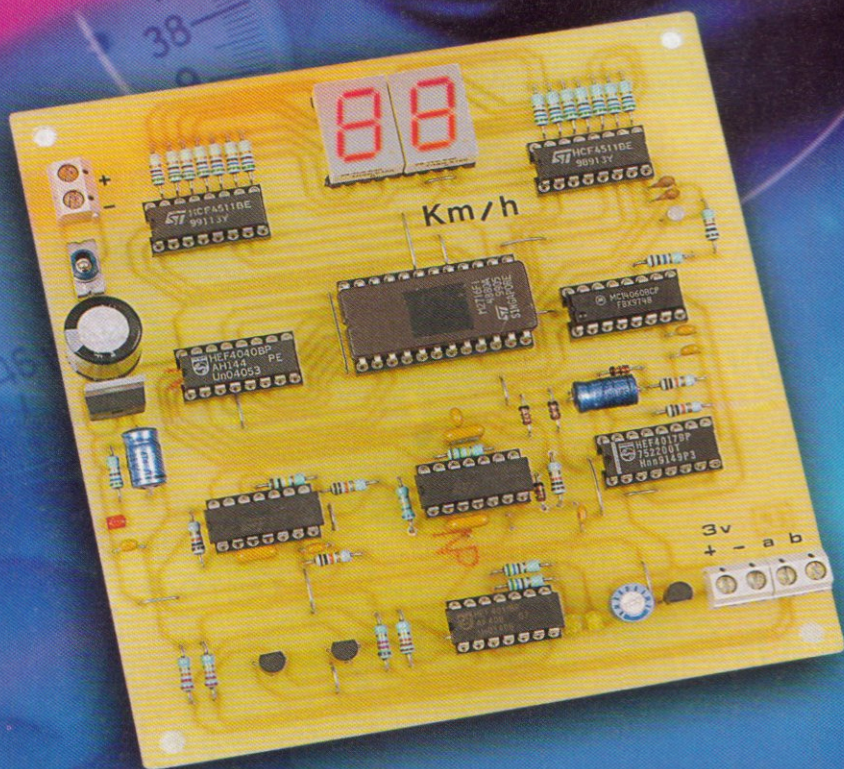


LA LUMIÈRE LASER

Indicateur
de vitesse à
détection laser

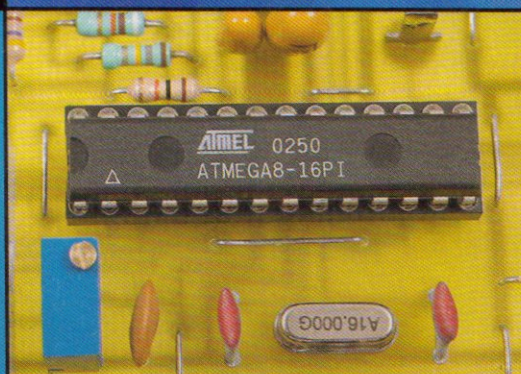


Contrôleur de vitesse



Avec choix du
code automatique

Emetteur de télécommande



Zenermètre

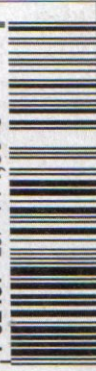
RETROUVEZ AUSSI :

▷ Calcul des
atténuateurs
haute-fréquence

▷ L'USB
en pratique

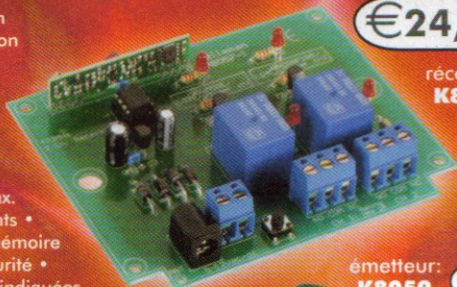
FRANCE : 4,50 € • DOM Avion : 5,70 €
BEL : 5 € • CH : 7,50 FS
CAN : 5,95 \$ CAN • ESP : 4,60 €
GR : 4,60 € • TUN : 4,7 DT • LUX : 5 €
MAR : 50 DH • PORT CONT : 4,60 €
DOM SURF : 4,60 €

T 02437 - 287 - F : 4,50 €



COMMANDE A DISTANCE 2 CANAUX RF

sorties relais • fonction commutation ou impulsion instaurable pour chaque sortie • fonction impulsion avec timer de désactivation • apprentissage d'un code 32 bits unique • programmation d'un max. de 31 émetteurs différents • possibilité d'effacer la mémoire pour des raisons de sécurité • fonctions et sorties sont indiquées par LEDs • fonction spéciale en mode d'impulsion: possibilité de régler les deux sorties à la fois en pressant les deux boutons d'émission simultanément • convient pour des applications de contrôle variées: porte de garage, porte d'entrée / de derrière, lumière, voiture, ...



€24,95

récepteur: **K8057**



émetteur: **K8059** €16,95



Spécifications: récepteur: alimentation: 9 à 12V CA ou CC / 100mA max. • contacts relais NO / NF: 3A chacun • opération via 433MHz • timers sélectionnables par sortie: 0.5s, 5s, 30s, 1min, 5min, 15min, 30min et 60min • plage en plein air jusqu'à 30m • antenne incorporée ou externe émetteur: alimentation: pile 12V de type V23GA, GP23GA... • CE selon la norme 433MHz • générateur de code 32 bits • plus de 1000.000.000 combinaisons

JOURNAL DEFILANT MINIATURE A LCD

Journal défilant miniature avec afficheur LCD 16 caractères 1 ligne • déroulement de gauche à droite avec vitesse réglable • applications: expositions, publicité, accueil de visiteurs, badge, ... • mémoire pour message de max. 46 caractères • possibilité d'insérer des pauses pendant le déroulement

Spécifications: alimentation: 2 x piles LR3 (AAA)



€24,95

MK157

JEU ELECTRONIQUE

Répétez la série qui devient de plus en plus longue et rapide. 4 niveaux de jeux. Son et/ou indication LED instaurable. Consommation faible.

Contrôlée par microprocesseur. Débranchement automatique. Spécifications: alimentation: 3 piles de 1.5V LR3 (non incl.)



NOUVEAU

€14,95

MK159

MICROBUG RAMPEUR

NOUVEAU



€19,95

MK165

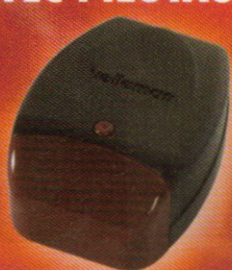
Robot miniature sous forme d'insecte. Le Microbug est toujours à la recherche de la lumière. Il est possible d'agir sur son comportement en réglant la photosensibilité des capteurs. Propulsion par deux moteurs à châssis ouvert • possibilité de régler la photosensibilité et de déterminer ainsi le "comportement" • vitesse réglable • choix entre deux "démarches" • les "yeux" LED indiquent le sens de la marche • le robot s'arrête dans l'obscurité totale

Spécifications: alimentation: 2 x piles LR3 (AAA) de 1.5V (non incl.)



RÉGLAGE DE VOLUME ÉLECTRONIQUE AVEC PILOTAGE IR

NOUVEAU



€19,95

MK164

Règle le volume de signaux audio, convient pour des applications pc et hi-fi. Dimensions permettent pose libre à côté d'autres appareils p. Ex. Lecteurs cd et dvd, ... Entrée et sortie niveau ligne stéréo: 2vrms max.. Plage: de 0dB jusqu'à -78dB (62 pas). Fonction 'mute' avec fade-in automatique. Indication de volume avec leds. Livré avec boîtier, jacks mini stéréo f 3.5mm et connecteur pour adaptateur (9-12Vcc/100mA). Réagit à toutes les télécommandes ir de velleman (sauf le K6708).

TABLEAU D'AFFICHAGE MINIATURE LCD AVEC RÉTRO-ÉCLAIRAGE ET BOÎTIER

NOUVEAU



€29,95

MK158

Tableau d'affichage miniature LCD rétro-éclairé à 1 ligne de 16 caractères. Mémoire EEPROM pour 124 caractères. Message glissant à vitesse réglable. Editeur de message incorporé. Interface RS232 incorporé pour facilement charger et afficher le message. Logiciel d'interface gratuit disponible sur www.velleman.be. Applications: lors d'expositions, pour faire de la publicité, pour accueillir des visiteurs à la porte, comme badge, comme écran sériel dans une installation... Spécifications: alimentation: 9VCC / 100mA

HORLOGE LED NUMERIQUE

Horloge avec afficheurs 7 segments dans un boîtier attractif • sélection automatique de la base de temps (interne ou précision de fréquence de réseau 50/60Hz) • base de temps interne pourvue d'un réglage fin • affichage de l'heure en mode 12h ou 24h • avec piles de secours (3 x LR6) en cas d'une panne d'alimentation • affichage de l'heure même lors d'une panne d'alimentation

Spécifications: alimentation: 9V CA/CC

€21,95

MK151



REGIE DE LUMIERE DMX VIA USB

NOUVEAU



€79,95

K8062

Cet appareil peut piloter des appareils DMX par moyen d'un ordinateur et une interface USB • un logiciel de test et le logiciel "DMX Light Player" sont inclus, tout comme un DLL qui vous permet d'écrire votre propre logiciel • en plus il y a une fonction de test stand-alone qui émet tous 512 canaux à la fois à un même niveau (réglable) • kit inclus: joli boîtier / câble USB / CD avec: logiciel de test, DLL pour vos propres développements, DMX light player gratuit

Spécifications: pilotage et alimentation via USB • 512 canaux DMX avec chacun 256 niveaux • connecteur de sortie XLR - DMX à 3 broches • compatible avec Windows 98SE ou plus récent • DLL inclus pour écrire votre propre logiciel • pile 9V optionnelle requise pour mode de test stand-alone • protection de fusible solid state sur la sortie DMX

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

Demandez notre catalogue KIT chez votre distributeur VELLEMAN



velleman[®] électronique

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

☎ 03 20 15 86 15 📠 03 20 15 86 15

SOMMAIRE

ELECTRONIQUE PRATIQUE

Fondateur : Jean-Pierre VENTILLARD

N° 287 - OCTOBRE 2004

TRANSOCEANIC

S.A.S. au capital de 574 000 €

Président : Patrick VERCHER

2 à 12, rue Bellevue, 75019 PARIS

Tél. : 01.44.84.88.26 - Fax : 01.44.84.88.18

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

RÉDACTION :

Directeur de la publication :

Patrick VERCHER

Conseiller technique :

Bernard DUVAL

Secrétaire de rédaction :

Annie LECOMTE

Mise en page :

Didier BELLANGER

Couverture :

Dominique DUMAS

Illustrations :

Alain BOUTEVILLE SANDERS

Photos :

Isabelle GARRIGOU

Avec la participation de : G. Ehretsmann, X. Fenard, F. Giamarchi, G. Isabel, R. Knoerr, B. Lebrun, E. Lemery, P. Mayeux, D. Menesplier, Y. Mergy, P. Morin, P. Oguic, N. Reuter, D. Rey

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

DIFFUSION/VENTES :

Bertrand DESROCHE

Tél. : 01.44.84.84.54

N° vert réservé aux diffuseurs et dépositaires de presse : 0800.06.45.12

PUBLICITÉ : Caroline DARSY

2 à 12, rue de Bellevue - 75019 Paris

Tél. : 01 44 84 88 26

Fax : 01 44 84 88 18

E Mail : pub@electroniquepratique.com

ABONNEMENTS/VPC :

18-24, quai de la Marne - 75019 Paris

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

Préciser sur l'enveloppe «SERVICE ABONNEMENTS»

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

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

Forfait photocopies par article : 5,00 €.

Abonnements USA - Canada : Pour vous abonner à **Electronique Pratique** aux USA ou au Canada, communiquez avec Express Mag :

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 pour les USA et le Canada est de 53,90 €.

I.S.S.N. 0243 4911

N° Commission paritaire : 0909 T 85322

Distribution : Transport Presse

Imprimé en France/Printed in France

Imprimerie : SIEP/Bois le Roi - 77590

DEPOT LEGAL OCTOBRE 2004

Copyright © 2004 - TRANSOCEANIC

« Ce numéro
a été tiré à 41 200
exemplaires »

Infos/Nouveautés OPPORTUNITÉS

- 4
- 19 Règlement concours tournoi Mini-Sumo
- 20 Festival robotique de Vierzon

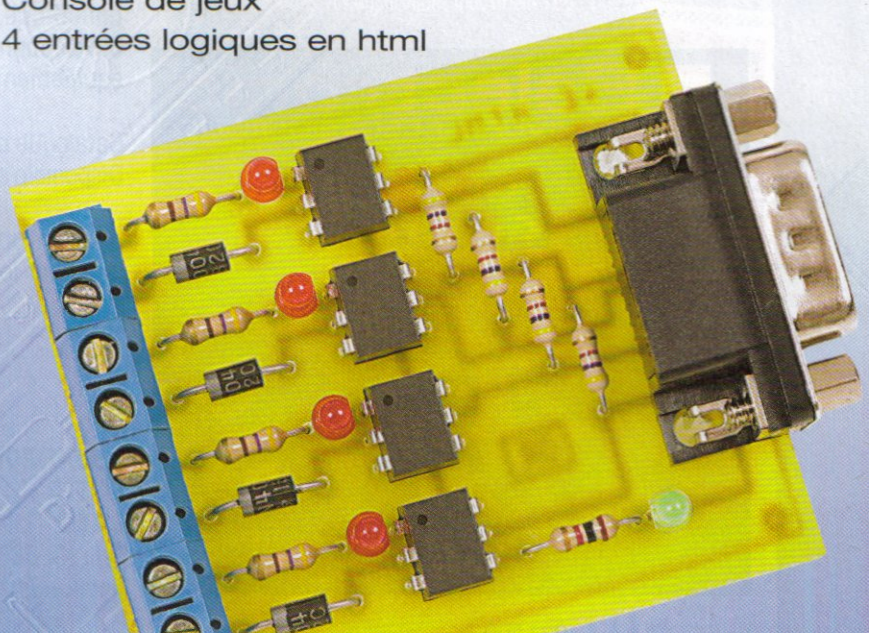
10 Internet pratique

Initiation

- 12 Découverte des microcontrôleurs PIC (5^{ème} partie)
- 22 Calculs interactifs de circuits électroniques sur PC : le circuit intégré 555
- 26 L'utilisation des grilles de Karnaugh dans l'étude des montages logiques
- 30 Calcul des atténuateurs haute fréquence
- 36 Polariser en basse tension et faible consommation
- 46 L'USB en pratique

Réalisez vous-même

- 40 Émetteur de télécommande avec choix du code automatique
- 42 Contrôleur de vitesse à PIC-BASIC
- 50 La lumière laser
- 58 Appareil de mesure : zenermètre
- 64 Horodateur d'événements
- 68 Console de jeux
- 72 4 entrées logiques en html



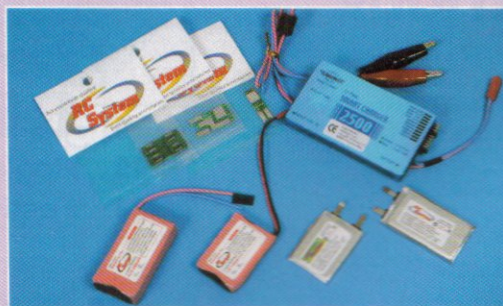
LE PROCHAIN NUMÉRO D'ÉLECTRONIQUE PRATIQUE
SERA EN KIOSQUE LE 8 NOVEMBRE

Accumulateurs au Lithium RC Systems

MRC distribue, par l'intermédiaire des spécialistes du modèle réduit tout ce qu'il vous faut pour passer aux accus Lithium Ion Polymère ou Li-Po. L'importateur a sélectionné plusieurs modèles d'accumulateurs, simples ou à éléments multiples ainsi qu'un chargeur intelligent piloté par un microcontrôleur et capable d'en prendre le plus grand soin. La gamme d'accumulateurs se compose autour de deux éléments de 3,7 V et 700 ou 1200 mAh pesant respectivement 15 et 23g. Des platines d'assemblages en circuit imprimé facilitent les assemblages personnels de 2 ou 3 accus en série ou 4 en série parallèle. Deux tensions nominales sont proposées pour les accus assemblés : 7,4 et 11,1 V disponibles dans les deux capacités. D'autres valeurs de capacités, plus importantes, sont en préparation.

Ces éléments comportent un circuit électronique de protection interne PCM, il assure une protection contre la surcharge, une décharge excessive, une surtension ou un court-circuit. Les éléments sont protégés par une gaine thermorétractable et sortent sur câbles à isolation silicone. De 16,90 € à 62,15 € suivant le modèle.

Le chargeur spécial RC System Smart Charger 2500 s'alimente sur une batterie de 12 V, accepte de 10,5 à



15 V et utilise une technique à découpage. Il peut charger des accumulateurs de 1 à 4 éléments, soit une tension de 3,7 à 14,8 V. Un cavalier se déplace à la position correspondant au nombre d'éléments. La seconde programmation concerne le courant de charge que l'on fixe entre 250 mA et 2,5 A. Des diodes électroluminescentes indiquent la présence de l'alimentation et l'état de la charge. Une première phase de charge vérifie le type de batterie et le nombre de ses éléments avant d'entamer la charge (84,6 € TTC).

Importé en France par Model Racing Car

www.mrcmodelisme.com

Catalogue Selectronic 2005...

Le millésime 2005 du catalogue général **SELECTRONIC** vient de paraître. La ferveur des dirigeants de **SELECTRONIC**, véritables professionnels de longue date, débouche sur l'élaboration d'un cru d'une exceptionnelle qualité.

Tout en couleurs, clair et agréable, ce catalogue référence des milliers d'articles autour des 17 rubriques

suivantes : librairie technique, mesures - matériel de laboratoire, composants actifs, optoélectronique - signalisation, composants passifs, connectique - fils et câbles, commutateurs - relais, dissipateurs et accessoires, transformateurs - électricité - éclairage, circuits imprimés - faces avant - chimie, coffrets - boutons - quincaillerie, outillage, modules et kits, alarme - domotique, matériels audio et vidéo, outils de développement - robotique - nouvelles technologies, équipements et loisirs.

Catalogue général **SELECTRONIC** - 844 pages - 5,00 €
Disponible sur demande moyennant 10 timbres à 0,50 €

Une version CD-Rom est également disponible gratuitement par le biais du site Internet



SELECTRONIC
BP 513
59022 Lille Cedex
Tel.: (0) 328.550.328
www.selectronic.fr

PERLOR RADIO ELECTRONIC

25, rue Hérol 75001 Paris Ouvert du lundi au samedi de 9h-18h30 - Métro : Les Halles (sortie rue Rambuteau) - Sentier
Tél: 01 42 36 65 50 - Fax: 01 45 08 40 84

COMPOSANTS ELECTRONIQUES

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

LE CIRCUIT IMPRIME

LE LABORATOIRE DU HOBBYISTE

Verticale, format utile 160x270mm, avec pompe diffuseur d'air et résistance thermostatée

La graveuse : **63 €**

OFFRE SPECIALE !
La graveuse + L'insoleuse **140 €**

Machine à insoler compacte, 4 tubes actiniques. Format utile 260x160mm. En valise 345x270x65mm. En kit complet à monter, avec vitre, châssis, mousse, fils, visserie.

L'insoleuse : **90 €**

Frais d'envoi : Insoleuse : 9 € - Graveuse : 7 € - Les deux : 11 €
Et aussi, le matériel et les conseils pour fabriquer vos circuits imprimés.

FABRIQUEZ VOTRE CHASSIS A INSOLER

Le kit comprend : 4 tubes actiniques 8 watts (16x300mm) - 2 ballasts - 4 starters - 4 supports de starter - 8 douilles - le schéma électrique - le plan du coffret (format utile 160 x 280mm) - le mode d'emploi. **L'ensemble : 42,00 €** (Envois : 7,00 €)

Fabrication de circuit imprimé

A L'UNITE ou petites quantités - Délai 24/48 heures (hors W.E)
Fabrication assurée par nos soins. Tarif sur simple demande.

Logiciel CIAO4 Dessin de circuit imprimé simple ou double face.

Version Windows du célèbre CIAO. Routage manuel. Prise en main très rapide. Simple et efficace.

CIAO4 : 140 €

INITIATION A L'ELECTRONIQUE

SANS SOUDURE : BOITES D'EXPERIMENTATION. Les composants sont pré-montés sur un plateau et équipés de connecteurs à ressort. Manuel détaillé et pédagogique.

Coffret 130 montages... **69,00 €**
Coffret 30 montages... **32,00 €**
Coffret 10 montages... **24,00 €**

AVEC SOUDURE. LES MINI-KITS. Simples, économiques, amusants. 40 réalisations.

| Nouveautés | Prix |
|-----------------------------------|---------|
| MK157 Journal défilant miniature | 24,95 € |
| MK155 Message magique | 18,95 € |
| MK150 Dé magique | 13,95 € |
| MK147 Stroboscope à leds blanches | 9,95 € |
| MK143 Tache à leds banches | 9,95 € |

LES MODULES AUREL

Emetteurs et récepteurs. Datas, audio, vidéo. Nouveautés :

Emetteur FM. 4MAVFF10... **14,80 €**
Récepteur FM. 4MSDFM60SF... **27,80 €**

LES LIVRES

Emetteurs et récepteurs HF... **23,00 €**
Radiocommandes à modules HF... **23,00 €**
Surveillance électronique... **23,00 €**
Alarme et sécurité... **26,50 €**

PROGRAMMATION

Pour microcontrôleurs Microchip PIC
En kit : KB048... **41,00 €**
Monté : PCB110... **53,33 €**
Pour cartes Gold, Silver, Fun, Monté: Multipro USB phoenix... **50,00 €**

LES LIVRES

S'initier à la programmation des PIC... **36,00 €**
Apprendre la programmation des PIC... **56,00 €**

LES KITS VELLEMAN

Nouveautés
KB055 interface USB d'expérimentation... **41,00 €**
KB051 émetteur IR 15 canaux... **20,00 €**
KB050 récepteur IR 15 canaux... **30,00 €**
KB049 émetteur IR 16 canaux... **66,00 €**
KB048 programmeur de PIC... **41,00 €**

KB047 enregistreur 4 canaux... **45,00 €**
KB046 écran tactile 8 canaux... **67,00 €**
KB045 8 messages programmables... **53,00 €**
KB044 générateurs d'effets lumineux 12v... **35,00 €**
KB035 compteur universel... **36,00 €**

LES CAMERAS VIDEO

Caméras noir et blanc, caméras couleurs, Moniteurs, commutateurs vidéo, quads, Câbles vidéo, objectifs, magnétoscope time lapse, émetteurs vidéo...
Catalogue complet sur simple demande. Extraits :
Caméra ZWHA : noir et blanc, capteur CCD, 380 lignes TV, Boîtier métal 36x36mm... **93,00 €**

Caméra ZWMHA : comme ci-dessus, mais objectif tête d'épingle... **101,00 €**
Caméra COIMHA : couleur, capteur CCD, 330 lignes TV, boîtier 36x36mm... **135,00 €**
Contrôleur de magnétoscope C755 : permet de déclencher automatiquement un magnétoscope sur fermeture d'un contact d'alarme temporisée... **70,00 €**

FRAIS D'ENVOI

DOM-TOM-CEE-ETRANGER, nous consulter.
5 € jusqu'à 23 € de matériel - au-dessus : 8 € jusqu'à 5 kg.
Envoi PAR RETOUR : contre chèque ou mandat joint à la commande.
Les prix indiqués dans ces colonnes sont donnés à titre indicatif, pouvant varier en fonction du prix des approvisionnements.

CARTE BLEUE ACCÉPTÉE
AU MAGASIN ET PAR CORRESPONDANCE

Kemo®

CEBEK®
ELECTRONIC CIRCUITS

Une large gamme de modules et de kits électroniques

- Alarmes
- Automatismes
- Pré-ampli audio
- Etages de puissance
- Compteurs
- Détecteurs
- Convertisseurs DC
- Domoique
- 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
- Temporisateurs
- Synthèse vocale
- Vumètres



KEMO et CEBEK vous propose une très vaste gamme de modules électroniques à monter ou montés et testés pouvant être directement intégrés dans vos applications industrielles ou grand public.

Chaque produit est fourni avec notice et schéma facilitant la compréhension de l'installation.

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

Liste des dépositaires et catalogues disponibles sur simple demande.



ISC-DISTREL

Composants Passifs et Électro-Mécanique

Tél. 01 41 39 25 00 • Fax. 01 47 32 99 25
contact@isc-distrel.com • www.isc-distrel.com

bon supin SELECTRONIC distribue... les haut-parleurs



Bonne nouvelle pour les audiophiles et les amateurs de montages d'enceintes de haut de gamme, les haut-parleurs FOSTEX sont depuis peu distribués par **SELECTRONIC**.



Rappelons que **FOSTEX** fabrique des haut-parleurs hi-fi large-bande, des médiums et tweeters à chambre de compression adoptés par les perfectionnistes du monde entier pour la réalisation d'enceintes hi-fi, moniteurs de studio, sonorisation de proximité, systèmes home-cinéma.

Toute la gamme des haut-parleurs **FOSTEX** est en stock chez **SELECTRONIC**

Un guide en français des références et caractéristiques des transducteurs **FOSTEX** est disponible sur simple demande.

SELECTRONIC

BP 513
59022 LILLE Cedex
Tél. : (0) 328.550.328
www.selectronic.fr

Educatec 2004

Le salon des équipements, systèmes, produits et services pour l'éducation et la formation Educatec se tiendra dans le cadre du Salon de l'Education du 17 au 19 novembre 2004, Paris Expo-Porte de Versailles, Hall 7.1

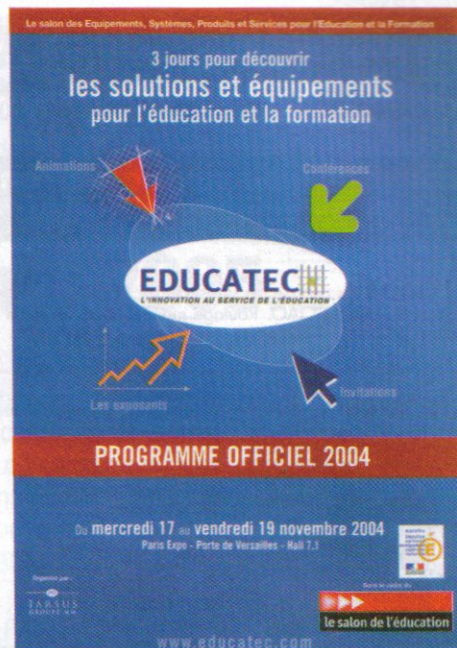
Educatec est une manifestation professionnelle réservée aux enseignants et prescripteurs de l'enseignement et de la formation. Educatec réunira 200 exposants œuvrant dans deux secteurs :

- Les matériels, outils et services pour l'enseignement technique et professionnel (informatique industrielle; automatismes et commandes numériques; matériel didactique; outils pédagogique; robotique; productive; outillage; matériel électronique, électrique, électrotechnique; matériel scientifique; instrumentation, mesure, contrôle, métrologie...)
- Les technologies de l'information et la communication pour l'enseignement (logiciels, logiciels éducatifs, matériels, matériels éducatifs, services, multimédias).

Neuf conférences développeront la vision des professionnels de l'enseignement et celle des entreprises didactiques. Les thèmes de ces conférences seront :

- Comment optimiser les achats éducatifs ?
- Les logiciels libres à l'école primaire.
- La double alternance collège, lycée professionnel, entreprise.
- L'internationalisation de l'éducation : le LMD, un modèle unique ?
- Les enjeux éducatifs et sociétaux du logiciel libre.
- Enseignement professionnel et technologique : clarification du cursus de formation
- L'enseignement des sciences et des technologies au collège et au lycée
- La VAE au bout de deux ans d'application : démarche individuelle ou instrument de la gestion des compétences ?
- Les ressources pédagogiques en ligne : après expérimentations, la généralisation.

Pour plus de renseignements : www.educatec.com



Saint Quentin Radio propose son catalogue 2005

Le dynamique revendeur parisien de composants électroniques Saint Quentin Radio vient d'éditer son tout nouveau catalogue 2005.

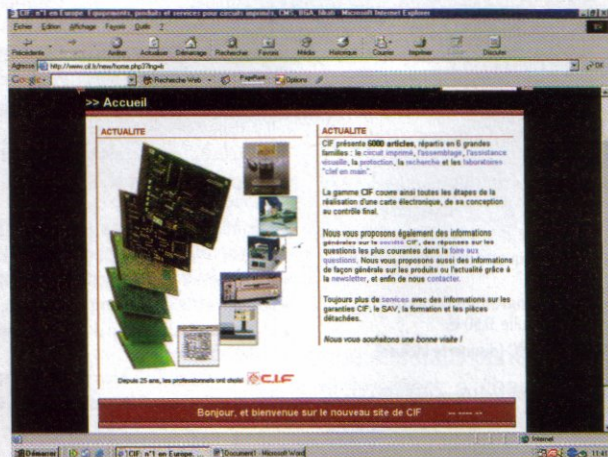
Attrayant, clair et explicite, ce volume de 150 pages regroupe avec leurs références et caractéristiques un très grand choix de composants actifs et passifs. De plus, il comprend une rubrique "Librairie technique" décrivant de manière attrayante différents livres spécialisés. De même, les kits spécifiques Velleman sont mis en pages en couleur, mettant en valeur leurs spécificités. La rubrique "Composants spéciaux" s'enrichit de références aussi incontournables que Analogues Devices, Atmel, Burr-Brown, Linear Technologie, Micro-Chip ou NS.

Cette véritable " bible " des composants est proposée en magasin au prix de 2,50 euros ou expédiée contre 5 €.



Saint Quentin Radio - 6, rue de Saint Quentin - 75010 Paris - Tél. : 01 40 37 70 74 - Fax : 01 40 37 70 91
www.stquentin.net

CIF n°1 en Europe du circuit imprimé



De longue date, **Bernard Andriot** qui préside aux destinées de **CIF**, avait pressenti que l'Internet déboucherait sur un marché incontournable, preuve s'il fallait aujourd'hui s'en persuader.

L'évolution grandissante de cette technologie a, bien sûr, poussé les dirigeants de cette entreprise à résonance mondiale à la refonte d'un site dont la visite "obligatoire" dévoilera à nombre d'entre vous non seulement la richesse des produits mais également toutes les informations nécessaires à la réalisation de circuits imprimés.

CIF - 11, rue Charles Michels - 92227 Bagneux cedex
 Tél. : (0)1 45 47 48 00 - Fax : (0)1 45 47 16 14

www.cif.fr

SELECTRONIC distribue désormais les modules d'affichage



Précis, innovants et bien conçus, les modules **LASCAR** couvrent une gamme complète de voltmètres, ampèremètres, indicateurs et alimentations à découpage, faciles à intégrer dans vos montages.

SELECTRONIC
 BP 513
 59022 LILLE Cedex
 Tel.: (0) 328.550.328
www.selectronic.fr



VOTRE SPÉCIALISTE EN COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

A 20 minutes de Paris, stationnement facile

UNE SÉLECTION DE QUALITÉ :

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

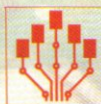
HB Composants



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

Lundi : de 14 h 30 à 19 h

Mardi au Samedi : de 10 h à 12 h 30 et de 14 h 30 à 19 h



C.I.F.

Circuit Imprimé Français : Le choix des professionnels !

Kit de montage câblage pour CMS (Composants montés en surface)



La valisette comprend :

- 1 plateau métallique de manipulation
- 1 jeu de support circuits (aimanté)
- 10 boîtes à clapet CMS
- 1 rouleau de tresse à dessouder
- 1 pipette de manipulation avec aiguille et ventouse
- 1 seringue 15 gr. de crème à souder
- 1 sachet de 5 aiguilles
- 1 CD de formation à la technique du montage en surface - Outil interactif avec photos - vidéo - schémas (Windows 95 ou supérieur).

Kit complet : **114,00 € ttc**
CD formation : ~~97,16 € ttc~~

Total : **114,00 € ttc**
(Prix pratiqués chez tous les distributeurs CIF)

**CD Rom
Offert !**

Circuit Imprimé, Assemblage
Électronique, Inspection
Visuelle, Protection & Sécurité
• Équipements • Produits
• Accessoires • Services

**Catalogue* gratuit
sur demande !**

ISO
9001/2000

* particuliers : catalogue contre 1,50 € de timbres

Nouveau site Internet



Tél : 33 (0) 1 4547 4800 - Fax : 33 (0) 1 4547 1614
11, rue Charles Michels - 92227 Bagneux CEDEX - France

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

Et si on parlait « tubes » ... 11 COURS

Led

N°s 174 à 184



25 €

94 pages

Et si on parlait tubes...

En 11 cours,
apprenez à connaître
et à maîtriser
le fonctionnement des tubes
électroniques

Émission thermoionique, électron-volt,
charge d'espace...

Je désire recevoir le CD-Rom (fichiers PDF) « Et si on parlait tubes... »

France : 25 € Union européenne : 25 € + 2 € frais de port Autres pays : nous consulter

Nom : _____ Prénom : _____

N° : _____ Rue : _____

Code Postal : _____ Ville-Pays : _____

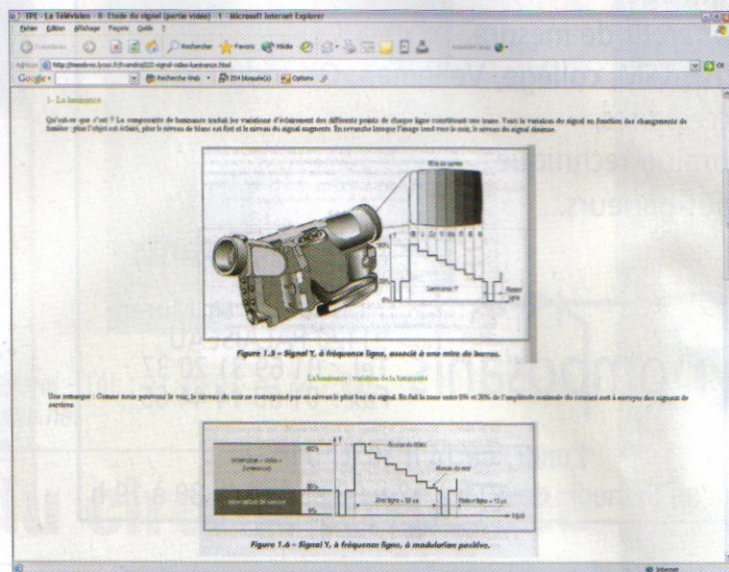
Ci-joint mon règlement par : chèque bancaire CCP mandat - Union européenne : règlement uniquement par mandat postal
A retourner accompagné de votre règlement à : EDITIONS PÉRIODES 2-12 rue de Bellevue 75019 Paris Tél. : 01 44 84 88 28

De nos jours, la vidéo est partout et elle occupe une bonne partie des programmes d'études en électronique. Si les systèmes numériques de traitement de l'image sont relativement complexes à étudier à grand renfort de mathématiques, les bases de la vidéo restent heureusement accessibles aux grand public. Comme vous devez maintenant vous en douter, nous nous aiderons ici d'Internet pour trouver des pages intéressantes en rapport avec ce sujet.

internet PR@TIQUE

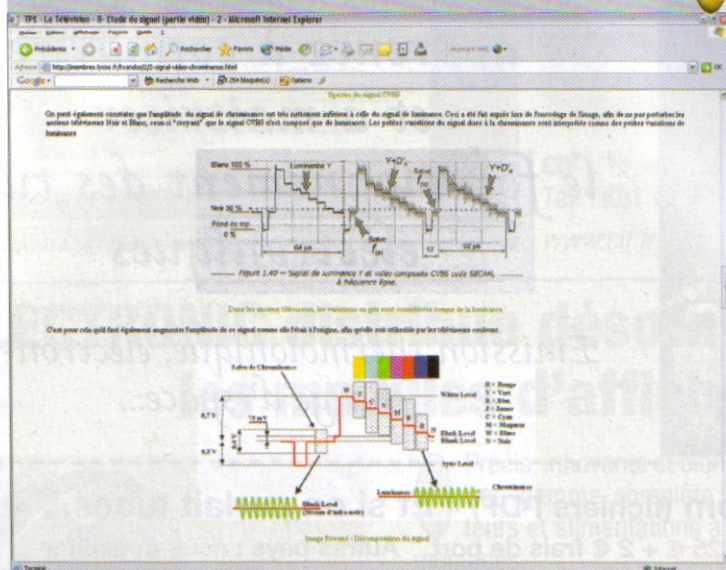
Pour commencer notre visite sur la 'toile mondiale' nous vous invitons à charger dans votre navigateur favori la page qui se situe à l'adresse : <http://membres.lycos.fr/tvandco/2/2-signal-video-luminance.html>. Ce site aborde la présentation d'un signal vidéo au travers de la notion de luminance qui est à la base de la télévision en noir et blanc. Les bases sont ici présentées de façon très simple, ce qui rend le site accessible à tous.

Le site aborde ensuite la notion de chrominance et rappelle les bases de la synthèse des couleurs. La page correspondant à ces explications se situe à



<http://membres.lycos.fr/tvandco/2/2-signal-video-luminance.html> 1

<http://membres.lycos.fr/tvandco/2/2-signal-video-chrominance.html> 2



l'adresse <http://membres.lycos.fr/tvandco/2/2-signal-video-chrominance.html>. Cette page très intéressante permet de comprendre comment il a été possible d'ajouter la couleur aux signaux vidéos tout en préservant

la compatibilité avec les moniteurs monochromes. Le site aborde ensuite les notions de 'top synchro' et de 'retour de trame' comme le montre la page située à l'adresse <http://membres.lycos.fr/tvandco/4/4-signal-synchronisation.html>. Nous vous invitons à utiliser les liens situés tout en bas de page pour visiter l'ensemble des explications proposées sur ce site.

Le site suivant que nous vous invitons à visiter avec nous se situe à l'adresse http://www.supelec-rennes.fr/ren/perso/jweiss/tv/signal/tv_opt0.html. Vous y trouverez un cours complet sur le signal vidéo utilisé en télévision. Les illustrations du site n'étant pas correctement liées aux documents HTML lors de notre visite nous avons préféré télécharger l'ensemble du cours au format PDF à l'aide du lien proposé sur la page d'accueil de ce site (http://www.rennes.supelec.fr/ren/perso/jweiss/tv/signal/tv_opt.pdf). En page 22 du document nous retrouvons la forme d'un signal vidéo couleur et des explications similaires à celles proposées par le site précédent.

Si la langue anglaise vous est familière vous pourrez consulter avec intérêt la présentation intéressante des caractéristiques d'un signal vidéo sur le site de National Instrument à l'adresse

Tournoi de robots Sumos

Organisé par le Lion's Club Maison Carrée, en partenariat avec l'I.U.T. de Nîmes et l'I.U.P. de Nîmes, le printemps des enfants reçoit, pour son 10^{ème} anniversaire, le premier tournoi national de robots mini-Sumos, les 2 et 3 avril 2005, à Nîmes aux jardins de la Fontaine.

Cette manifestation, à destination des enfants, propose de nombreuses animations gratuites et des jeux éducatifs. Les différentes allées reçoivent des associations, les partenaires et des exposants.

Ce tournoi, ouvert à toutes personnes, clubs ou écoles, a pour vocation de faire découvrir la science en s'amusant, de développer la curiosité et le partage des connaissances.

Les personnes, clubs ou écoles souhaitant participer à ce concours sont invités à faire parvenir, une fiche de pré-inscription à l'adresse donnée plus loin. L'inscription est gratuite.

Les règles suivies correspondent à celles des concours de robots mini-Sumos en vigueur au Japon et aux Etats Unis, avec quelques modifications.

Pendant le tournoi, les robots sont répartis en plusieurs catégories qui dépendent du type de robot et de l'âge des participants.

Les robots peuvent être autonomes ou commandés (filoguidés ou radiocommandés) et sont regroupés par classes d'âges (primaire, collège, lycée et autres).

Les caractéristiques principales des robots mini-Sumos sont les dimensions et le poids maximal. Le

robot doit entrer, avant le départ, dans un cube de 10cm de côté sans limitation de hauteur. Ce qui implique que le robot peut changer de forme ensuite, après le départ. La catégorie de poids pour les robots mini-Sumos est de 500g maximal. Les robots Sumos entièrement réalisés avec des Lego sont acceptés, mais correspondent à une catégorie particulière de caractéristiques : 16cm de côté sans limitation de hauteur et 1,5kg maximum.

Le cercle de Sumo, noir et lieu du combat entre deux robots Sumos, a des dimensions précises : 77cm de diamètre avec une bordure blanche de 2,5cm.

À voir aussi, des démonstrations de robots : Sumo, mini-Sumo, Suiveur de ligne, Pekee, Lego Mindstorms, Aibo, robot aspirateur, Robots industriels modifiés et d'autres encore...

Extrait du règlement

Article 1 : définition d'un combat

Un combat oppose deux robots mini-Sumo, sur un cercle de Sumo (Dohyo) en accord avec des règles. Chaque robot est activé par une personne (mais une deuxième personne peut le seconder pour les robots commandés). Les robots doivent avoir été construit par les participants. Le combat dure jusqu'à ce qu'un des deux combattants marque un point (Yuko), la décision étant délivrée par un juge.

Règlement et adresse :

Le règlement est disponible sur le site Internet : www.geii.iut-nimes.fr/fg/sumo.htm ou par courrier à l'adresse suivante, en nous faisant parvenir une demande accompagnée d'une enveloppe format A4 affranchie et avec votre adresse.

Ce tournoi est ouvert à toutes personnes, clubs ou écoles qui nous feront parvenir une fiche de pré-inscription avant le 15 novembre 2004 à l'adresse suivante (ou par Internet) :

F. GIAMARCHI

e-mail : giamarchi@iut-nimes.fr

Les inscriptions seront prises en compte dans la limite des places disponibles.

I.U.T. G.E.I.I.

Frédéric Giamarchi

Tournoi Robot mini Sumo

8 rue Jules Raimu

30907 Nîmes Cedex 2

tél. : **04 66 62 85 22**

816 pages, tout en couleurs



Envoi contre 5,00€ (10 timbres-poste à 0,50€)

NOUVEAU

Catalogue Général

Selectronic

L'UNIVERS ELECTRONIQUE

**Connectique, Electricité.
Outillage. 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 2005 Selectronic** à l'adresse suivante (ci-joint 5,00€ en timbres-poste (10 timbres de 0,50€)) :

EP

Mr. / Mme : Tél :

N° : Rue :

Ville : Code postal :

"Conformément à la loi informatique et libertés n° 78.17 du 6 janvier 1978, Vous disposez d'un droit d'accès et de rectification aux données vous concernant"

FESTIVAL ROBOTIQUE VIERZON



Pour la troisième fois consécutive, le festival robotique de Vierzon a reçu 150 étudiants les 3, 4 et 5 juin 2004, pour la coupe nationale de robotique des I.U.T. G.E.I.I. (institut universitaire de technologie en génie électrique et informatique industrielle). Trois jours de compétition pour 50 robots représentant 32 villes universitaires.

Organisée par l'ASTECH (Association pour promouvoir et vulgariser les sciences et les technologies).

Cette manifestation a le soutien de la Communauté Européenne, du Conseil Régional du Centre, du Conseil Général du Cher et de la ville de Vierzon.

Le règlement

Les règles sont simples et de petites variantes sont apportées d'une année à l'autre pour pimenter le concours.

A partir d'une base commune imposée (châssis, moteurs et batterie), les étu-

dants doivent réaliser la partie électronique de leur robot.

Les robots doivent suivre une ligne blanche sur une moquette bleue le plus rapidement possible. La fin du parcours est matérialisée par deux barres horizontales surélevées dont ils doivent faire tomber la première.

Deux robots concourant en même temps, lors des croisements, ils doivent respecter la priorité à droite. Des raccourcis sont prévus.

Premier jour

Si le premier jour sert à qualifier les

robots, l'essentiel pour les participants est ailleurs. C'est souvent le premier contact avec la piste en grandeur réelle et surtout l'observation des concurrents. Volontairement ou pas, la pression est mise sur les robots qui ne sont pas tout à fait au point. Les stratégies sont révisées, les réglages sont affinés. Les robots se rangent en deux catégories, les robots à caméras et les robots à capteurs infrarouges.

Pour être qualifiés, les robots doivent subir une épreuve de suivi de piste avec contournement d'un plot ainsi qu'une présentation orale du robot par l'équipe avec remise d'un dossier technique d'une dizaine de pages.

Deuxième jour

Les qualifications sur piste commencent le deuxième jour. Seuls les 16 meilleurs temps seront qualifiés pour les phases finales. Chaque robot est appelé 3 fois et à chaque fois, il rencontre 2 autres robots, soit en tout 6 rencontres. Chaque rencontre se déroule en 2 manches car chacune des deux pistes est différente. Le temps comptabilisé est la somme des temps pour chaque piste. Le temps de qualification est la moyenne des 4 meilleurs temps sur les 6 rencontres.

A l'issue d'un premier passage de chaque robot, un premier tableau apparaît. Les résultats sont lourds d'enseignements pour certains. Beaucoup de robots sophistiqués ont pris des temps de pénalités pour sorties de pistes. Certains robots ont pris trop de risques avec des vitesses trop élevées. Les bonnes surprises viennent des robots les plus simples qui ont " assuré " avec des vitesses réduites.

A la fin de la journée, la moitié des robots sont passés 2 fois et on commence à entrevoir les concurrents sérieux. Mais pour certains, c'est déjà fini, leur robot n'a pu être amélioré. Pour les autres, la soirée est mise à profit pour fiabiliser leur robot.

Troisième jour

Le dernier jour, la pression est très forte sur les concurrents qui ne sont pas passés 2 fois. Même s'il reste un 3^{ème} passage, la matinée va être décisive pour certains. Le dernier passage commence l'après midi.

De nombreux robots ont appris la leçon et on observe plus de sagesse dans les parcours avec des vitesses plus réalistes pour assurer une place en finale.

A la fin du dernier passage, les 16 robots qualifiés sont connus et c'est la déception pour les autres. Plusieurs mois de préparation pour certains et l'impression d'être passé très près d'une qualification. Les robots à capteurs infrarouges sont majoritaires. C'était un choix des organisateurs de favoriser ce type de robots cette année, au détriment des robots à caméras. Les virages ayant des rayons de courbure plus petits, les robots à caméras classiques peuvent moins anticiper.

La finale

La finale commence dans la soirée. La piste est modifiée avec beaucoup plus de croisements pour favoriser les robots les plus aboutis.

Au fur et à mesure des éliminations, une première constatation s'impose. Beaucoup de robots commencent à avoir des problèmes de fiabilité et les sorties de pistes sont courantes. Pour exemple, la finale oppose le 15^{ème} robot au 8^{ème} et c'est le 15^{ème} qui gagne avec un arrêt inattendu de son adversaire au milieu de la piste.

De l'avis des jurys, le niveau des robots est en baisse cette année.

Il est important que les étudiants de première année participent pour apprendre et être performants en deuxième année.

Divers prix récompensent les gagnants sui-

RÉSULTATS

1^{er} prix
Béthune
 2^{ème} prix
Cachan
 3^{ème} prix
Toulon
 Prix 1^{ère} année
Cherbourg
 Prix de la logique programmable
Lille
 Prix du Design
Chateauroux
 Prix du robot le plus fun
Chartres
 Prix du fair play
Augoulême

vant plusieurs critères (classement général, design, simplicité, fair-play). Ces prix sont remis par les différents partenaires industriels. Cette année, le premier prix est un robot AIBO offert par Sony. Chaque gagnant a reçu, en plus des lots habituels (trophée, spécialités régionales et petits instruments) offerts par la ville de Vierzon, un abonnement d'un an à Electronique Pratique. Il est offert par votre revue préférée.

Bilan

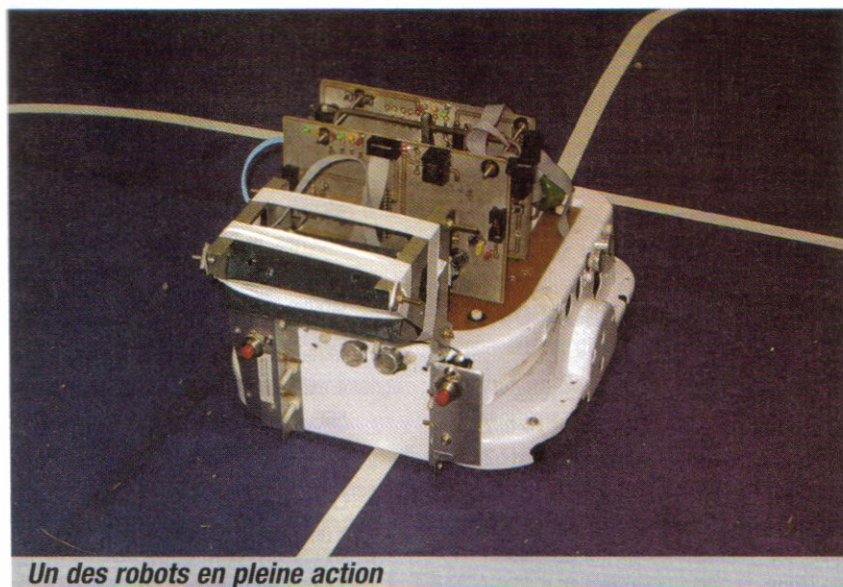
Parmi les différentes manifestations autour de la robotique en France, le festival robotique de Vierzon est une nouvelle démonstration du caractère pédagogique de cette science.

La prochaine rencontre aura lieu, toujours à Vierzon, début juin 2005. Mais on annonce une autre manifestation robotique pour début avril 2005 à Nîmes, un concours de robots Sumos.

F. GIAMARCHI

Liens Internet :

HYPERLINK "<http://www.cartec-inno.com>"
www.cartec-inno.com
 (site de l'association ASTECH)
 HYPERLINK "<http://www.geii.univ-savoie.fr>"
www.geii.univ-savoie.fr
 (site sur le règlement du concours)
 HYPERLINK "<http://www.geii2.iut-tarbes.fr/robots/index.htm>"
www.geii2.iut-tarbes.fr/robots/index.htm
 (site sur les résultats en temps réel)



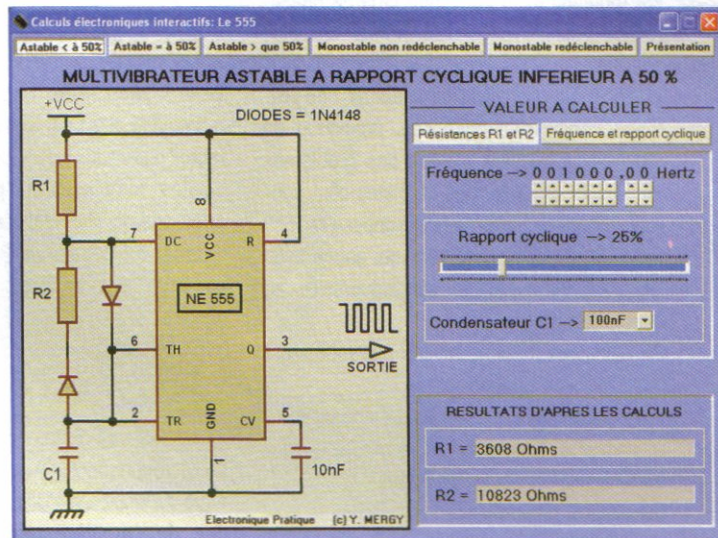
Un des robots en pleine action

Calculs interactifs de circuits électroniques sur PC

3^{ème} partie :

Le circuit intégré " 555 "

Ce troisième article consacré aux "calculs interactifs de circuits électroniques sur PC" porte sur le 555. Ce nom générique s'applique à plusieurs marques ayant chacune leur dénomination (NE555, LM555, SA555, SE555 ... Voyez la liste et les dénominations en fin d'article). Malgré son grand âge (une trentaine d'années), ce circuit intégré, par ses capacités universelles, suscite toujours un vif intérêt.



Il se place en toute simplicité au cœur des oscillateurs et des temporisateurs au fil des pages de notre revue.

Nous avons retenu les cinq schémas de base employés pour toutes applications (trois oscillateurs astables pour couvrir la plupart des cas et deux monostables) pour lesquels nous vous proposons notre forme, maintenant habituelle, de calculs interactifs.

Rappelons que ces articles vous décrivent et vous offrent un programme développé par nos soins afin de vous éviter d'effectuer les calculs mentalement, ou de chercher les valeurs par approximations successives. Notre

logiciel se trouve toujours en libre téléchargement sur le site Internet du magazine :

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

Principales caractéristiques...

Tension : 4,5 à 15 volts.
 Courant : entre 3 et 15 mA.
 Courant de charge maxi : 200 mA.
 Puissance maxi : 600 mW.
 Fréquence maxi : plus de 500 kHz.
 Rapport cyclique ajustable.
 Fonctionnement en modes ASTABLE et

MONOSTABLE compatibles TTL.
 Délais : de quelques μ s à plusieurs heures.

Temps de mise hors service très court.
 Stabilité en température de 0,005 % par °C.

...Et applications du " 555 "

Temporisateur de précision.
 Temporisateur séquentiel.
 Générateur d'impulsions.
 Impulsions modulées en largeur.
 Générateur de fréquence d'horloge.
 Et bien d'autres encore !...

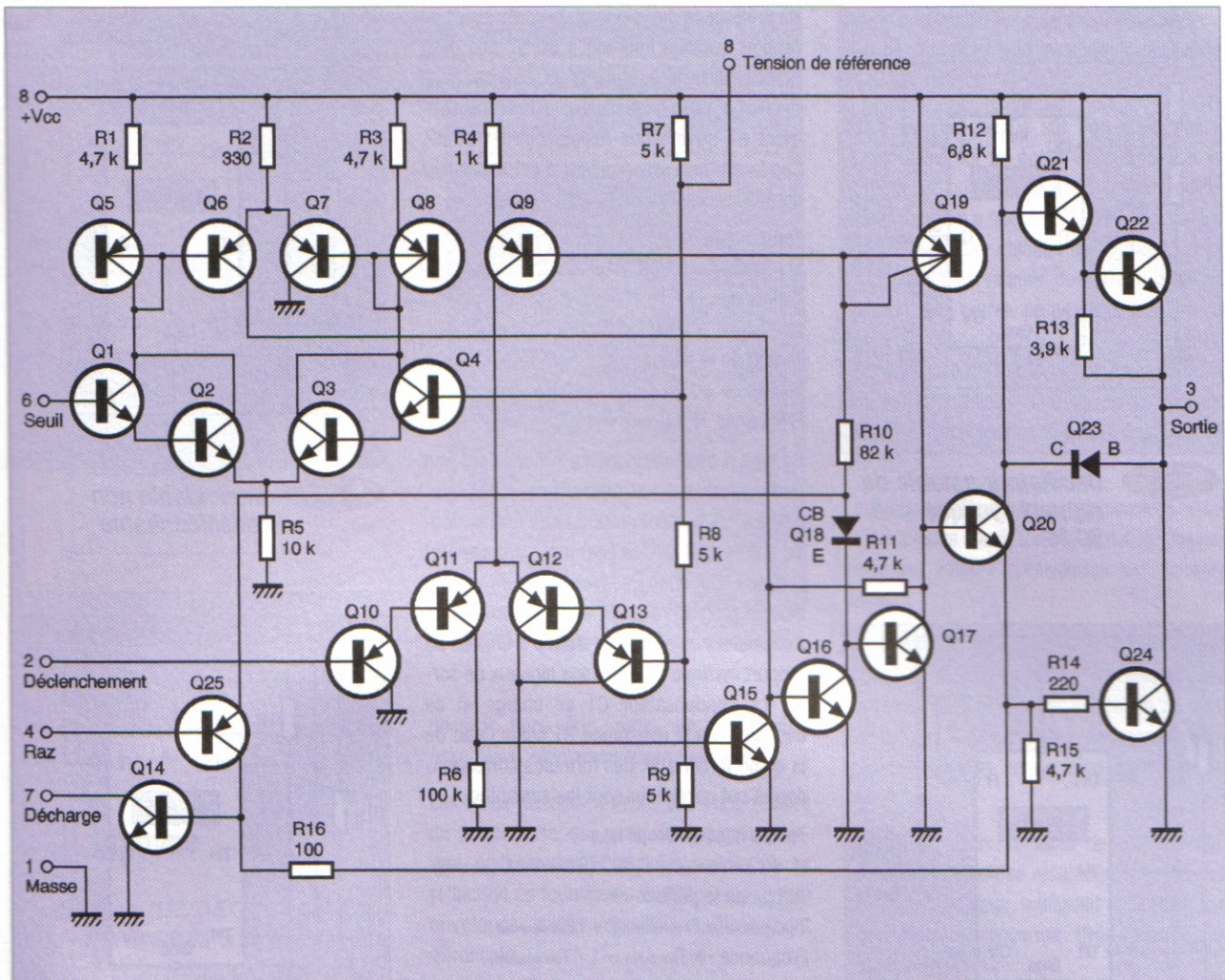
Schémas de principes

Moulé dans son petit boîtier à 8 broches, le 555 cache l'équivalent de 23 transistors, 16 résistances et 2 diodes (cette intégration peut changer en fonction des fabricants).

Il existe également un circuit nommé 556 et renfermant tout simplement deux circuits du type 555.

La **figure 1** montre le schéma interne d'un 555, ou d'un demi 556.

Il va de soi que dans ce dernier cas, la



1 Schéma interne d'un 555 ou d'un demi 556

numérotation des broches change. Comme nous l'avons annoncé ci-dessus, nous ne vous proposons pas un, mais cinq schémas types (3 oscillateurs astables produisant des signaux de rapports cycliques différents et 2 monostables, l'un redéclenchable, l'autre non).

Pour chacun d'eux, vous trouverez un onglet dans le programme vous rappelant le schéma de principe et vous proposant les différentes valeurs à calculer.

Étudions sommairement le principe de ces schémas.

L'oscillateur astable génère de manière régulière un signal alternatif, de forme rectangulaire ou carrée pour le 555.

La fréquence est directement liée aux temps de charge et de décharge du condensateur C1 (le condensateur se charge et se décharge sans cesse entre deux seuils, immuables internes au 555).

Le 555 travaille à cet effet avec une ou deux résistances (R1 et R2 selon le schéma).

Vous l'avez compris, la valeur et le rapport entre ces deux résistances déterminent la période et le rapport cyclique du signal. La fréquence peut varier dans de très larges proportions, en fonction de la valeur des composants, de quelques centièmes de hertz à plus de 600000 hertz.

Le rapport cyclique couvre toute la plage de moins de 1 % à plus de 99 %. Par adjonction de filtres simples en sortie du circuit intégré, il est possible de transformer la forme du signal en triangle, ou sinusoïde.

Le monostable, comme son nom le laisse entendre, ne produit qu'une impulsion.

Lors de l'action sur le bouton poussoir, l'état de la broche 2 " Déclenchement " initialement maintenu au positif par la résistance de 10 k Ω , bascule et passe au potentiel de la masse (0 volt). Sur cette transition (front des-

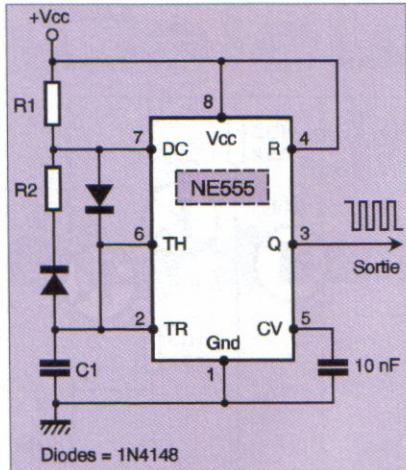
cendant), le condensateur C1, déchargé à la mise sous tension, commence sa charge jusqu'au seuil interne du 555 à travers la résistance. En fonction de la valeur des composants choisis (C1 et R1), l'impulsion générée peut s'échelonner de quelques microsecondes à plusieurs heures. Impressionnant !

En mode monostable non redéclenchable, si un nouveau front descendant intervient sur la broche 2 avant la fin de l'impulsion, il ne se passe rien (la temporisation n'est pas relancée) car le cycle de charge de C1 n'est pas achevé.

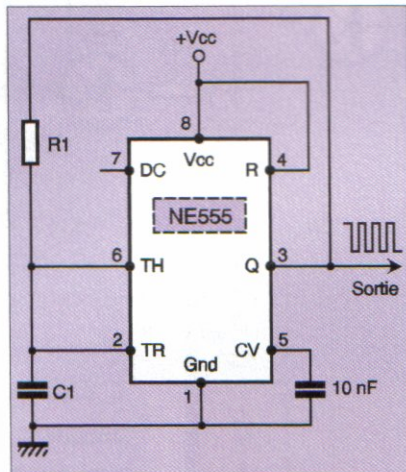
En mode monostable redéclenchable, le front descendant commande toujours la broche 2, mais également la broche 4 (RAZ) initialisant ainsi le cycle de charge de C1. Cette action relance donc la temporisation.

Voici maintenant les cinq schémas et les formules de base pour les calculs.

L'oscillateur astable de la **figure 2** convient

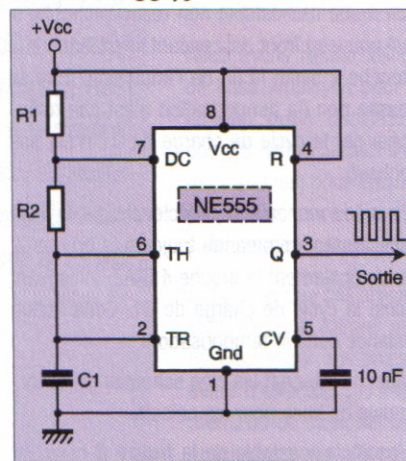


2 Oscillateur astable de rapport cyclique < à 50 %



3 Oscillateur astable de rapport cyclique 50 %

4 Oscillateur astable de rapport cyclique > à 50 %



de préférence aux signaux de sortie ayant un rapport cyclique inférieur à 50 %. Les deux diodes servent à aiguiller la charge et la décharge du condensateur C1 respectivement au travers des résistances R1 et R2. Les formules correspondant à cet oscillateur sont les suivantes :

Temps haut →
 $t_1(\text{en secondes}) = 0,693 (R1(\text{en } \Omega) \times C1(\text{en farad}))$
 Temps bas →
 $t_2(\text{en secondes}) = 0,693 (R2(\text{en } \Omega) \times C1(\text{en farad}))$
 Temps de la période →
 $T(\text{en secondes}) = t_1(\text{en secondes}) + t_2(\text{en secondes})$
 Fréquence → $F(\text{en hertz}) = 1 / T(\text{en secondes})$

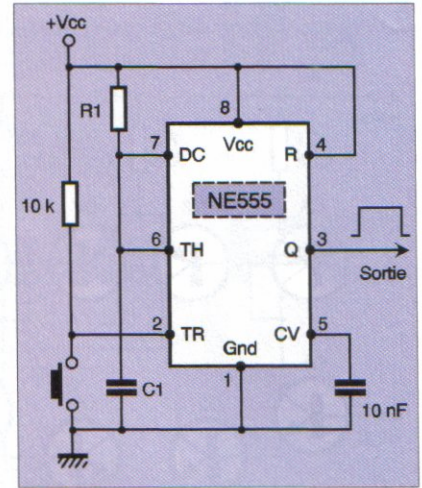
Ce type d'oscillateur, même s'il convient tout particulièrement aux rapports cycliques inférieurs à 50 %, peut produire une forme d'onde rectangulaire présentant un rapport cyclique supérieur. Essayez plusieurs valeurs dans le programme pour vous en convaincre. L'oscillateur astable de la **figure 3** impose un rapport cyclique de 50 % aux signaux de sortie. Le condensateur C1 se charge et se décharge via la résistance R1 selon l'état de la sortie (broche 3). Les formules correspondant à cet oscillateur sont les suivantes :

Temps haut = Temps bas →
 $t_1 = t_2(\text{en secondes}) = 0,693 (R1(\text{en } \Omega) \times C1(\text{en farad}))$
 Temps de la période →
 $T(\text{en secondes}) = t_1(\text{en secondes}) + t_2(\text{en secondes})$
 Fréquence → $F(\text{en hertz}) = 1 / T(\text{en secondes})$

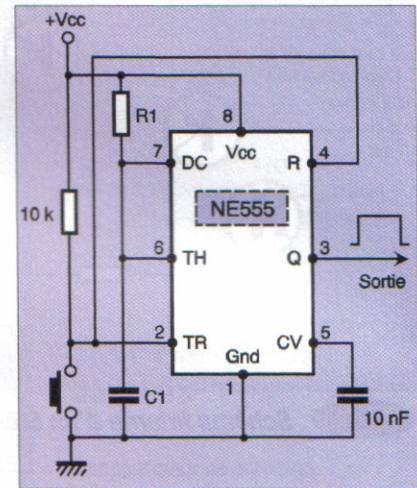
L'oscillateur astable de la **figure 4** convient uniquement aux signaux de sortie ayant un rapport cyclique supérieur à 50 %. Le condensateur C1 se charge à travers les résistances R1 et R2, mais ne se décharge que par la résistance R2. Les formules correspondant à cet oscillateur sont les suivantes :

Temps haut → $t_1(\text{en secondes}) = 0,693 ((R1(\text{en } \Omega) + R1(\text{en } 0)) \times C1(\text{en farad}))$
 Temps bas → $t_2(\text{en secondes}) = 0,693 (R2(\text{en } \Omega) \times C1(\text{en farad}))$
 Temps de la période →
 $T(\text{en secondes}) = t_1(\text{en secondes}) + t_2(\text{en secondes})$
 Fréquence → $F(\text{en hertz}) = 1 / T(\text{en secondes})$

Les deux schémas de monostables obéissent à la même formule. La **figure 5** montre un modèle non redéclenchable : il est impossible de relancer la temporisation tant que le condensateur n'a pas terminé sa décharge. La **figure 6** montre un modèle redéclenchable : l'impulsion de départ agit sur la broche 4 de " RESET " et relance la temporisation à chaque commande. La formule correspondant au calcul de la



5 Monostable non redéclenchable



6 Monostable redéclenchable

durée de l'impulsion des monostables est la suivante :

Durée de l'impulsion →
 $T(\text{en secondes}) = 1,1 (R1(\text{en } \Omega) \times C1(\text{en farad}))$

Les calculs donnent des valeurs théoriques, tant pour les composants que pour les fréquences ou durées. Il va de soi que la tolérance des composants est responsable de cette incertitude relative. Les résistances actuelles ont une tolérance très étroite (1 % à 5 %), il n'en est pas toujours de même pour les condensateurs, surtout pour les capacités les plus élevées. Lorsque le programme vous donne en guise de résultat une valeur pour R1 et R2, vous devez choisir la résistance la plus appropriée dans la série de votre choix (E12, E24...). Vous pouvez également obtenir la valeur exacte à l'aide de combinaisons en

sieurs onglets en haut de page vous proposent de choisir le type de schéma que vous souhaitez utiliser.

Après un clic gauche sur l'un d'eux, vous trouvez sur un écran vous rappelant le schéma de principe, et vous invitant de la même manière à choisir la ou les valeurs que vous désirez faire calculer au logiciel. Il peut s'agir, soit des valeurs des résistances en fonction des autres paramètres, soit de la durée de l'impulsion ou de la fréquence accompagnée du rapport cyclique et des différents temps pour chaque demi période (hauts et bas), en fonction des composants (R1, R2 et C1).

Les paramètres se rentrent de manière interactive avec la souris (pas de saisie au clavier) selon les valeurs normalisées des composants.

Les résultats des calculs sont instantanément mis à jour, en temps réel. Nous vous rappelons que le résultat donne un nombre non arrondi, il faut choisir le composant électronique dont la valeur s'en approche au mieux.

En cas de choix inadéquat des paramètres, aux lieu et place des résultats, vous obtenez un message vous indiquant clairement le type d'erreur rencontré (fréquence nulle, valeur trop élevée ...).

Les quelques vues d'écrans vous laissent entrevoir la qualité du programme comme toujours, idéal pour le développement de projets, mais également dans le cadre de l'enseignement.

Y. MERGY

Les différents fabricants du 555

Voici une liste non exhaustive des plus grands noms de sociétés mondiales fabriquant le 555, et les appellations qu'elles lui donnent.

- FAIRCHILD® → NE555
- RCA® → CA555
- TEXAS INSTRUMENTS® → SN52555 ou SN72555
- MAXIM® → ICM7555
- MOTOROLA® → MC1455 ou MC1555
- NATIONAL® → LM1455 ou LM555C
- INTERSIL® → SE555 ou NE555

Vue d'écran 1

série et, ou, en parallèle, mais là, c'est un autre calcul !

Le programme

Le programme "LE555.EXE" est prévu pour tourner sous WINDOWS® à partir des versions 9x et supérieures, bien sûr. Comme toujours, nous vous rappelons qu'avec notre magazine, le logiciel vous est offert en télécharge-

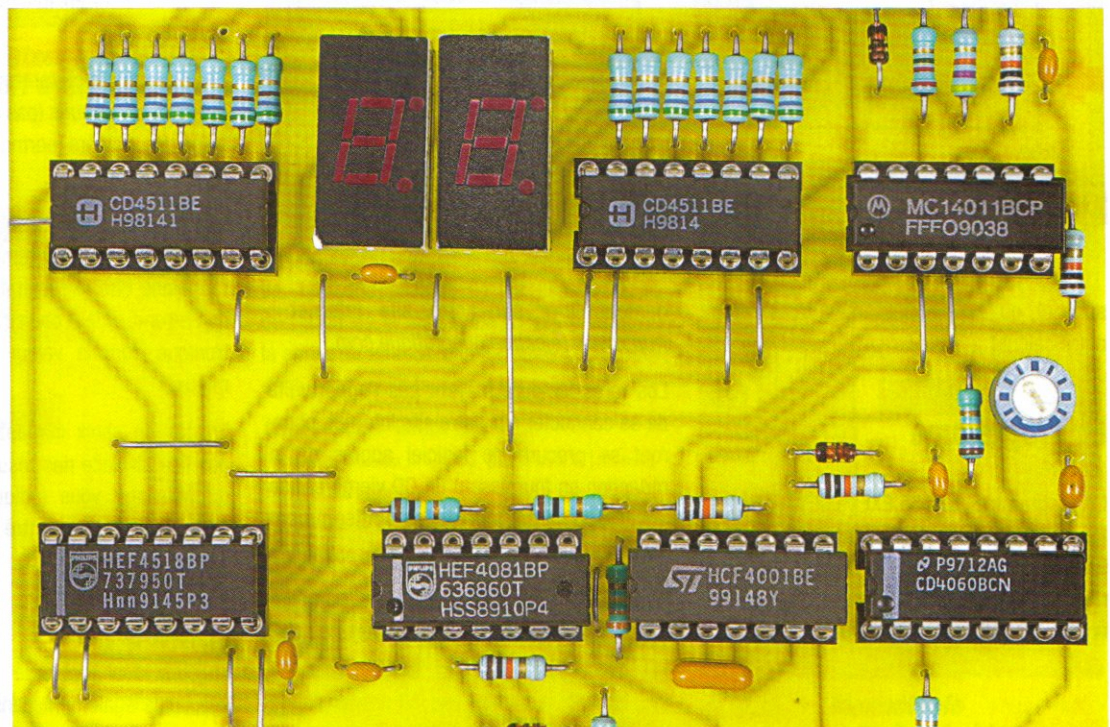
ment libre sur notre site Internet : <http://www.electroniquepratique.com>.

Les rares lecteurs n'ayant pas l'opportunité de se connecter sur notre site Internet, pourront se procurer le logiciel auprès de la rédaction en fournissant un CD vierge et une enveloppe auto adressée suffisamment affranchie.

L'utilisation de notre programme demeure toujours aussi simple. Dès l'ouverture, plu-

Vue d'écran 2

L'utilisation des grilles de Karnaugh dans l'étude des montages logiques.



De nos jours, avec l'utilisation massive des microcontrôleurs, on a un peu oublié ce dont sont capables les circuits logiques. Pourtant, malgré les apparences, les circuits logiques continuent de tenir la dragée haute à tous les systèmes micro programmés, dès lors qu'il s'agit de réaliser un système rapide. Bien entendu on ne fait plus beaucoup appel à des circuits logiques ne contenant que quelques portes.

Pour des fonctions complexes on fait plus volontiers appel à des circuits FPGA ou EPLD, mais dans le fond c'est la même chose. Bien entendu, pour concevoir des fonctions complexes les méthodes et les outils ont bien changé.

En revanche, pour concevoir des fonctions combinatoires relativement simples, on utilise encore les bonnes vieilles méthodes telles que l'utilisation des grilles de Karnaugh que nous allons vous présenter dans cet article.

Avant d'entrer dans le vif du sujet, nous allons faire un rapide rappel des notions fondamentales de logique combinatoire. La **figure 1** présente les fonctions principales mises en

œuvre et les équations qui leur sont associées.

Lorsque l'on connaît bien ces équations ou ces tables de vérité, il suffit d'un peu d'ingéniosité pour concevoir facilement des petits systèmes logiques.

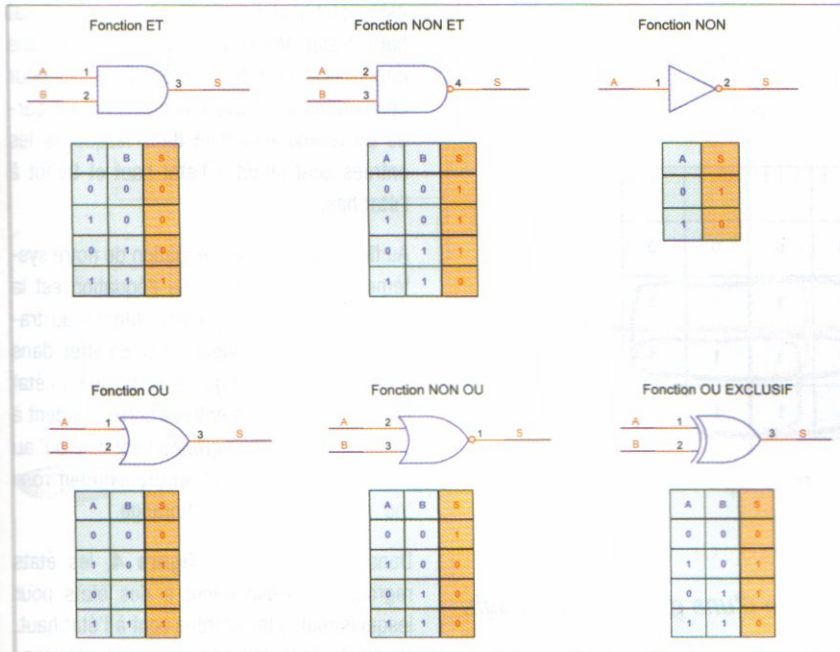
En revanche dès que le système à étudier devient un peu complexe, l'ingéniosité ne suffit plus. Il faut alors faire appel à une méthode.

Dans bien des cas, l'utilisation des grilles de Karnaugh permet de se sortir aisément de problèmes ardu grâce à une propriété particulière de ces grilles. Les axes X et Y (qui décrivent toutes les combinaisons que peuvent

prendre les variables d'entrées) sont classés de telle façon à faire apparaître des codes symétriques par rapport aux axes principaux et secondaires du tableau (voir la **figure 2**).

Pour les cases qui sont adjacentes le code des axes X ou Y ne diffère que d'un bit d'une case à l'autre. Le code utilisé pour graduer les axes X et Y n'est autre que le code Gray qui est décrit en **figure 3**.

Comme nous allons le voir dans les paragraphes qui suivent, l'utilisation de ces grilles particulières permet de mettre en évidence facilement des simplifications du système logique à étudier. Supposons que l'on souhaite étudier



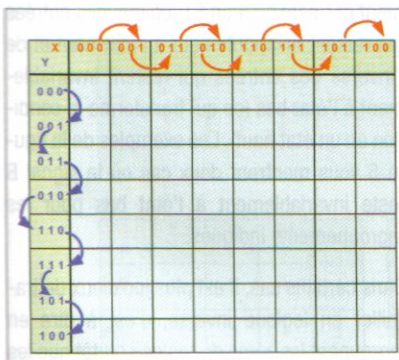
Pour simplifier au maximum l'équation du système à étudier il faut donc être attentif et trouver un maximum de regroupements possibles. Les regroupements ne sont possibles qu'autour des axes principaux ou secondaires. Il est intéressant de noter que les colonnes ou les lignes en bords du tableau ne diffèrent que d'un bit de la colonne ou la ligne située à l'opposé du tableau. Elles peuvent donc être associées pour élargir les regroupements.

En fait tout se passe comme si le tableau était enroulé autour d'un cylindre. Dans ce cas il n'y a plus de colonne de début ou de fin pour le tableau, il n'y a plus que des colonnes disposées symétriquement autour de l'axe du cylindre.

Le raisonnement peut bien entendu être répété pour les lignes, en imaginant un cylindre placé dans l'autre axe.

Une fois que les regroupements ont tous été

1 Rappel sur les fonctions logiques de base.



2 Particularité des grilles de Karnaugh : le code utilisé sur les axes ne diffère que d'un bit pour les cases adjacentes.

une fonction qui dépend de l'état de 5 signaux d'entrées nommés A à E.

On souhaite que le signal de sortie soit à l'état haut chaque fois que l'entrée A est à l'état haut, mais l'on souhaite aussi que la sortie soit également à l'état haut lorsque les entrées B et C sont simultanément à l'état haut.

Enfin, on souhaite en plus que la sortie soit prioritairement à l'état bas chaque fois que les entrées D et E sont simultanément à l'état bas. Si l'on suit ces règles pour remplir une à une les cases d'une grille de Karnaugh, on obtient le tableau de la figure 4. Pour déterminer la valeur de chaque case, il suffit de regarder sur les axes X et Y la valeur attribuée aux signaux d'entrées et de suivre les règles que nous nous sommes imposées.

| | Code Binaire | Code Gray |
|----|--------------|-----------|
| 0 | 0 0 0 0 0 | 0 0 0 0 0 |
| 1 | 0 0 0 0 1 | 0 0 0 0 1 |
| 2 | 0 0 1 0 0 | 0 0 1 1 1 |
| 3 | 0 0 1 0 1 | 0 0 1 1 0 |
| 4 | 0 1 0 0 0 | 0 1 1 1 0 |
| 5 | 0 1 0 0 1 | 0 1 1 1 1 |
| 6 | 0 1 1 0 0 | 0 1 0 1 1 |
| 7 | 1 1 1 1 1 | 0 1 0 0 0 |
| 8 | 1 0 0 0 0 | 1 1 0 0 0 |
| 9 | 1 0 0 0 1 | 1 1 0 0 1 |
| 10 | 1 0 1 0 0 | 1 1 1 1 1 |
| 11 | 1 0 1 0 1 | 1 1 1 1 0 |
| 12 | 1 1 0 0 0 | 1 0 1 1 0 |
| 13 | 1 1 0 0 1 | 1 0 1 1 1 |
| 14 | 1 1 1 1 0 | 1 0 0 1 1 |
| 15 | 1 1 1 1 1 | 1 0 0 0 0 |

3 Le code Gray et ses symétries remarquables.

En utilisant les propriétés symétriques de la grille de Karnaugh, on aperçoit sur la figure 4 que le signal de sortie est parfois à l'état haut lorsque l'un des signaux d'entrée est à la fois à l'état haut ou à l'état bas.

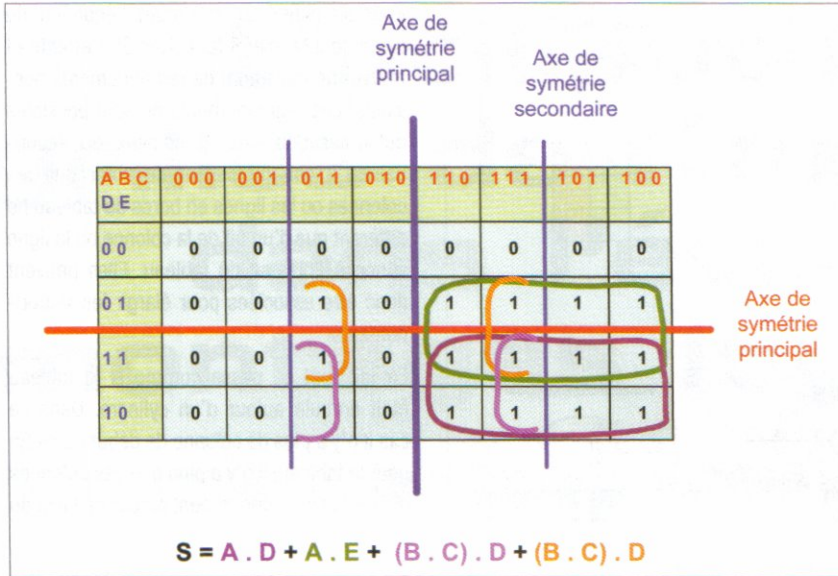
Cela signifie que l'état du signal en question est indifférent pour le regroupement identifié à l'aide de la grille de Karnaugh.

En exploitant les propriétés de symétrie au maximum vous constaterez que plus le regroupement est grand et plus le nombre des variables indifférentes est important.

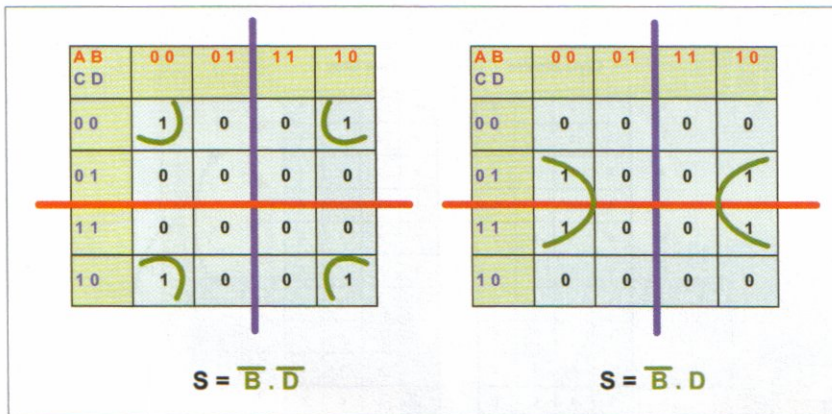
identifiés il est alors possible d'écrire l'équation logique du système à étudier.

Pour chaque regroupement, il est possible d'écrire que le signal de sortie est à l'état haut pour une combinaison par l'opérateur ET de toutes les entrées invariables associées au regroupement (les entrées qui changent d'état sont ignorées car leur état est indifférent).

Par exemple, pour le regroupement de couleur verte sur la figure 4, il est nécessaire que la sortie soit à l'état haut lorsque l'entrée A

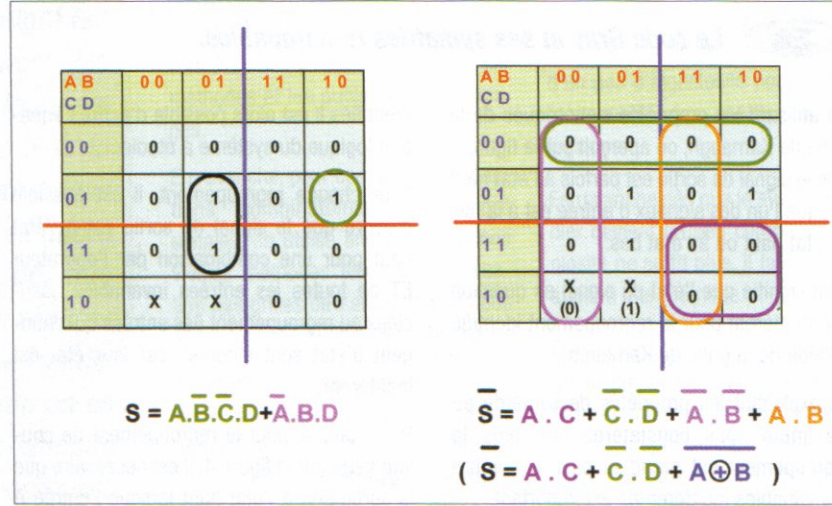


4 Exemple de regroupement à l'aide d'une grille de Karnaugh.



5 Exemple de mise en équation avec des signaux invariablement à l'état bas.

6 Exemple de logique inverse et utilisation des états indéfinis.



est à l'état haut 'ET' que l'entrée E soit à l'état haut. L'état des entrées B, C et E est sans importance pour ce regroupement car pour ces entrées on trouve des cases faisant partie du regroupement et dans lesquelles les entrées sont tantôt à l'état haut et tantôt à l'état bas.

Au final, pour trouver l'équation de notre système, il suffit d'écrire que l'équation est la somme des regroupements obtenus au travers de l'opérateur logique OU. En effet, dans notre exemple, pour que la sortie soit à l'état haut, il suffit que les entrées correspondent à l'état associé, soit au groupement vert 'ou' au groupement violet, 'ou' au groupement rose 'ou' enfin au groupement orange.

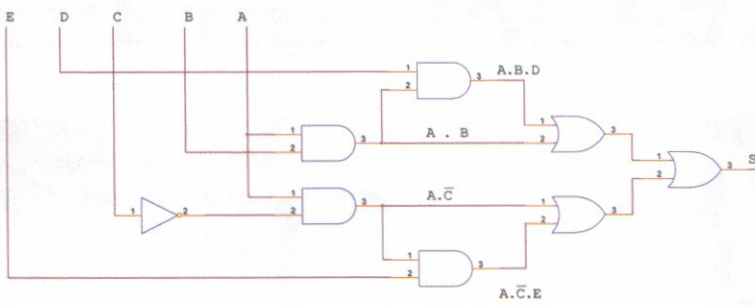
Dans l'exemple de la figure 4, les états regroupés correspondent à des états pour lesquels toutes les entrées sont à l'état haut. Ce n'est pas toujours le cas, comme le montrent les grilles de la figure 5. Dans ce cas de figure il suffit d'écrire que le regroupement correspond à un ET logique des entrées qui restent invariablement à l'état haut et de l'inverse des entrées qui restent invariablement à l'état bas (ce qui transforme la condition en un état haut). Les exemples de la figure 5 vous montrent deux cas où le signal B reste invariablement à l'état bas pour les regroupements indiqués.

Dans certains cas, il est plus judicieux de travailler en logique inverse, c'est à dire en regroupant les zéros du tableau plutôt que les 1 (voir la figure 6). Au final il suffit d'inverser l'équation obtenue pour retrouver les états hauts définis initialement dans le tableau. Ceci permet parfois d'optimiser le nombre de portes logiques nécessaires pour réaliser une fonction.

De plus, il arrive que certains états du tableau ne soient pas nécessaires à l'étude de la fonction (états correspondant à une combinaison impossible des entrées ou bien à une combinaison sans intérêt). Dans ce cas il est intéressant de faire apparaître ces états dans la grille en plaçant la lettre X pour symboliser un état indéfini. Plus tard, lorsque vous chercherez à faire les regroupements les plus étendus possibles (pour éliminer un maximum de variables), vous pourrez fixer les états indéfinis à des états qui offrent des simplifications du système. La figure 6 vous donne un aperçu de ce type de situation.

Lorsque l'équation du système est déterminée, il reste à la transformer en un schéma à

$$S = (A \cdot B) + (A \cdot \bar{C}) + (A \cdot B \cdot D) + (A \cdot \bar{C} \cdot E)$$

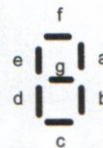
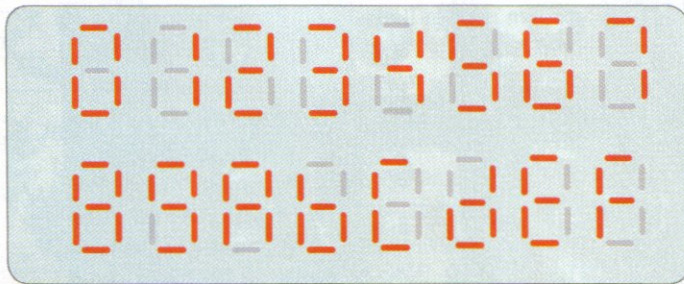


7 Exemple de schéma optimisé après analyse de l'équation.

l'aide de portes logiques câblées pour reproduire l'équation. Une analyse attentive de l'équation fait souvent apparaître des opérations qui peuvent être partagées, surtout lorsque le système possède plusieurs sorties (dans ce cas à chaque sortie correspond une nouvelle grille de Karnaugh). Cette analyse permet de définir de proche en proche les opérations qui doivent être réalisées en premier pour fournir un signal intermédiaire qui peut être partagé (voir la **figure 7**). Cette optimisation du nombre de portes nécessaires à l'établissement du schéma provoque parfois des effets de bords qui peuvent se révéler gênant, si le bloc logique étudié fait partie d'un ensemble plus complexe qui fait appel à de la logique séquentielle (bascules D, etc ...).

En effet les temps de transition des portes logiques s'additionnent et, selon l'agencement retenu pour réaliser l'équation, il arrive fréquemment que les signaux de sortie apparaissent décalés de quelques dizaines de nanosecondes. Ce retard est souvent négligeable mais il arrive parfois que cela fausse le résultat enregistré par une bascule (par exemple si le signal d'horloge arrive légèrement en avance par rapport au signal d'entrée).

Comme vous pouvez vous en douter, les applications des grilles de Karnaugh sont très nombreuses. Parmi les applications les plus répandues nous pouvons citer l'étude de décodeurs spécifiques pour des afficheurs 7 segments. C'est d'ailleurs une fonction que nous vous proposons d'étudier à titre d'exercice. La **figure 8** donne le résultat attendu des grilles de Karnaugh associées à un décodage hexadécimal pour un afficheur à 7 segments. Nous vous laissons le soin de finir l'exercice pour déterminer les équations et trouver un schéma possible pour réaliser cette fonction.



| AB | 00 | 01 | 11 | 10 |
|----|----|----|----|----|
| 00 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 01 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 11 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 10 | 1 | 0 | 1 | 0 |

Segment A

| AB | 00 | 01 | 11 | 10 |
|----|----|----|----|----|
| 00 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 01 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 11 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 10 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Segment B

| AB | 00 | 01 | 11 | 10 |
|----|----|----|----|----|
| 00 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 01 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 11 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 10 | 0 | 1 | 0 | 1 |

Segment C

| AB | 00 | 01 | 11 | 10 |
|----|----|----|----|----|
| 00 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 01 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 11 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 1 |

Segment D

| AB | 00 | 01 | 11 | 10 |
|----|----|----|----|----|
| 00 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 01 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 11 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 10 | 1 | 1 | 0 | 1 |

Segment E

| AB | 00 | 01 | 11 | 10 |
|----|----|----|----|----|
| 00 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 01 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 11 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 10 | 0 | 1 | 1 | 1 |

Segment F

| AB | 00 | 01 | 11 | 10 |
|----|----|----|----|----|
| 00 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 01 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 11 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 10 | 1 | 1 | 0 | 1 |

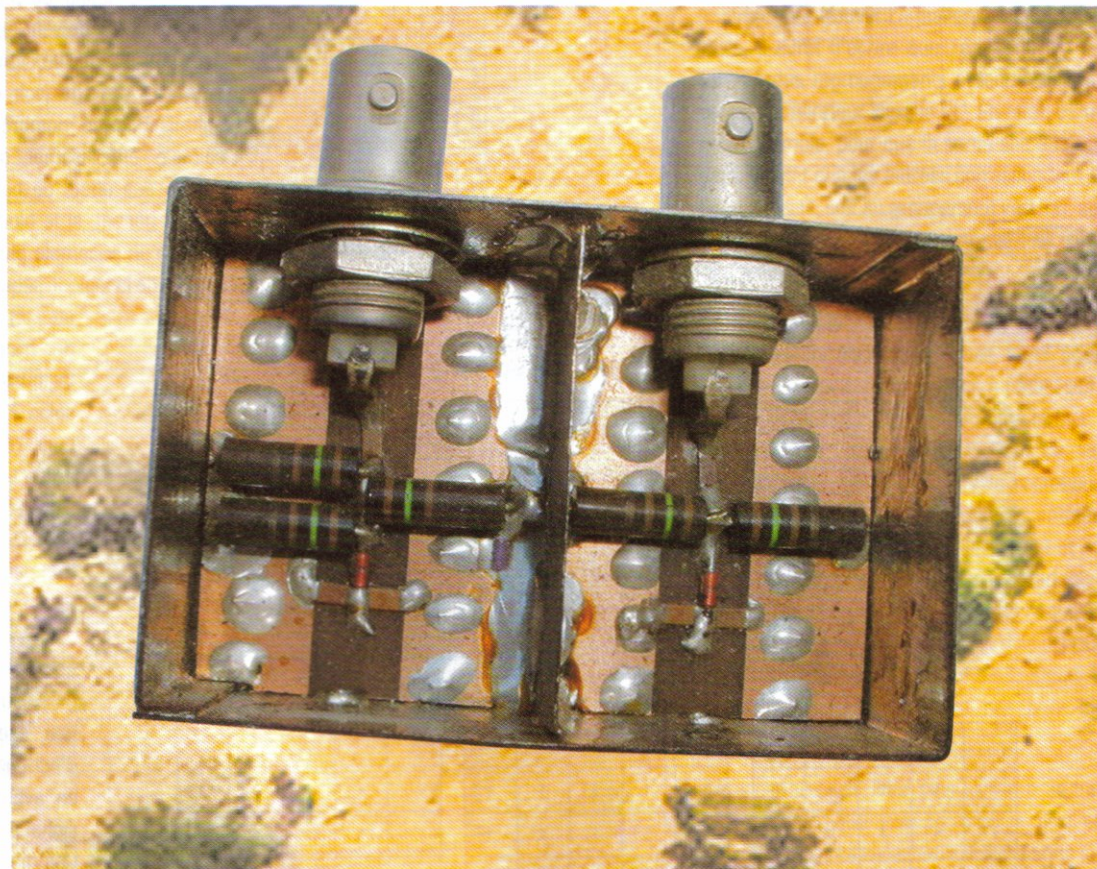
Segment G

8

Exercice : l'étude d'un décodeur pour afficheur 7 segments.

Morin Pascal.

Calcul des atténuateurs en HF



Nous vous proposons, dans l'article qui suit, le procédé de réalisation ainsi que le moyen de calculer les diverses résistances entrant dans la fabrication des atténuateurs, que ce soit ceux utilisés en HF où l'on travaille sur l'impédance caractéristique des lignes, ou ceux des circuits électroniques, où une impédance d'entrée et de sortie doit être respectée.

Il existe deux sortes d'atténuateurs : l'atténuateur en Pi et l'atténuateur en T. Les résistances utilisées pour leurs fabrications peuvent être des résistances CMS si la puissance d'entrée n'est pas importante, mais on choisira de préférence des résistances au carbone qui présentent le minimum d'inductances parasites.

Les atténuateurs doivent être réalisés sur du circuit imprimé double face en époxy de 16/10° de mm et de 35 µm d'épaisseur de cuivre. Dans ce cas, les pistes possèdent une largeur qui doit être respectée. C'est effectivement cette dernière qui fixe l'impédance des lignes à 50 ohms (largeur de 2,5 mm) ou à 75 ohms (largeur de 1,2 mm).

C'est sur la partie supérieure du cir-

cuit que sont gravées les pistes sur lesquelles sont soudées les résistances.

La partie inférieure conserve intégralement son cuivre qui assure un plan de masse correct. Des traversées soudées de part et d'autre assurent la liaison électrique entre le plan de masse supérieur et le plan de masse inférieur.

Les atténuateurs ainsi réalisés doivent être logés dans des petits boîtiers métalliques qui en assurent le blindage.

Le calcul des atténuateurs

Le schéma de la **figure 1** représente un atténuateur en T, et celui de la

figure 2 un atténuateur en Pi. Le schéma de la **figure 3** est également un atténuateur mais il adapte l'impédance en 50/75 ohms ou 75/50 ohms. Les formules que nous donnons ci-dessous permettent le calcul des valeurs des résistances pour les atténuateurs en T et Pi :

Filtre en T :

$$R1 = R2 = Z ((N + 1) / (N - 1)) - R3$$

$$R3 = 2 Z (v N / (N - 1))$$

Où N est le facteur d'atténuation linéaire en dBm ($A = -10 \log N$)

Z est l'impédance caractéristique 50 ohms ou 75 ohms

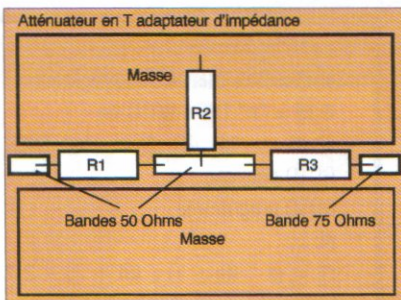
Filtre en Pi :

$$R1 = R3 = Z ((N - 1) / (N + 1))$$

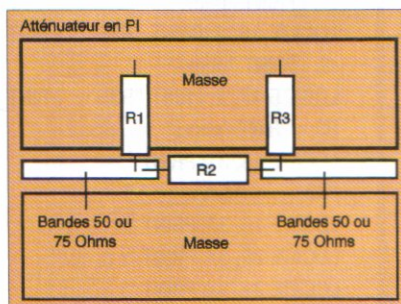
$$- 2 v N$$

$$R2 = Z ((N - 1) / (2 v N))$$

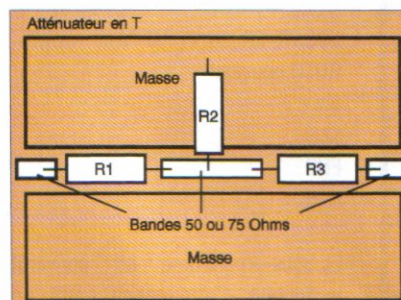
Où N est le facteur d'atténuation



1 Atténuateur en T



2 Atténuateur en TT (Pi)



3 Atténuateur d'impédance

linéaire en dBm ($A = -10 \log N$)

Z est l'impédance caractéristique
50 ohms ou 75 ohms

Il est évident qu'il ne sera pas aisé de trouver des résistances de valeurs qui correspondent aux calculs.

Il conviendra de s'en approcher le plus possible. Cela peut être effectué en mesurant diverses résistances à l'ohmmètre ou en réalisant des groupements séries, parallèles ou séries/parallèles.

Le programme que nous donnons ci-après permet ces calculs. Il est écrit en QUICK BASIC mais pourra être très facilement adap-

té à un autre langage afin de fonctionner sous Windows™.

Le tableau représenté en **figure 4** donne les valeurs des résistances pour les atténuateurs les plus classiques.

Vous trouverez également en **figure 5**, à titre indicatif, un tableau indiquant la concordance entre dBm, volts et watts.

```

REM
REM CALCUL DES ATTENUATEURS
REM
programme:
CLS
SCREEN 12: COLOR 11: LOCATE 2, 8
PRINT "Calcul de la valeur des composants
des atténuateurs en T et en Pi"
dB:
LOCATE 5, 2: PRINT "Facteur d'atténuation ";
: INPUT n: PRINT n
IF n < 2 OR n > 10000 THEN GOTO dB
AttdBm = (10 * (LOG(n))) * .434
REM L'instruction LOG donne le logarithme
népérien d'un nombre. Il est nécessaire de
multiplier le
REM résultat par le nombre 0,4344 afin d'ob-
tenir le logarithme décimal de ce nombre
LOCATE 6, 2: PRINT "Atténuation en
puissance = ";
PRINT AttdBm; : PRINT " dB "
att:
LOCATE 9, 2: PRINT "Type d'atténuateur : 1 =
Filtre en T"
LOCATE 10, 23: PRINT "2 = Filtre en Pi"

```

```

LOCATE 11, 2: PRINT "Entrer la valeur choisie
"; : INPUT t
IF t < 1 OR t > 2 THEN GOTO att
IF t = 1 THEN GOTO impedance
IF t = 2 THEN GOTO impedance
REM GOTO programme
impedance:
LOCATE 14, 2: PRINT "Impédance souhaitée
(50 ou 75) "; : INPUT z
IF z = 50 AND t = 1 THEN GOTO t
IF z = 75 AND t = 1 THEN GOTO t
IF z = 50 AND t = 2 THEN GOTO pi
IF z = 75 AND t = 2 THEN GOTO pi
GOTO impedance
t:
R3 = (2 * z * (SQR(n)) / (n - 1))
r1 = z * ((n + 1) / (n - 1)) - R3
r2 = r1
LOCATE 15, 2: PRINT "R1 = "; : PRINT r1; :
PRINT "ohms"
LOCATE 16, 2: PRINT "R2 = "; : PRINT r2; :
PRINT "ohms"
LOCATE 17, 2: PRINT "R3 = "; : PRINT R3; :
PRINT "ohms"
LOCATE 18, 25: PRINT
"R1_~~~~~R2"
LOCATE 19, 38: PRINT "|"
LOCATE 20, 38: PRINT "/"
LOCATE 21, 38: PRINT "\"
LOCATE 22, 38: PRINT "/ R3"
LOCATE 23, 38: PRINT "\"
LOCATE 24, 38: PRINT "|"
LOCATE 25, 36: PRINT "_____"
LOCATE 26, 36: PRINT "/////"
nouveau:

```

4 Valeurs des résistances pour les atténuateurs classiques

| Atténuation et impédance | Type de filtre (valeurs en Ω) | Type de filtre (valeurs en Ω) | Atténuation et impédance | Type de filtre (valeurs en Ω) | Type de filtre (valeurs en Ω) |
|--------------------------|--|--|--------------------------|--|--|
| 2 dB | Filtre T R1 = 5,6 R2 = 5,6 R3 = 220 | Filtre Pi R1 = 430 R2 = 10 R3 = 430 | 50 Ohms | Filtre T R1 = 8,2 R2 = 8,2 R3 = 330 | Filtre Pi R1 = 620 R2 = 15 R3 = 620 |
| | | | 75 Ohms | Filtre T R1 = 12 R2 = 12 R3 = 220 | Filtre Pi R1 = 430 R2 = 27 R3 = 430 |
| 3 dB | Filtre T R1 = 8,2 R2 = 8,2 R3 = 140 | Filtre Pi R1 = 300 R2 = 18 R3 = 300 | 50 Ohms | Filtre T R1 = 15 R2 = 15 R3 = 68 | Filtre Pi R1 = 220 R2 = 56 R3 = 220 |
| | | | 75 Ohms | Filtre T R1 = 25 R2 = 25 R3 = 100 | Filtre Pi R1 = 220 R2 = 56 R3 = 220 |
| 6 dB | Filtre T R1 = 15 R2 = 15 R3 = 68 | Filtre Pi R1 = 150 R2 = 39 R3 = 150 | 50 Ohms | Filtre T R1 = 39 R2 = 39 R3 = 10 | Filtre Pi R1 = 91 R2 = 360 R3 = 91 |
| | | | 75 Ohms | Filtre T R1 = 62 R2 = 62 R3 = 15 | Filtre Pi R1 = 91 R2 = 360 R3 = 91 |
| 20 dB | Filtre T R1 = 39 R2 = 39 R3 = 10 | Filtre Pi R1 = 62 R2 = 240 R3 = 62 | 50 Ohms | Filtre T R1 = 62 R2 = 62 R3 = 15 | Filtre Pi R1 = 91 R2 = 360 R3 = 91 |
| | | | 75 Ohms | Filtre T R1 = 62 R2 = 62 R3 = 15 | Filtre Pi R1 = 91 R2 = 360 R3 = 91 |
| 30 dB | Filtre T R1 = 47 R2 = 47 R3 = 3,3 | Filtre Pi R1 = 51 R2 = 787 R3 = 51 | 50 Ohms | Filtre T R1 = 68 R2 = 68 R3 = 4,7 | Filtre Pi R1 = 82 R2 = 1200 R3 = 82 |
| | | | 75 Ohms | Filtre T R1 = 68 R2 = 68 R3 = 4,7 | Filtre Pi R1 = 82 R2 = 1200 R3 = 82 |

| dBm | V | Po | dBm | V | Po | dBm | V | Po |
|-----|-------|---------|-----|--------|----------|-----|-------|----------|
| +53 | 100,0 | 200 W | 0 | 0,225 | 1,0 mW | -49 | 0,80 | |
| +50 | 70,7 | 100 W | -1 | 0,200 | 0,80 mW | -50 | 0,71 | 0,01 μW |
| +49 | 64,0 | 80 W | -2 | 0,180 | 0,64 mW | -51 | 0,64 | |
| +48 | 58,0 | 64 W | -3 | 0,160 | 0,50 mW | -52 | 0,57 | |
| +47 | 50,0 | 50 W | -4 | 0,141 | 0,40 mW | -53 | 0,50 | |
| +46 | 44,5 | 40 W | -5 | 0,125 | 0,32 mW | -54 | 0,45 | |
| +45 | 40,0 | 32 W | -6 | 0,115 | 0,25 mW | -55 | 0,40 | |
| +44 | 32,5 | 25 W | -7 | 0,100 | 0,20 mW | -56 | 0,351 | |
| +43 | 32,0 | 20 W | -8 | 0,090 | 0,16 mW | -57 | 0,32 | |
| +42 | 28,0 | 16 W | -9 | 0,080 | 0,125 mW | -58 | 0,286 | |
| +41 | 26,2 | 12,5 W | -10 | 0,071 | 0,10 mW | -59 | 0,251 | |
| +40 | 22,5 | 10 W | -11 | 0,064 | | -60 | 0,225 | 0,001 μW |
| +39 | 20,0 | 8 W | -12 | 0,058 | | -61 | 0,200 | |
| +38 | 18,0 | 6,4 W | -13 | 0,050 | | -62 | 0,180 | |
| +37 | 16,0 | 5 W | -14 | 0,045 | | -63 | 0,160 | |
| +36 | 14,1 | 4 W | -15 | 0,040 | | -64 | 0,141 | |
| +35 | 12,5 | 3,2 W | -16 | 0,0355 | | | | |
| +34 | 11,5 | 2,5 W | | | | dBm | μV | |
| +33 | 10,0 | 2 W | dBm | mV | | -65 | 128 | |
| +32 | 9,0 | 1,6 W | -17 | 31,5 | | -66 | 115 | |
| +31 | 8,0 | 1,25 W | -18 | 28,5 | | -67 | 100 | |
| +30 | 7,10 | 1,0 W | -19 | 25,1 | | -68 | 90 | |
| +29 | 6,40 | 800 mW | -20 | 22,5 | 0,01 mW | -69 | 80 | |
| +28 | 5,80 | 640 mW | -21 | 20,0 | | -70 | 71 | 0,1 nW |
| +27 | 5,00 | 500 mW | -22 | 17,9 | | -71 | 65 | |
| +26 | 4,45 | 400 mW | -23 | 15,9 | | -72 | 58 | |
| +25 | 4,00 | 320 mW | -24 | 14,1 | | -73 | 50 | |
| +24 | 3,55 | 250 mW | -25 | 12,8 | | -74 | 45 | |
| +23 | 3,20 | 200 mW | -26 | 11,5 | | -75 | 40 | |
| +22 | 2,80 | 160 mW | -27 | 10,0 | | -76 | 35 | |
| +21 | 2,52 | 125 mW | -28 | 8,9 | | -77 | 32 | |
| +20 | 2,25 | 100 mW | -29 | 8,0 | | -78 | 29 | |
| +19 | 2,00 | 80 mW | -30 | 7,1 | 0,001 mW | -79 | 25 | |
| +18 | 1,80 | 64 mW | -31 | 6,25 | | -80 | 22,5 | 0,01 nW |
| +17 | 1,60 | 50 mW | -32 | 5,8 | | -81 | 20,0 | |
| +16 | 1,41 | 40 mW | -33 | 5,0 | | -82 | 18,0 | |
| +15 | 1,25 | 32 mW | -34 | 4,5 | | -83 | 16,0 | |
| +14 | 1,15 | 25 mW | -35 | 4,0 | | -84 | 11,1 | |
| +13 | 1,00 | 20 mW | -36 | 3,5 | | -85 | 12,9 | |
| +12 | 0,90 | 16 mW | -37 | 3,2 | | -86 | 11,5 | |
| +11 | 0,80 | 12,5 mW | -38 | 2,85 | | -87 | 10,0 | |
| +10 | 0,71 | 10 mW | -39 | 2,5 | | -88 | 9,0 | |
| +9 | 0,64 | 8 mW | -40 | 2,25 | 0,1 μW | -89 | 8,0 | |
| +8 | 0,58 | 6,4 mW | -41 | 2,0 | | -90 | 7,1 | 0,001 nW |
| +7 | 0,500 | 5 mW | -42 | 1,8 | | -91 | 6,1 | |
| +6 | 0,445 | 4 mW | -43 | 1,6 | | -92 | 5,75 | |
| +5 | 0,400 | 3,2 mW | -44 | 1,4 | | -93 | 5,0 | |
| +4 | 0,355 | 2,5 mW | -45 | 1,25 | | -94 | 4,5 | |
| +3 | 0,320 | 2,0 mW | -46 | 1,18 | | -95 | 4,0 | |
| +2 | 0,280 | 1,6 mW | -47 | 1,00 | | -96 | 3,51 | |
| +1 | 0,252 | 1,25 mW | -48 | 0,90 | | -97 | 3,2 | |

```

LOCATE 28, 2: PRINT "Autre calcul, O
ou N "; : INPUT r$
IF r$ = "o" THEN GOTO programme
IF r$ = "n" THEN GOTO fin
IF r$ <> "o" OR r$ <> "n" THEN
GOTO nouveau
GOTO programme
pi:
r1 = (z * ((n - 1) / ((n + 1) - 2 *
SQR(n))))
R3 = r1
r2 = z * ((n - 1) / (2 * SQR(n)))
LOCATE 15, 2: PRINT "R1="; : PRINT
r1; : PRINT "ohms"
LOCATE 16, 2: PRINT "R2="; : PRINT
r2; : PRINT "ohms"
LOCATE 17, 2: PRINT "R3="; : PRINT
R3; : PRINT "ohms"
LOCATE 18, 31: PRINT
"R2 _____"
LOCATE 19, 37: PRINT "I | "
LOCATE 20, 37: PRINT "/" / "
LOCATE 21, 37: PRINT "\ \ "
LOCATE 22, 34: PRINT "R1 / / R3"
LOCATE 23, 37: PRINT "\ \ "
LOCATE 24, 37: PRINT "I | "
LOCATE 25, 35: PRINT " _____
"
LOCATE 26, 35: PRINT "///// ////"
GOTO nouveau
fin:
CLS
END
REM

```

Le sous-programme " att " convertit le facteur d'atténuation entré en décimal. Les sous-programmes " t " et " pi " calculent la valeur des résistances, puis affichent un petit schéma et le résultat.

Bibliographie : Mini-Circuits
(www.minicircuits.com)

P. oguic
patrice.oguc@tiscali.com



Concordance entre dBm, volts et watts



• EP septembre 2003 n° 277

Au sommaire : Variateur de vitesse 36 V/3A à PIC 16F84 - Un PIC qui parle - Anti-ouïe électronique - Contrôle d'accès à transpondeur piloté par Bus CAN - Détecteur de canalisations encastrées - Journal défilant sur téléviseur - Microphone indiscret - Télécommande à accusé de réception - Dossier spécial « Concevoir et réaliser des enceintes acoustiques » : poser le problème - choisir le ou les haut-parleurs - le calcul des filtres - les enceintes acoustiques : généralités, enceinte close, enceinte à évent ou bass-reflex, les utilisations des enceintes : en stéréo, en home cinéma, la norme THX, la disposition des enceintes, la réalisation des enceintes : définition des composants, matière du coffret, etc. - un kit d'enceinte 5 + 1 Home 210 - stéréophoniseur de canaux arrière - filtres pour enceintes - testeur d'installation Dolby

• EP octobre 2003 n° 278

Au sommaire : Avertisseur de présence de courrier - Discriminateur d'appel téléphonique - Platine d'expérimentation pour Basic Stamp 2 - Anti-inondation strident - Mire pour téléviseur 16/9 - Une pendulette de bureau - Unité autonome d'affichage de grande capacité sur écran LCD - Récepteur émetteur IR universel - Station météo X10 - Micro journal à matrice de IED - Générateur de signal radiocommandé - Testeur/identificateur de diodes zéner - Logiciel de dessin de circuits imprimés Sprint Layout.

• EP novembre 2003 n° 279

Au sommaire : Mémoire analogique - Commutateur séquentiel pour 4 caméras - Thermomètre numérique intérieur/extérieur - Détecteur d'écoute téléphonique - Préampli stéréo pour micro électret - Centrale d'alarme pour bateau ou caravane - Ampli Hi-Fi 2x75 W - Applaudimètre - Gyrateur expérimental - Dossier spécial « Interfaces PC » : Programmez des PIC en C - afficheur LCD sur port série - passerelle PC/Macintosh - adaptateur alternatif pour convertisseur A/D - programmeur pour microcontrôleurs Philips - interface RS232/RS485 isolée galvaniquement - sortie audionumérique optique - pilote d'afficheur graphique - entrée analogique optocouplée.

• EP déc. 2003/janv.2004 n° 280

Au sommaire : Réalisez un magnétophone numérique - I2C en C sur PIC : afficheur à LED - interface Bus Lin imprimante - Programmeur 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 AIBO-ERS7 par Sony - Bipède Stad E-Man de Total Robots - 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.

• EP mars 2004 n° 281

Au sommaire : Analysez de signal radiocommandé - Interrupteur 4 voies - Créez votre spectacle de magie - Télécommande IR auto-programmable - Carte test multifonctions - Psychométrie électronique - Module de réverbération numérique - Système antifoudre - Visualisation pouls - Afficheur graphique - Platine universelle PIC Basic - Antivol pour micro-ordinateur - Interruption à détection de courant.

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



• EP avril 2004 n° 282

Au sommaire : Horloge de précision à circuits logiques CMOS - Clavier virtuel «universel» - Serrure électrique à code-barres - Mise en œuvre des minis écrans graphiques : thermoclock - Automate programmable sur PC - testeur/identificateur de transistors : determinator 4001 - Pont en H de commande - Interface fibre optique pour liaison RS232 - Développez vos applications avec le Tiny Tiger - Chargeur rapide d'accumulateurs Ni-MH et Ni-Cd - Protégez l'alimentation 5V de vos montages - Télécommande par téléphone, deux sorties sur relais.

• EP mai 2004 n° 283

Au sommaire : Un CD de test audio - A la découverte des microcontrôleurs PIC - Mini-programmateur pour PIC et mémoires I2C - Bain à la bonne température - Platine d'expérimentation pour mini écran graphique programmé en Basic - Interface d'enregistrement téléphonique - Mini-générateur de signaux synthétisés - Horloge DCF sur port USB - Un séquenceur universel à Pic-Basic - Récepteur de télécommande universel avec apprentissage du code - Transmetteur de données analogiques : platine émission, platine réception, module supplémentaire - Adaptateur logique pour générateur BF.

• EP juin 2004 n° 284

Au sommaire : Alarme téléphonique à 4 entrées - Convertisseur pour liaison 4/20 mA - Inscrustation simple d'un texte couleur sur télévision. Deux entrées audionumériques pour PC - Télécommande par les fils du secteur - Hygromètre USB - Allumage électronique pour moteur 2 temps à explosion - Digitaliseur de 78 tours - Surveillance de la température - Synthétiseur polyphonique 5 voies sur clavier PC - Extension pour AVR - L'Europe des SRD - A la découverte des microcontrôleurs PIC (2^e partie) - Carte d'interface USB Velleman - Module de commande JM-SSC 16 Lextronic - Calculs interactifs sur PC - festival robotique de Vierzon.

• EP juillet/août 2004 n° 285

Au sommaire : Détecteur de proximité - Capteur laser reflex - Télémètre infrarouge - Capteur de couleurs - Robot simple radiocommandé 4 canaux simultanés - Mini-Sumo programmable - Robot d'initiation équipé d'un Pic-Basic - Commande de 8 servos par le PC - Automate programmable pour la commande de deux moteurs DC et un moteur pas à pas - Convertisseur audionumérique - Chargeur d'accus de choc - Alimentation à découpage pour la robotique - Calculs interactifs sur PC - Découverte des microcontrôleurs PIC (3^e partie) - La vision par ordinateur - Structure, technologie et fonctionnement des moteurs pas à pas.

• EP septembre 2004 n° 286

Au sommaire : Les accumulateurs lithium-polymère : la nouvelle source pour les mobiles ? Découverte des microcontrôleurs (4^e partie) - Les ports parallèles du PC - Utiliser des filtres audio - Contrôle d'un robot par algorithme génétique - Introduction à la simulation - Etude raisonnée des interrupteurs sensibles à la lumière - Kit de développement pour bus CAN sur microcontrôleur Microchip - Caméra cachée : ensemble émetteur/récepteur audio et vidéo nouvelle technologie - Stroboscopie expérimentale - Détecteur de mensonges - Capteur de position rotatif - Serrure à carte bancaire - Correcteur RIAA à tubes pour cellule à aimant mobile - Alimentation électrique biologique.

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

BON DE COMMANDE DES ANCIENS NUMEROS D'ELECTRONIQUE PRATIQUE

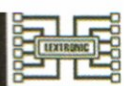
à retourner accompagné de votre règlement libellé à l'ordre de : Electronique Pratique, service abonnement, 18 à 24 quai de la Marne 75164 Paris Cedex 19

Chèque bancaire CCP Mandat CB (à partir de 15,24 €)
 Veuillez me faire parvenir le(s) n° suivant(s) seuls x 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 Prénom
 Adresse Ville
 date d'expiration Signature :

5€
 le numéro
 seul
 (port compris)





MODULES D'INTERFACE "USB"

USB <-> I2C™ / SPI™ avec logiciel de gestion, drivers et DLL pour développement en "C" ou LabVIEW™. Le module ... **255 €**

Boîtier d'interface "PRO" **LabJack™**
> 8 entrées analogique/numérique 12 bits (mode différentiel 4 entrées)
> 2 sorties numérique/analogique
> 20 Entrées/sorties tout ou rien (50 Hz par E/S)
> Compteur 32 bits - watch-dog
> Possibilité de combiner jusqu'à 80 boîtiers !
> DLL pour LabVIEW™, Delphi™, C++, Visual-C™, Visual-Basic™, Power-Basic™ **138 €**

Analyses logiques
8 et 16 voies à connexion USB. Logiciel livré. Très nombreuses possibilités de déclenchements. Boîtiers compact. Utilisation simple et conviviale.

NOUVEAU ! Modèle 8 voies "ANT8" ... **290 €**
Modèle 8 voies "ANT16" ... **455 €**

Cordon interface **USB <-> RS485/RS422** ... **65 €**
Cordon interface **USB <-> RS232** ... **42 €**
Boîtier interface **USB <-> RS232** ... **265 €**
Module **DIL OEM USB <-> RS232** livré avec cordon (compatible USB 2.0) **27 €**

Modules PICBASIC

Les **PICBASIC** sont des microcontrôleurs qui se programment très facilement en "BASIC" via un PC grâce à un logiciel (sous Windows™) qui transfèrera vos instructions dans sa mémoire par un câble raccorder au port imprimante. Une fois "téléchargé", ce dernier pourra être déconnecté du PC.

Série 1
PICBASIC-1B **35,00 €**
PICBASIC-1S **57,20 €**

Série 3
PICBASIC-3B **28,20 €**
PICBASIC-3H **39,00 €**

Nécessaire pour programmation (abc en Français)

Pour série 1-2-3 **8,00 €**
câble parallèle + CD + notice (Windows 98™)

Pour série 1-2-3-4 **16,50 €**
câble parallèle + CD + notice (Windows XP™)

Pour série 2-3-4 **25,00 €**
câble **USB** + CD + notice (pour Windows XP™)

Ouvrages techniques

Interfaces GSM - Rey D.
Utilisez le PICBASIC-3B et votre GSM pour envoyer des SMS, réaliser des télécommandes, des systèmes de télémesures, d'entrées/sorties ou de géolocalisation. Un ouvrage incontournable... **29 €**

Moteurs pas-à-pas - Oguic P.
Ouvrage de référence sur l'utilisation et la mise en oeuvre des moteurs pas-à-pas avec entre autre la réalisation d'un robot mobile (EPOX II) à base du PICBASIC-3H **25 €**

CAMERAS "CMUcam / CMUcam2"

Développé par l'Université de Carnegie Mellon (USA) qui a sélectionné Lextronic pour fournir et fabriquer ces produits sous licence, les **CMUcam** sont des petites caméras capables de reconnaître les couleurs et de suivre un objet en mouvement - interfaçage simple via liaison série.
CMUcam 1 **109 €**
CMUcam 2 **155 €**
CMUcam 2 (version haute résolution) **185 €** **NEW !**

VIDEO-SURVEILLANCE

"Watch-IT"
Carte PC (BUS PCI) dotée de 4 entrées pouvant recevoir les signaux de 4 caméras vidéos (couleur / N&B / PAL / NTSC). Fonctions "QUAD", détection de mouvements, stockage des images sur le disque-dur, envoi d'email suite à une détection. Surveillance à distance via le réseau Internet.
La carte + logiciel (en anglais) (livré sans caméra) **178 €**

Développements "Microcontrôleurs"

Prog. USB Intégré Port série Entrées analog.
32 Leds 32 BP Ports microcontrôleurs Zone dév. vierge
Afficheurs Option LCD Supports

PICeasy 2

NOUVEAU ! Starter-kit pour développement sur microcontrôleurs PIC™ Nouvelle version avec programmeur **USB Intégré**, supports pour PIC 8, 14, 20, 28 et 40 broches, livré avec PIC16F877 et nombreux exemples de programmes en mikroBASIC et mikroPASCAL.
Affichage valeurs analogiques sur Leds - clignotement de Leds - Gestion de timers - Affichage sur digits 7 segments - Pilotage LCD alphanumérique - Mesure température DS18S20 - Gestion interruption et Watch-Dog - Transmission valeurs analogiques vers RS-232 - Communication I2C™ avec mémoire 24C02 - Gestion d'interruptions pour lecture de touches - Communication SPI™ - Génération signal PWM... la plupart des exemples sont aussi dispo en assembleur.
Platine "PICEasy 2" (prix promo) **135 €**
Option afficheur Lcd 2 x 16 car. **9 €**
Option capteur temp. DS18S20 **3,90 €**

Petites platines d'extension optionnelles venant s'encocher sur les connecteurs de la carte PICEasy2, ces dernières sont livrées avec les sources en mikroBASIC et mikroPASCAL pour expérimenter la plupart des technologies industrielles.

Ajoutez une communication CAN™ à votre application en quelques minutes !
CAN1-Board **23,50 €**

Pilotez un module CAN™ depuis votre application via un bus SPI™
CAN2-Board **31,50 €**

Ajoutez une communication RS485 à votre application en quelques minutes !
RS485-Board **21,00 €**

Ajoutez 4 convertisseurs "A/N" 12 bits à votre application en quelques minutes !
ADC-Board **31,50 €**

Lisez / écrivez sur une carte compact Flash en quelques minutes !
CF-Board (livré sans carte Flash) **21,00 €**

Nombreuses autres cartes à venir: écran graphique, récepteur GPS, module bluetooth™, modem radio, modules radio 433 MHz, etc...

NEW ! Compilateurs professionnels BASIC et PASCAL pour PIC™
Nombreuses possibilités: statistiques, simulation, gestion PWM, I2C™, SPI™
CAN™, RS485, LCD, EEPROM, conv. "A/N", gestion carte compact Flash, etc... Livrés avec de très nombreux exemples de programmes divers.
MikroBASIC (compilateur BASIC) **150 €**
MikroPASCAL (compilateur PASCAL) **150 €**

Développements FPGA & CPLD

NOUVEAU !
Gamme complète de starter-kits avec afficheurs 7 segments, bouton-poussoirs, interrupteurs, leds de test, connecteurs d'extension...
PEGASUS: mise en oeuvre FPGA Xilinx™ Spartan™ 2-50 cadencé à 50 MHz, connecteur d'extension, câble de programmation livré **115,00 €**
XCRP: mise en oeuvre CPLD CoolRunner™ XCR3064 - carte de connexion sans soudure intégrée - câble programmation livré ... **67,00 €**

CMOD: module hybride format DIL avec CPLD XCR3064 **23,70 €**
Câble de programmation **24,00 €**
Carte support optionnelle **39,00 €**

Générateur d'applications "PC" basé sur une "saisie graphique". Permet d'afficher, de mémoriser et de traiter des données en provenance de cartes d'interfaces en développant des montages et panneaux de commandes qui bien que "virtuels" demeurent tout à fait fonctionnels (il ne s'agit pas d'un simple simulateur). Ce logiciel est idéal pour concevoir des systèmes de commandes, d'automatisation, de contrôle de banc test ou pour se former à l'électronique sans avoir à maîtriser le moindre langage de programmation, ni à manipuler nombre de composants. Version entièrement en Français.
ProfLab-Expert 3.0 ... **119,48 €**

Téléchargez les vidéos "tutorial" (en anglais) sur la capture de vos schémas, sur la programmation VHDL, la simulation et la programmation de vos applications **NEW !**

PROGRAMMATEURS "ELNEC"

Ces programmeurs se connectent au port imprimante de votre PC. Leur logiciel en FRANÇAIS est utilisable sous Windows™ - Mise à jour illimitée disponible en téléchargement.

- 1) **BeeProg** - Modèle universel 48 broches 12200 composants supportés - **Garantie 3 ans** Option USB + prog ISP **920 €**
- 2) **PikProg** - Modèle 40 broches pour PIC 2890 composants supportés **182 €**
- 3) **SeeProg** - Modèle 24 broches pour mémoires EEPROM - 2376 compos. supportés **108 €**
- 4) **PreProm** - Modèle 32 broches pour mémoires 6975 comp. sup. - **Garantie 3 ans** **251 €**

- 5) **MemProg** - Modèle 40 broches pour mémoires 5476 composants supportés **247 €**
- 6) **SmartProg** - Modèle universel 40 broches 8825 composants supportés - mode programmation ISP - **Garantie 3 ans** **421 €**
- 7) **51+AVR** - Modèle 40 broches pour AVR 2409 composants supportés **182 €**
- 8) **Labprog+** - Modèle universel 48 broches 11640 comp. sup. - **Garantie 3 ans** **729 €**

Nombreux autres modèles et supports convertisseurs sur notre site internet...

Modules "ETHERNET" - HW-Group™

CHARON I™ Doté de 8 entrées/sorties et d'une liaison RS-232, ce module pourra être exploité comme convertisseur Ethernet <-> RS-232/RS-485 (TCP serveur/client) avec buffer intégré, en mode UDP, NVT (configuration et contrôle E/S via TCP/IP), en mini serveur web (pouvant afficher des mesures), en module SMTP capable d'envoyer des emails... Livré avec exemples de communication en BC++™, Delphi™, VB™, PHP™, JAVA™.
STK-CHAR (Starter-kit complet) **135 €**
CHARON I™ seul **73 €** PU par 5 pcs... **60 €**

CHARON II™ module à base de microcontrôleur "ATmega128" 16 Mips avec "système d'exploitation" Nut/Os et gestionnaire de pile "TCP/IP". 128 K Flash + 25 K RAM + 4 K EEPROM - Horloge RTC - 27 "ES" dont port SPI™, I2C™, Corv. A/N 10 bits - Programmation via ISP ou JTAG.
TK-CHAR2 (Starter-kit complet) **210 €**
CHARON II™ seul **79 €** PU par 5 pcs... **69 €**

Documentation complète et nombreux autres modules disponibles sur notre site internet

LOGICIEL DE "CAO"

Demos sur notre site web
Logiciels de CAO dotés d'un des meilleurs rapport qualité / prix / performances du marché - **Aucune limitation du nombre de vecteur...**
SPLAN V 5.0 (entièrement en Français) Dessin de schémas électriques et électroniques - Bibliothèque de composants et symboles extensible - Génération liste composants.
sPLAN 5.0 version complète **42,20 €**

Sprint Layout V 4.0 (entièrement en Français) Dessin de circuit imprimé avec routeur manuel / automatique piste à piste - Simple / double face - Nombreuses formes/tailles de pastilles et pistes - Sérigraphie et masque de soudure - Bibliothèque de composants standards/CMS extensible - Génération plans de masse - Exportation fichiers Gerber™, excellon™, GIF™ - Possibilité d'utiliser des circuits scannés pour dessiner par dessus...
Sprint-Layout 4.0 version complète .. **47,72 €**

SPLAN V 5.0 (entièrement en Français) Dessin de schémas électriques et électroniques - Bibliothèque de composants et symboles extensible - Génération liste composants.
sPLAN 5.0 version complète **42,20 €**

Sprint Layout V 4.0 (entièrement en Français) Dessin de circuit imprimé avec routeur manuel / automatique piste à piste - Simple / double face - Nombreuses formes/tailles de pastilles et pistes - Sérigraphie et masque de soudure - Bibliothèque de composants standards/CMS extensible - Génération plans de masse - Exportation fichiers Gerber™, excellon™, GIF™ - Possibilité d'utiliser des circuits scannés pour dessiner par dessus...
Sprint-Layout 4.0 version complète .. **47,72 €**

ProfLab - Expert

Générateur d'applications "PC" basé sur une "saisie graphique". Permet d'afficher, de mémoriser et de traiter des données en provenance de cartes d'interfaces en développant des montages et panneaux de commandes qui bien que "virtuels" demeurent tout à fait fonctionnels (il ne s'agit pas d'un simple simulateur). Ce logiciel est idéal pour concevoir des systèmes de commandes, d'automatisation, de contrôle de banc test ou pour se former à l'électronique sans avoir à maîtriser le moindre langage de programmation, ni à manipuler nombre de composants. Version entièrement en Français.
ProfLab-Expert 3.0 ... **119,48 €**

Démo sur notre site web

Mini-automates programmables

Les **"TinyPLC"** s'apparentent à de mini-automates 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 disposés au détail ou sous forme de «starter-kit» 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 documentations des TinyPLC sont entièrement en

TRANSMETTEUR "GSM"

Ce transmetteur d'alarme téléphonique "GSM" est doté de 4 entrées pouvant appeler 10 numéros afin de leur envoyer SMS et/ou de leur faire écouter un message vocal enregistrable par vos soins. Il dispose également de 4 sorties collecteur ouvert activables à distance par téléphone - Possibilité d'envoyer ou non automatiquement un SMS toutes les 1 à 240 heures (afin de disposer d'un auto-test). Alim.: 13,8 V. Indicateur du niveau du signal du réseau GSM.

Le transmetteur GSM/SP4 **430 €**
Prévoir carte SIM + forfait communication en sus)
Option GSM/OPML permettant d'écouter et de parler avec les occupants **42 €** **NEW !**

TELECOMMANDE "ANTI-SCANNER"

Ensemble composé d'une télécommande radio 4 canaux 433,92 MHz avec codage anti-scanner haute sécurité (Keeloq™ 69 bits) + 1 récepteur à sorties relais.
L'ensemble complet (SET150T) **55 €**
Émetteur supplémentaire (EM150T) **27,80 €**

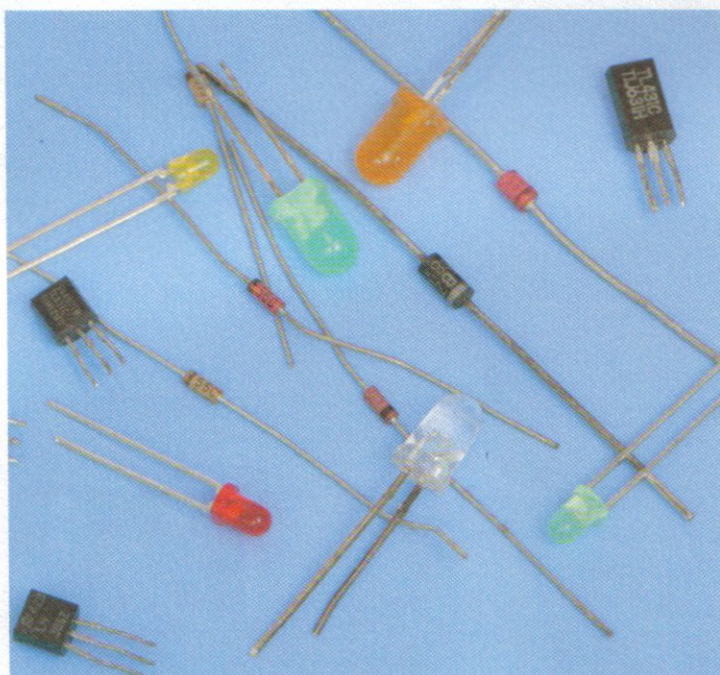
VIDEO-SURVEILLANCE

NOUVEAU !
4 canaux
CE0610
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 intégré à 4 fréquences + récepteur + 2 aim. + 1 support piles (non incluses) + 1 cordon vidéo + 1 télécommande IR pour changement canaux à distance.
Le set complet (CWL2,4) **99 €**
Caméra couleur / émetteur sup. (CAMT5) **69 €**

Nouveautés
Module OEM **Bluetooth™** subminiature - Modules autonomes de reconnaissance d'empreintes digitales - Carte de numérisation vidéo autonome

A découvrir sur le **www.lextronic.fr**

Polariser en basse tension et faible consommation



l'alimentation se répercuteront toujours sur la sortie.

Le pont diviseur amplifié

Cette variante reprend le principe du pont de résistances en abaissant la résistance de sortie pour avoir une résistance nulle. La **figure 3** représente son schéma. Nous retrouvons le pont diviseur mais il est suivi d'un amplificateur opérationnel monté en suiveur de tension. La tension de sortie de l'amplificateur opérationnel est égale à la tension envoyée sur l'entrée non inverseuse de l'ampli. Ce dernier se caractérise par une très haute impédance d'entrée et par une impédance de sortie quasiment nulle. La très haute impédance d'entrée permet d'installer dans le pont de polarisation des résistances de très haute valeur. L'emploi d'un amplificateur opérationnel à basse consommation permet d'obtenir une très basse impédance de sortie (quasi nulle si on ne lui demande pas trop de courant). Si on a besoin d'un courant important, on peut utiliser un amplificateur de puissance, à condition qu'il soit capable de passer le continu.

Pour ce type de montage, un amplificateur à faible consommation conviendra parfaitement, mais limitera le courant disponible tout en procurant l'indispensable basse impédance nécessaire. Attention aussi à la tension d'alimentation, de sa valeur dépend le courant de sortie.

Ce type de montage n'est plus un simple diviseur mais, du fait de sa très basse impédance de sortie, peut pré-

Le pont diviseur

Le pont diviseur (**figure 1**), est un classique de la polarisation. Il se compose de deux résistances et constitue un générateur dont la tension de sortie est déterminée par le rapport des valeurs des résistances et dont la résistance interne est égale à la valeur résultant de la mise en parallèle des deux résistances.

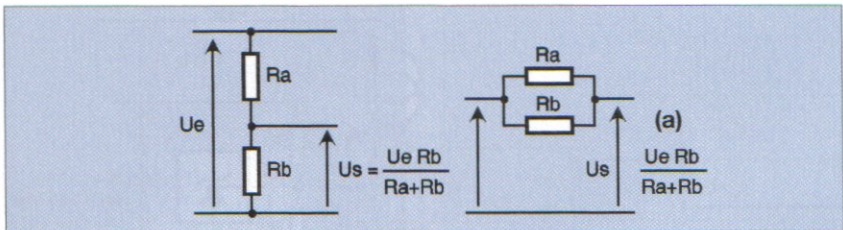
Ce montage présente donc une résistance interne relativement élevée, il permet de sortir un peu de courant à partir de la tension positive comme de la négative. Pour abaisser cette résistance interne, on peut réduire la valeur de la résistance mais ce sera au détriment de la consommation.

Les fluctuations de la tension d'alimentation se répercutent sur la tension de sortie au rapport du diviseur de tension près. Avec deux résistances identiques, une fluctuation de 1 V de l'alimentation produit une variation de 0,5 V en sortie. Cette caractéristique fait qu'avec un montage alimenté par piles, lorsque la tension baisse un peu trop, la tension de sortie du pont peut conduire le montage à ne plus fonctionner complètement, la polarisation de ses éléments risquant d'être insuffisante.

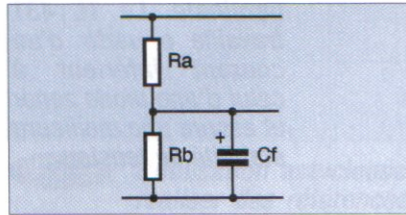
On peut aussi abaisser la résistance interne vis à vis d'une composante alternative en shuntant l'une des résistances par un condensateur (**figure 2**). Ce dernier filtre les variations rapides de l'alimentation. Avec l'alimentation par piles, les baisses de

mentation se répercutent sur la tension de sortie au rapport du diviseur de tension près. Avec deux résistances identiques, une fluctuation de 1 V de l'alimentation produit une variation de 0,5 V en sortie. Cette caractéristique fait qu'avec un montage alimenté par piles, lorsque la tension baisse un peu trop, la tension de sortie du pont peut conduire le montage à ne plus fonctionner complètement, la polarisation de ses éléments risquant d'être insuffisante.

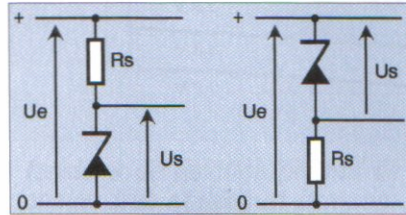
L'alimentation d'un circuit analogique à partir d'une alimentation asymétrique impose souvent l'utilisation d'une tension intermédiaire servant à polariser les circuits. Les solutions sont très variées mais conduisent parfois à des circuits complexes ou gourmands, un défaut à éviter lorsque le montage s'alimente sur piles.



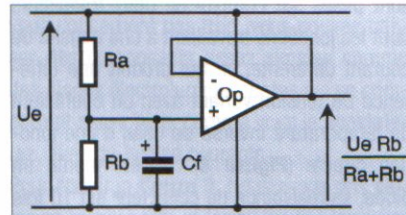
1 Le pont de résistances permet d'obtenir une tension intermédiaire dont la valeur à vide est fonction des résistances. En (a), nous avons représenté le schéma équivalent à cette source, si on tire du courant, on aura une chute de tension dans la résistance interne.



2 En plaçant un condensateur aux bornes de Rb, on filtre les variations rapides de tension de l'alimentation.



4 Une diode zener permet d'avoir une tension de référence fixe entre ses bornes, on peut la placer de deux façons différentes en fonction des besoins.



3 L'installation d'un amplificateur opérationnel derrière le pont de résistances abaisse considérablement la résistance du générateur. On peut alors utiliser des résistances de très forte valeur associées si besoin à un condensateur.

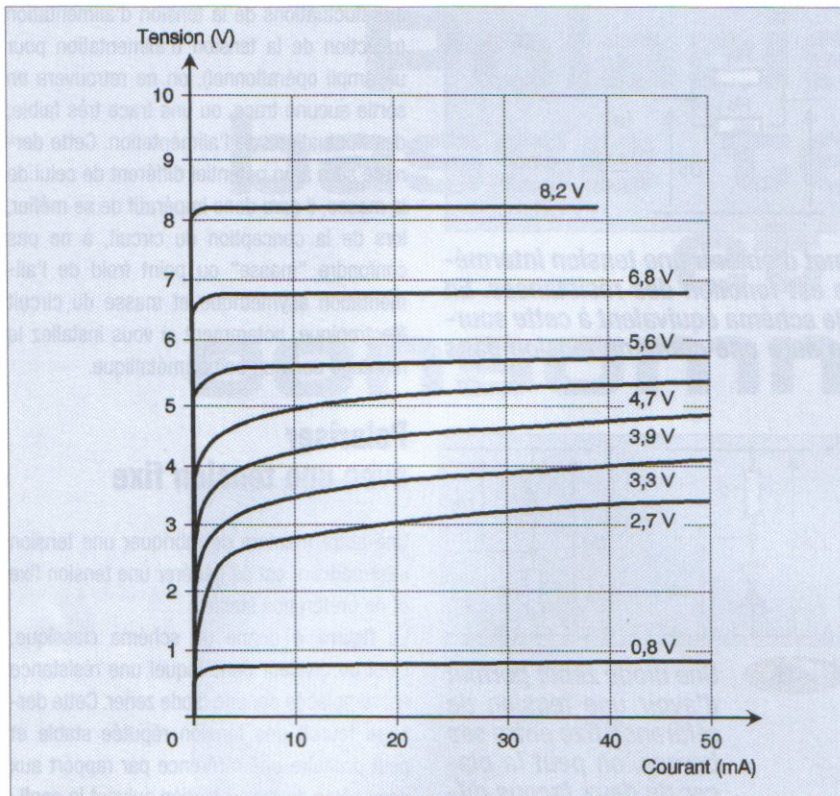
tendre à l'appellation de "masse virtuelle". Si l'amplificateur opérationnel utilise une structure de sortie vraiment symétrique, le circuit peut délivrer un courant relativement important et qui dépendra en fait des limitations internes imposées par son concepteur. Ce n'est pas parce qu'un circuit présente une impédance interne faible qu'il est capable de délivrer de la puissance. La puissance vient des rails d'alimentations, si on a besoin de débiter du courant en sortie de la masse virtuelle, le circuit d'alimentation devra être conçu en conséquence.

Texas Instruments a mis sur le marché un circuit à seulement trois pattes baptisé "Masse Virtuelle", nous ne l'avons pas inventé ! Le TLE 2426 réunit, dans un boîtier plastique TO 92 à trois broches (alim et sortie), les composants dont nous venons de parler, exception faite du condensateur de filtrage. Sa tension de sortie est égale à la moitié de la tension d'alimentation et les fluctuations de cette dernière se retrouvent divisées par deux en sortie. Il fonctionne avec une tension d'alimentation de 4 à 40 V, consomme sans charge de 150 à 280 μ A, tout en étant capable de délivrer un courant de 20 mA. Sa résistance interne est de 7,5 m Ω , une variation de courant de 20 mA entraîne une variation de tension de 0,15 mV. À cause de l'emploi d'un ampli opérationnel interne à faible consommation et relativement lent, cette impédance remonte toutefois aux fréquences hautes et atteint 0,2 Ω à 10 kHz. La masse virtuelle sert de référence au montage, ainsi, en alternatif, toutes les tensions seront entrées et sorties par rapport à ce point. Les fluctuations des tensions d'alimentation par rapport à cette masse virtuelle seront donc symétriques. Si les circuits électroniques associés ne sont pas trop sensibles

aux fluctuations de la tension d'alimentation (réjection de la tension d'alimentation pour un ampli opérationnel), on ne retrouvera en sortie aucune trace, ou une trace très faible, des fluctuations de l'alimentation. Cette dernière sera à un potentiel différent de celui de la masse, il sera donc impératif de se méfier, lors de la conception du circuit, à ne pas confondre "masse" ou point froid de l'alimentation asymétrique et masse du circuit électronique, notamment si vous installez le montage dans un boîtier métallique.

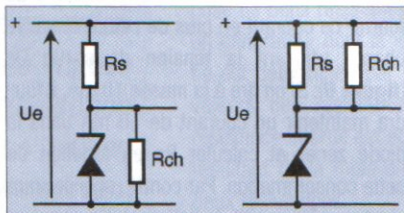
Polariser avec une tension fixe

Une autre manière de fabriquer une tension intermédiaire est de générer une tension fixe et de préférence stable. Le **figure 4** donne un schéma classique, celui du diviseur dans lequel une résistance est remplacée par une diode zener. Cette dernière fournit une tension réputée stable et peut produire une référence par rapport aux deux pôles de l'alimentation suivant la configuration choisie. La diode zener est un composant relativement ancien et qui est né à une époque où les impératifs de réduction de consommation n'avaient pas cours. La diode zener a ses données nominales annoncées pour une consommation relativement importante, 10 mA le plus souvent. Le **figure 5** donne un exemple de courbes de diodes, on voit que plus la tension augmente et plus le coude devient anguleux. Aux basses tensions, la diode zener a une tension qui dépend de façon importante du courant qui la traverse. En d'autres termes, sa résistance dynamique, (variation de tension : variation de courant) est importante. La résistance Rs doit donc être capable de fournir ce courant en plus de celui tiré par la charge utilisant la tension de sortie Us (**figure 6**). Si on tire à la masse 10 mA, il faudra maintenir un courant de 10 mA dans la diode zener et calculer Rs en fonction de cette consommation. Par contre, si le courant vient du pôle positif de l'alimentation, le courant consommé par la diode sera égal à la somme du courant issu de la résistance et celui venant de la charge. On pourra, dans ce cas, réduire la valeur de la résistance Rs si la consommation de la source de référence ne change pas trop. Des composants plus récents comme la diode zener programmable illustrée par la TL 431 de



5 Courbe tension/courant de diverses diodes zeners. On constate que pour les faibles tensions, la courbe est très arrondie, elle devient plus anguleuse lorsque la tension augmente. La résistance dynamique diminue aussi pour les fortes tensions.

Texas Instruments permet d'obtenir de meilleures caractéristiques qu'une diode zener sur tous les plans avec une consommation réduite. Ce type de composant est aussi baptisé régulateur shunt car il se comporte comme un composant shuntant (en parallèle sur) sa charge. Il comporte une référence interne de 2,5 V associée à un circuit de sortie à ampli opérationnel. La plage de tension de sortie va de 2,5 V à 36 V, le courant mini permettant la régulation est de 0,4 mA.



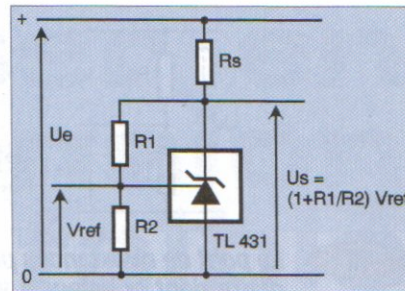
6 En chargeant la référence, on modifie le courant qui la traverse. A gauche, si la résistance série conserve la même valeur, la diode est traversée par un courant plus faible. A droite, le courant augmente.

Le **figure 7** donne son schéma d'application. Le composant est d'une utilisation simple, on ajoute une paire de résistances et on connecte comme une diode zener... La valeur du pont de résistances doit permettre d'injecter un courant suffisant pour que la référence travaille dans de bonnes conditions. Ce courant mini "I ref" est de 2 µA. On pourra donc utiliser ici des résistances R1 et R2 de fortes valeurs. Ce type de référence travaille avec une charge en parallèle sur Rs, à moins d'utiliser une valeur de Rs capable de débiter suffisamment de courant. Son dimensionnement sera fonction de la charge appliquée, on se retrouve ici dans les mêmes conditions que pour la zener.

Ce type de composant existe aussi en version faible tension (1,24 V mini) et pour un faible courant de cathode : 80 µA au lieu de 1 mA. La tension maximale de la TLV431A est de 7 V.

Les références de tensions

Les fabricants de semi-conducteurs ont aussi mis à leurs catalogues des référence de tensions associant basse consommation et haute stabilité. On les associe par exemple à

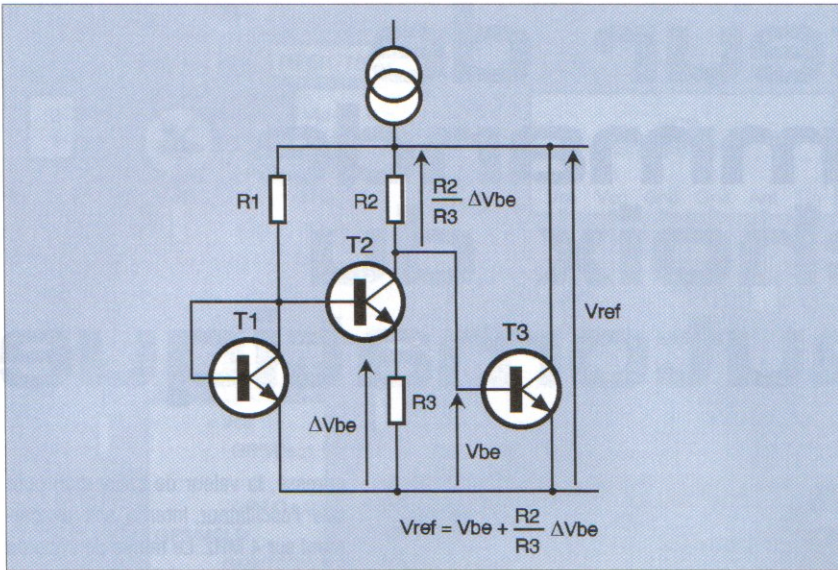


7 La diode zener ajustable utilise un pont de résistances externe pour fixer sa valeur nominale. Le TL 431 travaille à partir d'un courant inférieur à celui d'une diode zener et assure une meilleure stabilité de tension.

des convertisseurs numériques/analogiques permettant de retrouver une tension de sortie parfaitement calibrée et fonction des données numériques introduites.

Ces circuits généralement dits "band-gap" sont basés sur l'emploi de deux transistors dont les jonctions travaillent à une densité de courant différente, ce qui produit une différence de tension variant avec un coefficient de température inverse de celui d'une jonction directe (**Figure 8**). T1 est monté en diode, sa résistance de collecteur est 10 fois plus faible que R25. La résistance R3 a une tension à ses bornes égale à la différence entre les deux tensions de jonctions. Cette tension est amplifiée du fait de la valeur de R2 qui est traversée par le même courant. Cette tension s'ajoute à la valeur de la tension de base de T3. Le circuit assure la compensation de ces deux coefficients de température. Ces circuits délivrent une tension de 1,2 ou 2,5 V, d'autres valeurs étant également proposées. Un ajustement au laser permet d'obtenir une très haute précision de la tension.

Dans sa famille de masses virtuelles, Texas Instruments a sorti son TLE 2425 qui, contrairement au 2426, sort une tension fixe de 2,5 V, à mi-chemin des rails d'une alimentation 5 V. Il ne consomme que 170 µA avec un courant de sortie nominal de 20 mA et une résistance interne de 7,5 mΩ qui monte, comme celle du 2426 avec la fréquence. Ce composant a trois broches, une reliée au pôle positif de l'alimentation, l'autre au négatif et la sortie. La tension de 2,5 V est fournie entre le point négatif et la sortie.



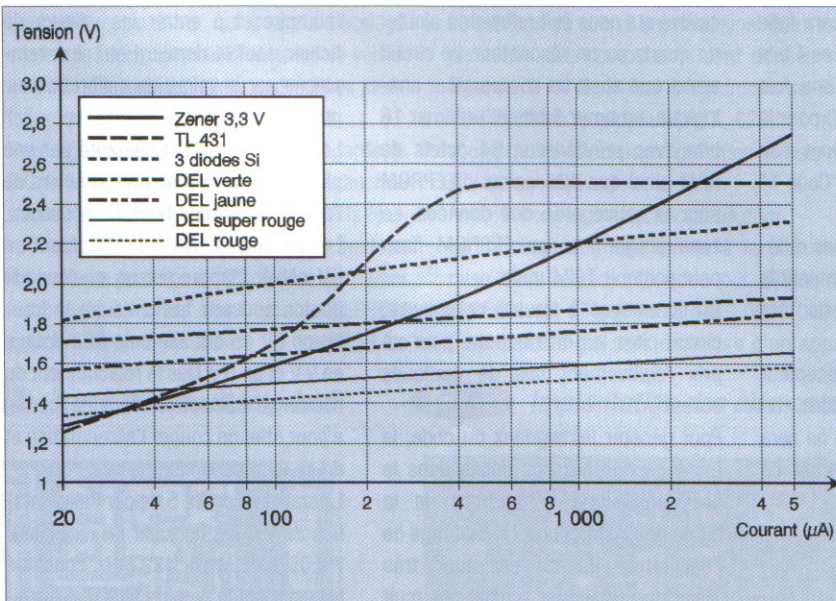
8 L'utilisation astucieuse des tensions de jonction permet de réaliser des références de tension très stables et compensées en température

Des références économiques

Si les problèmes de stabilité thermique ne vous concernent pas trop, vous pouvez utiliser des composants assez simples comme des diodes électroluminescentes qui se comportent assez bien, comme vous le constaterez, avec de faibles courants. Pour établir la **figure 9**, nous avons pris plusieurs composants et les avons fait traverser

par un courant constant d'amplitude variable. Ces courbes montrent l'évolution de la tension présente aux bornes du composant avec le courant sur une échelle logarithmique permettant d'afficher une grande dynamique de courant.

La diode zener de 3,3 V, censée assurer une tension de 3,3 V n'atteint pas son coude de fonctionnement, il faudrait encore doubler la valeur du courant pour y arriver.



9 Nous avons pris ici plusieurs composants et relevé leur chute de tension en fonction du courant qui les traverse. La diode zener demande un courant très important.

Le TL 431 commence à bien réguler à partir de 500 μA, son fabricant annonce 1 mA. Une fois le coude atteint, la tension ne varie pratiquement plus.

Les diodes électroluminescentes permettent d'obtenir des résultats que l'on peu qualifier d'excellents. En effet, elles permettent d'avoir une tension relativement stable avec une résistance dynamique de quelques centaines d'ohms. Nous travaillons ici avec des courants très faibles, donc des impédances très hautes. Une résistance dynamique de cette grandeur convient donc parfaitement. Là encore, on peut toujours réduire l'impédance en plaçant un condensateur en parallèle sur la diode. Les diodes sont bien entendu polarisées en direct. Vous pouvez même les utiliser comme voyant si le courant qui les traverse est assez important bien entendu. Vous aurez alors une référence qui ne coûte rien. Les diodes électroluminescentes sont polarisées en direct, anode positive, cathode négative, alors que les diodes zeners ont leur cathode (anneau) au pôle positif.

Nous avons tracé également le résultat de la mise en série de trois diodes au silicium type 1 N 4148 avec de moins bonnes prestations. En ce qui concerne les coefficients de température de la diode électroluminescente, ils sont identiques à celui d'une diode. Par conséquent, si vous utilisez une diode électroluminescente à la place de deux diodes silicium, la variation de tension en fonction de la température sera deux fois plus faible.

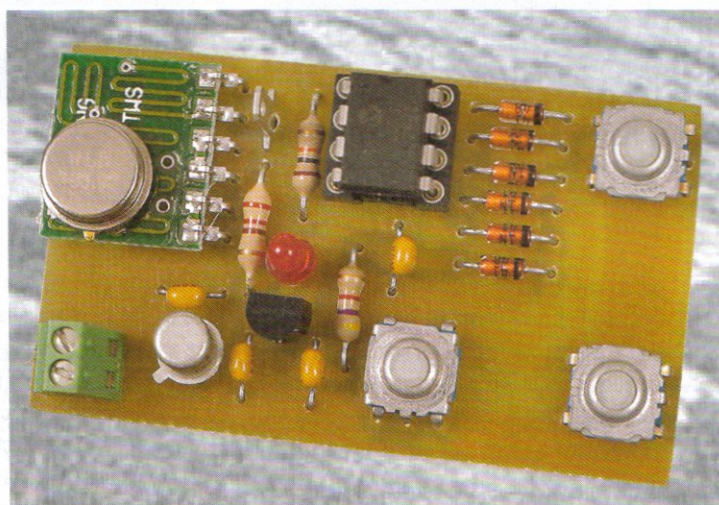
Conclusions

Toutes ces solutions concernent l'alimentation de petits montages utilisant des amplificateurs opérationnels conçus pour une utilisation avec une alimentation symétrique. Nous les avons utilisées par exemple dans des effets pour guitare alimentés par une seule pile de 9 V, une situation dans laquelle on recherchait l'autonomie maximale et qui n'avait pas besoin d'une tension de sortie trop importante, cette dernière étant aussi conditionnée par la valeur de la tension de référence.

Les masses virtuelles, comme celles proposées par Texas Instruments, constituent des solutions assez récentes, datant des débuts 90... Très pratiques à utiliser, on ne les trouve pas partout et en particulier la 2426.

E. LÉMERY

Émetteur de télécommande avec choix du code automatique



Ce montage est le complément du récepteur universel décrit dans le n° 283 d'Électronique Pratique. Il remplacera avantageusement les télécommandes de type "porte clés" qui utilisent les circuits spécialisés MM 53200 ou UM 3750, mais on n'aura pas besoin de positionner les 12 mini interrupteurs qui déterminent le code, car il sera capable de le choisir lui-même.

Le choix du code sera déclenché par l'utilisateur, à la première utilisation, par appui sur un bouton poussoir. Ce code est constitué de 12 bits. La génération automatique du code sera faite sur les 8 bits de poids faible. Les 4 bits de poids forts seront fixés une fois pour toutes à la valeur 1 1 0 0 pour le code principal qui sera émis lors d'un appui sur le bouton poussoir "Code 1" et à 0 1 0 0 pour le "Code 2".

La possibilité d'émettre 2 codes différents permet de rester compatible avec les télécommandes porte clés d'ouverture de portail.

Pour une utilisation avec le récepteur universel précédemment décrit, un seul code est nécessaire et il ne sera pas utile de câbler le 2^e bouton de code.

Schéma de principe (figure 1)

Le montage est construit autour du microcontrôleur PIC 12F629 de

Microchip. Dans un boîtier 8 broches, on dispose de 6 ports entrées/sorties avec possibilité de tirage par des résistances, d'un oscillateur interne calibré qui nous évite d'avoir à ajouter un quartz ou un résonateur. Le circuit embarque aussi un comparateur analogique, un timer 8 bits et un timer 16 bits avec pré-diviseur, 64 octets de RAM ainsi que 128 octets d'EEPROM pour la sauvegarde des données. La zone programme en EEPROM flash peut contenir 1024 mots.

On commence à trouver ce nouveau circuit chez les distributeurs pour un prix relativement bas de quelques euros.

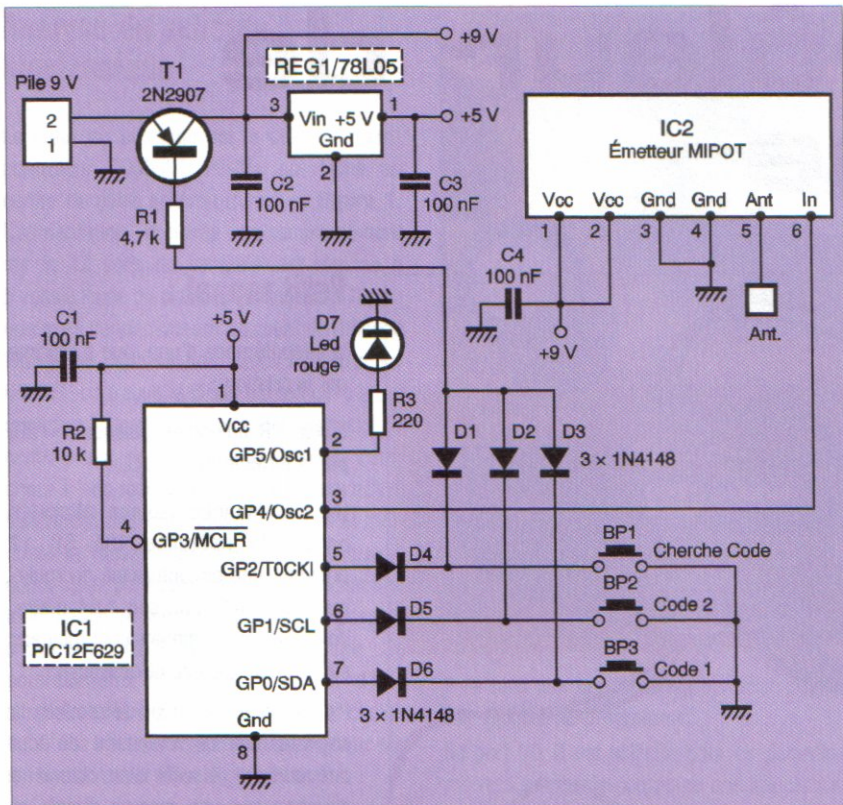
Pour générer les signaux du code, le montage utilisera des délais dans le programme qui dépendront de la durée des instructions. Le calibrage de l'oscillateur interne est donc très important. Quand on achète ce circuit chez son revendeur, il est calibré d'origine. Le constructeur a inscrit dans la mémoire programme, à la dernière

adresse, la valeur de calibration pour que l'oscillateur interne soit exactement sur 4 MHz. Le temps de cycle du microcontrôleur, c'est-à-dire le temps qu'il met pour réaliser une instruction, est alors de 1 μ s.

Il faudra donc veiller à ne pas effacer cette valeur quand on programmera la mémoire de type "flash". Le programmeur que vous allez utiliser doit d'abord lire la mémoire du PIC 12F629 pour récupérer cette valeur de calibration. Ensuite il devra vous demander si vous voulez la conserver, ou bien s'il doit mettre à sa place la valeur qui est à la dernière adresse du fichier à programmer. Il faut donc conserver la valeur d'origine, qu'il est bon de noter en cas d'effacement accidentel. A partir de maintenant, le programmeur peut commencer à effacer toute la mémoire et à entrer les valeurs du fichier, sauf la dernière qui sera remplacée par la valeur de calibration lue précédemment.

Le montage, qui est alimenté par une pile de 9 V, ne consomme que lors de l'appui sur un des boutons poussoirs. Les six diodes 1N4148 constituent un OU câblé. L'appui sur un quelconque bouton poussoir fait conduire le transistor T1, ce qui alimente le montage en 9 V et en 5 V. Dès le relâchement du bouton, le transistor se bloque, ce qui a pour effet de couper l'alimentation et de ce fait économiser la pile.

La stabilisation du 5 V pour l'alimentation du PIC est faite par un régulateur 78L05. L'émetteur 432 MHz, constitué par un module de type MIPOT ou similaire, est alimenté par la tension de 9 V de la pile. Son antenne sera constituée d'un bout de fil de 17 cm.



1 Schéma de principe

À la première utilisation, on doit faire chercher un code au montage. Pour cela on appuie sur le bouton poussoir "Cherche Code". Le OU câblé alimente le PIC qui débute son programme en trouvant un "0" logique sur son port GP2 habituellement tiré en interne au +5 V, ce qui déclenche la recherche d'un code.

Une lecture du timer qui compte l'horloge interne à 1 MHz, permet d'obtenir une valeur quelconque, qui sera notre code choisi aléatoirement et sauvegardé en EEPROM.

Pour signaler que le code a été sauvegardé, le PIC fait clignoter lentement la LED branchée sur son port GP5. On peut alors utiliser la télécommande en appuyant sur un des boutons de code. Le passage à "0" du port GP0 émet le code 1, constitué des 8 bits en EEPROM pour le LSB et de la valeur 1 1 0 0 en MSB. Le

bouton "Code 2" fait passer le port GP1 à "0" et émet les mêmes 8 bits en LSB et la valeur 0 1 0 0 en MSB. Pendant l'émission d'un code, le PIC fait clignoter rapidement la LED branchée sur son port GP5.

Réalisation

Le schéma du circuit imprimé ainsi que l'implantation des composants sont donnés en figures 2 et 3. Il faut programmer le PIC 12F629 avec le programme TX_629.hex que vous pouvez télécharger gratuitement sur le site de notre revue :

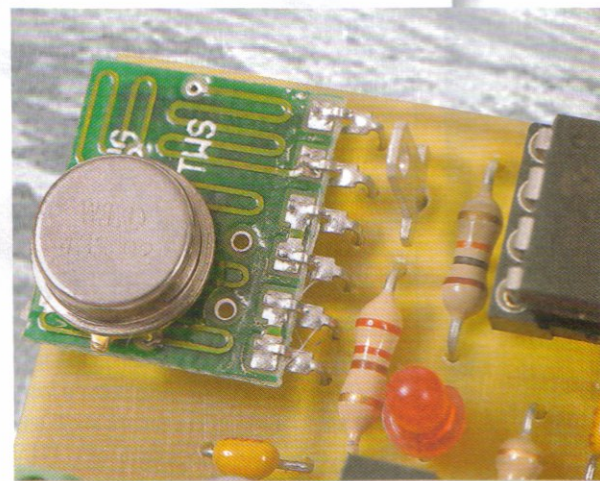
<http://www.electroniquepratique.com>

Le montage doit fonctionner à la première mise sous tension. Le code par défaut en EEPROM est 07 soit sur 8 bits : 0000 0111. C'est celui là qui sera émis lors d'un appui

sur un des 2 boutons de code. Il est conseillé d'appuyer au moins une fois sur le bouton de recherche de code pour le changer, et éviter ainsi d'utiliser le code par défaut. Attendre que la LED ait clignoté et soit éteinte pour relâcher le bouton, afin d'être sûr que le nouveau code soit bien mémorisé. On pourra alors mettre en service le récepteur universel décrit précédemment dans la revue EP n° 283 et lui faire apprendre ce code. Dans ce cas seul le bouton "Code 1" est reconnu, et celui du code 2 pourra ne pas être monté. Les lecteurs qui désirent de plus amples informations ou conseils concernant cette réalisation, peuvent contacter l'auteur aux adresses suivantes :

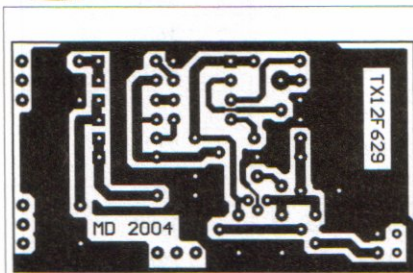
daniel.menesplier@free.fr
daniel.menesplier@enac.fr

D. MENESPLIER

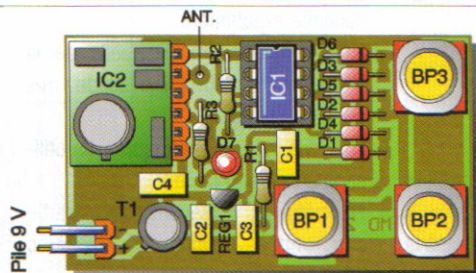


Le module émetteur MIPOT

2 Tracé du circuit imprimé



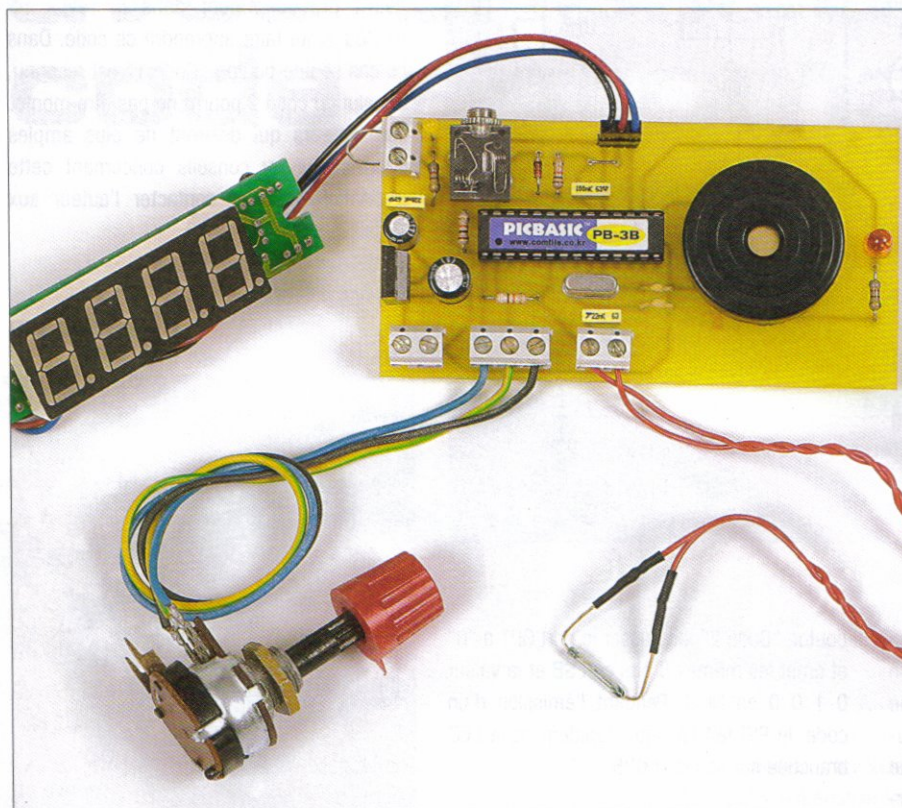
3 Implantation des éléments



Nomenclature

- R1 = 4,7 kΩ
 - R2 = 10 kΩ
 - R3 = 220 Ω
 - C1 = 100 nF
 - C2 = 100 nF
 - C3 = 100 nF
 - C4 = 100 nF
 - D1 à D6 = 1N4148
 - D7 = Led rouge 3 mm
 - T1 = 2N2907
 - REG1 = régulateur 78L05
 - IC1 = PIC 12F629
 - IC2 = module émetteur 432 MHz MIPOT ou similaire
 - BP1 à BP3 = bouton poussoir à souder
- Une pile 9 V avec son câble à contact pression

Contrôleur de vitesse



Petit rappel :

la circonférence d'une roue s'exprime par la relation :

$C = \pi \cdot 2R$ ou encore, puisque $D = 2R$, par la formule $C = \pi \cdot D$

Un pneumatique (source Michelin) portant la référence 135 SR 12 présente une circonférence de roulement de 1640 mm, soit 1,64 mètre. Voici quelques dimensions, glanées sur Internet (tableau ci-dessous).

Plus simplement, pour déterminer la circonférence de roulement de tout pneumatique, il suffit d'en obtenir le diamètre par une mesure simple et d'appliquer la relation $\pi \cdot D$

Le travail suivant consiste à comptabiliser précisément chaque tour de roue effectué. Une fois encore, le couple interrupteur à lames souples (= ILS) associé à un petit aimant mobile permettra facilement de délivrer une impulsion à chaque tour de roue. Il ne restera plus qu'à procéder au comptage des impulsions dans le délai précis de 1 seconde. Un petit calcul facile à l'aide du microcontrôleur permettra de comparer la vitesse réelle avec la consigne affichée. Une grande précision n'est pas nécessaire ici, notre appareil ayant seulement une fonction d'avertisseur.

La prévention routière ne cesse de mettre en garde les automobilistes contre les dangers de la vitesse excessive au volant. La mise en place de nombreux radars automatiques au bord des grands axes calme également les ardeurs des excités de l'accélérateur qui, tout le monde le sait, mettent souvent en danger la vie des autres.

Nous proposons modestement d'ajouter une pièce à ces mesures en construisant un petit dispositif électronique capable d'avertir l'automobiliste que sa vitesse momentanée est supérieure à celle autorisée à l'endroit où il se trouve.

Bien entendu, le conducteur aura au préalable affiché la vitesse souhaitée et l'avertissement sonore et visuel du dispositif est seulement indicatif !

L'adaptation de la maquette à n'importe quel véhicule est aisée, puisqu'une seule ligne d'un petit programme suffira à déclarer la circonférence de la roue.

Nous ferons appel au microcontrôleur PB-3B, particulièrement facile à mettre en œuvre, puisqu'il dispose à la fois d'une programmation claire en

langage BASIC, possède une entrée spécialement affectée au comptage d'impulsions et gère à merveille la communication en mode série vers un bloc d'afficheurs à 7 segments.

Principe du montage

Pour mesurer la vitesse de déplacement d'un véhicule automobile ou autre, il suffit de connaître la distance parcourue par ce mobile en une seconde exactement.

L'unité de mesure habituelle de la vitesse est le mètre par seconde : m/s ou m.s⁻¹

Pour des valeurs importantes, on utilisera le km/h ou km.h⁻¹

Le mètre et la seconde font partie des unités légales du Système International (= SI).

| Référence du pneu | Circonférence de roulement en mm |
|-------------------|----------------------------------|
| 135 SR 12 | 1640 |
| 135 SR 14 | 1803 |
| 145 SR 12 | 1703 |
| 150 SR 13 | 1822 |
| 180 HR 15 | 2124 |
| 185 HR 13 | 1960 |
| 205 /70 VR 13 | 1960 |
| 235/70 R 15 | 2237 |

Analyse du schéma électronique

Le cœur du montage est le célèbre microcontrôleur COMFILE PB-3B, qui trône au centre de notre schéma donné en **figure 1**. L'alimentation, prélevée vraisemblablement sur le 12 volts du véhicule, est régulée à 5 volts à l'aide du classique composant 7805 ; quelques condensateurs assurent un efficace filtrage de cette section. Après l'interrupteur ON/OFF, on trouve la diode led témoin L1, qui confirme à l'automobiliste que le dispositif de contrôle est en service. Par ailleurs, l'afficheur à leds raccordé au système sera activé également dès la mise sous tension et indiquera la vitesse maximale autorisée que le conducteur consciencieux aura programmé tout au long de son trajet. Peu de composants extérieurs sont nécessaires en entrée : le potentiomètre P1 servira, à l'aide d'une simple conversion A/N logicielle, à choisir l'une des vitesses maximales en vigueur sur le réseau routier français, à savoir :

30, 50, 60, 70, 80, 90, 110 et 130 km/h.



En situation, le fameux PICBASIC COMFILE

Il va sans dire que toute autre vitesse pourra être ajoutée au programme.

Le port I/O Ø est sollicité pour ce potentiomètre. L'entrée de comptage des impulsions délivrées par l'ampoule ILS est obligatoire-

ment le port CLKIN sur la broche 6 du circuit microcontrôleur (µC IC2). La résistance R5 porte au niveau haut cette entrée en l'absence d'impulsions sur le contact.

Ces impulsions sont comptabilisées au seul front montant du signal, c'est à dire lors du passage du niveau 0 au niveau 1. Le µC est animé par le quartz de 20 MHz, associé aux deux condensateurs C6 et C7 de 22 pF.

Pour les sorties, nous trouverons classiquement un résonateur piézo sur le port I/O 12 et une diode électroluminescente L2 sur le port I/O13. Elle pourra être remplacée par tout autre dispositif de visualisation plus puissant si nécessaire, à l'aide d'un étage à transistor ou optocoupleur. Le dispositif de visualisation choisi est un bloc de 4 afficheurs à 7 segments; il s'agit d'un produit COMFILE à commande série, qui porte la référence SGN-S4. Le pilotage d'un tel composant se fera très aisément grâce à des instructions BASIC spécifiques, sur un seul port, en l'occurrence I/O14 sur notre maquette. La programmation du µC s'opère comme à l'habitude sur un petit connecteur à 3 fils, relié sur le port imprimante parallèle du PC. De nombreux montages utilisant le circuit PB-3B ont déjà été proposés dans votre revue. Nous ne reviendrons donc pas sur les généralités propres à notre composant fétiche.

Réalisation pratique

Un petit circuit imprimé a été développé, dont les pistes sont données à l'échelle 1 en **figure 3**. A signaler que l'on pourra aisément

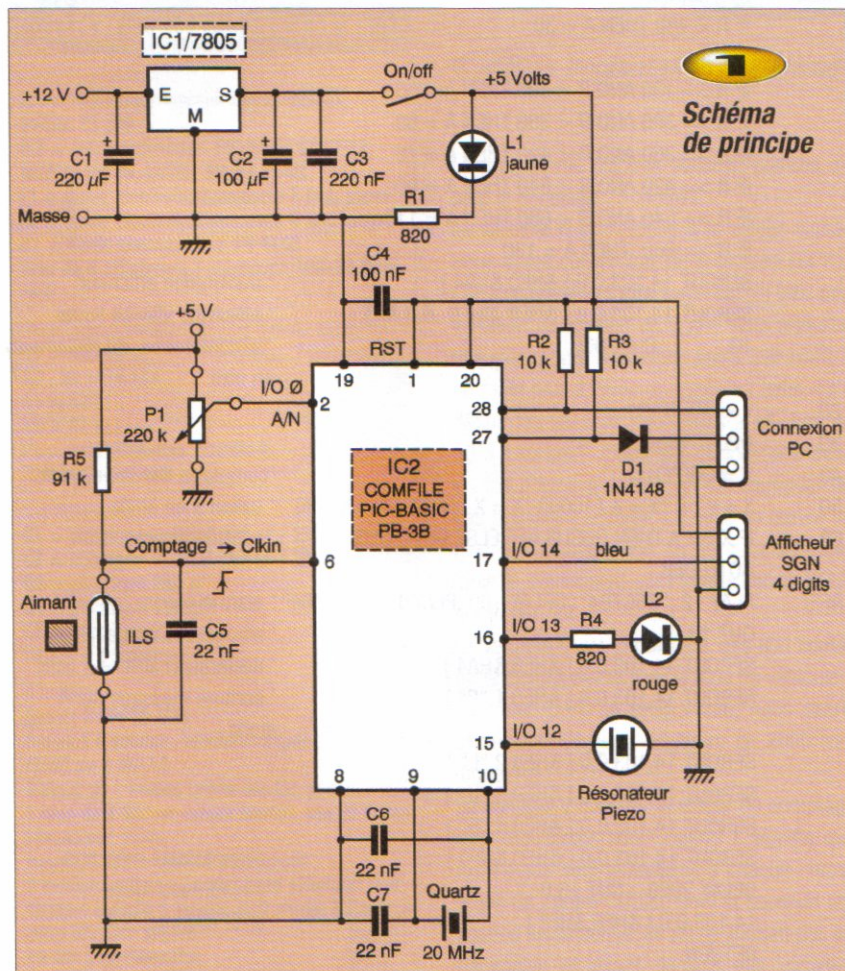
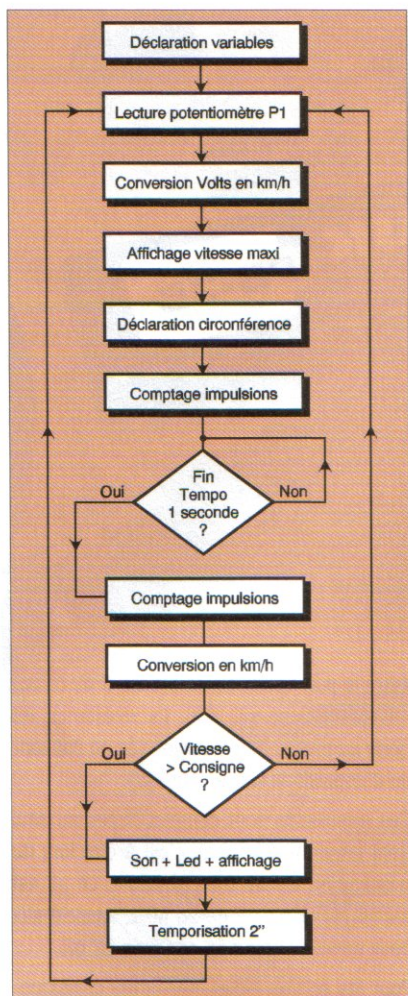


Schéma de principe



2 Synoptique

réduire la taille du circuit en ne montant pas le résonateur piézo sur la plaquette, car il est vrai qu'il reste relativement encombrant. La mise en place des composants se fera selon les indications de la **figure 4**. Le microcontrôleur IC2 sera monté de préférence sur un support de bonne qualité, à broches tulipes si possible. Le support est en principe un modèle 28 broches étroit, qui peut avantageusement être remplacé par 2 modèles DIL14 (attention à l'encoche !).

De solides borniers à vis permettront de raccorder d'une manière fiable les divers éléments extérieurs. Le potentiomètre de réglage aura ici un véritable rôle de commutateur de sélection.

La fragile ampoule ILS devra être protégée en la noyant par exemple dans une colle époxy à 2 composants pour former un bloc plus solide. L'afficheur SGN à 4 digits sera lui relié par un cordon fourni à 3 fils, inséré sur un ensemble de 3 picots mâles.

Fidèles à notre habitude, nous avons choisi de relier le μC au PC par un ensemble jack stéréo 3,5 mm, plus solide à l'usage que le petit connecteur fourni. On veillera scrupuleusement à respecter les couleurs des 3 fils, selon le type de cordon correspondant en fait au système d'exploitation de votre PC (WIN 98 ou XP, port parallèle ou USB).

Nous ne saurions trop vous conseiller de consulter le site de LEXTRONIC (www.lextronic.fr), qui donne toutes les indications utiles à ce sujet. A noter que le potentiomètre P1 peut comporter directement l'interrupteur ON/OFF de mise en marche.

Il appartient à chacun de trouver une solution esthétique pour installer cet appareil dans son véhicule, soit directement derrière le tableau de bord, bien visible et accessible au niveau de P1, soit dans un boîtier séparé. La mise en place du contact ILS et de l'aimant sur la roue du véhicule reste le point impor-

tant, que votre garagiste pourra sans doute vous aider à finaliser. Un câble blindé n'est pas nécessaire, car le signal est une tension analogique de 5 volts, peu sensible aux parasites du véhicule.

Le programme

Nous vous proposons en **figure 2** le schéma synoptique correspondant aux lignes du programme. L'idée générale consiste à compter le nombre d'impulsions reçues sur une entrée spécifique du μC et ce pendant une durée exacte de 1 seconde. Connaissant le développement des roues, il sera facile d'en déduire la distance parcourue et donc de connaître la vitesse en m/s. La comparaison de la consigne et de la vitesse réelle s'effectue dans une instruction de test classique, renvoyant vers un sous-programme de signalisation sonore et visuelle.

Programme

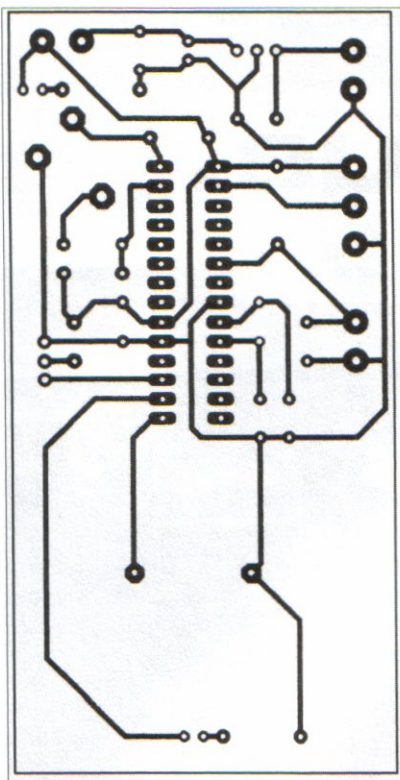
```
'CONTROLEUR de VITESSE
DIM R as INTEGER ,A as INTEGER ,V as INTEGER ,
C as INTEGER , X as INTEGER
DEB: R = ADIN(0) 'lecture tension analogique
IF R < 180 THEN A = 30 'conversion volts > km/h

IF R >= 180 AND R < 300 THEN A = 50
IF R >= 300 AND R < 360 THEN A = 60
IF R >= 360 AND R < 420 THEN A = 70
IF R >= 420 AND R < 540 THEN A = 90
IF R >= 540 AND R < 660 THEN A = 110
IF R >= 660 THEN A = 130
SEROUT 14,103,0,0,[ &HE0,&HA4 ] 'déclaration afficheur
SEROUT 14,103,0,0,[ &HE0 ,&HFB ,A,H,A,L] 'affichage vitesse limite
10 C = 2000 'circonférence de roulement
en mm

20 V = COUNT(1)
30 DELAY 1000
40 V = COUNT(1) 'comptage des impulsions
50 X = V * C : X = X / 10000 : X = X * 3600 : X = X / 100 'calcul X en km/h
60 IF X >= A THEN GOSUB AFF ELSE GOTO DEB 'contrôle vitesse
GOTO DEB

AFF: PLAY 12 , "B5C7B4" : DELAY 100 : PLAY 12 , "B5C7B4" 'alarme sonore
OUT 13, 1 'allumer led rouge
SEROUT 14,103,0,0,[ &HE0,&HA4 ] 'déclaration afficheur SGN
SEROUT 14,103,0,0,[ &HE0,1,"P" ] 'écriture message sur 4
digits

SEROUT 14,103,0,0,[ &HE0,2,"L" ]
SEROUT 14,103,0,0,[ &HE0,3,"U" ]
SEROUT 14,103,0,0,[ &HE0,4,"S" ]
SEROUT 14,103,0,0,[ &HE0,&HF0 ] 'clignotement message
DELAY 2000 : OUT 13,0 'éteindre led rouge
14,103,0,0,[ &HE0,&HFF ] 'arrêt clignotement
RETURN
```



3 Tracé du circuit imprimé

Nomenclature

Semi-Conducteurs :

IC1 = régulateur intégré 5 volts positif, boîtier TO 220

IC2 = microcontrôleur PIC BASIC COMFILE, modèle PB-3B, boîtier DIL 28 étroit

L1 = diode électroluminescente 3 mm, jaune

L2 = diode électroluminescente 5 mm rouge

D1 = diode commutation 1N 4148

Bloc de 4 afficheurs 7 segments SGN-S4 COM-FILE

Résistances (toutes valeurs 1/4 de watt) :

R1 = 820 Ω

R2, R3 = 10 k Ω

R4 = 820 Ω

R5 = 91 k Ω

P1 = potentiomètre courbe A, 220 k Ω + bouton

Condensateurs :

C1 = chimique vertical 220 μ F / 25 volts

C2 = chimique vertical 100 μ F / 25 volts

C3 = plastique 220 nF

C4 = plastique 100 nF

C5 = plastique 22 nF

C6, C7 = céramique 22 pF

Divers :

Quartz à fils 20 MHz

Support à souder, broches tulipes DIL 28 étroit ou 2 DIL 14

3 blocs de 2 bornes (vissé soudé), pas de 5 mm

1 bloc de 3 bornes (vissé soudé), pas de 5 mm

résonateur piézo

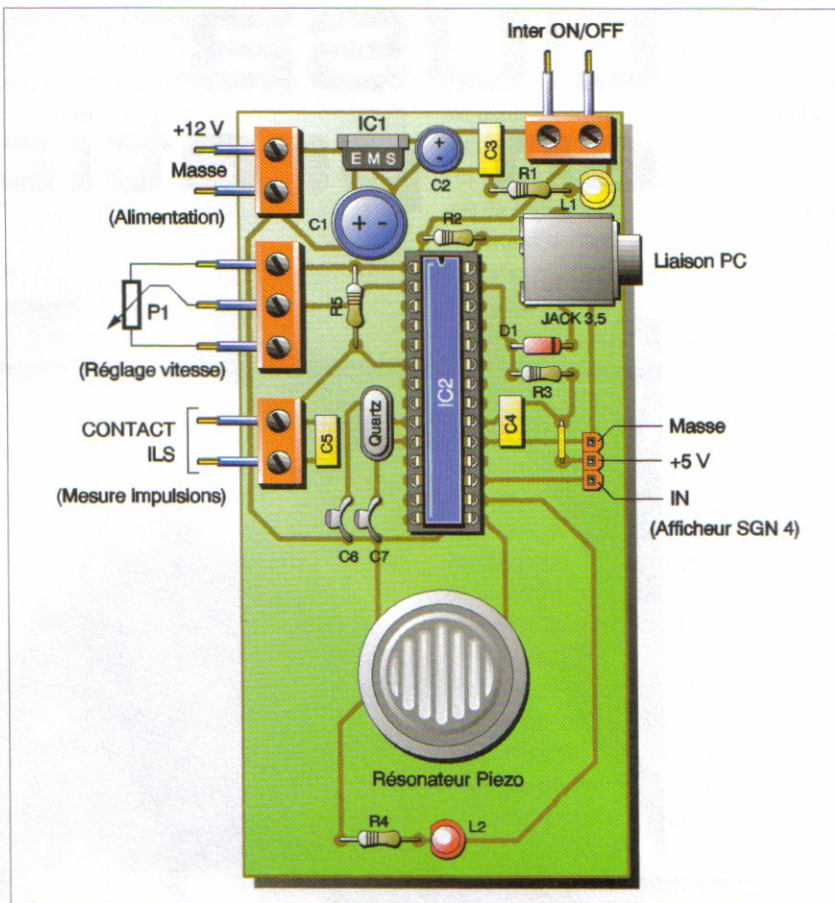
ampoule ILS + aimant permanent

3 broches mâles à souder pour afficheur SGN

support femelle à souder, jack stéréo 3,5 mm

inter ON/ OFF séparé

ou sur potentiomètre



4 Implantation des éléments

Le programme est très succinct comme on peut le constater ci-contre :

La variable R correspond à la valeur numérique après conversion, de la tension sur P1. Cette conversion s'effectuant sur 10 bits, une variation de tension de 0 à 5 volts retourne une valeur pour R évoluant entre 0 et 1023. Il ne reste plus à l'aide de quelques tests, qu'à définir les vitesses maximales à afficher, de 30 à 130 km/h. Cette astuce logicielle évite en fait d'avoir à utiliser un commutateur ou des poussoirs séparés. La mise en œuvre du bloc d'affichage exige de déclarer au préalable le composant par l'instruction SEROUT sur le port 14.

La variable C est importante: elle doit contenir le développement de la roue du véhicule à contrôler. Dans le programme, nous avons choisi une longueur arbitraire de 2000 mm (ligne 10).

La variable V contient la valeur du comptage des impulsions, dont l'option 1 signifie que les valeurs sont initialisées à chaque nouvel appel de l'ordre COUNT, dont la seconde utilisation est la bonne. Le μ C ne traitant pas les décimales et ayant déclaré des variables

sous le format INTEGER (de 0 à 65535), il nous faut ruser pour obtenir une valeur décimale entière de la vitesse en km/h, représentée finalement par la variable X (ligne 50).

Il est facile de demander l'affichage de la vitesse en n'oubliant pas qu'il s'agit d'une variable sur 2 octets dans la RAM. Voici la ligne à ajouter si vous le souhaitez :

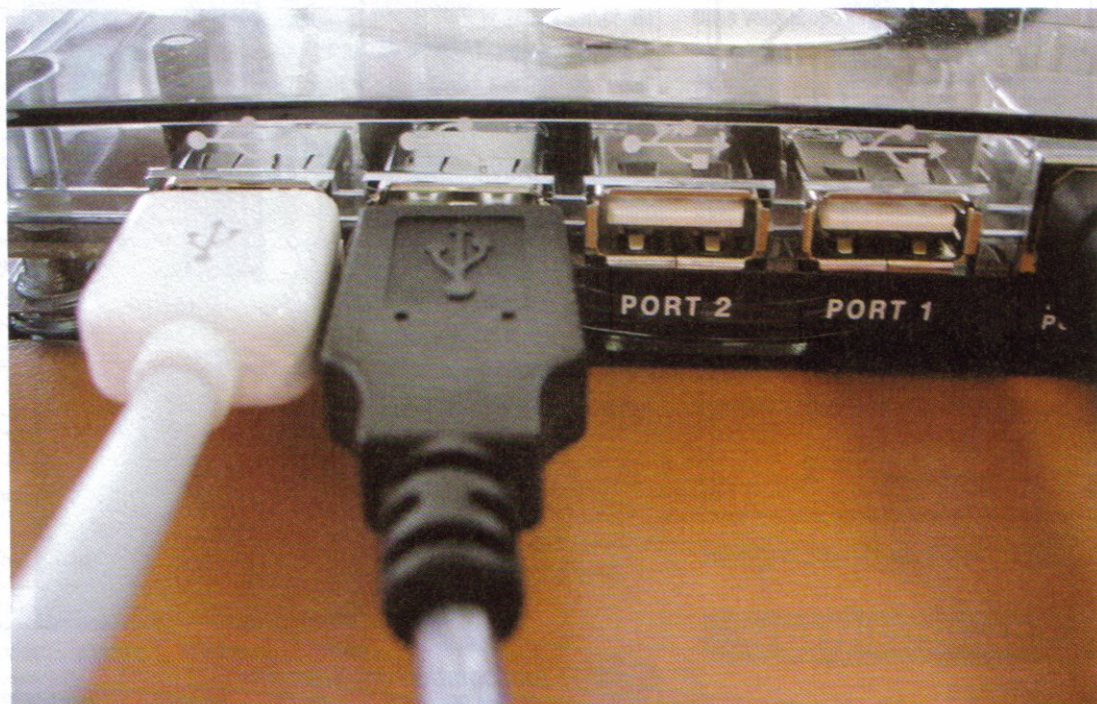
```
SEROUT 14, 103, 0, 0, [, &HE0, &HFB, X, H, X, L]
```

Cette réalisation n'a d'autre ambition que de vous aider à respecter la vitesse au volant, mais en aucun cas ne pourra s'opposer à votre volonté si vous passez outre son rappel à l'ordre. Elle ne vous mettra aucune amende et ne vous ôtera aucun point sur votre précieux permis!

Nous déclinons toute responsabilité sur l'utilisation de cette maquette simplement incitative à la prudence, mais qui ne saurait remplacer les indications de votre indicateur de vitesse et votre souhait de respecter cette dernière.

G. ISABEL

L'USB en pratique.



En moins de deux ans, le bus USB s'est imposé comme le standard pour connecter les périphériques sur les ordinateurs, essayons de comprendre la raison de ce succès.

On peut constater le poids de l'histoire du PC au travers de ses connectiques, toutes différentes, imposées par les constructeurs ou par la norme dans le domaine d'utilisation.

Citons la prise DIN pour le clavier, la DB 25points ou 9 points pour le modem, la liaison série, la prise centronics pour l'imprimante avec sa prise DB25 côté PC, seule la différence "mâle-femelle" permet d'éviter la catastrophe avec la prise série puisque les tensions ne sont pas compatibles.

Une remise à plat devenait nécessaire avec deux objectifs : l'universalité et la simplification. Auparavant, Apple avec son bus ADB avait tenté d'unifier les interfaces. Le débit de 90 kb/s ne permet pas de répondre à tous les services, ce bus est propriétaire.

La vitesse

L'USB pour Universal Serial Bus a dans son nom l'objectif premier. Être

universel, c'est souvent la quadrature du cercle et les contraintes ont été nombreuses.

Ainsi le prix de la connexion devait être en rapport avec le prix du périphérique.

Le clavier ou la souris USB devait être compétitif avec la version standard.

Cette contrainte a donné un USB à plusieurs vitesses, deux dans sa première version. L'USB "low speed" basse vitesse à 1,5 Mbits/s et l'USB "full speed" pleine vitesse à 12 Mbits/s.

La première spécification date de 1996, la seconde introduit une troisième vitesse, le "high speed" haute vitesse à 480 Mbits/s.

Cette seconde spécification comble quelques lacunes de la première spécification, un USB certifié conforme à la seconde (ou USB2) ne signifie pas obligatoirement qu'il est "high speed", seul les interfaces "high speed" le sont.

Une confusion peut exister.

La topologie

C'est toujours dans un souci de simplification et de coût qu'une architecture arborescente a été choisie.

Si la prise de l'ordinateur représente la racine, on peut y brancher une feuille, le périphérique, ou une branche, comme une prise multiple, souvent à quatre prises, le hub. Le hub peut recevoir quatre feuilles etc..Cinq hubs peuvent être cascades. Avec un ordinateur maître, le protocole a pu être simple, toujours pour maintenir un prix compétitif. Pour éviter le bouclage (anneaux) interdit dans ce type de configuration, deux types de prises sont utilisées. Le type A, plat, est du côté maître, l'ordinateur ou le HUB. Le type B, carré, est du côté du périphérique.

Ainsi, il n'est pas possible de brancher, par exemple, une sortie de hub (A plat) sur le PC (A plat).

Dans ces deux types, il existe la version mâle et la version femelle. Des



Prises type A et type B

fabricants ont réussi à faire des câbles permettant des configurations interdites, espérons qu'ils n'en ont pas trop vendus. De nombreux périphériques n'ont pas la prise USB (B) mais uniquement le câble avec la prise type A.

Evidemment, il est préférable de relier directement le périphérique au PC sans passer par un hub, c'est pour cette raison que les ordinateurs ont plusieurs prises USB racine.

L'alimentation

Le clavier et la souris étant alimentés par l'ordinateur, l'USB devait aussi fournir l'alimentation. Facilement disponible, le 5 volts a été choisi. Sur ce point, le hub, en entraînant une chute de tension a posé quelques problèmes. Les hubs acceptent une alimentation externe afin de pouvoir fournir la tension correcte aux périphériques. Afin d'avoir une marge pour la chute de tension dans le câble USB (et dans le hub), de nombreux circuits USB fonctionnent sous 3,3volts.

Le câble USB

Le câble USB contient 4 conducteurs, deux de section plus importante pour l'alimentation, la norme précise la couleur, sous réserve qu'elle soit respectée : le rouge pour le +5 volts, le noir pour la masse.

Les deux autres fils servent au transfert des données en mode différentiel, le vert pour la polarité positive, le blanc pour la négative.

Hormis la transmission en différentiel, ce bus est proche du minimum nécessaire. La

transmission en différentiel, d'un surcoût négligeable, apporte une meilleure qualité de transmission, s'impose à moyenne vitesse et a permis de rendre l'extension à 480 Mbits/s possible.

L'USB haute vitesse



La vidéo à haute définition ou l'utilisation d'un disque dur externe à haute performance sont accessibles avec l'USB à haute vitesse. La terminologie souvent employée "USB2.0" est impropre, l'icône officielle reprend le nom hi-speed.

Avec un débit de 480 Mbits/s, le câble et les hubs doivent aussi être "haute vitesse". La compatibilité avec l'USB "full speed" est assurée, tant côté PC que périphérique. Un périphérique Hi-Speed sur un PC Full-Speed fonctionnera à cette vitesse, il n'y a pas de miracle. Dans une arborescence, le Hi-Speed sera conservé tant que des hubs Hi-Speed seront utilisés.

La garantie de l'USB



Le sigle USB déposé, garantie d'une homologation

Pour stimuler l'industrie, la documentation sur l'USB est très accessible.

Contrairement à d'autres, l'accès à la norme est gratuite et libre, une foule d'informations est disponible sur le site www.usb.org.

Les forums ouverts et les remarques ont permis de résoudre et fixer rapidement tous les problèmes de mise au point. Le sigle aussi était libre d'utilisation.

Le revers de la médaille fut l'absence de contrôle qui, dans de rares cas, entraîna des dysfonctionnements du matériel (écran bleu). L'organisation a décidé de proposer une "homologation".

Le nouveau sigle, cette fois déposé, ne peut être apposé à côté de la prise ou du périphérique qu'à la condition de l'obtention d'une homologation. Là encore, pour réduire le prix de la certification, des programmes de stress sont disponibles sur le site.

En complément à la norme de base qui définit comment transmettre les informations, les normes de "classe" définissent le contenu et la structure des données en fonction de l'application, par exemple la classe imprimante. C'est une assurance supplémentaire pour l'acheteur du produit.

Hors classe, le driver doit être fourni par le fabricant, avec les risques de bugs, pire de disparition de celui-ci. Un produit conforme à une classe utilisera le driver du fabricant du système d'exploitation (Apple, Microsoft, Linux).

Un bug dans ce driver sera très rapidement débusqué puisque c'est l'ensemble des produits de cette classe de toutes les marques qui ne fonctionneront plus correctement.

Projet avec l'USB

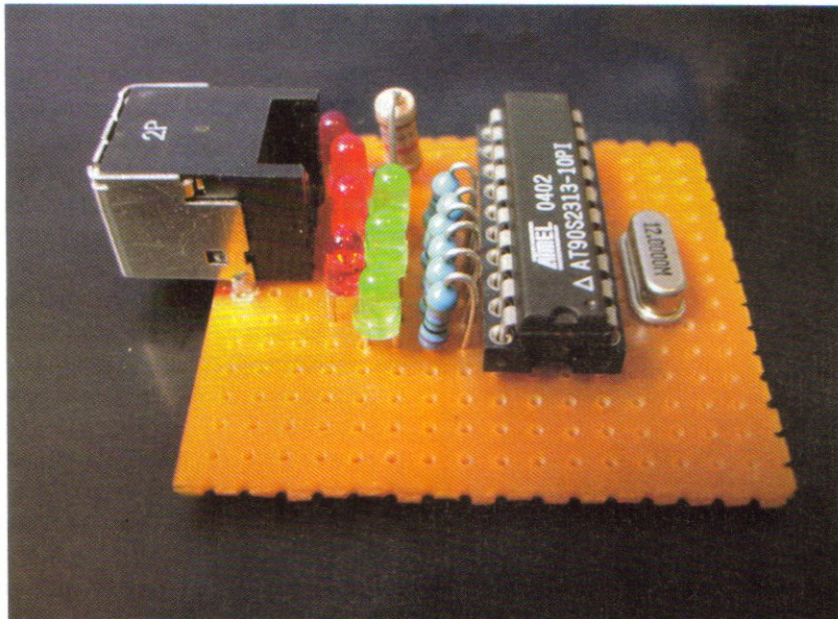
Pour une étude de projet avec l'USB, il faut commencer par choisir sa vitesse.

La faible vitesse pour une lecture simple, classiquement la température, une tension, ou des commandes simples comme des relais.

La vitesse moyenne est nécessaire dès que des données doivent être transmises, par exemple pour la programmation de circuits, le son, les images ou du texte.

La haute vitesse est nécessaire pour la vidéo, le son de haute qualité et en temps réel. Pour les disques durs, les constructeurs ont conçu des composants convertisseurs USB Hi-Speed vers IDE.

Pour une solution rapide, avec un débit moyen, des modules sont proposés, bien dis-



Prototype Igor Cesko AVR

tribués, qui convertissent l'USB en une liaison série.

L'élaboration du programme sur le périphérique pour la gestion de l'USB est plus simple en vitesse moyenne qu'en faible vitesse. L'élaboration pour la haute vitesse serait identique à la vitesse moyenne mais elle nécessite la mise en œuvre d'autres circuits rapides qui rendent cet USB difficilement maîtrisable en dehors des produits commerciaux.

Ce paradoxe vient du fait que les circuits Low-Speed ont des interfaces USB plus rudimentaires que les autres pour des raisons de coûts.

L'USB basse vitesse

Pour l'amateur, se pose le problème de la disponibilité des composants. L'USB basse vitesse est accessible, la distribution propose en boîtiers DIP des circuits Microchip ou Motorola.

Tous ces produits sont à fenêtres, avec un coût plus élevé et une obligation d'effectuer la classique boucle : programmation, test, effacement par les UV. Cypress préfère proposer un outil émulateur, la version à fenêtre n'est plus disponible, l'outil est réservé à l'industrie ou à l'amateur aisé.

On ne peut passer sous silence le travail de Monsieur Igor Cesko qui a conçu une interface USB basse vitesse en utilisant un microcontrôleur standard rapide, sans interface

USB, l'Atmel AVR 90S2313, c'est la solution la plus accessible à ce jour. L'AVR est effaçable électriquement et est facilement programmable in situ. La prise USB B au pas classique 2,54 mm et le circuit permettent un prototypage sur une carte d'essai facilement réalisable.

L'USB moyenne vitesse

Paradoxalement l'USB à 12 Mb/s est plus simple à mettre en œuvre que l'USB à 1,5 Mb/s.

La disponibilité et les boîtiers rendent la conception plus difficile. Les fabricants offrent relativement facilement des échantillons, l'anglais et le Web sont indispensables. Ces produits CMS ne sont maîtrisables qu'avec la réalisation d'un circuit imprimé en photogravure.

Le pas et le nombre de pattes rendent la fabrication du circuit par l'amateur tout à fait possible. Pour moins d'une quinzaine d'euros, des boutiques de composants offrent ce service.

De nombreux fabricants proposent des produits USB 12 Mb/s. Ainsi Atmel, Cygnal et Cypress offrent des produits avec un cœur 8051, ils ne sont pas les seuls. Ce processeur d'INTEL est devenu une référence. Les fabricants ont amélioré ses performances en multipliant la vitesse et en ajoutant un registre double pointeur.

Tous ces produits ont environ une cinquantai-

ne de pattes. Avec ce cœur 8051 commun, le portage d'un programme de l'un à l'autre est facile, mais surtout le portage d'un ancien produit sans USB vers une version USB. C'est le principal motif du choix du 8051 par tous les fabricants de composants.

Le driver

Comme nous l'avons vu, il existe deux types de périphériques, en et hors classe.

Le système d'exploitation de l'ordinateur demande au périphérique USB ses caractéristiques, c'est le protocole d'énumération. Si le périphérique se déclare comme classe imprimante, clavier ou joystick..., il apparaîtra comme tel.

Dans l'autre cas, le système d'exploitation lancera une procédure d'installation, à moins qu'elle n'ait déjà été faite.

Des drivers "d'exemples" sont disponibles, il n'est pas besoin d'écrire son driver pour pouvoir communiquer avec le périphérique. La seule contrainte est de se déclarer lors de l'énumération avec le numéro identifiant du vendeur (VID) ainsi que le produit (PID), quitte à faire un "emprunt" à titre expérimental.

L'application

L'ultime étape reste la connexion de l'USB avec l'application. Que ce soit en Basic, Delphi ou "C", les primitives sont disponibles. Si le périphérique est déclaré comme classe, les primitives liées à cette classe seront utilisées. Dans l'autre cas il faut appeler les fonctions génériques du système d'exploitation. Les noms varient d'un système à un autre, mais le principe est toujours le même.

Nouveau : l'USB ON THE GO

L'USB a évolué vers la haute vitesse pour concurrencer le Firewire dans le domaine de l'audio et la vidéo numérique. Voilà une nouvelle évolution pour répondre à un nouveau besoin : relier les périphériques entre eux sans passer par le PC. Typiquement par exemple, pour relier l'appareil photo. Dans cette nouvelle configuration, le périphérique USB devient maître sous certaines conditions.

X. FENARD

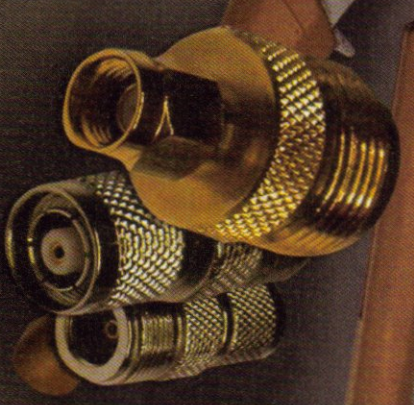
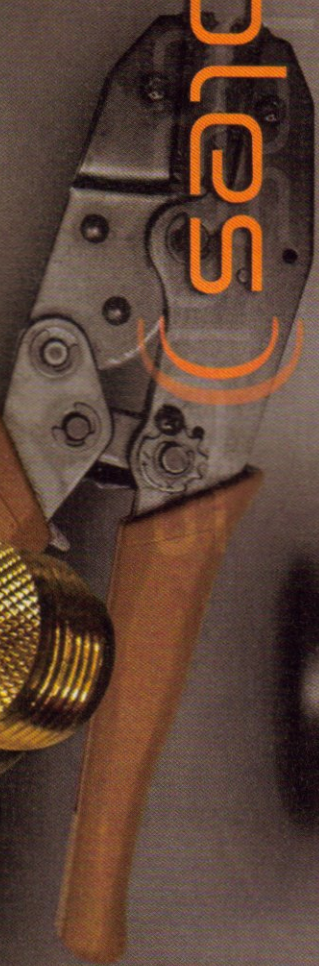
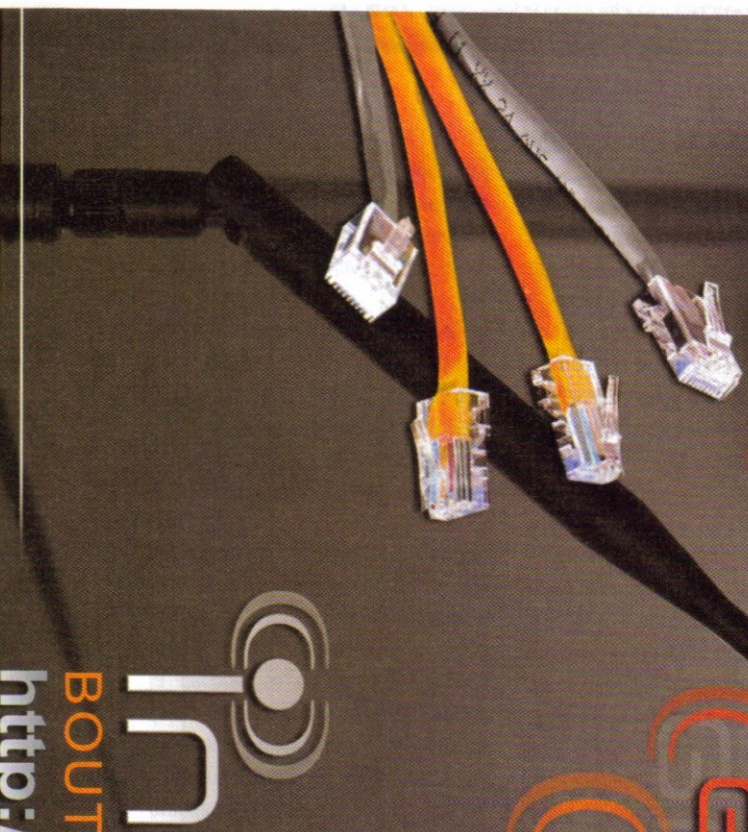
<http://xavier.fenard.free.fr>



(W I F I)
(a n t e n n e s)
(m o d u l e s v i d e o s t a n s f i l)
(c o n n e c t i q u e)

(G P S)

(c a b l e s)



Infracom

BOUTIQUE EN LIGNE 24/24

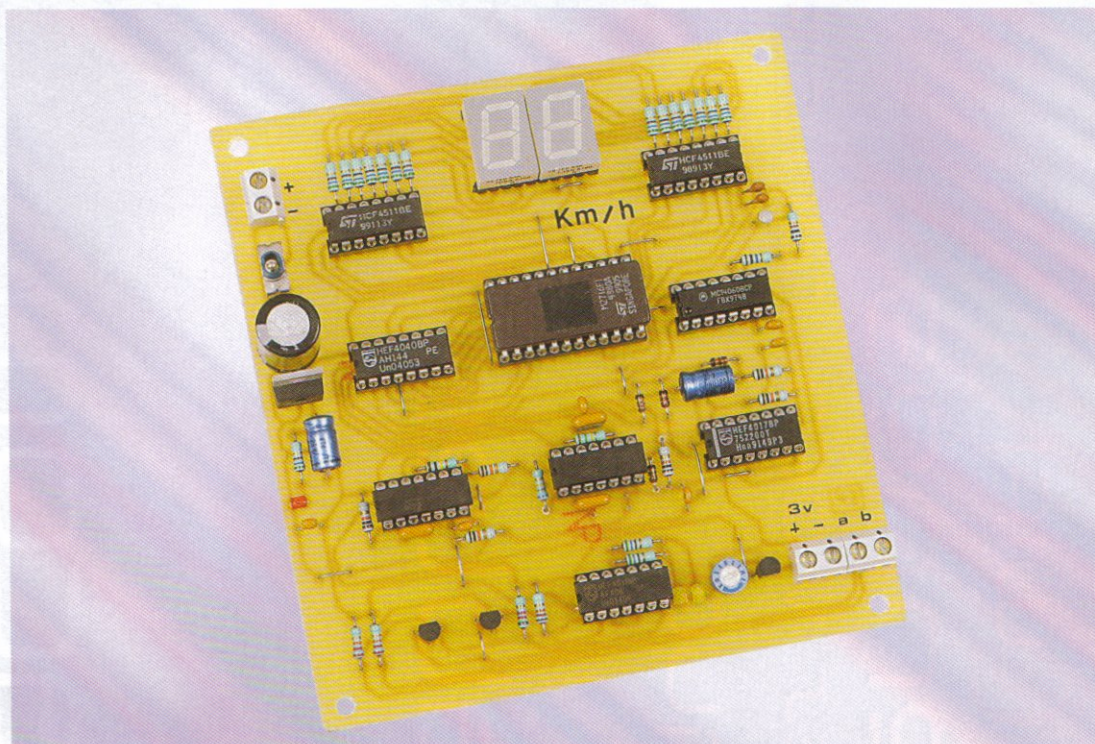
<http://online.infracom.fr>



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



Initiation : la lumière laser



Bien que souvent employés dans les réalisations amateurs, les systèmes à lumière laser sont mal connus. Nous vous proposons une petite initiation sur ce sujet.

Si l'on compare la lumière du soleil ou celle fabriquée artificiellement, par exemple les ampoules à incandescence, et la lumière laser, on s'aperçoit immédiatement qu'elles présentent de grandes différences :

- La lumière blanche est composée de plusieurs couleurs, ce qui est mis en évidence par l'emploi d'un prisme qui la décompose en plusieurs teintes (celles de l'arc-en-ciel) ; si l'on réalise la même expérience avec la lumière laser, nous n'aurons toujours qu'une seule couleur : elle est monochromatique.

- Dans la lumière laser, toutes les ondes lumineuses se déplacent dans le même sens, de manière unidirectionnelle, sous la forme d'un fin rayon, alors que les ondes de la lumière blanche se déplacent dans toutes les directions.

- Dans la lumière blanche, les différentes ondes oscillent indépendamment les unes des autres, tandis que les ondes de la lumière laser oscillent en phase.

Le principe de fabrication de la lumière laser repose sur l'excitation de particules par une source d'énergie dans un milieu solide, liquide ou gazeux.

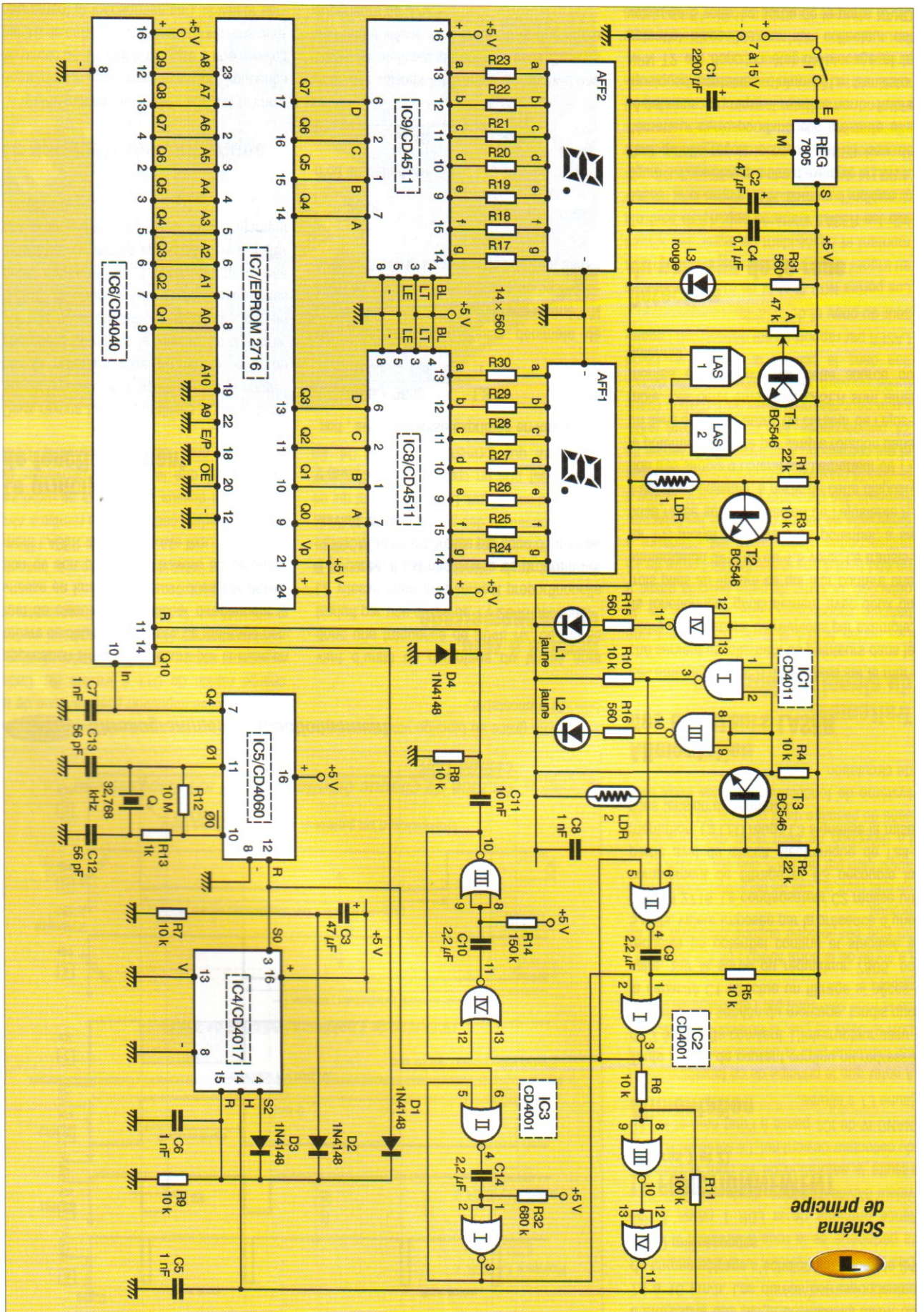
C'est ce milieu qui est appelé milieu laser. L'énergie qui est absorbée par les particules est libérée sous forme de lumière.

C'est un oscillateur et une source d'énergie (électrique, lumineuse, etc.) qui permettent de fabriquer la lumière laser. Schématiquement parlant, un oscillateur laser est formé par un cylindre qui est obturé, à chacune de ses extrémités, par un miroir. Ces deux miroirs ne sont pas identiques : l'un réfléchit toute la lumière qu'il reçoit, tandis que l'autre en laisse passer une certaine quantité. Le principe de fonctionnement est alors le suivant : un photon émis dans le milieu laser de l'oscillateur frappe une particule excitée qui émet un second photon. Ces deux photons rencontrent à nouveau des particules excitées qui émettent à leur tour d'autres photons et se crée ainsi une amplification du phénomène,

car parvenus aux miroirs, ils sont renvoyés dans l'autre sens, et ainsi de suite. On comprend alors la raison d'être du miroir semi-réfléchissant qui laisse passer une partie de la lumière constituant le faisceau laser.

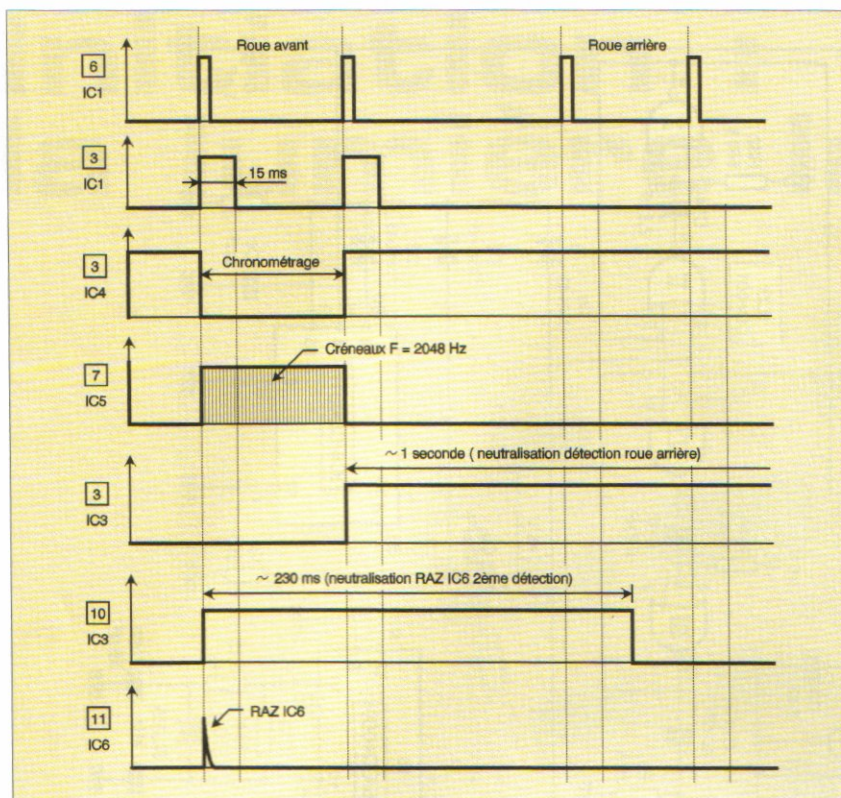
Si l'on désire une puissance d'émission importante, il est indispensable de procéder à l'amplification de la lumière laser. On utilise pour cela des amplificateurs placés les uns après les autres et dont le principe de fonctionnement est le même que pour l'oscillateur : l'amplificateur est un milieu laser dépourvu de miroirs. Une source d'énergie excite les particules du milieu qui produit une plus grande quantité de photons. Le faisceau laser issu de l'oscillateur est ainsi amplifié. Les ondes lumineuses du rayon laser se propageant dans la même direction, le faisceau est absolument rectiligne. C'est pourquoi on l'utilise dans de nombreuses applications militaires ou civiles : télémétrie, visée, mesures très précises.

Nous vous proposons maintenant une



de principe
Schema





2 Chronogrammes de fonctionnement

application simple de mesure par la mise en œuvre de deux diodes laser. Ce montage permet de calculer et d'afficher directement la vitesse en km/h d'un deux roues par détection de son passage à travers un rayonnement LASER installé à poste fixe.

Le principe de fonctionnement

Deux rayons LASER parallèles et distants de 50 centimètres sont successivement coupés par la première roue du mobile dont on cherche à connaître la vitesse. Le système, dont la base de temps est pilotée par un quartz, chronomètre la durée séparant les deux coupures du LASER. Grâce à une EPROM programmée en conséquence, l'affichage de la vitesse se réalise instantanément sur deux digits.

Le paramétrage numérique

Le quartz mis en œuvre pour assurer la chronométrie se caractérise par une fréquence nominale de 32,768 kHz. Suite à une division par 16 de cette fréquence (nous verrons ultérieurement le fonctionnement), la valeur ser-

vant d'unité de comptage du temps aura donc une fréquence de 2048 Hz, ce qui se traduit par une durée de $1 / 2048$ seconde. La vitesse étant inversement proportionnelle à la durée, il est nécessaire de programmer l'EPROM, ligne d'adresse par ligne d'adresse, suivant la relation :

$$V \text{ (m/s)} = \frac{0,5 \text{ m}}{t \text{ (s)}}$$

soit, avec la vitesse exprimée en km/h :

$$V = \frac{0,5 \times 3600}{1000 \times t \text{ (s)}} = \frac{1,8}{t}$$

Désignons par N l'adresse décimale de l'EPROM pour un chronométrage donné (N étant en fait le nombre d'unités de base évoqués ci-dessus). La valeur de t devient alors :

$$t = \frac{N}{2048}$$

d'où en définitive

$$V = \frac{1,8 \times 2048}{N} \rightarrow V = \frac{3686,4}{N}$$

Pour des raisons inhérentes au choix d'une plage de mesures pertinente, nous fixerons une limite inférieure à N de 50 et une limite supérieure de 370.

Il en résulte une plage de vitesses allant de 74 à 10 km/h. Les durées correspondantes de chronométrage s'échelonnent alors de 24 à 180 millisecondes.

LE FONCTIONNEMENT

(figures 1 et 2)

Alimentation

Toute source de courant continu ou redressé de 7 à 15 volts convient. L'interrupteur assure la mise en service du montage, tandis que la capacité C1 effectue un filtrage si nécessaire. Sur la sortie du régulateur 7805, on recueille un potentiel continu et stabilisé à 5 volts, valeur imposée par la présence d'une EPROM 2716. Le condensateur C2 réalise un complément de filtrage et C3 découple la partie aval du circuit électronique de l'alimentation. La LED rouge L3 signale la mise sous tension du montage.

Alimentation des émetteurs LASER

Les émetteurs LASER disponibles sur le marché servent usuellement de pointeurs dans le cadre d'animations de réunions par exemple. Ils fonctionnent généralement avec deux ou trois piles au lithium ce qui leur confère une alimentation de 3 ou de 4,5 volts. Le transistor T1, monté en suiveur de potentiel, a sa base reliée au point médian de l'ajustable A. Il est donc possible, à partir de cette disposition très simple d'obtenir sur l'émetteur de T1 le potentiel souhaité par simple rotation dans un sens ou dans l'autre, du curseur de l'ajustable. Les deux émetteurs LASER sont ainsi montés en parallèle sur cette source de potentiel.

Détection du passage de la roue

En face de chaque émetteur LASER est disposée une cellule LDR comme l'indique la figure 3. Considérons à titre d'exemple la LDR 1. Tant qu'elle reçoit le rayon LASER issu de l'émetteur correspondant, elle présente une résistance ohmique relativement faible (quelques centaines d'ohms). Le transistor NPN T2 est donc en état de blocage et le potentiel disponible sur son collecteur est voisin de 5 volts. La sortie de la porte NAND

IV de IC1 présente alors un état bas. La LED jaune L1 est éteinte.

Dès que le rayon LASER se trouve coupé par la périphérie de la roue à détecter, la résistance ohmique de la LDR 1 passe à une valeur élevée (plusieurs dizaines de k Ω). Il en résulte la saturation de T2 dont le potentiel du collecteur devient nul. La sortie de la porte NAND IV de IC1 passe à l'état haut et la LED jaune L1 s'allume.

A noter que le principe de ce fonctionnement est identique pour la détection réalisée par la LDR 2. Dans ce cas, la détection du passage de la roue se traduit par l'allumage de la LED jaune L2.

La sortie de la porte NAND I de IC1 présente : un état bas lorsque aucune détection ne se produit.

un état haut en cas de détection occasionnée aussi bien par la LDR 1 que par la LDR 2.

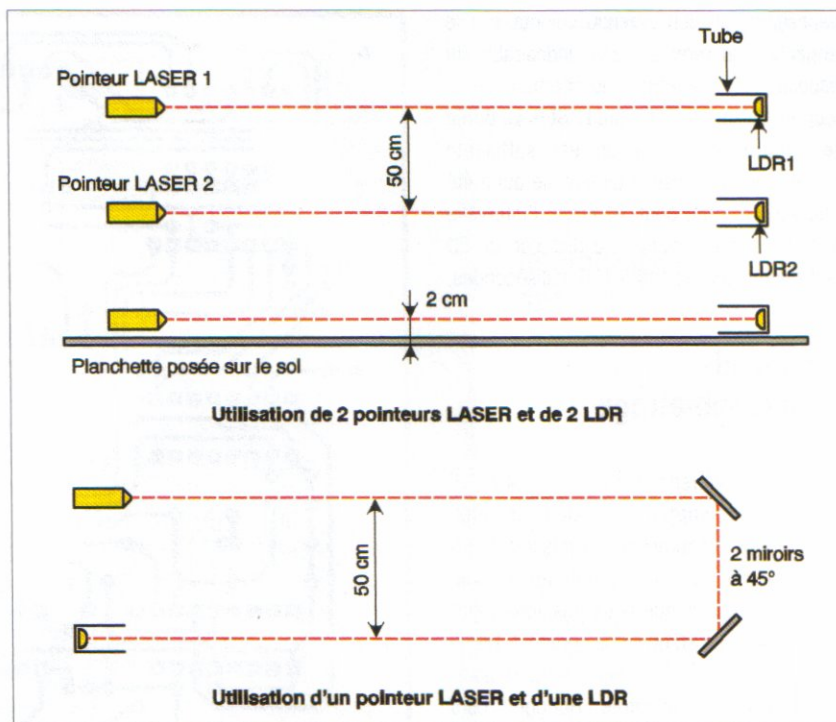
La détection ne tient donc pas compte du sens de passage de la roue ce qui permet au système de fonctionner dans les deux sens de circulation.

Traitement du signal de détection

Les portes NOR I et II de IC2 forment une bascule monostable. Dès le début de la détection, la sortie de cette bascule passe à un état haut d'une durée fixe de l'ordre de 15 millisecondes. Cette durée est inférieure à l'intervalle de temps qui sépare les franchissements des deux faisceaux LASER, même à la vitesse maximale admise, à savoir 74 km/h et qui correspond à un intervalle de temps de 24 millisecondes. Elle est cependant suffisante pour masquer toute perturbation éventuelle pouvant provenir d'une double détection dans le cas où la hauteur du rayon LASER par rapport au sol dépasserait l'épaisseur du pneu et de la jante.

Les portes NOR III et IV de IC2 sont montées en trigger de Schmitt pour conférer aux fronts montant et descendant du signal des allures bien verticales. Ainsi, lors du passage de la première roue du deux-roues, on note l'apparition de deux impulsions positives de 15 millisecondes sur la sortie du trigger. La durée séparant les débuts de ces impulsions correspond au temps mis pour parcourir les 50 centimètres évoqués au paragraphe consacré au paramétrage numérique.

Nous verrons ultérieurement que le passage de la seconde roue du mobile n'est pas pris



3 En face de chaque émetteur LASER est disposée une cellule LDR

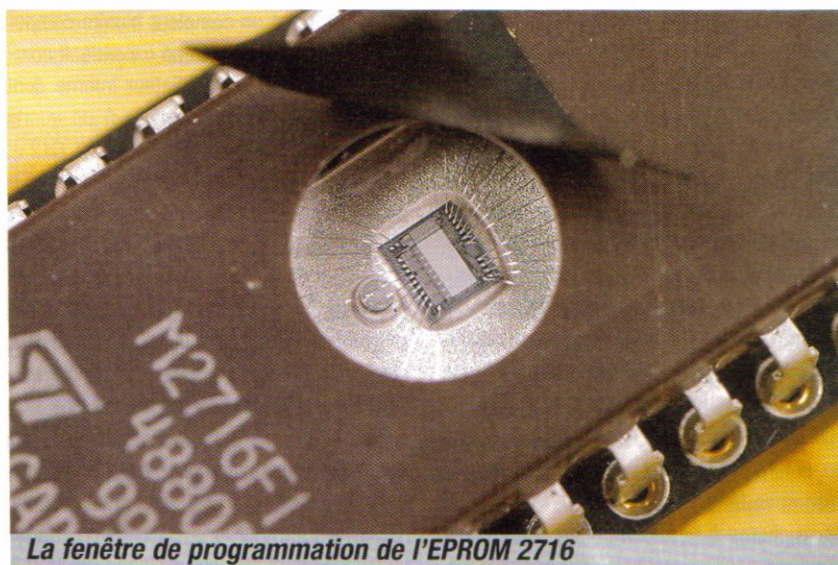
en compte grâce au blocage volontaire de la bascule monostable.

Remise à zéro du chronométrage

Au début de la détection du passage de la première roue, une seconde bascule monostable constituée des portes NOR III et IV de IC3 prend son départ. Le front montant qui en résulte est pris en compte par le dispositif dérivateur que forment C11, R8 et D4. En

particulier, sur la cathode de D4, on observe une très brève impulsion positive issue de la charge rapide de C11 à travers R8. Cette impulsion assure la remise à zéro de l'ensemble chronométrage/affichage qui restait positionné sur le résultat du chronométrage précédent avec son affichage.

La durée de l'état haut délivré par la bascule monostable est de l'ordre de 230 millisecondes. Pendant cette durée, la remise à zéro évoquée ci-dessus ne saurait se produire étant donné que le système dérivateur ne réagit que pour les fronts montants. Cette



La fenêtre de programmation de l'EPROM 2716

disposition est bien entendu volontaire. Elle empêche une remise à zéro indésirable du dispositif chronométré au moment de la coupure du second faisceau LASER. La durée de neutralisation retenue est suffisante même pour la vitesse la plus faible qui a été adoptée. En effet, pour 10 km/h, l'intervalle de temps pour franchir une distance de 50 centimètres correspond à 180 millisecondes.

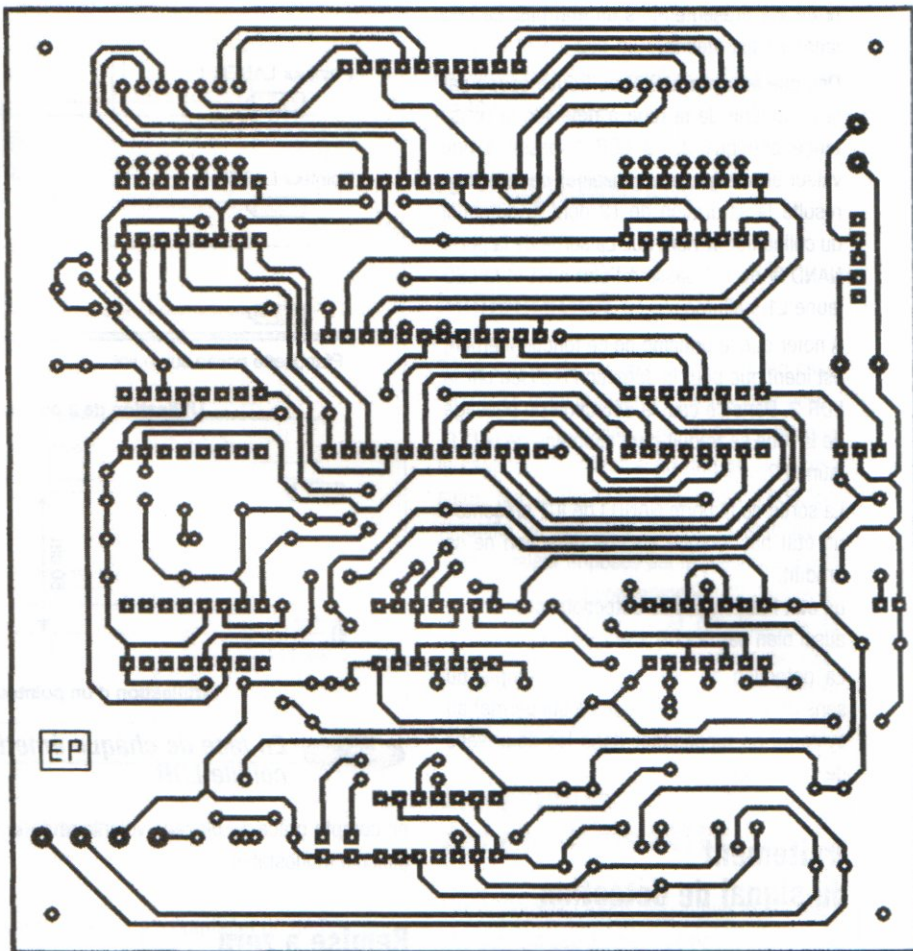
Commande du chronométrage

Le compteur référencé IC4 est un CD 4017. Il s'agit d'un compteur décodeur décimal quelque peu détourné de sa mission habituelle. En effet, dans la présente application, il ne peut occuper que deux positions : état haut sur la sortie S0 ou sur la sortie S1. Un tel compteur avance au rythme des fronts positifs présentés sur son entrée "Horloge". Lors de la première détection de la première roue, l'état haut qui était disponible sur la sortie S0, se positionne sur la sortie S1. Au moment de la détection de seconde détection de la première roue, l'état haut devrait logiquement migrer vers la sortie S2. Mais celle-ci est reliée à l'entrée "RAZ" du compteur par l'intermédiaire de D3. Il en résulte la remise à zéro du compteur et donc le positionnement de l'état haut sur la sortie S0.

Ainsi, au niveau de la sortie S0, il convient de retenir que cette dernière est à l'état bas pendant l'intervalle séparant les deux détections du passage de la première roue, c'est à dire la durée nécessaire pour parcourir 50 centimètres.

La fin du chronométrage se traduit donc par un front montant sur la sortie S0. Ce dernier actionne la bascule monostable formée par les portes NOR I et II de IC3 qui présente alors un état haut d'une durée d'environ 1 seconde. Pendant cette durée, la bascule monostable NOR I et II de IC2 se trouve neutralisée. Cette disposition empêche la prise en compte de la détection de la roue arrière du deux-roues. En effet, même si la vitesse de ce dernier est à sa valeur adoptée minimale de 10 km/h, le temps nécessaire pour parcourir le mètre que représente l'empattement usuel d'un "deux-roues" n'est que de l'ordre de 360 millisecondes.

On notera également qu'au moment de la mise sous tension du montage, la capacité C3 se charge à travers R7. Il en résulte une impulsion positive sur l'armature négative qui



4 Tracé du circuit imprimé

a pour conséquence la remise à zéro, via D2, du compteur, ce qui initialise le dispositif.

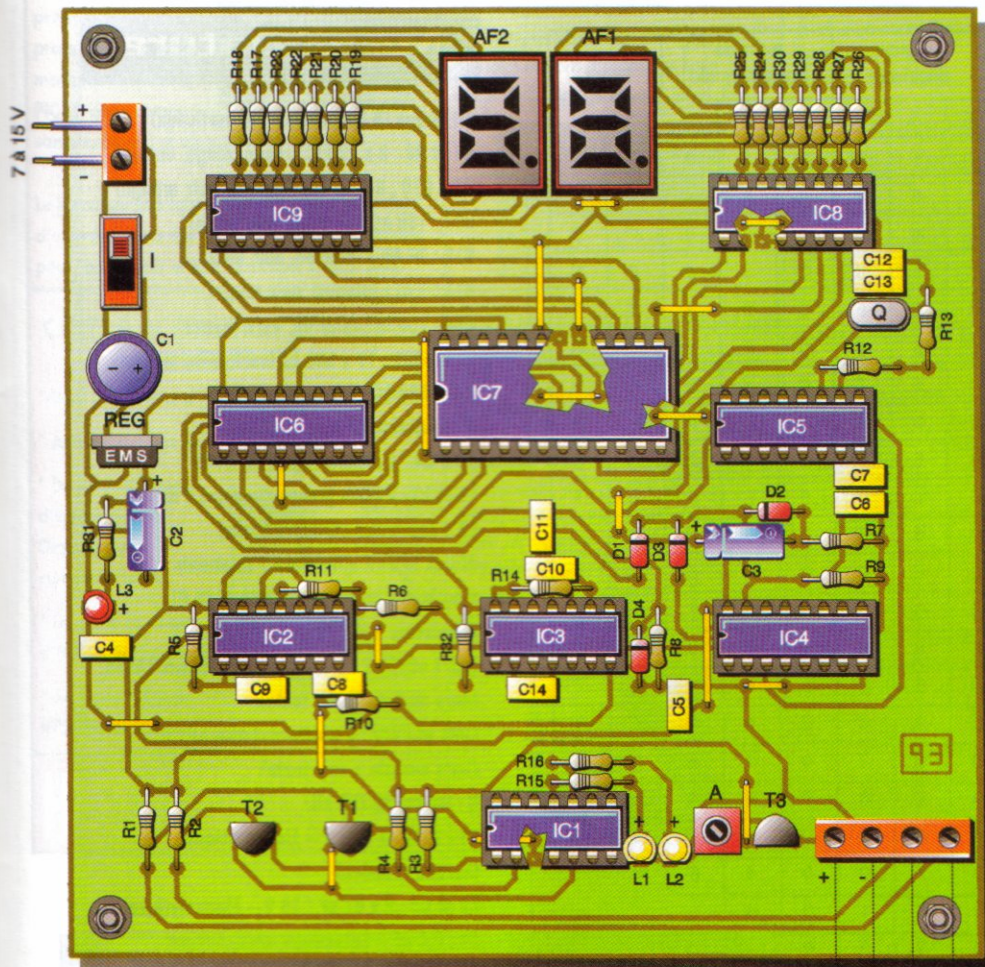
Chronométrage

Le circuit intégré référencé IC5 est un CD 4060. C'est un compteur binaire composé de 14 étages montés en cascade. Il comporte également un oscillateur interne dont les entrées/sorties sont reliées à un quartz intégré dans le groupement R12, R13, C12 et C13. Tant que l'entrée "Reset" du compteur est soumise à un état haut, le compteur est en position de blocage. Toutes ses sorties présentent un état bas. En revanche, pendant la phase chronométrage, cette entrée étant soumise à un état bas, le compteur devient actif. En particulier, sur la broche 10, on relève un signal carré caractérisé par une fréquence de 32, 768 kHz, qui correspond à la fréquence nominale du quartz mis en œuvre. C'est la sortie Q4 qui est retenue pour recueillir les impulsions de chronométrage. La fréquence disponible est donc de 32768

Hz / 2⁴, soit 32768 / 16 = 2048 Hz. La période de référence de l'unité de comptage est ainsi de 1 / 2048 seconde, comme nous l'avons vu au paragraphe consacré au paramétrage numérique.

Le circuit IC6 est un compteur CD 4040. Il s'agit d'un compteur comportant 12 étages. Sa capacité maximale est donc de 2¹², soit 4096 positions élémentaires. Lors du paramétrage numérique, nous avons défini que l'intervalle de chronométrage retenu se traduisait par les bornes mini et maxi de 50 et de 370.

Ce sont donc seulement les 9 sorties Q1 à Q9 qui sont reliées aux entrées-adresses de l'EPROM. En effet, cette disposition permet une capacité maximale de comptage de 2⁹, soit 512 unités. En cas de dépassement de la valeur 1023, la sortie Q10 présente un état haut, ce qui a pour résultat la remise à zéro du compteur IC4 et donc l'arrêt provoqué du chronométrage. Ce cas extrême pourrait par exemple se produire si la durée séparant les coupures des deux faisceaux LASER devenait anormalement longue (cas où le deux-roues



tilles sont à percer à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre. Certains trous sont à agrandir par la suite afin de les adapter aux diamètres des connexions des composants les plus volumineux.

Implantation des composants (figure 5)

Après la mise en place des straps de liaisons on implantera les diodes, les résistances et les petites capacités. Ensuite ce sera le tour des supports de circuits intégrés, des transistors, des LED's et de l'ajustable. On terminera par les composants de plus grandes hauteurs. Le curseur de l'ajustable sera à positionner en premier temps à fond dans le sens anti-horaire de manière à présenter un potentiel nul sur la base de T3, pour éviter toute surtension au niveau de l'alimentation des émetteurs LASER. Attention au respect de l'orientation des composants polarisés.

Programmation de l'EPROM (figure 6)

Afin de réaliser cette opération dans de bonnes conditions, il est vivement recommandé de préparer un tableau de programmation tel que celui qui est publié à titre d'exemple. Compte tenu des explications relatives au paramétrage numérique du montage, ce tableau comportera 321 lignes. La première ligne à programmer correspond à l'adresse décimale 050 (032 en notation hexadécimale) et la dernière, à l'adresse décimale 370 (172 en notation hexadécimale). Les autres lignes ne sont pas à programmer. Rappelons que les sorties Q0 à Q7 d'une EPROM 2716 présentent systématiquement un état haut pour les adresses non programmées, ce qui correspond à la notation hexadécimale FF. Ainsi, si le chronométrage venait à se positionner sur une telle adresse, l'affichage serait éteint, étant donné que les circuits décodeurs CD 4511 présenteraient sur leurs sorties des états bas en cas de dépassement de la valeur décimale 9 (1001 en notation hexadécimale). Indiquons à titre d'exemple comment trouver la valeur à programmer pour une adresse donnée. Considérons l'adresse décimale 062

5 Implantation des éléments

se déplace à une vitesse très inférieure à 10 km/h).

Rappelons que le compteur IC6 est remis à zéro au moment précis du début du chronométrage, grâce à une impulsion positive présentée sur son entrée "Reset".

Affichage du résultat de la mesure

Dès la fin du chronométrage, le compteur IC6 occupant une position donnée, l'entrée-adresse correspondante de l'EPROM IC7 est sollicitée. Cela a pour conséquence l'apparition d'un résultat binaire préalablement programmé sur les 8 sorties Q0 à Q7. Les sorties Q0 à Q3 sont consacrées à la valeur BCD du nombre d'unités de kilomètres, tandis que les sorties Q4 à Q7 correspondent, dans les mêmes conditions, aux dizaines de kilomètres. Nous en reparlerons à l'occasion du paragraphe relatif à la programmation de l'EPROM.

Les circuits intégrés IC8 et IC9 sont des

codeurs BCD / 7 segments. Leurs sorties sont reliées aux entrées correspondantes de deux afficheurs 7 segments à cathodes communes. Le courant est limité par les résistances R17 à R30.

Une fois un chronométrage terminé, le résultat de la mesure reste affiché. Il ne laissera sa place à un autre affichage qu'après le chronométrage suivant.

Réalisation d'un indicateur de vitesse à LASER

Circuit imprimé (figure 4)

La réalisation du circuit imprimé n'appelle pas de remarque particulière. On aura recours aux moyens habituels de reproduction et en particulier à la méthode photographique en partant du modèle publié. Après exposition au rayonnement ultraviolet et révélation, le circuit sera gravé dans un bain de perchlorure de fer. Il sera ensuite abondamment rincé à l'eau tiède. Toutes les pas-

(qui correspond à l'adresse hexadécimale 03E). Pour définir la valeur de la vitesse à programmer, on appliquera simplement la relation donnée en début d'article, à savoir :

$$V \text{ km/h} = \frac{3686,4}{62} = 59,458.$$

On programmera donc la valeur arrondie à l'unité la plus proche, à savoir 59.

Mise en œuvre pratique

La **figure 3** indique deux types d'installations possibles. Dans les deux cas, il est recommandé de fixer les émetteurs LASER et les récepteurs LDR sur une planchette posée au sol. Il est nécessaire de prévoir un réglage mécanique des émetteurs LASER afin de diriger le rayon au centre de la LDR réceptrice. Cette dernière peut être avantageusement montée par collage au fond d'un tube afin de la soustraire au maximum à l'influence du rayonnement solaire. Suivant le potentiel nominal des émetteurs LASER que l'on aura pu se procurer, on tournera le curseur de l'ajustable dans le sens horaire pour aboutir à cette valeur.

Dans le cas de l'utilisation d'un seul couple émetteur LASER / LDR, c'est à dire si on fait appel à deux miroirs orientés à 45° par rapport au rayon incident, il est nécessaire d'établir un pont reliant la sortie de la LDR non utilisée au "moins" du bornier de raccordement.

R. KNDERR



Programmation de l'EPROM

| Adresse décimale | | | Adresse hexadécimale | | | Progr. | |
|------------------|---|---|----------------------|---|---|--------|---|
| 0 | 5 | 0 | 0 | 3 | 2 | 7 | 4 |
| 0 | 5 | 1 | 0 | 3 | 3 | 7 | 2 |
| 0 | 5 | 2 | 0 | 3 | 4 | 7 | 1 |
| 0 | 5 | 3 | 0 | 3 | 5 | 7 | 0 |
| 0 | 5 | 4 | 0 | 3 | 6 | 6 | 8 |
| 0 | 5 | 5 | 0 | 3 | 7 | 6 | 7 |
| 0 | 5 | 6 | 0 | 3 | 8 | 6 | 6 |
| 0 | 5 | 7 | 0 | 3 | 9 | 6 | 5 |
| 0 | 5 | 8 | 0 | 3 | A | 6 | 4 |
| 0 | 5 | 9 | 0 | 3 | B | 6 | 2 |
| 0 | 6 | 0 | 0 | 3 | C | 6 | 1 |
| 0 | 6 | 1 | 0 | 3 | D | 6 | 0 |
| 0 | 6 | 2 | 0 | 3 | E | 5 | 9 |
| 0 | 6 | 3 | 0 | 3 | F | 5 | 9 |
| 0 | 6 | 4 | 0 | 4 | 0 | 5 | 8 |
| 0 | 6 | 5 | 0 | 4 | 1 | 5 | 7 |
| 0 | 6 | 6 | 0 | 4 | 2 | 5 | 6 |
| 0 | 6 | 7 | 0 | 4 | 3 | 5 | 5 |
| 0 | 6 | 8 | 0 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| 0 | 6 | 9 | 0 | 4 | 5 | 5 | 3 |
| 0 | 7 | 0 | 0 | 4 | 6 | 5 | |
| 0 | 7 | 1 | 0 | 4 | | | |
| 0 | 7 | 2 | | | | | |
| 0 | 7 | | | | | | |
| | | | | | | | 1 |
| | | | | | | 1 | 1 |
| | | | | F | 1 | 1 | |
| | | | 1 | 6 | 0 | 1 | 0 |
| | 5 | 3 | 1 | 6 | 1 | 1 | 0 |
| 3 | 5 | 4 | 1 | 6 | 2 | 1 | 0 |
| 3 | 5 | 5 | 1 | 6 | 3 | 1 | 0 |
| 3 | 5 | 6 | 1 | 6 | 4 | 1 | 0 |
| 3 | 5 | 7 | 1 | 6 | 5 | 1 | 0 |
| 3 | 5 | 8 | 1 | 6 | 6 | 1 | 0 |
| 3 | 5 | 9 | 1 | 6 | 7 | 1 | 0 |
| 3 | 6 | 0 | 1 | 6 | 8 | 1 | 0 |
| 3 | 6 | 1 | 1 | 6 | 9 | 1 | 0 |
| 3 | 6 | 2 | 1 | 6 | A | 1 | 0 |
| 3 | 6 | 3 | 1 | 6 | B | 1 | 0 |
| 3 | 6 | 4 | 1 | 6 | C | 1 | 0 |
| 3 | 6 | 5 | 1 | 6 | D | 1 | 0 |
| 3 | 6 | 6 | 1 | 6 | E | 1 | 0 |
| 3 | 6 | 7 | 1 | 6 | F | 1 | 0 |
| 3 | 6 | 8 | 1 | 7 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | 6 | 9 | 1 | 7 | 1 | 1 | 0 |
| 3 | 7 | 0 | 1 | 7 | 2 | 1 | 0 |

Nomenclature

- 18 straps (8 horizontaux, 10 verticaux)
- R1 et R2 : 2 x 22 kΩ (rouge, rouge, orange)
- R3 à R10 : 8 x 10 kΩ (marron, noir, orange)
- R11 : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
- R12 : 10 MΩ (marron, noir, bleu)
- R13 : 1 kΩ (marron, noir, rouge)
- R14 : 150 kΩ (marron, vert, jaune)
- R15 à R31 : 17 x 560 Ω (vert, bleu, marron)
- R32 : 680 kΩ (bleu, gris, jaune)
- A : Ajustable 47 kΩ
- D1 à D4 : 4 diodes-signal 1N 4148
- L1 et L2 : 2 LED's jaunes diamètre 3 mm
- L3 : Led rouge diamètre 3 mm
- AF1 et AF2 : 2 afficheurs 7 segments à cathodes communes (TDSR 5160 G)
- Régulateur 5 V (7805)
- LAS 1 et LAS 2 : 2 émetteurs-pointeurs LASER (hors module – voir texte)
- LDR1 et LDR2 : 2 photo-résistances (hors module – voir texte)
- Q : Quartz 32,768 kHz
- C1 : 2200 µF / 16 V – Electrolytique (sorties radiales)
- C2 et C3 : 2 x 47 µF / 16 V – Electrolytique
- C4 : 0,1 µF – Céramique multicouches
- C5 à C8 : 4 x 1 nF – Céramique multicouches
- C9 et C10 : 2 x 2,2 µF – Céramique multicouches
- C11 : 10 nF – Céramique multicouches
- C12 et C13 : 2 x 56 pF – Céramique multicouches
- C14 : 2,2 µF – Céramique multicouches
- T1 à T3 : 3 transistors NPN BC 546
- IC1 : CD 4011 (4 portes NAND)
- IC2 et IC3 : 2 x CD 4001 (4 portes NOR)
- IC4 : CD 4017 (compteur-décodeur décimal)
- IC5 : CD 4060 (compteur binaire 14 étages + oscillateur)
- IC6 : CD 4040 (compteur binaire 12 étages)
- IC7 : EPROM 2716
- IC8 et IC9 : 2 x CD 4511 (décodeur BCD / 7 segments)
- 3 supports 14 broches
- 5 supports 16 broches
- 1 support 24 broches
- 2 barrettes 10 broches
- Bornier soudable 2 plots
- Bornier soudable 4 plots
- Interrupteur unipolaire pour circuit imprimé

SYSTÈME DE DÉVELOPPEMENT POUR BUS CAN

Le kit de développement CAN Bus comprend une carte proto avec quatre modules (PIC16, PIC18, deux composants esclaves) et un connecteur externe.



Le kit comprend également un tutorial et un livre d'exercices avec les fichiers sources et drivers pour tout savoir et bien maîtriser le BUS CAN.

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...



MODULE AUTONOME DE LECTEUR BIOMETRIQUE AVEC PROCESSEUR INTEGRE

Le FDA01 est un système indépendant de reconnaissance d'empreinte digitale composé d'un capteur optique et d'une carte de traitement.



PROGRAMMATEUR ET MULTICOPIEUR UNIVERSEL, AUTONOME, PORTABLE



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



SYSTEME DE DEVELOPPEMENT POUT INTERNET EMBARQUE

Le kit Internet Embarqué est livré avec un débogueur ICD, une carte de développement avec PIC et modem 56K et un manuel sur le TCP/IP. La carte embarquée est une carte d'évaluation dont la finalité est de montrer la connection Internet via un modem. En utilisant les codes sources fournis, un certain nombre d'applications Internet via TCP/IP peuvent être réalisées

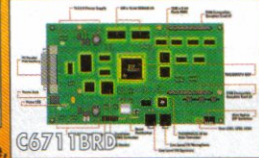


LECTEUR/ENCODEUR DE CARTE MAGNÉTIQUE



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

TMS DSP



SYSTEME DE DEVELOPPEMENT VHDL



CARTE EMBARQUÉE avec Bus PC/104

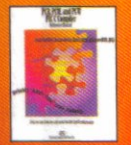
La carte AR-B1423A avec son bus PC/104 et son processeur Elite 133MHz comporte 2 ports série RS-232/485, un port Ethernet 10/100 Mbits/s, un socket pour DiscOnChip. Elle est conçue pour les applications embarquées. D'autres modèles existent sur notre site Internet.

CARTES D'ÉVALUATION AVEC CPU



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

COMPILATEUR C & ASSEMBLEUR



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

27, rue Voltaire
72000 LE MANS

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

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

Photo 04 66 71 22 01

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 118 € TTC incluant un cadeau.

Autres kits disponibles, nous consulter.



Optiminfo

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

SOYEZ LE 1^{er}
À PAYER MOINS CHER
sur www.promomesure.com



Appareils de mesures électriques et électroniques : fins de série, matériels d'exposition et d'occasion.

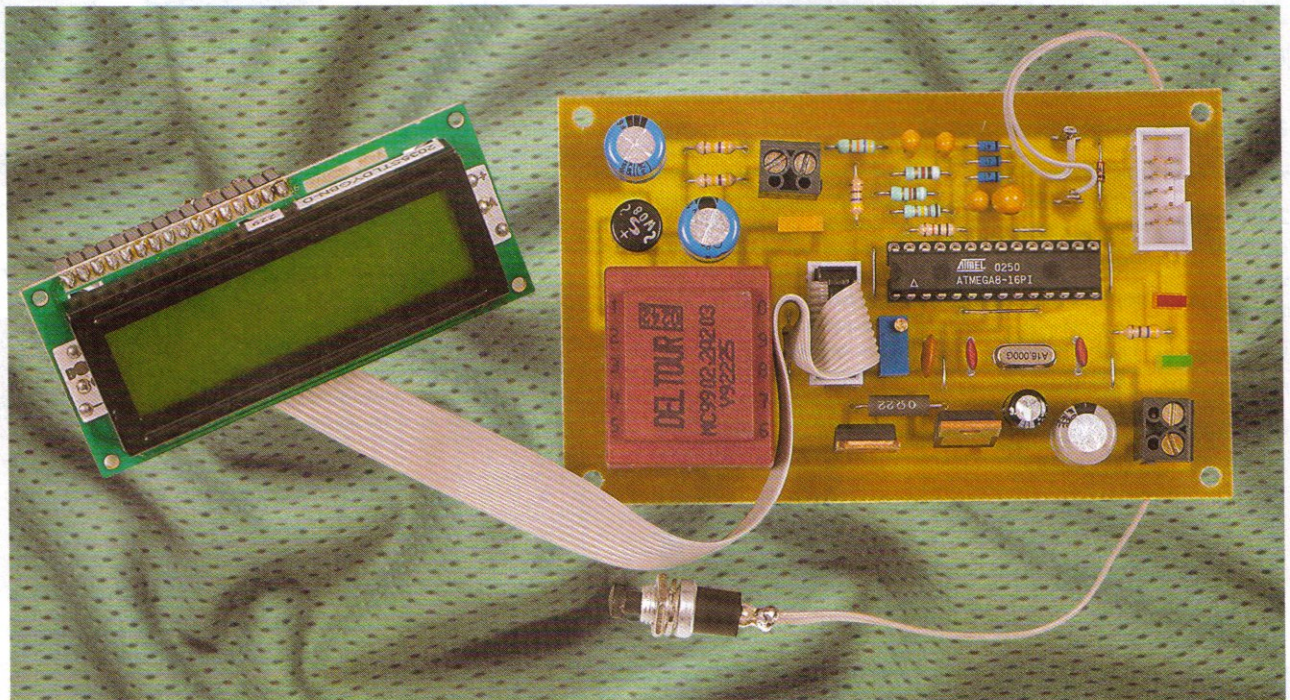
- Prix exceptionnels jusqu'à -60 %
- Paiement en ligne sécurisé
- Livraison à domicile dans les plus brefs délais

AVANA 02.38.77.88.88

À vos marques, prêts, cliquez
www.promomesure.com

MANUMESURE

Zénermètre à microcontrôleur



Le néologisme du titre ne laisse pas de place au doute. Il s'agit bien d'un appareil permettant de connaître la tension nominale, pour un courant donné, d'une diode zener, diac, Transil, LED, ou encore la tension de seuil d'une diode classique. La plage des tensions mesurées s'étend jusqu'à une centaine de volts, ce qui permet de couvrir les cas les plus courants. Cette application met en exercice le convertisseur analogique/numérique du microcontrôleur, ainsi que son générateur PWM.

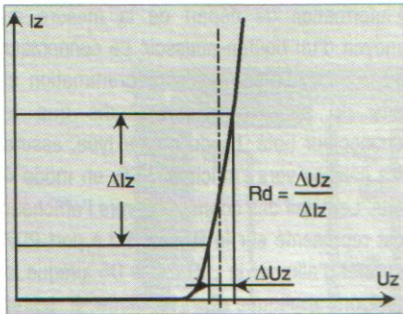
Il n'est pas rare que le hobbyste électronique, au fil du temps et des montages réalisés et démontés, se trouve face à des collections de composants souvent qualifiés de "fonds de tiroirs", qu'on hésite à mettre à la poubelle alors qu'ils peuvent encore servir à de petits montages prototypes à caractère éphémère. Ces composants n'étant pas de toute première fraîcheur, un doute peut toutefois s'installer quant à leur aptitude à remplir correctement leur fonction. C'est le cas des semi-conducteurs, et plus particulièrement celui des diodes zeners, qui nous intéresse dans le présent article. Outre qu'un test de bon fonctionnement peut s'avérer nécessaire, le marquage du composant est parfois altéré ou carrément effacé. Dès lors, on ne sait plus s'il s'agit d'une diode zener et, dans l'affirmative, quelle est sa tension nominale. Par ailleurs, si une diode portant le marquage "BZX85C 6.8V" affiche clairement sa prestation, il est

moins évident qu'une diode marquée "1N825", par exemple, soit une zener 6,2V ! A l'attention du hobbyste débutant, il n'est peut-être pas inutile de rappeler ce qu'est une diode zener. Il s'agit d'un semi-conducteur fortement dopé et utilisé dans son sens non-passant, c'est-à-dire que sa cathode est connectée au pôle positif de la source qui lui est appliquée, tandis que son anode est connectée au pôle négatif. Lorsque la tension de claquage est atteinte (c'est la tension de zener), un courant prend naissance dans la diode. Ce courant croît très rapidement avec la tension appliquée à ses bornes et peut aller jusqu'à sa destruction si aucune limitation n'est prévue. Ceci est illustré sur la **figure 1**. On y voit qu'une forte augmentation du courant correspond à une faible augmentation de la tension, ce qui met en évidence le pouvoir stabilisateur de tension de la diode zener. Le rapport d'une variation de tension sur la varia-

tion correspondante de courant se définit comme la résistance dynamique de la diode. Plus celle-ci est faible, c'est-à-dire plus la partie droite de la courbe se rapproche de la verticale et plus la diode tend vers la perfection. Par construction, les diodes zeners dont la résistance dynamique est la plus faible se situent vers 8 volts. Une autre caractéristique importante de la diode zener est sa stabilité en température. Les diodes dont le coefficient de température est le plus faible se situent vers 6 volts.

Schéma électrique

Le schéma électrique du montage est représenté sur la **figure 2**. Il est articulé autour d'un microcontrôleur ATmega-8, du fabricant Atmel, cadencé à 16 MHz par le quartz QZ1 associé aux condensateurs C5 et C6. Le générateur "haute tension" est élaboré à



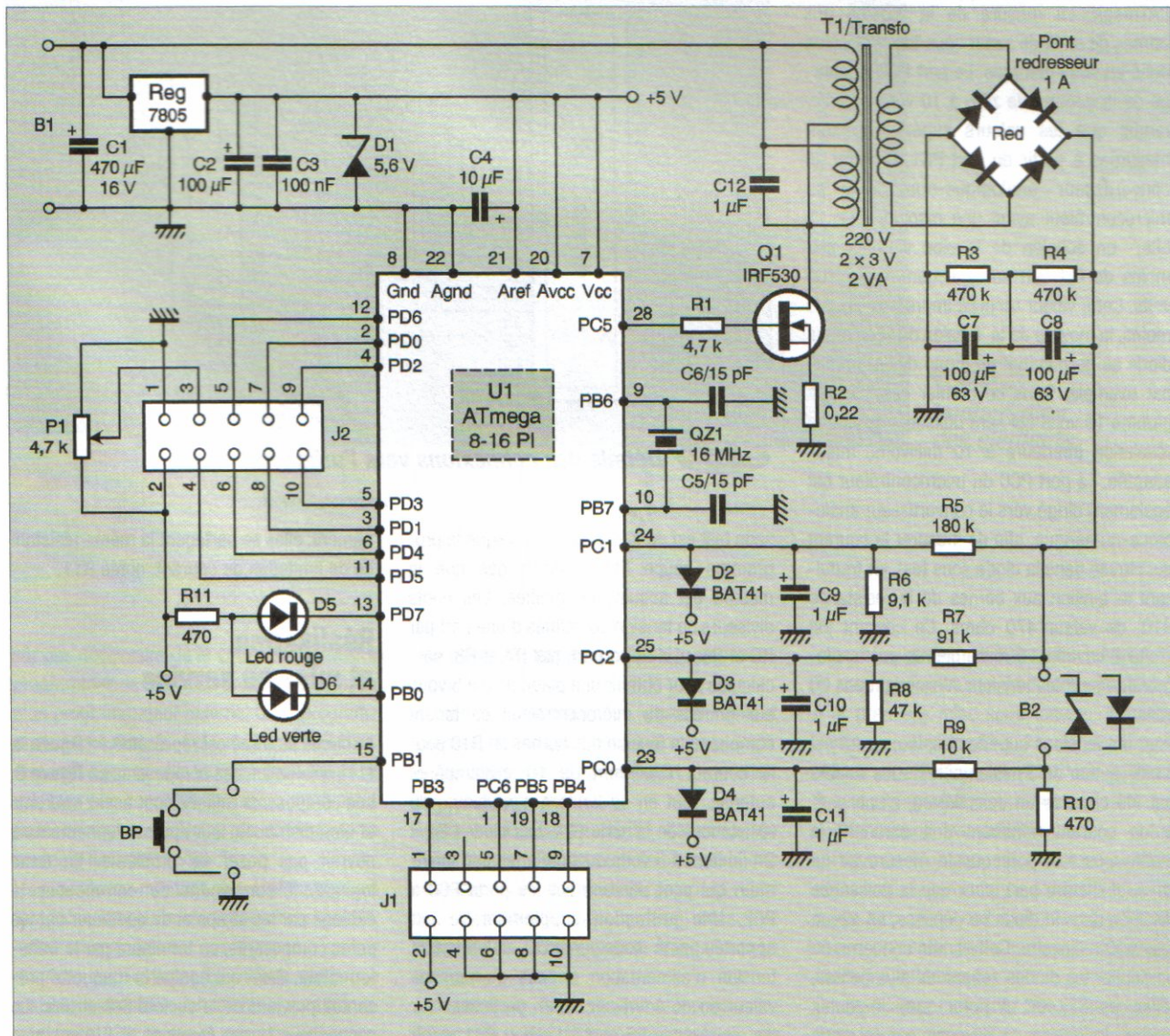
1 Caractéristique $U_z = f(I_z)$ de la diode zener

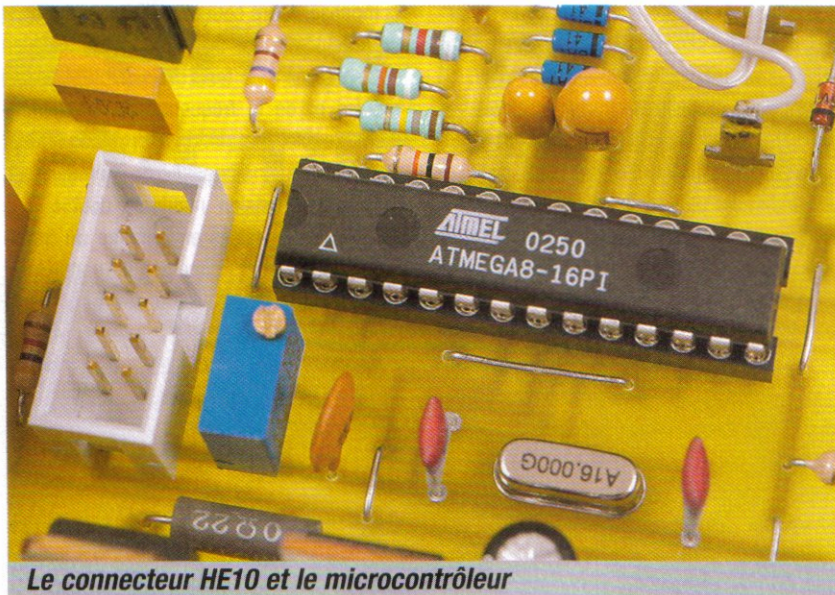
partir d'un transformateur 220/2x3V utilisé à l'envers, les secondaires servant de primaire, et réciproquement. Ce transformateur est donc utilisé en élévateur de tension. Ce choix est guidé par un coût plus léger qu'une solu-

tion à base de transformateur à noyau de ferite, ou qu'une self d'alimentation à découpage et d'un approvisionnement plus aisé. Le revers de la médaille se traduit toutefois par une fréquence de fonctionnement plus basse, un encombrement plus important, et un rendement plus faible. Il convient cependant de relativiser ces inconvénients, puisque la puissance désirée est relativement faible et qu'une fréquence basse, ici fixée autour de 1 kHz environ, est favorable en termes de besoin en ressources du processeur. La tension délivrée au secondaire du transformateur T1 (qui devrait donc être le primaire !) est redressée par un classique pont de diodes moulé. La tension continue qui en résulte est filtrée par les condensateurs C7 et C8 connectés en série, dont la charge est équilibrée par les résistances R3 et R4 afin de

compenser leurs courants de fuite. La capacité résultante, de 50 microfarads, est bien suffisante compte tenu de la faible intensité requise et de la fréquence de fonctionnement. Ce choix permet un approvisionnement plus facile qu'une capacité de même valeur, mais d'une tension nominale double. Les enroulements utilisés en primaire du transformateur T1 sont connectés en parallèle et aboutissent sur le drain du transistor MOSFET noté Q1. La "gate" de celui-ci est connectée sur le port PC5 du microcontrôleur. Ce port, programmé en sortie, génère un signal PWM (Pulse Width Modulation), dont le rapport cyclique peut varier de 0 à 40%. La tension aux bornes de la diode à tester est dirigée, d'une part sur le port PC1, et d'autre part, sur le port PC2. Ces deux ports sont programmés en entrées pour utiliser le

2 Schéma de principe

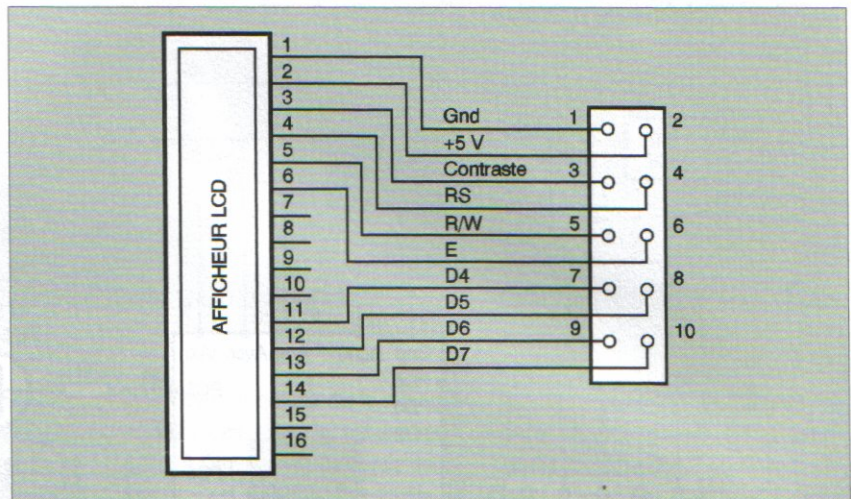




Le connecteur HE10 et le microcontrôleur

convertisseur analogique-digital interne à l'ATmega. La mesure de la tension aux bornes de la diode zener sous test s'effectue donc en deux gammes. Le port PC2 se charge de la gamme de zéro à 10 volts environ, tandis que les valeurs supérieures sont mesurées à partir du port PC1. En effet, le convertisseur analogique-numérique du microcontrôleur ayant une résolution de 10 bits, un échelon de tension vaut un peu moins de 0,1 volt sur une gamme de 100 volts. Cette valeur rendrait imprécise, pour le moins, la mesure de la tension de seuil d'une diode au germanium ou d'une diode Shottky par exemple. Dans ce dernier cas, c'est la gamme 10 volts qui sera utilisée, offrant une résolution inférieure à 10 millivolts, mieux adaptée. Le port PC0 du microcontrôleur est également dirigé vers le convertisseur analogique-numérique, afin de mesurer le courant qui circule dans la diode sous test, en traduisant la tension aux bornes de la résistance R10, de valeur 470 ohms. Ce courant est limité à environ 10 milliampères par le programme pour les tensions n'excédant pas 20 volts.

Pour les tensions supérieures, le courant est limité autour de 5 milliampères. Ces valeurs ont été choisies en considérant, d'une part, qu'un courant minimum doit parcourir la diode sous test pour que la mesure ait un sens, et d'autre part, pour que la puissance dissipée dans la diode ne dépasse, en aucun cas, 500 milliwatts. Cette limite concerne en particulier les diodes zeners les plus petites, telles les BZX46C. A noter que, de toutes façons, la puissance dissipée par la diode



3 Détails des connexions vers l'afficheur

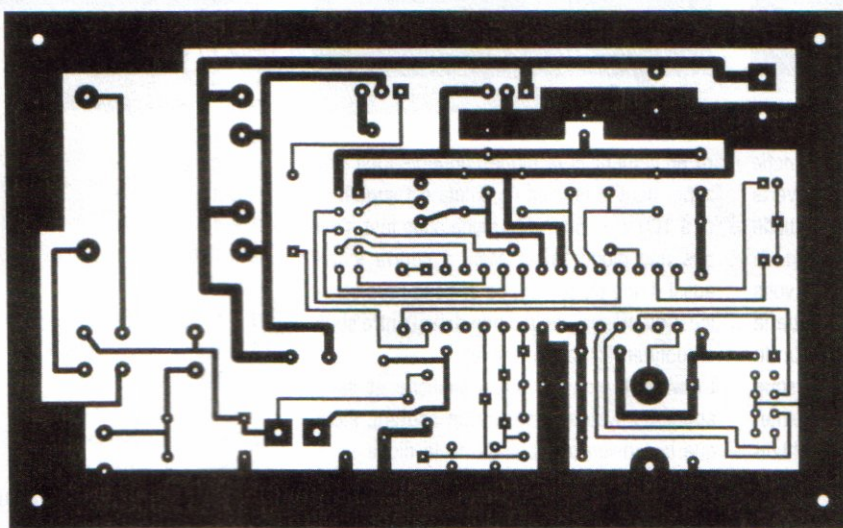
sous test est de courte durée, puisque le programme coupe l'alimentation dès que la mesure est acquise et affichée. Les ponts diviseurs de tension constitués d'une part par R5 et R6, et d'autre part, par R7 et R8, sont calculés pour obtenir une plage de 0 à 5 volts aux entrées du microcontrôleur, en tenant compte de la tension aux bornes de R10 pour le courant maximum de 10 milliampères autorisé, tout en se limitant aux valeurs de résistances de la série E24. Les diodes D2 à D4 limitent à 5 volts environ la tension maximum qui peut parvenir sur les ports PC0 à PC2. Une protection supplémentaire est apportée par la diode zener D1, en limitant la tension d'alimentation en cas d'erreur de valeur ou de court-circuit, en particulier sur les résistances R5 et R7. Le port PB1 reçoit

l'information de départ de la mesure au moyen d'un bouton-poussoir. Le connecteur HE10 noté J1 permet la programmation in situ du microcontrôleur, tandis que le connecteur noté J2, du même type, assure les liaisons vers l'afficheur LCD, en mode 4 bits. Le détail des connexions vers l'afficheur est représenté sur la **figure 3**. Le port PD7 permet d'allumer la LED rouge D5 lorsque la tension appliquée sur la diode à tester dépasse la trentaine de volts. Cette information prévient l'utilisateur qu'il faut alors éviter de toucher les connexions de la diode sous test, sous peine d'une légère secousse électrique, sans gravité, mais toujours désagréable ! Le port PB0 permet d'allumer la LED verte D6, qui indique que le montage est prêt pour une nouvelle mesure. Ces deux LED n'ayant aucune chance de s'allumer simulta-

nément, elles se partagent la même résistance de limitation de courant, notée R11.

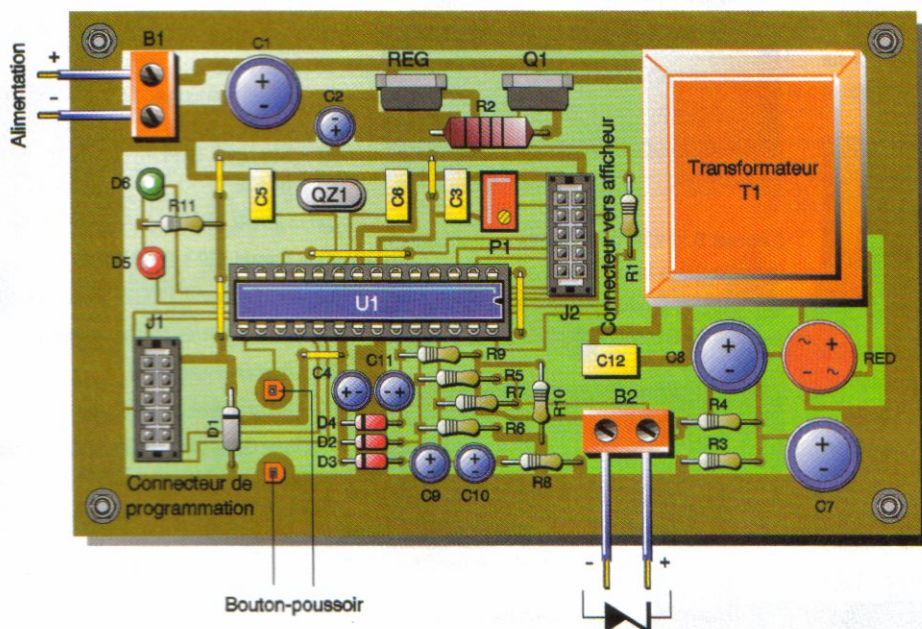
Réalisation et mise en service

Le circuit imprimé est représenté en **figure 4**, et l'implantation des composants en **figure 5**. Les composants utilisés sont assez courants et bien distribués, leur approvisionnement ne devrait pas poser de problème. En toute logique, il conviendra de commencer le câblage par les straps et de continuer par les petits composants, en terminant par le transformateur. Celui qui équipe la maquette présentée provient de la société Selectronic. Le connecteur J1 est facultatif et il n'est bien



4

Tracé
du circuit imprimé



5

Implantation
des éléments

sûr pas nécessaire de le câbler si l'on désire programmer le microcontrôleur au moyen d'un programmeur externe. Cette programmation requiert le fichier ZENERMTR.HEX, disponible sur le site Internet de la revue. Il est, bien sûr, conseillé de prévoir un support pour le microcontrôleur (de préférence à contacts de type "tulipe").

L'usage de ce montage étant probablement très occasionnel, le microcontrôleur pourra, entre-temps, être reprogrammé pour d'autres applications. La même remarque s'applique d'ailleurs à l'afficheur, dont le raccordement par nappe et connecteur lui per-

met de migrer facilement vers d'autres montages.

A moins d'une utilisation particulièrement intensive, il n'est pas nécessaire de pourvoir le régulateur ou le transistor Q1 d'un quelconque dissipateur.

Après avoir dûment vérifié l'absence de court-circuit ou de coupure de piste, la bonne orientation des composants polarisés, ainsi que le montage dans le bon sens des connecteurs, la carte pourra être mise sous tension.

L'alimentation, d'une tension comprise entre 10 et 15 volts, devra pouvoir fournir une

intensité minimale de 500 milliampères, afin de couvrir tous les cas de diodes possibles.

A la première mise sous tension, il faudra régler le potentiomètre P1 de manière à obtenir un affichage correct. C'est d'ailleurs le seul réglage que comporte cette carte, qui doit fonctionner immédiatement.

Lorsque le montage est mis sous tension, après l'affichage bref d'un écran d'accueil, la diode LED verte doit s'allumer, puis l'afficheur présente un message " d'invite " conforme à l'écran1.

On peut alors connecter sur le bornier B2, dans le sens qui convient, la diode à tester.

Pret pour lancer
une mesure...

Écran 1

Une action sur le bouton-poussoir déclenche le processus de mesure. La diode verte s'éteint et la tension aux bornes de la diode sous test monte alors progressivement. Si cette tension franchit le seuil de 30 volts environ, la diode rouge s'allume. Lorsque la tension de zener est atteinte, c'est au tour du courant de monter progressivement. Lorsque la limite de 5 ou 10 milliampères est atteinte, suivant que le seuil de 20 volts est franchi ou non, le générateur de " haute tension " cesse de fonctionner, la tension retombe à zéro, mais les valeurs de tension et de courant restent affichées, comme le montre l'exemple de l'écran 2.

Elles le resteront jusqu'à un nouvel appui sur le bouton-poussoir, ce qui provoquera le

$U_z = 12.24 V$
 $I_z = 10.08 mA$

Écran 2

retour à l'affichage de l'écran 1, indiquant que le montage est à nouveau prêt pour un autre test.

Comme on pouvait s'y attendre, l'affichage de l'écran 3 se produira si l'on tente de lancer la mesure alors qu'aucun composant n'est connecté sur le bornier B2. Il se produi-

Pas de composant
ou U_z trop grand

Écran 3

ra également si la diode connectée est une zener dont la tension nominale est supérieure à 100 V, ou bien si la diode sous test n'est pas une diode zener. Mais il pourra s'agir aussi d'une diode coupée et donc hors service. Une mesure de la diode dans l'autre sens en donnera la confirmation.

L'écran 4 est tout aussi explicite et sans appel. Le système mesure un courant, alors que la tension aux bornes de la diode sous test est nulle. Dans ce cas, on peut toutefois confirmer que la diode est défectueuse en faisant une nouvelle mesure après en avoir inversé les polarités.

Composant en
court-circuit

Écran 4

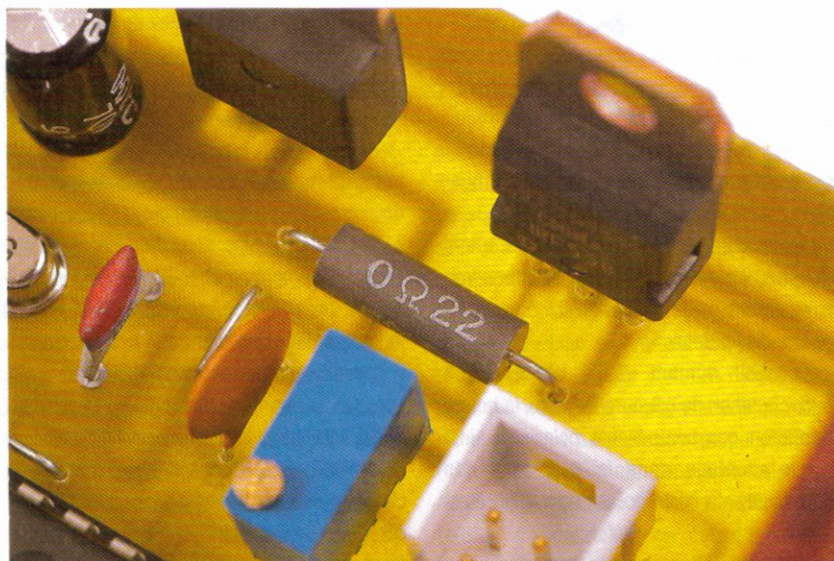
L'écran 5 affiche deux points d'interrogation indiquant que la mesure n'a pas abouti. Cet affichage se produit si le système ne détecte pas le moindre coude dans la caractéristique

?
?

Écran 5

Nomenclature

R1 = 4,7 k Ω
R2 = 0,22 Ω
R3, R4 = 470 k Ω
R5 = 180 k Ω
R6 = 9,1 k Ω
R7 = 91 k Ω
R8 = 47 k Ω
R9 = 10 k Ω
R10, R11 = 470 Ω
C1 = 470 μF 16/25 V chimique
C2 = 100 μF 16/25 V chimique
C3 = 100 nF céramique
C4 = 10 μF tantale goutte
C5, C6 = 15 pF céramique
C7, C8 = 100 μF 63 V chimique
C9, C10, C11 = 1 μF tantale goutte
C12 = 1 μF 63 V polyester
D1 = zener 5,6 V
D2, D3, D4 = BAT41
D5 = LED rouge
D6 = LED verte
Red = pont redresseur 1 A
Reg = 7805
U1 = Atmega 8-16 Pi
Q1 = IRF530
Qz1 = Quartz 16 MHz
T1 = Transfo 220 V/2 x 3 V/2 VA
J1, J2 = Connecteur HE10-10 mâle pour CI
B1, B2 = Bornier double à vis pour CI
BP = Bouton-poussoir N0
P1 = Potentiomètre 4,7 k Ω multitours
Afficheur LCD à HD44780 2x16 caractères
+ connecteur HE10-10 femelle
+ nappe



Le transistor MOS-FET du type IRF530

tension/courant de la diode sous test et que le composant vérifie donc parfaitement la loi d'ohm. Cet affichage peut également se produire si l'alimentation connectée au montage ne peut fournir un courant suffisant.

Voilà donc un petit montage qui vous permettra de faire le tri dans vos lots de diodes. Il convient toutefois d'apporter une remarque restrictive quant à son utilisation concernant certaines diodes dont les caractéristiques sont complètement inconnues. Par exemple, il ne sera pas sans risque de tester une diode dont la tension maximale inverse est particulièrement faible, puisque la tension de test montera jusqu'à 100 volts, ou certaines diodes LED à faible courant, puisque celui-ci s'élèvera jusqu'à 10 milliampères...

B. LEBRUN

Composants électroniques Rares: L120ab/SA1043P/D8749h/2n6027/2n2646/U106bs/SSI202/SED1351F/DAC85CB/11C90/87C51H/µPC1185/ATV750-35

SURVEILLANCE Vidéo Caméras Vidéo- ESSAI des caméras sur place.

FICHE **New** **104.05E** **150E** **199E** **369E** **459E** **59E**

CONNECTEUR OBD2 Fiche mâle OBD2 diagnostic automobile Dim: 99x47x24mm **29E**

Commutateurs cycliques sélection de 4 caméras audio sortie sur BNC mode cycle:auto/Bypass Tempo par caméras: 1 à 35sec Dim: 273x60x192mm

MONITEUR COULEUR 1.8" écran LCD 1.8" (45mm) dims: 896x230=206080 pixels: 85x55x24mm poids: 95g **150E**

MONITEUR COULEUR 5.6" MONCOLHA5P LCD TFT Pal + AUDIO, pixels: 960(h)x234(v) dimensions: 157 x 133 x 34mm poids: 400g **199E**

MONITEUR COULEUR 5.6" MONCOLHA7P LCD TFT Pal + AUDIO pixels: 1440(h)x234(v) dimensions: 157 x 133 x 34mm poids: 470g **369E**

MONITEUR COULEUR 7" MONCOLHA7Pn LCD TFT Pal + AUDIO pixels: 1440(h)x234(v) dimensions: 195x145x33mm poids: 760g **459E**

MONITEUR 5.5" Noir et Blanc SYSTEME DE SURVEILLANCE 2 CANAUX AVEC AUDIO (tube image N/B plat 5.5" 2 entrées caméra (mini-DIN) séquence automatique et manuelle délai de commutation: 1 à 30 sec. sortie vidéo et audio (RCA) fonction interphone (caméra - moniteur) **59E**

109E **NC** **299E** **139E** **239E** **164E** **499E**

Caméra couleur CAMCOLD (avec boîtier/sans audio) CCD 1/4" super HAD de Sharp pixels: 500(H) x 582(V) - PAL - résolution: 380 lignes TV éclairement min.: 1.0Lux / F1.2 vidéo: composite 1.0Vp-p / 75 ohm objectif incorporé - source d'alimentation: CC 12V (régulé) dimensions: 0105 x 77mm poids: 147g

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 émission TV de votre canapé. Surveillez votre Bébé, votre jardin, votre voiture exact... vous pouvez connecter simultanément à votre P.I.P. Caméras vidéo, Magnétoscope, Récepteur Satellite, DVD ect... (6 entrées vidéo-audio)

Lecteur DVD 12V Lecteur DVD portable écran 6.5", compatible CD-R, CD-RW, Vidéo Pal, format vidéo 4/3 et 16/9, livré avec écouteur, télécommande et adaptateur secteur. **139E**

Lecteur DVD 12V Auto probablement le lecteur DVD portable le plus compact au monde lecteur de DVD/VC/D/CD-R/CD-RW/JPG/MP3 modèle plat se laisse connecter à la fiche allume-cigares 12V CC de votre voiture télécommande type carte de crédit **239E**

Système de vidéo de Recul à deux canaux + audio (Automobile, Caravane Camion ect...) Ecran de 5" avec pare-soleil Résolution: 500lignes TV Tension d'entrée: CC 12V-24V caméra CCD + microphone (élanche 1/3" avec 512x582 pixels) lentille: f6mm F2 Résolution: 380TV Illumination min: 0.3Lux livrée avec câbles Dim: 143x190x136(moniteur) (caméra) 90x65x55mm **164E**

Caméra de surveillance Caméra de surveillance étanche Infra-rouge PIR (6LEDs) caméra activée automatiquement lorsque le détecteur infrarouge détecte un mouvement + système de déclenchement de magnétoscope et TV permanent ou temporairement de 15 à 20s. **499E**

Commutateur quad couleur en temps réel vqs4rt2 4 entrées OSD dispositif d'alerte. Prise BNC4, Caméras, ENTRÉES VIDÉO: 4 + 1 (VCR) SORTIE VIDÉO: 1 SORTIE QUAD + 1 SORTIE SÉQUENTIELLE POUR MONITEUR ENTRÉES D'ALARME: 4 SORTIE D'ALARME: 1 durée d'alarme: 1 - 99sec. titres d'images: 10 caractères - mise 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 **59E**

139E **199E** **129E** **36E** **99E** **86.74E** **102E** **80.73E** **244E** **239E**

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 **139E**

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: 207g Dim: 94x44x66mm **199E**

Caméra (caché) zwmpir N/B 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: 600gr Alim: 12V CC-190mA. **129E**

Caméra IR wmblah2 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- **36E**

Caméra zwcmmpinhole CMOS 1/4 N/B 240lignes TV pixels: 352(H) x 288(V) 0,5Lux/F1.4 angle: 72°/3.6mm F1.2 Dim: 14x14x17mm- Poids: 15gr Alim: 12V 50mA **99E**

Caméra NetB Mini-caméra cmos sur un flexible de 20cm pixels 330k-1lux- angle 92° Alim: DC 12V **86.74E**

Caméra N/B zwcm1 cmos 1/4" pixels 330k lignes 380 1 lux mini Lentille: f3.6mm/F2.0 Angle 90° Alim: 12V DC D16x27x27mm **102E**

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 **80.73E**

Projecteur Infrarouges CAMIRP CAMIRP2 Portée: 15m 56° Angle de vue: 70° 48° Leds: 52 10Lux / 130Lux Activation Auto <10Lux illumination min. > Poids: 1.27kg 0.600gr Dim: 103x103x159mm 105x170mm Normes: IP33 IP44 **244E** **239E**

59E **99E** **334E** **99.95E** **121E** **179E** **27E**

Caméra COLMHA3 capteur C-MOS couleur 1/3" pixels: 510(H) x 492(V) - PAL - résolution: 380 lignes TV éclairement min.: 5lux à F1.4 lentille: f6mm / F2.0 angle de l'objectif: 72° alim: DC 9V / 0.4W dimensions: 34 x 40 x **59E**

Caméra COLMHA4 capteur CCD couleur 1/3" pixels: 512(H) x 582(V) - PAL - résolution: 350 lignes TV éclairement min.: 5 lux à F1.4 lentille: 5.0mm angle: 45° d'alim: CC 12V / 150mA / 90gr Dim: 40 x 40mm **99E**

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: 94x44x66mm **334E**

Caméra couleur Pal CAMCOL4A 1/3 Cmos + Audio image sensor pixels 330k lignes tv 380 3lux DC 12V Dim: 30x23x58mm **99.95E**

Caméra couleur MSCC6 Professionnelle 1/4" CCD (Sans Objectif) montage CS pixels: 512(H) x 582(V) - PAL - résolution: 330 lignes TV éclairement min.: 1Lux / F2.0 alimentation: CC 12V ± 10% consommation: 110mA poids: 345g dim: 108x62x50mm **121E**

Caméra couleur CCD 1/4" + Audio COLMHA2 525x582 pixels 350 lignes. 5 lux F1.4/ angle: 72°/3.6mm Alim: 12V DC dim: 42 x 42 x 40mm **179E**

Caméra couleur PAL MSCC6 Professionnelle 1/4" CCD (Sans Objectif) montage CS pixels: 512(H) x 582(V) - PAL - résolution: 330 lignes TV éclairement min.: 1Lux / F2.0 alimentation: CC 12V ± 10% consommation: 110mA poids: 345g dim: 108x62x50mm **27E**

RÉCEPTEUR-EMETTEUR VIDÉO 2.4GHZ

359E **149E** **699E** **499.00E** **99.00E** **457** **399E** **54E** **43E** **51.68E**

Caméra émetteur + récepteur 2.4Ghz Caméra couleur pal +récepteur 4 canaux 2.4 Ghz. Puissance 10mW portée 100m ext. et 30m int. **359E**

Caméra émetteur + récepteur 1.2Ghz Caméra couleur pal +récepteur 1 canal 1,2 Ghz. Puissance 10mW portée 100m ext. et 30m int. **149E**

Caméra Stylo émetteur + moniteur récepteur 2.4Ghz Caméra couleur NTSC +récepteur 1 canal 2.4 Ghz. Moniteur NTSC Puissance 10mW portée 100m ext. et 30m int. **699E**

Caméra stylo émetteur + récepteur 2.4Ghz Caméra couleur pal +récepteur 1 canal 2.4 Ghz. Puissance 10mW portée 100m ext. et 30m int. **499.00E**

EMETTEUR VIDEO SUBMINIATURE 2,4 GHz Promo 5gr 99.00E Micro émetteur vidéo 2,4 GHz Ce module hybride sub-miniature blindé transmet à distance les images issue d'une caméra (couleur ou N&B). Doté d'une mini antenne filaire omnidirectionnelle, il dispose d'une portée maximale de 300 m en terrain dégagé (30 m en intérieur suivant nature des obstacles). Module conforme aux normes radio et CEM. 5gr **99.00E**

Récepteur + Emetteur Vidéo miniature 5gr 2.4Ghz Promo 199E

Caméra Emetteur vidéo 2.4Ghz sans fil + caméra Récepteur couleur modélé super 2.4Ghz audio/vidéo miniature Dim: 34x18x20mm **457** **399E**

Perceuse miniature 9,99E Vitesse: 9000 - 18000tpm alimentation: 9 - 18Vcc Ø de perçage: 0.8mm à 3mm - livrée avec 4 accessoires **9,99E**

Machine à insoler UV 86.74E Châssis d'insolation économique - présenté en kit dans une mallette. Châssis sur CI permettant une fixation parfaitement plane de la vitre. Format utile: 160 x 260 mm (4 tubes de 8 W). **86.74E**

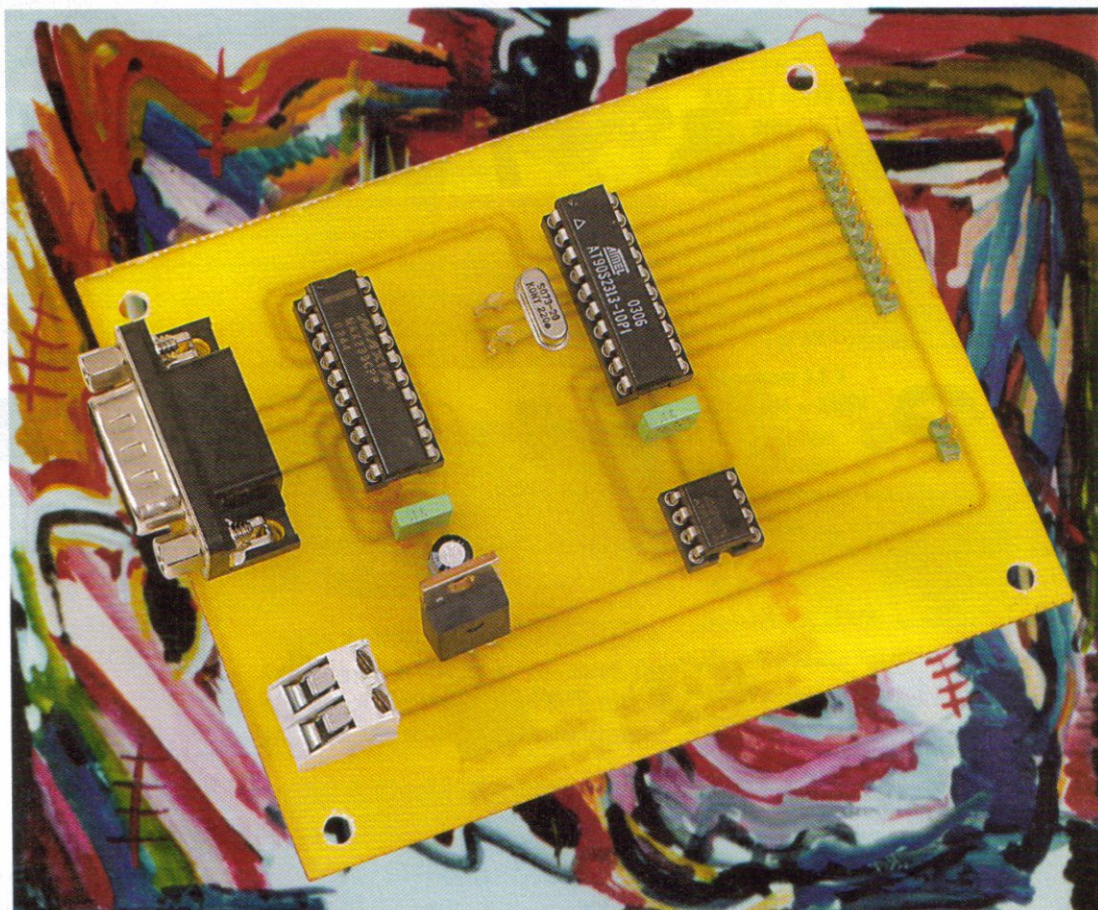
Graveuse verticale 51.68E avec pompe et résistance chauffante capacité 1.5litre. Alim 220AC Circuit Imprimé simple face et double face 160x250mm **51.68E**

Catalogue vidéo sur demande «contre 2 timbres»

Nom: Prénom: Adresse: Code postal: Ville: Pays: Tél:

EP/10 **Commande en ligne paiement Sécurisé** P.U. Qté

Horodateur d'événements



Ce petit outil est destiné à surveiller l'état d'un système, d'une machine, d'un capteur et informer l'utilisateur sur le moment précis où est apparu un changement d'état significatif. Il dispose de huit entrées logiques 0..5 V et d'une entrée analogique 0..5 V.

Principe

Le circuit est conçu à partir d'un AT90S2313 cadencé à 7,3728 MHz. Les condensateurs C1 et C2 garantissent la stabilité de l'oscillateur.

L'entrée RESET est laissée en l'air, mais est tirée à Vcc en interne au travers d'une résistance de 100 à 500 k Ω .

Les entrées logiques se font sur le port B. Chaque entrée est tirée à Vcc en interne au moyen d'une résistance programmable.

Cela évite un déclenchement intempestif des circuits d'entrées internes dans le cas où ces entrées seraient totalement flottantes.

Comme il s'agit d'une structure simple

et générique, les entrées de l'horodateur ne sont pas protégées.

Il ne faut donc pas dépasser les limites $0\text{ V} < V_{in} < 5\text{ V}$. On peut toutefois les protéger par un circuit additionnel simple (les diodes DA et DB, ainsi que la résistance R).

L'entrée analogique est acquise par le circuit U4 (TLC0831C), un convertisseur analogique-numérique sériel 8 bits.

Son entrée REF est reliée à Vcc et son entrée IN- à GND, ce qui impose une pleine échelle comprise entre 0 V et 5 V ($0\text{ V} = 0x00$, $5\text{ V} = 0xFF$).

La communication sérielle se fait avec les ports PD4 (Clock : cadencement de la conversion à approximations successives et cadencement de l'envoi

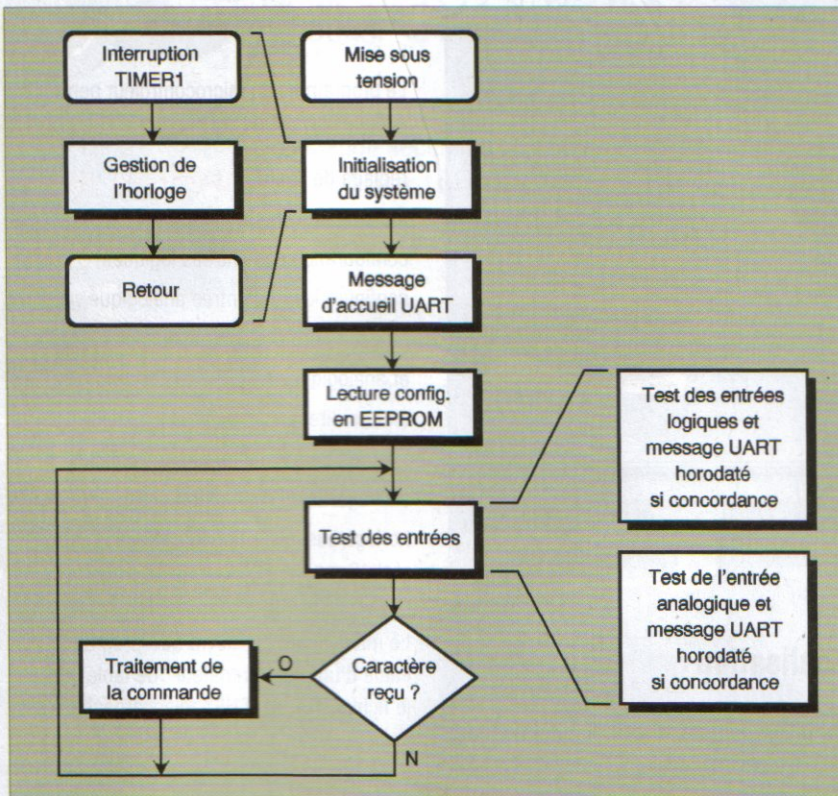
des bits de données), PD5 (Data Out) et PD6 (Chip Select).

Ici aussi, l'entrée n'est pas protégée et les mêmes observations que pour les entrées logiques peuvent s'y appliquer.

Le circuit U2 (MAX233) convertit les niveaux de tension TTL en niveaux RS232 pour la communication avec un ordinateur.

Il s'agit d'un modèle à condensateurs intégrés, ce qui limite le nombre de composants utilisés.

La connexion se fait grâce au connecteur JP2, un DB9 mâle. Le câble à employer est de type femelle / femelle, TD et RD étant croisés. La configu-

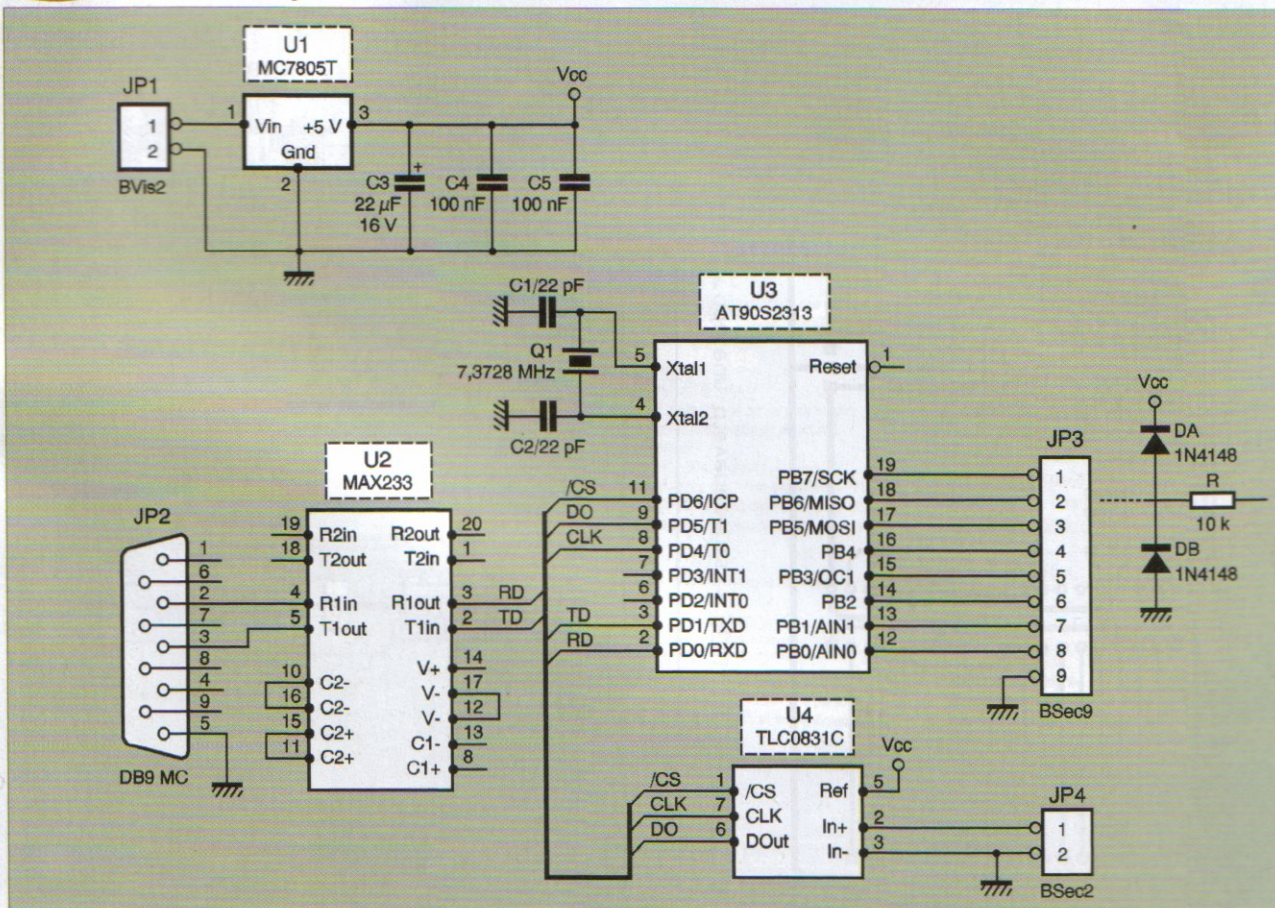


Nomenclature

- JP1 : Bornier à vis 2 points
- JP2 : DB9 mâle coudée
- JP3 : Barrette sécable 9 points
- JP4 : Barrette sécable 2 points
- U1 : 7805 (boîtier TO220)
- U2 : MAX233 + support DIL20
- U3 : AT90S2313 + support DIL20
- U4 : TLC0831C + support DIL8
- C1, C2 : 22 pF céramique
- C3 : 22 µF/16 V
- C4, C5 : 100 nF
- Q1 : Quartz 7,3728 MHz

1 Organigramme de fonctionnement

2 Un circuit conçu autour de l'AT905313



```

RS232 - HyperTerminal
Fichier Edition Affichage Appel Transfert ?
Horodateur programmable
Electronique Pratique sept 2004

r : reglage heure hh/mm/ss
l : config logique
a : config analogique
h : heure courante
c : config courante
x : lecture log.
y : lecture ana.
? : aide

>
    
```

00:01:11 connecté Détection auto 19200 8-N-1 DEFIL Maj Num Capture Ec

Le programme permet les actions suivantes

Programmation

Le programme du microcontrôleur permet les actions suivantes :

- réglage de l'heure
- affichage de l'heure courante
- configuration des entrées logiques
- configuration de l'entrée analogique
- affichage des configurations logique et analogique
- lecture directe des entrées logiques
- lecture directe de l'entrée analogique
- sauvegarde des configurations en EEPROM
- horloge basée sur une interruption temps réel 10 ms

ration de l'UART est 19200 bauds, 8 bits, pas de parité, pas de contrôle de flux.

L'alimentation +5 V est générée par le régulateur U1 (7805).

L'entrée doit être d'au moins +6,5 Vdc. Les condensateurs C3, C4 et C5 découplent les lignes d'alimentation.

Réalisation

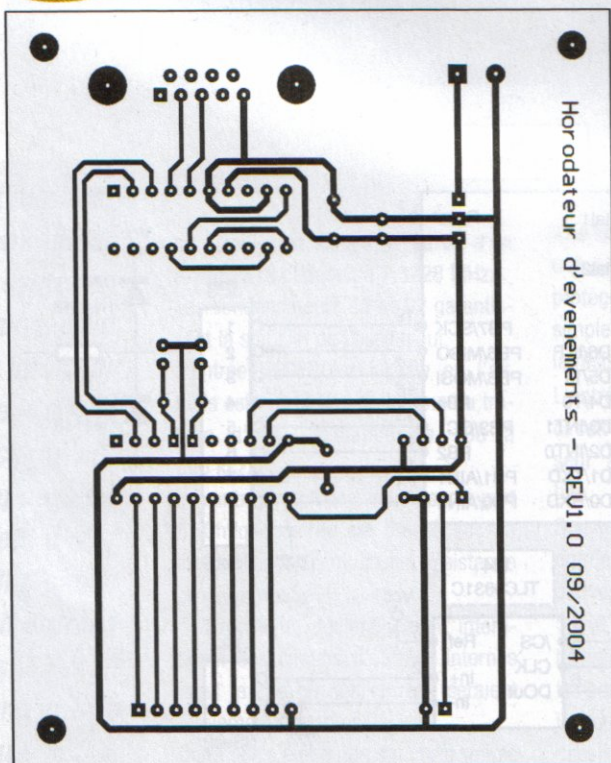
La réalisation du circuit imprimé n'offre aucune difficulté en simple face.

Les composants seront placés et soudés par ordre de taille croissant et on peut monter les circuits intégrés sur des supports.

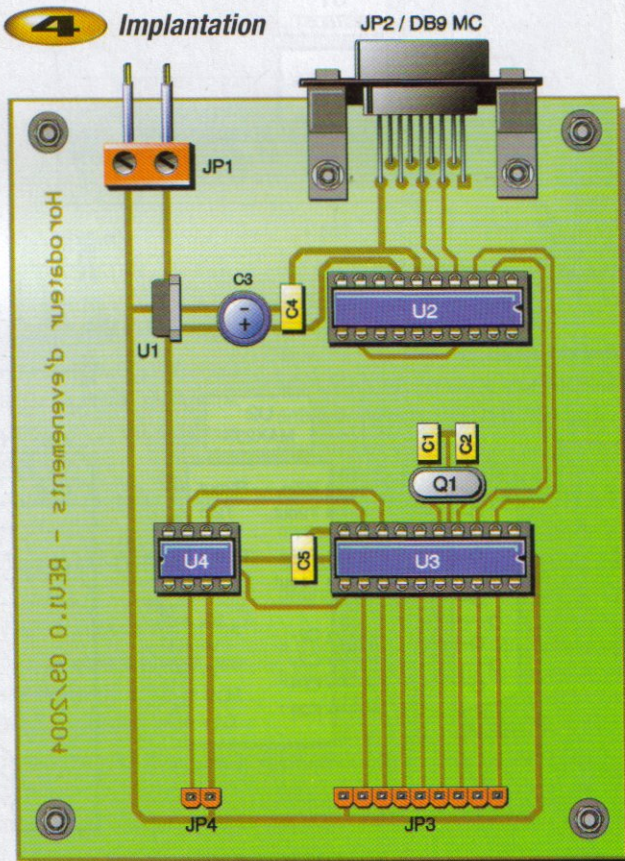
Le microcontrôleur devra être programmé à l'aide d'un programmeur "de table" avec le fichier HORODAT.HEX téléchargeable sur le site de la revue.

N. REUTER

3 Tracé du circuit imprimé



4 Implantation



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 / Mail : ece@ibcfrance.fr
Ouvert le lundi de 10 h à 19 h et du mardi au samedi de 9 h 30 à 19 h

www.ibcfrance.fr
Commande sécurisée

PLUS DE 28000 REFERENCES EN STOCK

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

N° Indigo 0 825 82 59 04

Les PCMCIA

MATRIX UCAS 3.0
69.00 €

SKYSCRIPT
149.00 €

ZETACAM FULL X 1-2
75.00 €

VIACCESS ROUGE
69.00 €

ZETACAM FREEXTV
79.00 €

Les démodulateurs



CDTV410 MM + le plus demandé, équipé de 2 lecteurs de carte à puces médiaguard + médiaguard, attention non flashable, toute tentative de flashage de ce démodulateur en viaccess médiaguard ou autre annule la garantie
249.00 €
NOUVEAU CDTV415 directement 1 lecteur viaccess et 1 lecteur mediaguard
239.00 €



SIMBA 202S Directement équipé de 2 lecteurs de carte à puces médiaguard et viaccess attention tout flashage de ce démodulateur annule la garantie
299.00 €



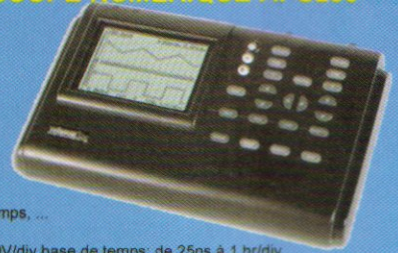
NEOTION3000 Directement équipé de 2 lecteurs PCMCIA + 1 lecteur de carte à puces basé sur la norme eurocrypt, il permet le "link" avec votre ordinateur pour pouvoir enregistrer les films directement sur votre ordinateur et les graver en dvd ou vcd
199.00 €

La mesure

OSCILLOSCOPE NUMERIQUE APS230

Caractéristiques

2 canaux d'entrée
LCD haut contraste
Rétro-éclairage blanc
fonction d'enregistrement
jusqu'à 170h
2 x 30MHz
240MS/s par canal



marqueurs pour tension, temps, ...
sensibilité: min. 30µV
volts par division: 1mV à 20V/div base de temps: de 25ns à 1 hr/div
communication RS232 avec PC (PCUSB6 pour connexion USB en option)

549.00 €

GENERATEUR DE FONCTION DVM20FGC

plage de fréquence: 0.1Hz - 2MHz
sinusoïdale, carrée, triangle
impulsion, rampe
distorsion: 10Hz - 100kHz < 1%
sortie TTL/CMOS:
impédance: 50 ohm ± 10%
amplitude: > 20Vpp
atténuation: 20dB, 40dB
entrée VCF:
compteur de fréquence:
plage de mesure: 1Hz - 10MHz sensibilité: 100mVrms
poids: 2kg



295.00 €

Les cartes à puces



| | |
|--|---------|
| Wafer gold... 16184 et 241c16 | 2.30 € |
| Silver... 161876/7 et 241c64 | 6.95 € |
| Atmega... Atmega163 et 24 1c 256 | 21.00 € |
| FUN... AT90S8515 + 241C64 | 6.25 € |
| FUN 4... AT90S8515 + 241C 256 | 7.30 € |
| FUN 5... AT90S8515 + 241C 512 | 8.50 € |
| FUN 6... AT90S8515 + 241C 1024 | 10.95 € |
| FUN 7... AT90S8515 + 2*241C 1024 | 18.00 € |
| TITANIUM BLEUE... att.modif de tarif possible... | 45.00 € |
| KNOTCARD... att.modif de tarif possible... | 69.00 € |

Les programmeurs pour CAMS

Cas Interface +



Programme exclusivement les magic modules ou les clones (matrix - axes - etc)
Se branche sur port parallèle
32.00 €

Gas Interface 2



Programme les magic modules et les clones (Matrix - axes - etc) mais aussi d'autre cam de la famille zetacam.
Possède en plus un JTAG interface pour la DM7000.
Se branche sur port USB
55.00 €

Dispo le add-on pour le cas interface 2 Permet la programmation des cartes à puces et encore plus de modules PCMCIA.
39.00 €

FREQUENCEMETRE DVM13MFC

afficheur: 8 digits rouges
mesure des fréquences
10Hz - 1300MHz
canal A:
10Hz à 10MHz
canal B:
100MHz à 1300MHz
mesure des périodes
sensibilité 50µV
protégé contre une tension max 250V.
impédance 1mohm < 35pf
dimensions: 300 x 260 x 74mm
poids: ± 1850g



199.00 €

Les programmeurs

Infinity usb

Le plus recherché des programmeurs.
Reconnaissance automatique de la plupart des cartes à puces, programmation extrêmement rapide (gold en moins de 8 secondes) et à ce prix... n'hésitez pas
29.00 €

Les moins cher

Millennium 4 : permet de programmer en automatique les cartes les plus utilisées livré sans notice ni disquette
17.00 €

Mini Apollo : programme exclusivement les cartes fun et fun4 livré sans notice ni disquette
8.50 €

Infinity usb phoenix

Identique au modèle standard, mais possède en plus une interface phoenix qui vous permet de lire le carnet d'adresse de votre GSM ou de programmer votre carte TITANIUM il possède 2 ports, 1usb et 1 série
49.00 €

DYNAMITE

Identique au modèle infinity phoenix, mais permet en plus de programmer votre carte TITANIUM sur le port USB et éventuellement, de réparer celle-ci en cas de blocage de l'ATR
il possède 2 ports, 1usb et 1 série
45.00 €

Les accessoires

DIGISAT Pro Accu

Mesureur de champ de poche pour satellite.
Peut mesurer la réception de deux LNB simultanément
Présentation du signal sur l'afficheur LCD sous l'apparence d'échelles graduées
L'appareil est livré avec une sacoche de transport l'alimentation le chargeur de voiture et le manuel.
139.00 €

POINTSAT

Boussole avec indication de la position des satellites
14.95 €

POINTSAT pro

Identique au pointsat mais avec indication sonore du niveau de réception
49.00 €

SATFINDER

Permet un réglage plus facile de la parabole en visualisant sur un galvanomètre l'intensité du signal reçu
12.95 €

LNB SIMPLE

0.5db simple sortie.....9.90 €
0.5db double sortie.....29.00 €
0.5db quadruple sortie.....189.00 €
0.5db octuple sorties.....175.00 €
0.3db prof. INVACOM.....49.00 €
0.3db prof-double sortie.....92.00 €

LNB DOUBLE

0.5db simple sortie.....29.00 €
0.5db double sortie.....118.00 €
0.5db quadruple sortie.....190.00 €

Convertisseur de tension 12v dc -> 220 v ac

Entrée 12 volts dc de sortie 220 volts ac 50hz, sortie protégée contre les court circuits et protection thermique
PI150bn : 150w...55.00 € avec prise allume cigare
PI300bn : 300w...0.59.95 € cordon crocos
PI600bn : 600w...149.00 € cordons crocos



Mini centrale alarme ultra complète

super compacte
Sirene 95 dB intégrée
Transmetteur téléphonique intégré, compose automatiquement et en séquence 3 numéros de téléphone
Contact sec en entrée pour pouvoir brancher d'autres systèmes
Pile 9 volt fournie
Télécommande fournies PWG2000...129.00 €

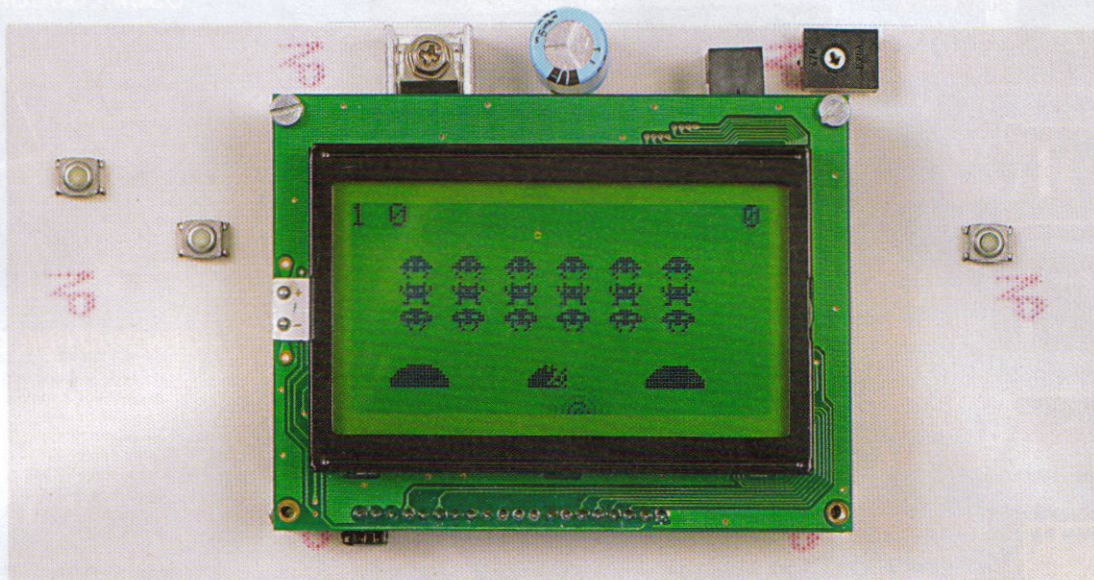


Delphy flipper xq

Transmetteur vidéo, audio stéréo et télécommande jusqu'à 100m sur 2.4Ghz pour téléviseur, dvd, magnétoscope, hi-fi, récepteur satellite caméra... compatible avec chaînes satellite
99.00 €



Une console de jeu autonome



Ce montage reproduit le fameux jeu électronique Space Invader. Simple à réaliser à l'aide d'une poignée de composants et amusant à utiliser, ce montage est surtout destiné à faire découvrir ou redécouvrir de façon ludique et édifiante la programmation des microcontrôleurs à l'aide d'un compilateur. En effet, le microprogramme gérant notre montage est entièrement écrit en basic !

Présentation

Le jeu *Space Invader* n'est plus à décrire, tant il est représentatif des premiers jeux écrits pour ordinateur. Seuls les plus jeunes de nos lecteurs, habitués aux consoles modernes, découvriront peut-être, avec ce montage, ce que furent les premiers jeux électroniques.

Rappelons, brièvement, en quoi consiste *Space Invader*. Il s'agit d'éliminer les "Aliens" qui se déplacent d'un côté de l'écran à l'autre tout en descendant, et ce avant qu'ils n'arrivent au niveau de votre vaisseau.

Pour ce faire, vous disposez de deux boutons permettant de déplacer l'engin et d'un troisième permettant de tirer.

Trois petits bunkers placés entre vous et les envahisseurs vous offrent une protection et chaque tir réussi augmente le score indiqué en haut de l'écran.

L'intérêt premier de ce montage

réside dans la façon dont il a été conçu ainsi que dans les outils utilisés pour le mettre au point.

Le programme qui gère l'ensemble du jeu *Space Invader* est écrit en basic.

Le basic est un langage de programmation dit de haut niveau car une seule instruction basic peut générer des dizaines de lignes de code en assembleur.

Nombre de programmeurs estiment que ce langage est trop limité et qu'un projet dit "sérieux" ne peut se concevoir qu'en C ou en assembleur.

Même s'il est vrai, dans certains cas, que la gestion précise d'événements au timing serré exige quelques ins-

tructions en langage machine, il n'en reste pas moins exact qu'un compilateur basic fournit un code machine tout aussi efficace, et ce beaucoup plus rapidement comme vous allez le constater avec notre console de jeux.

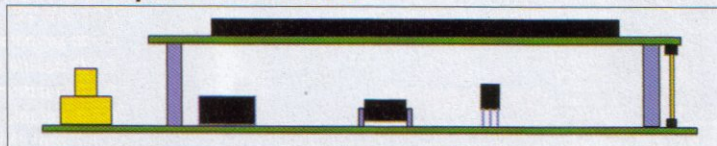
Le compilateur basic utilisé ici est celui de la société anglaise Crowhill.

Cette dernière propose deux compilateurs dénommés respectivement Proton et Proton +.

Si le premier propose une version offrant la possibilité de réaliser des programmes déjà intéressants, le second fournit un panel d'instructions en basic qui permettent d'exploiter toutes les possibilités



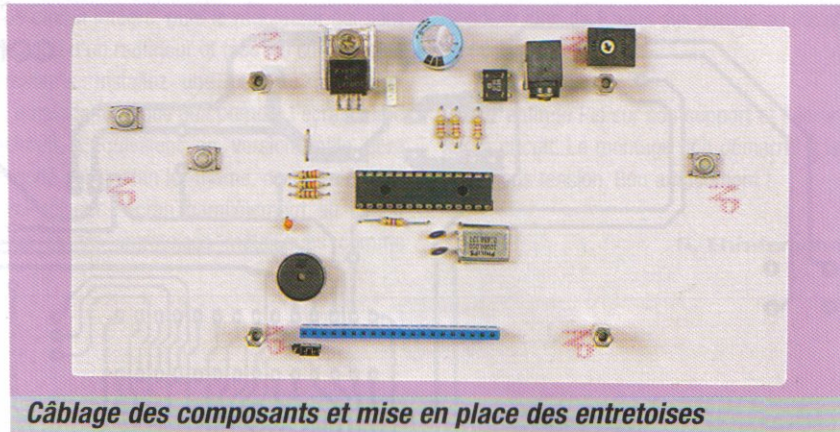
L'écran graphique est surélevé par des entretoises



de ces microcontrôleurs et de créer des programmes ambitieux comme les jeux que nous vous présentons. Le fabricant par Crownhill propose une version gratuite d'évaluation de son compilateur sur son site Internet : <http://www.picbasic.org>. Signalons que ce compilateur est compatible avec le fameux PicBasic Pro de Melabs, ce qui lui ouvre un vaste catalogue de routines déjà écrites.

Description

Notre montage prend place sur un circuit imprimé auquel nous avons donné la forme d'une console de jeux autonome. Il va sans dire que la miniaturisation n'est pas son point fort ! Mais le but est ici avant tout ludique et démonstratif. Nous allons donc retrouver un écran graphique d'une résolution de 128 pixels par 64 en position centrale, surélevé à l'aide d'entretoises et accompagné, de



Câblage des composants et mise en place des entretoises

chaque côté, de boutons permettant de tirer et de se déplacer.

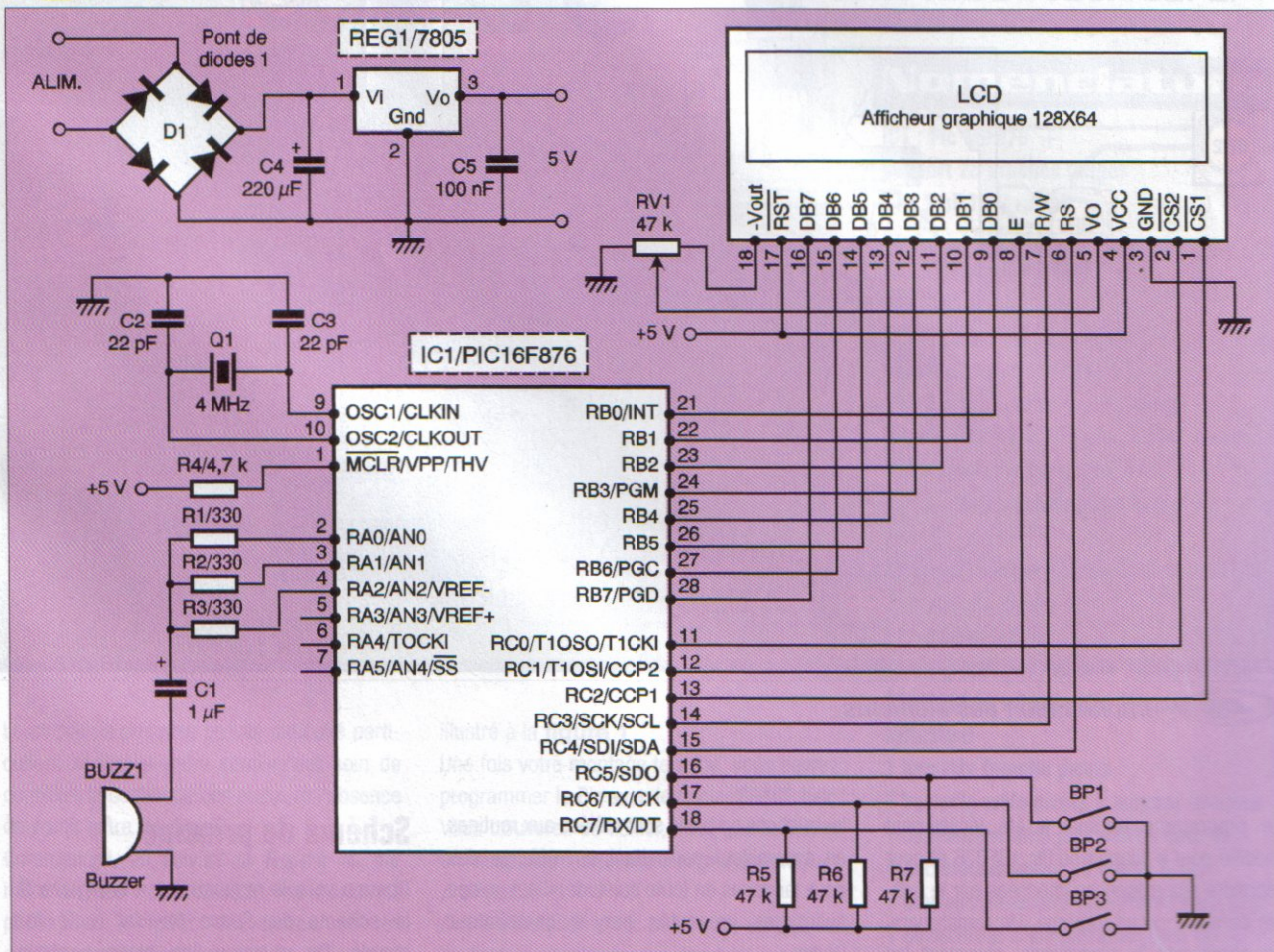
Une section "son" est constituée d'un réseau de trois résistances et d'un condensateur connecté à un buzzer, le tout directement attaqué par le microcontrôleur.

L'étage d'alimentation est conçu de façon à ce que vous puissiez utiliser n'importe quel bloc secteur AC ou DC dont la tension de sor-

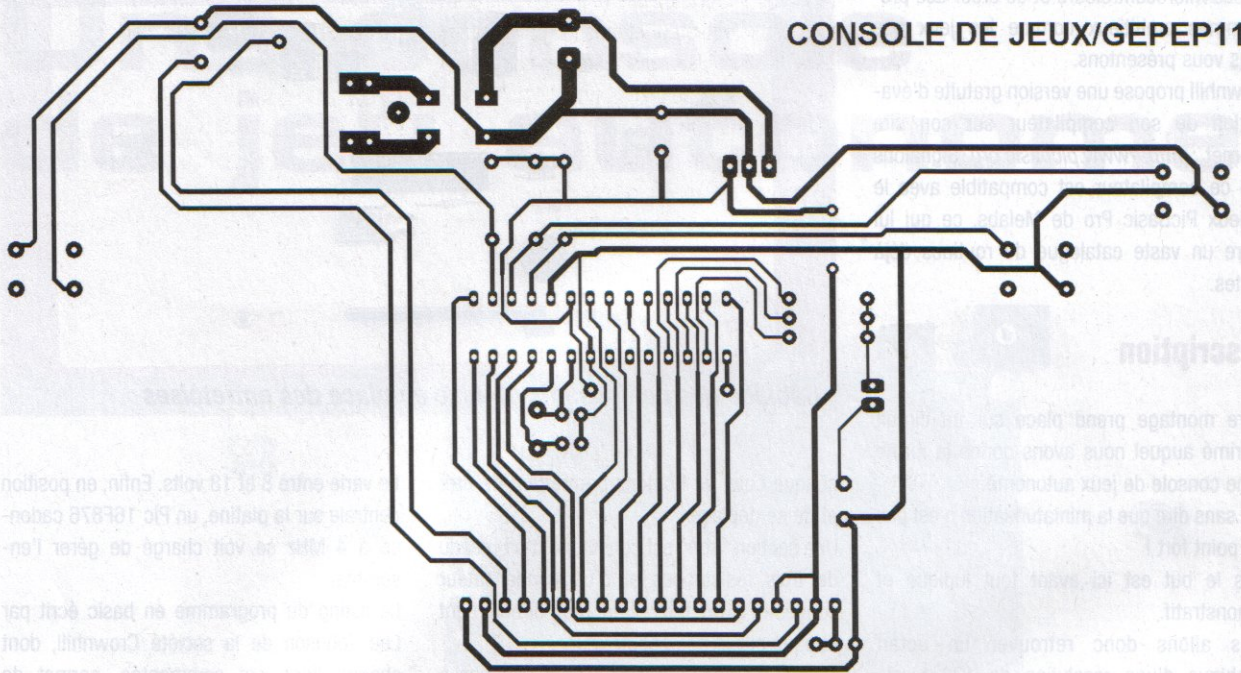
tie varie entre 8 et 18 volts. Enfin, en position centrale sur la platine, un Pic 16F876 cadencé à 4 MHz se voit chargé de gérer l'ensemble.

Le listing du programme en basic écrit par Lee Johnson de la société Crownhill, dont chaque ligne est commentée, permet de suivre pas à pas la manière dont a été construite la programmation du jeu.

2 Schéma de principe

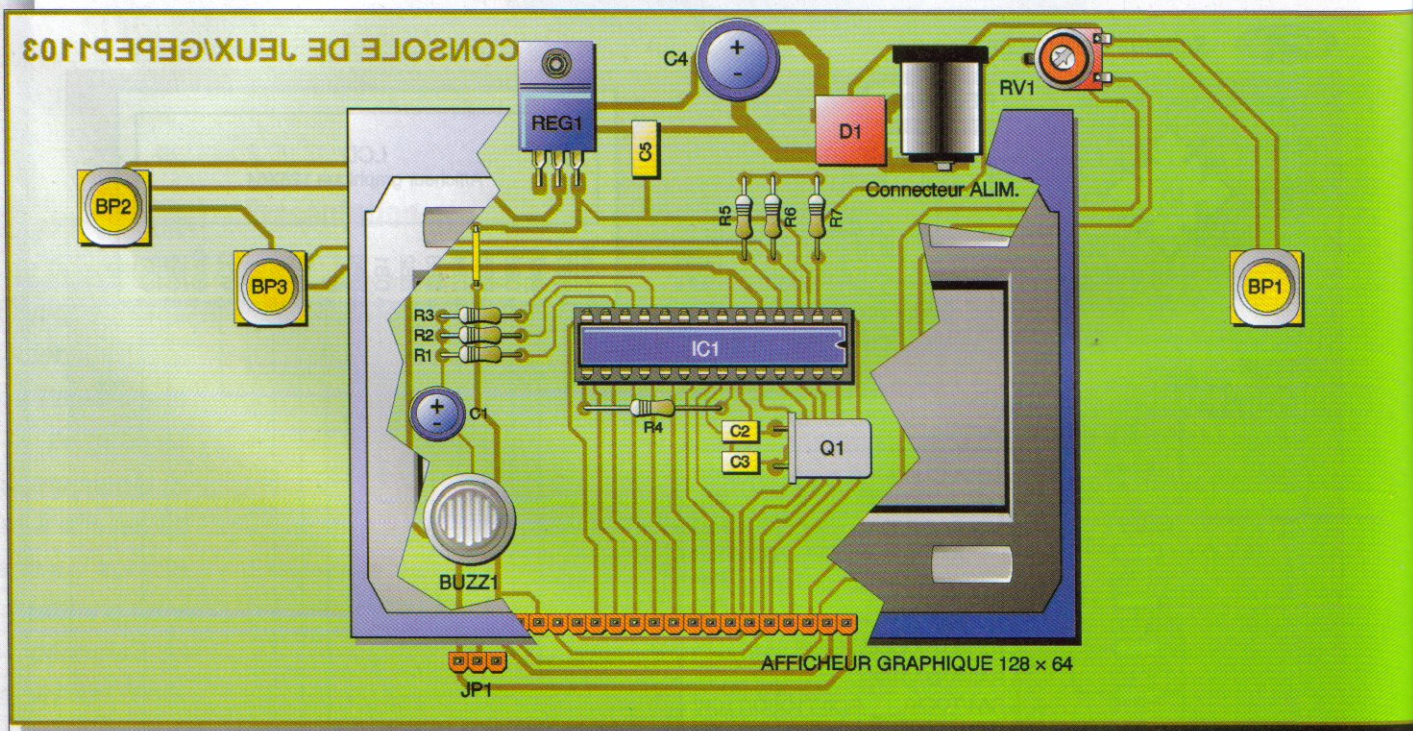


CONSOLE DE JEUX/GEPEP1103



3

Tracé du circuit imprimé



4

Implantation des éléments

Le programme original a été légèrement modifié pour s'adapter au Pic 16F876 et pour répondre aux exigences imposées par le dessin de notre circuit imprimé. On remarquera, en parcourant le programme, comment les

instructions en basic sont mêlées aux routines en assembleur permettant un mélange des deux langages en toute quiétude. C'est un des avantages présentés par le compilateur Proton+.

Schéma de principe

Comme vous le remarquerez à la **figure 2**, le schéma de *Space Invader* reste fort simple. On y trouve, en place centrale,

notre Pic 16F876 cadencé ici par Q1 et par l'intermédiaire de C2 et C3, la broche 1 MCLR du Pic étant maintenue à l'état haut par R4. L'étage "son" est donc constitué de R1, R2 et R3, résistances connectées à une broche du port A dont le rôle est de mixer, par C1, les modulations générées par le Pic. Nos trois boutons poussoirs BP1 à BP3 sont reliés au port C du Pic et maintenus à l'état haut par R5 à R7.

Une pression sur l'un des boutons génère donc un état bas. L'écran graphique est directement connecté au Pic et une résistance variable RV1 permet d'en régler le contraste.

Enfin, l'alimentation est gérée par un régulateur 7805 à qui l'on confie un courant redressé par un pont de diodes, puis filtré par deux condensateurs C4 et C5.

La réalisation

Pour construire la console de jeux, vous devrez réaliser le circuit imprimé présenté à la **figure 3**.

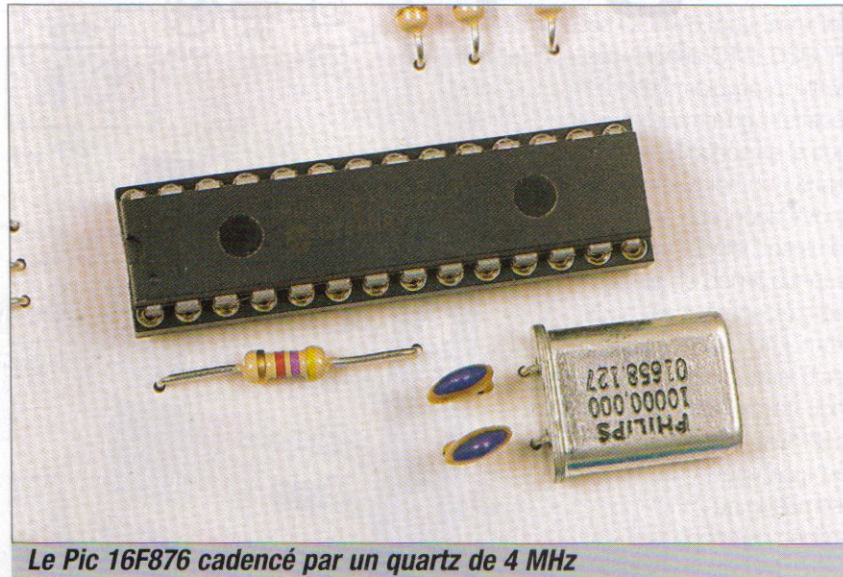
Vous trouverez l'intégralité des composants chez le revendeur Electronique Diffusion.

de circuit intégré, puis le régulateur qui sera équipé d'un radiateur et tous les composants restants. Installez une barrette femelle à l'emplacement que doit prendre l'écran sur le circuit. L'équivalent en version mâle sera soudé sur l'écran lui-même, de façon à pouvoir placer l'écran parallèlement au circuit sur quatre entretoises métalliques comme

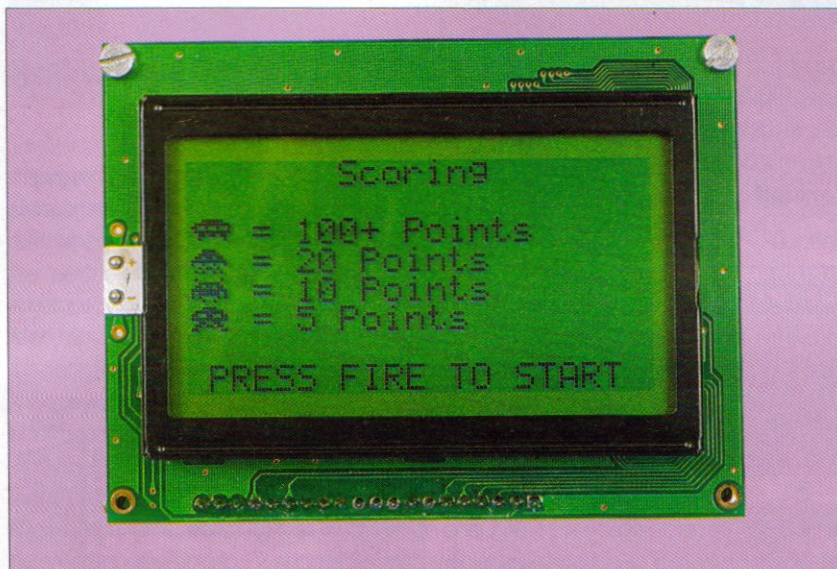
disposez bien de 5 volts aux bornes du Pic et de l'écran.

Placez enfin le Pic sur son support et l'écran sur le circuit. Le montage doit démarrer à la mise sous tension. Bon amusement !

G. Ehretsmann



Le Pic 16F876 cadencé par un quartz de 4 MHz



Un écran graphique de 128 x 64 pixels

Le circuit ne présente pas de difficulté particulière et l'on prendra simplement soin de contrôler la continuité des pistes et l'absence de ponts entre les pistes.

Commencez, en suivant la **figure 4**, par installer les résistances, les boutons poussoirs, le pont de diodes et les condensateurs. Installez ensuite le support

illustré à la **figure 1**.

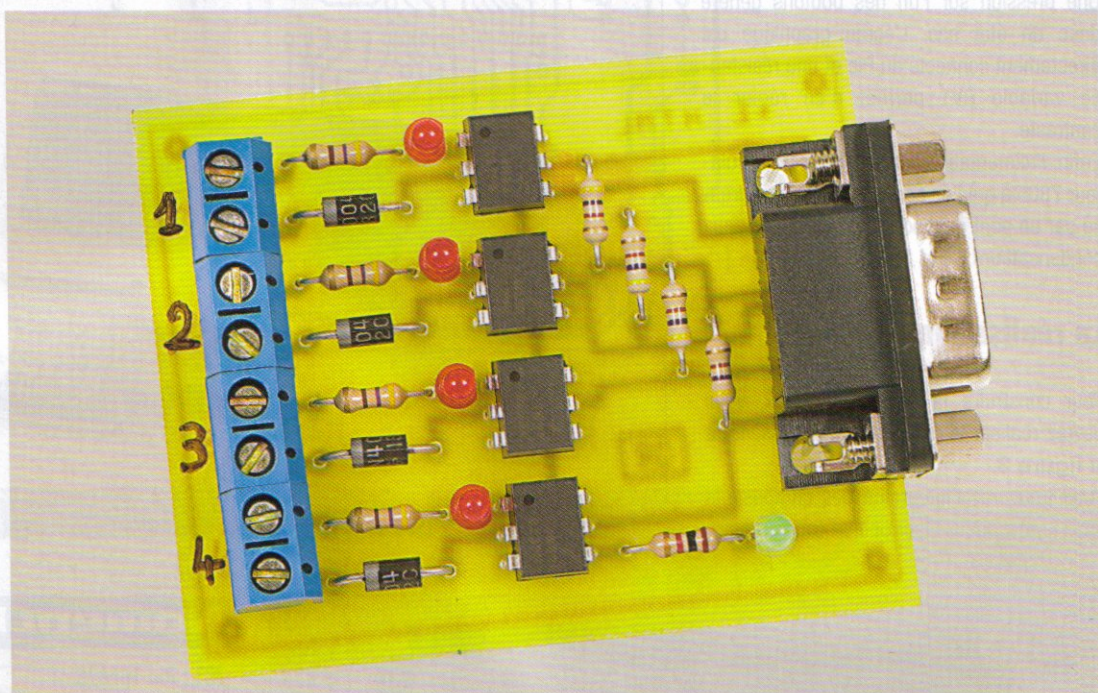
Une fois votre montage terminé, vous devrez programmer le Pic avec le fichier SPACE.hex. Vous trouverez ce fichier, ainsi que le listing en basic, sur notre site (www.electronique-pratique.com).

Avant d'installer le Pic et l'écran, vérifiez en plaçant le montage sous tension que vous

Nomenclature

- IC1 : Pic 16F876 + support 28 broches tulipes
- C1 : 1 μ F 10 V radial
- C2, C3 : 22 pF céramique
- C4 : 220 μ F 16 V radial
- C5 : 100 nF
- R1, R2, R3 : 330 Ω (orange, rouge, marron)
- R4 : 4,7 k Ω (jaune, violet, rouge)
- R5, R6, R7 : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
- RV1 : ajustable horizontal 47 k Ω
- Buzz1 : transducteur piezo miniature pour CI
- REG1 : régulateur 7805 + radiateur ML26
- D1 : pont de diodes
- Q1 : quartz 4 MHz
- Ecran graphique : 128x64 Xiamen Ocular GDM12864A rétro éclairé (Électronique Diffusion)
- 1 barrette femelle picots
- 1 barrette mâle picots à longues broches
- 1 connecteur mini jack stéréo pour CI
- 4 entretoises métal 20 mm + 8 vis
- 3 boutons poussoirs miniatures pour CI
- 1 connecteur d'alimentation pour CI

4 entrées logiques en html



Voici un montage qui est loin d'être une nouveauté sur le plan électronique puisqu'il permet la lecture de quatre entrées logiques via le port série d'un PC. De nombreux articles publiés dans Interfaces PC traitent du même sujet, mais la méthode utilisée ici pour lire l'état des entrées est très simple.

L'attrait du montage reste essentiellement dû au logiciel utilisé qui permet d'envoyer automatiquement et périodiquement le résultat de la lecture sous la forme d'une page HTML consultable par n'importe quel internaute du globe !

Schéma électrique

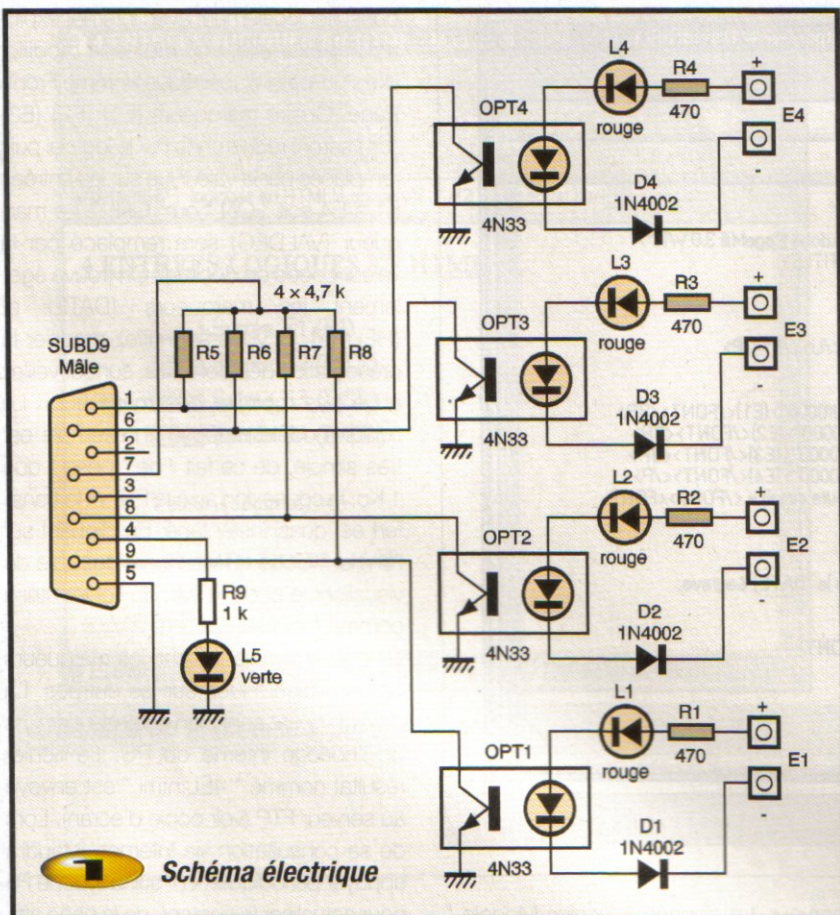
Les lignes CTS (broche 8), DSR (broche 6), RI (broche 9) et DCD (broche 1) du port série sont utilisées comme des entrées logiques. Pour une protection efficace du PC les quatre entrées sont isolées électriquement des tensions externes qui lui seront appliquées. Le composant chargé de cet isolement est un optocoupleur (ou photocoupleur). Comme son nom le laisse supposer le transfert de l'information binaire se fait optiquement, un

tel circuit se compose de deux parties distinctes : la première est constituée d'une diode infrarouge qui va venir mettre en conduction le phototransistor contenu dans la deuxième partie. Le 4N33 choisi ici possède un isolement électrique de 2500 V. En théorie cela signifie qu'il faudrait appliquer une tension d'au moins 2500 V en amont du circuit pour arriver à endommager la partie située en aval. Dans notre cadre d'utilisation on considère que les tensions " normales " appliquées sur les entrées seront comprises entre 0 et + 5 V.

Sachant qu'une intensité de 10 mA traversant la diode suffit à saturer le phototransistor, les résistances R_1 à R_4 auront une valeur de 470 Ω . Une diode externe au boîtier est utilisée pour signaler visuellement à l'utilisateur l'état de chaque entrée. On notera la présence des diodes

1N4002, D_1 à D_4 , qui protégeront les optocoupleurs d'éventuelles tensions inverses importantes. Lorsque la tension d'entrée est nulle, voir négative, la diode interne à l'optocoupleur est éteinte, par conséquent le phototransistor est bloqué, sur l'entrée correspondante du port série, on obtient une tension de +10 V du fait de la présence de la résistance de rappel (R_5 à R_8) reliée à la sortie RTS (broche 7) qui délivre une tension de +10 V.

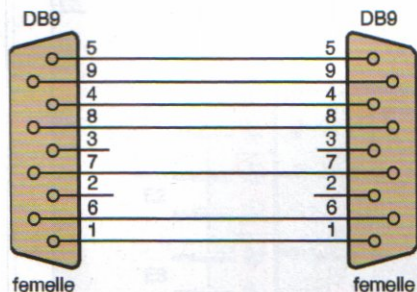
Lorsque la tension d'entrée est égale à + 5 V, la diode interne à l'optocoupleur est allumée et vient saturer le phototransistor, on obtient une tension d'environ 0,6 V considérée comme un état logique bas par le port série. La led L_3 reliée à la sortie DTR (broche 4) à travers une résistance de 1 k Ω , signale chaque acquisition.



1 Schéma électrique

Réalisation du montage

Le tracé du circuit vous est présenté **figure 3**. Aucune difficulté à signaler concernant la gravure, les pistes sont suffisamment larges et espacées. Comme le montre la **figure 4**, l'implantation des composants est tout aussi simple. Commencez par la mise en place des résistances puis des diodes. Les optocou-



2 Le câblage du cordon

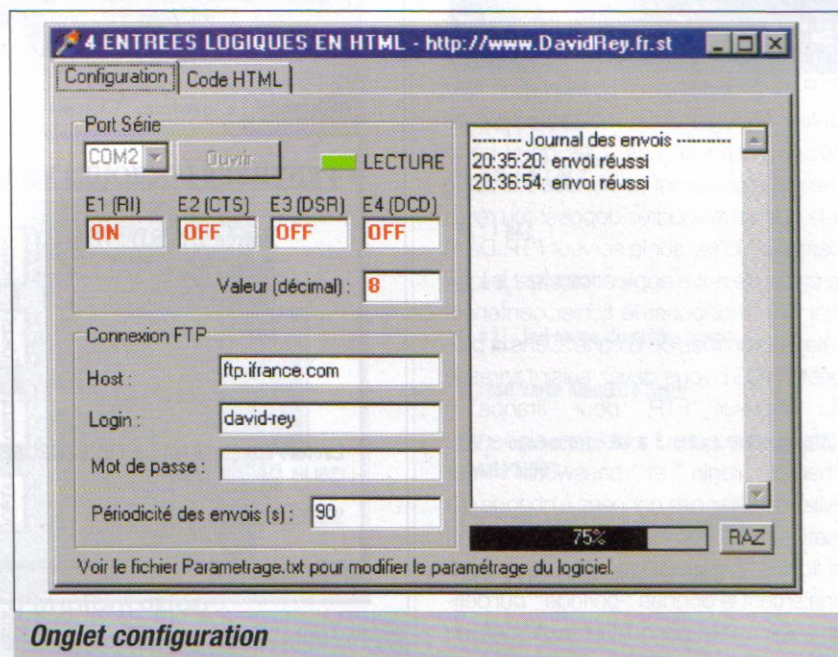
pleurs ne nécessitent pas de support et peuvent donc être soudés directement sur la platine. Terminez par la mise en place du connecteur DB9.

Pour la liaison PC / montage, il vous faut réaliser un câble constitué de deux connecteurs DB9 femelle à câbler et d'un câble comportant 7 conducteurs (masse incluse). Comme le montre la **figure 2** le câblage est bien entendu "droit".

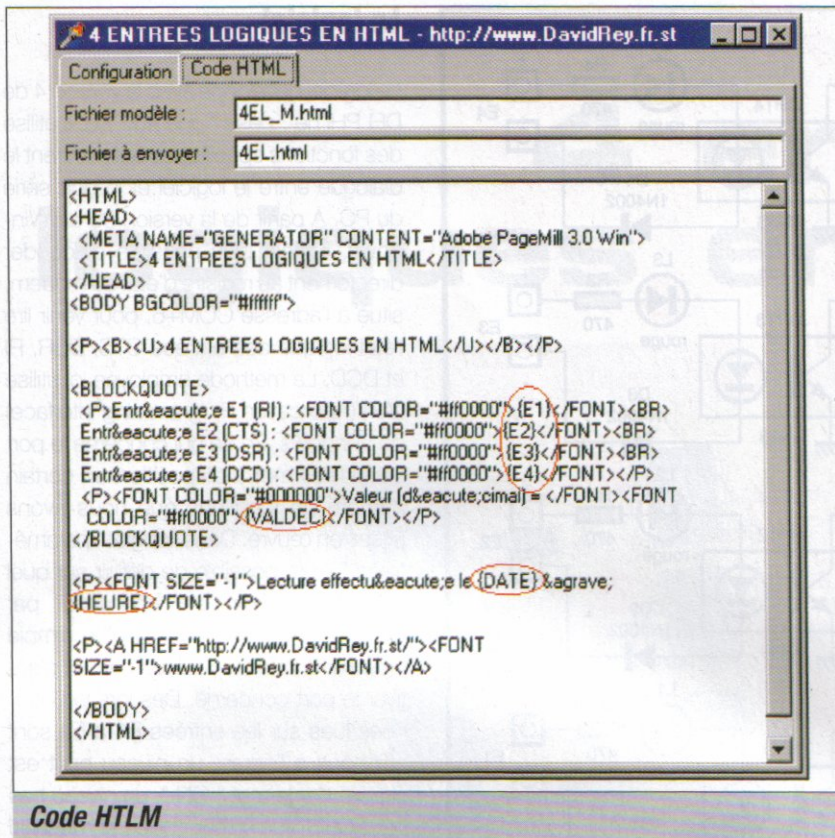
Le logiciel

Le logiciel développé avec la version 4 de DELPHI ne "pèse" que 402 Ko. Il utilise des fonctions spécifiques qui assurent le dialogue entre le logiciel et le port série du PC. A partir de la version 98 de Windows, il n'est plus possible d'accéder directement au registre d'état du modem, situé à l'adresse COM+6, pour venir lire l'état logique des entrées CTS, DSR, RI et DCD. La méthode employée ici utilise l'API (Application Programming Interface) de Windows. En ce qui concerne le port sériel l'API met à disposition un certain nombre de fonctions que nous avons mises en œuvre. Dans l'onglet "paramétrage" il est possible de définir sur quel port le montage est connecté, par exemple COM1 ou COM2. Un simple click sur le bouton "ouvrir" permet d'activer le port concerné. Dès lors les données lues sur les entrées E1 à E4 sont affichées à l'écran, un niveau haut est signalé par le mot "ON", un niveau bas par "OFF". La valeur codée en décimal est également calculée et affichée, E1 est le bit de poids fort (MSB). Une mesure est réalisée à chaque fois que le voyant "LECTURE" change d'état (vert / gris) ce qui correspond à une périodicité d'une seconde.

Si au moins une entrée a changé d'état par rapport à la mesure précédente, un fichier HTML comportant le résultat de la mesure est envoyé sur le web à destina-



Onglet configuration



Code HTML

tion d'un serveur FTP (File Transfert Protocol). N'importe quel internaute a ensuite la possibilité de visualiser le contenu de ce fichier sur son navigateur Internet. Avant toute chose il faut vous créer un compte chez un hébergeur, il en existe beaucoup, les plus connus sont Free, AOL, Voilà, ifrance... Prenons par exemple ifrance :

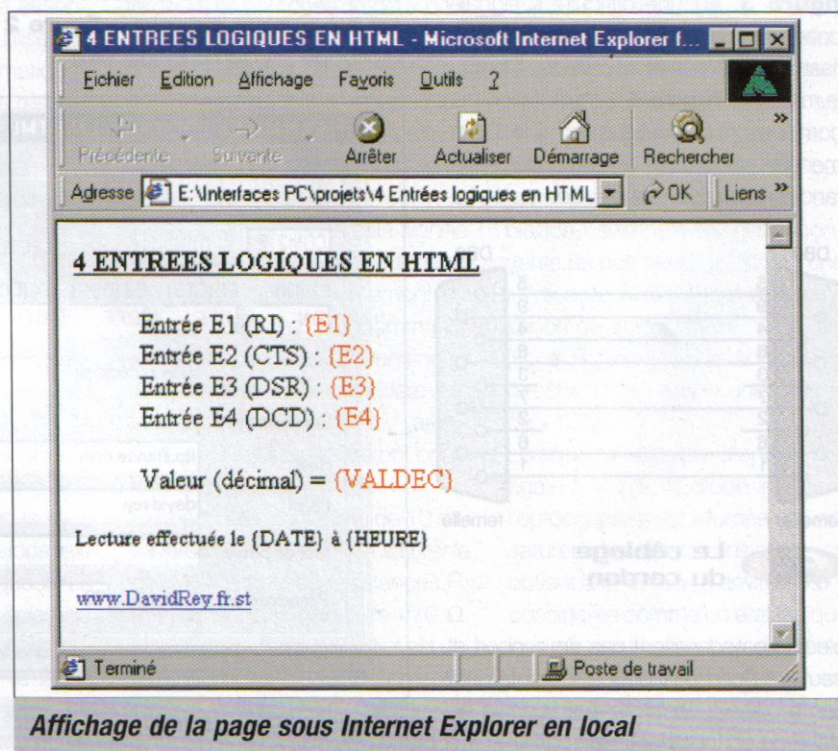
(<http://www.ifrance.com>), le fait de créer un site vous donne l'accès au serveur FTP du provider, pour ce faire vous allez définir un login et un mot de passe ou password en anglais. Ces deux paramètres vous seront demandés à chaque fois que vous voudrez déposer (ou récupérer) un fichier sur le serveur FTP. Dans le cadre de notre application c'est le logiciel qui va déposer le fichier contenant l'état des entrées de la carte. Dans la propriété HOST vous devez saisir l'adresse du serveur FTP, pour ifrance : "ftp.ifrance.com" puis renseigner les champs "login" et "password". Pour éviter de saisir ces données à chaque utilisation, vous pouvez les mémoriser dans le fichier "parametage.ini". On y trouve également la donnée "période" qui définit avec quelle périodicité, exprimée en seconde, les données sont envoyées au

serveur. La donnée "Fichier_Modele" représente le nom du fichier HTML qui servira de trame pour présenter les données à l'écran, par défaut il s'agit du fichier "4EL_M.html". Vous pouvez le

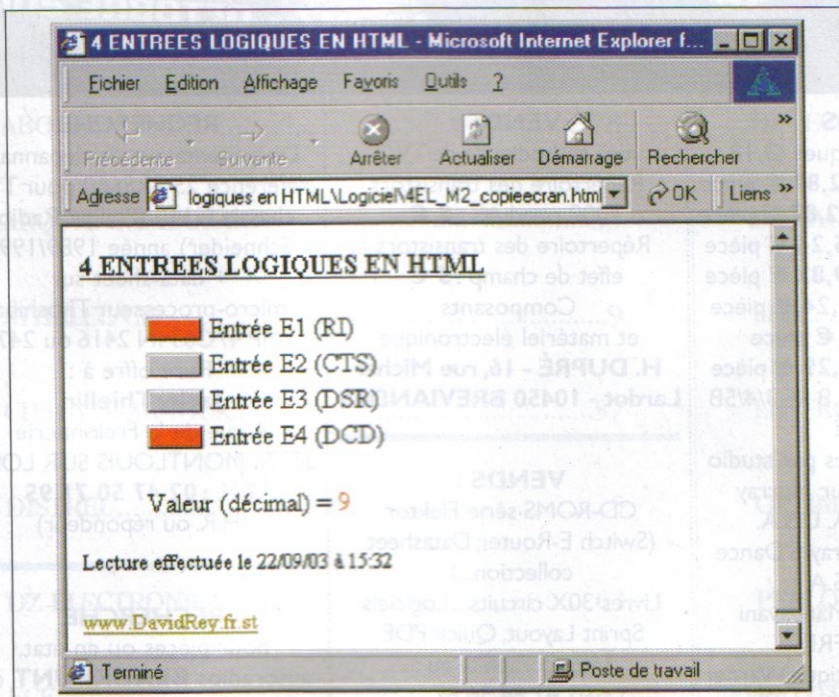
consulter localement avec Internet Explorer par exemple, voir même le modifier avec un logiciel spécifique comme FrontPage. Quatre marqueurs {E1} {E2} {E3} {E4} seront recherchés par le logiciel puis remplacés par la valeur lue sur les entrées E1 à E4 soit "ON" ou "OFF". Le marqueur {VALDEC} sera remplacé par la valeur codée en décimal. On trouve également les marqueurs {DATE} et {HEURE}. Si vous souhaitez modifier la présentation des données, surtout veillez à ne pas modifier ces marqueurs. Le fichier modèle proposé en exemple est très simple, de ce fait il ne "pèse" que 1 Ko, la connexion au site FTP et le transfert est quasi instantané. En cliquant sur l'onglet "Code HTML" il est possible de visualiser le code HTML du fichier utilisé comme modèle.

Le logiciel remplace donc les marqueurs par les valeurs lues sur les entrées. La date et l'heure sont bien entendu extraites de l'horloge interne du PC. Le fichier résultat nommé "4EL.html" est envoyé au serveur FTP (voir copie d'écran). Lors de sa consultation via Internet, il faudra appuyer périodiquement sur la touche F5 pour actualiser le contenu de la page affichée. A titre d'exemple vous pouvez vous rendre sur la page de l'auteur située à l'adresse :

<http://www.ifrance.fr/David-REY/4EL.html>.



Affichage de la page sous Internet Explorer en local



Affichage du 2^e modèle à partir d'internet

Pour ceux qui ont la chance de posséder une liaison ADSL il est possible de laisser l'ordinateur connecté en permanence à Internet, ainsi les données sont affichées en "quasi" temps réel.

Notez la présence d'un encart nommé "Journal des envois" qui indique la date et l'heure à laquelle chaque fichier est envoyé au serveur. Lorsqu'un envoi a échoué un message indique la nature de l'erreur.

Un deuxième exemple de modèle nommé "4EL_M2.html" présente sous forme de leds rectangulaires (rouge / grise) l'état des quatre entrées. Si l'entrée est à l'état haut on affiche l'image "LedON.gif", si l'entrée est à l'état bas on affiche l'image "LedOFF.gif". Pour un gain de temps, les images ne sont pas transférées à chaque connexion. Vous devez les transférer vous-même sur le serveur FTP. Ensuite le fichier "4EL.html" y fera appel. Voici un exemple de code qui permet l'affichage de la led sur la page HTML : ``, une fois que le logiciel à fait son travail on a une instruction de la forme `` en admettant que l'entrée Ex est à l'état haut ou `` dans l'autre cas.

D. REY

Nomenclature

R₁ à R₄ : 470 Ω

R₅ à R₈ : 4.7 kΩ

R₉ : 1 kΩ

D₁ à D₄ : 1N4002

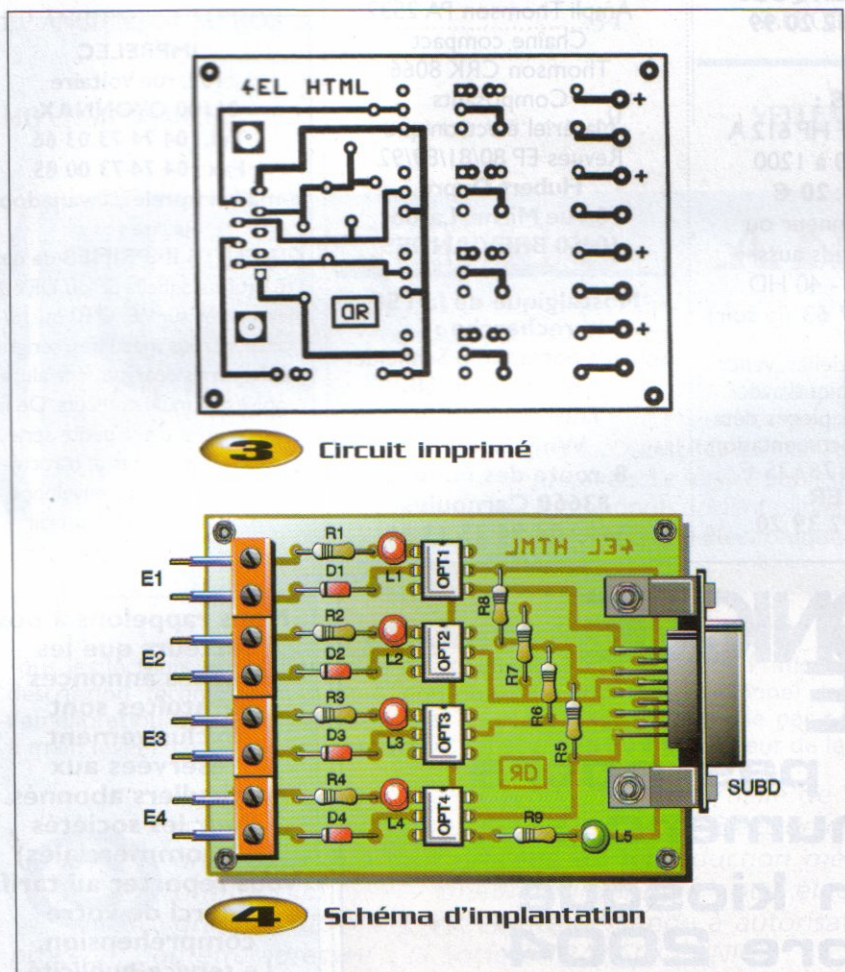
L₁ à L₄ : led rouge diamètre 3mm

L₅ : led verte diamètre 3mm

CN₁ : connecteur DB 9 broches mâle pour CI, coudé à 90°

CN₂ à CN₅ : bornier à vis 2 contacts

OPT₁ à OPT₄ : optocoupleur 4N33



PETITES annonces

N° 287 - OCTOBRE 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

VENDS

32 condos non polarisés HT 236 V à 2000 V capa 4 MF à 25 MF - Tubes électroniques série WA et autres.

Écrire pour liste

C. Tourneux

54, rue Lamartine

49130 Les Ponts de Ce

Tél. : 02 41 34 13 16

VENDS

matériel émission radiodiffusion FM 88/108 Mhz - Ampli

500 W - Ampli 1 kW

Coupleur - Magnéto K7 pro.

Reportophone-mixage

téléphone - Codeur stéréo pro.

Antenne panneau 5 KW-7dB

Coupleurs - Câble coaxial FPE/

R 144 Mhz portable - Armoires

rack etc - Liste prix contre ETSA

Tél. : 05 65 67 39 48

RECHERCHE

timer pour labo photo référence :

PHILIPS PDT 021 même en

panne si le boîtier est en très

bon état, ou mieux, neuf. Merci.

Tél. : 01 40 35 77 63 (le soir)

VENDS

bandes magnétiques Ø 18

2 Ampex 550 m **22,87 €** pièce

2 Scotch 1100 m **22,87 €** pièce

1 Philips 550 m **15,24 €** pièce

3 Philips 732 m **19,82 €** pièce

7 BASF 550 m **15,24 €** pièce

2 RCA **15,24 €** pièce

1 BASF 732 m **18,29 €** pièce

Port 1 bande 5E.2 B 6E.3/4/5B

6,80 €

Bandes enregistrées par studio

1 Fox Trot Arthur Murray

S'Dance R.C.A. U.S.A.

1 Vals Arthur Murray S'Dance

R.C.A. U.S.A.

1 Strauss valse Mantovani

London FFRR

1 Nostalgie Romantique Warner

Bros U.S.A.

1 bande : **13,38 €** port compris

Les 4 : **37,29 €**

M. R. GERARD

Le Calvaire

50260 LES PERQUES

Tél. : 02 33 52 20 99

VENDS :

générateur UHF HP 612 A

à lampes : 450 à 1200

mégacycles : **20 €**

Pour collectionneur ou

nostalgique, vends aussi :

K7 Sony BCT - 40 HD

Tél. : 01 40 35 77 63 (le soir)

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

VENDS :

tubes cathodiques de TVC -

Répertoire des transistors

7000 produits : **8 €** -

Répertoire des transistors à

effet de champ : **5 €** -

Composants

et matériel électronique

H. DUPRÉ - 16, rue Michel

Lardot - 10450 BREVIANDES

VENDS :

CD-ROMS série Elektor

(Switch E-Router, Datasheet

collection...)

Livres 30X circuits... Logiciels

Sprint Layout, Quick PDF.

Liste complète au :

02 41 64 56 87

02 41 62 76 32

VENDS :

Documents K7 Alpine 7138 L

Kenwood KX 500

Ampli Thomson PA 2532

Chaîne compact

Thomson CRK 8066

Composants

Matériel électronique

Revue EP 80/81/89/92

Hubert Dupré

16, rue Michel Lardot

10450 BRÉVIANDES

Nostalgique de la TSF
recherche :

schéma poste radio Schneider

type Romance 58

Frais remboursés

Willy Kuentz

8, route des Maures

83660 Carnoules

Tél. : 04 94 28 43 59

RECHERCHE

Documentation de dépannage

référence 25GR5660 pour TVC

chassis G110 (Philips, Radiola,

Schneider) année 1989/1990

+ data-sheet sur

micro-processeur Toshiba

TMP 47C634N 2416 ou 2476

Faire offre à :

Jacky Thiellin

4, rue de la Frelonnerie

37270 MONTLOUIS SUR LOIRE

Tél. : 02 47 50 71 95

(H.R. ou répondeur)

RECHERCHE

pour pièces ou en état,

autoradios **BLAUKPUNT** ou

BECKER années 60/70 avec

ou sans FM

en 6 ou 12 V

Tél. : 06 09 18 19 86

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 de quali-

té professionnelle SF ou DF, éta-

més, percés sur V.E. 8/10 ou 16/10,

œillets, trous métallisés, sérigraphie,

vernis épargne, face alu. et

polyester multi-couleurs. De la

pièce unique à la petite série,

vente aux entreprises et particuliers.

Tarifs contre une enveloppe

timbrée, par tél. ou mail

ELECTRONIQUE PRATIQUE

Ne manquez pas notre prochain numéro :

Parution en kiosque le 8 novembre 2004

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.

RÉPERTOIRE DES ANNONCEURS

| | | | |
|--------------------------|----|---------------------------|------|
| ABONNEMENT | 78 | HI TECH TOOLS..... | 57 |
| ARQUIE COMPOSANTS..... | 33 | INFRACOM | 49 |
| ATHELEC/CIF | 9 | LED | 9 |
| CHAUVIN-ARNOUX..... | 57 | LXTRONIC | 35 |
| DISTREL | 5 | OPTIMINFO..... | 57 |
| DZ ELECTRONIQUE..... | 63 | PERLOR RADIO | 5 |
| ECE | 67 | PETITES ANNONCES | 76 |
| ELC/CENTRAD..... | 79 | SAINT QUENTIN RADIO | 7-80 |
| EP ANCIENS NUMÉROS | 34 | SELETRONIC..... | 19 |
| HB COMPOSANTS..... | 9 | VELLEMAN..... | 2 |

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 **TRANSOCEANIC, Département Publicité Electronique Pratique, 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.** Prière de joindre le montant en chèque bancaire.

COLLABORATION DES LECTEURS

Tous les lecteurs ont la possibilité de collaborer à «Electronique Pratique». Il suffit, pour cela, de nous faire parvenir la description technique et surtout pratique d'un montage personnel ou bien de nous communiquer les résultats de l'amélioration que vous avez apportée à un montage déjà publié par nos soins (fournir schéma de principe au crayon à main levée). Les articles publiés seront rétribués au tarif en vigueur de la revue.

La reproduction et l'utilisation même partielle de tout article (communications techniques ou documentation) extrait de la revue «Electronique Pratique» sont rigoureusement interdites ainsi que tout procédé de reproduction mécanique, graphique, chimique, optique, photographique, cinématographique ou électronique, photostat tirage, photographie, microfilm, etc. Toute demande à autorisation pour reproduction, quel que soit le procédé, doit être adressée à la Société TRANSOCEANIC.



ABONNEZ-VOUS

AU MAGAZINE DE RÉFÉRENCE EN ÉLECTRONIQUE

ELECTRONIQUE PRATIQUE **4,50€**

286 SEPTEMBRE 2004 ■ www.electroniquepratique.com

CAMÉRA CACHÉE NOUVELLE TECHNOLOGIE

ENSEMBLE
ÉMETTEUR/RÉCEPTEUR
AUDIO ET VIDÉO

RETROUVEZ AUSSI :

- L'accumulateur lithium polymère
- Utilisation des filtres "audio"

FRANCE : 4,50 € • DOM Avion : 5,70 €
BEL : 5 € • CH : 7,50 FS
CAN : 5,95 \$ CAN • ESP : 4,80 €
GR : 4,80 € • TUN : 4,7 DT • LUX : 5 €
MAR : 50 DH • PORT CONT : 4,80 €
DOM SURF : 4,80 €

T 02437-298 F-4,50 €

Contrôle d'un robot

Stroboscopie expérimentale

Détecteur de mensonges

**1 AN D'ABONNEMENT À
ELECTRONIQUE PRATIQUE**

**11 NUMÉROS *
38,50 €**

au lieu de 49,50 €

ÉCONOMISEZ : 11 €

* 11 numéros d'ÉLECTRONIQUE PRATIQUE
prix kiosque : 4,50 €

**+ VOTRE
CADEAU**

Un
multimètre
de poche

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

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

**1 AN : 11 numéros
d'ÉLECTRONIQUE PRATIQUE**
au prix de **38,50 €**

DOM par avion : 42,90 € - TOM par avion : 51,70 €
Belgique, Suisse : 44,00 € - Autres pays nous consulter

Je bénéficie d'une petite annonce gratuite

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

19 plages de mesure - indication automatique de la polarité.
Livré avec pile d'alimentation, cordons de test et doc en français.
(environ 3 semaines pour la livraison à domicile)

Ci-joint mon règlement par :

Chèque bancaire ou postal Carte Bancaire

N° : _____ Date d'exp. : _____

Signature (obligatoire) : _____

M Mme Mlle Nom/Prenom : _____

Adresse : _____

CP : _____ Ville : _____

EP 287

elc

la qualité au sommet

Montez en **puissance** avec les nouvelles alimentations

- + Ventilation contrôlée
- + Véritable troisième voie
- + Série ou parallèle avec lecture directe

NOUVEAU

AL 936N

la nouvelle référence professionnelle



Voies principales
 2 x 0 à 30 V / 2 x 0 à 3 A
 ou 1 x 0 à 30 V / 0 à 3 A
 ou 1 x 0 à 30 V / 0 à 6 A
 ou 1 x 0 à 60 V / 0 à 3 A

Sortie auxiliaire
 2 à 5,5 V / 3 A
 tracking
 5,5 V à 15 V / 1 A
 lecture U ou I
592,02 €

NOUVEAU

ALR3003D

la référence professionnelle économique



2 x 0 à 30 V / 2 x 0 à 3 A
 ou 1 x 0 à 30 V / 0 à 3 A
 ou 1 x 0 à 60 V / 0 à 3 A
 ou 1 x 0 à 30 V / 0 à 6 A

séparé
 tracking
 série
 *parallèle

(*mise en parallèle
 extérieure possible
 par l'utilisateur)
502,32 €

Prix TTC

AL 924A



0 à 30V / 0 à 10A **416,21 €**

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 €**

AL 941



0 à 15V / 0 à 3A et chargeur de batterie au Pb. **145,91 €**

AL 843A



6 ou 12V / 10A = et - ou 24V / 5A = et - **238,00 €**

NOUVEAU

ALF1205M



6V et 12V / 5A **155,48 €**

NOUVEAU

ALF1201M



6V et 12V / 1A **83,72 €**

AL 923A



1,5 à 30V / 5A à 30V et 1,5A à 1,5V **155,48 €**

AL 901A



1 à 15V / 4A à 15V et 1A à 1V **102,86 €**

- + Trois voies simultanées
- + Mémorisation des réglages
- + Logiciel fourni **AL 991S**

interface RS 232



±0 à 15V / 1A ou 0 à 30V / 1A
 2 à 5,5V / 3A
 -15 à +15V / 200mA **238,00 €**

AL 925



6 ou 12V / 5A = et - **130,36 €**

AL 841B



3V 4,5V 6V 7,5V 9V 12V / 1A **40,66 €**

AL 890N



+ et -15V / 400mA **49,04 €**

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 _____

FRANÇOISE BAUDOUX - CRÉATION GRAPHIQUE 12 - 03 - 2003

