000000000000nF à 63V

1200000000000000nF à 63V

1500000000000000nF à 63V

2000000000000000nF à 63V

2500000000000000nF à 63V

3000000000000000nF à 63V

3500000000000000nF à 63V

4000000000000000nF à 63V

4500000000000000nF à 63V

5000000000000000nF à 63V

6000000000000000nF à 63V

7000000000000000nF à 63V

8000000000000000nF à 63V

9000000000000000nF à 63V

10000000000000000nF à 63V

12000000000000000nF à 63V

15000000000000000nF à 63V

20000000000000000nF à 63V

25000000000000000nF à 63V

30000000000000000nF à 63V

35000000000000000nF à 63V

40000000000000000nF à 63V

45000000000000000nF à 63V

5000000

Les robots marcheurs sont toujours plus intéressants car plus proches de nous. Cette araignée ne devrait pas générer de phobie, mais plutôt de la curiosité.

PRINCIPE

L'ossature de l'araignée est réalisée avec des plaques de circuit imprimé soudées ou vissées entre elles.

Les pièces n°1, 2 et 3 sont des morceaux de plaque de circuit imprimé simple face. Les autres pièces sont aussi des morceaux de circuit imprimé sans cuivre.

Les huit pattes fonctionnent par paires. Le mouvement des pattes est obtenu par déplacement circulaire de l'extrémité de chaque patte. On utilise des engrenages avec des trous pour loger l'extrémité des pattes. Le milieu de chaque patte tourne librement dans un trou percé dans une entretoise.

Les engrenages doivent être positionnés en premier avant les moteurs. Les grands engrenages sont placés avec vis rondelle et un écrou. L'écrou doit être soudé. Un deuxième écrou sera placé plus tard pour bloquer l'ensemble. Les petits engrenages sont placés ensuite et ajustés pour que l'ensemble, grands et petits engrenages, tourne sans point dur.

Les moteurs sont placés avec le même soin et soudés. Il peut être nécessaire de retoucher les diverses pièces avant d'obtenir le bon réglage.

Les engrenages doivent être réglés ensemble, aussi par rapport à la position des trous sur les grands engrenages.

Les deux pièces n°1 sont assemblées avec les deux pièces n°2 par soudure. Puis les deux pièces n°3 sont soudées par-dessus ensuite.

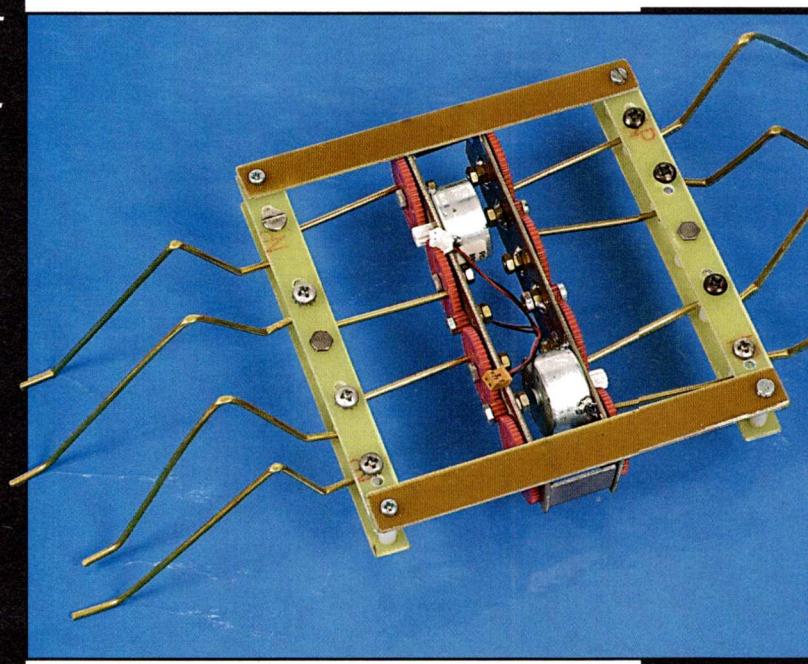
RÉALISATION DES PARTIES LATÉRALES

Il faudra percer 8 entretoises pour faire tenir les pattes et permettre le principe de fonctionnement de l'araignée. Chaque entretoise doit être percée à un tiers d'un côté.

Les pièces n°4 sont vissées par des vis 6 M3 de 20mm avec entretoises. Une rondelle doit être placée avec chaque entretoise afin de créer un jeu.

Il faut former les huit pattes avec une tige de laiton de 2mm.

Suivant la position de la patte, deux formes doivent être créées.



RÉALISATION DE LA PARTIE CENTRALE

Il faut préparer les huit engrenages support des pattes. Chaque disque, rouge ou blanc, est séparé en deux. A l'aide d'un cutter, il faut séparer chaque engrenage. On obtient deux engrenages, un petit et un grand. Les huit grands engrenages seront utilisés alors que seulement quatre petits engrenages sont nécessaires pour la suite.

Commencer par percer chaque pièce avec un foret de 3,2mm. Il sera certainement nécessaire de revenir sur chaque trou de fixations avec une petite lime ronde.

NOMENCLATURE

2 pièces n°1

2 pièces n°2

2 pièces n°3

4 pièces n°4

2 moteurs type CDrom

Divers engrenages Conrad (réf. Conrad : 0297 704-17)

Tige de laiton 2mm 1m

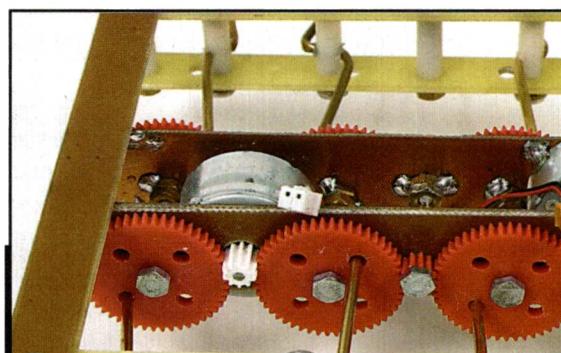
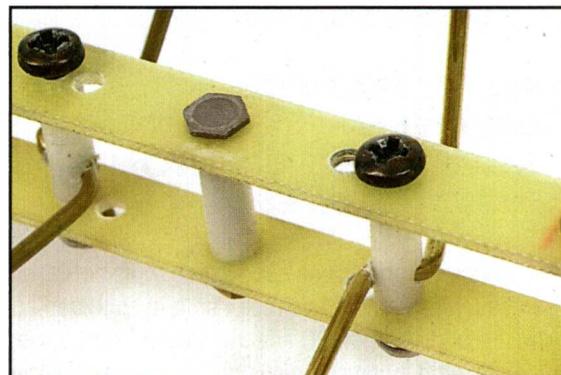
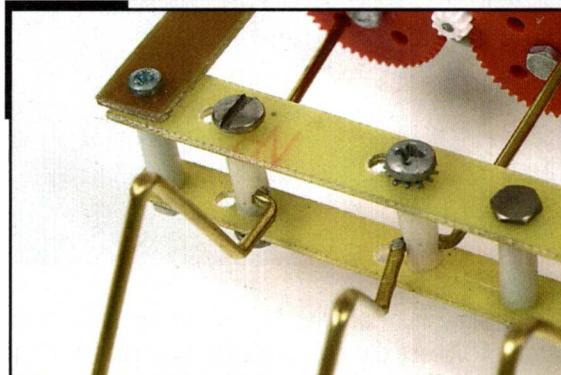
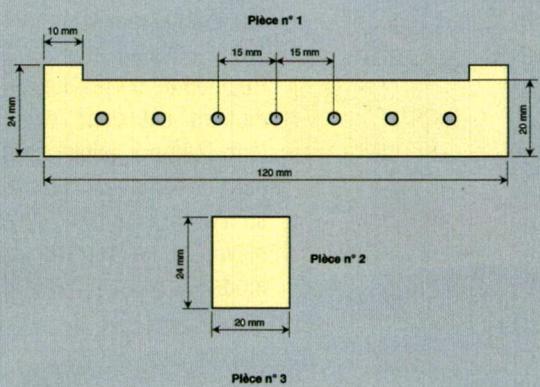
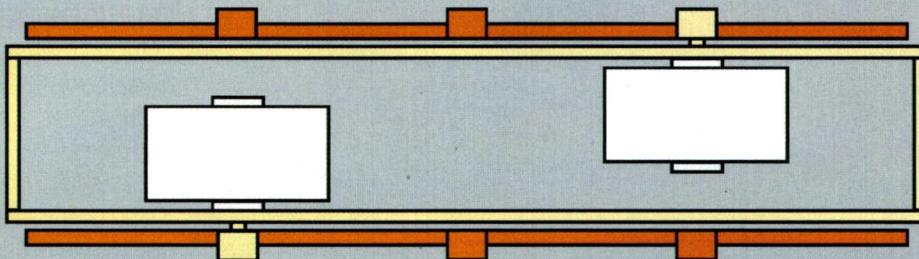
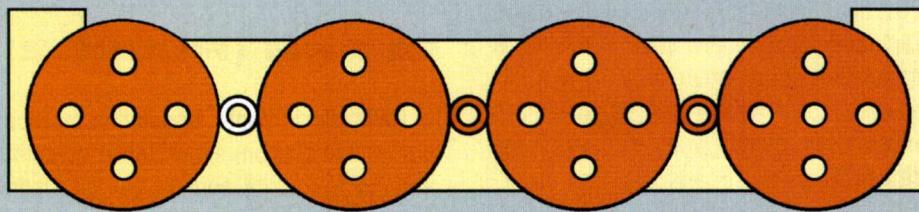
12 vis M3 10mm

16 vis Parker M3,5 de 5mm

6 vis M3 20mm

14 entretoises M3 15mm

Diverses rondelles, rondelles frein et écrous M3



► FIGURE 1

L'ossature, les engrenages et les deux moteurs.

► *le mouvement des pattes s'obtient par le déplacement circulaire de l'extrémité.*

► FIGURE 2

Les pièces.

► *Chaque entretoise doit être percée à un tiers d'un côté.*

REMARQUES

Il est important que chaque moteur possède un couple suffisant pour l'ensemble et une vitesse suffisamment basse. Il peut être nécessaire d'ajouter un engrenage réducteur de vitesse.

Il faudra penser aussi à la réalisation finale qui fait appel à une batterie pour les robots autonomes. Ce point supplémentaire est essentiel pour la recherche du bon moteur ou du bon rapport de réduction.

Bonne construction...

F. GIAMARCHI

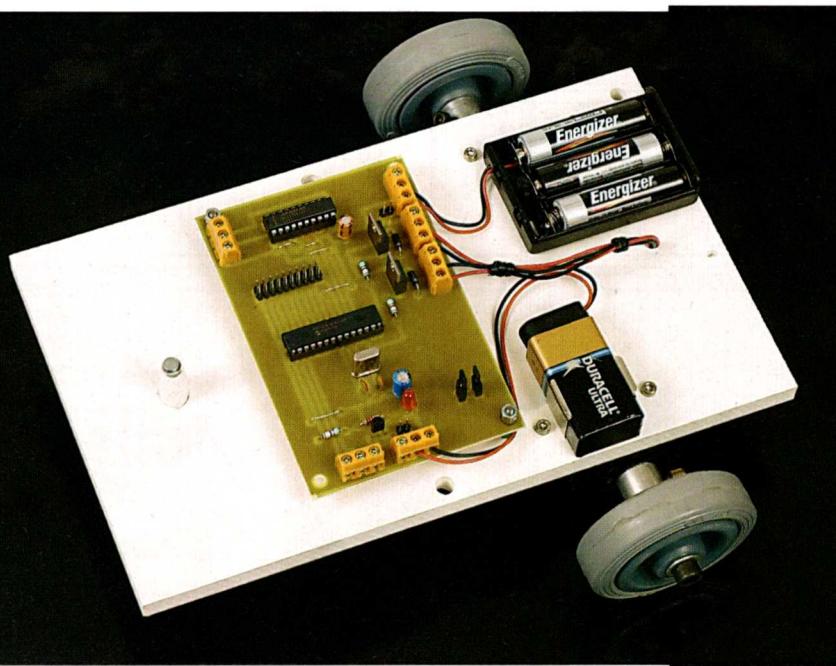
VÉHICULE COMMANDÉ PAR LE PORT

CONSTRUCTIONS

Le propos de cet article est de montrer comment réaliser un petit véhicule filoguidé commandé par le port série RS232 du PC. Le cœur de ce robot est un PIC 16F876 dont on exploite principalement les ressources suivantes :

- Générateurs de PWM pour la commande des moteurs de tractions,*
- USART (Universal Synchronous/Asynchronous Receiver/Transmitter) en mode asynchrone à 9600 bauds pour la communication avec le PC.*

Ce véhicule est commandé par l'intermédiaire d'une interface graphique fonctionnant sous Windows. Il est une extrapolation du variateur de vitesse à PIC présenté dans *Micros et Robots* N°4 de Novembre 2002. La configuration retenue (vue de dessus) est donnée en **figure 1**.



Le changement de direction est effectué en modifiant la vitesse d'une roue tractrice par rapport à une autre. Par exemple, si on augmente la vitesse de la roue gauche, le véhicule tourne à droite...

PETIT RAPPEL : LA TRANSMISSION SÉRIE ASYNCHRONE DE DONNÉES

Le principe d'une liaison série est de transmettre, sur un seul fil, les bits de donnée l'un à la suite de l'autre. Le port série du PC est une liaison asynchrone : les bits de donnée sont émis au rythme d'une horloge située dans l'émetteur, mais ce signal d'horloge n'est pas transmis au récepteur. La **figure 2** présente le message d'une donnée série.

Dès que le récepteur de l'USART détecte le bit de start (passage d'1 à 0 de la ligne série), son horloge interne secale automatiquement sur le début du message. Bien évidemment, cela impose que la fréquence de l'horloge de réception soit égale à la fréquence de l'horloge d'émission (ou quasiment égale, car en pratique une infime différence ne générera d'erreurs significatives).

PETIT RAPPEL : LA PWM (FIGURE 2)

La PWM (Pulse Width Modulation ou Modulation de largeur d'impulsion) est un mode de commande des moteurs à courant continu par un signal carré de

période constante mais dont le rapport cyclique (rapport entre la durée de l'état haut du signal et la période de ce signal) est variable.

Le principal avantage de la PWM réside dans le fait que la commande de puissance du moteur est très souvent réalisée par un transistor de type MOSFET fonctionnant en commutation : puisqu'il n'y a que très peu de pertes, le rendement est donc excellent. Même à faible vitesse, le couple disponible sur l'arbre du moteur reste élevé, ce qui rend un tel mode de commande idéal

pour notre véhicule.

ANALYSE DU SCHÉMA STRUCTUREL

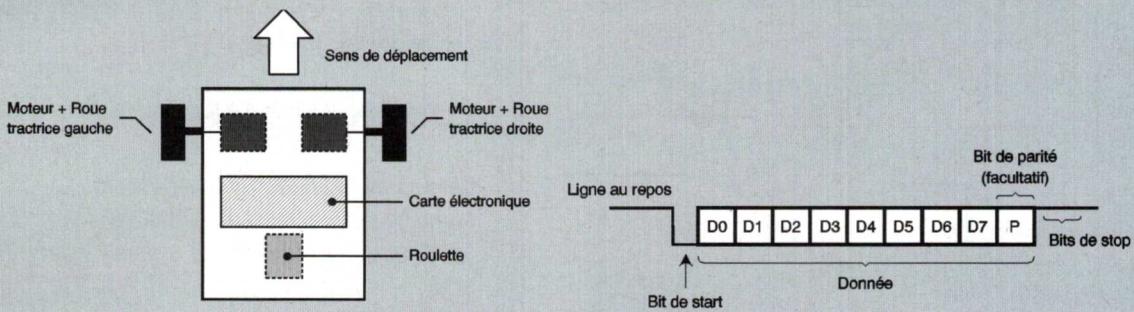
Comme le montre le schéma **figure 9**, la structure du robot a été simplifiée à l'extrême et, hormis le MAX233 de chez MAXIM, les composants utilisés sont courants.

Précisons que le MAX233 est une version améliorée du MAX232 : Ce circuit réalise l'adaptation de niveau entre les signaux issus de l'interface RS232 (de 3 à 25V pour un 0 logique, de -25V à -3V pour un 1 logique) et les signaux logiques reconnus par les circuits de technologies C-MOS, catégorie à laquelle appartiennent les PIC.

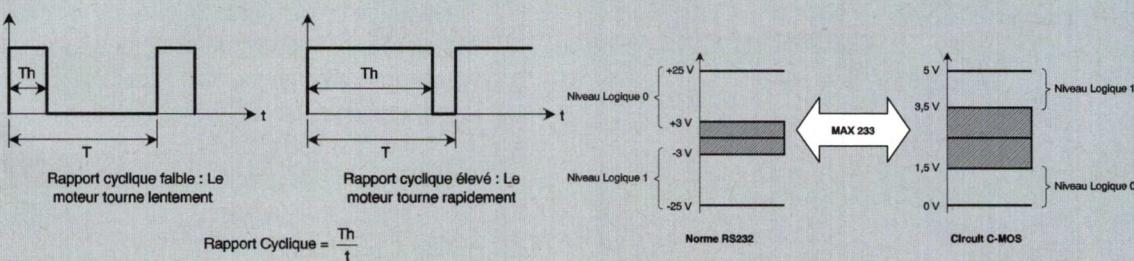
Le MAX233, comme son petit frère le MAX232, permettant une communication bidirectionnelle (PC => utilisation et Utilisation => PC), il sera donc possible de faire remonter des informations (issues par exemple de capteurs) vers le PC et de les exploiter.

Le MAX233 a été préféré au MAX232 car, hormis une petite capacité de découplage, celui-ci ne nécessite pas de capacités externes pour son fonctionnement (quatre sont nécessaires pour le MAX232).

Ces capacités étant intégrées dans le boîtier, le tracé



► **FIGURE 1**
Configuration retenue.



► **FIGURE 2**
Message d'une donnée série.

► **FIGURE 3**
La PWM.

► **FIGURE 4**
Le MAX233 est une version améliorée du MAX232.

du circuit imprimé est grandement simplifié... La connexion au port série du PC se fait par le bornier B₂ sur lequel sera branché le câble de liaison connecté aux broches 3 (TD) et 5 (0V) du connecteur RS232, dans le cas d'une liaison unidirectionnelles PC => carte (figure 10 pour la réalisation du câble). Dans le cas d'une liaison bidirectionnelle, il faut un troisième fil relié à la broche 2 (RD) du connecteur RS232.

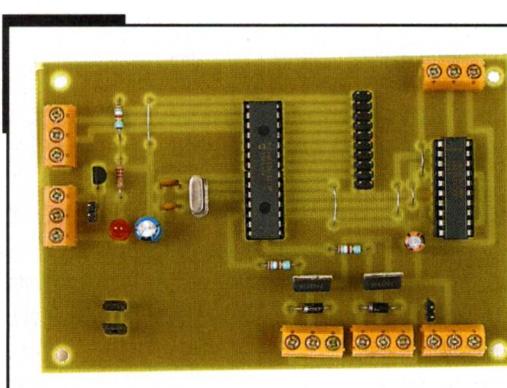
Je rappelle aux lecteurs que, en théorie et dans le cas d'une liaison filaire, la longueur de fil ne doit pas excéder 15 mètres.

Le port B du PIC est branché sur le connecteur J₁ (avec le 5V et le 0V) afin de réaliser un port d'extension permettant, par exemple, d'exploiter des capteurs de type tout ou rien. Les bits RA0/ANO et RA1/AN1 sont également reliés au bornier B₃ afin de permettre l'exploitation de capteurs de type analogique (le partage de ressources important du PIC permet également d'utiliser ces deux bits pour exploiter des données logiques).

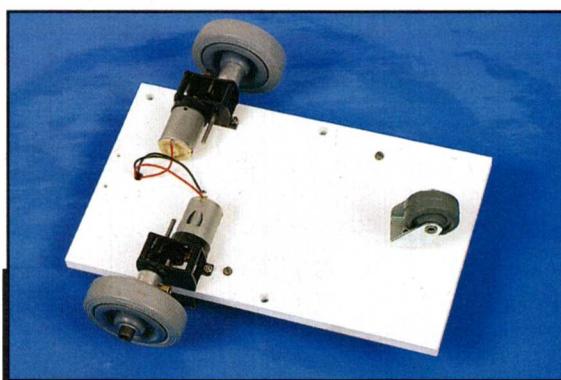
Le bornier B₆ permet de connecter l'alimentation 9V nécessaire au fonctionnement de l'électronique. Un régulateur fixe la tension d'alimentation du PIC à une valeur de 5V. Il faut veiller à prendre soin de ne pas inverser le + et le - de la pile car il n'y a pas de diode de protection ! Le cavalier J₂ sert tout simplement d'interrupteur. Une sortie 5V est prévue si on souhaite alimenter des capteurs.

Le circuit de cadencement (l'oscillateur) est réalisé

par un quartz de 4 MHz associé à deux condensateurs de 22 pF. L'utilisation d'un quartz est ici impérative pour des questions de précisions liées à la vitesse de transmission des données entre l'USART du PIC et le port série du PC.

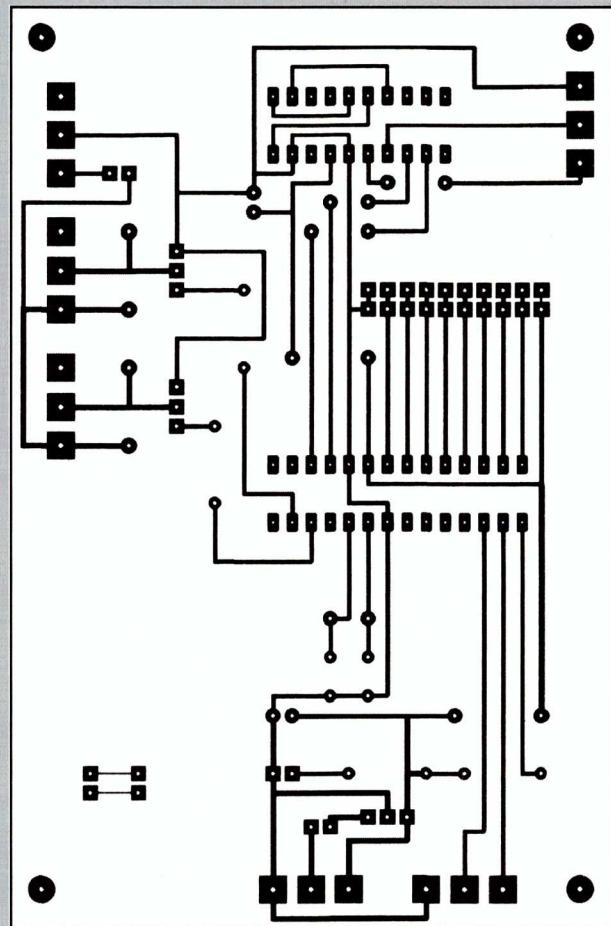


► **FIGURE 5**
Présentation du module électronique.



► **FIGURE 6**
La plateforme vue de dessous. On distingue les deux motoréducteurs et la roue folle.

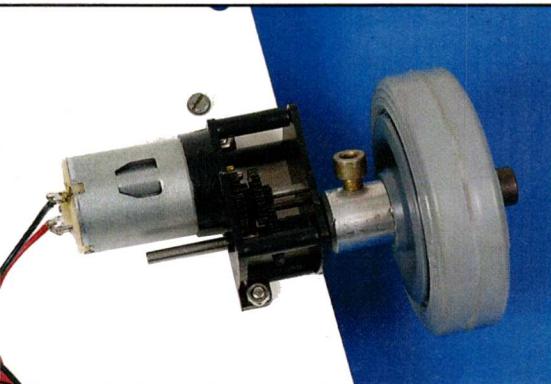
FIGURE 5 
Tracé du circuit imprimé.



La commande de puissance des moteurs est réalisée par des transistors MOSFET IRF530 connectés à chaque sortie des générateurs PWM du PIC par l'intermédiaire d'une simple résistance. On prend soin de ne pas oublier les diodes D₁ et D₂ (diodes de roue libre) qui protègent le transistor contre les effets inductifs de l'induit du moteur. Les moteurs sont connectés par l'intermédiaire des borniers B₄ et B₅. Le bornier B₆ permet la connexion de l'alimentation (entre 4,5V et 12V) des moteurs. Le cavalier J₃ sert, lui aussi, d'interrupteur.

Afin de ne pas perdre les cavaliers J₂ et J₃ lorsque le

Fixation du moteur. 



véhicule est mis à l'arrêt, ceux-ci seront placés sur les connecteurs J₄ et J₅ (une petite astuce parfois bien utile...)

CIRCUIT IMPRIMÉ

Celui-ci ne présente aucune difficulté. Lors du montage des composants, il faut prendre soin de ne pas oublier les divers straps (figures 5 et 6).

PROGRAMME

Il est écrit en assembleur PIC. Les commentaires ajoutés permettent de comprendre l'organisation du programme. Les lignes comprises entre les étiquettes DEBUT et boucle concernent l'initialisation du circuit :

- USART en mode asynchrone avec une vitesse de réception/transmission de 9600 bauds,
- Mise en sortie du port B,
- Mise en mode PWM des sorties RC2/CCP1 et RC1/T1OSI/CCP2. Le circuit interne de PWM est configuré de manière à obtenir un signal dont la fréquence est égale à environ 4 kHz

J'invite les lecteurs à consulter la documentation MICROCHIP du 16F876 pour connaître les détails de la configuration de l'USART et du générateur PWM.

Les lignes comprises entre l'étiquette boucle et l'instruction END permettent d'affecter la consigne de vitesse reçue au bon moteur. Cette étape mérite une petite explication.

La donnée reçue par le port série à un format de 8 bits :

- 6 bits représentatifs de la consigne de vitesse,
- 1 bit qui, selon son état, détermine si la consigne est envoyée au générateur PWM pilotant le moteur droit ou bien au générateur PWM pilotant le moteur gauche,
- 1 bit inutilisé.

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Affectation	Inutilisé						Consigne de vitesse

La démarche est la suivante :

- On attend que le buffer de réception de l'USART soit plein,
- On teste l'état du bit B7,
- Selon l'état, on transfert les bits B0 à B5 dans le registre correspondant d'un des deux générateurs PWM après masquage des bits B6 et B7 qui sont inutiles.

Le fichier objet nécessaire à la programmation du PIC est le fichier « robot-serie.hex »

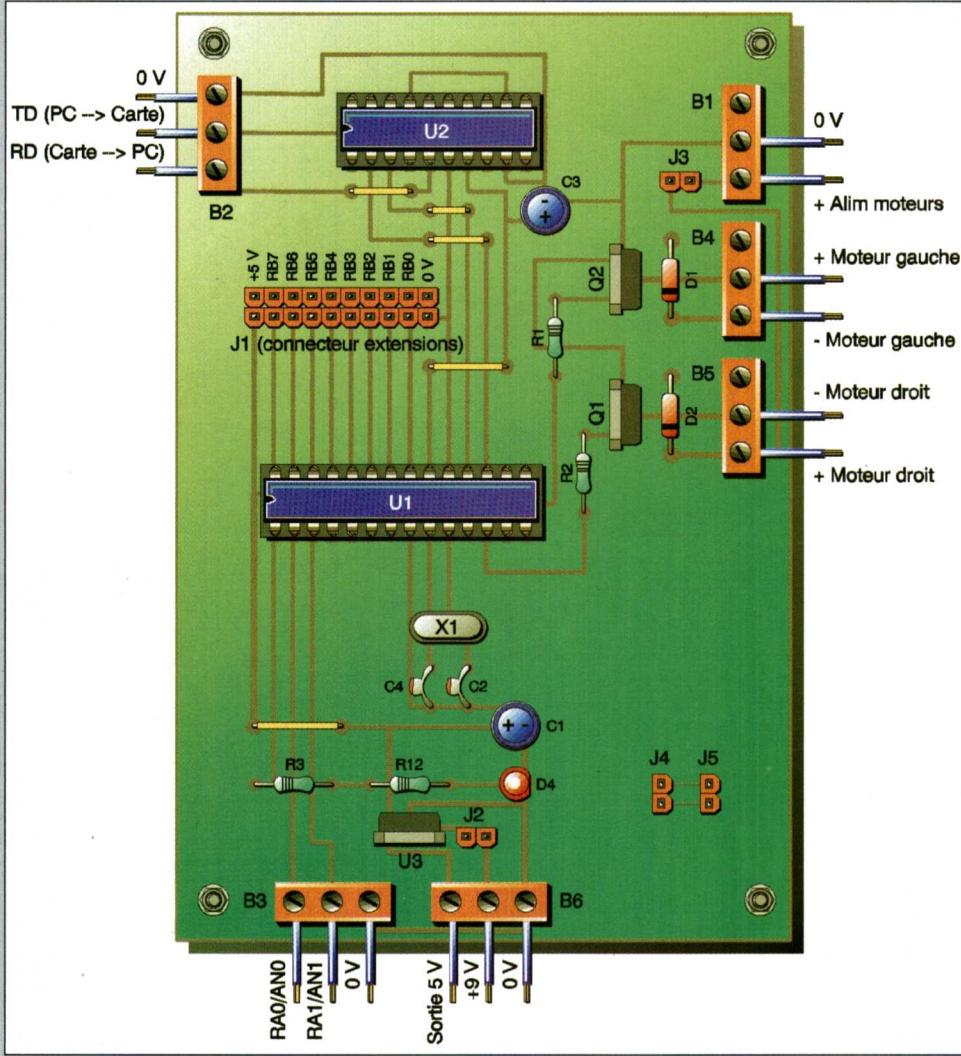


FIGURE 6
Implantation des éléments

ADRESSES INTERNET

Site de MICROCHIP :
Documentation complète du PIC 16F876
www.microchip.com

Documentation complète du MAX 233 :

www.maxim-ic.com

Site de DUNOD :
éditeur de l'ouvrage "Les microcontrôleurs PIC" par C. Tavernier
www.dunod.fr

Site de HACHETTE :
www.hachette-livres.fr
éditeur de l'ouvrage "Le guide du technicien en électronique" par C. Cimelli et R. Bourgeron

PROGRAMMATION DU PIC ET LOGICIEL DE COMMANDE

La programmation du PIC peut se faire avec de nombreux outils.

La plus simple est d'utiliser l'excellent logiciel (gratuit de surcroît) ICPROG. Il faut seulement prendre soin de bien respecter quelques règles de configuration (type d'oscillateur, Watchdog...). La **figure 7**, représentant l'interface utilisateur de ICPROG, montre la configuration à respecter pour notre application.

L'interface graphique de commande du véhicule est très simple d'utilisation comme le montre la **figure 8** (au démarrage, les commandes sont inactives et il faut tout d'abord

choisir le port de communication pour les activer).

F. BIGRAT

NOMENCLATURE

$R_1, R_2 : 3,9 \text{ k}\Omega$

$R_3 : 3,3 \text{ k}\Omega$

$R_{12} : 2,2 \text{ k}\Omega$

$C_1 : 22 \mu\text{F}$

$C_2, C_4 : 22 \text{ pF}$

$C_3 : 1 \mu\text{F}$

$U_1 : \text{PIC 16F876A}$

$U_2 : \text{MAX233A}$

$U_3 : 7805$

$Q_1, Q_2 : \text{transistors IRF530}$

$D_1, D_2 : 1N4001$

$D_4 : \text{diode LED}$

$B_1 \text{ à } B_6 : \text{borniers 3 plots}$

$J_1 : \text{connecteur H10}$

$J_2 \text{ à } J_5 : \text{connecteurs H2}$

$X_1 : \text{quartz 4 MHz}$

FIGURE 7

Interface utilisateur de ICPROG.

FIGURE 8

Interface graphique de commande.

FIGURE 10

Réalisation du câble.

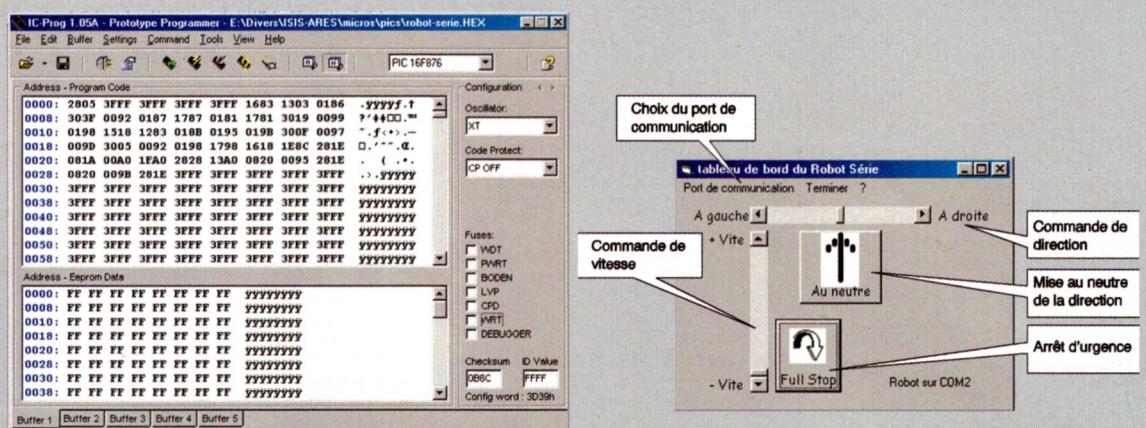
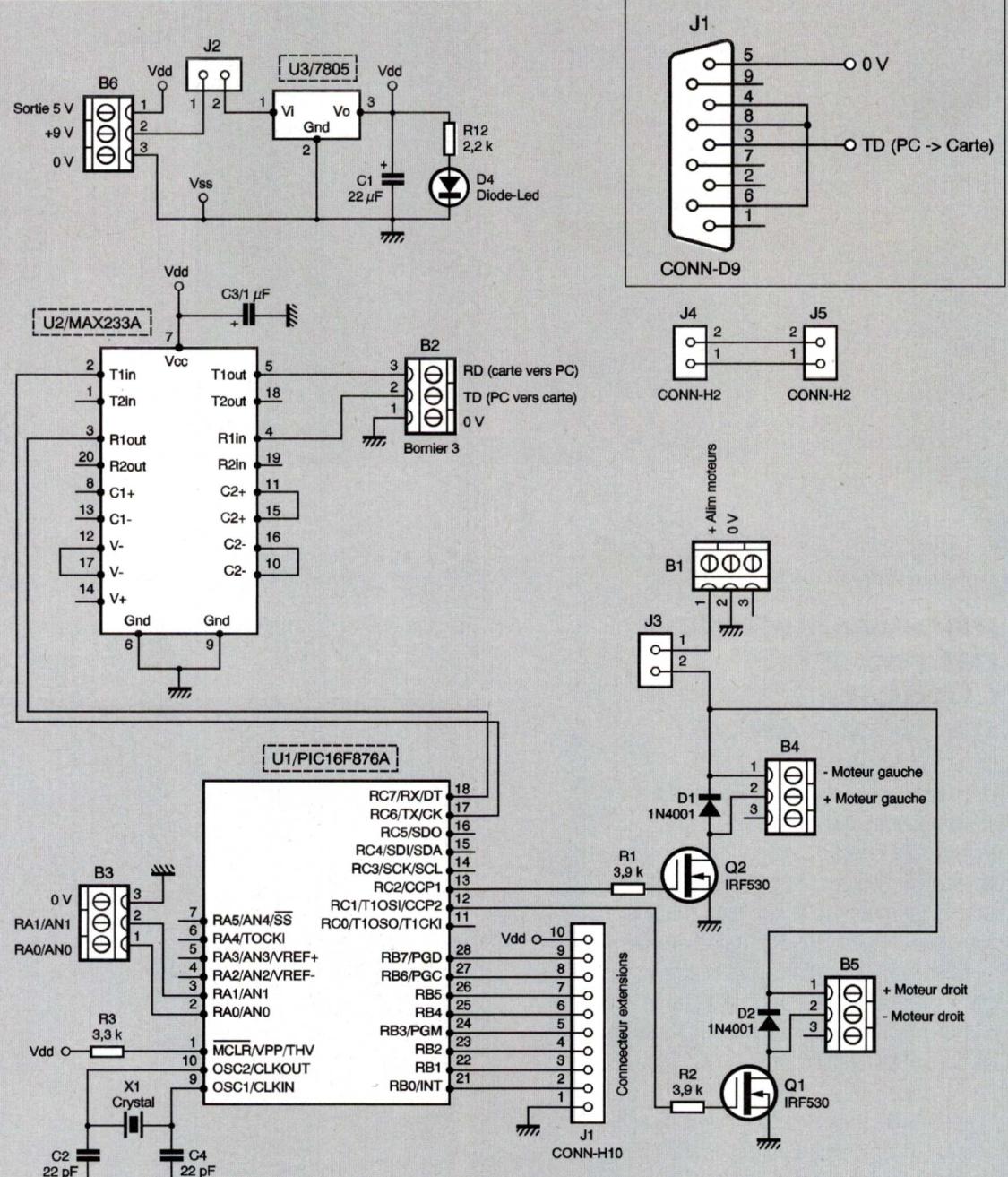


FIGURE 9

Schéma de principe.



La bibliothèque idéale

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

pour l'amateur **d'électronique**

à la Une



Montages autour des Basic Stamp

- ◆ Une vingtaine d'applications pratiques pour vous permettre de réaliser facilement les montages les plus divers en Basic Stamp.
 - ◆ Outil de développement de programme inclus dans le céderom.

Les infrarouges en électronique

- ◆ Un exposé clair sur tous les composants récents basés sur les infrarouges.
 - ◆ Des montages divers, complets et largement commentés utilisables au quotidien.



30 €



Robotique mobile 68HC11 et OS dédié

- ◆ Toutes les solutions matérielles et logicielles adaptées à la robotique.
 - ◆ OS temps réel personnalisable fourni.

INITIATION

- ◆ **Circuits imprimés en pratique**, J. Alary 21 €
 - ◆ **Formation pratique à l'électronique moderne**, M. Archambault 20 €
 - ◆ **Pour s'initier à l'électronique**, B. Fighiera / R. Knoerr 24 €
 - ◆ **Petits robots mobiles**, F. Giamarchi 22 €
 - ◆ **Robots mobiles et programmables** (cédérom inclus), F. Giamarchi, 32 €
 - ◆ **Construisons nos robots mobiles**, F. Giamarchi / L. Flores 23 €
 - ◆ **Alimentations à piles et accus**, P. Gueulle 21 €
 - ◆ **Circuits imprimés**, P. Gueulle 22 €
 - ◆ **L' électronique à la portée de tous**, (2^e ed^o) G. Isabel 25 €
 - ◆ **Mesures et comptage**, G. Isabel 23 €
 - ◆ **Cellules solaires**, (3^e ed^o) A. Labouret / P. Cumunel / J-P. Braun / B. Faraggi 21 €
 - ◆ **Guide de choix des composants**, J-F. Machut 26 €
 - ◆ **Apprendre la programmation des PIC**, (2^e ed^o) P. Mayeux Livre + 3 CD 56 €
 - ◆ **Pour s'initier à l'électronique logique et numérique**, Y. Mergy 24 €
 - ◆ **Apprendre l'électronique fer à souder en main**, J-P. Oehmichen 23,50 €
 - ◆ **Mes premiers pas en électronique**, R. Rateau 19 €
 - ◆ **Électronique et programmation**, A. Reboux 25 €
 - ◆ **S'initier à la programmation des PIC** (cédérom inclus), A. Reboux 36 €

ÉLECTRONIQUE & INFORMATIQUE

- ◆ **La liaison RS232, (2^e ed^o) P. André 40 €**
 - ◆ **Initiation au microcontrôleur 68HC11**
(disquette incluse), M. Bairanzadé 31 €
 - ◆ **Basic pour microcontrôleurs et PC** (cédérom inclus), P. Gueulle 31 €
 - ◆ **Cartes à puce, (2^e ed^o) P. Gueulle 37 €**
 - ◆ **Cartes magnétiques et PC** (disquette incluse), P. Gueulle, 32 €
 - ◆ **Composants électroniques programmables sur PC**
(disquette incluse), (2^e ed^o) P. Gueulle 31 €
 - ◆ **Instrumentation virtuelle sur PC** (disquette incluse), P. Gueulle 31 €
 - ◆ **Logiciels PC pour l'électronique** (cédérom inclus), P. Gueulle 36 €

MONTAGES ÉLECTRONIQUES

- ♦ **Alarmes et sécurité**, H. Cadinot 26 €
 - ♦ **Émetteurs et récepteurs HF**, H. Cadinot 23 €
 - ♦ **Jeux de lumière**, H. Cadinot 24 €
 - ♦ **Radiocommandes à modules HF**, H. Cadinot 23 €
 - ♦ **Télécommandes**, (2^e ed^{re}) P. Guelle 24 €
 - ♦ **Construire ses capteurs météo**, G. Isabel 20 €
 - ♦ **Détecteurs et autres montages pour la pêche**, G. Isabel 23 €
 - ♦ **Montage pour la gestion d'un réseau de trains miniatures**, C. Montfort 22 €
 - ♦ **Oscilloscopes**, R. Rateau 29 €
 - ♦ **Surveillance et contre-surveillance électronique** (téléchargement web), C. Tavernier, 23 €
 - ♦ **Modélisme ferroviaire**, J-L. Tissot 22 €
 - ♦ **Électronique et modélisme ferroviaire**, J-L. Tissot 22 50 €

NOSTALGIE

- ◆ **La radio et la télévision ? Mais c'est très simple !**, E. Aisberg / J-P Oehmichen 25 €
 - ◆ **La radio ? ... mais c'est très simple !**, E. Aisberg 25 €
 - ◆ **Sélection Radio tubes**, E. Aisberg / L. Gaudillat / R. Deschepper 22 €
 - ◆ **Amplificateurs à tubes**, R. Besson 24 €
 - ◆ **Les appareils BF à lampes**, A. Cayrol 26 €
 - ◆ **La restauration des récepteurs à lampes**, A. Cayrol 24 €
 - ◆ **Lexique officiel des lampes radio**, A. Gaudilla 16 €
 - ◆ **L' électronique ? Rien de plus simple !**, J-P. Oehmichen 23,50 €
 - ◆ **Le dépannage TV ? Rien de plus simple !**, A. Six 20,50 €
 - ◆ **Schématique - Radio des Années 50**, W. Skorupine 25,50 €

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**

Mode de règlement : par chèque à l'ordre de ST QUENTIN RADIO

par Carte Banquaire n°

Date de validité

Signature

Le robot que nous présentons ici mérite un intérêt particulier. En effet, hormis une construction simple à la portée de tous, il présente de grandes possibilités d'expérimentations et d'évolutions. On pourra remarquer que les servos sont dépouillés de leur électronique et sont traités en simple motoréducteur piloté en PWM (pour un meilleur contrôle).

Autre spécificité importante, un capteur IR est intégré au servo offrant ainsi une information odométrique. Ceci ouvre les portes à des algorithmes d'asservissements en vitesse ou en position.

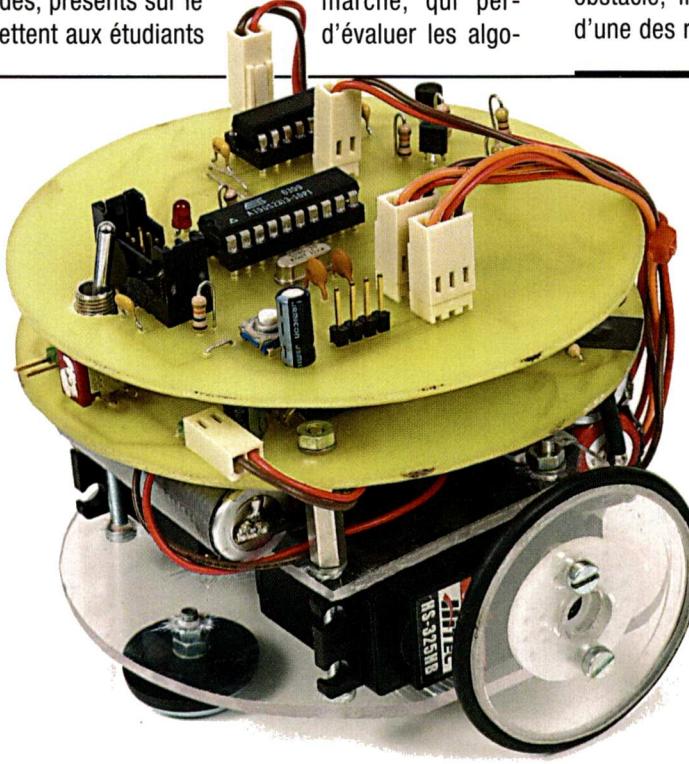
Nous reviendrons en fin d'article sur les extensions possibles, en particulier grâce à la caméra CMUCAM

CONCEPT DE BASE

Pour ce robot, l'objectif recherché est de fournir une plateforme facile à réaliser, de taille réduite, propre à évoluer sur une table ou un bureau, mais offrant des possibilités expérimentales dépassant l'évitement d'obstacles ou la sortie de labyrinthe. Trop souvent pour des robots de cette taille et de ce budget, on reste limité à un système rudimentaire ne pouvant pas aller au-delà des expériences de base avec des capteurs IR ou des bumpers.

L'ambition avouée est de s'approcher des robots d'études, présents sur le marché, qui permettent aux étudiants

de marché, qui permettent aux étudiants



rithmes de positionnement ou d'asservissement de type PID.

Le cahier des charges initial incluait une re-programmation aisée, la disponibilité d'un compilateur C, des capteurs odométriques (indispensables à un asservissement), une taille réduite, un coût limité, une construction ne nécessitant pas un outillage particulier, des matériaux et des composants courants.

CONCEPTION MÉCANIQUE

Le robot est un modèle à roues différencielles (type char), doté d'un châssis circulaire de 100mm de diamètre. Le choix de la géométrie est dicté par la symétrie centrale du disque ; en effet, lors de la détection d'un obstacle par les capteurs IR de proximité, le châssis circulaire garantit un dégagement

par inversion du sens de rotation des roues (en tournant sur place). Lors de cette rotation, on peut être certain que si l'avant du robot n'était pas au contact de l'obstacle au moment de la détection, aucune partie du châssis ne toucherait l'obstacle durant le dégagement.

Par opposition, les châssis rectangulaires impliquent une logique de dégagement nettement plus complexe pour garantir que les bords ou l'arrière du robot ne viendront pas frotter l'obstacle au cours du mouvement.

Rappelons que si le châssis du robot frotte sur un obstacle, il va en découler un probable dérapage d'une des roues et, donc, une perte de position pour

le programme de guidage. La roue tournant, les capteurs odométriques continuent à informer la CPU d'un déplacement qui ne se réalise pas réellement. Au sortir de cette collision, l'algorithme de positionnement travaille alors avec un cap et une position erronées.

Un autre élément de géométrie très important concerne l'épaisseur des roues. Pour réaliser des asservissements en position et/ou vitesse, il est primordial d'avoir un "modèle géométrique" du robot le plus précis possible. Par "modèle géométrique" il faut entendre : connaître avec précision le diamètre des roues et la distance séparant ces deux roues.

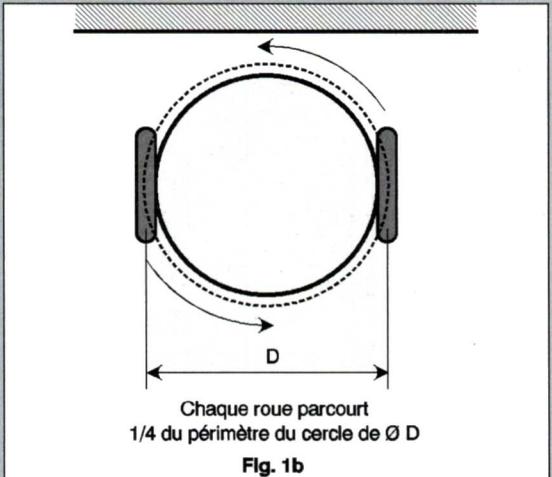
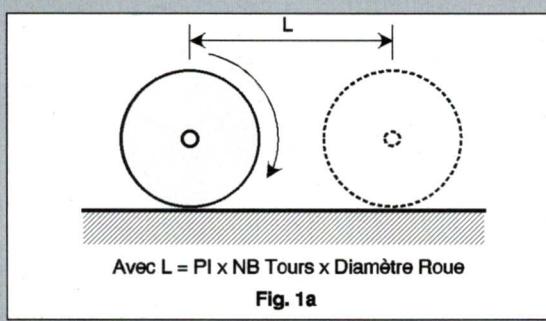
Imaginez que vous voulez que votre robot fasse un quart de tour sur place. Il faut que chacune des roues parcourt, en sens opposé, le périmètre d'un quart de cercle ; cercle dont le diamètre correspond à l'écartement des deux roues (**figure 1b**).

Les capteurs odométriques mesurent le déplacement des roues en nombre de tours, de dixièmes ou de centièmes de tours pour savoir quand arrêter le mouvement... Pour cela, il est indispensable d'avoir deux données.

En premier lieu, le diamètre des roues car on ne mesure pas directement la distance parcourue par la roue mais le nombre de tours qu'elle fait. Par conséquent, pour connaître la distance parcourue lors d'un tour, il nous faut calculer $\pi \times \text{diamètre de la roue} \times \text{nb de tours}$ (**figure 1a**)

Et, en second lieu, l'écartement entre les roues.

Avec des roues larges, il est impossible de détermi-



► FIGURE 1

Importance de la dimension et de l'espacement des roues.

ner en permanence où se situe le point de contact roue/sol ; est-ce le milieu de la roue, le bord intérieur, le bord extérieur ?

Les roues les plus étroites possibles n'offrent, elles, aucune ambiguïté le point de contact. Le "modèle géométrique" (diamètre des roues, écartement des roues) est alors très bien connu.

CONSTRUCTION

LE CHÂSSIS

Le matériau de base est du plexiglas de 3mm, facile à se procurer dans les grandes surfaces de bricolage.

La première étape consiste à reproduire le plan du châssis et de ses perçages sur le plexiglas et d'en faire la découpe. Un des intérêts de ce matériau est sa transparence. Pour les tracés, il suffit de poser sa plaque de plexiglas sur le plan et de le reproduire à l'aide d'une pointe à tracer.

La découpe peut se faire, soit à la scie sauteuse, soit à la scie à main, en procédant par "approximation successives" puis en réalisant la finition à la lime ou au papier de verre.

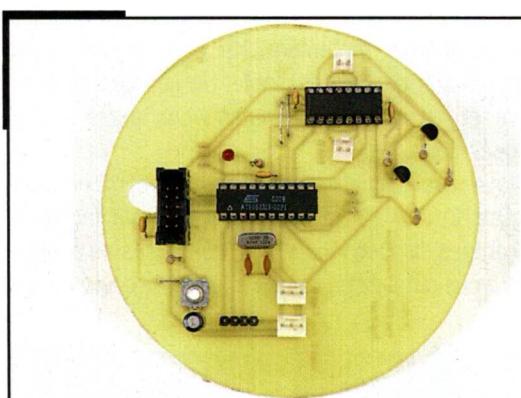
Il ne faut pas travailler trop vite dans le plexiglas sous peine de le voir fondre. Cette recommandation est valable tant pour les découpes que pour les perçages.

Une fois le châssis découpé et percé, il faut effectuer les mêmes opérations pour la réalisation de la pièce rectangulaire de fixation des moteurs.

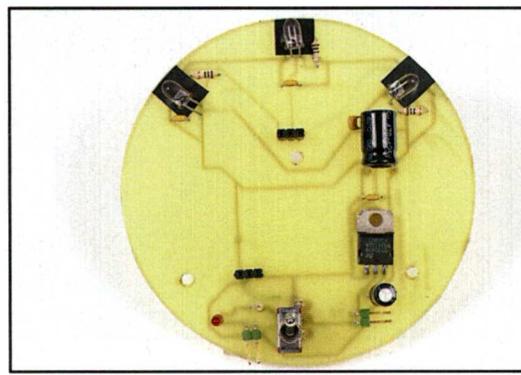
LES ROUES

La réalisation des roues passe par la découpe de quatre disques de 45mm de diamètre. Pour cela, il faudra se munir d'une scie cloche à fixer sur une perceuse. Ces scies, que l'on trouve pour quelques

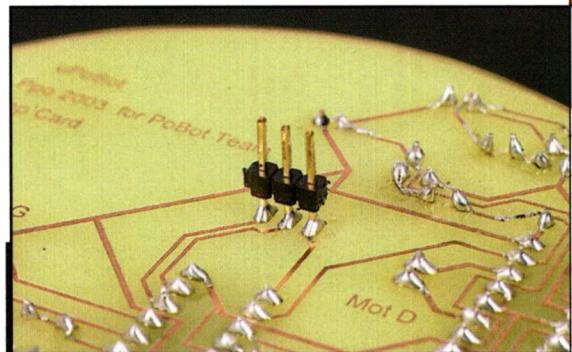
euros en grande surface de bricolage, sont consti-



► Présentation du module supérieur.



► Aspect du module inférieur.



► Principe de la liaison entre les deux plaques.



CONSTRUCTIONS

UPOBOT

FIGURE 2

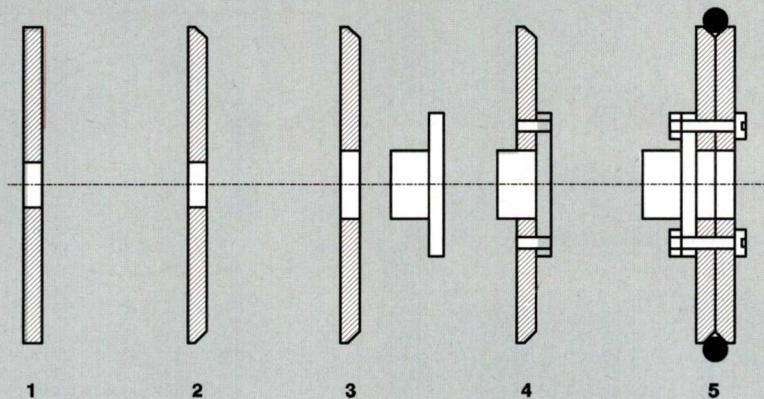
Étape 1: découpage des flasques

Étape 2: chanfreinage sur tout le périmètre

Étape 3: agrandissement du trou central à la taille du moyeu de palonnier

Étape 4: percement des flasques et du palonnier

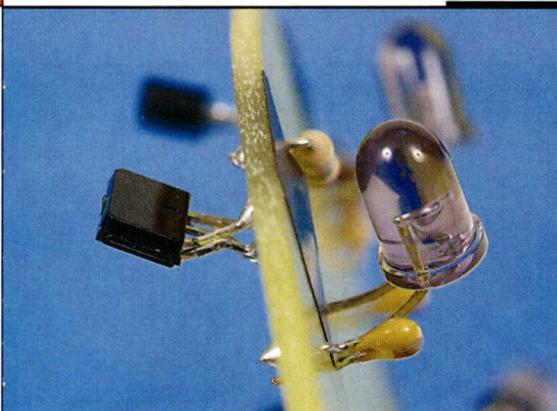
Étape 5: assemblage final et mise en place du joint torique.



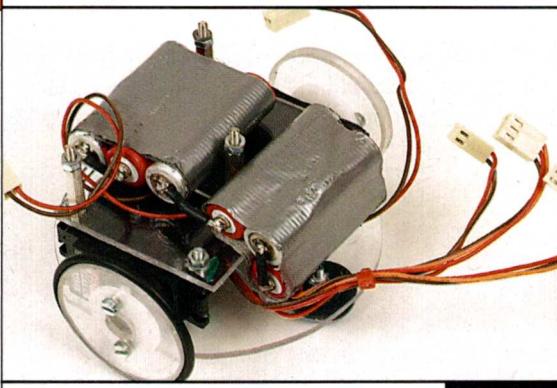
tuées d'un support et d'une série de lames métalliques circulaires et concentriques. Il faut toutes les démonter et ne remonter que celle qui avoisine les 45 mm. La découpe se fait sans encombre à condition de tourner lentement. Ne vous inquiétez pas d'un résultat d'allure passable. Un peu de papier de verre et en quelques minutes vous aurez quatre disques parfaits.

Chacun des disques devra voir son bord biseauté (**figure 2**) sur tout le périmètre. De cette façon, en plaçant les disques face à face, bord biseauté à l'intérieur, vous obtenez un disque plus large, pourvu d'une

Position des capteurs.



Les deux groupes de trois accumulateurs.



gorge. Cette dernière supportera un joint torique de 45mm qui fera office de bande de roulement.

La finalisation des roues passe par un élargissement du trou central laissé dans les disques par le foret de la scie cloche. Ce trou doit passer au diamètre extérieur du moyeu du palonnier de servo que vous allez utiliser (figure 2 étape 3). Il faut, ensuite, enfoncez le palonnier dans un des disques (figure 2 étape 4) et effectuer 2 perçages de 3mm. Le fait d'avoir agrandi le trou central du disque et d'y placer le palonnier assure un parfait centrage de celui-ci. L'opération se répète avec le second disque pour lui assurer le même perçage que le premier. Le palonnier est alors sorti, les deux disques mis face à face, biseau à l'intérieur, le palonnier s'applique contre les disques et le tout est maintenu par deux boulons M3.

Le joint torique peut alors prendre place, la première roue est terminée.

Construire la seconde de la même façon.

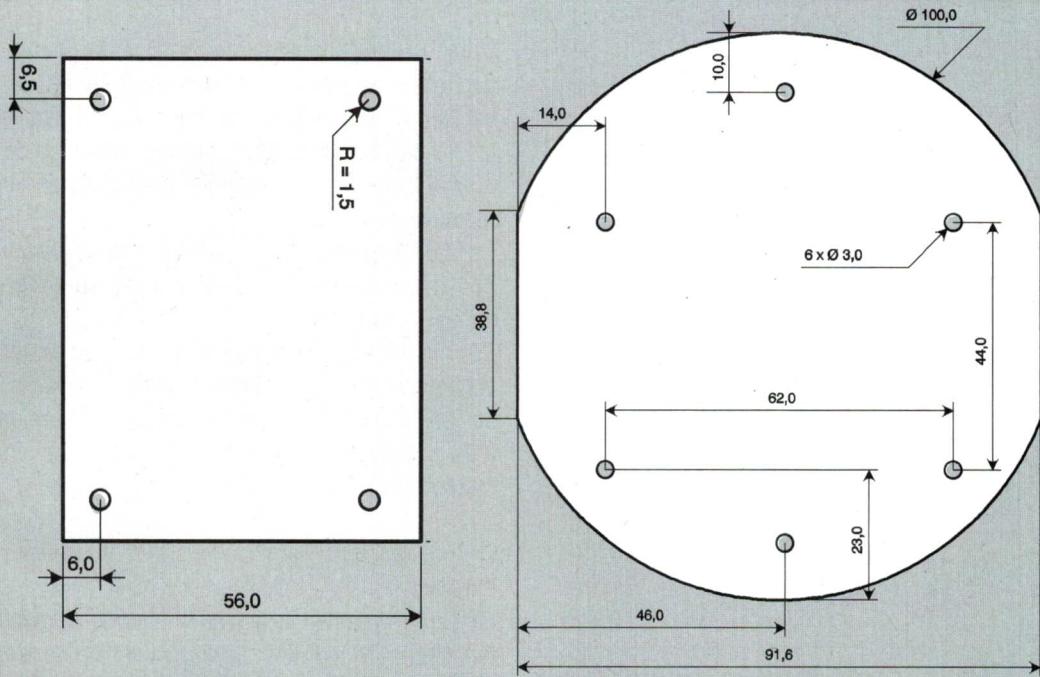
LES SERVOS

Ils sont ici considérés comme de simples motoréducteurs. Des modifications s'imposent donc. Choisissez des servos dit "standards", ouvrez les et retirez toute l'électronique interne ainsi que le potentiomètre de recopie de position.

Dans la partie supérieure, là où se trouvent les pignons, retirez le pignon de sortie (le plus gros à l'opposé du moteur). Ce pignon porte une butée vouée à limiter sa rotation ; celle-ci doit être coupée délicatement à l'aide d'une petite pince coupante (voir les articles déjà parus dans ces colonnes et traitant de la modification des servos). Remontez ce pignon dans la coque supérieure du servo pour vérifier qu'il tourne librement sans accrocher.

Le servo étant ouvert, nous allons continuer à travailler dessus. En premier, réalisez un perçage du "pont interne" du servo qui soutient les pignons. Ce

Dimensions de la platine et du châssis.



perçage de 4mm par 7mm environ est à faire depuis l'intérieur en passant entre le moteur et le logement du potentiomètre.

Pour finir, il reste à dégraissier la partie inférieure du premier pignon en prise avec le moteur (celui qui tourne justement au dessus du trou que nous venons de réaliser) et de peindre, à moitié, celui-ci avec de la peinture à maquette noir mat.

Une fois la peinture sèche la partie supérieure du servo peut-être remontée.

En faisant tourner le servo à la main, vous devez voir, depuis le dessous, une succession de blanc et de noir par le trou que nous avons fait.

Ceci va être exploité par notre capteur odométrique IR pour générer des signaux carrés correspondant aux tours du pignon.

CAPTEURS ODOMÉTRIQUES

Ces capteurs sont faits à partir d'un module SPD8600 et d'une diode IR associée la SEP8506.

Le SPD8600 est en fait un module IR complet comprenant une photodiode, un amplificateur, un régulateur de tension et un trigger de Schmitt. À condition d'alimenter ce module en 5V, on obtient des signaux compatibles TTL.

La mise en œuvre du SPD8600 est très simple.

Une résistance de pull-up de $390\ \Omega$, une capa de 33 pF et une résistance d'environ $100\ \Omega$ pour limiter le courant dans la diode IR

Cet ensemble doit prendre place à l'intérieur du servo de façon à ce que le SPD8600 et la diode

SEP8506 soient face au trou pratiqué dans le pont intérieur du servo.

Compte tenu de la diversité des servos disponibles, il n'est pas possible de fournir un typon pour cette réalisation, il faudra adapter un montage sur mesure en fonction de la place disponible dans vos servos. Vous pouvez tout de même vous inspirer de l'exemple réalisé dans des servos HITEC 325HB à partir d'un bout d'époxy de prototypage de 16x16mm.

FINALISATION DES MOTEURS ET TEST DES CAPTEURS

Il ne reste plus qu'à souder deux fils sur les bornes des moteurs (pensez à faire des branchements inverses sur les deux moteurs de manière à ce qu'ils tournent en sens inverse) et à sortir les 3 fils des capteurs (5V, Gnd et signal).

Une fois les servos totalement remontés, alimenter le capteur et vérifier à l'oscilloscope que vous obtenez bien des signaux carrés sur la sortie en faisant tourner le palonnier du servo à la main.

Si ce n'est pas le cas, l'alignement optique du SPD8600 et du SEP8506 avec le trou n'est pas bon. Démontez et vérifiez. En deux ou trois essais maxima, vous devez arriver à un résultat correct.

DESCRIPTION ÉLECTRONIQUE

Un des points forts de ce robot est son électronique simple. Le schéma se décompose en deux parties

CONSTRUCTIONS

UPOBOT

FIGURE 4

Schéma de principe du capteur odométrique.

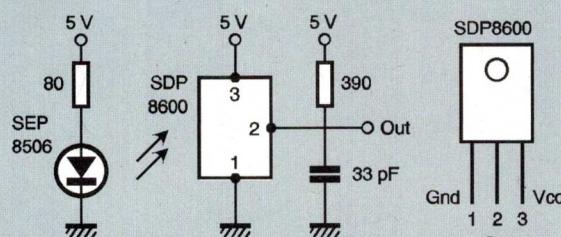
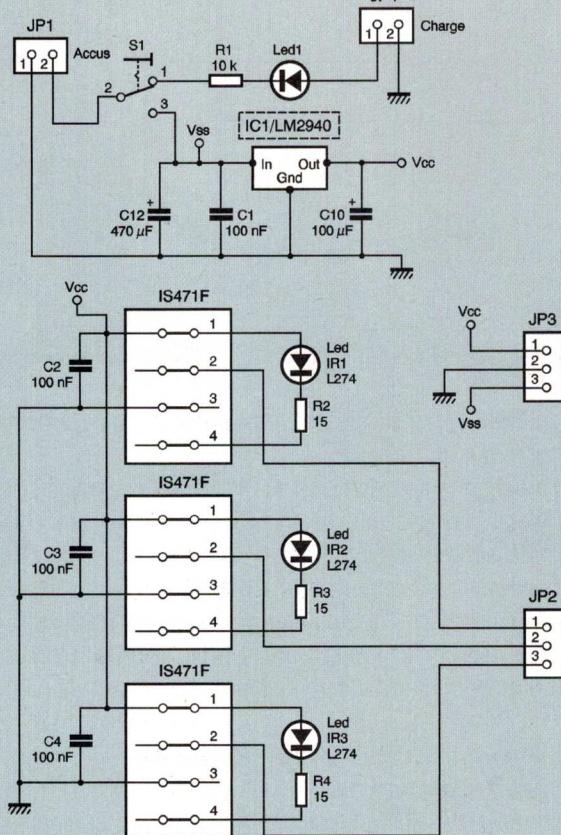


FIGURE 5

Schéma de principe de la section d'alimentation et des capteurs.



pour les deux ponts du robot.

LE PONT INFÉRIEUR PORTE L'ALIMENTATION ET LES CAPTEURS DE PROXIMITÉ.

La partie alimentation se passe de commentaire. Elle est centrée sur un régulateur low-drop LM2940-5 et des capas habituelles. Elle comporte, en outre, un petit circuit de charge constitué d'une LED et d'une résistance ayant pour vocation de limiter le courant de charge et d'éviter une inversion de polarité. La LED offre, de plus, un témoin de charge.

Un inter 3 contacts joue le rôle de coupe circuit ; la position OFF correspondant à la charge si une tension est présente sur le connecteur.

Côté capteur de proximité, j'ai opté pour des modules IS471F qui comprennent un modulateur pilotant une LED IR externe, un ampli, un détecteur de

phase et une mise en forme des signaux pour fournir un signal compatible TTL. Ces modules sont très efficaces, ne se brouillent pas entre eux et sont quasi insensibles aux éclairages externes. Une capa de 100 nF est seulement nécessaire pour assurer le bon fonctionnement du module.

La LED IR choisie est une LD274 pour sa directivité. Une résistance de 15 Ω est montée en série pour limiter la portée.

Cet ensemble sera reproduit 3 fois pour constituer les détecteurs droit, gauche et avant.

Les alimentations et signaux des capteurs remontent à la platine supérieure via les deux connecteurs 3 broches.

LE PONT SUPÉRIEUR PORTE LA LOGIQUE DE COMMANDE ET DE PUISSANCE.

La partie commande est architecturée autour d'un microcontrôleur ATMEL 90S2313 que l'on ne présente plus. Celui-ci se voit adjoindre un circuit de reset basique formé d'un contact, d'une résistance de 10 k et d'une capa de 1 μF.

Deux capas de 33 pF et un quartz de 8 MHz forment son oscillateur.

Une capa de 100 nF découplage son alimentation. Cela suffit à le faire fonctionner.

Côté éléments externes, on ne trouve qu'une LED en série avec une résistance de 10 k directement reliée à la patte PORTB5.

L'interface de programmation ISP est constituée d'un connecteur 10 contacts (éventuellement un HE 10 conviendra) au standard ATMEL (se reporter au Datasheet du 90S2313 pour la description du mode de programmation ISP).

Côté puissance, nous utiliserons un double pont en H de STMicro, le L293D (le D est important car il précise que les diodes de roue libre sont intégrées).

Chaque pont en H se verra appliquer un signal PWM sur les entrées Enable directement en provenance du 90S2313. Ce "hachage" permettra de commander les moteurs en vitesse. Le sens de rotation étant défini par l'état des inputs correspondants.

Pour assurer que les branches des ponts en H ne puissent pas avoir leurs parties supérieure et inférieure simultanément. La commande provenant du 90S2313 est appliquée directement sur une des entrées et inversée sur l'autre grâce à un transistor, ici un 2N2222.

On notera simplement la présence de 5 connecteurs : 2 pour les moteurs, 2 pour les capteurs odométriques de moteurs, attaquant directement les entrées INT0 et INT1 (interruptions externes) du 90S2313 permettant un traitement logiciel aisément.

Il ne reste qu'à noter la présence d'un connecteur 4

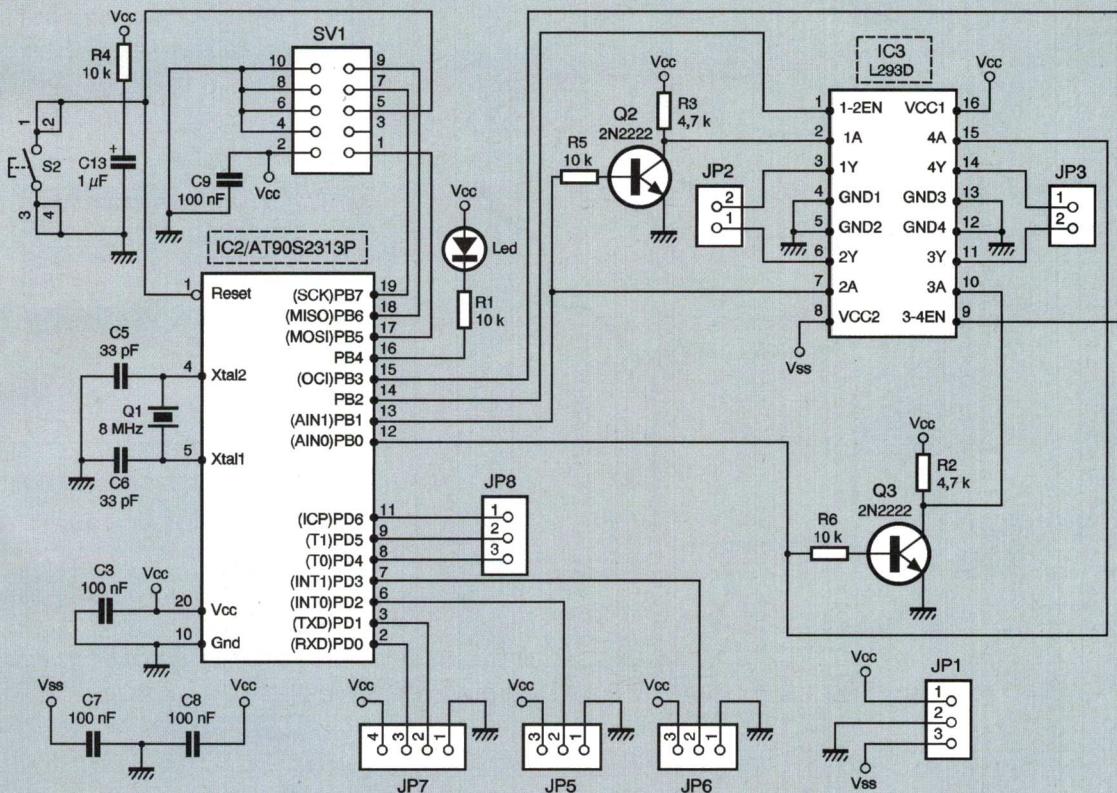


FIGURE 6
Schéma de principe du cœur du robot.

broches permettant d'accéder à l'UART du 90S2313. Ceci permettra de sortir des informations de debug sur un terminal, ou de placer un programme monitor dans le 90S2313 pour commander le robot via des ordres en ASCII et de relire les capteurs par le même moyen, permettant ainsi de faire tourner les algorithmes à tester sur un PC. Ou bien encore, et pour finir, de connecter une caméra CMUCAM et de transformer le uPoBot en suiveur de ligne ou de balles (effet garanti lors d'une démo).

RÉALISATION

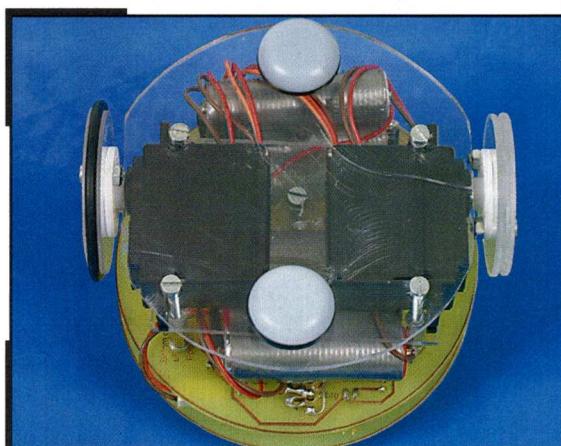
L'électronique ne devrait poser aucun problème. Comme à l'accoutumée, souder en premier les straps puis les supports, ensuite les composants passifs et les connecteurs.

Sur le pont inférieur, il faut noter que les diodes IR sont montées côté composants alors que les IS471F sont soudés côté cuivre. Les diodes doivent être soudées puis coudées pour "éclairer" à l'horizontal. Un autocollant noir est nécessaire sous chacune des diodes car, en son absence, on peut noter que le module IS471F fait de l'hystérosis.

Prendre garde à la polarité des capas polarisées ainsi qu'au sens des diodes.

Les circuits sont assez simples pour être facilement

réalisables et marcher du premier coup. Notez les connecteurs type HE14 pour les moteurs, les capteurs et les alimentations (accus et chargeurs). Ces connecteurs sont peu onéreux et offrent une facilité de connexion/déconnexion lors des montages et démontages, ce qui est bien confortable. Le seul point particulier à noter concerne la présence de connecteurs inter-carte. Les connecteurs femelles se montent classiquement côté composants sur le pont inférieur alors que les mâles se placent côté cuivre sur le pont supérieur. Ces derniers ne doivent pas être trop enfoncés dans



Position des deux patins en Teflon.

CONSTRUCTIONS

UPOBOT

FIGURE 7

Tracé du circuit imprimé du module supérieur.

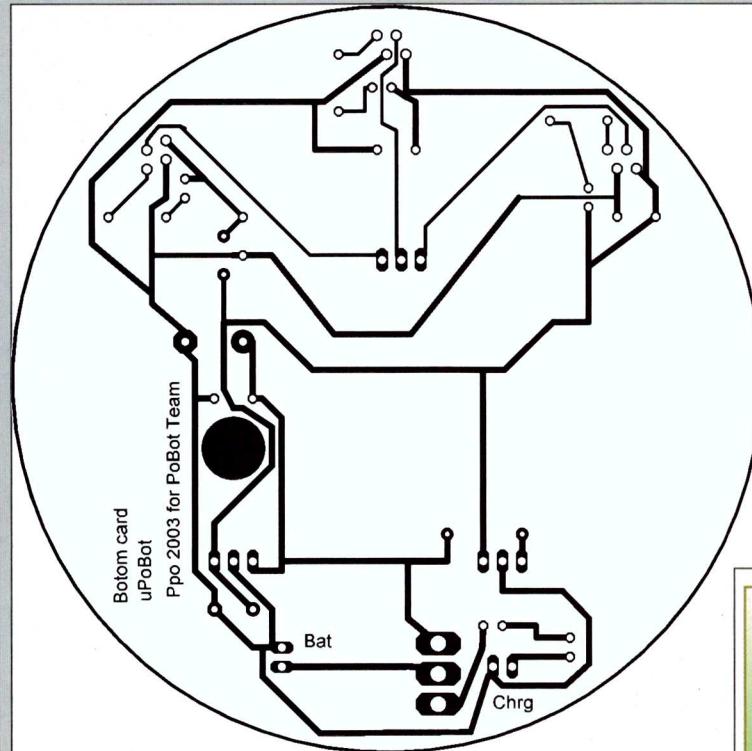


FIGURE 8

Tracé du circuit imprimé du câble AVR.

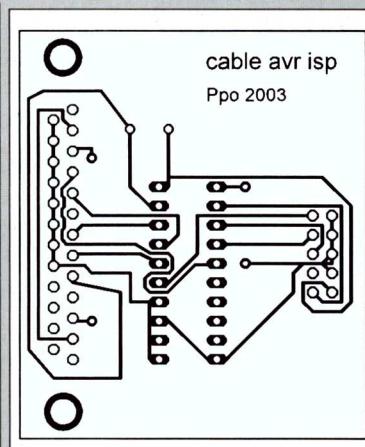


FIGURE 9

Implantation des éléments.

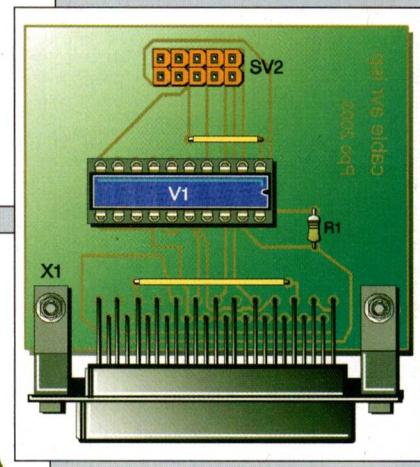
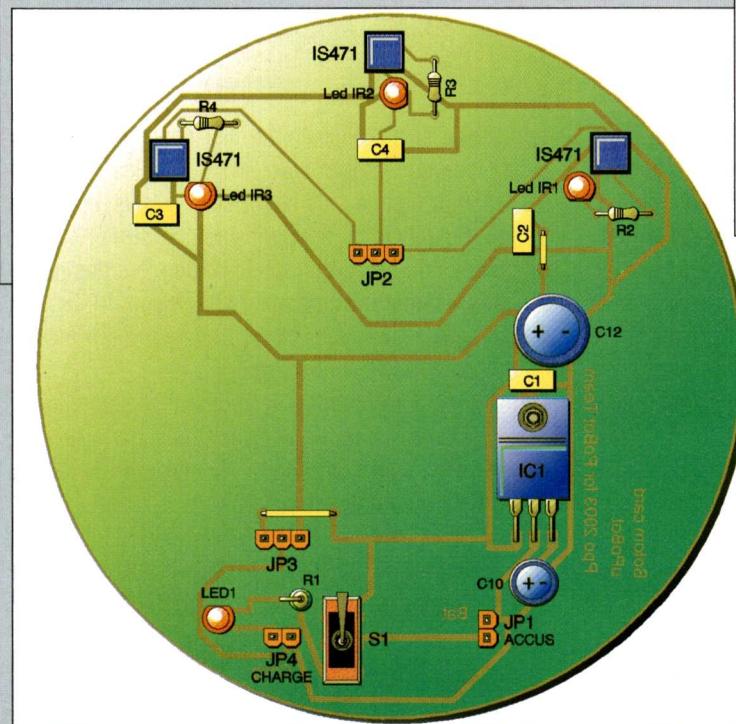


FIGURE 10

Implantation des éléments.

leurs trous car il faut pouvoir glisser le fer entre la piste et l'isolant plastique pour réaliser la soudure. Dernier point, percer le pont supérieur pour laisser dépasser le levier de commande de l'interrupteur. L'électronique est terminée.

LES ACCUS

6 éléments de 700mAh Ni/Cd constituent la source de propulsion du uPoBot. En faire 2 groupes de 3. Le premier, à plat, prendra place à l'arrière sous le pont inférieur, le second, en L, se placera sous le pont inférieur, devant l'entretoise centrale. Les éléments sont reliés en série au connecteur accus du pont inférieur.

ASSEMBLAGE FINAL

Les roues sont montées via les palonniers sur les servos et ces derniers sont pris en sandwich entre les deux pièces en plexiglas que sont le châssis et le rectangle de fixation, des vis M3 de 35mm relient

l'ensemble et assurent le blocage des servos. Trois entretoises permettent la fixation du pont inférieur, deux prolongent directement les vis M3 arrière et une se fixe via une vis M3 de 8mm sur le perçage avant de la pièce en plexiglas supérieure. Le pont supérieur se place sur les connecteurs du pont inférieur.

L'assemblage est terminé, il ne reste qu'à fixer deux patins en "Teflon" (vendus pour être utilisés sous les pieds des meubles), l'un à l'arrière l'autre à l'avant, à l'aide de deux boulons M3.

Pour rendre votre robot fonctionnel, il suffit désormais de connecter les câbles provenant des moteurs et des capteurs.

CÂBLE DE PROGRAMMATION

En annexe, sont fournis schémas et typon du câble de programmation au standard ATMEL, permettant via un logiciel comme PONYPROG de programmer simplement toute la famille 90Sxxxx. Ce câble n'appelle aucun commentaire ; soyez juste attentif au sens du connecteur HE10 de la platine ainsi que ceux qui seront sertis sur la nappe.

PROGRAMMATION

La programmation du uPoBot requiert un compilateur C.

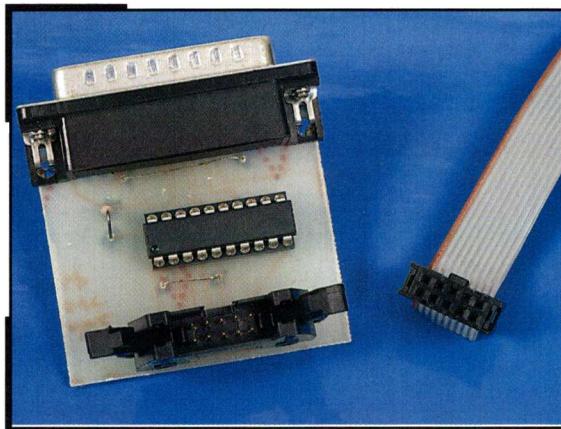
Je suggère d'utiliser celui d'ImageCraft (version de démo téléchargeable sur le site <http://www.imagecraft.com/software>), ou AVRGCC (version pour ATMEL du compilateur sous licence GPL, GCC, www.avrfreaks.com/AVRGCC).

Des exemples de code sont téléchargeables sur le site de l'auteur (<http://pobot.fr.st>), ils sont régulièrement mis à jour et des évolutions sont périodiquement en ligne. Ces exemples serviront de base à vos propres expérimentations. Une fois votre code compilé, utilisez, par exemple, PONYPROG (freeware téléchargeable sur <http://www.LancOS.com>) pour réaliser le transfert dans le 90S2313.

Notez que l'ensemble de ces outils (câble de programmation compris) n'est évidemment pas limité à la programmation du uPoBot mais peut être utile pour réaliser et charger du code dans tout micro ATMEL, y compris les ATMEGA.

NOMENCLATURE

Pour finir le volet logiciel, la société CYBERBOTICS offre dans la version de démonstration du simulateur de robots WEBOTS (version de démo sur <http://www.cyberbotics.com>) une modélisation du uPoBot qui vous permettra de tester vos algorithmes en simulation 3D.



Le module de programmation et son câble.

C₁ à C₄ : 100 nF

C₁₀ : 100 µF

C₁₂ : 470 µF

IC₁ : LM 2940

IR₁ à IR₃ : IS471F

JP₁, JP₄ : connecteurs 2 contacts pas 2,54mm

JP₂, JP₃ : connecteurs 3 contacts pas 2,54mm

LEDIR₁ à LEDIR₃ : L274

R₁ : 10 kΩ

R₂ à R₄ : 15 Ω

S₁ : inter 3 points

LED₁ : LED 3mm

C₃, C₇ à C₉ : 100 nF

C₅, C₆ : 33 pF

C₁₃ : 1 µF

IC₂ : AT90S2313P

IC₃ : L293D

JP₁, JP₅, JP₆, JP₈ : connecteurs 3 broches pas 2,54mm

JP₂, JP₃ : connecteurs 2 broches pas 2,54mm

JP₇ : connecteur 4 broches pas 2,54mm

Q₁ : 8 MHz

Q₂, Q₃ : 2N2222

R₁, R₄ à R₆ : 10 kΩ

R₂, R₃ : 4,7 kΩ

S₂ : switch type OMRON B3F-10

SV₁ : connecteur HE10 - 10 contacts

LED : LED 3mm

FIGURE 11
Tracé du circuit imprimé du module inférieur.

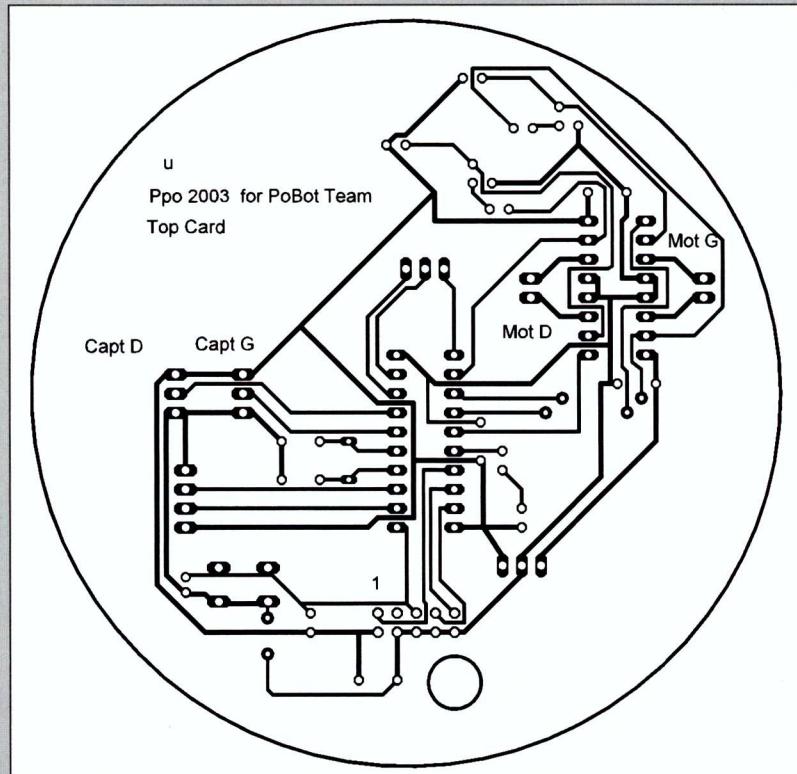


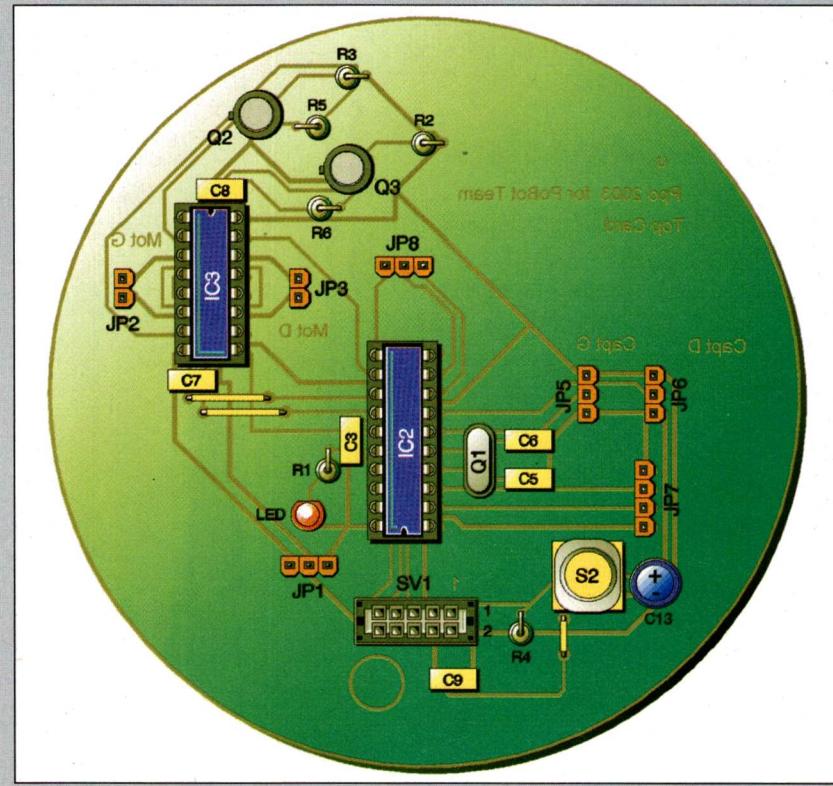
FIGURE 12
Implantation des éléments.

CONCLUSIONS

Vous voici en possession d'un robot réellement intéressant, propre à fournir des heures d'expérimentation tant dans la découverte des asservissements que dans la programmation des 90S2313. Ne vous gênez pas pour doter votre robot d'une caméra CMUCAM au rapport qualité/prix imbattable et accroître encore le champs d'expérimentation.

Il est aisément de fixer cette caméra sur le pont supérieur puis de relier son entrée série TTL au connecteur de l'UART du 90S2313.

L'exploitation logicielle de ce périphérique de vision se fait en quelques lignes de code et vous permettra de reproduire le comportement des robots vus dans



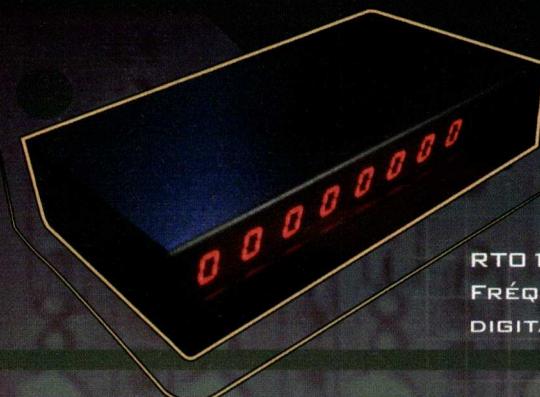
le film de démonstration de la CMUCAM (à télécharger sur www.lextronic.fr).

P. POLLET

LA SOCIÉTÉ **IBC FRANCE** EST
HEUREUSE DE VOUS ANNONCER LE

RACHAT DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

ET DES MARQUES **OFFICE DU KIT, KIT CHOC, PRATI KIT**
ET KIT PLUS, RÉFÉRÉNCÉS PAR THÈMES : CONFORT, MESURE,
ALARME-ANTIVOL, EMISSION-RECEPTION, JEUX DE LUMIÈRE,
B.F-HIFI. PLUS DE 450 KITS ÉLECTRONIQUES POUR
VOS LOISIRS SONT À VOTRE DISPOSITION, AVEC UNE
NOUVELLE PRÉSENTATION ET DE NOUVEAUX EMBALLAGES. ■



RT01
FRÉQUENCEMÈTRE
DIGITAL 0 À 1 GHZ

L'ELECTRONIQUE A LA PORTEE DE TOUS :

CES KITS SONT UN VÉRITABLE MANUEL
D'APPRENTISSAGE À L'ÉLECTRONIQUE AU MOYEN DE
LA RÉALISATION DU MONTAGE SIMPLE AU PLUS COMPLEXE.
L'UTILISATEUR EST INVITÉ À ÉTUDIER, EXPÉRIMENTER, MODIFIER
OU ENCORE COMBINER ENTRE EUX CES MONTAGES. LA SOCIÉTÉ
IBC FRANCE N'A RETENU ICI QUE DES KITS
CONNUS ET ÉPROUVÉS. A CHAQUE KIT
SÉLECTIONNÉ POUR SES VERTUS PÉDAGOGIQUES CORRESPOND UN
SCHÉMA ÉLECTRONIQUE, LES COMPOSANTS, LE TRACÉ DU CIRCUIT
IMPRIMÉ ET LA DOCUMENTATION.

DIFFÉRENTS THÈMES :

- LES ALIMENTATIONS
- LES FONCTIONS LOGIQUES
- LES BASCULES, LE TEMPS, LE COMPTAGE, L'AFFICHAGE.
- L'AMPLIFICATEUR OPÉRATIONNEL (AUDIO, AMPLIFICATEUR DE
PUISSEANCE, ALIMENTATION STABILISÉE, ETC.)
- LES CAPTEURS (THERMOMÈTRE, ANÉMOMÈTRE, ETC.).
- APPAREILS DE MESURES (COMPARATEURS, FRÉQUENCEMÈTRE, ETC.)
- LOISIRS (CHENILLARDS, JEU DE HASARD, ETC.) ■

GROSSISTE OU REVENDEUR, POUR TOUTES DEMANDES
VEUILLEZ NOUS CONTACTER PAR EMAIL : jsaada@ibcfrance.fr

DEPARTEMENT SATELLITE

IBC FRANCE EST DISTRIBUTEUR OFFICIEL DU
CONSTRUCTEUR **PACE**



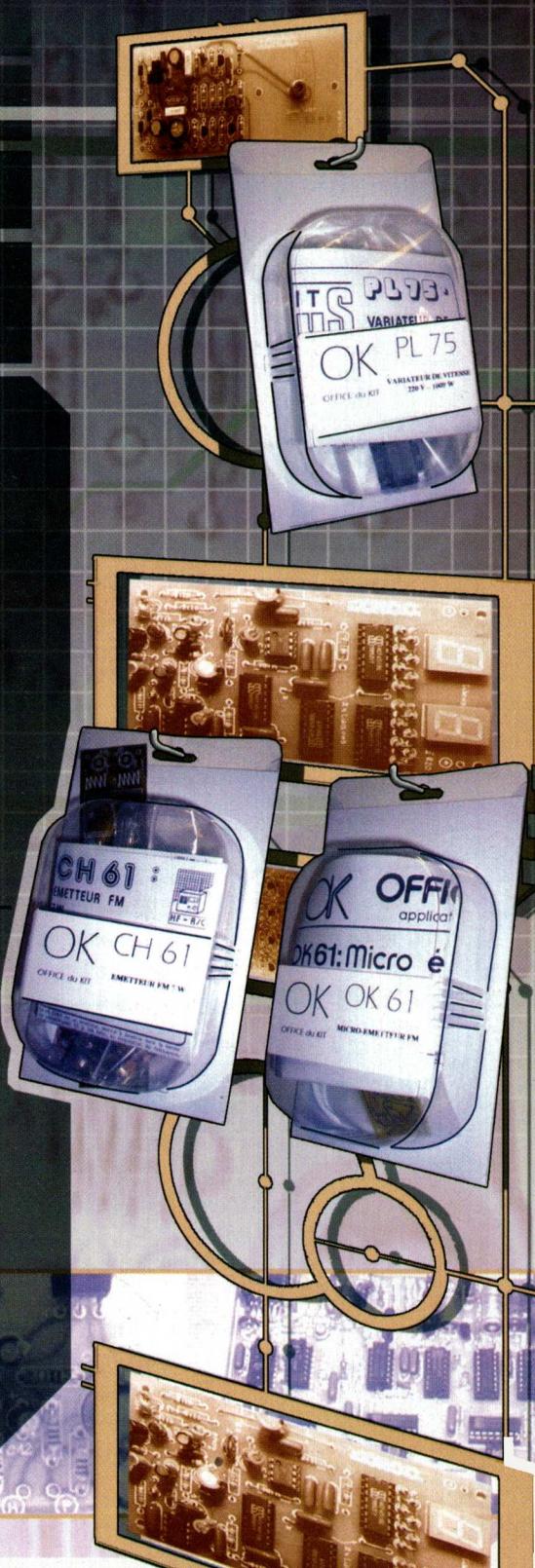
CDTV410



LES TETES LNB



CHEROKEE



Ou presque... Nous vous proposons en effet la réalisation d'un robot mobile que l'on peut qualifier d'évolutif de par son logiciel de gestion. Programmé en langage BASIC, il sera aisé, si on le souhaite, de lui ajouter des fonctions en plus de celles dont il est déjà doté. Quelques lignes et deux ou trois composants supplémentaires suffiront, par exemple, à lui faire suivre une ligne tracée au sol. Commençons maintenant la description de ce robot...

GÉNÉRALITÉS

La caractéristique prédominante de EPOX est la faculté qu'il possède de voir. Doté d'une caméra, il peut en effet reconnaître une forme colorée qu'il aura préalablement mémorisée. Il se fera alors un devoir de suivre cette forme jusqu'à ce qu'il la rattrape, puis il se campera devant elle et attendra qu'elle se remette en mouvement. Cette fonction du robot a été rendue possible par l'emploi d'une petite merveille, le module CMUCAM. Celui-ci est équipé d'un capteur vidéo couleur CMOS associé à une optique réglable. Il fournit une image d'une résolution de 352x288 pixels, résolution nettement suffisante pour les applications envisagées. Il est également équipé d'un microcontrôleur de type SX28 cadencé à une fréquence de 75 MHz. Les autres caractéristiques de la CMUCAM sont les suivantes :

- résolution maximale gérée par le microcontrôleur : 143x80 pixels
- suivi de couleur à 17 images par seconde
- port RS232 configurable de 9600 à 115000 bauds
- possibilité de reprogrammation du microcontrôleur SX28
- sortie pour la commande d'un servomoteur
- programme de test pouvant être utilisé tel quel pour la commande d'un robot
- consommation de 200mA sous +6V
- dimensions : 57x44x45mm

EPOX est également doté d'un récepteur radio de télécommande et peut ainsi être commandé à distance au moyen de plusieurs dizaines d'ordres. Comme nous le verrons plus loin, nous n'avons pas utilisé toutes ces possibilités dans le programme présenté. Libre à vous de réaliser ces modifications puisque nous vous en offrons la possibilité.

Le dessin donné en **figure 1** représente le synoptique du robot qui est donc composé :

- d'une platine principale supportant le microcontrôleur
- d'une platine d'alimentation/chargeur à batteries Ni/Mh
- d'une carte de réception radio
- d'une carte d'alimentation à régulateurs
- d'une carte de commande des deux moteurs de propulsion
- d'un sonar avant et d'un sonar arrière

- d'un buzzer de signalisation
- d'un module CMUCAM supporté par un servomoteur dont il gère entièrement les déplacements
- d'une platine très simple en époxy (d'où le nom du robot) supportant toute l'électronique et la mécanique

Entrons maintenant dans le vif du sujet en commençant la description de EPOX par la platine alimentation/chargeur.



LA PLATINE ALIMENTATION/CHARGEUR

Le schéma de principe de la platine alimentation/chargeur est donné en **figure 2b**, dans sa partie inférieure. Sur ce dessin, on peut également apercevoir la platine à microcontrôleur que nous étudierons plus tard. Elle est équipée de huit batteries qui seront obligatoirement de type Ni/Mh et d'une capacité minimale de 1800mAh. Certains composants du robot, en particulier la CMUCAM et les moteurs de propulsion, consomment en effet un courant non négligeable.

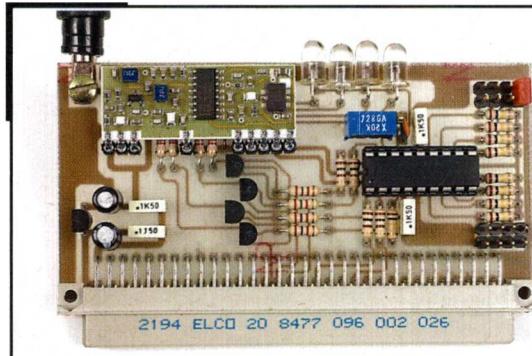
Afin de ne pas devoir enlever les batteries pour les recharger, et cela ne nécessitant que quelques composants supplémentaires, nous avons doté la platine d'un chargeur performant ne nécessitant qu'un régulateur de tension de type 7805 et quelques composants passifs. Le régulateur de tension IC₃ est configuré, au moyen de la diode DEL₃ et de la résistance R₅ (ou R₆ suivant la position de l'inverseur SW₁), en générateur de courant constant. La LED et la résistance constituent une charge constante, pour une tension de sortie constante ; le courant circulant dans ce réseau est alors également (pratiquement) constant. C'est ce courant constant qui circulera dans la charge constituée par les huit accumulateurs. Bien que cette charge ne soit pas constante, elle n'aura aucune influence sur la valeur du courant y circulant.

Cette façon de procéder est très simple et très effi-

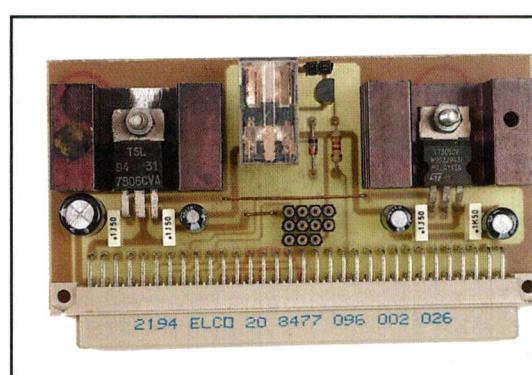


LA PLATINE À MICROCONTROLEUR

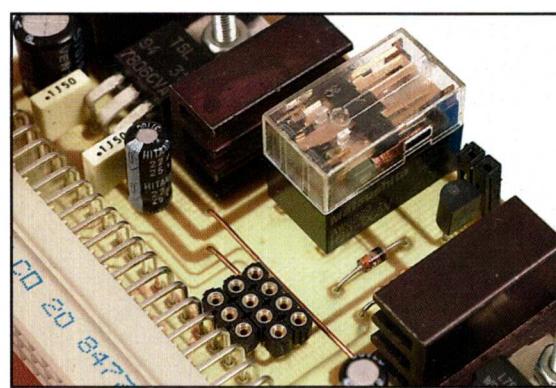
Le schéma théorique de la platine est donné en **figure 2a**, dans sa partie supérieure. Le microcontrôleur qui est l'âme de EPOX est de type PICBASIC-3H. C'est un microcontrôleur programmable en langage



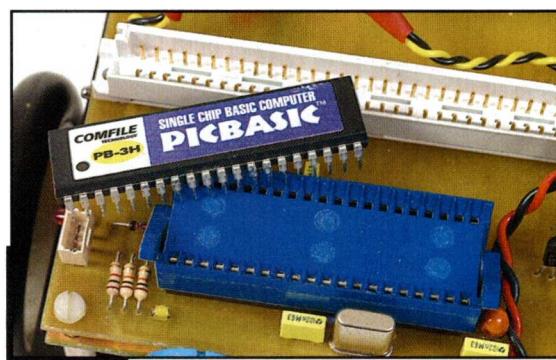
▶ **Présentation de la carte réception de la télécommande.**



▶ **La carte de commande de la camera et des sonars.**



▶ **Le relais de commande du type HB2 NATIONAL de 5V.**



▶ **Le support CI 40 broches qui reçoit le PIC Basic.**

ce mais comporte malgré tout un petit inconvénient. Le régulateur introduit une chute de tension de 5V et la LED, une chute de 1,5V. D'autre part, afin de fonctionner correctement, le régulateur nécessite une tension d'entrée supérieure de 3V à celle de sortie. Si nous additionnons tous ces chiffres, nous obtenons une «perte» de 9,5V. Ainsi, pour recharger correctement huit accus dont la tension en fin de charge avoisinera 11,6V, il conviendra de disposer en entrée du chargeur d'une tension qui ne devra pas être inférieure à 22V (nous choisirons 24V). Malgré ce petit inconvénient facilement surmontable, nous utilisons ce système depuis des années sans aucun problème. Les résistances R_5 et R_6 déterminent le courant de charge : R_5 fixe à environ 80mA la charge d'entretien et R_6 fixe ce courant à 180mA, ce qui constitue la pleine charge. Si une autre capacité de batteries est utilisée, les valeurs des résistances R_5 et R_6 seront calculées de la manière suivante :

$$I_{charge} = V_s / R$$

où I_{charge} est le courant de charge souhaité et $V_s = 6,5V$. La puissance des résistances sera évidemment calculée au moyen de $P = R \times I^2$.

La diode DEL_2 signale la connexion d'une tension continue en entrée du chargeur, tandis que la diode DEL_3 signale la charge des accumulateurs. La tension continue de 24V nécessitera un transformateur pouvant débiter environ 300mA suivi d'un pont redresseur constitué de quatre diodes 1N4001 ou un pont moulé.

Un second interrupteur permet la mise sous tension de l'ensemble du robot.

LA RÉALISATION

Le tracé du circuit imprimé est donné en **figure 3**, tandis que la **figure 4** représente le dessin d'implantation des composants. Les trous de fixation répartis à la périphérie de la carte sont percés à un diamètre de 3mm. Le câblage de la platine ne présente pas de grandes difficultés. Les accumulateurs sont placés directement sur des supports soudés. Nous avons trouvé ceux-ci chez RADIOSPARES, mais nous pensons que d'autres revendeurs comme SELECTRONIC en disposent. Il conviendra de prendre garde à la polarité des accumulateurs lors de leur insertion dans les supports, ceux-ci n'étant pas repérés.

Le régulateur sera obligatoirement fixé sur un dissipateur thermique. Les résistances de puissance R_5 et R_6 devront présenter une puissance de 2W.

Les essais se résument à la mesure des courants de charge lorsque la tension continue externe est connectée à l'entrée du chargeur.

CONSTRUCTIONS

EPOX

FIGURE 1
Synoptique de la composition d'EPOX.

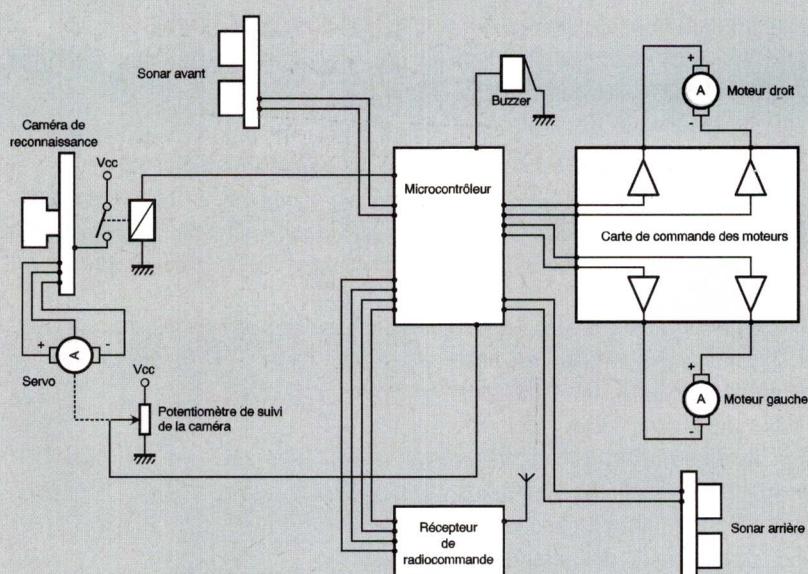


FIGURE 2A

Schéma de principe de la platine à microcontrôleur.

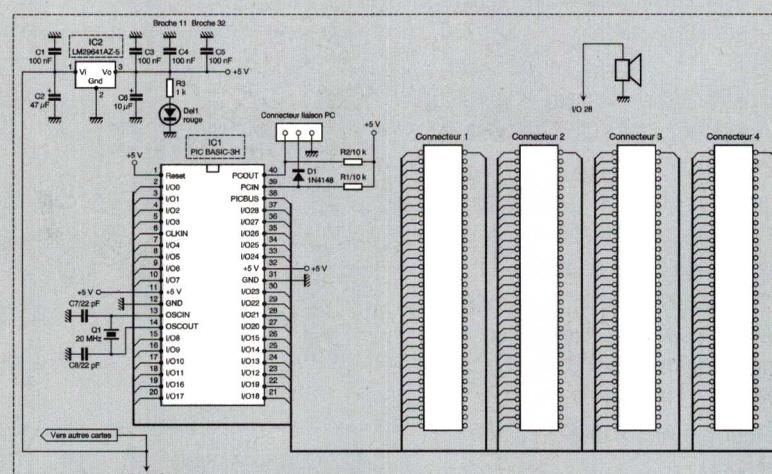
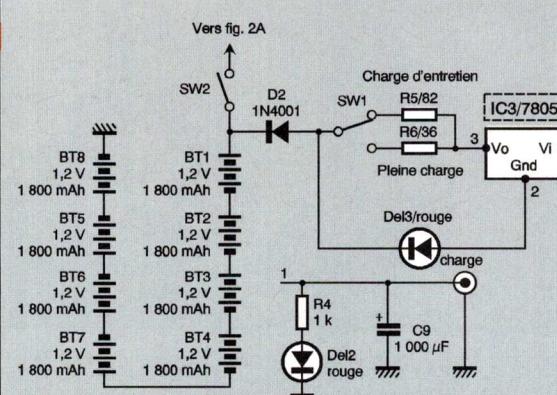


FIGURE 2B

Le schéma de principe de la platine alimentation/chargeur relève de la plus grande simplicité.



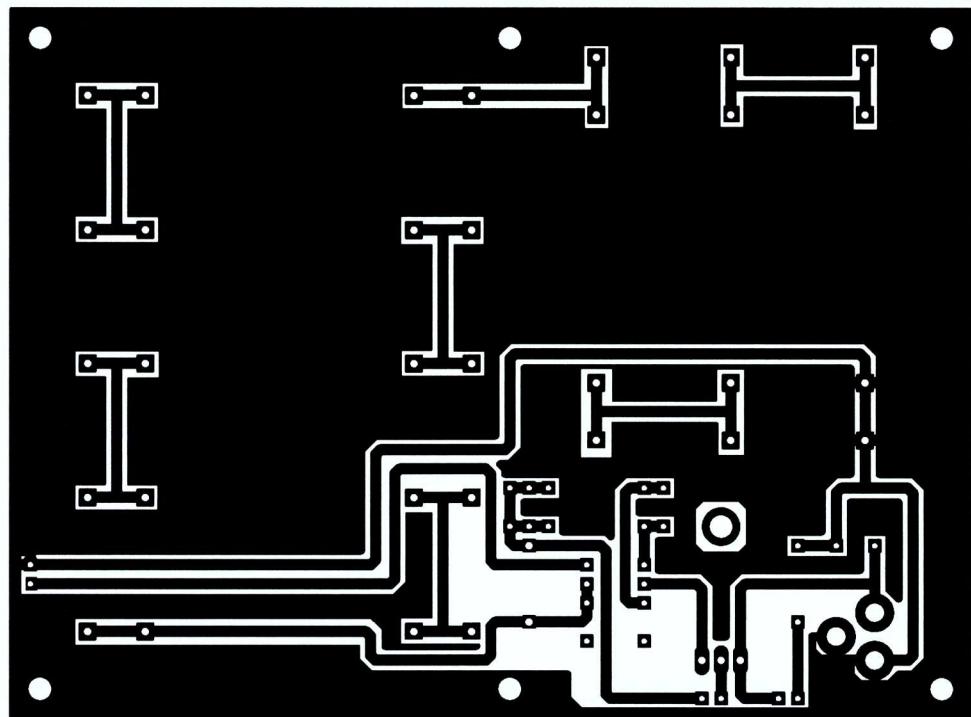
BASIC conventionnel, mais comportant des instructions très puissantes telles que la pleine gestion d'un afficheur LCD, l'adressage I2C/SPI, la gestion d'EEPROM et bien d'autres encore. Il est présenté en boîtier DIL 40 broches. Il possède une mémoire RAM de 80 octets et une mémoire programme de 4 koctets flash. Il exécute 56000 instructions/seconde et fonctionne à une cadence de 20 MHz. Il possède 29

lignes d'entrées/sorties dont :

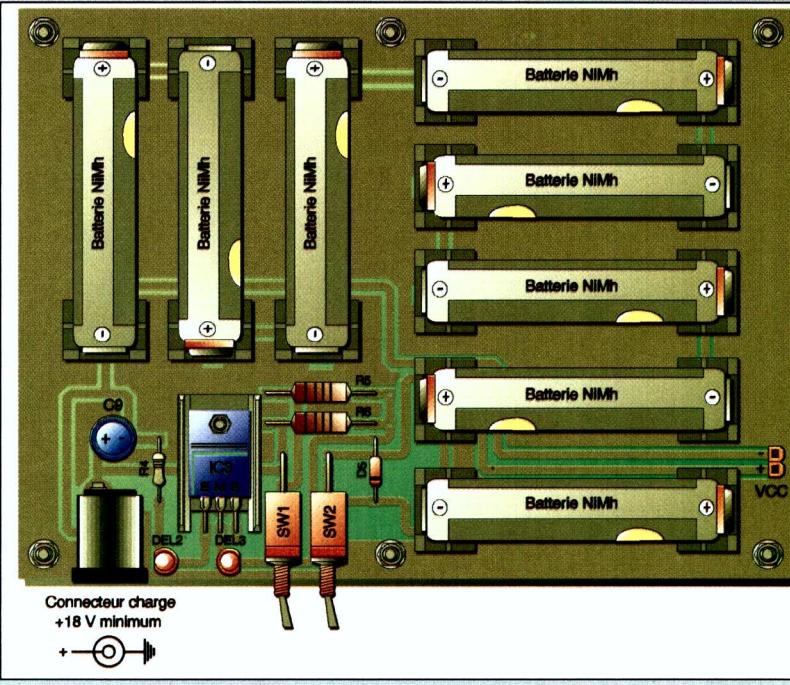
- 8 lignes d'entrées du convertisseur analogique/numérique 10 bits (I/O0 à I/O3, A/D0 à A/D3, broches 2 à 5 et I/O4 à I/O7, A/D4 à A/D7, broches 7 à 10)
 - 2 lignes de sorties fournissant des signaux PWM (I/O9 et I/O10, PWM0 et PWM1, broches 16 et 17)
- Il possède également une entrée de comptage et une sortie de commande d'un afficheur LCD. Le dessin de la **figure 5** donne la fonction de chacune de ses broches.

Sa mise en œuvre ne nécessite que quelques composants. Pour sa programmation, un câble de liaison au port parallèle du PC est nécessaire. Celui-ci est disponible auprès de la société LEXTRONIC. Celle-ci peut également fournir le logiciel de programmation qui est également disponible sur le site du fabricant : www.comfile.co.kr.

L'alimentation +5V nécessaire au fonctionnement du PICBASIC-3H est fournie par un régulateur de tension



► **FIGURE 3**
Tracé du circuit imprimé de la platine alimentation.



► **FIGURE 4**
Implantation des éléments.

► **FIGURE 5**
Brochage du PIC BASIC -3H.

Low Drop (faible tension de déchet) de type LM2941AZ-5 qui ne nécessite qu'une tension supérieure de 1V à celle de sortie.

Ainsi, si la tension fournie par les accumulateurs devient très faible et descend à 6V, le microcontrôleur fonctionnera malgré tout. C'est ce type de composant que nous avons utilisé pour les trois cartes que nous étudierons plus loin.

Les lignes d'entrées/sorties du microcontrôleur sont

distribuées à quatre connecteurs : trois sont des connecteurs pour carte Europe et le quatrième est simplement une double rangée de connecteurs femelles qui sera utilisée, par exemple, pour la connexion du buzzer et pour d'éventuels détecteurs supplémentaires.

Un connecteur miniature à trois points permet la connexion du câble de programmation. Une diode LED signale la mise sous tension de la platine.

FIGURE 6

Tracé du circuit imprimé.
de la platine à
microcontrôleurs.

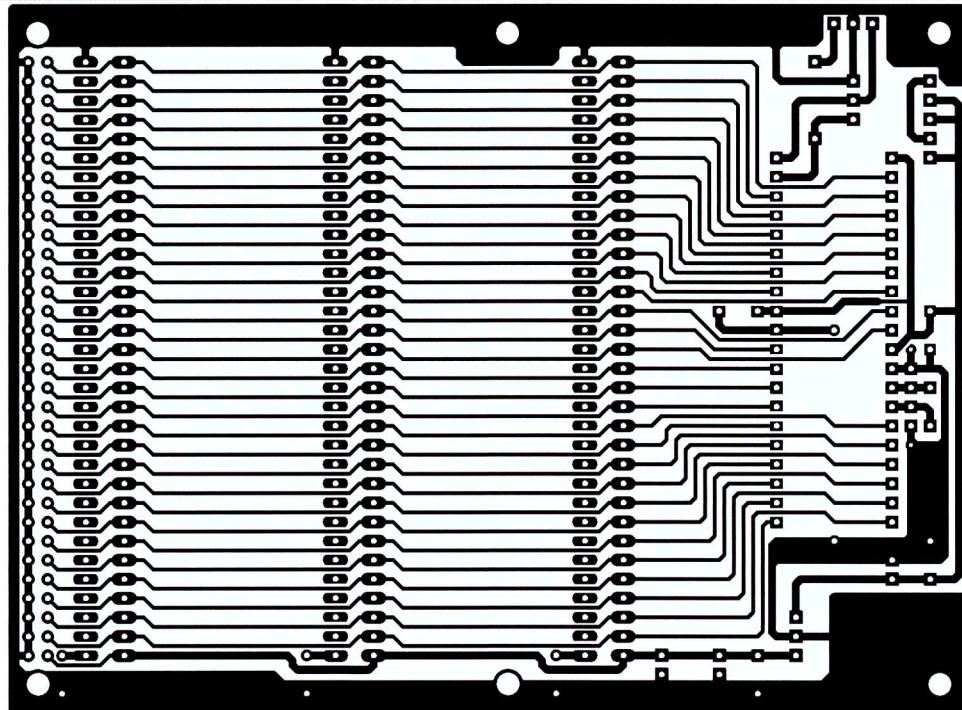
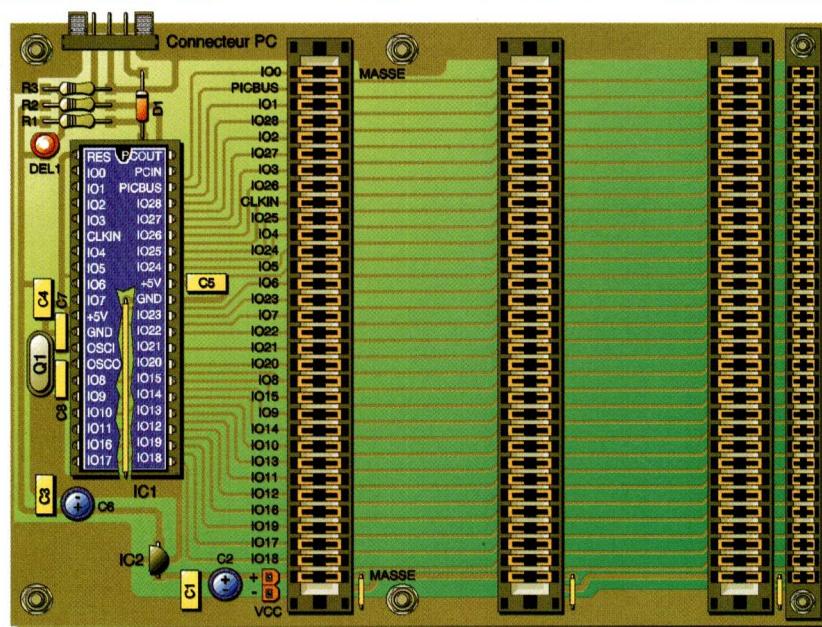


FIGURE 7

Implantation des
éléments.



LA RÉALISATION

La **figure 6** donne le tracé du circuit imprimé de la platine à microcontrôleur. On utilisera le schéma d'implantation des composants représenté en **figure 7** afin de réaliser le câblage.

Lors du perçage de la platine, tous les trous permettant le passage des broches des quatre connecteurs seront percés à un diamètre de 1mm. Les six trous répartis autour de la platine le seront à un diamètre de 3mm.

Prendre garde, lors de son implantation, au sens du

régulateur de tension en boîtier T092. Même remarque pour la diode D1.

Le côté cuivre de la platine est nettoyé au moyen d'acétone afin d'enlever l'excédent de résine et passé au vernis protecteur. Les mêmes opérations seront effectuées pour la platine alimentation/chargeur.

Après une ultime vérification, on pourra fixer les deux plaques ensemble, les deux côtés cuivre en vis-à-vis. Pour cela, on passera une vis de 1 cm à chaque coin de la carte à microcontrôleur que l'on bloquera au moyen de deux écrous chacune. On passera ensuite la carte alimentation/chargeur dans ces quatre vis et

on la bloquera au moyen de quatre entretoises de 25mm de hauteur filetées à leurs deux extrémités. Ainsi, l'ensemble pourra être placé sur le châssis du robot et fixé par des vis au moyen de ces entretoises. On pourra alors procéder à des essais en connectant le câble entre la carte et le PC. Après connexion, on mettra sous tension et l'on lancera le logiciel de programmation. On vérifiera, après avoir entré un petit programme du style :

```
CONST DEVICE=3H
```

```
DIM F AS BYTE
```

```
FOR F=0 TO 10
```

```
BEEP 28
```

```
DELAY 500
```

```
NEXT F
```

que dix bips sont émis par le buzzer connecté entre le port I/028 et la masse. Cela est la preuve que tout fonctionne parfaitement et que nous pouvons passer à l'étape suivante.

LA CARTE DE COMMANDE DE LA CAMÉRA ET DES SONARS

Nous commençons la description des trois cartes qui viennent s'enficher dans la carte «mère» par la description de celle supportant les alimentations de la caméra et des sonars.

Son schéma de principe est donné en **figure 8**.

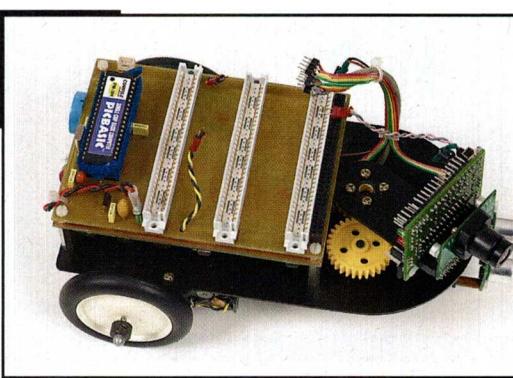
La caméra nécessite, pour son fonctionnement, une tension d'environ 6V. Nous avons donc choisi un régulateur faible perte pour les mêmes raisons évoquées plus haut. N'ayant pas trouvé de composants dispensant cette tension, nous avons pris un LM2940CT5 (5V) et nous avons relié sa broche de masse à cette dernière par l'intermédiaire de deux diodes de type 1N4148. Cette façon de faire permet de relever la tension de 1,2V environ. La tension de sortie parvient au contact d'un relais dont l'enclenchement est activé par la mise à 1 de la ligne I/08. Ainsi, la caméra ne sera mise sous tension que lorsque l'on souhaitera l'utiliser. Cela permet une substantielle économie d'énergie, celle-ci consommant un minimum de 200mA.

Le module CMUCAM est fixé, au moyen d'un bras, sur le palonnier d'un servomoteur de type classique utilisé en télécommande de modèles réduits. Entre le palonnier et le bras se trouve un pignon rendu solidaire de l'ensemble au moyen de vis de petit diamètre (2mm). Il va sans dire que l'axe du pignon doit correspondre à l'axe de rotation du servomoteur.

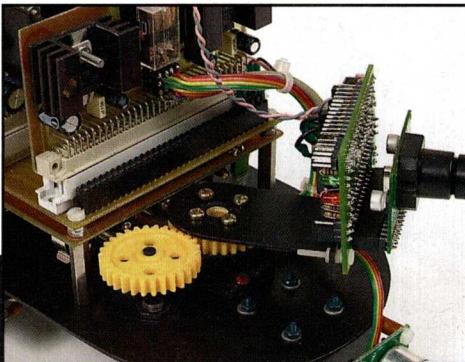
A proximité immédiate du servomoteur, est fixé un potentiomètre sur l'axe duquel est enfoncé un second pignon de mêmes caractéristiques. Lorsque

le servomoteur se met en rotation, il entraîne l'axe du potentiomètre. On obtient ainsi un asservissement de la position de la caméra. Le potentiomètre est alimenté par une tension de 5V. Sur son curseur est prélevée une fraction de cette tension qui est envoyée à l'une des entrées du convertisseur A/D contenu dans le PICBASIC-3H (l'entrée I/07). Lors de la fixation du potentiomètre, on réglera le point milieu, c'est-à-dire lorsque la caméra est droite par rapport à l'axe du robot, à environ 2,5V. Cela facilitera la mise au point du programme puisque une tension de 2,5V correspond à un résultat de 512 (convertisseur 10 bits, 1024 pas).

Les sonars sont alimentés par une tension de 5V générée par un second régulateur LM2940CT5. Ces sonars sont de type MSU 04 et sont disponibles auprès de la société LEXTRONIC. Leur schéma de branchement est donné en **figure 9**. Ils ne nécessitent que quatre fils : la connexion de masse, la connexion +5V et celles d'entrée et de sortie des signaux. Leur mode de fonctionnement est très simple : il suffit de leur envoyer une impulsion de 10 µs et de récupérer l'impulsion de sortie qui correspond à l'écho et qui varie selon la distance entre 100 µs et 18 ms. Il suffit ensuite que le PICBASIC-3H lise la durée de l'écho et qu'il la convertisse en centimètres afin de connaître la distance séparant EPOX d'un obstacle. Le premier sonar est géré par les lignes I/09 et I/010, tandis que le second l'est par les lignes I/011 et I/012.



On distingue la carte «mère» qui recevra les trois autres cartes.



Exploitation de l'axe de sortie du servomoteur pour le balayage de la caméra de reconnaissance couleur.

FIGURE 8

Schéma de principe de la carte de commande.

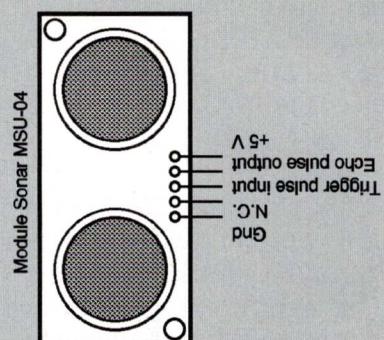
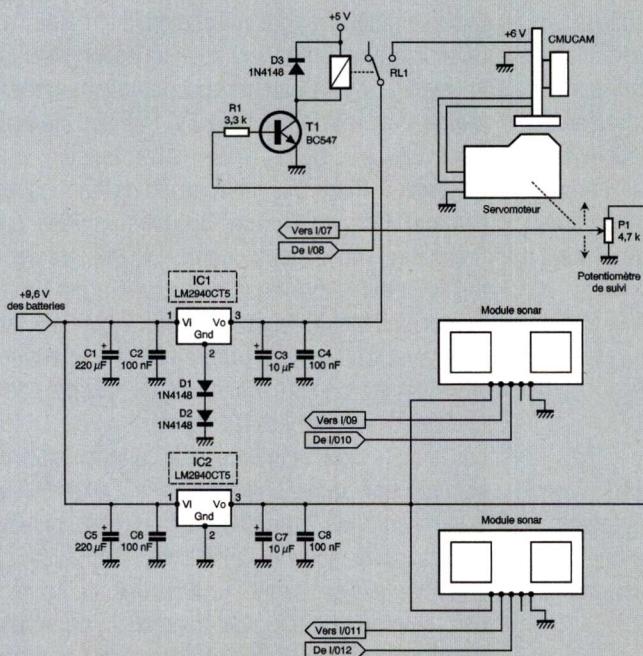


FIGURE 9

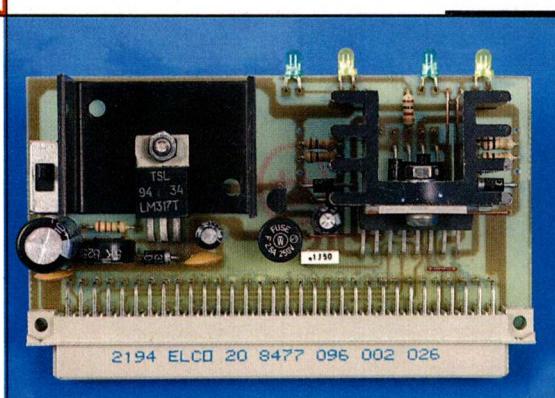
Le branchement des sonars ne nécessite que quatre fils.

LA RÉALISATION

Le dessin du circuit imprimé est donné en **figure 10** et son schéma d'implantation est représenté en **figure 11**. Peu de composants étant à planter, le câblage ne devrait pas présenter de difficultés. On soudera tout d'abord les straps. Deux points sont à respecter : le strap placé sous les pattes du régulateur de tension IC₂ doit être isolé ; d'autre part, le circuit imprimé étant simple face, nous n'avons pas pu tracer une piste, celle reliant le curseur du potentiomètre à la broche du connecteur I/O7. Cette piste sera remplacée par un morceau de fil fin isolé et qui sera soudé du côté cuivre comme indiqué sur le dessin d'implantation.

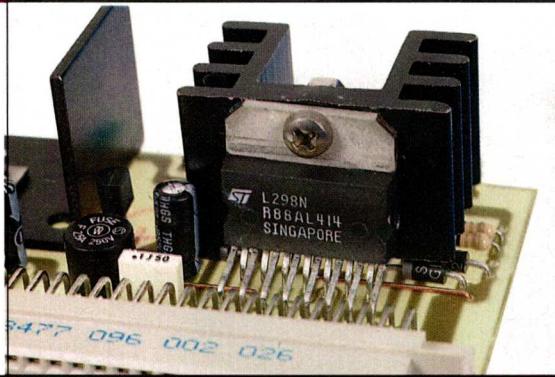
Les deux régulateurs seront fixés sur des dissipateurs thermiques. Les sorties et entrées de la carte seront constituées par des morceaux de barrette sécable de supports marguerite. Lorsque ces supports seront soudés, il suffira d'y insérer d'autres morceaux de barrette et d'y souder les départs et les arrivées. Le démontage de la carte en sera ainsi facilité.

Comme pour les autres cartes, une fois le câblage achevé, on la nettoiera et on la vernira. Les essais consisteront à enficher la carte dans l'un des connecteurs de la carte «mère» et à mesurer les tensions de sortie des régulateurs. Les autres essais se feront lors de la programmation.



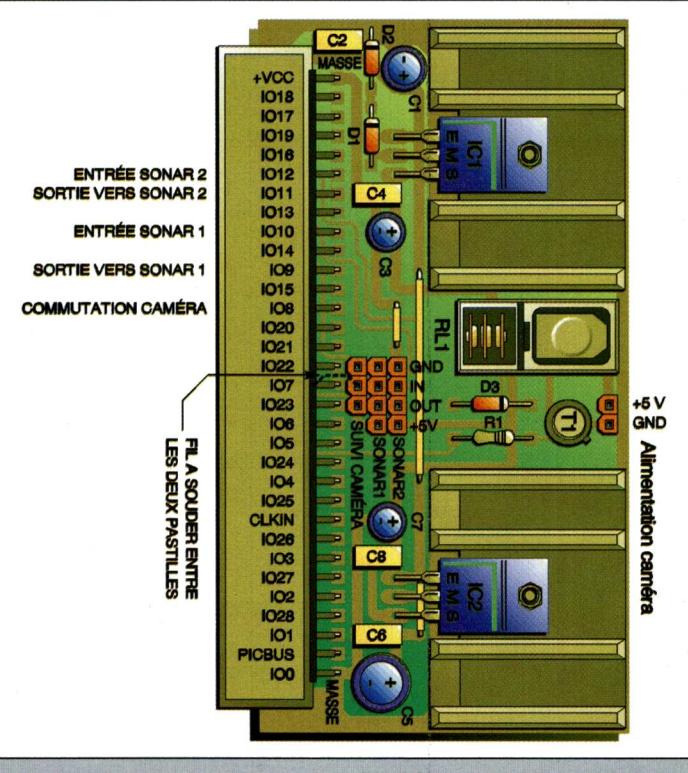
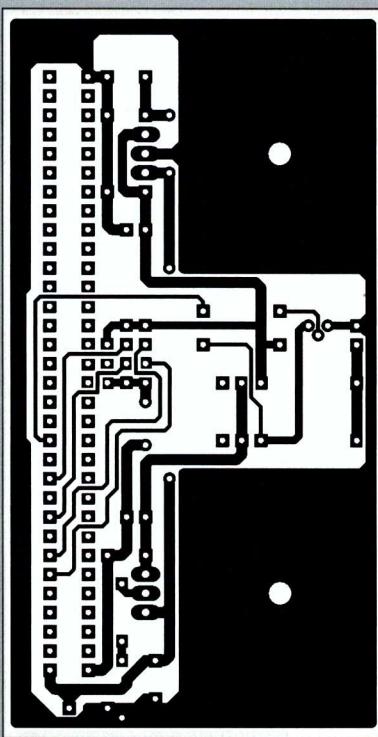
Aspect de la carte de commande des moteurs de propulsion.

C'est un circuit intégré spécifique L298N qui remplit cette fonction.



LA CARTE ALIMENTATIONS ET COMMANDE DES MOTEURS DE PROPULSION

Le schéma de principe de cette carte est représenté en **figure 12**. L'alimentation des moteurs nécessite deux tensions : l'une pour les bobinages et l'autre pour la logique du circuit intégré de commande. La première est fournie par un LM317 dont la tension de sortie est réglable et la seconde par un LM2941AZ-5. Les moteurs utilisés ne consomment

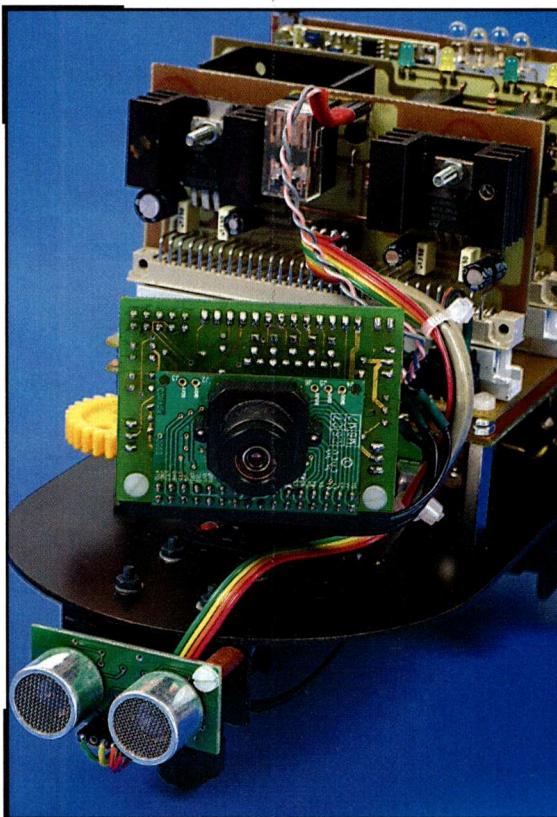


pas un courant très élevé, le LM317 ne s'échauffera pas excessivement.

Nous avions pensé, au départ de la construction du robot, planter des transistors de puissance configurés en pont, ce qui aurait fonctionné parfaitement. Mais faute de place sur la platine, nous avons choisi une autre solution qui consiste à utiliser un réseau de transistors intégrés, le L298N. De plus, ce circuit comporte la logique nécessaire sous forme de portes qui permet la mise en, ou hors, service des sorties. Ce circuit intégré se trouve plus couramment dans les circuits de commande de moteurs pas à pas, mais le constructeur l'a également prévu pour l'alimentation des moteurs à courant continu. Il peut fournir un courant de 2A sous une tension maximale de 46V. Pour information, les deux ponts du L298N peuvent être mis en parallèle afin d'augmenter le courant de sortie qui passe alors à 3,5A maximum. Des diodes 1N4001 protègent les transistors de sortie. Elles doivent, en principe, être de type rapides. Mais cela ne s'est pas avéré nécessaire dans cette application. Les résistances connectées aux broches 1 et 15 du circuit sont surtout utilisées lorsque le L298N est câblé avec le L297 comme palpeuse de courant. Dans le cas présent, elles constituent une certaine protection en cas de court-circuit. Deux diodes montées tête-bêche ont été mises en parallèle sur les bobinages des moteurs afin de visualiser le sens de rotation de ceux-ci. Cinq lignes du microcontrôleur pilote cette interface.

LA RÉALISATION

Le tracé du circuit imprimé est donné en **figure 13**. Le schéma de l'implantation des composants est représenté en **figure 14**. Les straps sont ici un peu



► **FIGURE 10**
Tracé du circuit imprimé de la carte de commande.

► **FIGURE 11**
Implantation des éléments

► **Le robot en pleine action. Il faut savoir que le module CMUCAM se fixe au moyen d'un bras sur le palonnier d'un servomoteur.**

FIGURE 12

Schéma de principe de la carte de commande des moteurs de propulsion.

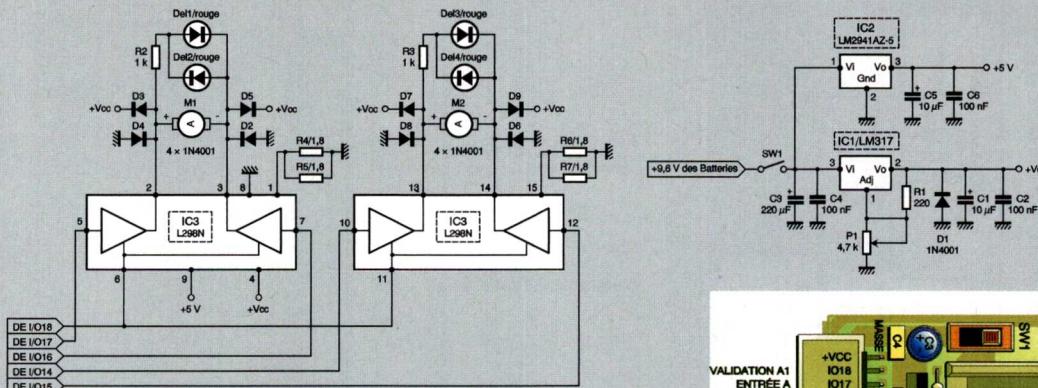


FIGURE 13

Tracé du circuit imprimé de la carte de commande des moteurs de propulsion.

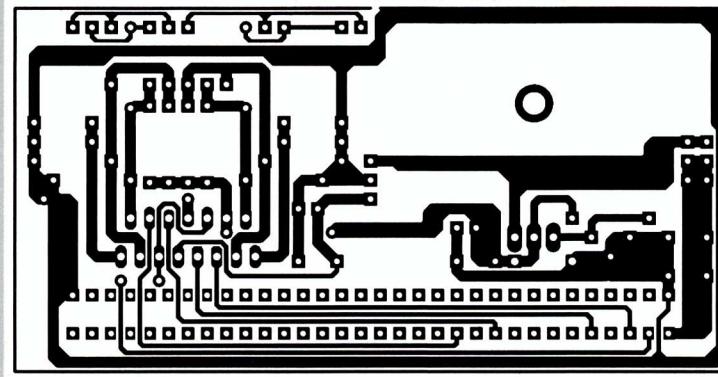
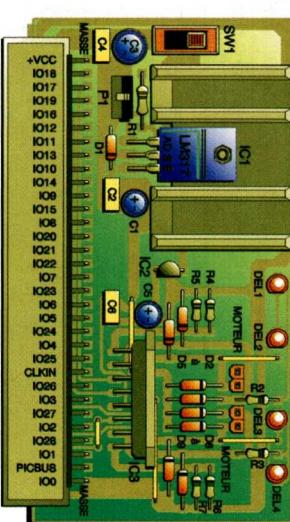


FIGURE 14

Implantation des éléments de la carte de commande des moteurs de propulsion.



plus nombreux. Ceux implantés sous le L298N seront obligatoirement isolés. Le régulateur de tension LM317 et le L298N seront fixés sur des dissipateurs thermiques. Le raccordement aux moteurs se fera du côté cuivre où seront soudées des petites cosses.

Les seuls essais qui sont à effectuer, pour le moment, sont la mesure des tensions de sortie des régulateurs. La résistance ajustable du LM317 sera réglée afin d'obtenir une tension de sortie de 4V.

LA CARTE RÉCEPTEUR DE TÉLÉCOMMANDE

Le schéma de principe de la carte récepteur de télécommande est représenté en **figure 15**. Afin de simplifier la mise en œuvre et de disposer de plusieurs canaux, nous avons utilisé un circuit intégré spécifique, l'ICP400. Ce circuit, associé au codeur UM3750A en émission, permet la réception sur quatre canaux en mode simultané.

L'ICP400 est un PIC programmé. Il remplace en fait quatre circuits UM3750A. Son fonctionnement est très simple : tant que durera l'appui sur un ou plusieurs contacts à l'émission, les sorties correspondantes passeront à l'état haut. Mis à part l'avantage de la simultanéité des commandes, un codage est égale-

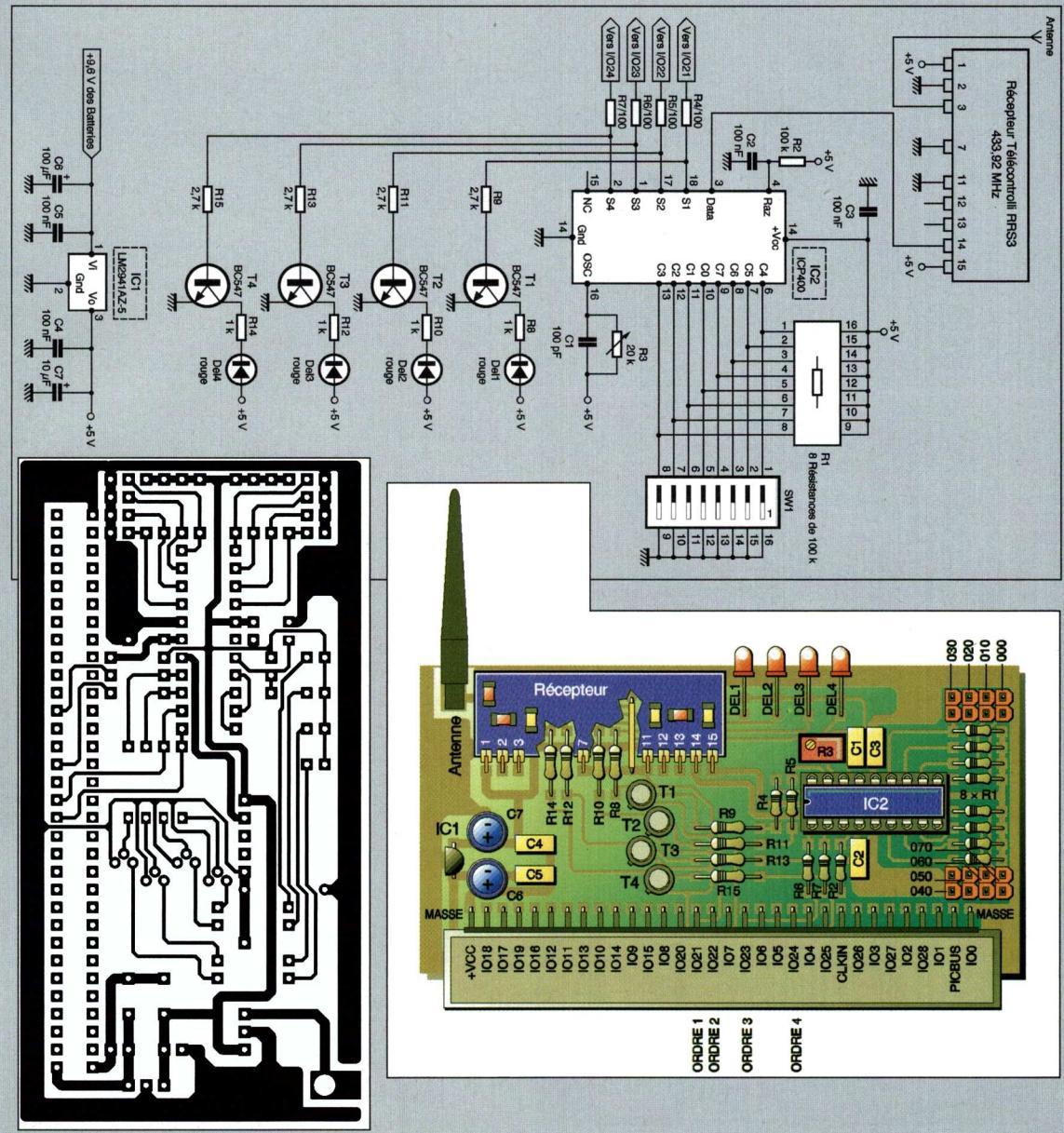
ment généré par le codeur de l'émetteur. Ce qui permettrait éventuellement l'emploi de plusieurs circuits en même temps, sans aucun risque de brouillage.

Le cadencement de l'ICP400 est réalisé au moyen d'un réseau RC. A ce propos, il convient de signaler un point important. Nous avons remplacé la résistance fixe par une résistance variable multitours. Il nous est en effet arrivé quelques déboires : la fréquence doit obligatoirement être calée sur celle du codeur, sinon les sorties ne répondent pas à chaque fois. On réglera donc cet ajustable lorsque l'émetteur sera réalisé.

Huit résistances ramènent au niveau haut les entrées de codage qui peuvent être connectées à la masse à l'aide de huit micro-interrupteurs. Quatre LED signalent par leur illumination la bonne réception des ordres.

Les sorties sont reliées à quatre entrées du PICBASIC-3H à l'aide de quatre résistances d'une valeur de 100 Ω .

Le récepteur utilisé est un module hybride de marque TELECONTROLLI, le RRS3, fonctionnant à une fréquence de 433,92 MHz. Une antenne externe est nécessaire. Nous avons choisi un modèle miniature, la portée n'étant pas un problème dans notre cas. Alimentée sous 5V, la carte comporte un régulateur de type LM2941AZ-5.



► FIGURE 15

► FIGURE 16

► FIGURE 17

Implantation des éléments

LA RÉALISATION

L'ÉMETTEUR DE TÉLÉCOMMANDE

Le tracé du circuit imprimé est donné en **figure 16**, tandis que la **figure 17** représente le dessin de l'implantation des composants.

Nous n'avons pas de remarques particulières à formuler quant au câblage de la carte.

Les micro-interrupteurs SW₁ seront des morceaux de barrettes sécables de picots sur lesquels on pourra enficher des cavaliers (type informatique). L'ICP400 sera de préférence inséré dans un support.

Nous pourrons procéder aux essais du montage que lorsque l'émetteur sera construit, ce que nous allons maintenant entreprendre.

Le schéma de principe de la platine émetteur est représenté en **figure 18**. Afin d'en simplifier la conception, nous avons choisi un encodeur de clavier de type 74C922, ce qui nous a permis d'utiliser un clavier à 16 touches. Ses quatre sorties représentent le code binaire de la touche enfoncée (0 à F), soit seize combinaisons possibles. Nous verrons à l'utilisation que seules quinze commandes seront nécessaires, le 0 étant inutile.

Les sorties commandent chacune un relais DIL dont le contact connecte à la masse les quatre entrées du circuit codeur UM3750A. Une DEL signale la

FIGURE 18

Schéma de principe de l'émetteur de télécommande.

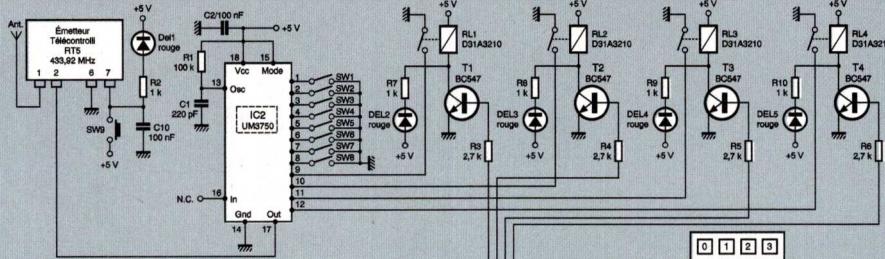


FIGURE 19

Tracé du circuit imprimé de l'émetteur de télécommande.

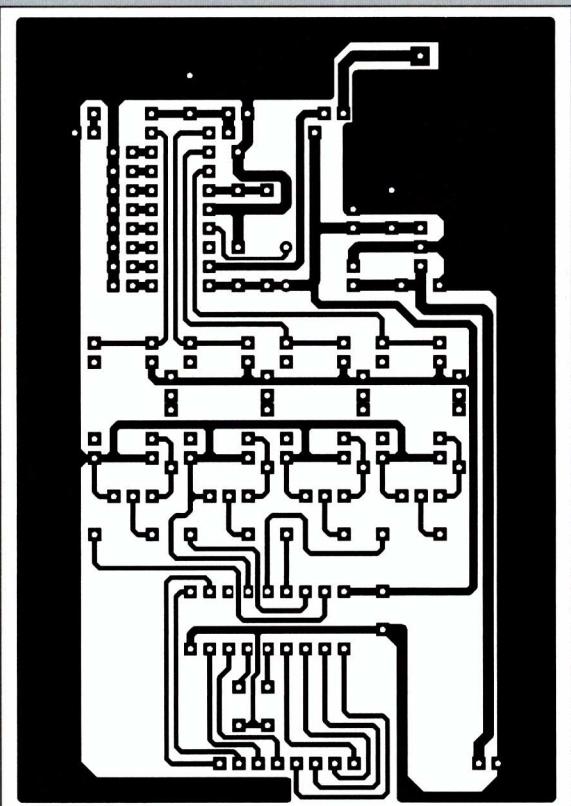
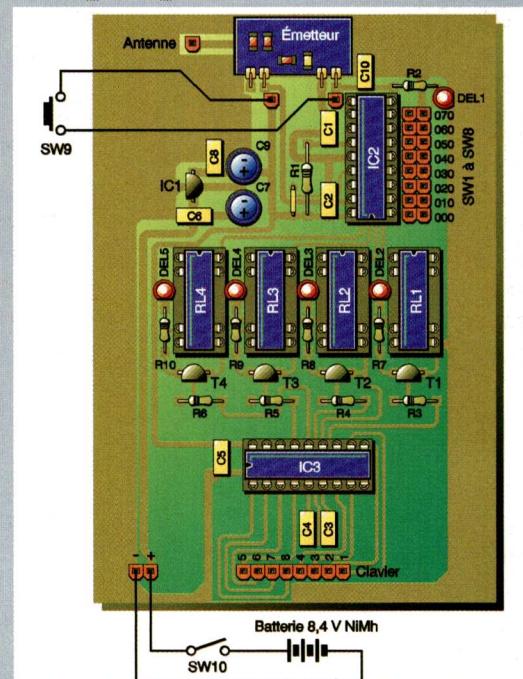


FIGURE 20

Implantation des éléments de l'émetteur de télécommande.



mise en conduction de chacun des quatre transistors de commande.

Les huit micro-interrupteurs connectés aux entrées de codage de l'UM3750A devront bien évidemment être positionnés de la même façon sur la carte récepteur.

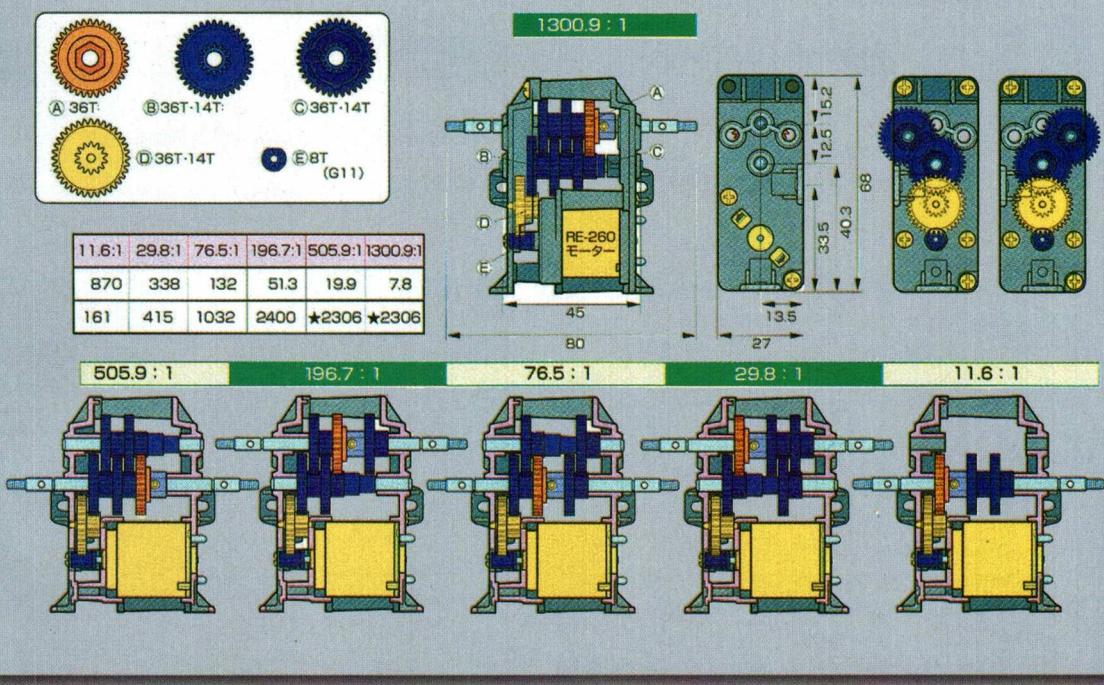
La sortie (broche 17) du codeur est reliée à l'entrée de modulation de l'émetteur hybride. Il est de marque TELECONTROLLI, type RT5 433,92 MHz. Là aussi, une antenne miniature ou quart d'onde peut être utilisée.

La carte est alimentée sous une tension de 5V générée par un régulateur de type LM2941AZ-5, lui-même alimenté sous une tension de 8,4V fournie par un accumulateur Ni/Mh de 100mAh (type 6F22).

LA RÉALISATION

Le dessin du circuit imprimé est donné en **figure 19**. On utilisera le schéma d'implantation représenté en **figure 20** afin de câbler la maquette. Les deux circuits intégrés (IC2 et IC3) devront être insérés dans des supports.

Il faudra bien repérer les huit fils à souder au clavier. En principe, les huit trous sur la platine de celui-ci sont mis dans l'ordre, de gauche à droite, à partir de 1. Les essais sont très simples. A l'appui sur l'une des touches du clavier, les LED correspondantes doivent s'illuminer. Ensuite, un appui sur le bouton-poussoir SW9 provoque l'émission de l'ordre vers le récepteur. Les LED correspondantes implantées sur celui-ci



► **FIGURE 21**

Tableau récapitulatif de tous les rapports disponibles des moteurs TAMIYA.

doivent s'illuminer. Sinon, commencer par le réglage de la résistance multitours de l'oscillateur de l'ICP400 et tout rentrera dans l'ordre. Sinon, une erreur de câblage ou un composant défectueux pourrait être à l'origine de ce dysfonctionnement.

Nous voici arrivés au terme de la description de l'électronique de EPOX. Il ne nous reste plus qu'à voir les moteurs que nous avons choisis, et comment réaliser le châssis.

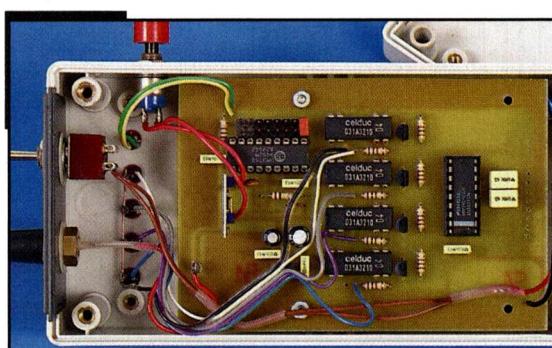
LA MOTORISATION

De nombreux moteurs peuvent être choisis, pour peu qu'ils soient équipés d'une démultiplication. Notre choix s'est porté sur un modèle disponible chez SELECTRONIC, de marque TAMIYA et de référence 72003. Ce qui nous a séduit, mis à part son prix, c'est la possibilité de disposer de six vitesses de rotation avec un couple important : plus de 2 kg/cm à 7,8 tr/mn. Nous déconseillons cependant cette vitesse car elle est trop lente pour le robot. On choisira de préférence 19,9 ou 51,3 tr/mn. Le dessin donné en **figure 21** donne tous les rapports possibles, ainsi que le nombre de tr/mn et le couple disponible.

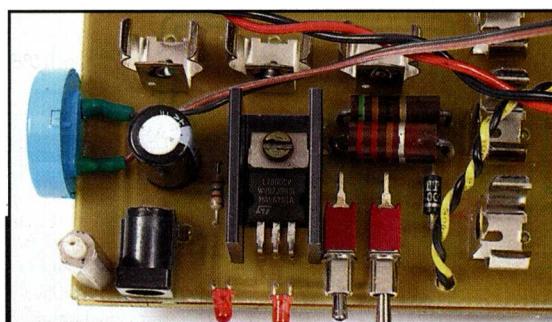
Signalons que ce moteur est vendu en kit et qu'il est d'une qualité irréprochable, si ce n'est un léger jeu dans les pignons, ce qui est inévitable avec ce type de matériel.

LE CHÂSSIS

Le dessin de la **figure 22** donne les dimensions de la platine que nous avons réalisée. Ceci n'est donné qu'à titre indicatif car nous avons souhaité réaliser un ensemble assez compact. Libre choix est donné aux futurs constructeurs. Il est construit en époxy cuivré double face, taillé dans une carte de 200x150mm. Ce matériau est très facile à couper, à limer et à percer, et présente toutes les garanties de solidité requises.



► **Le module émetteur de la télécommande à l'intérieur de son coffret.**



► **Détails de la carte alimentation.**

Carte microcontrôleur et carte alimentation/chargeur

$R_1, R_2 : 10 \text{ k}\Omega$ (marron, noir, orange)
 $R_3, R_4 : 1 \text{ k}\Omega$ (marron, noir, rouge)

$R_5 : 82 \Omega 2 \text{ W}$

$R_6 : 36 \Omega 2 \text{ W}$

$C_1, C_3 \text{ à } C_5 : 100 \text{ nF}$

$C_2 : 47 \mu\text{F}/16V$

$C_6 : 10 \mu\text{F}/16V$

$C_7, C_8 : 22 \text{ pF}$

$C_9 : 1000 \mu\text{F}/35V$

$DEL_1 \text{ à } DEL_3$: diodes électroluminescentes rouges

$D_1 : 1N4148$

$D_2 : 1N4001$

$IC_1 : \text{PICBASIC-3H (LEXTRONIC)}$

$IC_2 : \text{LM2941AZ-5}$

$IC_3 : 7805$

1 support pour Cl 40 broches

1 dissipateur thermique pour boîtier T0220

1 connecteur pour circuit imprimé femelle

3 connecteurs DIN41612 mâle droit 64 points (a+c) pour circuit imprimé

1 barrette femelle droite au pas de 2,54 mm double rangée 32 points pour circuit imprimé

1 barrette mâle coudée au pas de 2,54 mm double rangée 32 points pour circuit imprimé

1 quartz 20 MHz

2 inverseurs miniatures pour circuit imprimé

1 buzzer sans oscillateur

Carte alim caméra et sonars

$R_1 : 3,3 \text{ k}\Omega$ (orange, orange, rouge)

$P_1 : \text{potentiomètre } 4,7 \text{ k}\Omega$ axe 4 mm courbe A

$C_1, C_5 : 220 \mu\text{F}/16V$

$C_2, C_4, C_6, C_8 : 100 \text{ nF}$

$C_3, C_7 : 10 \mu\text{F}/16V$

$T_1 : BC547$

$D_1 \text{ à } D_3 : 1N4148$

$IC_1, IC_2 : \text{LM2940CT5}$

2 dissipateurs thermiques pour boîtier T0220

2 modules sonar MSU 04 (LEXTRONIC)

1 module caméra CMUCAM (LEXTRONIC)

1 servomoteur de type classique

2 pignons diamètre 30, module 1 axe 4mm

1 relais HB2 NATIONAL bobine 5V

Barrette sécable de supports marguerite

1 connecteur DIN41612 femelle coudé 64 points (a+c) pour circuit imprimé

Carte alimentation et commande des moteurs

$R_1 : 220 \Omega$ (rouge, rouge, marron)

$R_2, R_3 : 1 \text{ k}\Omega$ (marron, noir, rouge)

$R_4 \text{ à } R_7 : 1,8 \Omega 1/2W$ (marron, gris, or)

$P_1 : \text{résistance ajustable verticale } 4,7 \text{ k}\Omega$

$C_1, C_5 : 10 \mu\text{F} 16V$

$C_2, C_4, C_6 : 100 \text{ nF}$

$C_3 : 220 \mu\text{F} 16V$

$D_1 \text{ à } D_9 : 1N4001$

$IC_1 : LM317$

$IC_2 : \text{LM2941AZ-5}$

$IC_3 : L298N$

2 dissipateurs thermiques pour boîtier T0220

1 micro-interrupteur

1 connecteur DIN41612 femelle coudé 64 points (a+c) pour circuit imprimé

Carte récepteur de télécommande

$R_1 : 8$ résistances de $100 \text{ k}\Omega$ (marron, noir, jaune)

$R_2 : 100 \text{ k}\Omega$ (marron, noir, jaune)

$R_3 : \text{résistance ajustable multitours } 20 \text{ k}\Omega$

$R_8, R_{10}, R_{12}, R_{14} : 1 \text{ k}\Omega$ (marron, noir, rouge)

$R_9, R_{11}, R_{13}, R_{15} : 2,7 \text{ k}\Omega$ (rouge, violet, rouge)

$C_1 : 100 \text{ pF}$

$C_2 \text{ à } C_5 : 100 \text{ nF}$

$C_6 : 100 \mu\text{F} 16V$

$C_7 : 10 \mu\text{F} 16V$

$T_1 \text{ à } T_4 : BC547$

$DEL_1 \text{ à } DEL_4$: diodes électroluminescentes rouges

$IC_1 : \text{LM2941AZ-5}$

$IC_2 : \text{ICP400 (LEXTRONIC)}$

1 module récepteur TELECONTROLLI RRS3 (LEXTRONIC)

1 antenne miniature

1 support pour Cl 18 broches

Barrette sécable de picots

Cavaliers (type informatique)

1 connecteur DIN41612 femelle coudé 64 points (a+c) pour circuit imprimé

Carte émetteur de télécommande

$R_1 : 100 \text{ k}\Omega$ (marron, noir, jaune)

$R_2, R_7 \text{ à } R_{10} : 1 \text{ k}\Omega$ (marron, noir, rouge)

$R_3 \text{ à } R_6 : 2,7 \text{ k}\Omega$ (rouge, violet, rouge)

$C_1 : 220 \text{ pF}$

$C_2, C_5, C_6, C_8 : 100 \text{ nF}$

$C_3, C_4 : 1 \mu\text{F}$

$C_7 : 220 \mu\text{F}/16V$

$C_9 : 10 \mu\text{F}/16V$

$T_1 \text{ à } T_4 : BC547$

$DEL_1 \text{ à } DEL_5$: diodes électroluminescentes rouges

$IC_1 : \text{LM2941AZ-5}$

$IC_2 : \text{UM3750A}$

$IC_3 : 74C922$

1 module émetteur TELECONTROLLI RT5

1 antenne

4 relais DIL D31A3210

2 supports pour Cl 18 broches

1 interrupteur pour châssis

1 bouton-poussoir pour châssis

1 clavier 16 touches matricé

1 accumulateur Ni/Mh 8,4V/100mAh

Robot

2 moteurs TAMIYA 72003 réf. 22.8530-4

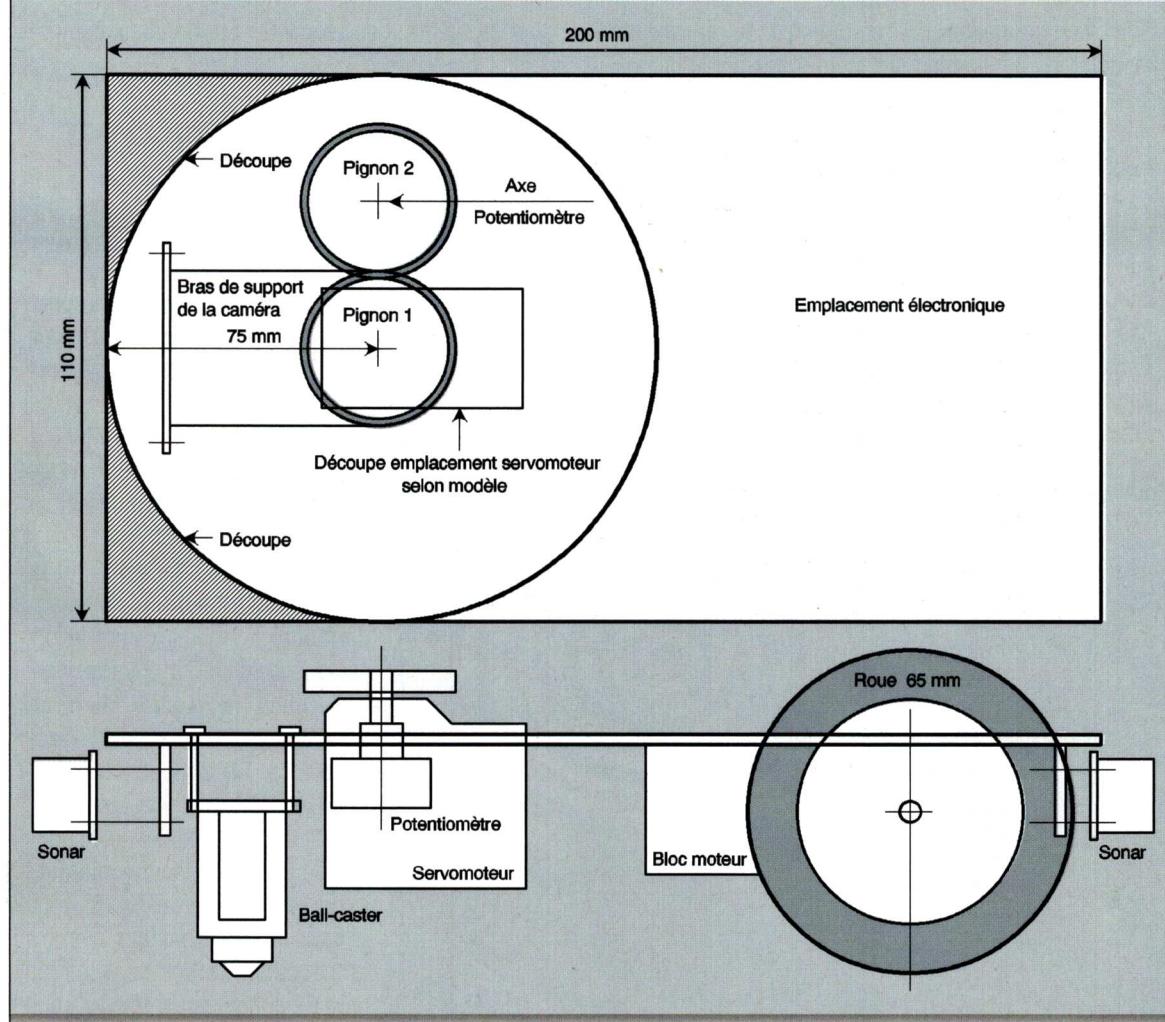
1 «ball-caster» en saillie (LEXTRONIC)

1 plaque d'époxy cuivrée double face de 200x150mm

2 roues 65mm de diamètre

► FIGURE 22

Dimensions de la platine. Le châssis est constitué d'une plaque d'Epoxy dont les dimensions pourront varier suivant les désirs de miniaturisation des robots.



LE LOGICIEL

Nous avons conçu un logiciel qui n'exploite pas toutes les possibilités de EPOX. A la mise sous tension, il émet des sons, puis un bip régulier et attend un ordre de la télécommande. En attente, si on s'approche trop près de lui, par l'avant ou par l'arrière, il recule ou il avance et se remet en attente. Il possède trois fonctions principales :

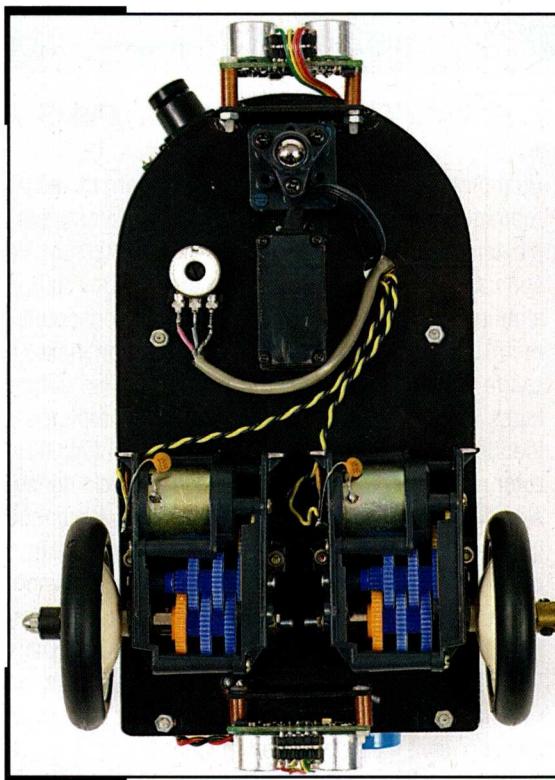
- 1 : fonctionnement au moyen de la caméra
- 2 : fonctionnement en suivant un mur et en contournant les obstacles

3 : fonctionnement au moyen de la télécommande

Nous donnons le programme que vous pourrez télécharger et qui permettra d'élaborer d'autres fonctions. Nous espérons que ce robot plaira à ceux qui le réaliseront et leur permettra d'élaborer de nouveaux petits montages détecteurs qui doteront EPOX de nouvelles fonctions.

P. OGUIC

► *Le dessous du robot dévoile bien sûr les deux moto-réducteurs TAMIYA.*



Comme vous l'avez certainement remarqué, les tendances et les modes n'échappent pas à l'électronique de loisirs avec l'arrivée fréquente de modules « prêts à l'emploi » dans les catalogues et les vitrines des revendeurs de composants. Ceux-ci n'affichent pas particulièrement un prix attractif mais offrent plutôt une solution clés en main à un problème donné.

Bien souvent basé sur un microcontrôleur d'un coût peu élevé, ils restent assez simples au niveau de l'électronique.

Nous vous proposons, sur ce principe, de réaliser un module de commande pour moteur pas à pas unipolaire permettant des commandes sophistiquées. La rotation du moteur se gère selon deux modes sur trois entrées. En tout ou rien sur deux entrées (avant ou arrière) et en largeur d'impulsion suivant le même protocole que les servomécanismes (1 ; 1,5 ou 2ms.) sur la troisième. Une sortie envoie une impulsion à chaque cycle de rotation. La vitesse se règle sur 16 pas à l'aide d'une roue codeuse, ou sur 4 entrées. Dernières précisions : le circuit simple face offre des dimensions vraiment réduites et le prix est nettement inférieur à celui des équivalents commerciaux.

sants ou même d'en récupérer sur de vieux équipements.

SCHÉMA DE PRINCIPE

Le microcontrôleur Cl₁, employé ici, est un PIC16F628, digne successeur du PIC16F84. Le schéma de la **figure 1** montre un nombre restreint de composants dans son entourage ; profitons-en pour vous signaler que les pattes des composants, non raccordées et laissées en l'air, le sont volontairement.

Vous constaterez que ce PIC se passe très bien de circuit d'initialisation et d'horloge externe, ces deux fonctions étant assurées en interne !

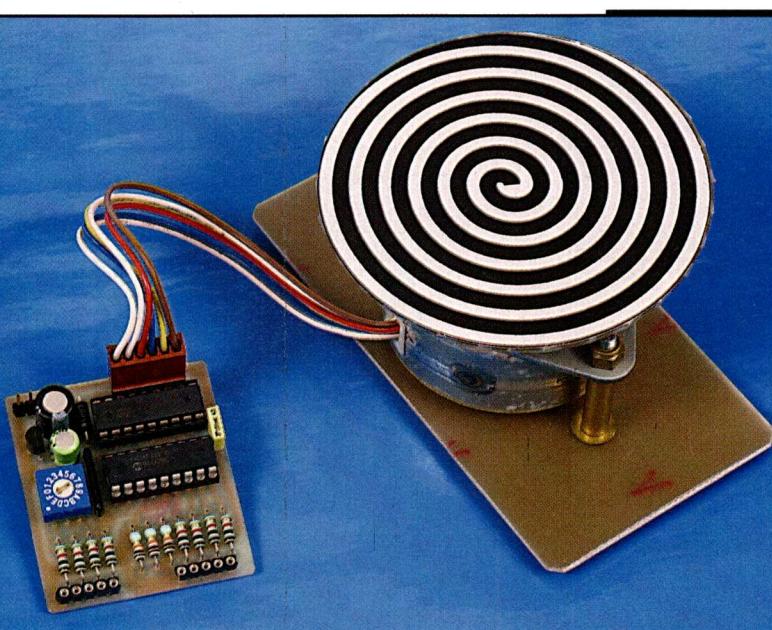
Les 4 dernières lignes du port B, configurées en sorties, commandent quatre amplificateurs inverseurs à collecteurs ouverts intégrés dans le circuit Cl₂ : un ULN2803. Les sorties de Cl₂ (broches 11 à 14) attaquent directement les enroulements du moteur pas à pas. Les traditionnelles diodes de protection sont également intégrées au sein de Cl₂. Si vous utilisez le même moteur que sur la maquette, un des modèles les plus répandus, vous pouvez vous fier aux couleurs de fils citées sur le schéma.

Les lignes 1, 2 et 3 du port B, configurées en entrées,

recueillent les ordres de commande. Les deux premières ordonnent la marche avant ou arrière si l'une d'elles est reliée à la masse. Les résistances R₆ et R₇ protègent le PIC, les résistances R₉ et R₁₀ maintiennent un état haut sur les entrées au repos. La ligne 3 du port B reçoit le signal de type servomécanisme, la largeur des impulsions est mesurée par le PIC. La résistance R₈ protège l'entrée et R₁₁ force un état logique bas au repos.

La ligne 0 du port B fournit une impulsion à chaque cycle de rotation du moteur. Elle peut simplement alimenter une LED, mais son principal rôle consiste plutôt à renseigner un éventuel circuit de commande externe sur le nombre de cycles effectués. La résistance R₁ protège la sortie en limitant le courant dans la LED.

Les 4 premières lignes du port A ont pour mission de déterminer la vitesse de rotation du moteur. Le réseau de résistances RES₁ maintient un niveau logique haut au repos. La roue codeuse RC₁, par une

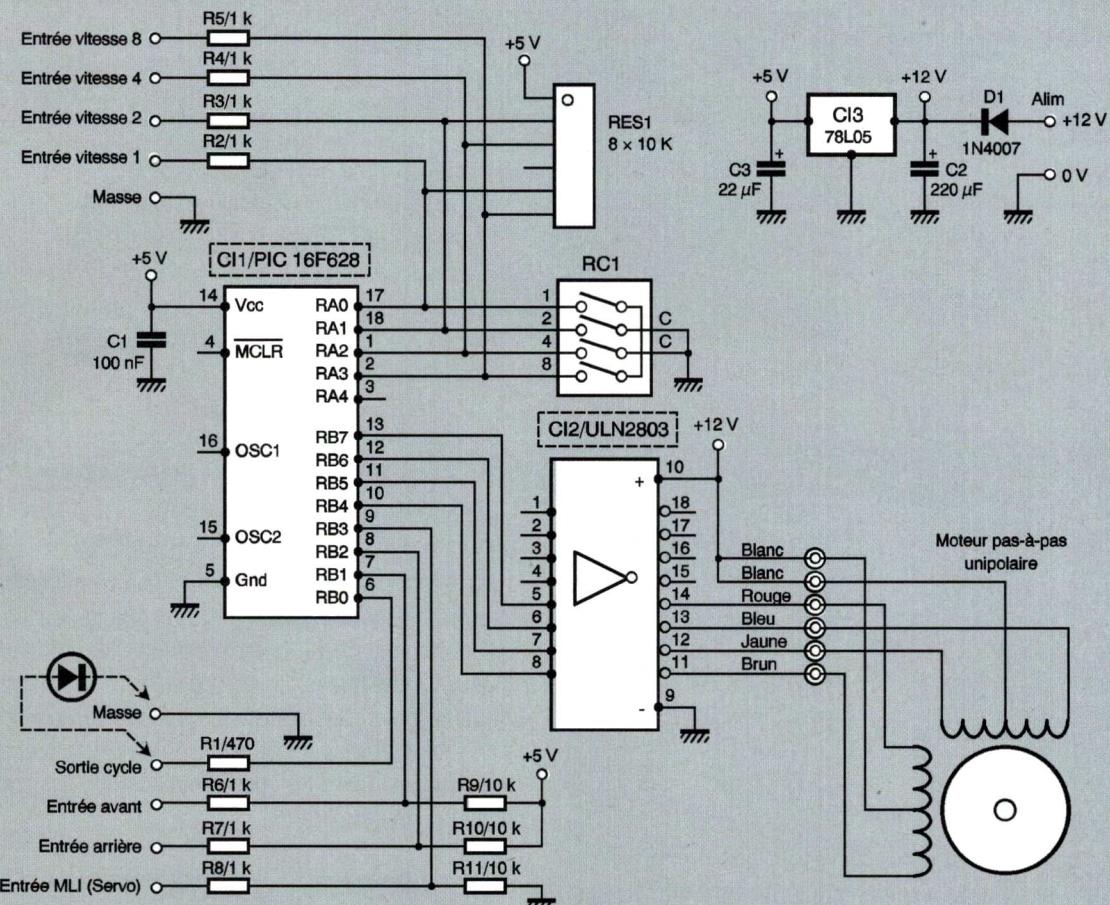


LE MOTEUR PAS À PAS

Un moteur à courant continu, fréquemment utilisé en robotique ou en modélisme, se contente d'une simple tension continue appliquée sur le collecteur de son rotor pour tourner, l'inversion du sens de rotation s'obtient en inversant les polarités. Le fonctionnement d'un moteur pas à pas est plus complexe. Il existe deux types de moteurs pas à pas : les unipolaires et les bipolaires. Le principe général reste identique : plusieurs bobines disposées autour d'un rotor reçoivent des impulsions, selon un cycle donné, sur deux enroulements simultanément. A chaque impulsion, le rotor tourne d'un angle correspondant ; ces moteurs offrent ainsi une très grande précision. Ils s'utilisent en informatique pour les disques durs, imprimantes, lecteurs et graveurs de CD, etc. Dans l'industrie, ils s'emploient sur les machines outils, en robotique, etc. Il est facile de trouver ces moteurs à bas prix chez la plupart des revendeurs de compo-

Manette miniature à pas unipolaire

CONSTRUCTIONS
MODULE



► **FIGURE 1**
Le schéma de principe s'articule autour du PIC16F628, digne successeur du PIC16F84.

de ses seize positions, force une ou plusieurs entrée(s) à la masse. Lorsque la roue codeuse est en position «0», aucune liaison n'est établie, il est alors possible de sélectionner, en mode digital, la vitesse en appliquant une masse sur les «entrées de vitesse». Cette opération s'effectue : soit manuellement, soit par un circuit électronique externe. Les résistances R₂ à R₅ protègent les entrées.

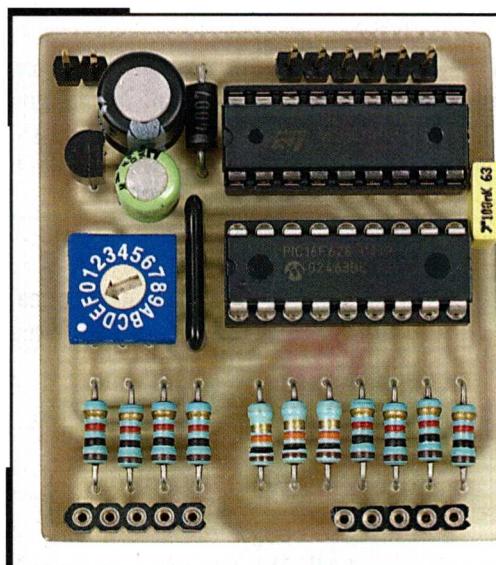
L'alimentation générale est issue de la tension de service du moteur (+12V). La diode D₁ protège le montage d'une inversion de polarités accidentelle. Le condensateur C₂ filtre cette tension. La tension de +5V nécessaire au microcontrôleur est créée à partir du +12V à l'aide du régulateur positif C₁₃. Le condensateur C₃ la filtre, alors que C₁ découplage, au plus près, l'alimentation du PIC.

LA RÉALISATION

Le dessin du tout petit circuit imprimé simple face (43x49mm) est donné à la **figure 2**. Le transfert du typon sur la plaque cuivrée est réalisé, de préférence, par la méthode photographique afin d'obtenir les

meilleurs résultats. La technique des transferts autocollants est à proscrire pour cette réalisation, certaines pistes fines passant entre les pattes de circuits intégrés, risquent d'occasionner des courts-circuits. La plaque est alors gravée dans un bain de perchlore.

► **Présentation du module ; on distingue en noir le réseau de résistances.**



CONSTRUCTIONS

MODULE

FIGURE 2

Implantation des éléments

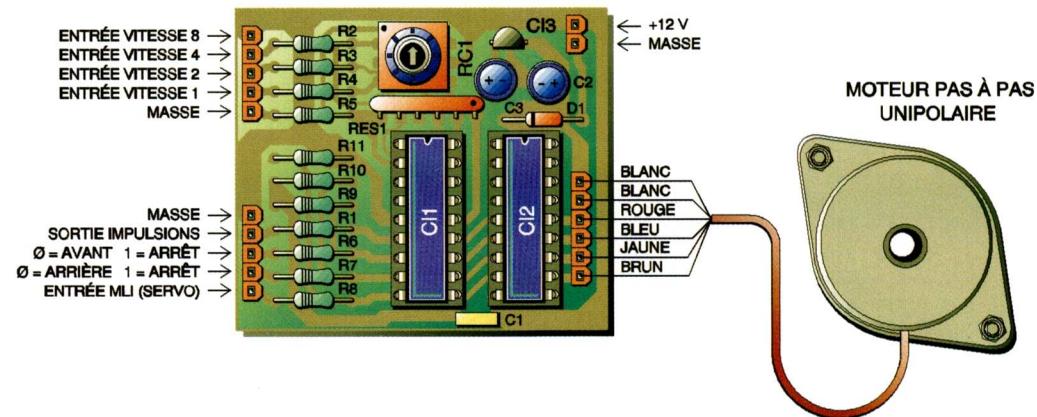
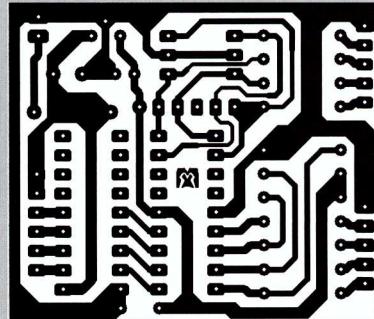


FIGURE 3

Tracé du circuit imprimé.



rure de fer, puis abondamment rincée. Il faut ensuite percer les pastilles à l'aide d'un foret de 0,8mm de diamètre ; certains trous doivent être alésés à 1mm. Pour l'opération de câblage, suivez scrupuleusement le plan d'implantation des composants de la **figure 3**. Soudez, en premier lieu, les résistances puis poursuivez le travail en fonction de la taille et de la fragilité des composants en respectant cet ordre : la diode, les supports de circuits intégrés, le réseau de résistances, les connecteurs constitués de barrettes sécables femelles de type tulipe pour les entrées de commandes, le condensateur au mylar, la roue codeuse (facultative), le régulateur C13, les condensateurs chimiques et, enfin, les connecteurs constitués de barrettes sécables mâles pour le raccordement du moteur et de l'alimentation.

Allure d'un moteur pas à pas unipolaire.



Prenez garde au sens des composants polarisés (circuits intégrés, diode et condensateurs chimiques). Mais méfiez-vous également du réseau de résistances qui comporte un point commun. Les dernières soudures effectuées, il est nécessaire de vérifier minutieusement les pistes du circuit à la recherche d'une coupure accidentelle ou d'un malencontreux court-circuit. Contrôlez aussi l'implantation des composants une dernière fois.

PROGRAMMATION ET UTILISATION

Nous allons décrire le principe du programme à charger dans le PIC16F628.

Les premières instructions orientent les différentes lignes des ports (entrée ou sortie) et déclarent les variables.

Les sous-programmes sont au nombre de deux pour les deux sens de marche. Chacun d'eux effectue plusieurs opérations : d'abord le test des 4 entrées de vitesse, puis l'envoi de 4 groupes d'impulsions doubles (tableau 1) pour les enroulements du moteur (2 par 2). La variable du test de vitesse sert à introduire une pause entre les impulsions. Parallèlement, la sortie de cycle est mise à jour (niveau logique 1 après les secondes impulsions et remise à 0 après les quatrièmes).

La boucle principale du programme commence par le test des 3 entrées de commande.

Si l'entrée «avant» est reliée à la masse, le sous-programme de marche avant est appelé pour effectuer un cycle de rotation de 4 pas, puis l'entrée «avant» est testée à nouveau. Si elle se trouve toujours raccordée à la masse le cycle recommence, sinon un saut est effectué pour retourner sur la boucle principale.

► **FIGURE 4**
Paramètres de configuration des fusibles du PIC.

MARCHE AVANT					
PAS	RB4 (brun)	RB5 (jaune)	RB6 (bleu)	RB7 (rouge)	Valeur sur 4 bits
1	1	0	1	0	5
2	1	1	0	0	3
3	0	1	0	1	10
4	0	0	1	1	12
1	1	0	1	0	5

MARCHE ARRIÈRE					
PAS	RB4 (brun)	RB5 (jaune)	RB6 (bleu)	RB7 (rouge)	Valeur sur 4 bits
1	0	0	1	1	12
2	0	1	0	1	10
3	1	1	0	0	3
4	1	0	1	0	5
1	0	0	1	1	12

Le test de l'entrée «arrière» fonctionne de manière identique pour le sous-programme de marche arrière.

Si l'entrée «MLI» présente un niveau logique haut, provenant d'une impulsion obéissant au protocole des servomécanismes, un saut vers une boucle secondaire destinée à mesurer la largeur de l'impulsion est effectué. Entre 1 et 1,4ms le moteur tourne en avant, entre 1,6 et 2ms il tourne en arrière en appelant le sous-programme adéquat. Dans tous les autres cas, le moteur s'arrête par la mise à 0 des sorties RB4 à RB7.

Si une des entrées «avant» ou «arrière» est remise à la masse, un saut est effectué pour retourner sur la boucle principale.

Trois fichiers sont disponibles sur le site Internet de la revue :

- PICPAP.BAS : fichier développé à l'aide de l'excellent compilateur basic pour PIC « BASIC MICRO » commercialisé, pour information, par la société Optiminfo®. Il n'est pas nécessaire d'acquérir ce logiciel pour analyser le fichier et programmer le PIC.

- PICPAP.ASM : fichier assembleur issu du compilateur ci-dessus. L'étude de ces deux fichiers accompagnée de la description qui précède vous permettra de bien assimiler la logique de fonctionnement du montage.

- PICPAP.HEX : fichier à programmer en mémoire du PIC16F628. Tous les paramètres de configuration des fusibles du PIC sont inclus mais, pour information,

la **figure 4** vous les rappelle. Vous devez posséder un programmeur PIC, parmi les plus simples, se raccordant à votre PC. Plusieurs programmeurs ont fait l'objet d'une étude dans notre magazine et il existe également des modèles commerciaux à tous les prix, voyez les annonceurs de la revue.

Les lecteurs n'ayant pas l'opportunité de se connecter à Internet afin de télécharger ces fichiers, peuvent les obtenir en adressant à la rédaction une disquette formatée sous enveloppe auto-adressée suffisamment affranchie.

Y. MERGY

R₁ : 470 Ω 5% (jaune, violet, marron)

R₂ à R₈ : 1 kΩ 5% (marron, noir, rouge)

R₉ à R₁₁ : 10 kΩ 5% (marron, noir, orange)

RES₁ : réseau de 5 résistances de 10 kΩ

C₁ : 100 nF (mylar)

C₂ : 220 à 1000 μF/25V (électrochimique à sorties radiales)

C₃ : 10 à 47 μF/16V (électrochimique à sorties radiales)

Cl₁ : PIC 16F628

Cl₂ : ULN2803

Cl₃ : 78L05

D₁ : 1N4007

2 supports de Cl 18 broches

10 broches de barrette sécable femelle type tulipe

8 broches de barrette sécable mâle droite

RC₁ : roue codeuse hexadécimale horizontale (disponible chez St Quentin Radio)

Moteur pas à pas unipolaire 12V 7,5°/pas, 48 pas/tour

NOMENCLATURE



Le montage proposé dans cet article permet la commande simultanée de huit servomoteurs de radiocommande par l'intermédiaire de l'interface série d'un ordinateur de type PC ou par des données sérielles générées par un microcontrôleur. On se rend compte immédiatement de l'intérêt d'une telle réalisation...

LE CIRCUIT INTÉGRÉ MIC 800

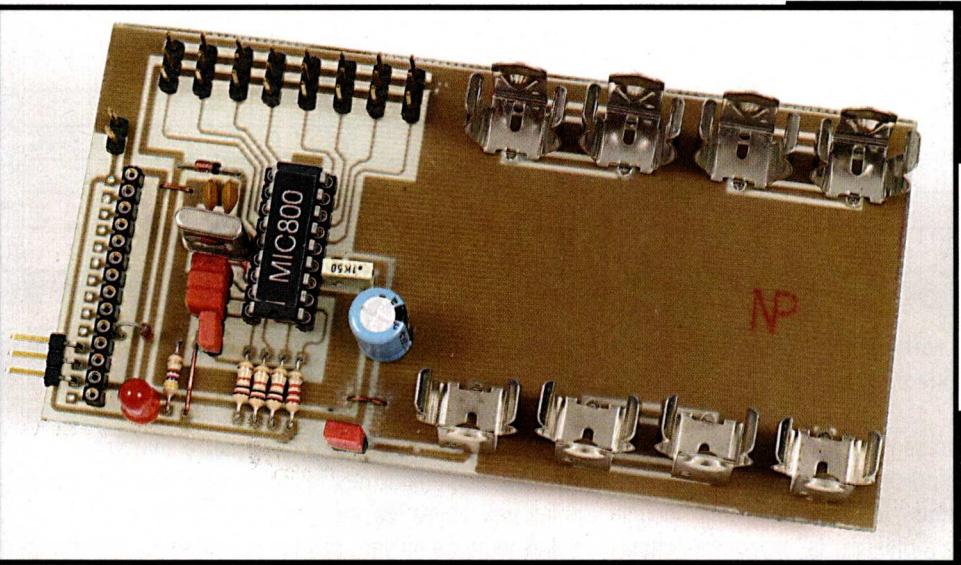
Le MIC 800 est un microcontrôleur vendu programmé pour la gestion de huit servomoteurs de type radiocommande. Ses principales caractéristiques sont :

- le maintien automatique de la position de tous les servomoteurs sans répétition des ordres

directe, soit par l'intermédiaire de résistances de 10 kΩ. Elles ne doivent pas être laissées en l'air car elles prennent alors un niveau indéfini.

D'autre part, la position de ces trois lignes n'est lue qu'à la mise sous tension du circuit intégré. Tout changement dans le positionnement des commutateurs d'adresses doit être suivi d'un RESET (par remise sous tension ou par mise à la masse de l'entrée correspondante)

- aucun langage de programmation spécifique n'est nécessaire
- un très faible nombre de composants externes est nécessaire
- le circuit est alimenté sous une tension unique comprise entre 4,5 et 5,5 V
- il est présent dans un boîtier plastique possédant 18 broches



- il possède une interface série asynchrone standard directement compatible TTL et CMOS et RS232 au moyen d'une résistance. La liaison doit être paramétrée à 2400 bits par seconde, sur 8 bits et sans parité. Si le circuit est commandé par un microcontrôleur, il faudra configurer ce dernier afin qu'il génère des signaux en logique négative (MODE N2400 pour le STAMP BASIC)
- de sélectionner de 1 à 8 circuits par l'intermédiaire de trois broches de sélections d'adresse, ce qui permet de commander jusqu'à 64 servomoteurs. L'adressage doit être fait de la manière suivante :

ADO	AD1	AD2	ADRESSE
0	0	0	S
1	0	0	T
0	1	0	U
1	1	0	V
0	0	1	W
1	0	1	X
0	1	1	Y
1	1	1	Z

La liaison de ces trois lignes à la masse doit être directe tandis que celle au +VCC peut être soit

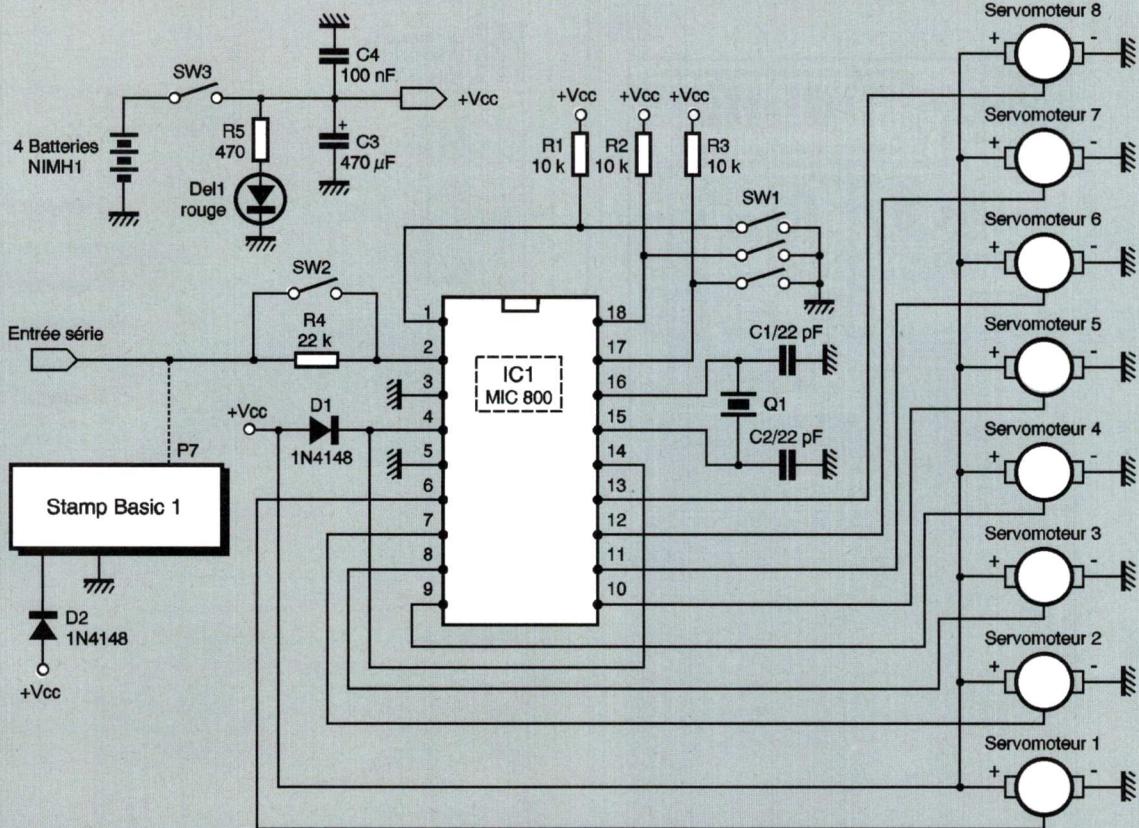
A la mise sous tension du circuit intégré, toutes ses sorties restent inactives. Dès qu'un ordre à destination des servomoteurs a été envoyé, il génère en permanence les impulsions nécessaires sur la sortie correspondante pour que le servomoteur conserve sa position et, ce, quelqu'en soit le nombre (1 à 8). Lorsque plusieurs ordres sont envoyés successivement au même servo, il n'est pas nécessaire de répéter les caractères d'adressage du circuit et du servo tant que l'on ne change pas de circuit et de servo.

LA PROGRAMMATION DU MIC 800

La commande des servomoteurs connectés au MIC 800 est très simple puisque celle-ci ne nécessite aucune programmation spécifique. Il suffit que le système commandant le circuit envoie des ordres sous forme de caractères ASCII selon le format suivant :

MNxx suivi du caractère « retour chariot » (code ASCII 13 en décimal) où

- M est une lettre comprise entre S et Z représentant



► **FIGURE 1**

Schéma de principe du contrôle de huit servomoteurs.

l'adresse du MIC 800 auquel est destiné l'ordre
- N est une lettre comprise entre A et H représentant l'adresse du servomoteur auquel est destiné l'ordre sur le circuit préalablement adressé

- xxx est un nombre compris entre 0 et 128 qui détermine la position du servomoteur.

Par exemple, il convient d'envoyer « SAxxx » suivi du caractère « retour chariot » afin de commander le premier servomoteur (adresse A) du circuit adressé en S ou « WHxxx » + « retour chariot » pour commander le dernier servomoteur (adresse H) du circuit adressé en W.

Le nombre « xxx » pourra prendre une valeur comprise entre 0 et 128 :

- pour xxx=1, le servomoteur tourne vers sa position extrême dans le sens anti-horaire, ce qui correspond à une largeur d'impulsion de commande de 0,667 ms

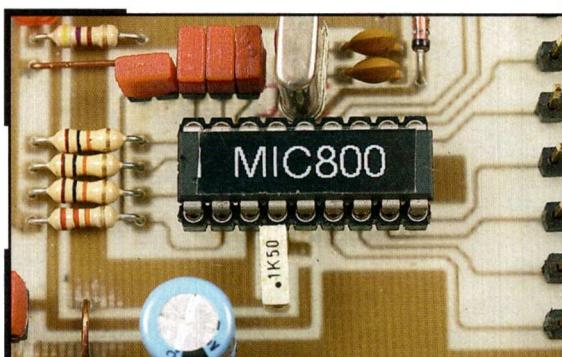
- pour xxx=128, le servomoteur tourne vers sa position extrême dans le sens horaire, ce qui correspond à une largeur d'impulsion de commande de 2,333 ms. Les valeurs comprises entre 1 et 128 permettent d'atteindre toutes les positions intermédiaires possibles. Le neutre est obtenu pour xxx=64 (largeur d'impulsion de 1,5 ms).

LE SCHÉMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe de notre réalisation est donné en **figure 1**. Ce n'est, ni plus ni moins, que le schéma d'application fourni par la société MICTRONICS, fabricant du circuit intégré. Nous n'avons ajouté que quelques connexions supplémentaires.

Les commutateurs SW₁ permettent de paramétriser l'adresse du circuit. Ils seront positionnés à 0 si un seul circuit est utilisé.

L'interrupteur SW₂ permet de déterminer la nature de la liaison série : si un microcontrôleur de type STAMP



► Le MIC800 est un micro-contrôleur vendu programmé pour la gestion de huit servomoteurs

CONSTRUCTIONS

MIC 800

FIGURE 2

Tracé du circuit imprimé de dimensions restreintes.

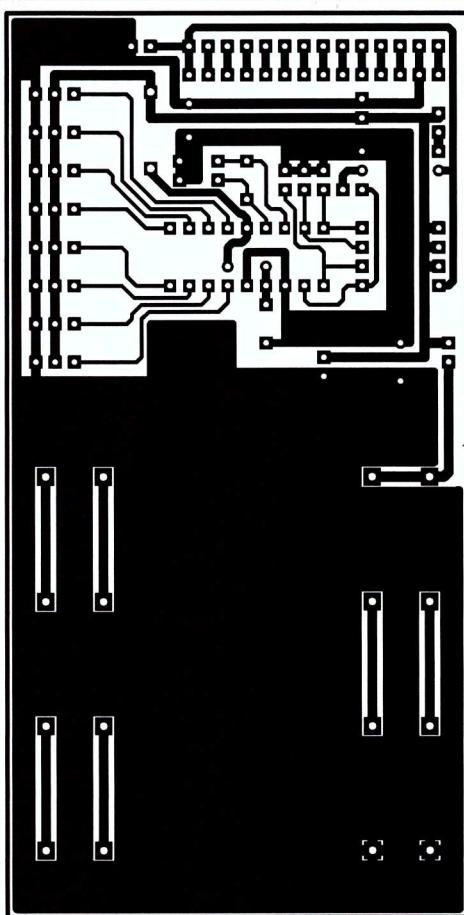
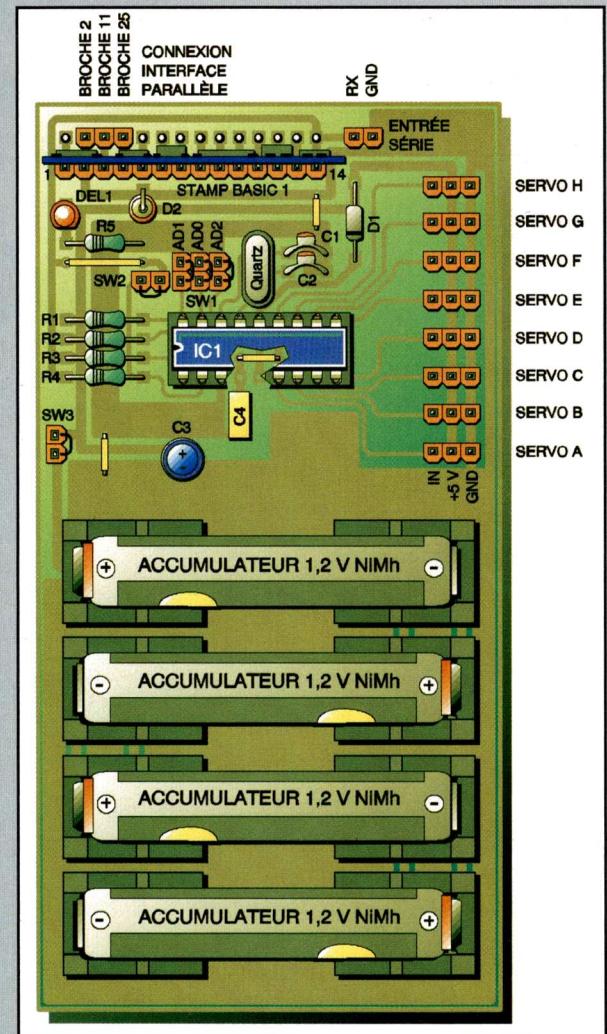


FIGURE 3

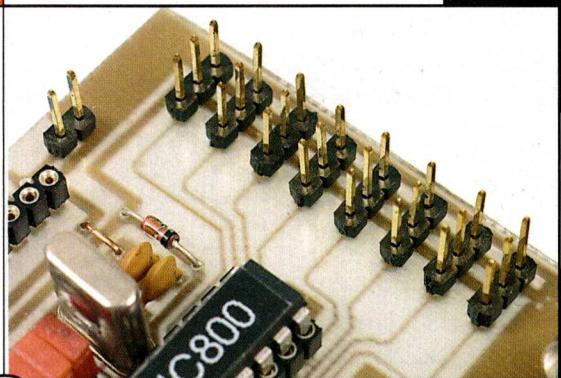
Implantation des éléments, y compris des quatre petits accumulateurs.



BASIC 1, dans notre cas, est utilisé, il sera fermé et court-circuitera la résistance R4. Dans le cas d'une liaison RS232, il sera ouvert afin de mettre la résistance en circuit. Il conviendra de ne jamais connecter une liaison RS232 si un STAMP BASIC 1 est implanté sur la platine, car cela risquerait de le détruire.

L'interrupteur SW₃ met le circuit sous tension.

On distingue les liaisons à trois picots pour les huit servomoteurs.



L'alimentation est obtenue au moyen de quatre éléments Ni/Mh d'une capacité de 1300 mAh ou plus, ce qui rend le système portable. Ces batteries complètement chargées présentent une tension supérieure à 5,5V. C'est pourquoi nous avons alimenté le circuit MIC 800 et le STAMP BASIC 1 au moyen de deux diodes par mesure de sécurité. La chute de tension engendrée est suffisante puisque les circuits sont alors alimentés sous une tension d'environ 4,8V. Les deux condensateurs de 22 pF, connectés entre le quartz et la masse, ne seront implantés que si les oscillations ne sont pas obtenues immédiatement à la mise sous tension de la platine.

LA RÉALISATION

Le dessin du circuit imprimé est donné en **figure 2**, tandis que la **figure 3** représente le schéma d'implantation qu'il convient d'utiliser pour le câblage de la platine.

Les commutateurs sont constitués par des morceaux de barrette de picots qui sont sectionnés par deux. Il suffit d'utiliser des cavaliers de type informatique positionnés sur les picots pour établir le contact. Les connecteurs des servomoteurs utilisent les mêmes picots (par morceaux de trois picots).

Afin de connecter les batteries, on utilise des supports à souder qui établissent le contact et qui maintiennent les éléments.

Si l'on souhaite utiliser un module STAMP BASIC 1, il faut souder une rangée de supports tulipe pour le positionner sur la platine.

Avant la mise sous tension et les essais, il convient de procéder à une vérification du câblage afin de détecter tout court-circuit ou micro-coupe. Pour la phase des essais, on se référera au paragraphe de début.

P. OGUIC

NOMENCLATURE

R₁ à R₃ : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R₄ : 22 kΩ (rouge, rouge, orange)
R₅ : 470 Ω (jaune, violet, marron)
C₁, C₂ : 22 pF
C₃ : 470 μF/25V
C₄ : 100 nF
D₁, D₂ : 1N4148, 1N4001
DEL₁ : diode électroluminescente rouge
IC₁ : MIC 800 (SELECTRONIC)
1 support pour CI 18 broches
8 connecteurs de batteries à souder
1 barrette sécable de supports tulipe
1 barrette sécable de picots
5 cavaliers de type informatique

C'est déco

numéro 4 novembre-décembre 2003 4€

Cdéco la maison pratique

14 pages d'aménagement
spécial chambre

shopping
100 idées-cadeaux

mode-déco
le grand retour
du baroque

Créez votre
table de fête

bricolage express
chassez les courants d'air !

guide d'achat
13 sommiers et matelas

leçon de pose
le motif au pochoir

récup
du buffet au cache-radiateur

En vente
chez votre marchand
de journaux
dès le 13 novembre 2003

BASIC TIGER

Réaliser vos applications rapidement grâce au puissant module d'interface (Ethernet, Web, IO64, etc.).

Module Ethernet :

- * Connexions sur réseaux 10/100 MB
- * Protocoles ARP, IP, TCP, DHCP, DNS
- * En format DIP28, 5V, compatible 3V

Prix : 42 € TTC



Kit de Développements :

- * Basic Multitâches 100 000 instructions/s.
- * Jusqu'à 4MB de Flash et 2 MB de mémoire
- * Drivers pour ethernet, web, CAN, écrans graphiques 240*128, smart média, 4086 E/S.

Starter Kit à partir de 140 € TTC incluant un cadeau de Noël.



Autres kits disponibles, nous consulter.

Route de Ménestreau 18240 Boulleret
Tél : 0820 900 021 Fax : 0820 900 126
Site Web : www.optiminfo.com

SURVEILLANCE Vidéo Caméras Vidéo- ESSAI des caméras sur place.



MONITEUR COULEUR 1.8" MONITEUR COULEUR 4"

écran LCD 1.8"(45mm)
pixels:896x234=206080
dimensions:85x55x24mm
poids :95g

MONITEUR COULEUR 4" MONCOLMoniteur couleur
pal TFT à écran LCD 4"
896x220pixels
alimentation:CC12V<700mA
consommation:8.5W poids: 420g
dimensions : 172x116x29mm

MONITEUR COULEUR 5.6" MONITEUR COULEUR 5.6" MONITEUR COULEUR 7"

MONCOLHA5PN-LCD TFT Pal + AUDIO.
pixels:960(h)x234(v)
dimensions : 157 x 133 x 34mm
poids : 400g

MONCOLHA5P-LCD TFT Pal + 2AUDIO+OSD
pixels:960(h)x234(v)
dimensions : 157 x 133 x 34mm
poids : 470g

MONITEUR 5.5"Noir et Blanc
SYSTEME DE SURVEILLANCE
CANAUX AVEC AUDIO
tunisie imprimante 5 canaux 2 caméras
(min 1 DIN) séquentielle automatique et
manuel décalage de commutation : 1 à 30
sec. sortie vidéo et audio (RCA) fonction
interphone (caméra - moniteur)

MONITEUR
INDUSTRIE
Plusieurs dimensions
NC

150*

179*

152.30*

249*

369*

459*

59*

Commutateurs cycliques
sélection de 4 caméras audio
sortie sur BNC mode
cycle:auto /Bypass
Tempo par caméras:1 à 35sec
Dim:273x60x192mm

Quad Noir et Blanc YK9003
Exécution simple sans dispositif
d'alerte.Prise BNC4
caméras.Sortie BNC pour
moniteur et VCR controle du gain
pour les caméras. Mémoire
digitale 512x121pixels, taux
d'affichage 30champs/
sAlim:12V 500mA

Lecteur DVD 12V
AUTOMOBILE
Lecteur DVDportable ,écran
6.5",compatible CD-R /CD-
RW, Vidéo Pal , format vidéo
4/3 et 16/9 , livré avec
écouteur, télécommande et
adaptateur secteur.

Système de vidéo de Recul à
deux canaux +audio
(Automobile, Caravane Camion exct..)
Ecran de 5" avec pare-soleil
Résolution:500lignes TV tension d'entrée
TV 0.5V-24V caméraCCD +microphone
(étanche 1/3" avec 512x582pixels)
lentille:F36.mm/F2.Résolution:380TV
illumination min:0.3Lux livrée avec câbles
Dim:143x190x136(moniteur)
(caméra)90x65x55mm

Caméra de surveillance
Caméra de surveillance étanche
Infrarouge PIR (6LEDS) caméra active
automatiquement lorsque le détecteur
infrarouge détecte un mouvement +
système de déclenchement de
magnétoscope et TV permanente ou
temporairement de 15 à 20s.

Caméscope quad couleur en temps réel
vq4crt2 4 entrées OSD dispositif d'alerte.
Prise BNC4, Caméras,ENTRÉES VIDÉO: 4 + 1 (VCR
SORTIE VIDÉO: 1SORTIE QUAD + 1 SORTIE SÉquentielle
POUR MONITEUR ENTRÉES D'ALARME: 4 SORTIE D'ALARME
1 durée d'alarme; 1 - 99sec, titres d'images: 10
caractères, maxi à l'heure + instaurer la date;
minuterie incorporée en temps réel/entrée RS-
232, oui délai de commutation : 1 - 30sec.
impédance de charge: 75.ohm Alim: DC 12V +
10%, 500mA consommation: max. 6W poids:
1.3kg dim: 240 x 44.4 x 151mm



Caméra NB zwbul3
Capteur CCD 1/3
Résolution 380lignes
TV Pixels:
500(H)x582(V) CCIR
Sensibilité:0.5Lux
objectif:f3.6mm/F2
Alim:12V/70mA
Poids:305gr
Dim:26x89mm

Caméra NB zwbul2
<Etanche 30m>
Capteur:CCD 1/3 sony
Résolution 420lignes
TV Pixels:437(H)x597(V)
Sensibilité:0.05Lux
objectif:f3.6mm/F2
Alim: 220Vac
Poids:600gr
Dim:94x44x6mm

CAMERA (caché) zwmpirl
<Etanche 30m>
Capteur:CCD 1/3 PINHOLE dans
boîtier de détecteur Infrarouge avec Audio
500x582 pixels 380 lignes
TV 0.5Lux Lentille:F2.0
Objectif:f3.7/F2
Dim:100x70x44mm
Poids:207g
Alim:12V CC-190mA.

Caméra IR zwmblah
6 leds Infra-rouge
N/b Cmos
pixels:352(H)x288(V)
0.1Lux
Objectif:f3.6mm/F2
Alim:9-12V Poids 67gr
Dim:34x40x30mm-

Caméra zwcmcmPinhole
CMOS 1/4 N/B
240lignes TV
pixels:352(H)x288(V)
0.5Lux/F1.4
objectif:f3.6mm/F1.2
Alim:12V DC 17mm-
Poids:15gr
Alim:12V 50mA

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

Caméra N/B zwcm1
cmos 1/3" pixels 330k
500x582 pixels 380
lignes TV 0.5Lux
Lentille:F2.0
Angle 90° Alim:12v
DC D16x27x27mm

Caméra N/B zwm
PINHOLE CCD 1/3"
500x582 pixels 380
lignes TV 0.5Lux
Lentille:F2.0
Objectif:f5.0/F3.5
dim:32x32mm
Poids:12gr
Alim:12V 120mA

Projecteur Infrarouges
CAMIRP2
CAMIRP2
Portée: 15m
Angle vue : 70°
Leds: 52
Activation Auto <10Lux illumination
min: 0.1Lux / 130Lux
Poids: 1.27Kgr
Dim: 103x103x59mm
Normes: IP33
IP44



Caméra COLMHA3
capteur C-MOS couleur 1/3"
pixels : 510 (H) x 492 (V) -PAL-
résolution : 380 lignes TV
éclairage min. : 5 lux à F1.4
angle de l'objectif : 72°
alim : DC 9V / 0.4W
dimensions : 34 x 40 x 30mm

Caméra COLMHA4
capteur CCD couleur 1/3"
pixels : 512 (H) x 582 (V) -
PAL-
résolution : 350 lignes TV
éclairage min. : 5 lux à F1.4
lentille : 5.0mm , angle : 45°
d'alim: CC 12V / 150mA/
90gr Dim: 40 x 40 mm

Caméra COLBUL2
couleur :<Etanche 30m>
Capteur CCD 1/3 sony
Résolution 420Lignes TV
Pixels:537(H)x579(V)Pal
Sensibilité:1Lux/F1.2
objectif:f3.6mm/F2
Poids:600gr
Dim:94x44x6mm

Caméra couleur Pal
CAMCOL4A 1/3
Capteur CCD 1/3 sony
Pixels + Audio image
sensor
pixels 330k lines tv
angle:72°/3.6mm
Dim:30x23x58mm

Caméra couleur CCD
1/4" + Audio
COLMHA2
525x582 pixels 350
lignes 5 lux F1.4/
objectif:f3.6mm/F2
Poids:600gr
Dim:94x44x6mm

CAMERA Couleur
M5CC6 Professionnelle
1/4" CCD(Sans Objectif)
monture CS pixels :
512(H) x 582(V) -PAL-
résolution : 330 lignes TV
éclairage min. : 1Lux/
F2.0 alimentation : CC
12V + 10% consommation :
110mA poids:345g
dim: 108x62x50mm

Objectif CS Spécifications
• taille 1/3"
• adaptateur CS
• focale : 4.0mm
• ouverture : f 2.0
• angle de vue : 80°

ACCESSOIRES -Vidéo
OBJECTIF caméra
25.15-CAML4 150°/112° 2.5mm/F2.0
20.00-CAML5 53°/40° 6mm/F2.0
18.00-CAML6 40°/30° 8mm/F2.0
19.00-CAML7 28°/21° 12mm/F2.0
16.00-CAML10 70°/92° 3.6mm/F2.0
18.00-CAML12 94°/70° 2.8mm/F2.0

RÉCEPTEUR- EMETTEUR VIDÉO 2.4GHZ

MODULES VIDEO 2.4GHZ (STEREO)

EMMETTEUR+RECEPTEUR

caractéristique l'émetteur:
Alim:5V-5CC-PIR-Consumption:115 mA -
Dim:57x44.8x8mm - 4 canaux (2.414 /
2.432 / 2.450 ou 2.468 GHz)-Puissance:
10 dBm caractéristiques du récepteur:
Alim: +5VCC-Consumption:210mA -
Dim:57x44.8x9.8 mm - 4 canaux

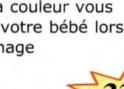
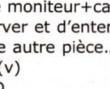
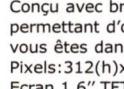
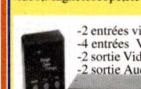
Le fennec P.I.P. (Image dans l'image)

N/B ou Couleur

Dotez votre téléviseur d'un P.I.P. tout en regardant votre émissions TV de votre canapé. Surveillez votre Bébé, jardin votre voiture exct.... vous pouvez connecter simultanément à votre P.I.P. caméras

vidéo,Magnétoscope,Récepteur satellite,DVD exct...

(6 entrées vidéo-audio)



EMMETTEUR VIDEO
SUBMINIATURE 2,4 GHZ

Micro émetteur vidéo 2,4 GHz
Ce module hybride subminiature blindé
très petit et très léger pour une caméra
caméra (couleur ou noir). Doté d'une mini
antenne filaire omnidirectionnelle, il dispose
d'une portée maximale de 300 m en terrain
dégradé (30 m en intérieur suivant nature des
obstacles).Module conforme aux normes
radio et CE. 5g

Promo 5gr
99.00*

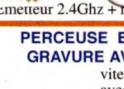
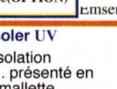
Dim:34x18x20mm



Machine à insérer UV

Châssis d'insolation économique . présenté en
kit dans une mallette. Châssis sur CI
permettant une fixation
parfaite plane de la
vitre.
Format util: 160 x 260 mm
(4 tubes de 8 W).

Promo Graveuse + insoleuse=137-



PERCEUSE ELECTRIQUE ETJEU DE
GRAVURE AVEC 40 ACCESSOIRES

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

Graveuse verticale
avec pompe et résistance chauffante capacité 1.5 litre-
Alim:220AC
Circuit Imprimé, simple face et double face 160x250mm

Support de
Perceuse
(plastique)

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

vitesse: 8000-25000ppm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

PIC16F84A	4.42	24LC256	8.99	24C02.....NC AT90S1200.....7.47 ICL7652cp.....NC LH0032.....NC MC14495P.....10.52 NE529.....3.05 PIC16C64.....8.99 TDA103A.....3.05 TP5089.....5.34				
PIC16F628	8.35	24C512-	10.74	24C08.....2.29 AV3-8910.....18.75 ICL7660CP.....2.29 LM1118.....8.38 MC145026P.....1.22 PIC16C94.....7.47 TDA1015.....2.74 TS97C62V2.....10.52				
PIC16F876-04	8.75	CD4026	1.10	24C16.....2.29 CA3086.....1.52 IM6402.....NC LM117hv.....NC MC145027P.....4.12 NE555N.....0.46 PIC16F876.....8.75 TDA1048.....4.27 U106bs.....NC				
PIC16F876-20	11.00	CD4046	0.55	24C32.....NC CA3130.....2.13 ISD1016ap.....2.57 LM2575N.....5.03 MC145028P.....4.12 NE592N.....0.46 PIC16F876.....8.75 TDA1048.....4.27 U106bs.....NC				
PIC16F877-04	11.00	CN35X	NC	24LC68.....5.95 CA3161E.....2.59 ISD1420p.....13.57 LM293N.....NC MC1648L.....19.82 NE605.....6.86 SAA1043P.....NC TD1180P.....3.66 OP07CN.....1.83 SAA1050.....1204 TDA2030.....2.13 UC3524AN.....NC				
PIC16F877-20	18.00	LM391	6.50	24LC64.....7.47 CA3162E.....10.06 ISD2509p.....22.71 LM318D.....1.52 MC3361BP.....1.52 MC33263P.....3.66 OP07CN.....1.83 SAA1050.....1204 TDA2030.....2.13 UC3524AN.....NC				
PIC18F448-IP	10.50	EPM3064	12.00	93C46P.....1.52 CA3189E.....NC KTY83-110.....1.52 LM319D.....2.13 MC33263P.....3.66 OP07CN.....1.83 SAA1050.....1204 TDA2030.....2.13 UC3524AN.....NC				
PIC18F458-IP	12.00	MAX3233ec	3.00	87C52-16.....3.57 CA3240.....2.44 LM120ab.....NC LM324N.....0.46 MC4030N.....1.52 MC3361BP.....1.52 MC33263P.....3.66 OP07CN.....1.83 SAA1050.....1204 TDA2030.....2.13 UC3524AN.....NC				
PIC18F452-IP	11.00	MAX3232	5.00	AD558JN.....22.71 CNY17-2.....0.61 L123.....NC LM391N-100.....NC MC3420P.....1.52 MC3361BP.....1.52 MC33263P.....3.66 OP07CN.....1.83 SAA1050.....1204 TDA2030.....2.13 UC3524AN.....NC				
PIC16c622	5.95	MTW14N50E	8.00	AD590.....13.57 D2795C.....13.57 L293D.....2.82 MC3479P.....1.52 MC3361BP.....1.52 MC33263P.....3.66 OP07CN.....1.83 SAA1050.....1204 TDA2030.....2.13 UC3524AN.....NC				
PIC16c57rc	4.47	AN425	1.00	AD592.....7.47 D8749H.....NC L296.....7.47 LM741CH.....3.81 MC3486P.....1.52 MC3361BP.....1.52 MC33263P.....3.66 OP07CN.....1.83 SAA1050.....1204 TDA2030.....2.13 UC3524AN.....NC				
PIC12c508a	2.29	AN446	1.00	AD633JN.....11.43 DCA08(800).....3.05 L298KV.....NC LT1014.....1.52 MC68HC11A1F.....1.52 MC68HC11A1F.....1.52 MC3361BP.....1.52 MC33263P.....3.66 OP07CN.....1.83 SAA1050.....1204 TDA2030.....2.13 UC3524AN.....NC				
PIC16c625a	9.00	AN433	1.00	AD818AN.....NC DCA0832LCN.....9.90 LT4710C.....3.81 LT1076CT.....10.52 MC68HC811E2.....1.52 MC68HC811E2.....1.52 MC3361BP.....1.52 MC33263P.....3.66 OP07CN.....1.83 SAA1050.....1204 TDA2030.....2.13 UC3524AN.....NC				
24lc32	0.35			AD7541.....NC DCA808.....3.35 L487.....4.42 LT1064.....1.52 MC68HC811E2.....1.52 MC68HC811E2.....1.52 MC3361BP.....1.52 MC33263P.....3.66 OP07CN.....1.83 SAA1050.....1204 TDA2030.....2.13 UC3524AN.....NC				
Nouveau C.I.								
SST49LF020-33	6.00	SPHF1615A	0.80	M27c800	23.00	29LV160(cms)	10.00	

RR3-433
Module radio récepteur 433,92 MHz super réaction

RT5-433
Module radio émetteur 433,92 MHz (format SIL) avec sortie antenne externe

RT6-433
Module radio émetteur 433,92 MHz (format SIL) avec sortie 50 ohms

RT2-433
Module radio émetteur 433,92 MHz (format DIL) avec antenne intégrée

3.88-1
Filtre à onde de surface (FOS/SAW) 433.92Mhz

Module hybride modulateur audio/vidéo 224.Mhz
Alim:5V Modulation Vidéo PAL
Dim:28x25x8mm

29.00-

MODULE RADIORR3 RECEPTEUR 433.92 MHZ

Applications

Systèmes de sécurité sans fil
Systèmes d'alarme pour automobile

Télécommande pour portail
Retransmission de détecteur

x1 **x10** **x25**
6,87 - 4,50 - 3.

RECEPTEUR IR LTM8848A

LITEON Module LTM8848A intégrant un récepteur IR centré sur 36 kHz suivi d'un amplificateur/démodulateur.Boîtier blindé 24 x 14 x 13 mm.

Alimentation:12 Vcc. Vision latérale. Portée: 6-7 m / 70° env. Dimensions (avec pattes de fixation) Alimentation: 5 VCC./1.8mA.: Dim:24x9x22mm.

80x35mm 56x35mm

Récepteur Emetteur +Récepteur 433Mhz sans doc technique

9,99-

Antenne GPS "miniature OEM

Cette antenne active dispose d'un excellent rapport qualité / prix / performances. Robuste, fiable et élégante, elle sera le complément idéal de votre récepteur GPS.

32E

Alim:3.3V

640-

MULTIMETRE APPA 97

AC/DC APPA32

MULTIMETRE APPA 93

PINCE AMPERIMETRIQUE APPA 93

101E

70.43E

99E

APP 93

1.52E

les 10 10.67-

RESEAUX DE RESISTANCES

9+1résistances 4.7k
9+1résistances 100k
8+1résistances 680 ohm
8+1résistances 10K

X1.....0.46E
X10.....3.05E

1.52E

les 10 10.67-

TANTAL GOUTTES 6.8µF 35V
15µF25V

x1.....0.38E
x10.....3.05E

2.29E

2.

PETITES annonces

N° 280 - DÉCEMBRE 2003/JANVIER 2004

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

RECHERCHE

logiciels de Flipper sur ancienne console "3 DO" ainsi que logiciels utilitaires pour vieux PC, dont "MULTIPLAN"
Tél. : 01 40 35 77 63 (le soir)

Pour collection, **VDS** télé couleur 1968 RADIOLA type 65K667/01. Utilisation d'une centaine d'heures seulement.
Ebenisterie impeccable.
Tél. : 01 39 91 06 10

Recherche logiciel LAYO version 7 en français.
Michel BONNIS
bonnis@sphinx.ups-tlse.fr
Tél. : 05 61 55 85 94

RECHERCHE schémas TVC
Philips châssis FL2-24AA, SM
G2-1AA, D16 OCEANIC 6362
VT. Postes TSF Philips avant 1940. Dcos, schémas, pubs, catalogues TSF avant 1940.
DUPRÉ Hubert
16 rue Michel Lardot
10450 BREVIANDES
Tél. : 03 25 82 26 57

J'arrête tout et vends tout mon stock composants variés à prix bas
Envoi liste gratuite par internet csrico@free.fr et par poste contre 2 timbres :

Richard COHEN SALMON
66 c, Bld Martyrs Résistance
21000 DIJON

Après études partielles, vends cours d'électronique avec appareil de mesure, pièces détachées neuves et documentation.
Prix à débattre : 762,25 €
M. DOYER
Tél. : 01 30 92 39 20

VDS récepteur SHARP FV1800. 17 transistors, 6 bandes FM-MW-LW ondes courtes 1,6 à 4,3 MHz - 3,9 à 12 MHz et 12 à 26,5 MHz - BFO réglable - Réglage fin.
Prix : 50 € + port
Tél. : 03 25 90 75 40

Dispose génér. synthétisé 10 Hz/10 K0/250 V sur 3 sorties indépendantes avec décalage de phase pour triphasé.
Analyseur logique 100 MHz, 32 voies. Notice.
Tél. : 02 48 64 68 48

Cherche schéma alim. TVC PHILIPS châssis SFL 2/24 AA et notice d'utilisation oscilloscope METRIX OX710B. Frais remboursés. Tél. 05 56 34 17 26

VDS générateur de fonctions VOLTCRAFT FG-506 (2Hz-6MHz) ETAT NEUF - PRIX INTÉRESSANT.
Renseignements : a.trebla@free.fr

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, sérigraphie, vernis épargne face alu.
Qualité professionnelle.
Tarifs contre une enveloppe timbrée ou par téléphone.

VDS ou échange fréquencemètre 10 Hz-200MHz affichage LED 6 chiffres. Compact, robuste et précis. (TCXO)
Peut aussi s'alimenter en 12 V.
Photos et détails sur page perso : <http://gerardcjat.free.fr>
75 €. Envoi possible.
Tél. : 06 76 99 36 31

Cherche schéma de l'autoradio THOMSON FMS6000 (début des années 80) ou mieux le "service manual"
Eventuellement un de ce modèle HS pour pièces. Faire offre à jacky.thiellin@wanadoo.fr
Frais remboursés pour le schéma. Merci

Nous rappelons à nos lecteurs que les petites annonces gratuites sont exclusivement réservées aux particuliers abonnés.

Pour les sociétés (PA commerciales) vous reporter au tarif.
Merci de votre compréhension.
Le service publicité.

Retrouvez ELECTRONIQUE PRATIQUE
au Salon EDUCATEC,
du 19 au 22 novembre 2003
Paris Expo, Porte de Versailles
Hall 7/1 - Stand J 503

Passionnés de robotique

Commandez par correspondance

Le magazine MICROS & ROBOTS



l'ensemble
le magazine
+ le coffret
CD
9 € TTC
franco



AU SOMMAIRE DU MAGAZINE N°5 :

News - Un robot comment ça marche ? Télémètre IR Sharp - Des servomoteurs programmables HITEC - Banc de test pour télémétrie - LUXrobot - 8 servos pour le port série - Pilotage de moteurs pas à pas en C sur PIC - Commande de servo en C sur PIC - Mini réseau TOKEN RING pour le pilotage d'un robot - Le robot bipède TODDLER de PARALLAX - Le robot BasicBOT - Le robot en kit SumoBOT - Construisez votre motoréducteur - Robot solaire : escargot - Majordome - Moustache bidirectionnelle - Robotique et télémétrie : réalisation de l'alimentation - Grand concours robotique 2003

Contenu du coffret CD :

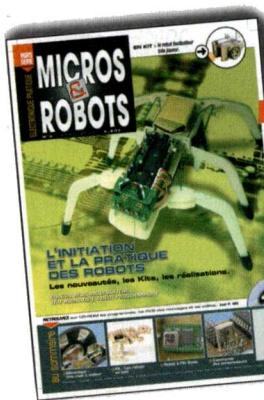
Tous les PCB et programmes des montages du numéro + de nombreuses démonstrations commerciales, des vidéos de robots en action...

AU SOMMAIRE DU MAGAZINE N°4 :

News - Un robot chez soi - Robot K-Team : le Hemisson - Rover TR1 de Total Rbots - Hercule 2000 - CMUcam : donnez des yeux à votre robot - Capteur de courant LEM - Sonar rotatif US - Variateur de vitesse à PIC - Interface intelligente de 1 à 8 servos - Autodirecteur IR - DéTECTeur de bruits - Robot éducatif en kit : TAB - Robot en kit : ARM de AREXX - Quelques moteurs à courant continu de 1 à 100 W - Plate-forme robotique PER2 très simple - BIPED le robot marcheur - Robot écrivain, version 2 - Robotique et télémétrie

Contenu du coffret CD :

Tous les PCB et programmes des montages du numéro + de nombreuses démonstrations commerciales, des vidéos de robots en action...



l'ensemble
le magazine
+ le coffret
CD
9 € TTC
franco



AU SOMMAIRE DU MAGAZINE N°3 :

News - Carte télémètre infrarouge Wany - Boussole électronique - Module ultrasonique hautes performances - La soudure - Servomécanismes de radiocommande - Carte de pilotage MCU31 - Module de commande pour servomoteurs - Contrôleur de moteurs pas à pas sans circuit spécialisé - Liaison RS232 sans fil pour robot - Des robots... très joueurs Acceldis - Des robots en bois Velleman - Le robot HexAvoider de Lextronic - Maîtriser son robot Mindstorms™ - Roue à codeur incrémental - Tête humanoïde - Dragon - Bras manipulateur - Robot mobile intelligent programmable - Les fondements de la robotique

Contenu du coffret CD :

Tous les PCB et programmes des montages du numéro + de nombreuses démonstrations commerciales, des vidéos de robots en action...

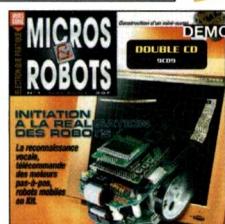
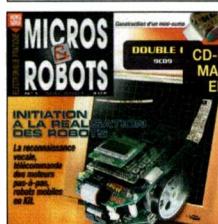
AU SOMMAIRE DU MAGAZINE N°2 :

News - i-CYBIE - DéTECTeur optique et à moustache - DéTECTeur d'obstacles - Télémètre à ultrasons - Robot MINI-LUX - Carte de commande CMOT - Balise infrarouge codée - MICROBUG rampant - MICROBUG courant - CYBUG scarab - Robotique et transmissions élémentaires - Plate-forme de base pour débuter - Insectes : scarabée ou coccinelle - La bestiole - Un robot avec le 68HC11 - Robot chercheur de balise

Contenu du coffret CD :

Tous les PCB et programmes des montages du numéro + de nombreuses démonstrations commerciales, des vidéos de robots en action y compris vidéo I-cybie...

MICROS ET ROBOTS N°1 MAGAZINE PAPIER
A NOUVEAU DISPONIBLE EN CD-ROM AU
FORMAT PDF EN INTÉGRALITÉ



EPUISE

l'ensemble
le magazine n°1 en
CD-ROM + le pack CD-ROM
10 € TTC
franco



l'ensemble
le magazine + le coffret CD

9 € TTC
franco



COFFRET DOUBLE CD

AU SOMMAIRE DU MAGAZINE N°1 :

News - Robot Pekee - Les capteurs - Un capteur différentiel - Reconnaissance vocale - Variateur de vitesse MLI - Télécommande pour moteurs pas à pas - La robotique en avant - Le robot Moon Walker II - Robo-Lefter - Trucs et astuces mécaniques - Mini Sumo - Robot chercheur de balise - Mémobot - Robot Bug - Commande servo série

Contenu du coffret CD :

Tous les PCB et programmes des montages du numéro + de nombreuses démonstrations commerciales, des vidéos de robots en action...

Oui,

je vous remercie de m'envoyer les packs Micros et Robots + coffret double CD-ROM au
prix de 9 € (papier + CD-ROM) ou 10 € (3 CD-ROM pour le n°1) unitaire franco de port (forfaitaire
France Métropolitaine, DOM-TOM et étranger).

Prénom :

Nom :

Adresse :

CP :

Ville :

Pays :

Email :

Micros & Robots Magazine n°5 + CD-ROM au prix de 9 € Micros & Robots Magazine n°4 + CD-ROM au prix de 9 € Micros & Robots Magazine n°3 + CD-ROM au prix de 9 € Micros & Robots Magazine n°2 + CD-ROM au prix de 9 € Micros & Robots Magazine n°1 en CD-ROM + CD démos au prix de 10 € soit un total de €

MICROS & ROBOTS
Service VPC

18 à 24 Quai de la Marne
75164 PARIS cedex 19

Tél. : 33 (0) 1 44 84 85 16
Fax : 33 (0) 1 44 84 85 45

REPERTOIRE des annonceurs

ARQUIE COMPOSANTS	101
ATHELEC/CIF	23
CD-ROM	100
CENTRAD/ELC	III couv.
CIF/ATHELEC	23
CONRAD	Encart carte collée - 11
DISTREL	23
DZ ELECTRONIQUE	142-143
E 44	12 - Encart central de I à XXIV
ECE	9
EDUCATEL	41
ELC/CENTRAD	III couv.
ELECSON O10C	55
ELECTRONIQUE PRATIQUE anciens n°	40
HB COMPOSANTS	55
HI TECH TOOLS	31
IBC FRANCE	119

PETITES ANNONCES

PAYANTES : (particuliers non abonnés et annonces de sociétés) : 15,00 € la ligne de 33 lettres, signes ou espaces, taxes comprises. Supplément de 8,00 € pour domiciliation à la Revue. 15,00 € 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 pour une parution en fin de 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.



La reproduction et l'utilisation même partielle de tout article (communications techniques ou documentation) extrait de la revue «Électronique 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.

INFRACOM	97
LES CYCLADES ELECTRONIQUE	70-71
LEXTRONIC	39
MEDIALVISION	146
MICROS & ROBOTS anciens n°	145
MINI-NÉONS	22
OPTI-MACHINES	99
OPTIMINFO	23-141
PERLOR RADIO	7
PROGRAMMATION	13
ROBOPOLIS	81-83
ROBOTS-SHOP	93
SAINT QUENTIN RADIO	45-85-109
SELECTRONIC	96-IV couv.
TARGET/INES	II sur couv.
TOTAL ROBOTS	87
VELLEMAN	4

COLLABORATION DES LECTEURS

Tous les lecteurs ont la possibilité de collaborer à «Électronique Pratique». Il suffit, pour cela, de nous faire parvenir la description technique et surtout pratique d'un montage personnel ou bien de nous communiquer les résultats de l'amélioration que vous avez apportée à un montage déjà publié par nos soins (fournir schéma de principe au crayon à main levée). Les articles publiés seront rétribués au tarif en vigueur de la revue.

Distribution : S.A.E.M. TRANSPORT PRESSE

Directeur de la publication : Georges-Antoine VENTILLARD

N° Commission paritaire 60165 - Imprimerie SIEP

DEPOT LEGAL DÉCEMBRE 2003

Copyright © 2003 PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD



Nouveautés

- Ecran TFT LCD moniteur + enceinte + tuner TV intégré, version 17 pouces **699 € TTC**

- Ecran TFT LCD moniteur + enceinte + tuner TV intégré, version 15 pouces **529 € TTC**
- Ecran TFT Philips version 17 pouces **399 € TTC**

Et aussi :

Écrans plats Idealvision 15 " disponibles en 6 couleurs - Écrans plats Néovo 15" 17" 19" - Boîtiers ATX 300W - Moyen tour ultra-silencieux Matrix Bleu/noir - Alimentations PC portables 12V 15V 17V 19V modèle AP70 3.5A - Lecteurs CD, Lecteurs DVD, Graveurs CD, Lecteurs disquettes - Cartes mère Asrock K7VM2 pour CPU AMD Duron et Athlon XP - Connectique audio-vidéo - Haut-parleurs - Câbles Haut-parleurs, câbles réseau - Caméras de surveillance sans fil et moniteurs - Papier jet d'encre qualité photo 1440 dpi Clairefontaine - Kits claviers souris - Haut-parleurs avec ou sans fil - Cartouches d'encre compatibles Canon Epson HP - CD-R CD-RW DVD-R - etc. Lecteur/Encodeur de carte magnétique - carte magnétique + programmeur + graveur carte magnétique - programmeur PCMCIA stations de soudage/ dessoudage programmeur cartes et composants - terminal numérique vidéo - mini caméra N/B et couleur micro émetteur - vidéo et surveillance - caméra de surveillance sans fil et moniteurs - composants (pic eprom +...) A l i m e n t a t i o n s fixes/découpage 13.8 Volts. Matériel de sono - connectique sono - cartouches d'encre originales pour imprimantes jet d'encre et laser - ordinateurs portables.

nouveau magasin de détail

PROMOCOMPUTER
218 A rue de Charenton
75012 PARIS
01 43 40 62 68

de nombreuses promotions d'ouverture sur notre nouveau point de vente au détail et sur notre site www.promocomputer.com

Délai de livraison par transport **24/48** heures
par chronopost, DHL, coliposte, Manager...

import-export dans le monde entier

Gros déstockage ordinateurs Pentium III

Consultez nos promos sur notre site internet, chute des prix chez :

www.medialvision.com



**Infinity USB
Phoenix**

C'est un véritable concentré d'innovations ; il se connecte et est alimenté par le port USB, dispose d'un processeur 24 MHz et programme avec une fiabilité exemplaire toutes les cartes les plus populaires. Il est upgradable et permettra de programmer de nouvelles cartes par une mise à jour du logiciel. Cartes supportées : Wafocard, Goldcard, Silvercard, Greencard, Blue-card, Canary Card, Siglepic, Funcard / Funcard2, Prussiancard / Funcard3, Prussiancard2 / Funcard4, Jupitorcard, Funcard Atmega, GSM / SIM card megapic M-II, Titanium card / Basicard 4.5D et toute autre carte Phoenix / Smartmouse 3.68 et 6 Mhz.

79 € TTC



**Lecteur sécurité ordinateur
(Smart idea)**

150 € TTC



**Ecran plat
259 € TTC**



**Carte Titanium
59 € TTC**

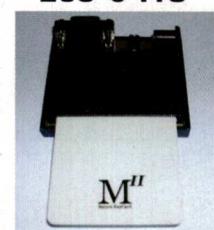


**Programmateur MII
(Phoenix / Smartmouse)**

39 € TTC

• carte sécurité MII

45 € TTC



**Programmateur MII +
carte MII
(Phoenix / Smartmouse)**

89 € TTC

MEDIALVISION France S.A.R.L. (vente en gros) 218 bis, rue de Charenton

75012 Paris • Tél. : 01 43 40 43 36 • Fax : 01 43 40 43 24

www.medialvision.com ou www.jadint.com

numéro vert : 0800 76 34 56 - fax vert : 0800 76 12 12

horaires d'ouverture : lundi 13 h/18 h • du mardi au samedi 8 h 30-12 h/13 h-19 h 45

- ✓ Ventilation contrôlée
- ✓ Véritable troisième voie
- ✓ Série ou parallèle avec lecture directe

NOUVEAU

AL 936N

la nouvelle référence professionnelle



Voies principales

2 x 0 à 30V / 2 x 0 à 3A séparé
ou 1 x ± 0 à 30V / 0 à 3A tracking
ou 1 x 0 à 30V / 0 à 6A parallèle
ou 1 x 0 à 60V / 0 à 3A série

Sortie auxiliaire

2 à 5,5V / 3A
5,5V à 15V / 1A
lecture U ou I

592,02 €

NOUVEAU

ALR3003D

la référence professionnelle économique



2 x 0 à 30V / 2 x 0 à 3A séparé
ou 1 x ± 0 à 30V / 0 à 3A tracking
ou 1 x 0 à 60V / 0 à 3A série
ou 1 x 0 à 30V / 0 à 6A parallèle

(*mise en parallèle
extérieure possible
par l'utilisateur)

502,32 €

AL 924A



0 à 30V / 0 à 10A 416,21 €

Prix TTC

AL 942



0 à 30V / 0 à 2A et chargeur de batterie au Pb. 149,50 €

AL 781NX



0 à 30V / 0 à 5A 321,72 €

NOUVEAU

ALF1205M



6V et 12V / 5A 125,58 €

AL 923A



1,5 à 30V / 5A à 30V et 1,5A à 1,5V 150,70 €

AL 901A



1 à 15V / 4A à 15V et 1A à 1V 101,66 €

NOUVEAU

ALF1201M



6V et 12V / 1A 83,72 €

AL 925



6 ou 12V / 5A = et ~ 125,58 €

AL 841B



3V 4,5V 6V 7,5V 9V 12V / 1A 40,66 €

AL 890N



+ et -15V / 400mA 46,64 €

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

Quoi de Neuf chez Selectronic ?

Lecteur-enregistreur de CARTE à PUCE

**acs**

Lecture et écriture dans :

- Toutes les cartes à puce à microcontrôleur en protocole T=0 et T=1
- Toutes les cartes à puce à mémoire I2C
- La majorité des cartes à mémoire protégée du marché
- Conformes aux normes ISO 7816-1, 2, 3 et 4
- Existe avec interface SÉRIE ou interface USB.

A partir de 38,50 €TTC

Modules EXPERT

Interfaces Industrielles RS485

(encliquetables sur rail DIN)

Ces modules sont compatibles ADVANTECH(R)

- 256 modules peuvent être installés sur le Bus RS485 sans répétiteur.
- Chaque module RS485 nécessite une alimentation externe de 24 VDC.
- Dimensions : 70 x 120 x 30 mm.
- E/S sur bornier à vis.



Carte d'extension pour PC



EX-1394CO IEEE + USB 2.0 COMBO

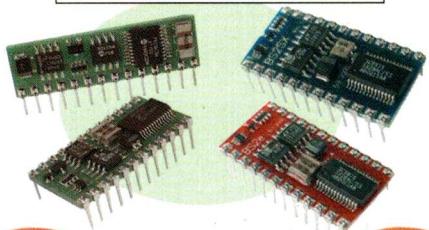
- Cette carte au format PCI permet d'ajouter à un PC

des ports USB 2 et IEEE-1394. Elle comporte 2 ports externes et un interne de type USB 2 compatibles 1.1 et 2 ports externes et un interne de type IEEE-1394.

La carte 124.1094-6 89,00 €TTC

Basic Stamp

Toute la gamme

PARALLAX

NOUVEAU JAVELIN Stamp : programmable en JAVA **NOUVEAU**

A partir de 129,00 €TTC

Antenne active DCF-77

**NOUVEAU**

Modèle pour PC

- Interface RS-232 pour PC tournant sous DOS, Windows 3.1x/95/98/2000, ou comme station en réseau sous Windows NT 4.0
- T° d'utilisation : -25 à + 70°C
- Fréquence : 77,5 kHz
- Dimensions : 130 x 40 x 24 mm
- Cordon : 1,5 m avec connecteur DE-9
- Alimentation : 2 piles alcalines R3 (AAA)
- Durée de vie des piles : environ 2 ans
- Sans filtre sélectif d'entrée.

L'antenne DCF-77 124.1920-3 39,00 €TTC

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
75011 Paris (Métro Nation)
Tél. 01.55.25.88.00

Fax : 01.55.25.88.01

MAGASIN DE LILLE
86 rue de Cambrai
(Près du CROUS)

Photos non contractuelles

Programmateur Universel - GALEP-4



Programmateur **autonome** permettant de programmer **tous** les principaux composants en boîtier DIP (plus de 1800 à ce jour) tels que :

- EPROMs 8 ou 16 bits jusque 8MBit
- EEPROMs • FLASH EPROMs
- EPROMs séries • GALs • PALCE
- Microcontrôleurs : Atmel AVR, PICmicro, 8x51.

Le programmeur GALEP-4

à partir de 395,00 €TTC

VIDEO VIEW

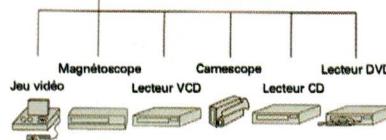
Permet d'utiliser tout moniteur de PC (VGA, SVGA ou autre) comme moniteur vidéo PAL composite ou S-VHS avec entrée son stéréo (Nécessite une paire de mini-enceintes amplifiées pour l'écoute stéréo).

- Le PC peut rester connecté au moniteur en passant lui aussi par l'appareil.

**PRIX PROMO**

99,50 €

86€ 00



Accessoires fournis



Le VideoView

124.2042 PROMO 99,50 € 86,00 €TTC

NOUVEAU Catalogue Général 2004

Envoi contre 5,00€
(10 timbres-poste de 0,50€)

816 pages + de 15.000 références

Conditions générales de vente : Règlement à la commande : frais de port et d'emballage 4,50€, FRANCO à partir de 130,00€.
Contre-remboursement : +10,00€. Livraison par transporteur : supplément de port de 13,00€. **Tous nos prix sont TTC.**

Quoi de Neuf chez

Lecteur-enregistreur de CARTE à PUCE

**acs**

Lecture et écriture dans :

- Toutes les cartes à puce à microcontrôleur en protocole T=0 et T=1
- Toutes les cartes à puce à mémoire I2C
- La majorité des cartes à mémoire protégée du marché
- Conformes aux normes ISO 7816-1, 2, 3 et 4
- Existe avec interface SÉRIE ou interface USB.

A partir de 38,50 €TTC

Carte d'extension pour PC

**EX-1394CO IEEE + USB 2.0 COMBO**

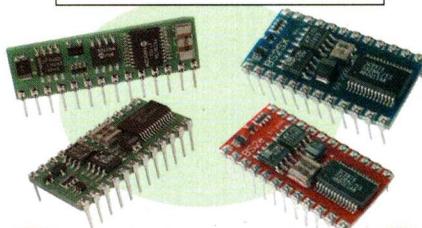
- Cette carte au format PCI permet d'ajouter à un PC

des ports USB 2 et IEEE-1394. Elle comporte 2 ports externes et un interne de type USB 2 compatibles 1.1 et 2 ports externes et un interne de type IEEE-1394.

La carte 124.1094-6 89,00 €TTC

Basic Stamp

Toute la gamme

PARALLAX

NOUVEAU **JAVELIN Stamp :** programmable en **JAVA** **NOUVEAU**
A partir de 129,00 €TTC

Antenne active DCF-77



NOUVEAU
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

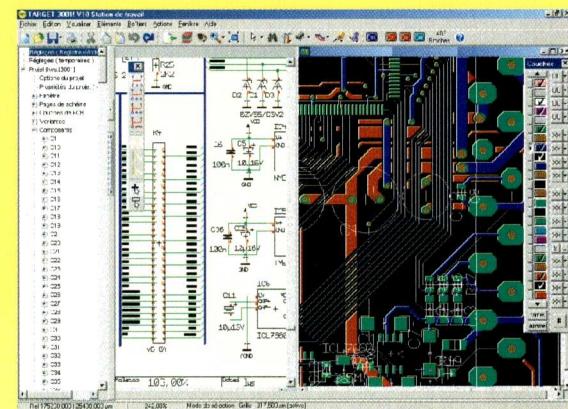
Modules



Interfaces Industrielles RS485 (encliquetables sur rail DIL)

Ces modules sont compatibles **ADVANTECH**(R)

- 256 modules peuvent être installés sur le Bus RS485 sans répéteur.
- Chaque module RS485 alimentation externe de
- Dimensions : 70 x 120
- E/S sur bornier à vis.



Conception de circuits imprimés avec une qualité industrielle

Intégration en un seul programme

Logiciel sous Windows en langue française, anglaise et allemande

Vaste choix de composants en bibliothèque

Possibilité de réaliser ses propres typons

Générateur de fichiers de données F.A.O. pour la fabrication

Un seul applicatif pour un coût compris entre 51 et 3100 euros (prix TTC, hors frais de port)

Ideal pour l'enseignement et la formation

La version TARGET 3001! V10 "discover" gratuite est incluse sur le CD de ce numéro d'Electronique Pratique ou téléchargeable dans www.ines-communication.com

Matériel

HUB + SÉRIE + + CLAVIER

HUB complet permettant de regrouper toutes les entrées sorties de base d'un PC.

- Alimentation externe 5 V / 2 A.
- Permet de déporter un clavier et d'avoir 4 ports USB type parallèle IEEE 1284 + le port
- **Idéal** lorsque l'unité sera accessible ou pour limiter

Le HUB **COMPLET** 124

Modèle pour PC

- Interface RS-232 pour PC sous Windows 3.1x/95/98/2000, ou en réseau sous Windows NT 4
- T° d'utilisation : -25 à + 70°
- Fréquence : 77,5 kHz
- Dimensions : 130 x 40 x 24 mm
- Cordon : 1,5 m avec connecteur
- Alimentation : 2 piles alcalin
- Durée de vie des piles : environ 1 an
- Sans filtre sélectif d'entrée.

L'antenne **DCF-77** 124.192

MAGAS
11, place
75011 Paris
Tél. 01...

Fax : 01
MAGAS
86 rue
(Près

Conditions générales de vente
Contre-remboursement : +1

TARGET 3001!



Logiciel de CAO

Version V10 en français

Schéma
Simulation
Platine
Auto routeur
Auto placement
Analyse CEM

www.ines-communication.com

INES Communication
8 rue Claude Chappe - Metz Technopôle
F-57070 METZ
Tel.: 03 87 39 08 00, Fax: 03 87 39 08 04
target@ines-communication.com



M830B
Multimètre standard

Page IV



JUMBO-CLOCK
Horloge murale LCD

Page VI



DF615
Alimentation 5 A
6 à 15 volts

New 39 €

Page VII



**Infos produits
sur internet**

E44
ÉLECTRONIQUE

STORMBEAM2
Jeu multifaisceaux
2x 24V 250W
(lampes non fournies)

Page XXII



MC FUN 400
Ampli auto 2x 200W

Page XVI

119 €
99 €

Page XVIII

SONOPACK1
2 enceintes Fiesta 10
1 mixage TMX2211
1 ampli IMPACT 240

MRL 06
Micro sans fil

New 35 €



129 €
99 €

Page XXI

CD-618
Lecteur CD portable
compatible CD / CD-R /
CD-RW fichiers MP3
et vidéo-CD

Page XIV



HOME-CINE250
Ampli 5 canaux 250W
Enceintes avant 3 voies,
Voie centrale 2 voies
Satellites 2 voies, & Caisson basse

Page XIV

400 €
349 €

**Promo exceptionnelle
du 6 novembre 2003
au 31 décembre 2004
dans la limite des stocks**

Document réalisé par E44 Electronique SA - Serge L
Sous réserve d'erreurs typographiques, ruptures de stocks ou
modification importante des cours boursiers. Photos non
contractuelles - NE PAS JETER SUR LA VOIE PUBLIQUE

DVD-R
DVD vierge 4.7G
(avec boîtier)

New 3 €

Page XII





Coffrets de 33 embouts
type sécurité



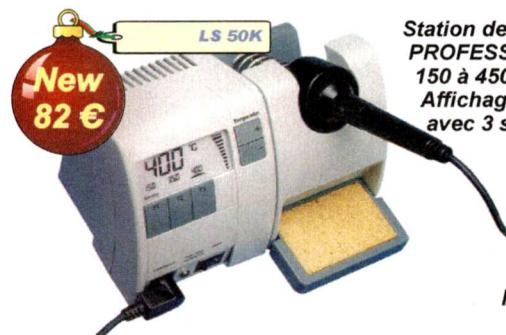
Coffret 25 pièces d'outillage



Trousse électronicien - 26 pièces
inclus Fer à souder 230V



Coffrets de 33 embouts
type standard (torx, cruci, hexa ...)



Station de soudage 48 watts
PROFESSIONNELLE
150 à 450°C réglée.
Affichage digital température
avec 3 sélections à mémoire

Ensemble 100 adaptateurs
torx, étoile, cruci, plat,
sécurité, pozidrive ... et
porte-embout magnétique



Station de soudage 48 watts
160 à 420°C réglée.
Borne masse antistatique



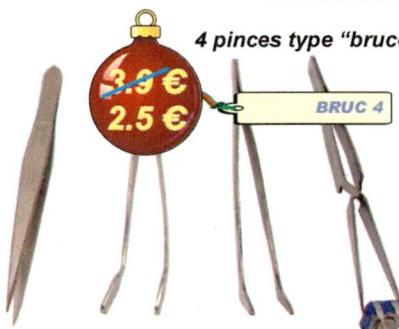
Ensemble : Fer
30 watts 230V,
support de fer,
pompe à
dessouder et
tube soudure



Station de soudage
80 watts 150 à 450°C
réglée. Fer 24 volts



4 pinces type "brucelles" inox



Support "3° main"
avec pinces crocos
et loupe minérale.



Ensemble 3 valises
ABS coins renforcés
capitonnage et clefs
40 x 25 x 9 cm
43 x 29 x 12 cm
46 x 33 x 15 cm



Coffret "cutters" de précision
3 manches et 10 lames



Boîte de rangement ABS
12 compartiments



Ensemble de
8 mini-pinces
avec ressort inclus
et mors inclinés



Loupe de table
type "compte-fil"
Ø 10 cm (pliable)





Bras à ressorts
Loupe 3 dioptries
Bloc loupe 28x21.5x3 xm
Double éclairage fluo 9W
Bras 88 cm



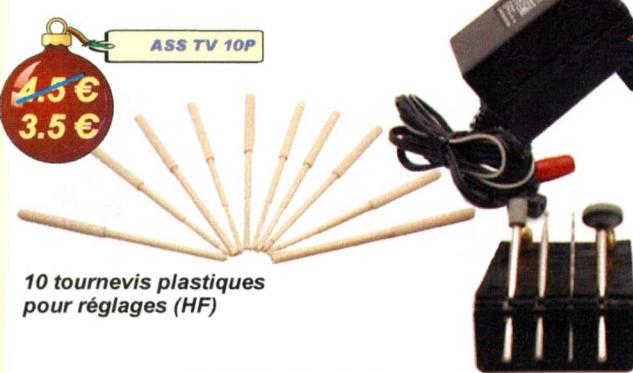
Lot pince à sertir et cosses variées : réseau RJ45 et téléphonique RJ12/RJ11



Pince universelle inox 28 fonctions, avec étui.



Testeur de liaison pour réseaux informatiques RJ45 ou BNC



10 tournevis plastiques pour réglages (HF)

Mini-perceuse avec alimentation et accessoires. Livré en malette

PERC 3



Plaque 840 points (640 points + 4 lignes alimentations) 175 x 65 mm



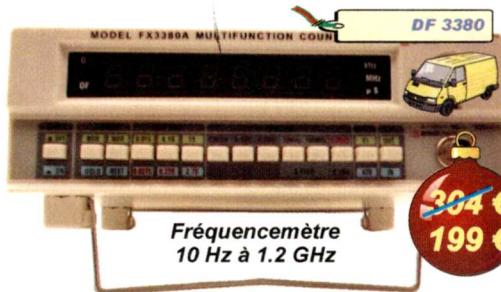
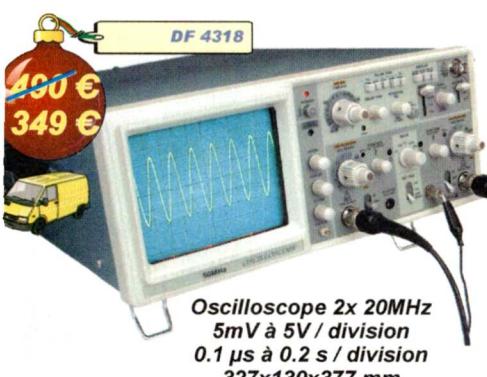
Ensemble cutters 44 pièces en coffret



Coffret avec perceuse /graveuse à vitesse variable, alimentation et accessoires



Lot de 350 colliers type Rilsan

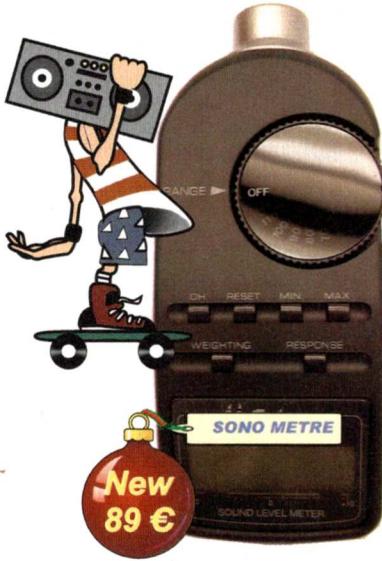


Multimètre numérique & affichage bar-graph
Calibres automatiques

Multimètre numérique avec luxmètre, décibelmètre et mesure d'humidité/température

Multimètre numérique avec rétro-éclairage et mémoire
Protection mécanique contre erreurs de connection

10A dc
10A ac
1000Vdc
700V ac
1pF à 32µF
7 à 150kHz
HFE



20Mohm
1000Vdc
700Va
10Ad
10Aa
1pF à 20µ
Temp. -2 à +1000°C

Continuité Buzzé

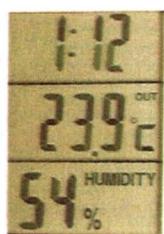


V

Pince-ampèremétrique avec voltmètre - 300 A ~ max

Avec sonde de température externe à fil

Temp. -50 à +70°C
Hydr. 5% à 95%
108x55 mm



Thermomètre numérique -50 à +1300 °C



Mesure de température à distance avec guidage laser. -20 0 +270°C



Pluviomètre numérique automatique

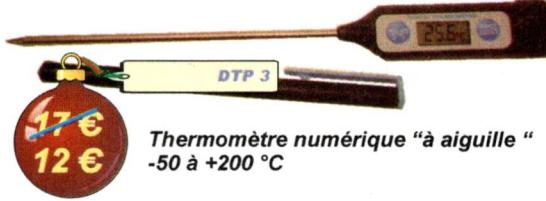


Affichage des taux de précipitations

Anémomètre numérique de poche MPH, KM/H ou M/S



Station de prévision météorologique avec anémomètre, pluviomètre automatique, et centrale de mesure. Connectable sur PC



Thermomètre numérique "à aiguille" -50 à +200 °C

Du MARDI au SAMEDI, de 10H à 12H et de 14H à 19H. Tel 0251807373. Fax 0251807372.



Alimentation numérique double
0-30 volts et 0-3 ampères



DF1731SL3A



Alimentation numérique
0 à 30 volts - 0 à 5 ampères

Alimentation analogique
0 à 15 volts / 0 à 2 ampères



Alimentation numérique 0-15 volts
0-2 ampères - Sorties IEC1010



TIMER-KIT



Alimentation analogique
0 à 30 volts / 0 à 3 ampères



DF1730SL20A



Mécanisme d'horloge à quartz
Fonctionne sur une pile R6



Niveau à bulle avec
faisceau laser
Support rotatif 360°
Trepied stable à bras
télescopiques
Livré en valise ABS



JUMBO CLOCK

Horloge à quartz
avec date et température
Afficheur géant
Alarme (avec "snooze")
Fixation murale
ou sur bureau
29 x 19 x 26 mm



CHRONO

Chronometre
precision 1/100sec
de 1 sec a 24h
affichage horloge
calendrier
avec fonction
alarme,etanche
alim: 1 pile type
LR44,poids: 40grs



TES 6234



DF1730SB3A

Alimentation
digitale
0 à 30 volts
0 à 3 ampères
Résiduelle inf. à 3mV
Protection court-circuit
130 x 215 x 150 mm

Tachymètre 120 à 99 999 tr/mn



RC 200

Tachymètre de précision
LCD 5 digits - 0.05 %
Mesure de 2.5 à 99 999 tr/mn
Dernière mesure et mini/maxi
en mémoire automatique
Livrée en valisette
(Pile 9V non fournie)

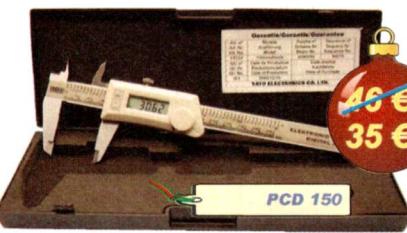


Palmer
numérique
0 à 25 mm
Précision
0.001 mm

TELEMETREUS



New
39 €



Pied a coulisse digital professionnel
(corps metal)
Mesure jusqu a 150mm avec
une precision de 0.01mm
Affichage LCD sur 5 digits
en mm ou en pouces.

Balance de poche haute précision
150 gr maxi +/- 0.1 gr
Plateforme acier inox.
Poids de calibration acier inclus
Plateau et pincette fournis.
2 piles CR2032 (fournies)



Télémètre à ultrason
avec fonctions surface et volume
0.9 à 18 mètres - 0.5% / 1 digit



New
55 €



Convertisseur
12 Vdc > 220Vac
150 watts max
avec soft start.



Alimentation
à découpage
15 / 16 / 17 / 18
20 ou 22 volts
2.5 A max.



Même modèle en
300 watts max



à partir du 12 Vdc
(livrée avec fiche
allume-cigare)



Même modèle en
500 watts max



Alimentation
à découpage 5V
pour téléphone.
Fonctionne en
110 et 220V. Livré
avec 3 adaptateurs
secteurs et 3
adaptateurs
téléphonique GSM



Convertisseur
110/220V
ou
220/110V
85 watts max



Alimentation
à découpage 5V
pour téléphone
sur allume-cigare
Livrée avec trois
adaptateurs GSM



Même
modèle en
200W max



Même
modèle en
500W max



Régulateur de tension 170 à 260 V > 220 V - 5 A max.
Régulation électronique par servo-moteur
Protection tel/modem/fax intégrée - 165 x 80 x 240 mm

Bloc alimentation
commutable.
3 à 12V réglé
1A max



A partir de
25 €

PRIX EN BAISSE !

DF 1761	3 / 5 A max 25 euros
DF 1762	5 / 7 A max 33.50 euros
DF 1763	10 / 12 A max 49 euros
DF 1765	20 / 22 A max 89 euros



A partir de
29 €

VII

Alimentation à découpage
spéciale informatique



Sortie 6, 7.5, 9 ou
12 V en 5A max

Sortie 13.5 ou
15V en 3.8A max.

NOUVELLE GAMME

DF 1761-S	3 / 5 A max 29 euros
DF 1762-S	5 / 7 A max 39 euros
DF 1763-S	10 / 12 A max 59 euros
DF 1765-S	20 / 22 A max 99 euros



A partir de
39 €



Alimentation à découpage avec
sélecteur de tension par cavalier.
Fonctionne en 110 ou 230Vac
Livrée avec nombreux adaptateurs

Courant maximum par tension

5V 4A	6V 3.5A	7V 3.3A
8V 3.2A	9V 3A	10V 2.8A
11V 2.6A	12V 2.5A	13V 2.4A
14V 2.3A	15V 2.2A	16V 2.1A
17V 2A	18V 1.9A	19V 1.8A
20V 1.7A	21V 1.6A	22V 1.6A
23V 1.5A	et	24V 1.5A

PRIX EN BAISSE !

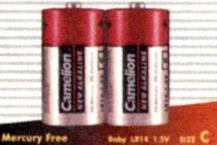
DF 1761-24	3 / 5 A max 39 euros
DF 1762-24	5 / 7 A max 59 euros
DF 1763-24	10 / 12 A max 79 euros
DF 1765-24	20 / 22 A max 168 euros

ALCALINES



partir de 1 €

NEW!

Camelion®
ALKALINE BATTERY**AM-R1-ALCA** 1.00 €

lister 2 piles 1.5V 800mAh

AM-R3-ALCA 2.00 €

lister 4 piles 1.5V 1100mAh

AM-R6-ALCA 2.00 €

lister 4 piles 1.5V 2800mAh

AM-R14-ALCA 2.50 €

lister 2 piles 1.5V 7800mAh

AM-R20-ALCA 3.50 €

lister 2 piles 1.5V 16500mAh

AM-6R61-ALCA 2.50 €

lister 1 pile 9V 500mAh

AM-3R12-ALCA 2.10 €

lister 1 pile 4.5V 4400mAh

ZINC/CARBONE



VIII

CAM-R3-ZINC 1.00 €

Blister 4 piles 1.5V 450mAh

CAM-R6-ZINC 1.00 €

Blister 4 piles 1.5V 1200mAh

CAM-R14-ZINC 1.00 €

Blister 2 piles 1.5V 3200mAh

CAM-R20-ZINC 1.50 €

Blister 2 piles 1.5V 8000mAh

CAM-6R61-ZINC 0.80 €

Blister 1 pile 9V 400mAh

CAM-3R12-ZINC 1.00 €

Blister 1 pile 4.5V 2700mAh

CAM-4R25-ZINC 3.00 €

Blister 1 pile 6V 7700mAh

CAM-2R10-ZINC 1.50 €

Blister 1 pile 3V photo (74x21mm)

VARTA**VARTA-V5AT** 7.00 €

Blister 6 piles 1.4V 33mAh

VARTA-V10AT 4.50 €

Blister 6 piles 1.4V 70mAh

VARTA-V13AT 4.50 €

Blister 6 piles 1.4V 240mAh

VARTA-V312AT 4.50 €

Blister 6 piles 1.4V 140mAh

VARTA-V675AT 4.50 €

Blister 6 piles 1.4V 600mAh

SPECIFIQUES



A partir de 1.20 €



Appareils photos, télécommandes . . .

PILE BOUTON



Alcalines ou oxydes 1.90 €

PL 317 1.90 €

8mAh Ø 5.8 x 1.6 mm (SR62)

PL 379 1.90 €

14mAh Ø 5.8 x 2.1 mm (SR63)

PL 319 1.90 €

16mAh Ø 5.8 x 2.7 mm (SR64)

PL 321 1.90 €

13mAh Ø 6.8 x 1.6 mm (SR65)

PL 364 1.90 €

20mAh Ø 6.8 x 2.1 mm (SR60)

PL 377 1.90 €

23mAh Ø 6.8 x 2.6 mm (SR66)

PL 315 1.90 €

20mAh Ø 7.9 x 1.6 mm (SR67)

PL 362 1.90 €

21mAh Ø 7.9 x 2.1 mm (SR58)

PL 397 1.90 €

30mAh Ø 7.9 x 2.6 mm (SR59)

PL 329 1.90 €

36mAh Ø 7.9 x 3.1 mm (SR731)

PL 392 1.90 €

38mAh Ø 7.9 x 3.6 mm (SR41)

PL 393 1.90 €

65mAh Ø 7.9 x 5.4 mm (SR48)

PL 373 1.90 €

23mAh Ø 9.5 x 1.6 mm (SR68)

PL 370 1.90 €

36mAh Ø 9.5 x 2.1 mm (SR920)

PL 395 1.90 €

42mAh Ø 9.5 x 2.7 mm (SR57)

PL 394 1.90 €

67mAh Ø 9.5 x 3.6 mm (SR45)

PL 366 1.90 €

28mAh Ø 11.6 x 1.6 mm (SR1116)

PL 381 1.90 €

45mAh Ø 11.6 x 2.1 mm (SR55)

PL 390 1.90 €

80mAh Ø 11.6 x 3 mm (SR54)

PL 344 1.90 €

100mAh Ø 11.6 x 3.6 mm (SR42)

PL 386 1.90 €

115mAh Ø 11.6 x 4.2 mm (SR43)

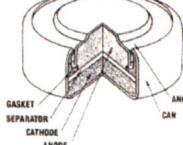
PL 357 1.90 €

155mAh Ø 11.6 x 5.4 mm (SR44)

PILE LITHIUM



A partir de 1.50 €

**CR 1025** 2.00 €

Pile bouton 3V Ø 10 x 2.5 mm

CR 1216 1.50 €

Pile bouton 3V Ø 12 x 1.6 mm

CR 1220 1.50 €

Pile bouton 3V Ø 12 x 2 mm

CR 1225 2.00 €

Pile bouton 3V Ø 12 x 2.5 mm

CR 1616 1.50 €

Pile bouton 3V Ø 16 x 1.6 mm

CR 1620 2.00 €

Pile bouton 3V Ø 16 x 2 mm

CR 2012 2.50 €

Pile bouton 3V Ø 20 x 1.2 mm

CR 2016 1.50 €

Pile bouton 3V Ø 20 x 1.6 mm

CR 2020 2.50 €

Pile bouton 3V Ø 20 x 2 mm

CR 2025 1.50 €

Pile bouton 3V Ø 20 x 2.5 mm

CR 2032 1.50 €

Pile bouton 3V Ø 20 x 3.2 mm

CR 2320 2.00 €

Pile bouton 3V Ø 23 x 2 mm

CR 2325 2.50 €

Pile bouton 3V Ø 23 x 2.5 mm

CR 2330 2.50 €

Pile bouton 3V Ø 23 x 3 mm

CR 2430 2.00 €

Pile bouton 3V Ø 24 x 3 mm

CR 2450 2.00 €

Pile bouton 3V Ø 24 x 5 mm

CR 2477 4.50 €

Pile bouton 3V Ø 24 x 7.7 mm

CR 3032 4.50 €

Pile bouton 3V Ø 30 x 3.2 mm



PILE LITHIUM



A partir de 2.50 €

**CR 2032 CI** 2.50 €

Pile Lithium type CR2032 avec pattes à souder sur circuit

CR 2430 CI 2.50 €

Pile Lithium type CR2430 avec pattes à souder sur circuit

CR 2450 CI 3.00 €

Pile Lithium type CR2450 avec pattes à souder sur circuit

Vous n'avez pas trouvé ?

Lancez une recherche depuis notre site internet : <http://www.e44.com>

Il intègre également les différents noms associés.

Par exemple :

PL357, SR44 et LRII54 désignent la même pile.

POUR CONTRIBUER AU RECYCLAGE ET AU TRI DES DECHETS POLLUANTS,

NOUS VOUS INVITONS A DEPOSER VOS PILES ET ACCUS

USAGES DANS LES CONTAINERS MIS A VOTRE DISPOSITION

DANS NOTRE MAGASIN

POUR CONTRIBUER AU RECYCLAGE ET AU TRI DES DECHETS POLLUANTS,

NOUS VOUS INVITONS A DEPOSER VOS PILES ET ACCUS

USAGES DANS LES CONTAINERS MIS A VOTRE DISPOSITION

DANS NOTRE MAGASIN

POUR CONTRIBUER AU RECYCLAGE ET AU TRI DES DECHETS POLLUANTS,

NOUS VOUS INVITONS A DEPOSER VOS PILES ET ACCUS

USAGES DANS LES CONTAINERS MIS A VOTRE DISPOSITION

DANS NOTRE MAGASIN

POUR CONTRIBUER AU RECYCLAGE ET AU TRI DES DECHETS POLLUANTS,

NOUS VOUS INVITONS A DEPOSER VOS PILES ET ACCUS

USAGES DANS LES CONTAINERS MIS A VOTRE DISPOSITION

DANS NOTRE MAGASIN

POUR CONTRIBUER AU RECYCLAGE ET AU TRI DES DECHETS POLLUANTS,

NOUS VOUS INVITONS A DEPOSER VOS PILES ET ACCUS

USAGES DANS LES CONTAINERS MIS A VOTRE DISPOSITION

DANS NOTRE MAGASIN

POUR CONTRIBUER AU RECYCLAGE ET AU TRI DES DECHETS POLLUANTS,

NOUS VOUS INVITONS A DEPOSER VOS PILES ET ACCUS

USAGES DANS LES CONTAINERS MIS A VOTRE DISPOSITION

DANS NOTRE MAGASIN

POUR CONTRIBUER AU RECYCLAGE ET AU TRI DES DECHETS POLLUANTS,

NOUS VOUS INVITONS A DEPOSER VOS PILES ET ACCUS

USAGES DANS LES CONTAINERS MIS A VOTRE DISPOSITION

DANS NOTRE MAGASIN

POUR CONTRIBUER AU RECYCLAGE ET AU TRI DES DECHETS POLLUANTS,

NOUS VOUS INVITONS A DEPOSER VOS PILES ET ACCUS

USAGES DANS LES CONTAINERS MIS A VOTRE DISPOSITION

DANS NOTRE MAGASIN

POUR CONTRIBUER AU RECYCLAGE ET AU TRI DES DECHETS POLLUANTS,

NOUS VOUS INVITONS A DEPOSER VOS PILES ET ACCUS

USAGES DANS LES CONTAINERS MIS A VOTRE DISPOSITION

DANS NOTRE MAGASIN

POUR CONTRIBUER AU RECYCLAGE ET AU TRI DES DECHETS POLLUANTS,

NOUS VOUS INVITONS A DEPOSER VOS PILES ET ACCUS

USAGES DANS LES CONTAINERS MIS A VOTRE DISPOSITION

DANS NOTRE MAGASIN

POUR CONTRIBUER AU RECYCLAGE ET AU TRI DES DECHETS POLLUANTS,

NOUS VOUS INVITONS A DEPOSER VOS PILES ET ACCUS

USAGES DANS LES CONTAINERS MIS A VOTRE DISPOSITION

DANS NOTRE MAGASIN

POUR CONTRIBUER AU RECYCLAGE ET AU TRI DES DECHETS POLLUANTS,

NOUS VOUS INVITONS A DEPOSER VOS PILES ET ACCUS

USAGES DANS LES CONTAINERS MIS A VOTRE DISPOSITION

DANS NOTRE MAGASIN

POUR CONTRIBUER AU RECYCLAGE ET AU TRI DES DECHETS POLLUANTS,

NOUS VOUS INVITONS A DEPOSER VOS PILES ET ACCUS

USAGES DANS LES CONTAINERS MIS A VOTRE DISPOSITION

DANS NOTRE MAGASIN

POUR CONTRIBUER AU RECYCLAGE ET AU TRI DES DECHETS POLLUANTS,

NOUS VOUS INVITONS A DEPOSER VOS PILES ET ACCUS

USAGES DANS LES CONTAINERS MIS A VOTRE DISPOSITION

DANS NOTRE MAGASIN

POUR CONTRIBUER AU RECYCLAGE ET AU TRI DES DECHETS POLLUANTS,

NOUS VOUS INVITONS A DEPOSER VOS PILES ET ACCUS

USAGES DANS LES CONTAINERS MIS A VOTRE DISPOSITION

DANS NOTRE MAGASIN

POUR CONTRIBUER AU RECYCLAGE ET AU TRI DES DECHETS POLLUANTS,

NOUS VOUS INVITONS A DEPOSER VOS PILES ET ACCUS

USAGES DANS LES CONTAINERS MIS A VOTRE DISPOSITION

DANS NOTRE MAGASIN

POUR CONTRIBUER AU RECYCLAGE ET AU TRI DES DECHETS POLLUANTS,

NOUS VOUS INVITONS A DEPOSER VOS PILES ET ACCUS

USAGES DANS LES CONTAINERS MIS A VOTRE DISPOSITION

DANS NOTRE MAGASIN

POUR CONTRIBUER AU RECYCLAGE ET AU TRI DES DECHETS POLLUANTS,

NOUS VOUS INVITONS A DEPOSER VOS PILES ET ACCUS

USAGES DANS LES CONTAINERS MIS A VOTRE DISPOSITION

DANS NOTRE MAGASIN

POUR CONTRIBUER AU RECYCLAGE ET AU TRI DES DECHETS POLLUANTS,

NOUS VOUS INVITONS A DEPOSER VOS PILES ET ACCUS

USAGES DANS LES CONTAINERS MIS A VOTRE DISPOSITION

DANS NOTRE MAGASIN

POUR CONTRIBUER AU RECYCLAGE ET AU TRI DES DECHETS POLLUANTS,

NOUS VOUS INVITONS A DEPOSER VOS PILES ET ACCUS

USAGES DANS LES CONTAINERS MIS A VOTRE DISPOSITION

DANS NOTRE MAGASIN

POUR CONTRIBUER AU RECYCLAGE ET AU TRI DES DECHETS POLLUANTS,

NOUS VOUS INVITONS A DEPOSER VOS PILES ET ACCUS

USAGES DANS LES CONTAINERS MIS A VOTRE DISPOSITION

DANS NOTRE MAGASIN

POUR CONTRIBUER AU RECYCLAGE ET AU TRI DES DECHETS POLLUANTS,

NOUS VOUS INVITONS A DEPOSER VOS PILES ET ACCUS

USAGES DANS LES CONTAINERS MIS A VOTRE DISPOSITION

DANS NOTRE MAGASIN

POUR CONTRIBUER AU RECYCLAGE ET AU TRI DES DECHETS POLLUANTS,

PILE OU ACCU ... NOUS AVONS PRESQUE TOUTES LES SOLUTIONS !

ACCUS NICD



À partir de 3 €



CAM-R3-NICD	3.00 €
Blister 2 accus 1.2V 300mAh	
CAM-R6-NICD	5.50 €
Blister 4 accus 1.2V 800mAh	
CAM-R14-NICD	8.00 €
Blister 4 accus 1.2V 2500mAh	
CAM-R20-NICD	13.00 €
Blister 4 accus 1.2V 4500mAh	

ACCUS NIMH



CAM-R3-NIMH	4.00 €
Blister 2 accus 1.2V 600mAh	
CAM-R6-NIMH	7.00 €
Blister 2 accus 1.2V 1500mAh	
CAM-R14-NIMH	19.00 €
Blister 2 accus 1.2V 3500mAh	
CAM-R20-NIMH	29.00 €
Blister 2 accus 1.2V 4500mAh	
CAM-6F22-NIMH	8.00 €
Blister 1 accu 9V 200mAh	

MEMO PRATIQUE

"R3"	Ø 10.5 x 44.5 mm
(R03, 4003, 5003, LR3, KR3, AAA, Micro)	
"R6"	Ø 14.3 x 50.3 mm
(R06, 4006, 5006, LR6, KR6, AA, Mignon)	
"R14"	Ø 26 x 50.3 mm
(4014, 5014, XR14, LR14, C, Baby)	
"R20"	Ø 33 x 61 mm
(4020, 5020, XR20, LR20, D, Mono)	
"6F22"	16 x 26.5 x 48.6 mm
(9V, 4022, 5022, 7R22, V7H8, E, Block)	



Blister 4 accus
R6 NiMh 2000mAh

CAM-GP14H



Accu NiMh type GP6E
65 x 17 x 5 mm 1.2V 1400mAh

Du MARDI au SAMEDI, de 10H à 12H et de 14H à 19H. Tel 0251807373. Fax 0251807372.



À partir de 2 €

MODELES À SOUDER
POUR CIRCUITS OU ASSEMBLAGES

HR 1128-NICD	2.00 €
Ø 11 x 28 mm 1.2V 150mAh	
HR 1145-NICD	2.50 €
Ø 11 x 45 mm 1.2V 300mAh	
HR 1528-NICD	2.50 €
Ø 15 x 28 mm 1.2V 400mAh	
HR 1751-NICD	2.50 €
Ø 17 x 51 mm 1.2V 750mAh	
HR 2334-NICD	3.00 €
Ø 23 x 34 mm 1.2V 1000mAh	
HR 2343-NICD	3.50 €
Ø 23 x 43 mm 1.2V 1700mAh	
HR 2750-NICD	5.00 €
Ø 27 x 50 mm 1.2V 2500mAh	
HR 3562-NICD	8.50 €
Ø 35 x 62 mm 1.2V 5000mAh	



Accumulateur 3.6 V 320 mAh
Type NiMh - Format "trèfle"



MODELES À SOUDER

New 5 €



Accumulateur 3.6 V 1000 mAh
Type NiMh - Format 3x R6

New 5 €

Vous souhaitez assembler des batteries
ou faire remplacer la batterie de
votre ancien téléphone sans fil?

Contactez notre
SERVICE TECHNIQUE

qui vous indiquera coût et
délais de réalisation,
du mardi au jeudi au

COMMENT
FAIRE FAIRE ? 02.51.80.73.73

15.00 €

10.00 €

16.00 €

15.00 €

19.00 €

19.00 €

21.00 €

39.00 €

25.00 €

10.00 €

19.00 €

19.00 €

19.00 €

24.00 €

26.00 €

39.00 €

175 x 166 x 125 mm 6V 1.3 Ah

181 x 76 x 167 mm 12V 17 Ah

175 x 101 x 94 mm 12V 12 Ah

181 x 76 x 167 mm 12V 17 Ah

65.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €

10.00 €



**KIT robot microbug couleur ...
... insecte à la recherche
permanente de lumière.**



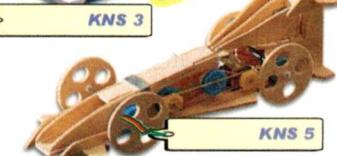
**KIT robot microbug rampeur ...
... insecte à la recherche
permanente de lumière.**



**X KIT message magique ...
... s'affiche lorsque
l'on agite le baton.**



**ROBOTS BOIS
MOTORISES
SANS SOUDURE**



**KIT robot voiture 3 roues
Changement de direction
lorsqu'elle heurte un obstacle**



**KIT robot grenouille 3 roues
Changement de direction
au claquement des mains**



**ROBOTS BOIS
MOTORISES
SANS SOUDURE**

**Extra
29 €**

**KIT robot hexapode
Changement de direction
lorsqu'il touche un obstacle.**

**Coffret expérimentation
30 expériences sans soudures
et sans aucun risque.**



**Extra
29 €**



**Coffret expérimentation
130 expériences sans soudures
et sans aucun risque.**

**Extra
59 €**



**New
49.95 €**
**Jouet radio-commandé
hélicoptère - 15 m max.
Accus rechargeables
en quelques minutes.**



**Extra
25 €**



**Extra
29 €**

**KIT robot grenouille 3 roues
Changement de direction
au claquement des mains**



**KIT robot hexapode
Changement de direction
lorsqu'il touche un obstacle.**

**Coffret expérimentation
30 expériences sans soudures
et sans aucun risque.**

POCHETTES DE COMPOSANTS/CONNECTEURS

Référence..... Descriptif

- PEP 0001 10 interrupteurs à levier, 3A
PEP 0039 4 interrupteurs à levier 10/16A
PEP 0006 100 leds Ø 5mm panachées
PEP 0007 100 leds Ø 3mm panachées
PEP 0012 15 lucioles Ø 3mm, 6 à 12 volts
PEP 0013 10 ponts redresseurs 80 à 800V
PEP 0014 100 diodes panachées
PEP 0015 100 transistors TO92 panachés
PEP 0016 30 transistors TO18 panachés
PEP 0017 5 transistors TO3 panachés
PEP 0018 10x BD139 et 10x BD140
PEP 0019 10 transistors TO220 panachés
PEP 0020 5 triacs 8A 400V & 5 diacs
PEP 0021 10 régulateurs TO220 panachés
PEP 0025 400 résistances 1/4 W panachées
PEP 0027 100 résistances 1 à 5W panachées
PEP 0030 50 condensateurs LCC panachés
PEP 0032 100 cond. 250/400V panachés
PEP 0033 50 cond. 630/1500V panachés
PEP 0034 50 chimiques 25/63V panachés
PEP 0035 25 chimiques 200/450V panachés
PEP 0022 25 circuits CMOS panachés
PEP 0023 25 circuits TTL panachés
PEP 0024 10 monostables et 10 ampli op.
PEP 0044 20 jacks 6.35 mm panachés
PEP 0045 20 jacks 2.5/3.5mm panachés
PEP 0046 30 connecteurs RCA panachés
PEP 0047 20 connecteurs DIN panachés
PEP 0049 20 connecteurs "Alim" panachés
PEP 0050 20 connect. "banane" panachés
PEP 0051 XLR 3 points: 2 fiches males
..... et 2 chassis femelle
PEP 0052 XLR 3 points : 2 fiches femelles
..... et 2 chassis males



**Tarif
unique
5.40 €**



... nombreux autres pochettes sur internet

<http://www.e44.com>



**Chargeur NiCd / NiMh
220Vac, 12Vdc ou 24Vdc
Sortie 1.4 à 14 V**

**12.5 €
9.5 €**

**Chargeur universel
R03/R06/R14**

**Extra
29 €**

MW 3168TD



**20 €
15 €**

**Convertisseur DC/DC
Entrée 12/24V
Sortie 1.5 à 12V - 2A max**



**Modèle avec fonction
décharge intelligente
MW 3168VD**

**Extra
35 €**



Microscope grossissement 600 fois en coffret avec 36 accessoires

New 29 €

Jumelles type binoculaire 8x avec appareils photo zoom 5.4x Objectif 22mm - Capteur CMOS 1.3 Mpixel Mémoire 64 Mo extensible

PREND DES PHOTOS NUMERIQUE
Livrée avec cordon USB et sacoche

New 119 €

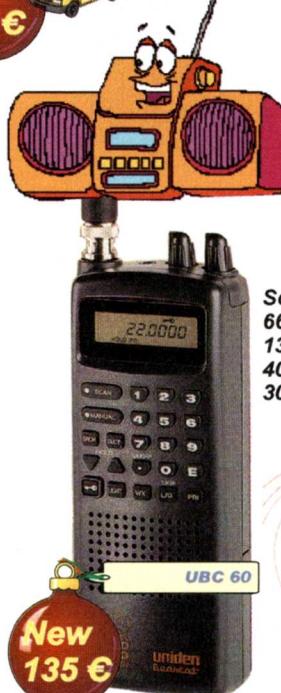
Centrale d'alarme radio 2 détecteur IR 1 détecteur magnétique 1 télécommande

HS 01



Paire de jumelles 12 x 25 (100 m à 1 km)

New 25 €



Scanner FM 66-88 MHz 137-174 MHz 406-512 MHz 30 canaux

UBC 60

New 135 €



Barrière infra-rouge portée 7 mètres
Livrée avec alim. et support

PEM 7D

New 59 €



SET 3

New 29 €



Radio AM/FM avec bandes aviation

B 119G

New 49 €



Radio AM/FM avec bandes météo et marine

B 120 G

New 49 €



Sonnette sans fil 433 MHz

ST 66

New 15 €



Prise radiocommandée supplémentaire avec gradateur intégré

SET3-GRADAT

New 12.5 €



Talkie-walkie (la paire) 2 canaux - 300 m

FB 435

New 39 €



Paire de talkie-walkie 8 canaux - 2km max.

LDP 446

**79 €
69 €**



Nettoyeur à ultrasons

NUS 50

New 69 €



Prise 220V programmable avec curseurs mécaniques

PROG-NEW

16 A

New 6 €



Interphone Bébé Déclenchement automatique 2 canaux - 40/80 mètres Emetteur sur 220 V Récepteur sur pile 9V (non fournie)

FB 435

New 35 €

**151 €
99 €**



Afficheur de messages défilants 600 caractères max.
Largeur 29cm - 4 mémoires

MSB 01



Prise 220V programmable 8 programmes - Digital

PROG-DIG-NEW

16 A

New 12 €



Stabilisateur d'images PAL/SECAM pour copie de cassette VHS/SVHS entrée/sortie par fiche périphérique. Livré avec adaptateur secteur

New 69 €



USAGE STRICTEMENT RESERVE A LA COPIE PRIVEE DE SAUVEGARDE

Stabilisateur d'images PAL/SECAM pour copie de film sur disque DVD entrée/sortie par fiche périphérique Alim. 230V

Extra 30 €
Sélecteur 1 amplificateur vers 4 paires d'enceintes



New 99 €



Extra 15 €
Sélecteur 3 sources ligne vers une entrée ligne ampli.



New 29 €
Valise rangement 60 disques compacts



New 9.9 €
DVD de nettoyage à sec de vos lentilles laser



New 3 €
DVD vierge 4.7Go avec boîtier DVD-R



Trousse vinyl pour rangement 40 cdroms et pochettes



Commutateur audio/vidéo télécommandable 4 voies. Connectique RCA et sVHS

New 49 €



New 35 €
Commutateur audio/vidéo 4 voies télécommandable par infra-rouge.



New 39 €
Préamplificateur micro Permet de connecter un micro stéréo (ou deux micros monos) sur une entrée ligne de chaîne/pc

XIII



Extra 30 €
Double sélecteur 2 sources ligne vers 1 entrée ligne et 1 sortie amplificateur vers 2 paires d'enceintes



New 9.9 €
Kit de nettoyage pour cassette VHS



New 7.5 €
Kit de nettoyage pour cassettes HI8



New 25 €
Cellule avec diamant HiFi



Extra 5.50 €
Porte-cellule à baïonnette

New 4 €
Brosse antistatique pour dépoussiérage des disques vinyls

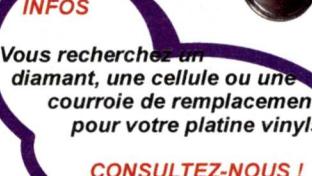


New 5 €
Cassette vidéo VHS de nettoyage Livrée avec flacon de fluide nettoyant



New 5 €
Cassette vidéo VHS de nettoyage Livrée avec flacon de fluide nettoyant

CONSULTEZ-NOUS !



CONSULTEZ-NOUS !

E44 LECTRONIQUE PROMOTION SPECIALE FIN D'ANNEE

LE SON DU GRAND ECRAN DANS VOTRE SALON

VR 70E

New 549 €

Amplificateur à tubes très haute fidélité
2x 35 watts rms
4 lampes EL34 et 2 lampes 6F22



New 19 €



New 25 €



New 249 €



STOCKS LIMITES - DISPONIBILITE
MI-DECEMBRE - A RESERVER ...



New 149 €

Amplificateur 5 voies - 250 watts total.
2x 80 watts et 3x 30 watts
1 entrée AC3 (6 canaux) et 4 entrées stéréo



BASS-250

Caisson de basse amplifié avec filtrage actif intégré
Entrées hautibus niveau
Puissance : 180 watts RMS
Boomer 25cm - Coupure 20/150 Hz

Amplificateur 5 zones - 275 watts
Entrées AC3 - Master volume et controles volume centrale & satellites indépendants
2x 100 watts et 3x 25 watts
Processeur DSP 8 effets
4 entrées stéréo auxiliaires
1 entrée 6 canaux type AC3
2 entrées micro en façade
47 x 22 x 43 cm - 6.8 kg

SYSTEMES HOME-CINEMA
EN ECOUTE DANS NOTRE AUDITORIUM
EMMENEZ VOS CD/DVD FAVORIS



New 159 €

Amplificateur JVC Home-Cinéma
5x 100 watts / 8 ohms
Tuner RDS intégré
Décodeur DTS inclus

XIV



DANS LA LIMITE
DES STOCKS

HOME CINE 250
400 €
349 €

L'ensemble 5
enceintes
caisson &
amplificateur



Caisson de basse
amplifié boomer
25cm - 80 watts
Existe en finition



New 49 €

Balladeur CD portable,
avec télécommande
Lit les disques CD, MP3,
CD-R, CD-RW et VCD (vidéo)

CD 618



Platine tourne-disque
HiFi 45/33 tours
Marque LENCO

L 3816

New 99 €



Enceinte plate
2 voies
22 x 29.5 cm
(l'unité)

New 209 €



New 99 €

Ensemble
amplificateur/caisson et cinq
enceintes "future design"



Ensemble SP 5.1
et
Lecteur DVD / CD / MP3
CD-R / CD-RW / VCD / SVCD

New 149 €

Sperring Audio Co

Amplificateur
Haute-fidélité
monophonique
200W rms
Distorsion inf.
à 0.00001 %
165 x 130 x 850
Bande Passante
0.5 Hz à 100kHz



Enceinte plate
2 voies
30 x 40 cm
(l'unité)

New 229 €



New 79 €

Amplificateur 4 canaux
2x 60 Wmax + 2x 35 Wmax
Entrées micro avec
réglage de niveau



Ensemble caisson/ampli
et deux satellites



FLAT AMP200
New 429 €



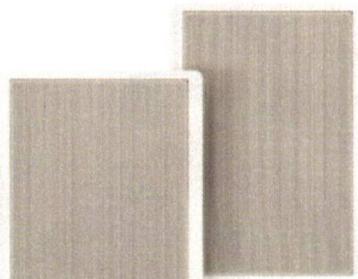
Enceinte plate
2 voies
40 x 50 cm
(l'unité)

New 342 €

Commandez avec PAIEMENT SECURISE ou chèque sur notre SITE INTERNET www.e44.com



Module ampli. caisson filtré
80Wrms/4 ohms (65W/8)
Réglable 50-150 Hz
Bass-boost 20/50Hz +6dB



New
49 €

Paire d'enceintes monitor 8 ohms
2 voies 80 watts

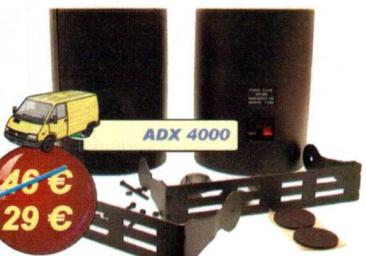
Ampli hi-fi compact
2x 25WMAX sous 8 ohms
Commutateur 3 entrées
1 sortie casque + 4 sorties HP



Existe aussi
en 130W/ ohms
Réf. HS130 : 219 €

Module ampli.
caisson filtré
200Wrms/4 ohms
(125W/8)
50-150 Hz
Bass-boost
20/50Hz +6dB

New
299 €



Paire d'enceinte 3 voies 8 ohms
100 watts max. 190x125x125 mm



Paire d'enceintes
multimédia
40 watts max.
Sortie casque
en facade



Ensemble caisson + 2 satellites
400 W PMPO - Usage multimédia

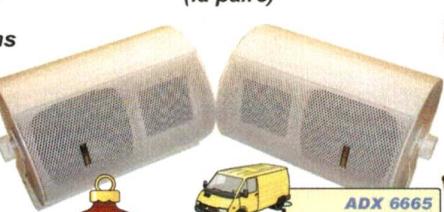


Ensemble caisson + 2 satellites
orientables - 400 W PMPO



Enceintes murales 4 ohms
40 watts max 2 voies 88dB
185 x 275 x 38 cm
(la paire)

New
99 €



Paire d'enceintes
2 voies 100W
65 à 22000 Hz - 85dB
8 ohms
150 x 150 x 210 mm



Paire d'enceintes orientables
2 voies 100 watts
dim:205x105x100mm



Apartir de
19 €

Paire de haut-parleurs
étanches type "marine"
Existent en 4 ou 8 ohms
en 4, 5 ou 6.5 inches
(10, 13 ou 16 cm)

Haut-parleur public-adress
15 watts - 8 ohms



New
29 €



Paire d'enceintes
monitor sono 8 ohms
2 voies 150 watts



Paire d'enceintes 2v. 40 W
88dB - 190 x 125 x 125 mm



Haut-parleur de Public adress
30 watts - ligne 100 volts



XV
Haut-parleur de Public adress
30 watts - 8 ohms



Amplicateur
"public adress"
30Wmax
Entrées :
2 micros
+ 1 phono
+ 1 ligne

Sorties
4, 8, 16 ohms ou 100 V
Alimentation 220V

Du MARDI au SAMEDI, de 10H a 12H et de 14H a 19H. Tel 0251807373. Fax 0251807372



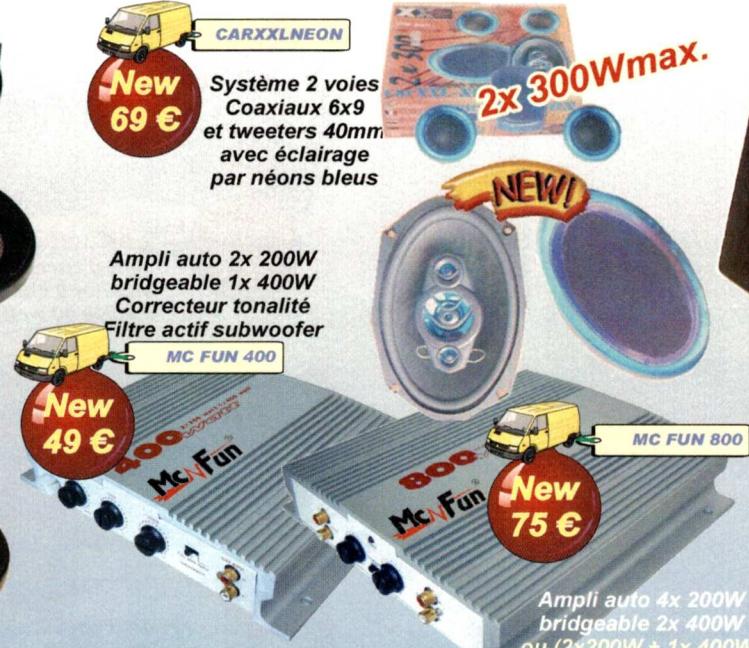
CARXXLNEON
New 69 €

Système 2 voies
Coaxiaux 6x9
et tweeters 40mm
avec éclairage
par néons bleus

2x 300Wmax.



A partir de 19 €



Ampli auto 2x 200W
bridgeable 1x 400W
Correcteur tonalité
Filtre actif subwoofer

MC FUN 400

New 49 €



Ampli auto 4x 200W
bridgeable 2x 400W
ou (2x200W + 1x 400W)
Correcteur tonalité
Filtre actif subwoofer

MC FUN 800

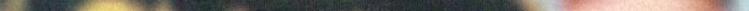
New 75 €



Ampli auto
2x 250 W - Mosfet PWM
bridgeable 1x 400 W
Filtre sub intégré

LUNAR

79 €



Ampli auto
4x 250 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 500 W
Filtre sub intégré

SOLARIS

119 €



Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

ANDROMEDA

149 €



Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €



Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A

59 €

Ampli auto
4x 340 W - Mosfet PWM
bridgeable 2x 680 W
Filtre sub intégré

240W

BL-6928A



Moquette noire
140 x 70 cm



Adaptateur K7 audio
et convertisseur de tension
pour connecter CD portable.



Tubes 30 cm
12 volts avec fluo
lumière bleue
et modulateur (l'unité)



Alcooltest
type porte-clé
avec affichage
à leds 2 niveaux



Cordon RCA male
vers deux femelles
ou inversement.



Tube 30 cm
12 volts avec
éclairage
multicolore



Enceinte
2 voies stéréo
Boomers 20 cm
4 ohms - 200 watts
77 x 27 x 13/18 cm



Filtre actif
pour ampli
de basses



Enceinte
2 voies stéréo
Boomers 25 cm
4 ohms - 250 watts
84 x 32 x 14/20 cm



Caisson de basse
cylindrique
Ø 28 x 45 cm
4 ohms 200W



Filtre actif 2 voies
pour bi-amplification auto



Paire filtres
auto 3v 300W



Caisson de basse
cylindrique
Ø 34 x 47 cm
4 ohms 300W



PAW 205/4

Boomer 20cm 250W

30 euros / unitaire

Boomer 25cm 350W

41 euros / unitaire

Boomer 30cm 450W

57 euros / unitaire

Boomer 38cm 550W

84 euros / unitaire

LECTRONIQUE
IMPACT 240

HOLLYWOOD
New 29 €

2 x 106WRMS - 7.5 kg
48 x 27 x 9.5 cm
Sorties XLR,
Speakon ou Banane
Entrées
RCA ou banane

2 x 224 WRMS - 9 kg
48 x 27 x 9.5 cm

New 79 €

2 x 256 WRMS - 9 kg
48 x 27 x 9.5 cm

IMPACT 600

XVIII



Micro dynamique
en coffret alu
New 25 €



Enceinte 2 voies 200WRMS
580 x 320 x 420 mm - 15 kg

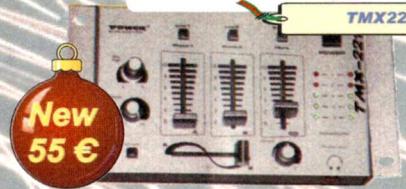


Enceinte 2 voies 300WRMS
70 x 45 x 35 cm - 23 kg

HOLLYWOOD
New 55 €

Mixage 4 voies 5 entrées
(2 micros, 2 phono, 1 ligne)
Talk-over - Sortie ligne 1.5V

TMX2211



Mixage 3 voies 5 entrées
(1 micro, 2 phono, 2 lignes)
Talk-over - Sortie ligne 1.5V

TMX6699



Mixage 4 voies 10 entrées
Talk-over - Sortie ligne 1.5V

Enceinte 3 voies
500 Wmax
46 x 36 x 72 cm



Enceinte 2 voies
250Wmax
36 x 28 x 49 cm



Enceinte 3 voies
250Wmax
... x ... x ... cm



Enceinte 2 voies
250Wmax
36 x 28 x 49 cm



Enceinte 3 voies
250Wmax
... x ... x ... cm



Tarifs promotionnels
PACK 240 / 480 / 600
Pour l'achat groupé
des deux enceintes,
du mixage et de l'ampli



... avec module ampli. intégré
Entrée ligne - Régl. niveau
New 239 €



... avec module ampli. intégré
Entrée ligne - Régl. niveau
New 299 €



Pied enceinte à crémaillère
charge 70 kg max.

Sac toile fermeture
zip 100x16x16 cm
(deux pieds micro)



Sac toile fermeture
zip 100x16x25 cm
(deux pieds enceinte)



Micro sans fil
VHF
100m max. -
Env. 8 heures

99 € 99 €

MRL 06



Attention : Tous les produits de cette page sont classés LOURD/FRAGILE

Extra
279 €Platine disque vinyl
entrainement direct
Sans cellule ni diamantExtra
359 €

Numark

TT 200

Extra
679 €

Numark

TTX

Platine disque vinyl
entrainement direct
Sans cellule ni diamant179 €
139 €Platine disque vinyl
à entraînement par courroie
Livrée avec cellule et diamant239 €
199 €Platine disque vinyl
entrainement direct
Livrée à cellule et diamantPACK
479 €+
XS2Ensemble composé :
2 platines TT2710
1 mixage 2 voies XS 2
(Valeur 577 €)Possibilités de
réglement à crédit*
à partir de 200 €
Modalités affichées en magasinPRE-REQUIS : CHEQUE, RIB, PIÈCE
D'IDENTITE & COPIE DERNIER SALAIREPlatine CD audiophony
Démarrage instantané
Pitch +/- 12% - Autostart...
Existe en CD SIMPLE
ou CD DOUBLE229 €
199 €New
729 €EN DEMO AU
MAGASIN299 €
249 €

STOCKS LIMITÉS

459 €
419 €Platine double CD
Pitch, Cue, Loop ...
Télécommande séparéeUNE TELECOMMANDE
TYPE "DOUBLE CD" CONNECTÉE PAR
USB À VOTRE PC (WINDOWS)
VENEZ ASSISTER À NOTRE
DEMONSTRATION

CDN 90

New
1229 €New
839 €Double lecteur CD avec
MAIN TEMPO, antichoc et
effets intégrésNew
699 €New
1090 €New
230 €Mixage JCB 19
6 voies 11 entréesExtra
249 €

Mixage 4 phono 4 ligne 4 micro

Platine
OMNITRONIC
laser à platPitch, Cue,
Recherche
rapide ...New
229 €DXM01 et DXM06
nous consulter.Numark
NOUVEAUMixage
numériques
2 voies 24 bits

DXM 03

Extra
99 €Mixage Audiophony
2 voies 5 entrées

Du MARDI au SAMEDI, de 10H à 12H et de 14H à 19H. Tel 0251807373. Fax 0251807372.

E44 ÉLECTRONIQUE PROMOTION SPECIALE FIN D'ANNÉE

Attention : Tous les produits de cette page sont classés LOURD/FRAGILE



Système amplifié HK Audio
Caisson amplifié 1200Wrms
et 2 sorties satellites 400Wrms
Env. 300 PERSONNES



Système amplifié HK Audio
Caisson amplifié 600Wrms
et 2 sorties satellites 150Wrms
Env. 200 PERSONNES



Système amplifié
Audiophony
Caisson amplifié
300 Wrms
et 2 satellites
150 Wrms



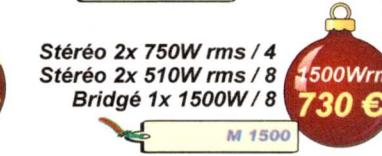
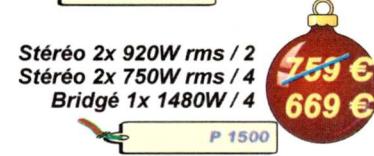
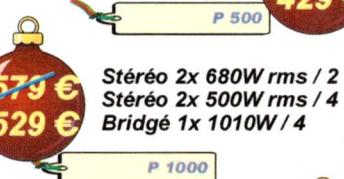
Amplificateurs à transfo torique
Protections électroniques
ventilation forcée - Haut rendement



Amplificateurs à transfo torique
Protections électroniques
Ventilation forcée - Softstart



Amplificateurs à transfo torique
Protections électroniques & contrôle
Stéréo, Mono bridgé ou Parallèle



commandez avec PAIEMENT SECURISE ou chèque sur notre SITE INTERNET www.e44.com



Ensemble :
Micro dynamique
SAMSON et pied de
micro avec pince



Micro sans fil UHF serre-tête
SAMSON



Micro à main sans fil VHF
175.5 à 178.5 MHz - 100m



Microphone sans fil UHF
200 mètres maxi
15 fréquences sélectionnables

Sortie audio symétrique
sur XLR



Paire de micros cardoïdes
d'ambiance - SAMSON



Enceinte amplifiée portable
27 watts RMS
Fournie avec micro à fil
Entrée auxiliaire pour CD/K7
Haut-parleur 5" large-bande
60 - 15000 Hz 83dB
Autonomie 4hrs
par batterie interne 12V 2.7Ah
(temps de charge 8 hrs
Chargeur fourni)
285 x 160 x 178 mm 2.7 kg



Flight-case
multiplis 9 mm
Modèle
combinant
60 CD
80LP
et 1 bac
accessoires
roulettes
et poignées.



Cellule avant/arrière
avec 3 diamants - ORTOFON

Cellule avant/arrière
avec 3 diamants - ORTOFON

E44 ÉLECTRONIQUE PROMOTION SPECIALE FIN D'ANNÉE

Attention : Tous les produits de cette page sont classés LOURD/FRAGILE

Le type goboflower
à rotation sur la
musique (sensibilité
réglable) 20 gobos
colorés. Utilise une
lampe EFP100W12V
(non fournie)

179 €
149 €



EXCITING

Attention :
stocks limités !!!

CROWN

Jeu type effet tunnel
à rotation sur la
musique (sensibilité
réglable)
Roue 5 couleurs
Utilise une lampe
EFP100W12V
(non fournie)

179 €
149 €



Extra
105 €

Changeur automatique
10 gobos et 5 couleurs
ELC250W24 (lampe incluse)



Extra
39 €

Jeu type flower coloré
Rotation dans les 2 sens
sur le rythme musical
BFR50W12V (non fournie)



DMX300

Scanner 10 couleurs
12 gobos, 4 canaux
ELC250W24
(non fournie)

New
179 €



119 €
99 €

36 faisceaux animés
5 couleurs
2x FCS250W24
(non fournie)



Extra
51 €

Multi-faisceaux colorés
animé sur la musique
2x HAL 300W120V
(non fournie)



Extra
85 €



Scanner 8 gobos colorés + blanc
Fonction master/slave par jack.
Lampe ELC250W24V (non fournie)



Effet roller 8 gobos colorés + blanc
Fonction master/slave par jack.
Lampe ELC250W24V (non fournie)



MINI BEAM

Extra
106 €



New
109 €

Machine à "neige"
Projette des flocons blancs.
(Bidon de 5 litres de liquide
réf. SNOWFLUID : 22 €)

POUR VOS MACHINES
À FUMÉE ...



FOG STAR

New
9 €

Machine à fumée 700 watts
00 m3/mn maximum
Bidon de 5 litres de liquide
réf. LIQFUM : 12 €



MISTY

Machine à brouillard 600 watts
34 m3/mn maximum
(Bidon de 5 litres de liquide
réf. MISTYFLUID : 22 €)



New
349 €

Scanner (SCN) ou
effet roller (RLR) DMX
9 gobos 3 couleurs
1 lampe EFR15W15V
(non fournie)



Standard
5 litres

Extra
12 €



Dense
5 litres

Extra
23 €

49 €
40 €

Strobo
70 watts
1 à 12 Hz
télécom.



ATOMIC

Effet flower à 9 gobos
couleurs 100% et 2 doubles
électromagnétiques
électrocommandable par jack
x ELC250W24 (non fournie)



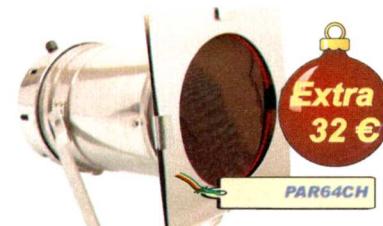
PAR36CH

Projecteur PAR 36 chromé
avec transfo. 230/6 intégré
(lampe non fournie)
Existe en noir : PAR36NO

Extra
14 €



Projecteur PAR 56 chromé
avec porte-filtre
(lampe non fournie)
Existe en noir : PAR56NO



Projecteur PAR 64 chromé
avec porte-filtre
(lampe non fournie)
Existe en noir : PAR64NO

Extra
19.50 €

Extra
32 €

TARIF DES LAMPES	
PAR 36 (30W)	5.40 €
PAR 56 (300W)	18.50 €
PAR 64 (1000W)	43.00 €
HAL50W12	2.90 €
HAL300W120	11.50 €
HAL300W230	11.50 €
ELC250W24V	12.50 €
HTI 150W	139.00 €
MSD 250W	150.00 €
autres modèles nous consulter	

Commandez avec PAIEMENT SECURISE ou chèque sur notre SITE INTERNET www.e44.com

Attention : Tous les produits de cette page sont classés LOURD/FRAGILE



Modulateurs
à spots
colorés
type E27
60 watts

JEU PSY 6
45 €
35 €



Réglage
sensibilité
et
vitesse
intégrés
Existe en
3 ou 6 voies

JEU PSY 3
29 €
25 €



Pied de lumière
acier, structure
tube carré
Barre 1.5m
réglable jusqu'à
hauteur 2.70m

MA 270



Pied lumière
simple barre

Extra
36 €



Pied de micro
avec perche



Pied d'enceinte
aluminium
1.10 à 2m

Extra
35 €



1/2 Boule miroir à facette Ø 30 cm
avec moteur incorporé

3 TOURS/MIN

New
29 €

PIEDENALU

BF30/IDEMI

BF 30 COLOR



Boule à facettes
miroir avec
faces colorées.
Existe en Ø
20 ou 30 cm

BF 30 COLOR



Boule lumineuse
avec lentilles
colorées
2 axes
de rotation
100 watts

DISCO 300



Lampe plasma
Ø 20 cm
qui crie
lorsqu'on
la touche.



PLASMAHOST

New
35 €

Hiiii

39 €

39 €



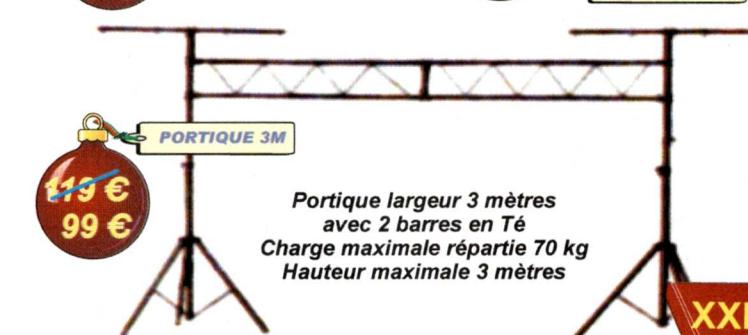
Crochet pour
jeu de lumière
Fixation sur
tube Ø 50 max

CROCHET 50



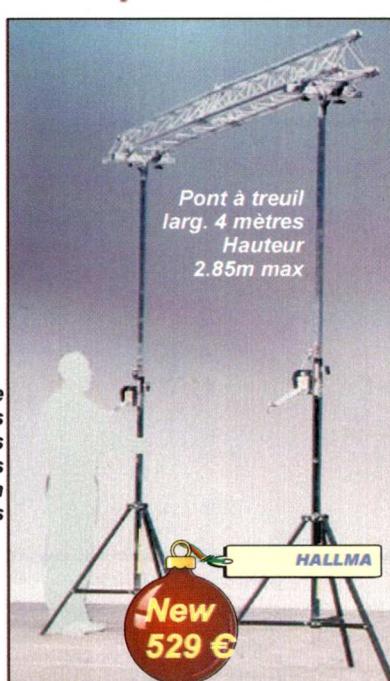
Crochet pour
jeu de lumière
Fixation sur
tube Ø 20 max

CR 16



PORTIQUE 3M
119 €
99 €

XXII



Pont à treuil
larg. 4 mètres
Hauteur
2.85m max



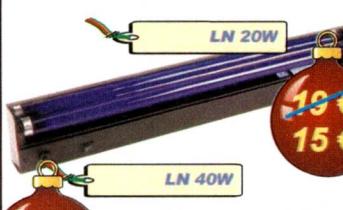
HALLMA

New
529 €



MINISTROBE
Mini stroboscope
230 volts 150 joules
Fréquence ajustable

Promo
9 €



LN 20W

LN 40W

Réglette avec
tube lumière noire
Existe en :
20 watts 60 cm ou
40 watts 1.2 m

Personnage résine
hauteur 33 cm avec
boule plasma 10 cm

Existe en :

- Merlin
- Sorcière
- Squelette

... à préciser lors de
votre commande

E44 ELECTRONIQUE PROMOTION SPECIALE FIN D'ANNEE DU 6 NOVEMBRE 2003 AU 31 MARS 2004



Lot de 50 batonnets 30 cm fluorescents (durée ~ 8 heures) 4 couleurs panachées.



Guirlande étanche 8 mètre avec modulateur 8 programmes
Existe en : BLEU, JAUNE, ROUGE et BLANC



Effet lumineux avec double laser vert 300 mW animé au son de la musique TRES TRES LUMINEUX

DUO LAZER



New 39 €

Chenillard / modulateur 4 canaux + sortie directe Programmes incorporés ou sur le rythme de la musique (microphone incorporé) 1000W max par canal

Laser vert 20mW
Pilotage DMX 1 canal des effets préprogrammés (tunnel, onde, triangle ...) ou animation sur la musique Possibilité de maître/esclave

DMX 512

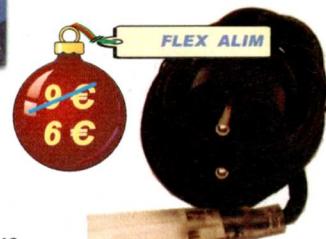
Machine à bulles pour effets lumineux

BUBBLE

60 € 49 €



Guirlande lumineuse "au mètre" (45m maxi) à découper selon vos besoins (repères / mètre)



Cordon 2P+T pour alimentation 60 mètres max.

ACCESOIRES

FLEX/COLLE	4.00 €
Colle d'étanchéité usage extérieur	
FLEX/COUPLEUR	1.50 €
Coupleur male/male	
FLEX/T	4.00 €
Té pour liaison 3 flexibles	
FLEX/RAIL	4.00 €
Rail transparent 2m pour fixation flexible	

... pour la liste complète des accessoires sur notre site : <http://www.e44.com>

A retourner à : E44 ELECTRONIQUE SA
BP 18805 - 44188 NANTES CEDEX 4

DESIGNATION	REFERENCE	QTE.	PRIX UNIT.	MONTANT
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

Coordonnées client

Si vous avez déjà un code client :

- o Nom
- o Prénom
- o Adresse
- o
- o Code postal
- o Ville
- o Téléphone
- o Email (option)

POUR VOTRE TRANQUILITE ET PAR SOUCIS DE CONFIDENTIALITE
NOTRE SOCIETE NE DIFFUSE PAS SON FICHIER CLIENTS
Conformément à la loi Informatique et Libertés, vous disposez d'un droit d'accès et de rectification des données vous concernant (art.34). Pour l'exercer, présentez vous au magasin, envoyez une demande écrite à l'adresse ci-dessus ou envoyez un email à abuse@e44.com

au 31 mars 2004, sous réserve d'erreurs typographiques, modifications importantes des cours boursiers ou nautiques, stocks. Photos non contractuelles. Ne pas jeter sur la voie.

Frais de gestion et d'emballage (France métro) *

- o Si montant inférieur à 150 € + 5 €
- o Si montant supérieur ou égal à 150 € offerts

* : autres destination, nous contacter au préalable pour devis

Votre article est repéré par un camion jaune ? les frais de port sont augmentés d'une taxe colis lourd/fragile liée à la quantité d'articles.

- o De 1 à 4 articles lourds / fragiles + 10 €
- o De 5 à 10 articles lourds / fragiles + 15 €
- o De 11 à 15 articles lourds / fragiles + 20 €
- o 16 articles lourds / fragiles et plus + 25 €

Toute commande implique l'adhésion à nos conditions générales de ventes, consultables sur notre site internet, au magasin, ou disponibles sur simple demande écrite.

E44 Electronique est une société anonyme au capital de 160666 euros enregistrée au registre des commerces et sociétés de Nantes. Siret 394.234.843.00024. Siège social et magasin : 15 Bd René Coty - 44188 Nantes

Total de la Commande

Frais gestion/emballage +5 €

Colis lourds (voir détail)

TOTAL À PAYER

MODE DE REGLEMENT

- Chèque ou CCP joint
- Contre-remboursement (taxe + 10 €)
- Carte bancaire , expire fin : ... / ...

N° / / / /

Signature

commandez avec PAIEMENT SECURISE ou chèque sur notre SITE INTERNET www.e44.com